

Europejski Program Współpracy w Dziedzinie Badań Naukowo-Technicznych (COST)

Akcja TU0904

“Zintegrowana inżynieria pożarowa oraz reagowanie”

(nazwa oryginalna: “Integrated Fire Engineering and Response”)

Akcja TU0904 jest międzynarodową siecią ekspertów, zrzeszającą przedstawicieli różnych dziedzin nauki i techniki, takich jak m.in.: inżynieria pożarowa, bezpieczeństwo pożarowe, projektowanie konstrukcyjno-budowlane, służb nadzoru budowlanego i organów powołanych do ochrony przeciwpożarowej lub obrony cywilnej kraju. Uwaga ekspertów jest skupiona wokół zadania budowy nowego, zintegrowanego podejścia do metod inżynierii pożarowej, opartego w całości na parametrach użytkowych zjawiska pożaru w budynkach, zaawansowanych sposobów jego opisu w sensie matematycznym, pozwalających na realną i bezpieczną ocenę zagrożenia i strategii reagowania na sytuacje kryzysowe przezeń wywołane.

Kwestie dotyczące bezpieczeństwa w Unii Europejskiej zostały pozostawione w jurysdykcji państw członkowskich. Kontrola przestrzegania przepisów bezpieczeństwa pożarowego na terenach zabudowanych sprawowana jest przez urzędy administracji lokalnej lub państwowej. Naukowcy zajmujący się inżynierią pożarową specjalizują się w różnorodnych jej dziedzinach, w tym: dynamice zjawiska i sposobach rozwoju pożaru, inżynierii bezpieczeństwa konstrukcji, aktywnej lub pasywnej ochronie przeciwpożarowej, badaniu niekorzystnych wpływów zjawisk wyjątkowych na środowisko oraz analizie zachowań ludzkich w sytuacjach trudnych i wyjątkowych. Z uwagi na to, że różne są podstawy naukowe tych dyscyplin, wzajemna interakcja i wymiana doświadczeń pomiędzy nimi jest, jak dotychczas, znikoma. Z drugiej strony praktycy poszczególnych branż, w tym inżynierowie pożarnictwa oraz przedstawiciele organów kontrolujących przestrzeganie przepisów budowlanych i pożarowych, dążą do stosowania całościowego podejścia do bezpieczeństwa pożarowego. Brakuje im jednak dogłębnej wiedzy na temat ostatnich osiągnięć naukowych oraz powiązań z wiodącymi w tej dyscyplinie ośrodkami akademickimi czy centrami naukowo-badawczymi.

Poprzez wspieranie procesu integracji najnowszych osiągnięć z zakresu różnych dyscyplin inżynierii bezpieczeństwa pożarowego oraz ujednoczenie zasad reagowania na pojawiające się problemy, nowo tworzona sieć powinna umożliwić badaczom z różnych krajów członkowskich Unii Europejskiej lepsze zrozumienie postępów i osiągnięć badawczych w równoległych obszarach nauki, a w konsekwencji pozwolić na spojrzenie na własne tematy badawcze w zdecydowanie szerszym kontekście. Bezpośredni kontakt z przedstawicielami środowisk inżynierów - praktyków pozwoli naukowcom z ośrodków badawczych na lepszą identyfikację najpilniejszych potrzeb, natomiast społeczność spoza sektora nauki odniesie wymierną korzyść dzięki możliwości zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami naukowymi oraz żywej dyskusji i wymianie doświadczeń z przedstawicielami środowisk naukowo-badawczych. Zaangażowanie tej grupy uczestników akcji niewątpliwie przyczyni się do uświadomienia badaczom praktycznych ograniczeń dotyczących nowych standardów oraz skonkretyzowanie potrzeb związanych z prowadzonymi i planowanymi badaniami naukowymi. Wzajemna integracja środowisk w ramach akcji umożliwi lepszą identyfikację wzajemnych potrzeb dla osiągnięcia rezultatów kluczowych z punktu widzenia potrzeb społecznych i zwiększenia globalnego bezpieczeństwa obywateli i mienia w poszczególnych krajach członkowskich Wspólnoty.

Dotychczasowe doświadczenia – Tło historyczne

W ciągu ostatnich 20 lat nastąpił znaczny postęp w pracach badawczych z zakresu szeroko rozumianej inżynierii pożarowej. Z uwagi na brak powiązania pomiędzy badaniami i praktyką oraz brakiem bezpośrednich kontaktów pomiędzy różnymi grupami badaczy, pojawiła się potrzeba utworzenia sieci skupiającej naukowców, konstruktorów oraz autorytetów - praktyków. Pomoże ona przełamać bariery pojawiające się pomiędzy badaczami reprezentującymi różne dyscypliny nauki (w szczególności chodzi tu o różnice mające źródło w jakościowo różnym opisie zagadnień wypracowanym przez nauki pożarnicze i z drugiej strony - przez rozwijane w ostatnim czasie różne – mniej lub bardziej zaawansowane techniki modelowania konstrukcji z uwzględnieniem oddziaływań termicznych) oraz pozwoli na wzajemną wymianę cennych doświadczeń. W tych krajach Unii Europejskiej, w których prace naukowe dotyczące bezpieczeństwa pożarowego nie są jak dotąd dostatecznie rozwinięte, występuje pilna potrzeba wzrostu świadomości specjalistów (zwłaszcza z zakresu praktycznej ochrony ludzi i mienia) na temat aktualnego stanu badań w tym obszarze. Pożądanym jest również, aby nowa wiedza

nie stała się domeną jedynie środowiska akademickiego, lecz była przekazywana bezpośrednim jej odbiorcom – służbom odpowiedzialnym za zapewnienie bezpieczeństwa oraz rozpowszechniana w społeczeństwie, dla podniesienia poziomu świadomości obywatelskiej, tak potrzebnej w chwili zagrożenia. Dla praktyków niezbędnym jest stworzenie możliwości dzielenia się swoimi cennymi doświadczeniami oraz potrzebami z badaczami, a w szczególności - wskazywania braków w obecnych zdobyczach wiedzy i w prowadzonych badaniach.

Akcja TU0904 jest ukierunkowana na europejskie potrzeby ekonomiczno-społeczne oraz na osiągnięcie postępu naukowo-technologicznego, który ze swej natury ma wpływ na jakość życia całego społeczeństwa. Jej zamierzeniem jest propagowanie nowoczesnych metod, w których stosuje się podejście oparte na tzw. parametrach użytkowych (znane w literaturze jako „*performance-based approach*”) – tak w odniesieniu do budynków istniejących jak i nowo projektowanych, uwzględnia nowatorskie technologie budowlane wynikające z zastosowania różnych materiałów konstrukcyjnych i izolacyjnych, a także możliwość ewentualnej zmiany sposobu użytkowania budynków w trakcie ich długoletniej eksploatacji. Kolejnym jej celem jest stymulowanie procesu integracji rozwiązań bazujących na aktywnych i pasywnych systemach ochrony przeciwpożarowej z zagadnieniami wynikającymi ze stosowania nowych materiałów budowlanych oraz z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z szeroko rozumianej ochrony środowiska. Pożądanym rezultatem byłoby na tym polu podwyższenie podstawowego bezpieczeństwa pożarowego zarówno samych budynków, jak i strażaków uczestniczących w działaniach ratowniczo-gaśniczych.

Cele szczegółowe

Najważniejszą misją akcji jest gromadzenie, przegląd oraz wymiana informacji na temat rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa pożarowego w budownictwie lądowym, a także przeprowadzenie badań i analiz porównawczych, mających na celu weryfikację potencjalnych rozwiązań w tym zakresie. W jej ramach, wspomniane wcześniej metody zostaną zebrane i zestawione w raportach technicznych i arkuszach danych oraz zamieszczone na ogólnodostępnej stronie internetowej. Ma to na celu międzynarodową wymianę doświadczeń i pomysłów, a także rekapitulację aktualnego stanu wiedzy w zakresie oceny ryzyka pożarowego. Badane będą również możliwości bezpośredniego wdrożenia pomysłów i doświadczeń do praktyki projektowania. Praktyka ta w obszarze bezpieczeństwa pożarowego notuje w ostatnich latach gwałtowny rozwój, przechodząc od prostego przestrzegania narzucanych standardowo przepisów do - w miarę wiarygodnego - projektowania przy zastosowaniu metodologii opartej na postulowanych właściwościach użytkowych. Metody oparte na tym podejściu oraz, w mniejszym zakresie, przepisy i reguły postępowania zostały już dość dobrze rozwinięte w niektórych krajach członkowskich Wspólnoty, jednakże nadal istnieje obawa, czy wszystkie aspekty dotyczące ryzyka pożarowego zostały w sposób zadowalający uwzględnione podczas ich opracowywania. Niemniej jednak należy zaznaczyć, że jak dotąd zawsze bez zastrzeżeń uznawano potrzebę kreowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w pożarze, opartego na właściwej i adekwatnej analizie ryzyka. W szczególności, w ramach akcji TU0904 przeanalizowane zostaną kwestie możliwości uproszczenia zasad projektowania, zbadane podstawy zawansowanego modelowania elementów w pożarze czy adekwatnego opisu procesu ogrzewania konstrukcji poprzez budowę wiarygodnych profili temperatury. Niezależnej ocenie poddane będą dostępne metody badawcze zachowania się konstrukcji w warunkach pożaru. Wyniki reprezentatywnych i zweryfikowanych analiz w tym zakresie zostaną rozpowszechnione w obrębie krajów członkowskich Unii Europejskiej, co przyczyni się do wzrostu świadomości w środowisku akademickim oraz wśród projektantów pochodzących z państw wchodzących w skład Wspólnoty. Powyższe rezultaty zostaną przedyskutowane z reprezentantami państwowych straży pożarnych oraz organów kontroli działających w poszczególnych krajach, zaś opinie tych kluczowych partnerów będą brane pod uwagę w planowaniu i ustalaniu kierunków dalszych badań.

Podstawowe cele szczegółowe akcji są następujące:

- Pozyskanie odpowiedniej wiedzy naukowej od specjalistów reprezentujących instytucje akademickie i ośrodki naukowo-badawcze zaangażowanych krajów. Wiedza ta może zostać przekazana kolejnym pokoleniom studentów, zajmujących się zagadnieniami projektowania konstrukcji i inżynierii bezpieczeństwa pożarowego,
- Podnoszenie umiejętności ekspertów z dziedziny budownictwa poprzez propagowanie podejścia opartego na postulowanych właściwościach użytkowych,
- Analiza opinii i doświadczeń strażaków, przedstawicieli służb ratowniczych, konstruktorów i naukowców,

- Wzmacnianie świadomości i zrozumienia naukowców dla rzeczywistych ograniczeń występujących w ich obszarach badawczych,
- Propagowanie zasad nowoczesnych metod projektowania opartego na postulowanych właściwościach użytkowych (*performance-based design*), jak również rozpowszechnienie wyników obecnie prowadzonych badań wśród przedstawicieli organów nadzoru budowlanego,
- Identyfikacja zagadnień wymagających dalszych badań i/lub rozwijania procedur projektowania,
- Ewentualne formułowanie rekomendacji do zmiany przepisów krajowych z uwagi na potrzeby zapewnienia wymaganego bezpieczeństwa bezpośrednio w sytuacji pożaru lub w wyniku jego działania,

Główne zadania:

Plan działania w zakresie badań naukowych oparty jest na serii przyjętych Pakietów Roboczych, w tym:

- WP1. Raport na temat aktualnego stanu wiedzy - mający na celu podsumowania obecnego poziomu i stanu wiedzy - stanowić będzie zadanie początkowe, które zostanie zakończone podczas warsztatów przeprowadzonych po pierwszym roku akcji.
- WP2. Studia przypadków - prezentujące aktualne doświadczenia i zgromadzoną wiedzę - zostaną przygotowane i rozpowszechnione podczas drugiego roku akcji. Będą obejmowały szczegółowo zagadnienia z zakresu zastosowań inżynierii pożarowej, między innymi: dokładne wyjaśnienie procesów podejmowania decyzji, a także prezentację i omówienie podstaw dociekań naukowych, założeń badawczych, praktycznych ograniczeń i sposobów integracji różnych aspektów inżynierii pożarowej.
- WP3. Raporty straży pożarnej - będą jednym z najważniejszych źródeł informacji – z reguły są one dla badaczy trudno dostępne. Celem tego pakietu roboczego jest również ustalenie sposobu, w jaki użyteczne informacje pochodzące z raportów i badań przeprowadzanych przez straż pożarną będą mogły być udostępniane i wykorzystywane w krajach członkowskich Unii Europejskiej.
- WP4. Badania i analizy porównawcze - umożliwią walidację różnych rozwiązań oraz pozwolą na ustalenie właściwego poziomu badań. Jakość badań będzie sprawdzana przez zaproszonych międzynarodowych ekspertów.
- WP5. Krótkoterminowe staże naukowe. Wymiana wiedzy będzie promowana poprzez organizowanie krótkoterminowych staży naukowych, które pozwolą młodym naukowcom spędzenie krótkiego okresu czasu z wiodącymi grupami badawczymi w instytucjach partnerskich oraz zdobycie nowych, cennych doświadczeń naukowych i/lub zawodowych.
- WP6. Rozpowszechnianie. W krajach członkowskich będą organizowane seminaria lokalne. Strona internetowa projektu umożliwi swobodny dostęp do materiałów, ułatwi uzyskiwanie informacji zwrotnych i wnoszenie poprawek, a także stanowić będzie forum dyskusyjne. Zapewni ona możliwość dzielenia się wiedzą w możliwie najszerszym zakresie. Konferencja zorganizowana na zakończenie akcji podsumuje wszelkie aspekty działalności grupy oraz określi potrzeby na przyszłość.

Grupy robocze

W ramach akcji zostały powołane trzy grupy robocze zajmujące się odrębnymi zagadnieniami, uwzględniającymi różne poziomy analizy zagadnień pożarowych:

WG1. Charakterystyka pożaru oraz ocena bezpieczeństwa ludzi – grupa robocza skupi się na zjawiskach występujących w typowych pożarach, ich opisie oraz ocenie skutków pożarów budynków na bezpieczeństwo ludzi. W szczególności połączy wiedzę wynikającą z badań, z najbardziej skutecznymi sposobami ochrony życia ludzi na wypadek wystąpienia pożaru w budynku. Ten drugi obszar łączy analizę efektywności zastosowania aktywnych środków zwalczania pożarów z wpływem typu konstrukcji, sposobu użytkowania, sposobem aranżacji wnętrza budynku na poziom ryzyka osób w nim przebywających.

W kontekście prowadzenia akcji gaszenia pożarów oraz działań ratowniczych ważne są następujące zagadnienia:

- Efektywność komunikacji pomiędzy przedstawicielami służb ratowniczych a ich przełożonymi,

- Organizacja działań ratowniczych,
- Wirtualne szkolenia z zakresu działań ratowniczych,
- Jak wspomagać i ułatwiać działania ratownicze,
- Jak przebiegają działania ratownicze, z uwzględnieniem zachowania ludzi jako ofiar oraz osób podejmujących działania ratownicze,
- Jak dokonywać wiarygodnej i szybkiej oceny bezpieczeństwa konstrukcji tak, aby w sposób bezpieczny i optymalny móc wdrożyć postulowaną strategię prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej.

Największy wpływ na przebieg działań ratowniczych ma zachowanie się oraz rozprzestrzenianie się pożaru, łącznie z rozprzestrzenianiem się dymu, który stanowi największe zagrożeniem dla życia osób przebywających w budynkach. Metodyka opisu zagadnienia, wykorzystująca coraz częściej zaawansowane modele numerycznej mechaniki płynów (znanej jako „CFD” – *Computational Fluid Mechanics*) zapewnia większe możliwości wiarygodnego prognozowania sposobu, w jaki dym będzie rozprzestrzeniał się w budynku. Trzeba jednak stwierdzić, że odpowiednio precyzyjne przewidywanie sposobu rozprzestrzeniania się pożaru i dymu z jednego pomieszczenia do drugiego nadal stanowi wyzwanie i generuje mnóstwo niepewności, wynikających z wielowariantowości scenariuszy ewentualnych uszkodzeń przegród budowlanych oraz okien, a także niekorzystnych efektów zachodzących w częściach atrialnych budynków. Ciągłe jeszcze podstawową techniką opisu zagadnienia jest uproszczone modelowanie pożaru oraz rozchodzenia się dymu. Ma to swoje źródło w złożonym charakterze wzajemnych interakcji pomiędzy klasyczną dyscypliną naukową, jaką jest inżynieria pożarowa i konkretnymi obszarami jej praktycznego zastosowania, stanowiącymi domenę straży pożarnej oraz organów nadzoru budowlanego. Zagadnienia te niewątpliwie powinny znaleźć odzwierciedlenie w nowoczesnym projektowaniu budynków. Za niezwykle cenny element działania tej grupy roboczej uznaje się stworzenie szansy na otwartą wymianę myśli praktyków ze środowiskiem naukowym oraz wynikającą z tego faktu możliwość wzajemnej identyfikacji potrzeb.

WG2. Bezpieczeństwo budowl – obszar zainteresowań tej grupy obejmie głównie pasywne środki ochrony przed ogniem oraz ostatnie osiągnięcia w zakresie inżynierii bezpieczeństwa pożarowego (z uwzględnieniem w szczególności bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych), a także nowe materiały i technologie związane z ochroną budowli przed pożarem. Kluczowymi problemami poruszonymi przez grupę będą ewentualne zmiany w sposobie użytkowania budynków w trakcie ich eksploatacji, a także wątpliwości związane z niezależnymi potrzebami oszczędzania energii i ochrony środowiska po pożarze.

WG3. Zintegrowane projektowanie – proponowany zakres zadań tej grupy stanowi połączenie różnych dyscyplin wiedzy stosowanych w zakresie kompleksowego projektowania budynków z uwzględnieniem oddziaływań pożarowych (zarówno elementów konstrukcji jak i elementów wykończenia wewnątrz i wyposażenia). W dziedzinie projektowania inwestycyjno - budowlanego obejmuje ono całkowitą integrację analiz mających za zadanie zapewnienie stosownej, wymaganej przepisami odporności pożarowej obiektu z procesem dostosowywania budynku do wszelkich innych wymagań funkcjonalnych już na etapie fazy koncepcyjnej projektu zamiast, stosowanego dotychczas, konwencjonalnego podejścia opartego na „dodawaniu” elementów i instalacji służącym czynnej lub biernej ochronie przeciwpożarowej dopiero po zakończeniu wszystkich innych procesów projektowych czy inwestycyjnych. Kwestia swoistej równowagi we wszystkich aspektach projektu stała się w ostatnich latach kluczowym kryterium jego tworzenia. Kolejnym aspektem integracji jest uznanie faktu, iż pożary są często najbardziej niszczycielskim następstwem trzęsień ziemi oraz ataków terrorystycznych. W tym kontekście rozgorzenie pożaru może być przyczyną niewspółmiernie dużych zniszczeń oraz strat ludzi i mienia, podobnie jak miało to miejsce w przypadku ataków na budynki WTC 11 września 2001 roku. Niezbędnym jest takie kształtowanie odporności pożarowej konstrukcji budynków, aby ewentualne szkody i straty lokalne powstałe w wyniku rozgorzenia pożaru były minimalizowane i nie prowadziły do zniszczeń o charakterze globalnym.

Krótkoterminowe staże badawcze dla młodych naukowców organizowane będą w celu zaangażowania ich w prace eksperymentalne i obliczeniowe w instytucjach przyjmujących. Przewiduje się, iż zostaną dla nich zorganizowane również specjalne szkolenia w ośrodkach straży pożarnej jednego z krajów uczestniczących w projekcie. Będą one miały na celu przybliżenie zagadnień związanych z efektywnym gaszeniem pożarów, zdobycie niezbędnego doświadczenia związanego z taktyką prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczych, a równocześnie przyczyni się to do pełniejszego wykorzystania przez straż pożarną należących do niej obiektów treningowych.

Przy organizacji konferencji naukowej Komitet Zarządzający akcją położy nacisk na wspieranie udziału w jej obradach młodych badaczy oraz doktorantów, zapraszając do przedstawiania prezentacji na temat postępów ich pracy oraz oferując nagrody za najlepsze wyniki. Pokłosie konferencji stanowiąc będą publikacje materiałów zaprezentowanych przez młodych naukowców oraz doktorantów.

Harmonogram akcji

Akcja będzie trwała do marca 2014 r.

- Rok 1: WP1: Raport na temat aktualnego stanu wiedzy
- Rok 2-3: WP2: Studia przypadków przedstawiające obecną praktykę i zgromadzoną wiedzę. Pakiet ten zostanie zainicjowany w drugim roku akcji, wówczas rozpocznie się także jego rozpowszechnianie.
- WP3: Raporty straży pożarnej
- Rok 3-4: WP4: Badania i analizy porównawcze
- Rok 1-4: WP5: Krótkoterminowe misje naukowe
- Rok 2-4: WP6: Rozpowszechnianie

Słowa kluczowe

Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego, administracja ochrony przeciwpożarowej, procesy decyzyjne, nowe materiały, pożar w wyniku trzęsienia ziemi lub wybuchu.

Tłumaczenie tekstu oryginalnego z języka angielskiego przy zachowaniu zasady maksymalnej zgodności z oryginałem

Autor oryginału: prof. Ian Burgess, University of Sheffield, Wielka Brytania