

Jerzy Obolewicz, dr hab. inż., prof. IBOA /MANS
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży
ul. Studencka 19
18-402 Łomża

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

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawą opracowania recenzji jest UMOWA O DZIEŁO AUTORSKIE RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ nr 706/2025/26 zawarta w dniu 08.07.2026 w Dąbrowie Górniczej pomiędzy Akademią WSB z siedzibą 41-300 Dąbrowa Górnicza, ul. Cielaka 1c reprezentowaną przez Rektora dr hab. Zdzisławą Dacko-Pikiewicz, prof. AWSB, a Wykonawcą dr hab. inż. Jerzym Obolewicz, prof. IBOA oraz pismo Dziekana dr hab. Katarzyny Szczepańskiej-Włoszczyna, prof. AWSB z dnia 08.07.2026.

2. Zawartość przedmiotowa rozprawy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Jacka Atlasa „Wykorzystanie wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego do zabezpieczenia elementów z drewna iglastego w warunkach pożaru”.

Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Paweł Ogrodnik, prof. SGGW a Promotorem pomocniczym dr inż. Robert Wolański.

Przedłożona do recenzji rozprawa zawiera 254 strony, w tym 6 stron bibliografii.

Zasadniczą część pracy poprzedza 6 stronicowy spis treści. Treść pracy została podzielona na wstęp, 11 rozdziałów i zakończenie.

We **WSTĘPIE** Autor wprowadził w tematykę bezpieczeństwa pożarowego i biernej ochrony przeciwpożarowej drewnianych konstrukcyjnych elementów nośnych. Zwrócił uwagę na rozbieżność między wymaganiami techniczno-prawnymi z aktualnymi możliwościami technologicznymi. Podkreślił, że jest to problem dotyczący w szczególności obiektów

zabytkowych, których konstrukcje dachowe i stropowe, nierzadko kilkuwiekowe, nie spełniają obowiązujących wymagań odporności ogniowej, a jednocześnie podlegają rygorom ochrony konserwatorskiej, ograniczającym lub uniemożliwiającym ingerencję w substancję historyczną. Identyfikację tej luki zarówno technicznej, jak i badawczej Autor przyjął za punkt wyjścia rozprawy.

Rozdział 1 zawiera identyfikację problemu biernej ochrony przeciwpożarowej drewnianych elementów nośnych w zagadnieniach inżynierii bezpieczeństwa oraz sformułowanie problemu naukowego.

W rozdziale zwrócono uwagę na brak zastosowania tkanin technicznych jako osłon termicznych elementów nośnych drewnianych działających w warunkach pożaru wewnętrznego.

Praca została ukierunkowana na zastosowanie zewnętrznej osłony termicznej nośnego elementu konstrukcyjnego litego drewna iglastego, działającej w warunkach pożaru wewnętrznego oraz przydatności wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego do osłony termicznej i określenia ich wpływu na szybkość zwęglenia drewna konstrukcyjnego. Ustalono cel główny i cele szczegółowe.

Celem głównym pracy jest empiryczna weryfikacja przydatności wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako zewnętrznych osłon termicznych dla elementów nośnych z litego drewna iglastego w warunkach pożaru.

Cele szczegółowe stanowią: określenie efektu izolacyjno-barierowego wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego typu E-glass poprzez pomiar profili temperaturowych w przekroju elementu drewnianego zabezpieczonego osłoną tekstylną oraz elementu referencyjnego bez zabezpieczenia w warunkach kontrolowanych badań laboratoryjnych; weryfikacja wpływu osłon tekstylnych na kinetykę zwęglania drewna litego iglastego, w tym na: czas inicjacji zwęglenia, szybkość liniowego postępu strefy zwęglonej, głębokość strefy zwęglonej oraz ukształtowanie profilu temperaturowego w przekroju chronionego elementu; porównanie skuteczności różnych wariantów tkanin technicznych, tkanin bez powłoki funkcyjnej oraz tkanin z powłokami aluminiowymi i modyfikacją wermikulitem w zakresie opóźnienia procesów termicznej degradacji drewna; empiryczna weryfikacja zachowania osłon tekstylnych w rzeczywistych warunkach pożaru poprzez przeprowadzenie badania poligonowego na pełnowymiarowej konstrukcji ściennej z elementów z drewna litego iglastego; opracowanie metodyki badań laboratoryjnych i poligonowych umożliwiającej

ilościową ocenę skuteczności tkanin technicznych jako biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych drewnianych elementów nośnych oraz analiza możliwości zastosowania tkanin technicznych jako rozwiązania tymczasowego lub alternatywnego w zakresie biernej ochrony przeciwpożarowej zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony obiektów zabytkowych i konstrukcji drewnianych podczas prac remontowych i adaptacyjnych.

Następnie określono *zakres przedmiotywy* pracy, który obejmował badania: tkanin szklanych (E-glass) bez powłoki oraz tkanin szklanych (E-glass) z powłokami funkcjonalnymi (aluminium, wermikulit) oraz zakres metodyczny w 4 warstwach: analiza literaturowa i przegląd normowy; badania laboratoryjne - dwa stanowiska: promienniki IR i otwarty płomień + promiennik IR; badania poligonowe w skali rzeczywistej oraz analiza CFD.

Dalej sformułowano *tezę główną*. Przyjęto, że tkaniny techniczne na bazie włókna szklanego, zastosowane jako zewnętrzne osłony termiczne, skutecznie opóźniają zwęglenie drewna iglastego i utratę nośności ogniowej elementów w warunkach pożaru, zaś ich rozwinięciem i uzupełnieniem były 4 *tezy szczegółowe* o następującej treści: zastosowanie osłony z tkaniny technicznej opóźnia inicjację zwęglenia drewna litego iglastego w porównaniu z elementem niezabezpieczonym, w warunkach testowego pożaru; skuteczność osłony, mierzona opóźnieniem szybkości zwęglenia i zmniejszeniem strumienia ciepła, różni się między badanymi typami tkanin, przy czym największa różnica występuje pomiędzy elementami zabezpieczonymi a niezabezpieczonymi; wyniki badań laboratoryjnych i poligonowych są zgodne w granicach niepewności pomiarowej, co potwierdza trafność predykcijną modelu laboratoryjnego; zastosowanie tkanin technicznych jako rozwiązania zamiennego biernej ochrony przeciwpożarowej jest uzasadnione w kontekście obiektów zabytkowych i prac adaptacyjnych, gdzie tradycyjne metody zabezpieczenia są niedostępne lub prowadzą do niezamierzonej degradacji elementów historycznych.

Rozdział 2 stanowi fundament teoretyczny rozprawy. Jego celem jest usystematyzowanie wiedzy o zjawiskach zachodzących w warunkach pożaru oraz o mechanizmach jakie zachodzą, gdy drewno lite iglaste reaguje na oddziaływanie wysokiej temperatury.

Nawiązano do ich ścisłego powiązania w procesie oceny skuteczności biernych metod ochrony przeciwpożarowej, w tym tkanin technicznych będących przedmiotem badań pracy.

Analizując informacje z literatury zagranicznej i krajowej dotyczące zjawisk pożarowych bazujących na normowej krzywej temperaturowo-czasowej w ujęciu inżynierii bezpieczeństwa

pożarowego i zachowanie się drewna (właściwości: gęstość, wilgotność, struktura) w czasie pożaru określono ich znaczenie dla badań laboratoryjnych i poligonowych. Stwierdzono, że warstwa zwęglana drewna pełni rolę ochronną wobec rdzenia elementu. Zatem rozwiązania techniczne opóźniające przepływ ciepła do drewna, w tym tkaniny techniczne, jako osłony biernej wydłużają czas zachowania nośności ogniowej chronionego elementu.

Wszelkie rozwiązania związane z zastosowaniem tkanin technicznych jako osłon elementów z litego drewna iglastego opóźniających inicjację pirolizy w konsekwencji wydłużające zachowania nośności ogniowej chronionego elementu są wskazane i tworzą teoretyczny fundament do dalszych etapów badań.

Rozdział 3 jest kontynuacją przeglądu literatury niezbędnego do ukierunkowania badań dotyczących biernej ochrony przeciwpożarowej, który obejmuje stan wiedzy, mechanizmy działania i ograniczenia oraz metody ochrony uwzględniające reakcję na ogień.

Na początku zdefiniowano bierną ochronę przeciwpożarową, sklasyfikowano mechanizmy działania oraz zakres ochrony. W dalszej kolejności opisano metody ochrony: impregnację; natryski; okładziny; farby i powłoki pęczniące i ich wpływ na zachowania termiczne (głębokość zwęglania elementu litego) oraz przeprowadzono analizę porównawczą. Wykazano, że żadna z tych metod nie spełnia łącznie czterech kluczowych kryteriów: skuteczności w kryterium R, odwracalności, stosowalności na złożonych geometriach i braku inwazyjności wobec substancji zabytkowej. Podkreślono skuteczność zastosowania mas natryskowych i wielowarstwowych okładzin, które zapewniają najdłuższe czasy nośności ogniowej.

Dokonano krytycznego przeglądu literatury dotyczącej stanu badań nad tkaninami tekstylnymi i stwierdzono brak badań (lukę badawczą) nad zewnętrzną osłoną tkaninową niezwiązaną mechanicznie z litym drewnem iglastym, będącą samodzielną barierą termiczną ze szczeliną powietrzną w warunkach pożaru. Podkreślono znaczenie tego zagadnienia podczas prac remontowych i pożarowo-niebezpiecznych na obiektach zabytkowych.

Rozdział 4 zawiera charakterystykę tkanin technicznych, ich właściwości, klasyfikację i zastosowanie w ochronie przeciwpożarowej ze szczególnym uwzględnieniem tkanin na bazie włókna szklanego.

Autor usystematyzował terminologię tkanin technicznych, dokonał przeglądu produktów dostępnych na polskim rynku oraz scharakteryzował dotychczasowe zastosowanie ich w

ochronie przeciwpożarowej ze szczególnym uwzględnieniem kurtyn przeciwpożarowych i koców gaśniczych.

Wychodząc z faktu, że kurtyny przeciwpożarowe na bazie włókna szklanego zbrojone lub z powłokami funkcjonalnymi są certyfikowanymi wyrobami budowlanymi klasyfikowanymi normowo, a koce gaśnicze służą głównie do odcięcia dostępu tlenu i ograniczenia pożaru stanowiąc formę stałego zabezpieczenia budowlanego dopuszczonego w systemie europejskim założył, że tkaniny techniczne w różnym układzie warstwowym i konstrukcyjnym zostały już przebadane i sprawdzone, przyjął, że podmiotowe badania tkanin w kierunku zabezpieczenia np. konstrukcji są ich kontynuacją.

Scharakteryzował dotychczasowe zastosowania tkanin technicznych w ochronie przeciwpożarowej oraz przedstawił teoretyczne podstawy przepływu ciepła przez układ wielowarstwowy tkanina – szczelina powietrzna – drewno i zaproponował centralny model rozprawy, który zawierał: równanie przewodzenia ciepła dla układów wielowarstwowych, pojęcie oporu cieplnego wraz z analogią elektryczną, przewodność cieplną materiałów tekstylnych z uwzględnieniem składowej radiacyjnej, specyfikę wymiany ciepła w szczelinach powietrznych oraz analogię mechanistyczną do wielowarstwowych układów ochrony strażaków.

Dokonał przeglądu tematyki wymiany ciepła w układach tekstylnych oraz ich zastosowań w ochronie przeciwpożarowej. Dało to podstawy do badań laboratoryjnych oraz poligonowych ze wskazaniem na obszary, które powinny być poddane dalszej analizie, a w szczególności określeniu wpływu szczeliny powietrznej na właściwości ochronne tkanin w ujęciu zabezpieczeń elementów drewnianych oraz znaczenia zmiany głębokości zwęglenia związanej z bezpośrednim przyleganiem materiału tekstylnego do chronionego elementu.

Rozdział 5 zawiera unormowania prawne ochrony przeciwpożarowej konstrukcji drewnianych, w tym: europejski i krajowy system klasyfikacji ogniowej, polskie przepisy dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków, rozwiązania zamienne i ekspertyzy techniczne jako ścieżka dla innowacyjnych metod ochrony, przepisy dotyczące obiektów zabytkowych i wymagania konserwatorskie oraz umiejscowienie tkanin technicznych w kontekście normowym.

Rozdział 6 przedstawia metodykę badawczą oceny skuteczności tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako bariery termicznej chroniącej elementy z litego drewna iglastego przed oddziaływaniem pożaru.

W pierwszej części rozdziału zaprezentowano plan procedury badawczej, który obejmował: dobór i przygotowanie materiału (próbki drewna i tkaniny), zaprojektowanie stanowiska laboratoryjnego, dobór systemu pomiarowego i ustalenie eksperymentów. Badania będą obejmowały badania laboratoryjne i poligonowe a próbki będą podawane działaniu promiennika podczerwieni oraz otwartego płonienia (bezpośredni kontakt z gazami pożarowymi). Celem badań laboratoryjnych było określenie wpływu tkaniny na profil termiczny w przekroju próbki i głębokość zwęglenia w warunkach kontrolowanych oraz uszkodzenia tkanki osłonowej. Celem badań poligonowych była weryfikacji wyników laboratoryjnych w warunkach zbliżonych do rzeczywistego pożaru.

W dalszej części rozdziału określono zmienne niezależne (manipulowane): typ osłony tekstylnej (brak osłony próbka referencyjna; tkanina szklana bez powłoki; tkanina z powłoką aluminiową; tkanina z powłoką wermikulitową), rodzaj ekspozycji termicznej (promiennik IR vs. otwarty płomień), czas ekspozycji; zmienne zależne (mierzone): temperatura w 8 punktach pomiarowych (profil termiczny), głębokość zwęglania mierzona po ekspozycji (metody: suwmiarka i opracowany przybornik); zmienne kontrolowane (utrzymywane na stałym poziomie): gatunek drewna (świerk pospolity – *Picea abies*), wilgotność próbek ($12 \pm 2\%$ - stan powietrzno-suchy), orientacja słoików (styczna), wymiary próbek, warunki otoczenia (temperatura $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna $50 \pm 10\%$).

W drugiej części rozdziału scharakteryzowano przebieg ekspozycji termicznej. Na początku wykonano serię eksperymentalną. Następnie przeprowadzono właściwe badania laboratoryjne. Wyniki (zapisy temperatur z termopar) zapisano w postaci cyfrowej, które porównano między wynikami poszczególnych próbek oraz grupami badawczymi. Dokonano selekcji próbek do analizy końcowej i obliczono średnie wartości głębokości zwęglenia dla próbek każdej serii.

Rozdział 7 przedstawia wyniki badań wraz z dokumentacją fotograficzną wybranych próbek z każdej serii badawczej.

Autor przedstawił syntetyczną prezentację uzyskanych wyników, z podziałem na poszczególne warianty badawcze, uwzględniając typ materiału osłonowego, począwszy od próbek referencyjnych (bez materiału osłonowego).

Dane eksperymentalne były podstawą do przeprowadzenia badań w pełnej skali.

Rozdział 8 dotyczy badań poligonowych, które stanowią etap przejściowy między skalą laboratoryjną a skalą naturalną i pozwalają na weryfikację hipotezy dotyczącej zdolności tkanin do zmniejszenia prędkości zwęglania elementów nośnych z drewna litego iglastego.

Na początku rozdziału Autor uzasadnił przejście ze skali laboratoryjnej do skali makro i scharakteryzował tkaniny o najlepszych parametrach zmniejszenia prędkości zwęglania i zachowania temperatury powierzchni drewna. Wybór tkanin był podyktowany wcześniej opisanymi cechami techniczno-użytkowymi oraz wynikami badań laboratoryjnych.

Następnie zaprojektował poligonowe stanowisko badawcze, określił warunki badań, scharakteryzował przebieg w ujęciu czasowym wraz z opisem zachodzących zjawisk i zdjęciami poglądowymi.

W dalszej kolejności przeprowadził analizę rozkładu w punktach pomiarowych w czasie, co zobrazował wykresami zależności temperatury i czasu oraz porównał wykresy termografów oraz dane z termopar. Dokonał oceny stanu tkanin w trakcie badania i po próbie oraz rozkładu uszkodzeń drewna (przebarwienia, zwęglania) wraz z dokumentacją fotograficzną. Porównał głębokości zwęglania w przedziale czasu i wysokość elementów dla poszczególnych próbek co przedstawił w formie wykresów.

W zakończeniu rozdziału zidentyfikował źródła niepewności i ograniczenia badań poligonowych, które mogły mieć wpływ na zmienność profilu temperaturowego próbek.

Rozdział 9 przedstawia możliwości zastosowania tkanin technicznych w ochronie obiektów z konstrukcją drewnianą (obiekty zabytkowe, zabezpieczenia tymczasowe przy pracach remontowych) oraz dochodzenie do pełnych wymagań ochrony pożarowej.

Autor zaproponował zastosowanie tkanin do ochrony przeciwpożarowej obiektów z konstrukcją drewnianą podczas budowy, eksploatacji czy też akcji pożarowej wraz z przykładem wdrożenia w obiekcie rzeczywistym.

Rozdział 10 jest uzupełnieniem rozprawy. Zawiera symulację numeryczną przeprowadzoną w środowisku Fire Dynamics Simulator (FDS) przy użyciu interfejsu graficznego PyroSim. Jest to narzędzie walidacyjne i porównawcze, służące weryfikacji hipotezy głównej poprzez sprawdzenie w jakim stopniu model numeryczny odwzorowuje mierzalne zjawiska zarejestrowane na stanowisku poligonowym.

Autor scharakteryzował narzędzia obliczeniowe (FDS, PyroSim), zbudował model numeryczny stanowiska poligonowego, przeprowadził symulację modelu i porównał wyniki z danymi poligonowymi oraz sformułował wnioski.

Rozdział 11 stanowi dyskusja wyników i weryfikacja hipotez badawczych.

Autor przeprowadził syntezę wyników badań laboratoryjnych i poligonowych oraz dokonał weryfikacji hipotezy głównej i tez szczegółowych rozprawy. Następnie scharakteryzował ograniczenia badań i niepewności pomiarowe. W zakończeniu określił znaczenie wyników dla inżynierii bezpieczeństwa pożarowego w postaci trzech wartości głównych: danych eksperymentalnych, kontekstu normatywnego i aplikacyjnego.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

3.1. Wybór tematyki rozprawy

Z analizy literatury wynika, że bierna ochrona przeciwpożarowa elementów nośnych z drewna litego iglastego w obiektach, w których zastosowanie klasycznych metod ochrony, tj. okładzin płytowych, mas natryskowych, farb pęczniejących czy impregnacji ogniochronnej jest niemożliwe jest niewykonalna lub wykluczona ze względu na wymagania konserwatorskie i techniczno-użytkowe.

Podjęto więc słusznie zamiar zastosowania innej formy biernej ochrony przeciwpożarowej drewna, które spełniałaby stawiane wymagania poprzez empiryczną weryfikację przydatności wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako zewnętrznych osłon termicznych elementów z drewna litego iglastego w warunkach oddziaływania pożarowego.

Określono cel główny rozprawy (empiryczna weryfikacja przydatności wybranych tkanin technicznych jako zewnętrznych osłon termicznych i określenie wpływu osłon termicznych dla elementów nośnych z drewna litego iglastego na szybkość zwęglenia i inne parametry degradacji elementu chronionego w warunkach pożaru) oraz cztery cele szczegółowe wspomagające osiągnięcie celu głównego. Na podstawie celów pracy sformułowano tezę główną - tkaniny techniczne na bazie włókna szklanego, zastosowane jako zewnętrzne osłony termiczne, skutecznie opóźniają zwęglenie drewna iglastego i utratę nośności ogniowej elementów w warunkach pożaru oraz cztery tezy szczegółowe podlegające weryfikacji w ramach programu badawczego.

Autor podjął nieszablonowy temat badawczy związany z zastosowaniem osłony termicznej na bazie włókna szklanego elementu konstrukcyjnego litego drewna iglastego w warunkach pożaru wewnętrznego, który nie był podmiotem dotychczasowych badań. Metody biernej ochrony przeciwpożarowej konstrukcji drewnianych, mimo udokumentowanej skuteczności w standardowych konfiguracjach, obarczone są istotnymi ograniczeniami technicznymi i aplikacyjnymi. Rosnące zapotrzebowanie inżynierskie na rozwiązania możliwe do zastosowania przy złożonych geometriach więźb dachowych konstrukcji drewnianych np. w wieżach kościelnych i stropach otwartych w obiektach równocześnie objętych ochroną konserwatorską, wskazuje na istnienie realnej luki techniczno-badawczej, której wypełnienie stanowi warunek niezbędny dla zapewnienia wymaganego poziomu bezpieczeństwa pożarowego.

Wybór tematyki rozprawy, metod realizacji celów oraz udowodnienie sformułowanych tez uważa się za poprawne.

3.2. Główne osiągnięcia rozprawy

Głównymi osiągnięciami rozprawy jest wskazanie możliwości zastosowania tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako zewnętrzne osłony termiczne, które skutecznie opóźniają zwęglenie drewna iglastego i utratę nośności ogniowej w warunkach pożaru.

Autor przedstawił obszerny przegląd literatury, w którym scharakteryzował aktualny stan wiedzy. Wybrane pozycje literaturowe pokazują różnorodność zarówno w zakresie metod badawczych jak i analiz teoretycznych w zakresie zachowania się drewna litego jako materiału konstrukcyjnego w warunkach oddziaływania termicznego pożaru.

Zachowanie drewna litego iglastego w czasie pożaru nie może być opisane jednym parametrem, ponieważ warunki pożarowe zmieniają się w czasie i przestrzeni, a oddziaływanie termiczne na element zależy od fazy pożaru, geometrii pomieszczenia, obciążenia ogniowego i warunków wentylacji.

Z perspektywy inżynierii bezpieczeństwa pożarowego istotne jest rozróżnienie pomiędzy fazami pożaru, w tym fazą wzrostu pożaru, a fazą w pełni rozwiniętego pożaru, ponieważ właściwości materiału w trakcie pożaru zmieniają się muszą być rozpatrywane oddzielnie w każdym z tych faz.

Rozprawa opiera się na autorskim programie badawczym obejmującym badania laboratoryjne i poligonowe, przeprowadzane na stanowiskach zaprojektowanych i wykonanych przez Autora. Całość procesu badawczego od doboru i przygotowania próbek drewna i tkanin, poprzez opracowanie procedury eksperymentalnej, po wykonanie pomiarów i ich analizę stanowi samodzielny wkład Autora.

Praca dostarcza pierwszych danych eksperymentalnych o skuteczności osłon tekstylnych w ochronie ogniowej elementów nośnych z drewna litego iglastego i proponuje ich adaptację jako niestandardowych zabezpieczeń w duchu podejścia dopuszczonego przez polskie prawo jako rozwiązanie zamienne nie pogarszające warunków ochrony przeciwpożarowej.

3.3. Uwagi redakcyjne

Praca napisana jest w czytelnej i w poprawnej sekwencji. Tekst jest esencjonalny, a nawet czasami zbyt obszerny, szczególnie dotyczących przeglądu literatury.

Stwierdzono drobne usterki reakcyjne, jak np.:

- błędy interpunkcyjne,
- oznaczenia podrozdziałów i paragrafów w poszczególnych rozdziałach nie są jednoznaczne, np. odnalezienie podrozdziału 3.2. *Zakres metodyczny* należącego do rozdziału 1. *Problem naukowy, cel, zakres pracy i tezy rozprawy doktorskiej* byłoby łatwiejsze przy numeracji 1.3.2.

3.4. Uwagi o charakterze dyskusyjnym

- 1) Badania przeprowadzono na elementach drewna litego iglastego i skoncentrowano się wyłącznie na wpływie osłon tekstylnych na szybkość zwęglania drewna. Pozostałe parametry pożarowe w szczególności nośność ogniowa oraz klasy szczelności i izolacyjności wykraczają poza zakres rozprawy. O powyższym Autor poinformował w rodz. 1 (3.1).

Gdyby rozważyć współczesne materiały drewnopodobne i metody ich ochrony, np. drewno klejone BSH, można byłoby je właściwie zaprojektować już na początku procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

- 2) W zakresie badań nie badano próbek pod obciążeniem. W opublikowanych wynikach badań dotyczących niezawodności w wysokich temperaturach klejonego warstwowo drewna sosny pospolitej w zakresie wytrzymałości na zginanie statyczne, stwierdzono, że wraz ze wzrostem temperatury obserwuje się wzrost odchylenia standardowego wyników wytrzymałości na zginanie statyczne, co prawdopodobnie wynika ze zwiększenia się kruchości drewna sosnowego na skutek intensywnego wysychania i postępującego rozkładu termicznego. Jest to niekorzystne zjawisko ponieważ znacząco ogranicza możliwość oceny stanu konstrukcji oraz predykcji poziomu zagrożenia już w początkowym stadium pożaru, gdy temperatury elementów konstrukcji są niższe od temperatury zapłonu. Prawdopodobieństwo przetrwania badanego materiału (klejonego drewna sosny pospolitej), poddanego obciążeniom zginającym spada poniżej poziomu 60% w temperaturze 150°C, po przekroczeniu tego samego zakresu temperatury obserwuje się również znaczący wzrost dynamiki prawdopodobieństwa zniszczenia drewna, a co za tym idzie, wzrasta poziom niebezpieczeństwa. Wniosek ten można było wykorzystać w dokonanych analizach Doktoranta.

Uwagi sformułowane wyżej mają charakter dyskusyjny i polemiczny i nie umniejszają merytorycznej wartości pracy.

4. Wnioski końcowe

Recenzowana praca doktoranta mgr inż. Jacka Atlasa pt. „Wykorzystanie wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego do zabezpieczenia elementów z drewna litego iglastego w warunkach pożaru” stanowi pełne oryginalne i samodzielne rozwiązanie zagadnienia naukowego przez jej Autora.

Do rozwiązania zagadnienia naukowego „empiryczna weryfikacja przydatności wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako zewnętrznych osłon termicznych dla elementów nośnych z drewna litego iglastego w warunkach pożaru”, Autor użył właściwych w stosunku do postawionych celów – metod, technik i narzędzi badawczych.

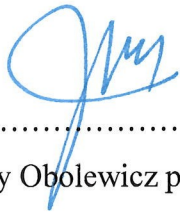
Rozprawa stanowi istotny przyczynek do naukowego określenia zastosowania wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako zewnętrznych osłon termicznych dla elementów nośnych z drewna litego iglastego w warunkach pożaru.

W rozprawie Autor wykazał się wystarczającą wiedzą z zakresu literatury przedmiotu oraz umiejętnością prowadzenia badań laboratoryjnych i poligonowych, a także poprawną interpretacją uzyskanych wyników.

Podsumowując niniejszą recenzję stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Jacka Atłasa pt. „Wykorzystanie wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego do zabezpieczenia elementów z drewna litego iglastego w warunkach pożaru” spełnia wszystkie warunki merytoryczne i formalne, którym powinna odpowiadać rozprawa doktorska określona w art. 187 ust. 1 – 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.).

Stawiam zatem wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony o nadanie jej Autorowi stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria bezpieczeństwa.

Białystok, dn. 17.08.2026r.


.....
dr hab. inż. Jerzy Obolewicz prof. IBOA /MANS