



Andrzej Borowy*

DOŚWIADCZENIA ITB Z DZIAŁALNOŚCI RZECZOZNAWCZEJ PROBLEMATYKA BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

1. Wprowadzenie

W działalności rzeczoznawczej w obszarze bezpieczeństwa pożarowego budynków i obiektów budowlanych prowadzonej w Zakładzie Badań Ogniwych Instytutu Techniki Budowlanej można wyróżnić trzy grupy zagadnień:

- konstrukcja, wyposażenie i wykończenie,
- systemy wentylacyjne i oddymiające,
- automatyka i sygnalizacja pożarowa oraz instalacje elektryczne.

Wykonywane prace dotyczą nie tylko budynków (często wielofunkcyjnych i o złożonej architekturze), ale również takich obiektów budowlanych jak tunele i obiekty drogowe, kolejowe czy tunele i stacje metra.

Opracowywane oceny i opinie częściej dotyczą sfery projektowania niż oceny stanu obiektów istniejących; w Zakładzie bardzo rzadko są wykonywane ekspertyzy mające na celu określanie stanu konstrukcji po pożarze, czy prace służące ustaleniu przyczyn powstania pożaru. Najczęściej wykonywane prace dotyczą oceny rozwiązań projektowych proponowanych albo w wyniku zmiany wymagań w budynku na skutek przebudowy lub zmiany przeznaczenia obiektu, albo w celu potwierdzenia spełnienia wymagań funkcjonalnych tam, gdzie konieczne jest odstępstwo od przepisów, albo celem potwierdzenia skuteczności działania systemów wentylacji pożarowej (często w powiązaniu z systemem sygnalizacji pożarowej). Na ogół zatem w działalności Zakładu Badań Ogniwych spotykamy się z potrzebą odpowiedzi na pytanie: czy proponowane rozwiązanie może być akceptowalne z punktu widzenia wymagań bezpieczeństwa pożarowego.

Potwierdzenie spełnienia wymagań funkcjonalnych, konieczne do uzyskania odstępstwa od przepisów, wymaga czasami oceny stanu rzeczywistego na obiekcie i niekiedy wiąże się także z koniecznością przeprowadzenia badań laboratoryjnych. Na ogół są to wówczas badania nie normowe, mające dać odpowiedź na konkretne pytanie.

Potwierdzenie skuteczności działania systemów wentylacji pożarowej (również w powiązaniu z systemem sygnalizacji pożarowej) odbywa się na podstawie wyników prób przeprowadzanych na gotowych obiektach. Wykonywane są zarówno pomiary wydajności wentylacji, prędkości i kierunków przepływu powietrza, ale również testy rozprzestrzeniania się ciepłego dymu oraz sprawdzenia całego scenariusza działań na wypadek pożaru.

* dr – Instytut Techniki Budowlanej

2. Zakres wykonywanych ekspertyz i opinii

Najważniejszym aktem prawnym określającym wymagania stawiane w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w budynkach jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1].

Równocześnie obowiązują rozporządzenia wydane przez Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji na podstawie Ustawy o ochronie przeciwpożarowej [2] dotyczące również tej sfery, jak na przykład:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania [3],
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych [4],
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [5].

Są także inne rozporządzenia określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w odniesieniu do innych obiektów, jak np.:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty drogowe [6],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie [7],
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane [8],
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych [9].

Nie są to zapewne wszystkie regulacje dotyczące wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynków i obiektów budowlanych. Ostatnio na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury pojawił się projekt rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie [10]. Widać więc, że w coraz to nowych obszarach występuje potrzeba definiowania niekiedy specyficznych wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, adresowanych do poszczególnych rodzajów obiektów.

W każdym przypadku odpowiedzialność za przyjęcie właściwych rozwiązań projektowych spoczywa na projektancie, ale często przesuwana jest na rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych (dotyczy to również sytuacji uzyskania odstępstwa od obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych).

Zgodnie z § 2. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1] „*Przy nadbudowie, przebudowie i zmianie sposobu użytkowania budynków istniejących lub ich części wymagania, o których mowa w § 1, mogą być spełnione w sposób inny niż podany w rozporządzeniu, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo-rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy*”.

Projektanci, kierując się wymaganiami przepisów, dobierają właściwe rozwiązania dla poszczególnych elementów budynku i wyrobów budowlanych. Proponowane rozwiązania są przedmiotem uzgodnień z rzeczoznawcami ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, a następnie ich akceptacji. Pojawiają się jednak sytuacje nietypowe: albo nie przewidziane przez przepisy (np. projekty budynków nie poddających się prostym klasyfikacjom), albo wynikające ze specyfiki projektu budynku (np. z elementami o rozmiarach znacznie przewyższających możliwości wykonania badań), albo też wynikające z nowatorskich rozwiązań wyrobów budowlanych pojawiających się na rynku budowlanym (np. łączących cechy różnych wyrobów i wymagające jasnego określenia wymagań w zależności od sposobu stosowania).

W pierwszym przypadku możliwe jest zaproponowanie rozwiązań nie spełniających wymagań przepisów, ale konieczne jest wówczas uzyskanie odstępstwa. W takiej sytuacji do wystąpienia o odstępstwo niezbędne jest odpowiednie uzasadnienie, że proponowane rozwiązania nie obniżają poziomu bezpieczeństwa pożarowego. Na ogół w takich przypadkach sięga się po metody inżynierii bezpieczeństwa pożarowego. ITB opracowuje opinie, które są wykorzystywane jako uzasadnienie wniosków o odstępstwa.

W drugim przypadku opracowywane są oceny jednostkowego zastosowania na podstawie badań wykonanych zgodnie z odpowiednimi normami, analiz obliczeniowych oraz badań ad hoc projektowanych do konkretnej sprawy.

W trzecim przypadku na podstawie analizy przewidywanych zastosowań ustalane są właściwe wymagania do poszczególnych zastosowań. Do tej grupy prac można również zaliczyć prace dotyczące interpretacji wymagań postawionych w różnych aktach prawnych w sposób nieprecyzyjny lub odwołujących się do klasyfikacji znajdujących się w nieaktualnych już przepisach techniczno-budowlanych (lub nawet do określeń niepowiązanych z dokumentami odniesienia). Przykładami mogą być: odwołania w jednym z rozporządzeń do „klasy odporności pożarowej oraz nośności granicznej odpowiadającej co najmniej konstrukcji murowanej z cegły pełnej o grubości 250 mm” – klasa odporności pożarowej dotyczy budynków, a nie elementów, czy w innym do „palności wyrobów” bez zdefiniowania według jakiej normy ta cecha ma być określona.

3. Metody stosowane do opracowania ocen

Projekty powstających coraz bardziej złożonych, wielofunkcyjnych kompleksów budynków, często nie poddają się wymaganiom przepisów techniczno-budowlanych formułowanych kilka-kilkanaście lat wcześniej. Wymagania te nie nadążają często za zmieniającymi się wizjami projektowania i oczekiwaniami funkcjonalnymi użytkowników obiektów budowlanych. Równocześnie w odniesieniu do niektórych obiektów budowlanych brakuje dobrze sformułowanych wymagań. Najbardziej aktualnym przykładem takiej sytuacji są stadiony (budowane obecnie na EURO 2012). Dostyc często sięga się wówczas po narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, aby uzasadnić zastosowanie rozwiązań nie spełniających wymagań obowiązujących przepisów, ale zapewniających akceptowalne warunki bezpieczeństwa pożarowego. W tym celu wykorzystuje się symulacje komputerowe umożliwiające przeprowadzenie niezbędnych obliczeń zarówno rozprzestrzeniania dymu w budynku, poziomu oddziaływań na konstrukcję budynku, odpowiedzi konstrukcji i czasu do utraty nośności, jak i przewidywanego czasu ewakuacji ludzi. Symulacje takie wymagają odpowiednich narzędzi i to zarówno sprzętu o odpowiedniej mocy obliczeniowej, jak i specjalistycznego oprogramowania. Niektóre programy są dostępne nawet dla osób fizycznych (np. Fire Dynamics Simulator [FDS] dostępny bezpłatnie przez Internet), ale do niektórych zadań nie mogą być wykorzystywane ze względu na swoje ograniczenia albo w modelu ukrytym w programie numerycznym, albo w możliwości definiowania geometrii i warunków brzegowych. Jednym z większych problemów jest niewystarczająca wiedza osób używających tego oprogramowania na temat jego ograniczeń.

Równocześnie są dostępne programy komercyjne dające znacznie większe możliwości. Nie mają one takich ograniczeń jak programy opisane powyżej (które zazwyczaj są adresowane do rozwiązywania wąskiego spektrum zadań), ale wymagają znacznych nakładów zarówno na sprzęt, jak i na opłacenie licencji użytkownika, a także na niezbędne szkolenia pracowników, którzy będą w stanie świadomie z tego oprogramowania korzystać. Przykładami takiego oprogramowania mogą być programy FLUENT (do symulacji CFD) czy buildingEXODUS (do obliczeń ewakuacji).

W przypadku korzystania z oprogramowania komputerowego zawsze powstaje problem możliwości lub sposobu weryfikacji wyników obliczeń. Gdy dysponujemy tylko jednym programem jest to możliwe wyłącznie w bardzo szczególnych przypadkach. Weryfikacja obliczeń wymaga odpowiedniego oprogramowania i dużego doświadczenia.

4. Charakterystyka tematyki opracowywanych ekspertyz i opinii

4.1. Rozwój pożaru

Zazwyczaj pierwszym etapem opracowania opinii jest ocena obciążenia ogniowego występującego w rozpatrywanym obiekcie. Należy wówczas wziąć pod uwagę takie czynniki jak: wyposażenie budynku w instalacje dotyczące bezpieczeństwa pożarowego (w tym ewentualną bezpośrednią łączność z jednostkami straży pożarnej), powierzchnię pomieszczeń, powierzchnię i rozmieszczenie otworów w ścianach i w dachu, właściwości cieplne materiałów, z których wykonano obudowę strefy pożarowej, wysokość strefy pożarowej. Wynikające stąd współczynniki służą do określenia obliczeniowych wartości gęstości obciążenia ogniowego, a następnie ustalenia czasu trwania pożaru oraz określenia temperatury gazów pożarowych po określonym czasie w poszczególnych obszarach. Dane te pozwalają na ocenę odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych (np. czy nie wymagają one dodatkowego zabezpieczenia ogniochronnego), ale mogą prowadzić również do wniosków dotyczących właściwości wyrobów zastosowanych do wykończenia obiektu. Sposób oceny odporności ogniowej zależy od rodzaju konstrukcji zastosowanej w obiekcie. W przypadku konstrukcji stalowej decydować będzie temperatura elementów stalowych, w przypadku konstrukcji żelbetowych decydująca będzie temperatura zbrojenia zaś w przypadku konstrukcji drewnianej o nośności ogniowej decydować będzie efektywny przekrój nośny elementu (po odrzuceniu części zwęglonej).

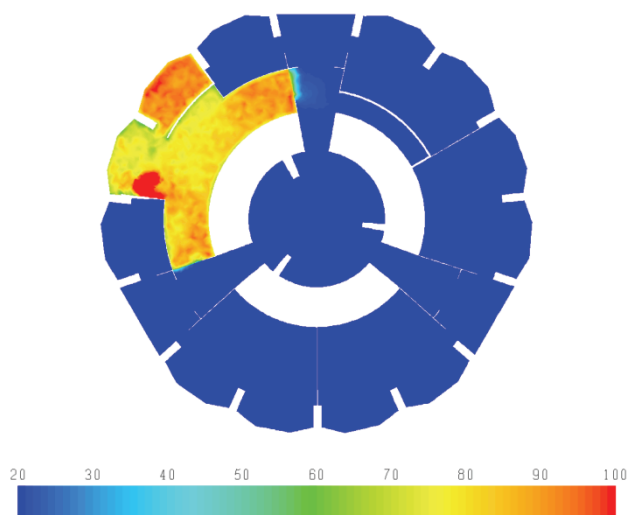
4.2. Detekcja i sygnalizacja

Symulacje różnego położenia i wielkości źródła pożaru umożliwiają opracowanie scenariusza zdarzeń w przypadku pożaru i zaprojektowanie odpowiedniej sekwencji sterowania różnymi urządzeniami przeciwpożarowymi. W scenariuszu zdarzeń uwzględnia się zastosowane systemy detekcji i sygnalizacji pożarowej. Wykrycie pożaru przez system detekcji pożaru i zasygnalizowanie tego faktu do odpowiednich urządzeń ma kapitalne znaczenie dla scenariusza dalszych zdarzeń i prowadzonych obliczeń.

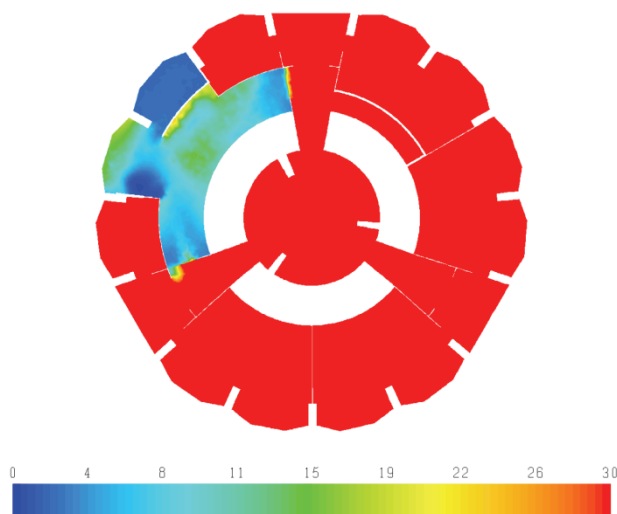
W wykonywanych pracach wielokrotnie ocena prawidłowości funkcjonowania zaproponowanego systemu sygnalizacji i jego współpracy z uruchamianymi urządzeniami przeciwpożarowymi wypadła negatywnie. Wynikało to zarówno z nie uwzględnienia w zaprojektowanym systemie niekorzystnych zjawisk występujących w obiekcie, jak i z niewłaściwego doboru urządzeń. W przypadku występowania w obiekcie więcej niż jednej funkcji wymagana jest ocena współpracy instalowanych systemów. Przykładem może być rozwiązanie współpracy dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) z systemem nagłośnienia hali widowiskowo-sportowej czy prawidłowość działania dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) przy pracujących wentylatorach oddymiających (włączających się automatycznie po kilku minutach od detekcji pożaru). Do takich ocen wykorzystuje się badania laboratoryjne i pomiary wykonywane na obiektach.

4.3. Wentylacja pożarowa

Symulacje komputerowe rozprzestrzeniania się dymu i ciepła przeprowadza się wykorzystując do analizy metodę numerycznej mechaniki płynów (CFD). Zakłada się scenariusz rozwoju pożaru ustalając najbardziej niekorzystną lokalizację źródła z uwagi na przyjęte kryteria np. czas ewakuacji ludzi na zewnątrz budynku. Ustalenie tej najbardziej niekorzystnej lokalizacji wiąże się na ogół z przeprowadzeniem szeregu obliczeń przy różnych założeniach. Nawet przy wykonaniu dużej liczby prób, nie można zapewnić, że wybrany scenariusz będzie najbardziej niekorzystny. Poprawność przyjętego scenariusza i dalszych założeń do obliczeń zależy w dużym stopniu od doświadczenia. Wynikami obliczeń numerycznych może być przewidywany rozkład temperatury na ustalonej wysokości w określonym czasie, czy przewidywany zasięg widzialności znaków ewakuacyjnych emitujących światło na ustalonej wysokości w określonym czasie. Przykłady ilustrujące wyniki obliczeń dla tych dwóch kryteriów przedstawiono odpowiednio na rys. 1 i rys. 2.



Rys. 1 Przewidywany rozkład temperatury [°C] na ustalonej wysokości w określonym czasie



Rys. 2 Przewidywany zasięg widzialności [m] na ustalonej wysokości w określonym czasie

4.4. Ewakuacja

Obliczanie czasów ewakuacji z budynków przeprowadza się z uwzględnieniem odwzorowania geometrii obiektu oraz jego wyposażenia (np. krzesła, meble itp.) wykorzystując wynikające z dokumentacji architektonicznej aranżacje poszczególnych kondygnacji. Modeluje się drogi ewakuacyjne (np. schody w klatce schodowej).

W obliczeniach uwzględnia się parametry opisujące zachowanie się ludzi w sytuacji ewakuacji, takie jak: wiek, płeć, masa ciała, wzrost, ruchliwość, zwinność, cierpliwość, prędkość poruszania się. Widać z powyższego jak wiele założeń należy zrobić, aby móc wykonać obliczenia. Przyjęte założenia mają istotny wpływ na uzyskiwane wyniki. Otrzymane wyniki obliczeń czasów ewakuacji służą do oceny systemu wentylacji i oddymiania analizowanego obiektu.

4.5. Ocena skuteczności systemów wentylacji pożarowej wykonywana na obiektach

Pracownicy Zakładu Badań Ogniwych opracowali metodykę oceny skuteczności systemów wentylacji pożarowej na obiektach. Obecnie metodyka ta zaczyna być coraz częściej wykorzystywana podczas odbiorów budynków.

Składa się z dwóch elementów:

- oceny prawidłowości działania systemu wentylacji na podstawie porównania zmierzonych wydajności wentylacji, prędkości i kierunków przepływu powietrza, ciśnień w poszczególnych obszarach,
- porównania zasięgu widzialności po zadymieniu obiektu ciepłym dymem z wynikami obliczeń.

Do wytworzenia dymu stosowane są specjalne wytwornice dymu wraz z dodatkowym oprzyrządowaniem. Istotną cechą tych testów jest ich nieszkodliwość dla zadymianych obiektów, a jednocześnie możliwość symulowania rozwoju zadymienia bliskiego warunkom rzeczywistym [fot. 1].



Fot. 1 Obiekt podczas testów z ciepłym dymem

5. Stosowana aparatura badawcza – narzędzia pracy

Do opracowania ekspertyz i opinii wykorzystuje się:

- sprzęt i oprogramowanie komputerowe,
- urządzenia do pomiaru prędkości przepływu powietrza, urządzenia do pomiaru ciśnienia,
- specjalne wytwornice ciepłego dymu.

Aktualnie w przypadku stosowania bardzo wielu programów wystarczający do ich obsługi jest komputer osobisty (tak jest np. w przypadku programu FDS). Jednak zagadnienia bardziej złożone wymagają zastosowania odpowiedniego oprogramowania, które wymaga zupełnie innych mocy obliczeniowych (zwykle o kilka rzędów wielkości większych od możliwości komputera osobistego). Inwestycja w komercyjne oprogramowanie CFD łączy się nierozdzielnie z koniecznością odpowiedniego wyposażenia sprzętowego, które w przypadku niewielkich firm nie będzie w odpowiednio wykorzystywane. Jedynie większe jednostki mogą wykorzystać takie oprogramowanie do innych obliczeń i zapewnić wykorzystanie dużych mocy obliczeniowych.

Jeśli chodzi o urządzenia do pomiaru prędkości przepływu, czy urządzenia do pomiaru ciśnienia, to ich ewentualny zakup nie jest barierą. Tutaj, jak i w wielu innych sytuacjach, zasadniczą kwestią jest możliwość pełnej oceny problemu, a w odniesieniu do pomiarów do wykonania takie zaplanowanie ich liczby, częstotliwości i lokalizacji, aby było możliwe wykorzystanie ich do zamierzonego celu.

Wytwornice ciepłego dymu wykorzystywane przy ocenie skuteczności systemu wentylacji pożarowej w obiektach budowlanych stanowią część opracowanej metodyki prowadzenia takiej oceny. Sposób ich wykorzystania zależy przede wszystkim od: obiektu, w którym wykonuje się próby, przewidywanego źródła pożaru, zakładanego scenariusza pożarowego, wydajności wentylacji, prędkości i kierunków przepływu powietrza z uwzględnieniem ewentualnego wpływu wiatru, czy przewidywanych wielkości ciśnienia w poszczególnych obszarach. Opracowana metodyka przeprowadzania prób z ciepłym dymem umożliwi dobranie scenariusza próby do warunków w ocenianym obiekcie. Wyniki takich prób są obecnie podstawą do odbioru obiektów przez Państwową Straż Pożarną.

6. Współpraca z rzeczoznawcami innych specjalności

Podczas prowadzonych prac często występuje współpraca z rzeczoznawcami innych specjalności. Przede wszystkim z rzeczoznawcami ds. konstrukcyjnych – szczególnie przy ocenie stanu rzeczywistego obiektu. Następnie z rzeczoznawcami ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, tym bardziej, że to oni akceptują ostateczny kształt przyjętych rozwiązań. W dotychczas wykonywanych pracach występowała także współpraca z rzeczoznawcami ds. geotechniki i akustyki.

W szeregu sprawach to właśnie Zakład Badań Ogniwych był inicjatorem i koordynatorem prac. Zdarza się również, że Zakład bierze udział w pracach koordynowanych przez specjalistów z innej dziedziny.

7. ITB jako rzeczoznawca instytucjonalny

ITB jako rzeczoznawca instytucjonalny dysponuje innymi istotnymi możliwościami niż rzeczoznawca indywidualny.

Największym atutem jest warsztat i wyposażenie oraz wiedza specjalistyczna pracowników. W przypadku obszaru bezpieczeństwa pożarowego to przede wszystkim posiadany klaster obliczeniowy i wykorzystywane oprogramowanie oraz urządzenia do wytwarzania ciepłego dymu wraz z metodyką oceny skuteczności wentylacji pożarowej podczas testów odbiorowych. Istotnym elementem jest również możliwość, w razie potrzeby, szybkiego włączenia rzeczoznawców z innych dziedzin do prowadzonych prac.

Piśmiennictwo

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
- [2] Ustawa o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity) z dnia 24 sierpnia 1991 (Dz. U. Nr 178, poz. 1380).
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143 poz. 1002).
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030).
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563).
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735).
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 243 poz. 2063).
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 219, poz. 1864).
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2005 r. w sprawie organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych (Dz. U. Nr 208 poz. 1741).
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie – *projekt*.

ITB'S EXPERIENCE IN BUILDING SURVEYOR ACTIVITY FIRE SAFETY

Summary

The ITB Fire Research Department's experience in building surveyor activity in the field of fire safety is presented. The tools, equipment and methods use in building surveyor activity are described. The advantages of being an institutional building surveyor are shown.