

prof. dr hab. inż. Dariusz Gawin

profesor zwyczajny Politechniki Łódzkiej
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych
90-924 Łódź, Al. Politechniki 6
e-mail: Dariusz.Gawin@p.lodz.pl

Łódź, 1 grudnia 2016 r.

**Opinia o osiągnięciach naukowo-badawczych oraz dorobku dydaktycznym i popularyzatorskim
oraz w zakresie współpracy międzynarodowej**
Pani dr inż. Jadwigi Fangrat
opracowana w związku z Jej przewodem habilitacyjnym w dziedzinie nauk technicznych
dyscyplina: budownictwo

1. Podstawy opracowania recenzji

- 1.1 Pismo Dziekana Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej z dnia 25 października 2016 r., powiadamiające mnie o decyzji Centralnej Komisji d.s. Stopni i Tytułu Naukowego z dnia 7 października 2016 r. w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 16, ust. 4 Ustawy z dnia 14 marca 2013 roku (Dz.U. z 2014r. poz.1852, z późniejszymi zmianami).
- 1.2 Pismo Dziekana Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej z dnia 25 października 2016 r. zlecające mi wykonanie recenzji dorobku naukowego dr inż. Jadwigi Fangrat z Instytutu Techniki Budowlanej w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 16, ust. 4 Ustawy z dnia 14 marca 2013 roku (Dz.U. z 2014r. poz.1852, z późniejszymi zmianami).
- 1.3 Materiały dokumentacyjne przewodu habilitacyjnego dr inż. Jadwigi Fangrat wraz z kopiami Jej osiągnięcia naukowego, które stanowił cykl 9 publikacji powiązanych tematycznie, zatytułowane: „Wpływ spalania na kształtowanie bezpieczeństwa pożarowego budynków.” oraz innych publikacji (zgodnie ze spisem zamieszczonym w dokumentacji przewodu), przekazane mi wraz z pismem wg 1.1. Przekazane materiały obejmowały w szczególności:
 - 1.3.1 Wniosek Kandydatki z dnia 26.08.2016 o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Budownictwo wraz z 8 załącznikami:
 - Załącznik 1. Dane kontaktowe
 - Załącznik 2. Poświadczona kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora;
 - Załącznik 3. Autoreferat w języku polskim;
 - Załącznik 4. Autoreferat w języku angielskim;
 - Załącznik 5. Wykaz opublikowanych prac naukowych wraz z informacjami o:
 - a) osiągnięciach dydaktycznych i sprawowanej opiece naukowej nad studentami lub doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego wraz z wykazem przewodów doktorskich,
 - b) współpracy z instytucjami, organizacjami i stowarzyszeniami będącymi zgodnie z postanowieniami ich statutów towarzystwami naukowymi w kraju lub za granicą,
 - c) odbytych stażach krajowych lub zagranicznych w ośrodkach naukowych lub akademickich,
 - d) działalności popularyzującej naukę.
 - Załącznik 6. Informacja o przebiegu poprzedniego przewodu/postępowania habilitacyjnego;

Załącznik 7. Oświadczenia współautorów;

Załącznik 8. Wykaz cytowań z podaniem ich liczby i indeksu Hirscha (wg bazy Web of Science);

- 1.4 Errata strony 22 w Załącznikach 3 i 4 (Autoreferat w języku polskim i angielskim) do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, przesłana przez Kandydatkę w dniu 14.10.2016 do Sekretarza Komisji w postępowaniu habilitacyjnym dr hab. inż. Marcina Koniorczyka, prof. PŁ.

2. Zakres opinii

Niniejsza opinia została opracowana w związku z przewodem habilitacyjnym dr inż. Jadwigi Fangrat i obejmuje ogólną charakterystykę sylwetki Kandydatki, ocenę Jej osiągnięć naukowych (ze szczególnym uwzględnieniem cyklu 9 publikacji powiązanych tematycznie, zatytułowanego: „Wpływ spalania na kształtowanie bezpieczeństwa pożarowego budynków.”) oraz ocenę istotnej aktywności naukowej.

3. Ogólna sylwetka kandydatki

Pani dr inż. Jadwiga Fangrat studiowała na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Warszawskiej – filia w Płocku, uzyskując w 1980 roku tytuł magistra inżyniera budownictwa w specjalności konstrukcje budowlane i inżynierskie. W latach 1980-83 pracowała w Filii Politechniki Warszawskiej w Płocku na stanowisku asystenta stażysty (od maja 1981 r. do sierpnia 1983 r. przebywała na urloпах macierzyńskim i wychowawczym). W latach 1983-85 była zatrudniona w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie (CNBOP) na stanowisku oficera prowadzącego badania. W 1985 roku podjęła pracę w Instytucie Techniki Budowlanej, gdzie zajmowała kolejno stanowisko asystenta, a potem adiunkta (od 1990 do dnia dzisiejszego). W latach 1994 - 2003 pełniła funkcję Zastępcy Kierownika Laboratorium Badań Ogniwych Zakładu Badań Ogniwych ITB, a w latach 2003 – 2007 pracowała w Zakładzie Certyfikacji ITB.

14 grudnia 1989 r. na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej uzyskała stopień doktora nauk technicznych w zakresie mechaniki, na podstawie rozprawy „Badanie procesu rozprzestrzeniania płomienia po powierzchni ciał stałych o budowie polimerowej.”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Piotr Wolański (Politechnika Warszawska).

4. Ocena osiągnięć naukowych Kandydatki

We wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego, Pani dr inż. dr inż. Jadwiga Fangrat wskazała jako swoje osiągnięcie naukowe, zgodnie z art. 16 ustawy dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, cykl 9 publikacji powiązanych tematycznie, zatytułowany: „Wpływ spalania na kształtowanie bezpieczeństwa pożarowego budynków.”. Obejmował on następujące prace:

- [1] Fangrat J.: Discussion on criteria proposed for ISO Ignitability Test; Dyskusja kryteriów proponowanych dla badania zapalności metodą wg ISO, Archivum Combustionis, 1992, Vol.12, nr 1-4, s. 185-196;
- [2] Fangrat J., Hasemi Y., Yoshida M., Hirata T.: Surface temperature at ignition of wooden based slabs; Temperatura powierzchniowa przy zapłonie płyt drewnopochodnych, Fire Safety Journal, 1996, Vol.27, nr 3, s. 249-259, + Erratum: Fire Safety Journal, 1997, Vol. 28, nr 4, s. 379-380;
- [3] Fangrat J., Hasemi Y. Yoshida M., Kikuchi S.: Relationship between heat of combustion, lignin content and burning weight loss; Zależność pomiędzy ciepłem spalania, zawartością ligniny i ubytkiem masy podczas spalania, Fire and Materials, 1998, Vol.22, nr 1, s. 1-6;
- [4] Fangrat J.: Experimental and theoretical evaluation of time to flashover in a room fire scenario; Doświadczalne i teoretyczne określenie czasu do rozgorzenia w pożarze w pomieszczeniu, Archivum Combustionis, 2003, Vol.23, nr 1-2, s. 31-45;

- [5] Fangrat J.: Is flameless combustion of importance to fire safety; Czy spalanie bezpłomieniowe jest istotne dla bezpieczeństwa pożarowego?, *Archivum Combustionis*, 2004, Vol.24, nr 1, s. 1-14;
- [6] Fangrat J.: Europejska klasyfikacja ogniowa wyrobów i elementów budowlanych; European fire classification of building products and parts, *Materiały Budowlane*, 2004, nr 3 s. 44-48;
- [7] Fangrat J.: Wpływ zwiększonej zawartości dodatków organicznych na właściwości ogniowe wyrobów budowlanych – badania i ocena; Effect of increased organic content on fire properties of construction products – research and evaluation, *Materiały Budowlane*, 2012, nr 12, s. 35-40;
- [8] Fangrat J.: Ile bezpieczeństwa pożarowego w wyrobach budowlanych?; How much fire safety in building products, *Materiały Budowlane*, 2014, nr 11 s. 36-39;
- [9] Fangrat J.: On non-combustibility of commercial building materials; O niepalności komercyjnych materiałów budowlanych, *Fire and Materials*, 2016, DOI:10.1002/fam.2369;

Analiza dorobku naukowego dr inż. J. Fangrat zostanie podzielona na dwie części: ocenę wskazanego przez Nią osiągnięcia, w postaci cyklu w/w 9 publikacji, oraz analizę pozostałego dorobku naukowego, która będzie dotyczyła prac zawartych w przygotowanym przez Nią spisie „innych publikacji nie wchodzących w skład osiągnięcia”, wydanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

4.1 Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego przez Kandydatkę w jej wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego

W skład ocenianego osiągnięcia naukowego – cyklu powiązanych tematycznie publikacji - wchodzi 3 artykuły w języku angielskim, opublikowane w czasopismach naukowych z listy A MNiSW (1 autorski i 2 współautorskie z naukowcami japońskim) oraz 6 artykułów autorskich opublikowanych w czasopismach z listy B MNiSW, z których 2 opublikowano w czasopiśmie „Archivum Combustionis”, wydawanym w języku angielskim przez Instytut Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej, oraz 4 prace w języku polskim – w czasopiśmie naukowo-technicznym „Materiały Budowlane”.

Omawiane prace dotyczą praktycznych zagadnień bezpieczeństwa pożarowego budynków, którą to tematyką Kandydatka zajmowała się przez cały okres swojej kariery naukowej. Jest to bardzo ważna problematyka, gdyż straty pożarowe stanowią ok. 1% PKB w większości krajów europejskich, w tym także w Polsce. Głównym źródłem zagrożenia pożarowego w obiektach budowlanych są palne wyroby i elementy konstrukcyjne. Ich spalanie jest pełni podstawową rolę w rozwoju pożaru w budynkach, a więc istotnym czynnikiem wpływającym na poziom bezpieczeństwa obiektu budowlanego, obok procesu rozprzestrzeniania się w nim ognia, wpływającego zasadniczo na bezpieczeństwo użytkowników tego obiektu. Dlatego tematykę badań Dr Fangrat, dotyczącą w dużej części zagadnień spalania i rozprzestrzeniania płomienia po wyrobach powierzchniowych ściennych i sufitowych w wydzielonej przestrzeni (tj. pomieszczeniu w skali modelowej lub naturalnej) oraz oceny właściwości ogniowych wyrobów budowlanych, oceniam jako bardzo trafnie wybraną i ważną, zarówno ze społecznego, jak i naukowego punktu widzenia.

W pracy [1] ocenianego cyklu publikacji, na podstawie wyników badań własnych Autorka przedyskutowała kryteria stosowane do oceny palności różnych wyrobów budowlanych, wskazując na ich niejednoznaczność i proponując stosowanie w naszym kraju normowego testu zapalności ISO (tzw. ISO ignitability test) oraz wprowadzenie do przepisów budowlanych odpowiednich kryteriów pozwalających na bardziej jednoznaczną klasyfikację materiałów ze względu na ich niepalność.

W drugiej pracy cyklu [2], bazującej na wynikach badań prowadzonych przez Autorkę podczas jej stażu w Japonii, przedstawiła ona wyniki badań temperatury powierzchni drewnianych elementów płytowych w momencie ich zapalenia się. Badania były prowadzone w kalorymetrze stożkowym, przy pionowym i poziomym położeniu próbek badanych materiałów, wskazując na wpływ na zapalność drewnianych powierzchni, nie tylko właściwości samych materiałów, ale także warunków prowadzonych badań, a w szczególności natężenia promieniowania oraz położenia (poziomego bądź pionowego).

wego) próbek. Wskazano dwa różne mechanizmy fizyczne prowadzące do zapalenia się próbek: bezpośrednie zapalenie się materiału próbek ułożonych poziomo, oraz zapalenie się gazów w przypadku próbek pionowych. Stwierdzono także dobrą korelację temperatury powierzchni w momencie zapalenia się elementu z wynikami różniczkowej analizy termo-grawimetrycznej DTA.

Trzecia praca cyklu [3], dotycząca efektywnego ciepła spalania szeregu wyrobów drewnianych, także bazowała na wynikach badań przeprowadzonych przez Autorkę w Japonii. Wykazano w niej brak korelacji średniego efektywnego ciepła spalania tych wyrobów w położeniu poziomym, przy różnym natężeniu promieniowania, z całkowitym ciepłem spalania wyznaczonym za pomocą kalorymetrii ubytku tlenu. Wykazano też, dla badanych wyrobów, brak statystycznie istotnej korelacji wyników badań ciepła spalania z zawartością ligniny oraz istnienie takiej korelacji z ubytkiem masy podczas spalania. Ponadto, wyznaczono dla tych materiałów, przy różnym natężeniu promieniowania, efektywne ciepło spalania w funkcji czasu.

Czwarta praca cyklu [4] przedstawia wyniki doświadczalnego i teoretycznego określenia czasu do rozgorzenia w pożarze w modelowym pomieszczeniu. Badania doświadczalne wykonano dla normalnego pomieszczenia w skali pół-naturalnej, dla różnych rodzajów pokryć powierzchni ścian i sufitu, oraz dla części z tych materiałów wykonano dodatkowo badania w kalorymetrze stożkowym. Wyniki tych ostatnich zostały wykorzystane jako dane wejściowe do analiz teoretycznych czasu do rozgorzenia w pożarze w testowanym pomieszczeniu, przeprowadzonych za pomocą warstwowego modelu matematycznego pożaru (tzw. Branzfire zone model). Porównano czas do rozgorzenia w pożarze dla 4 różnych rodzajów powierzchni przegród (od niepalnych do palnych) wg kryterium wystąpienia wartości $HRR = 1 \text{ MW}$. Dla trzech rodzajów powierzchni uzyskano dobrą zgodność, zaś w przypadku płyt gipsowo-kartonowych rozgorzenie nie wystąpiło.

W piątej pracy cyklu [5] Autorka analizuje problem spalania bezpłomieniowego oraz jego istotności dla bezpieczeństwa pożarowego. W konkluzji rozważań bazujących na obszernym przeglądzie literatury przedmiotu, dochodzi do pozytywnej odpowiedzi na pytanie postawione w tytule artykułu, tj. że spalanie bezpłomieniowe jest istotne dla bezpieczeństwa pożarowego.

Szósta praca cyklu [6] przedstawia europejską klasyfikację ogniową wyrobów i elementów budowlanych, wg normy EN 13501. Porównanie z obowiązującą normą wykazały, że z wyjątkiem posadzek, klasyfikacja ogniowa dotychczas stosowana i nowa - wg tzw euroklas - nie korespondują ze sobą w sposób bezpośredni, co wynika z zasadniczych różnic w metodyce badań i kryteriów stanowiących podstawę klasyfikacji.

W siódmej pracy cyklu [7] Autorka analizuje wpływ zwiększonej zawartości dodatków organicznych na właściwości ogniowe wyrobów budowlanych wg normy europejskiej EN 13501-1. Rozważania oparto na archiwalnych wynikach badań przeprowadzonych w Laboratorium Badań Ogniowych ITB dla 51 wyrobów budowlanych. Stwierdzono, że zwiększona zawartość materiałów organicznych, np. pochodzących z recyklingu, powoduje pogorszenie właściwości ogniowych wyrobów budowlanych. W przypadku najbardziej niebezpiecznych wyrobów, zaproponowano uzupełnienie sześciu istniejących, cząstkowych kryteriów ich oceny, analizą teoretyczną i oceną z zastosowaniem metod obliczeniowych inżynierii bezpieczeństwa pożarowego.

Ósma praca cyklu [8] przedstawia podstawowe zagadnienia związane z rolą i znaczeniem wyrobów budowlanych w strategii zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego budynków. Omówiono istotne elementy tej strategii ze szczególnym uwzględnieniem właściwości ogniowych wyrobów budowlanych i sposobu ich określania. W szczególny sposób podkreślono istotność problematyki spalania w zapewnieniu bezpieczeństwa pożarowego z wykorzystaniem modelowania pożaru.

Ostatnia praca cyklu [9] omawia problem niepalności komercyjnych materiałów budowlanych w świetle normowych badań 66 wyrobów wykonanych dwiema metodami, ciepła spalania wg normy EN ISO 1716 oraz badania niepalności wg EN ISO 1182. Materiały podzielono na 5 kategorii: beton i ceramika, wyroby izolacji termicznej/akustycznej, płyty ściennie i sufitowe, tynki i kleje, oraz cienkie powłoki. Zdefiniowano i obliczono dla analizowanych materiałów efektywne zmodyfikowane ciepło spalania, które pozwala lepiej rozróżnić materiały palne od niepalnych. Zaproponowano także poprawione kryteria dla klasy A1, które pozwalają dokładniej ocenić odpowiedź materiału na ogień. Zaproponowano zastosowanie wyników kalorymetrii ubytku tlenu, z jedną wartością graniczną dla

wszystkich materiałów wynoszącą 5 MJ/kg, jako efektywnej metody szybkiej oceny niepalności materiałów budowlanych, która umożliwia bardziej precyzyjne rozróżnienie materiałów palnych od niepalnych.

Jako cel cyklu 9 publikacji, zatytułowanego: „Wpływ spalania na kształtowanie bezpieczeństwa pożarowego budynków.”, stanowiącego osiągnięcie naukowe, zgodnie z art. 16 ustawy dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Pani dr inż. Jadwiga Fangrat wskazała w swoim Autoreferacie określenie istotnych dla rozwoju pożaru, a tym samym dla bezpieczeństwa pożarowego budynków, właściwości palnych wyrobów budowlanych oraz określenie wybranych wielkości kryterialnych. W mojej ocenie cel ten został osiągnięty.

Oceniany cykl publikacji stanowi logiczną całość i kompleksowo analizuje bezpieczeństwo pożarowe budynków. Kandydatka obszernie omówiła i przedyskutowała podstawowe definicje i pojęcia stosowane w inżynierii bezpieczeństwa pożarowego budynków, przedstawiła wyniki badań procesu rozwoju pożaru w pomieszczeniu budynku, w tym powstania pożaru - zapłonu/zapalenia wyrobów, badania wielkości charakteryzujących wyrób budowlany, istotnych dla procesu spalania, rozprzestrzeniania płomienia/ognia, rozgorzenia. Omówiła też zagadnienie użyteczności różnych wyrobów w kontekście bezpieczeństwa pożarowego budynków. Zaproponowała autorską koncepcję modyfikowanego ciepła spalania i dokonała jej weryfikacji.

Do szczególnych osiągnięć dr inż. Jadwigi Fangrat, w przedstawionym cyklu 9 publikacji, zaliczam:

- Oryginalne podejście do badań i analiz mających na celu wyjaśnienie zjawisk fizycznych zachodzących w wyrobach budowlanych we wczesnej fazie rozwoju pożaru, np. wykonane systematyczne badania powierzchniowej temperatury zapalenia wyrobów drewnopochodnych, które to zjawiska istotnie wpływają na poziom bezpieczeństwa pożarowego budynków;
- Opracowanie koncepcji modyfikowanego ciepła spalania jako wielkości liczbowej łączącej w sobie wyniki dwu różnych badań, która umożliwia bardziej dokładne rozróżnienie między palnymi i niepalnymi wyrobami budowlanymi;
- Wykazanie przydatności badania ciepła spalania brutto do celów wstępnej oceny właściwości palnych wyrobów, szczególnie o dużej zawartości części lotnych. Wielkość ta umożliwia szybką i niskokosztową wstępną ocenę palności i rozróżnienie z dużą dokładnością wyrobów palnych od niepalnych, co jest istotne na etapie projektowania i wdrażania nowych wyrobów do budownictwa. Ta wstępna klasyfikacja A1 wyrobu wymaga dodatkowej weryfikacji wg kryterium „czasu do samozapłonu” w badaniu niepalności wg normy EN ISO 1182;
- Koncepcja zastosowania modyfikowanego ciepła spalania do weryfikacji wymagań pożarowych w oparciu o analizę procesu spalania wyrobu, bazując na sześciu podstawowych kryteriach oceny wyrobów budowlanych w zakresie reakcji na ogień, takich jak: (1) ciepło spalania, (2) przyrost temperatury, (3) ubytek masy, (4) szybkość wydzielania ciepła, (5) szybkość rozprzestrzeniania płomienia/ognia, (6) wydzielanie dymu.
- Wykazanie konieczności uzupełnienia rutynowych normowych badań reakcji na ogień o dodatkowe pomiary, np. temperatury powierzchniowej zapalenia wyrobu, HRR w badaniu niepalności, które umożliwiają dalsze analizy teoretyczne i zastosowanie w modelowaniu wczesnej fazy rozwoju pożaru.

Wskazane wyżej osiągnięcia są w mojej ocenie znaczące dla inżynierii bezpieczeństwa pożarowego budynków i stanowią znaczny wkład Autorki w rozwój dyscypliny naukowej Budownictwo, jak tego wymaga ustawa z dnia 14 marca 2013 roku (Dz.U. z 2014r. poz.1852, z późniejszymi zmianami) o stopniach i tytule naukowym.

4.2 Analiza pozostałego dorobku publikacyjnego i naukowego

Pozostałe publikacje dr inż. Jadwigi Fangrat także koncentrują się na obszarze badawczym inżynierii lądowej - dotyczą one głównie praktycznych zagadnień bezpieczeństwa pożarowego budynków i zagadnień materiałowych zrównoważonego budownictwa.

Poza cyklem 9 publikacji ocenionym w p. 4.1, Kandydatka po doktoracie była współautorką 1 artykułu w czasopiśmie naukowym JCR (tj. z listy A MNiSW), oraz autorką lub współautorką 6 roz-

działów i książek (w tym 2 w wydawnictwach zagranicznych, 2 prace samodzielne i 1 redakcja wydawnictwa), 33 artykułów w czasopismach naukowo-technicznych i technicznych (z czego 24 punktowane wg MNiSW, 17 prac samodzielnych), 42 raportów z badań (w tym 12 samodzielnych).

Jej udział w przygotowaniu publikacji współautorskich wynosił, wg deklaracji Autorki, od 10% do 90%, zaś jej wkład merytoryczny w ich przygotowanie był istotny i został opisany w dokumentacji. Sumaryczny współczynnik wpływu (impact factor) według bazy danych Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosił 1.941.

Liczba cytowań publikacji Kandydatki według bazy Web of Science (WoS) wynosi 27, a wg bazy SOPUS - 29, co świadczy o Jej rozpoznawalności międzynarodowej i jest liczbą dość typową dla inżynierii lądowej w naszym kraju. Jej indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) wynosi 2, co także jest wielkością typową dla polskich naukowców na podobnym etapie kariery, zajmujących się inżynierią lądową.

Łącznie Pani dr inż. Jadwiga Fangrat opublikowała po doktoracie 82 prace (w tym 42 raporty z badań). Poziom merytoryczny prac opublikowanych w wydawnictwach naukowych, naukowo-technicznych i technicznych jest dobry. Habilitantka brała udział w realizacji 3 projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych, w tym 1 projekcie w 7. Programie Ramowym (nadzór nad realizacją w ITB) i projektem polsko-japońskim (kierownik projektu ze strony polskiej) oraz 1 finansowanym przez KBN. Ponadto brała udział w licznych konferencjach naukowych, krajowych i międzynarodowych, na których wygłosiła 39 referatów, z czego 12 w języku angielskim na konferencjach zagranicznych, m. in. na najważniejszych w dziedzinie inżynierii bezpieczeństwa pożarowego: INTERFLAM - Londyn (2016), Edynburg (2001), (1999); Fire Protection of Cultural Heritage – Thessaloniki (2000); International Symposium of Fire Safety Science – Poitiers (1999).

Była członkiem komitetów organizacyjnych lub naukowych 5 konferencji, w tym 4 międzynarodowych (jedna z nich w Japonii). Była członkiem komitetów redakcyjnych / rad naukowych dwóch polskich czasopism „Archivum Combustionis” (1993/94) wydawanego przez PAN, oraz kwartalnika „Prace Naukowe Instytutu Techniki Budowlanej” od 2012 roku. Opracowała też 5 recenzji dla polskich czasopism naukowych.

Od 1990 roku jest członkiem Sekcji Spalania Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN, a od 1994 roku Polskiego Instytutu Spalania, w którym pełniła funkcje: Skarbnika Zarządu (2009-2014), oraz Sekretarza Zarządu (2006-2008).

Od 2009 roku jest niezależnym ekspertem Komisji Europejskiej oceniającym wnioski i projekty w 6. i 7. Programach Ramowych UE oraz Horizon 2020. Od 2012 r. jest recenzentem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Habilitantka ma bogaty dorobek z zakresu normalizacji - aktywnie uczestniczyła w pracach krajowych Komitetów Technicznych PKN nr 180 ds. Bezpieczeństwa pożarowego obiektów i nr 27 ds. Elastycznych pokryw podłogowych. Była też polskim ekspertem reprezentującym PKN w międzynarodowych Grupach Roboczych Komitetów Technicznych ISO TC 92/SC1 Reaction to fire tests (1994-2002), ISO TC 92/SC4 Fire Safety Engineering (1996-2002) oraz ISO TC 61 Plastics (1996-2002).

Podsumowując, dorobek publikacyjny i naukowo-badawczy dr inż. Jadwigi Fangrat jest niezbyt bogaty liczbowo, ale jakościowo dobry. Jest cenionym naukowcem rozpoznawalnym w swojej dziedzinie w kraju i zagranicą, o czym świadczą cytowania Jej prac w wiodących czasopismach naukowych i materiałach konferencji międzynarodowych, uwzględnianych w bazach SCOPUS i JCR. Jest cenionym ekspertem w zagadnieniach bezpieczeństwa pożarowego i normalizacji, co potwierdza powierzenie jej funkcji recenzenta wniosków o projekty badawcze w kraju i zagranicą, oraz polskiego przedstawiciela w kilku komitetach technicznych ISO.

Daje się zauważyć, że duże zaangażowanie dr inż. Jadwigi Fangrat w działalność organizacyjną macierzystej jednostki w latach 2007- 2013 (omówione w p. 6) spowodowało w tym okresie pewne obniżenie aktywności w zakresie publikacji o charakterze *stricte* naukowym, przesuując jej aktywność bardziej w kierunku badań stosowanych i normalizacji. Jednak w ostatnich trzech latach działalność naukowa Habilitantki uległa istotnej intensyfikacji, co potwierdzają publikacje z tego okresu, m.in. w renomowanym czasopiśmie JCR.

Konkludując, uważam, że wyżej omówione elementy dorobku naukowego i naukowo-technicznego Kandydatki spełniają wymagania stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie budownictwo.

5. Analiza dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz w zakresie współpracy międzynarodowej

Pani dr inż. Jadwiga Fangrat po doktoracie pracowała w branżowym instytucie badawczym – Instytucie Techniki Budowlanej, w związku z czym nie miała regularnej styczności z działalnością dydaktyczną. Tym niemniej posiada pewien dorobek dydaktyczny i popularyzatorski, na który składają się:

- pojedyncze zajęcia dla studentów szkół pożarniczych różnych stopni i PW, oficerów służby pożarniczej wizytujących Laboratorium i Zakład Badań Ogniwych ITB;
- szkolenia dla zainteresowanego środowiska naukowego, producentów wyrobów budowlanych, architektów, projektantów, przedstawicieli Straży Pożarnej, w ramach „dni otwartych Zakładu Badań Ogniwych ITB”;
- prowadzenie w latach 2004-2006 wykładów na zaocznych studiach podyplomowych w Wyższej Szkole Handlowej im. Bolesława Markowskiego w Kielcach, z przedmiotów „Systemy Zarządzania Jakością”, „BHP” oraz „Systemy Zarządzania Środowiskiem”, zakończonych egzaminami;
- prowadzenie wykładów z zakresu systemów zarządzania i zakładowej kontroli produkcji podczas kilku komercyjnych szkoleń organizowanych przez ITB dla przedstawicieli przemysłu, laboratoriów zakładowych, jednostek administracji itp.
- liczne prezentacje na temat działalności badawczej i innej prowadzonej w Instytucie Techniki Budowlanej podczas spotkań z przedstawicielami wielu organizacji w kraju i za granicą, w tym między innymi: POLLAB, WFTAO, CSTB, E2BA, ENBRI, SB Alliance, ECTP, CEBC, targów BUDMA, Ministerstwa Budownictwa Chin, Mongolii, Ukrainy.
- prezentacje podczas seminariów wewnętrznych dla pracowników naukowych ITB na temat działalności badawczej i organizacji europejskich instytutów badawczych budownictwa zrzeszonych w ENBRI (Europejska sieć Instytutów Badawczych Budownictwa).

Habilitantka ma doświadczenie we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, m. in. odbyła dwa długoterminowe staże w zagranicznych ośrodkach naukowych:

- staż podoktorski w University of Michigan w Ann Arbor i University of California w Berkeley w USA (styczeń-maj 1990 r.), w ramach stypendium Fundacji Kościuszkowskiej w Nowym Jorku;
- roczny staż naukowy w Building Research Institute (BRI) w Tsukubie w Japonii (wrzesień 1992 r. - wrzesień 1993 r.) w ramach stypendium naukowego Japońskiej Fundacji STA.

Habilitantka brała udział w realizacji 2 międzynarodowych projektów badawczych: BUILDING UP “Multi-stakeholder, Cross-sectorial, Collaborative Long Term Research and Innovation Roadmap to overcome technological and non-technological barriers towards more-energy-efficient buildings and districts” w ramach 7. Programu Ramowego (2010-2012, nadzór nad realizacją w ITB) oraz polsko-japońskiego projektu „Evaluation of combustion behaviour of building materials and furniture in fire” (1994-2002, kierownik projektu ze strony polskiej)

Podsumowując, aktywność Kandydatki w zakresie współpracy międzynarodowej oceniam wysoko, zaś dydaktyczną i w zakresie popularyzacji nauki - jako wystarczającą przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

6. Analiza dorobku organizacyjnego

Pani dr inż. Jadwiga Fangrat w latach 2007-2015 roku została powołana w skład dyrekcji ITB na stanowisko Pełnomocnika Dyrektora ds. Koordynacji i Promocji, które w styczniu 2009 roku zmieniło nazwę na Pełnomocnik Dyrektora ds. Współpracy z Zagranicą i Promocji, a dodatkowo w listopadzie 2010 roku powierzono jej funkcję Kierownika Zespołu ds. Referencyjnych Dokumentów Technicznych w ITB. W latach 2007 - 2013 była członkiem Komitetu Sterującego Polskiej Platformy Technologicznej Budownictwa (PPTB), reprezentując ITB. Od 2012 r. jest członkiem Komitetu Redakcyjnego Wydaw-

nictw ITB Serii „Prace naukowe”, a od 2011 r. Serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki”. Od 2013 r. przewodniczy Radzie Programowej Wydawnictw ITB, której zadaniem jest wszechstronne wspieranie działalności wydawniczej ITB.

Podsumowując, *dorobek organizacyjny Kandydatki oceniam jako całkowicie wystarczający przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.*

7. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę podane w punktach 4.1 i 4.2 niniejszej opinii wnioski częściowe, uważam, że **Pani dr inż. Jadwiga Fangrat wykazała po doktoracie znaczący i oryginalny dorobek naukowy.**

Moim zdaniem, Jej osiągnięcie naukowe w postaci cyklu 9 publikacji powiązanych tematycznie, wskazane we wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego zgodnie z art. 16 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki), oraz pozostały dorobek naukowy i naukowo-techniczny, a także osiągnięcia z zakresu współpracy międzynarodowej, działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej **spełniają wymagania stawiane doktorom habilitowanym w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.**

W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Jadwidze Fangrat i wnioskuję o dopuszczenie Jej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.