



# KOMENDA GŁÓWNA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ

## Biuro Rozpoznawania Zagrożeń

### PROCEDURY

**organizacyjno-techniczne w sprawie spełnienia wymagań  
w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż to określono  
w przepisach techniczno-budowlanych,  
w przypadkach wskazanych w tych przepisach,  
oraz stosowania rozwiązań zamiennych, zapewniających nie pogorszenie  
warunków ochrony przeciwpożarowej,  
w przypadkach wskazanych w przepisach przeciwpożarowych**

ZASTĘPCA KOMENDANTA GŁÓWNEGO  
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ

*nadbrag. Janusz Skulich*

Warszawa, październik 2008 r.

Opracował zespół w składzie:

1. mł. bryg. dr inż. Paweł Janik – przewodniczący
2. mł. bryg. mgr inż. Andrzej Czerwiński – z-ca przewodniczącego
3. bryg. mgr inż. Piotr Wojtaszewski
4. st. bryg. w st. spocz. mgr inż. Tadeusz Łozowski
5. st. bryg. w st. spocz. mgr inż. Jacek Piechocki
6. st. bryg. mgr inż. Włodzimierz Ławniczuk
7. st. bryg. mgr inż. Piotr Średnicki
8. mł. bryg. mgr inż. Mariusz Karolczyk
9. kpt. mgr inż. Rafał Porowski
10. kpt. mgr inż. Ernest Ziębaczewski

**Spis treści:**

- I. Uzgadnianie rozwiązań zastępczych w trybie § 2 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) ..... **str. 5**
- II. Uzgadnianie rozwiązań zamiennych w trybie § 1 ust. 2 w związku z § 15, § 20, § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 oraz § 34 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563) ..... **str. 8**
- III. Uzgadnianie rozwiązań zamiennych w trybie § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121, poz. 1139) ..... **str. 11**
- IV. Uzgadnianie rozwiązań zastępczych w trybie § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 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)..... **str. 14**

W celu ujednoczenia merytorycznego zakresu i formy ekspertyz technicznych oraz wniosków w zakresie rozwiązań zastępczych i zamiennych, a także zasad postępowania komendantów wojewódzkich PSP związanych z uzgadnianiem tych rozwiązań, zaleca się do stosowania służbowego niniejsze procedury organizacyjno-techniczne *w sprawie spełnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż to określono w przepisach techniczno-budowlanych, w przypadkach wskazanych w tych przepisach, oraz stosowania rozwiązań zamiennych, zapewniających niepogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej, w przypadkach wskazanych w przepisach przeciwpożarowych*, tj.:

- 1) rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) - § 2 ust. 2,
- 2) rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563) - § 1 ust. 2 w związku z § 15, § 20, § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 oraz § 34 ust. 1,
- 3) rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121, poz. 1139) - § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4,
- 4) rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 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) - § 3 ust. 4.

Na potrzeby niniejszego opracowania zastosowanie mają następujące pojęcia:

- rozwiązania zastępcze – rozwiązania spełniające wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż określono w przepisach techniczno-budowlanych, zapewniający akceptowalny poziom bezpieczeństwa ludzi i mienia;
- rozwiązania zamienne – rozwiązania spełniające wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż określono w przepisach przeciwpożarowych, zapewniający niepogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej.

**I. Uzgadnianie rozwiązań zastępczych w trybie § 2 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).**

1. Przedmiotem ekspertyzy technicznej, sporządzonej przez właściwą jednostkę badawczo-rozwojową lub rzeczoznawców: budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, mogą być przypadki dotyczące wyłącznie nadbudowy, przebudowy lub zmiany sposobu użytkowania budynków istniejących, oraz dostosowania do wymagań bezpieczeństwa pożarowego w zakresie warunków techniczno-budowlanych, jeżeli budynek uznany został za zagrażający życiu ludzi.
2. Z wnioskiem do właściwego miejscowo dla miejsca inwestycji komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej o uzgodnienie wymagań przepisów techniczno-budowlanych, spełnionych w sposób inny niż podany w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej, występuje właściciel obiektu lub inwestor. Dopuszcza się wystąpienie innej osoby, np. rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych lub projektanta, na podstawie załączonego do ww. wniosku upoważnienia lub pełnomocnictwa, zgodnie z art. 33 Kodeksu Postępowania Administracyjnego. Przy czym w przypadku wystąpienia z wnioskiem do KW PSP przez inną osobę niż właściciel, bądź inwestor (np. rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych) – ww. wniosek powinien posiadać akceptację właściciela budynku, bądź inwestora.

**UWAGA!**

*Załącznikiem do ww. wniosku powinny być trzy egzemplarze ekspertyzy technicznej. Ww. egzemplarze w trakcie postępowania uzgadniającego zostają oznaczone na każdej stronie pieczęcią KW PSP. Jeden z nich zostaje w archiwum KW PSP, drugi jest przekazywany do właściwej miejscowo komendy powiatowej (miejskiej) PSP, natomiast trzeci po dokonaniu właściwej analizy, zostaje zwrócony stronie wraz z postanowieniem, wydanym przez komendanta wojewódzkiego PSP, w trybie § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137).*

3. W przypadku budynków i terenów wpisanych do rejestru zabytków lub obszarów objętych ochroną konserwatorską na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego - ekspertyza techniczna, powinna w pierwszej kolejności zostać uzgodniona z właściwym komendantem wojewódzkim PSP, a następnie uzgodniona z wojewódzkim konserwatorem zabytków. W przypadku zastrzeżeń wojewódzkiego konserwatora zabytków, mających wpływ na wcześniejsze postanowienie KW PSP w zakresie wymagań ochrony przeciwpożarowej, komendant wojewódzki PSP zastrzeżenia te powinien rozpatrzyć, a w uzasadnionych przypadkach uwzględnić je i dokonać stosownej zmiany wcześniejszego postanowienia wydanego w trybie § 2 ust. 2 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

**UWAGA!**

*W przypadku postanowienia komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie „**wyrażenia zgody pod warunkiem...**”, dotyczącego budynków i terenów*

*wpisanych do rejestru zabytków lub obszarów objętych ochroną konserwatorską na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, komendant wojewódzki PSP powinien uzgodnić z wojewódzkim konserwatorem zabytków możliwość zastosowania „dodatkowych warunków”, przed wydaniem postanowienia. Ewentualne kwestie sporne należy rozstrzygnąć między organami.*

4. Ekspertyza techniczna powinna zawierać część opisową, odpowiadającą jej część graficzną oraz część analityczno-ocenną. Część graficzna ekspertyzy powinna składać się z rzutów poszczególnych kondygnacji obiektu i charakterystycznych przekrojów, a w razie potrzeby także planu zagospodarowania terenu. Rysunki powinny być sporządzone w skali umożliwiającej odczytanie zawartych na nich informacji oraz być opatrzone tabelą opisową i pieczęciami rzeczoznawców budowlanego i do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Część analityczno-ocenna powinna zawierać uzasadnienie zastosowania proponowanego rozwiązania, w celu wykazania niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej. W uzasadnionych przypadkach, w szczególności w budynkach, w których wymagane jest opracowanie scenariusza pożarowego – ze względu na obowiązek wyposażenia takich budynków w system sygnalizacji pożarowej, bądź stałe urządzenia gaśnicze oraz innych przypadkach, w których niemożliwe jest wykazanie w sposób nie budzący wątpliwości niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej bez przeprowadzenia dokładnej analizy i oceny warunków powstania i rozprzestrzeniania się pożaru z uwzględnieniem wpływu zastosowanych zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych, należy stosować narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, omówione w załączniku nr 13. **Szczegółowy tematyczny zakres opracowania ekspertyzy technicznej przedstawiono w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania.**
5. Autorzy ekspertyzy technicznej powinni jednoznacznie wykazać, iż zaproponowane rozwiązania zastępcze lub zamiennie w ramach stworzonej koncepcji bezpieczeństwa zapewnią akceptowalny poziom bezpieczeństwa ludzi i mienia, jak również uzasadnić celowość zastosowania zaproponowanych rozwiązań zastępczych lub zamiennych w ramach tej koncepcji.
6. Ekspertyza techniczna powinna dotyczyć wszystkich występujących w budynku niezgodności stanu istniejącego z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych, związanych z zakresem nadbudowy, przebudowy lub zmiany sposobu użytkowania, nawet w przypadkach, jeżeli występujące warunki techniczno-budowlane nie stanowią podstawy do uznania istniejących budynków za zagrażające życiu ludzi - w myśl § 12 ust. 1 pkt 2 ww. rozporządzenia MSWiA z 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563).
7. Wskazane jest opracowanie odrębnych ekspertyz technicznych dla przypadków wynikających jednocześnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia MI z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) i z § 1 ust. 2 rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r. (Dz.U. Nr 80, poz. 563), z tym że dopuszcza się wykonanie jednej ekspertyzy, gdy wyraźnie wyodrębniona zostanie problematyka wynikająca z wymagań przepisów techniczno-budowlanych (§ 2 ust. 1) oraz problematyki wynikającej z przepisów przeciwpożarowych (§ 1 ust. 2). W takiej sytuacji komendant wojewódzki PSP powinien wydać dwa odrębne rozstrzygnięcia (postanowienia), które będą uwzględniać odpowiednio ww. podstawy prawne.

8. Uzgadnianie i rozstrzygnięcie przez komendanta wojewódzkiego PSP ekspertyzy technicznej:
- zgodnie z § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137), w ramach prowadzenia kontroli nad uzgadnianiem projektów budowlanych właściwy komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej wydaje postanowienie w sprawie wyrażenia zgody, wyrażenia zgody pod warunkiem lub niewyrażenia zgody - na spełnienie wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż określono w przepisach techniczno-budowlanych (stosowanie rozwiązań zastępczych), w przypadkach wskazanych w tych przepisach.
  - postanowienie komendanta wojewódzkiego PSP powinno wyraźnie określać wskazania ekspertyzy technicznej (rozwiązania zastępcze lub zamiennie), zakres niespełnionych wymagań oraz akceptowane przez ten organ rozwiązania zastępcze lub zamiennie zaproponowane w ekspertyzie.
  - nadrzędnym celem ekspertyzy powinno być wyeliminowanie warunków, na podstawie których, budynek uznany został za zagrażający życiu ludzi, bądź ograniczenie ich oddziaływania, w sposób zapewniający użytkownikom akceptowalny poziom bezpieczeństwa pożarowego. Jeśli zaproponowane rozwiązania spełniają wspomniane powyżej kryterium brak jest podstaw formalno-prawnych do nieuzgodnienia przez komendanta wojewódzkiego PSP ekspertyzy, w której występują elementy wymienione w § 12 rozporządzenia MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Przy przedstawieniu rozwiązań zastępczych w stosunku do warunków techniczno-budowlanych powodujących uznanie budynku za zagrażający życiu ludzi komendant wojewódzki PSP powinien taką ekspertyzę uzgodnić, tak jak każdą inną w zakresie rozwiązań zastępczych, zgodnie z procedurą § 16 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. (Dz. U. Nr 121, poz. 1137),
  - jako projektowane rozwiązania zastępcze nie mogą być proponowane systemy zabezpieczeń i urządzeń przeciwpożarowych wymaganych (obligatoryjnie) w danym obiekcie przez przepisy techniczno-budowlane oraz przepisy przeciwpożarowe. Ta sama zasada dotyczy projektowania rozwiązań zamiennych chyba, że przeprowadzona analiza i ocena wykaże w sposób nie budzący wątpliwości, iż zapewniają one akceptowalny poziom ochrony przeciwpożarowej w szczególności bezpieczeństwo życia ludzi, w tym warunki bezpiecznej ewakuacji,
  - ekspertyza techniczna oraz wydane w jej sprawie postanowienie komendanta wojewódzkiego PSP nie zastępują wymaganych prawem projektów (budowlanego lub urządzeń przeciwpożarowych oraz innych pozwoleń); dostosowanie budynku do wymagań ochrony przeciwpożarowej powinno być realizowane w oparciu o projekt budowlany (wykonawczy) uwzględniający wskazania ekspertyzy oraz postanowienia komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie wyrażenia zgody na spełnienie wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż określono w przepisach techniczno-budowlanych.

**II. Uzgadnianie rozwiązań zamiennych w trybie § 1 ust. 2 w związku z § 15, § 20, § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 oraz § 34 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563).**

1. Przedmiotem ekspertyzy technicznej, sporządzonej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, jest wskazanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w § 15 i § 20 oraz w § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 i § 34 ust. 1 ww. rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r., dopuszczonych w przypadkach szczególnie uzasadnionych lokalnymi uwarunkowaniami, w uzgodnieniu z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej, jeżeli zapewnią one niepogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu.
2. Zastosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w § 15 i § 20 oraz w § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 i § 34 ust. 1 ww. rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r., o których mowa w pkt. 1, możliwe jest zarówno w budynkach istniejących, jak i nowowznoszonych.
3. Z wnioskiem do właściwego miejscowo pod względem lokalizacji inwestycji komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej o uzgodnienie zaproponowanych w ekspertyzie technicznej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w § 15 i § 20 oraz w § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 i § 34 ust. 1 występuje właściciel obiektu lub inwestor. Dopuszcza się wystąpienie innej osoby, np. rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych lub projektanta, na podstawie załączonego do ww. wniosku upoważnienia lub pełnomocnictwa, zgodnie z art. 33 Kodeksu Postępowania Administracyjnego. Przy czym w przypadku wystąpienia z wnioskiem do komendanta wojewódzkiego PSP przez inną osobę (np. rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych) niż właściciel, bądź inwestor – ww. wniosek powinien posiadać akceptację właściciela budynku, bądź inwestora.

**UWAGA!**

*Załącznikiem do ww. wniosku powinny być trzy egzemplarze ekspertyzy technicznej. Egzemplarze w trakcie postępowania uzgadniającego zostają oznaczone pieczęcią komendy wojewódzkiej PSP na każdej stronie. Jeden z nich zostaje w archiwum KW PSP, drugi jest przekazywany do właściwej miejscowo komendy powiatowej (miejskiej) PSP, natomiast trzeci po dokonaniu właściwej analizy, zostaje zwrócony stronie wraz z postanowieniem, wydanym przez komendanta wojewódzkiego PSP, w trybie § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137).*

4. Ekspertyza techniczna powinna zawierać część opisową i odpowiadającą jej część graficzną. Część graficzna ekspertyzy powinna składać się z rzutów poszczególnych kondygnacji obiektu i charakterystycznych przekrojów, a w razie potrzeby także planu zagospodarowania terenu. Rysunki powinny być sporządzone w skali umożliwiającej odczytanie zawartych na nich informacji oraz być opatrzone tabelą opisową i podpisem z pieczęcią rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Część analityczno-ocenna powinna zawierać uzasadnienie zastosowania proponowanego rozwiązania, w celu wykazania niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej. W uzasadnionych przypadkach, w szczególności w budynkach, w których wymagane jest



opracowanie scenariusza pożarowego – ze względu na obowiązek wyposażenia takich budynków w system sygnalizacji pożarowej, bądź stałe urządzenia gaśnicze oraz innych przypadkach, w których niemożliwe jest wykazanie w sposób nie budzący wątpliwości niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej bez przeprowadzenia dokładnej analizy i oceny warunków powstania i rozprzestrzeniania się pożaru z uwzględnieniem wpływu zastosowanych zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych, należy stosować narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, omówione w załączniku nr 13. **Szczegółowy tematyczny zakres opracowania ekspertyzy technicznej przedstawiono w załącznikach nr 2, 3, 4 i 5 do niniejszego opracowania.**

5. Autor ekspertyzy technicznej powinien jednoznacznie wykazać, iż zaproponowane rozwiązania zamiennie zapewnią akceptowalny poziom bezpieczeństwa nie niższy niż rozwiązania wymagane przepisami przeciwpożarowymi, a także uzasadnić celowość zastosowania zaproponowanych rozwiązań zamiennych lub zastępczych.
6. Ekspertyza techniczna dotycząca rozwiązań zamiennych w przypadkach, kiedy w rozpatrywanym budynku lub innym obiekcie budowlanym występują niezgodności stanu istniejącego z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych lub jeśli występujące warunki techniczno-budowlane stanowią podstawę do uznania użytkowanego budynku za zagrażający życiu ludzi - w myśl § 12 ust. 1 pkt 2 ww. rozporządzenia MSWiA z 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563), powinna również uwzględniać występowanie tych niezgodności. W takich przypadkach rzeczoznawca powinien zaproponować rozwiązania pozwalające co najmniej na przeprowadzenie bezpiecznej ewakuacji ludzi z budynku.
7. Ekspertyza sporządzana w trybie § 1 ust. 2 rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r. w zakresie analizy warunków techniczno-budowlanych budynku, może nie uwzględniać oceny, czy zagraża on życiu ludzi, jeżeli dokonał tego już wcześniej organ PSP. W takich przypadkach autor ekspertyzy technicznej jest zobowiązany do zamieszczenia w ekspertyzie technicznej informacji w zakresie warunków, w związku z którymi budynek został uznany za zagrażający życiu ludzi oraz o podjętych w związku z tym postępowaniem administracyjnym i stopniu jego realizacji.
8. W przypadku konieczności zastosowania rozwiązań zastępczych w trybie § 2 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), o których mowa w rozdziale I niniejszego opracowania, dopuszcza się opracowanie wspólnej ekspertyzy technicznej dla przypadków wynikających z § 2 ust. 2 rozporządzenia MI z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) oraz § 1 ust. 2 rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r. (Dz.U. Nr 80, poz. 563), pod warunkiem wyraźnego wyodrębnienia zawartej tam problematyki, wynikającej z przepisów techniczno-budowlanych oraz problematyki wynikającej z przepisów przeciwpożarowych. W takim przypadku komendant wojewódzki PSP powinien wydać dwa odrębne rozstrzygnięcia (postanowienia), które uwzględnią odrębnie obie podstawy prawne.
9. Uzgadnianie przez komendanta wojewódzkiego PSP ekspertyzy technicznej:
  - zgodnie z § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137), w ramach prowadzenia kontroli nad uzgadnianiem projektów budowlanych właściwy dla miejsca lokalizacji obiektu komendant

wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej wydać postanowienie w sprawie wyrażenia zgody, wyrażenia zgody pod warunkiem lub niewyrażenia zgody - na stosowanie rozwiązań zamiennych, zapewniających nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej, w przypadkach wskazanych w przepisach przeciwpożarowych,

- postanowienie komendanta wojewódzkiego PSP powinno wyraźnie wskazać zakres niespełnionych wymagań oraz akceptowane przez ten organ rozwiązania zamienne.
- rozwiązania zamienne, w stosunku do określonych w § 15, § 20, § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 oraz § 34 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r., powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu,
- postanowienie o wyrażeniu zgody na zastosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymaganych przez przepisy przeciwpożarowe w odniesieniu do instalacji wodociągowej przeciwpożarowej w każdym przypadku powinno nakładać obowiązek:
  - zapewnienia nawodnienia pionów zasilających ww. instalację; obowiązek ten nie dotyczy przypadków, kiedy ww. instalacja zostanie zastąpiona innym rozwiązaniem zamiennym w trybie § 1 ust. 2 rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r.
  - czytelnego oznakowania danego budynku, informującego o zastosowaniu w budynku nawodnionego pionu z zaworami hydrantowymi, wskazującego jednocześnie miejsca lokalizacji ewentualnych urządzeń pozwalających na dodatkowe zasilanie w wodę tych pionów, np. z samochodów pożarniczych PSP (jeżeli takie rozwiązanie zostało zaproponowane w ekspertyzie technicznej i zaakceptowane przez komendanta wojewódzkiego PSP),
  - powiadomienia przez właściciela budynku właściwej komendy powiatowej (miejskiej) PSP o zakończeniu robót budowlanych i przekazaniu tej instalacji do użytku,
- przyjęcie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w § 15 i § 20 oraz § 23 ust. 1 i 2, § 24 ust. 1, § 25 ust. 1 i § 34 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r. jako projektowane rozwiązania zastępcze nie mogą być proponowane systemy zabezpieczeń i urządzeń przeciwpożarowych wymaganych (obligatoryjnie) w danym obiekcie przez przepisy przeciwpożarowe oraz techniczno-budowlane, chyba że przeprowadzona analiza i ocena wykaże w sposób nie budzący wątpliwości, iż zapewniają one akceptowalny poziom ochrony przeciwpożarowej w szczególności bezpieczeństwo życia ludzi, w tym warunki bezpiecznej ewakuacji,
- warunki stawiane przez komendanta wojewódzkiego PSP w postanowieniu w sprawie „wyrażenia zgody pod warunkiem...”, dotyczące budynków i terenów wpisanych do rejestru zabytków lub obszarów objętych ochroną konserwatorską na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wymagają uzgodnienia z właściwym wojewódzkim konserwatorem zabytków, przed wydaniem postanowienia. Ewentualne kwestie sporne należy rozstrzygnąć między organami.

### **III. Uzgadnianie rozwiązań zamiennych w trybie § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121, poz. 1139).**

1. Przedmiotem wystąpienia (wniosku) sporządzonego przez właściciela obiektu, inwestora, dotyczącego uzgodnienia wskazanych rozwiązań zamiennych w stosunku do wymaganego przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych, to jest § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121, poz. 1139), dopuszczonych do zastosowania, w uzgodnieniu z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej, w przypadkach szczególnie uzasadnionych lokalnymi uwarunkowaniami, jest wskazanie takich rozwiązań, które zapewnią nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu.
2. Zastosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 ww. rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r., o których mowa w pkt. 1, dotyczy możliwości ich zastosowania zarówno w budynkach istniejących, jak i nowowznoszonych.
3. Z wnioskiem do właściwego miejscowo komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej o uzgodnienie zaproponowanych rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 ww. rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. występuje właściciel obiektu lub inwestor, lecz dopuszcza się wystąpienie innej osoby, np. rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych lub projektanta, na podstawie załączonego do ww. wniosku upoważnienia lub pełnomocnictwa, zgodnie z art. 33 Kodeksu Postępowania Administracyjnego. W przypadku wystąpienia z wnioskiem do komendanta wojewódzkiego PSP przez inną osobę niż właściciel, bądź inwestor (np. rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych) – ww. wniosek, zawierający opis rozwiązań zamiennych, powinien posiadać akceptację właściciela budynku, bądź inwestora.

#### **UWAGA!**

*Ekspertyza techniczna dla rozwiązań zamiennych przewidzianych w trybie § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 – nie jest wymagana.*

4. Wystąpienie powinno zawierać część opisową, odpowiadającą jej część graficzną oraz analityczno-ocenną. Część graficzna powinna składać się z rzutów poszczególnych kondygnacji obiektu i charakterystycznych przekrojów, a w razie potrzeby także planu zagospodarowania terenu. Rysunki powinny być sporządzone w skali umożliwiającej odczytanie zawartych na nich informacji oraz być opatrzone tabelą opisową. Część analityczno-ocenna powinna zawierać uzasadnienie zastosowania proponowanego rozwiązania, w celu wykazania nie pogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej. W uzasadnionych przypadkach, w szczególności w budynkach, w których wymagane jest opracowanie scenariusza pożarowego – ze względu na obowiązek wyposażenia takich budynków w system sygnalizacji pożarowej, bądź stałe urządzenia gaśnicze oraz w innych przypadkach, w których niemożliwe jest wykazanie w sposób nie budzący wątpliwości nie pogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej bez przeprowadzenia dokładnej analizy i oceny warunków powstania i rozprzestrzeniania się pożaru z uwzględnieniem wpływu zastosowanych zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych, należy stosować

narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, omówione w załączniku nr 13. **Szczegółowy tematyczny zakres wystąpienia przedstawiono w załącznikach nr 6 i 7 do niniejszego opracowania.**

**UWAGA!**

- 1) składający wystąpienie do komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie zastosowania rozwiązań zamiennych dotyczących przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze dokumentacji (podpisanej przez uprawnionego projektanta z opisem identyfikującym obiekt i/lub teren). Egzemplarze w trakcie postępowania uzgadniającego zostają oznaczone pieczęcią komendy wojewódzkiej PSP na każdej stronie. Jeden z nich zostaje w archiwum KW PSP, drugi jest przekazywany do właściwej miejscowo komendy powiatowej (miejskiej) PSP, natomiast trzeci po dokonaniu właściwej analizy, zostaje zwrócony stronie wraz z postanowieniem, wydanym przez komendanta wojewódzkiego PSP, w trybie § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137). Dokumentacja powinna jednoznacznie wskazywać:
    - które wymagania dotyczące przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę nie będą spełnione, ze względu na lokalne uwarunkowania,
    - uzasadnienie techniczne konieczności ograniczenia zakresu realizacji wymagań przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę,
    - proponowane rozwiązania zamienne zapewniające niepogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu;
  - 2) wpływ na dobór rozwiązań zamiennych oraz uzgodnienie komendanta wojewódzkiego PSP, w zależności od przedmiotu wystąpienia, mogą mieć takie elementy jak lokalizacja najbliższej JRG PSP (lub innych jednostek ochrony przeciwpożarowej, np. OSP włączonych do Krajowego Systemu Ratowniczo Gaśniczego, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożarowej, spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego, lokalizacja najbliższego źródła wody, itp.
5. Wniosek o uzgodnienie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymaganych dla przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych powinien jednoznacznie wykazać, iż zaproponowane rozwiązania zamienne zapewnią akceptowalny poziom bezpieczeństwa, jak również uzasadnić celowość zastosowania zaproponowanych rozwiązań zamiennych,
  6. Uzgodnienie przez komendanta wojewódzkiego PSP wniosku złożonego w trybie § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137):
    - zgodnie z § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. (Dz.U. Nr 121, poz. 1137), w ramach prowadzenia kontroli nad uzgadnianiem projektów budowlanych właściwy dla miejsca lokalizacji obiektu komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej wydaje postanowienie w sprawie wyrażenia zgody, wyrażenia zgody pod warunkiem lub niewyrażenia zgody - na stosowanie rozwiązań zamiennych, zapewniających niepogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej, w przypadkach wskazanych w przepisach przeciwpożarowych,

- postanowienie właściwego komendanta wojewódzkiego PSP powinno wyraźnie wskazać zakres niespełnionych wymagań oraz akceptowane przez ten organ rozwiązania zamienne,
- rozwiązania zamienne, w stosunku do określonych w § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r., powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu,
- postanowienie o wyrażeniu zgody na zastosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymaganych przez przepisy przeciwpożarowe w odniesieniu do sieci wodociągowych przeciwpożarowych oraz dróg pożarowych w każdym przypadku powinno nakładać obowiązek powiadomienia przez właściciela budynku właściwej komendy powiatowej (miejskiej) PSP o zakończeniu robót budowlanych i funkcjonowania rozwiązania zamiennego,
- przyjęcie rozwiązań zamiennych w trybie § 8 ust. 3 i § 12 ust. 4 rozporządzenia MSWiA z dnia 21.04.2006 r. nie może się ograniczać jedynie do zastosowania w budynku urządzeń przeciwpożarowych wymaganych (obligatoryjnie) w danym obiekcie przez przepisy przeciwpożarowe i techniczno-budowlane, chyba, że przeprowadzona analiza i ocena wykaże w sposób nie budzący wątpliwości, iż zapewniają one akceptowalny poziom ochrony przeciwpożarowej w szczególności bezpieczeństwo życia ludzi, w tym warunki bezpiecznej ewakuacji,
- warunki stawiane przez komendanta wojewódzkiego PSP w postanowieniu w sprawie „wyrażenia zgody pod warunkiem...”, dotyczące budynków i terenów wpisanych do rejestru zabytków lub obszarów objętych ochroną konserwatorską na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wymagają uzgodnienia z właściwym wojewódzkim konserwatorem zabytków; ewentualne kwestie sporne powinny być rozstrzygane między organami.

**IV. Uzgadnianie rozwiązań zastępczych w trybie § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 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).**

1. Przedmiotem wystąpienia (wniosku) sporządzonego przez właściciela obiektu lub inwestora o uzgodnienie jest wskazanie rozwiązań zastępczych z zakresu bezpieczeństwa pożarowego, zgodnie z dopuszczeniem określonym w § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 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), dopuszczonych w przypadkach szczególnie uzasadnionych lokalnymi uwarunkowaniami, w uzgodnieniu z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej, jest wskazanie takich rozwiązań, które zapewnią niepogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu.
2. Dopuszczenie zastosowania rozwiązań zastępczych z § 3 ust. 4 ww. rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 r., o których mowa w pkt. 1, dotyczy możliwości ich zastosowania przy przebudowie obiektów budowlanych lub ich części, przeznaczonych do magazynowania, przeładunku i dystrybucji ropy naftowej oraz produktów naftowych.
3. Z wnioskiem do właściwego miejscowo komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej o uzgodnienie zaproponowanych rozwiązań zastępczych z zakresu bezpieczeństwa pożarowego, w stosunku do wymagań określonych w rozporządzeniu MG z dnia 21.11.2005 r. występuje właściciel obiektu lub inwestor, lecz dopuszcza się wystąpienie innej osoby, np. rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych lub projektanta, na podstawie załączonego do ww. wniosku upoważnienia lub pełnomocnictwa, zgodnie z art. 33 Kodeksu Postępowania Administracyjnego. W przypadku wystąpienia z wnioskiem do komendanta wojewódzkiego PSP przez inną osobę niż właściciel, bądź inwestor (np. rzeczoznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych) – ww. wniosek, zawierający opis rozwiązań zastępczych, powinien posiadać akceptację właściciela budynku, bądź inwestora.

**UWAGA!**

*Ekspertyza techniczna dla rozwiązań zastępczych przewidzianych w trybie § 3 ust.4 – nie jest wymagana.*

4. Wystąpienie (wniosek) powinno zawierać część opisową i odpowiadającą jej część graficzną oraz analityczno-ocenną. Część graficzna powinna składać się z rzutów poszczególnych kondygnacji obiektu i charakterystycznych przekrojów, a w razie potrzeby także planu zagospodarowania terenu. Rysunki powinny być sporządzone w skali umożliwiającej odczytanie zawartych na nich informacji oraz być opatrzone tabelą opisową. Część analityczno-ocenna powinna zawierać uzasadnienie zastosowania proponowanego rozwiązania, w celu wykazania niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej. W uzasadnionych przypadkach, w których niemożliwe jest wykazanie w sposób nie budzący wątpliwości niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej bez przeprowadzenia dokładnej analizy i oceny warunków powstania i rozprzestrzeniania się pożaru z uwzględnieniem wpływu zastosowanych zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych, należy stosować narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, omówione w załączniku nr 13.

**Szczegółowy tematyczny zakres wystąpienia przedstawiono w załączniku nr 8 do niniejszego opracowania.**

**UWAGA!**

- 1) składający wystąpienie do komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie zastosowania rozwiązań zastępczych dotyczących bezpieczeństwa pożarowego, określonych w § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25.11.2005 r., zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze dokumentacji (podpisanej przez uprawnionego projektanta z opisem identyfikującym obiekt i/lub teren. Egzemplarze w trakcie postępowania uzgadniającego zostają oznaczone pieczęcią komendy wojewódzkiej PSP na każdej stronie. Jeden z nich zostaje w archiwum KW PSP, drugi jest przekazywany do właściwej miejscowo komendy powiatowej (miejskiej) PSP, natomiast trzeci po dokonaniu właściwej analizy, zostaje zwrócony stronie wraz z postanowieniem, wydanym przez komendanta wojewódzkiego PSP, w trybie § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137). Dokumentacja powinna jednoznacznie wskazywać:
  - które wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego nie będą spełnione,
  - uzasadnienie techniczne konieczności ograniczenia zakresu spełnienia wymagań bezpieczeństwa pożarowego przy realizacji przedmiotowej przebudowy obiektu budowlanego lub jego części, przeznaczonej do magazynowania, przeładunku i dystrybucji ropy naftowej oraz produktów naftowych,
  - proponowane rozwiązania zastępcze zapewniające nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu.
- 2) wpływ na dobór rozwiązań zastępczych oraz uzgodnienie ich przez komendanta wojewódzkiego PSP, w zależności od przedmiotu wystąpienia, mogą mieć takie elementy jak: lokalizacja obiektów od najbliższej JRG PSP (lub innych jednostek ochrony przeciwpożarowej, np. OSP włączonej do Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w obiekcie sprawnych systemów bezpieczeństwa, spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, lokalizacja najbliższego źródła wody, itp.
5. Wystąpienie powinno jednoznacznie wykazać, iż zaproponowane rozwiązania zastępcze zapewnią akceptowalny poziom bezpieczeństwa, jak również uzasadnić ich celowość.
6. Uzgodnienie przez komendanta wojewódzkiego PSP wystąpienia w trybie § 3 ust. 4 rozporządzenia MG z dnia 21.11.2005 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):
  - zgodnie z § 16 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003 r. (Dz.U. Nr 121, poz. 1137), w ramach prowadzenia kontroli nad uzgadnianiem projektów budowlanych właściwy dla miejsca lokalizacji obiektu komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej wydaje postanowienie w sprawie wyrażenia zgody, wyrażenia zgody pod warunkiem lub niewyrażenia zgody - na spełnienie wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż określono w przepisach techniczno-budowlanych, w przypadkach wskazanych w tych przepisach,

- postanowienie właściwego komendanta wojewódzkiego PSP powinno wyraźnie wskazać zakres niespełnionych wymagań oraz akceptowane przez ten organ rozwiązania zastępcze.
- rozwiązania zastępcze, w stosunku do określonych w § 3 ust. 4 rozporządzenia MG z dnia 21.11.2005 r., powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.
- przyjęcie rozwiązań zastępczych w trybie § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 r. nie może się ograniczać jedynie do zastosowania w obiekcie systemów zabezpieczeń i urządzeń przeciwpożarowych wymaganych (obligatoryjnie) w danym obiekcie przez to rozporządzenie oraz przepisy przeciwpożarowe i techniczno-budowlane, chyba, że przeprowadzona analiza i ocena wykaże w sposób nie budzący wątpliwości, iż zapewniają one akceptowalny poziom ochrony przeciwpożarowej w szczególności bezpieczeństwo życia ludzi, w tym warunki bezpiecznej ewakuacji.



**TEMATYCZNY ZAKRES OPRACOWANIA EKSPERTYZY TECHNICZNEJ  
DOT. STANU OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ**

*(ekspertyza w trybie § 2 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690, z późn. zm.).*

Składający wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP o uzgodnienie, w trybie § 2 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), wymagań przepisów techniczno-budowlanych spełnionych w sposób inny niż podany w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury, zobowiązany jest przedłożyć 3 egzemplarze ekspertyzy technicznej, sporządzonej przez właściwą jednostkę badawczo-rozwojową lub rzeczoznawców: budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, zawierające:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Ogólną charakterystykę obiektu (gabaryty, konstrukcja, przeznaczenie, usytuowanie).
3. Warunki budowlano-instalacyjne, ich stan techniczny (związany z ochroną przeciwpożarową).
4. Zakres nadbudowy, przebudowy, zmiany sposobu użytkowania lub ocenę warunków techniczno-budowlanych w oparciu, o które budynek uznany został za zagrażający życiu ludzi (jeżeli taki stan został stwierdzony w budynku).
5. Charakterystykę pożarową:
  - 5.1 Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 5.2 Odległość od obiektów sąsiadujących;
  - 5.3 Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 5.4 Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 5.5 Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 5.6 Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 5.7 Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 5.8 Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane;
  - 5.9 Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 5.10 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;
  - 5.11 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych, o ile to możliwe z podaniem informacji o sprawności technicznej;
  - 5.12 Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 5.13 Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 5.14 Drogi pożarowe.
6. Zakres niezgodności z przepisami.

- 6.1 Wskazanie wszystkich występujących w budynku niezgodności z przepisami techniczno-budowlanymi i przeciwpożarowymi.
- 6.2 Wskazanie niezgodności w zakresie przepisów techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych, które **zostaną** doprowadzone w budynku do stanu zgodnego z przepisami.
- 6.3 Wskazanie niezgodności w zakresie przepisów techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych, które **nie zostaną** doprowadzone w budynku do stanu zgodnego z przepisami.
7. Przyjęte rozwiązania (ponadstandardowe) zastępcze inne niż określają to przepisy techniczno-budowlane zapewniające zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu (rekompensujące niezgodności niemożliwe do usunięcia w zabezpieczeniu przeciwpożarowym w stosunku do wymagań przepisów) - wyszczególnienie proponowanych rozwiązań zastępczych.
8. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zastępczych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>1</sup>
9. Wnioski w kontekście niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej.

Integralną częścią ekspertyzy jest część rysunkowa (plan sytuacyjny, rzuty<sup>2</sup>, przekroje<sup>3</sup>) wraz z tabelką, podpisaną przez rzeczoznawców budowlanego i ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz naniesionymi proponowanymi rozwiązaniami zastępczymi.

Autorzy:

- 1) *Rzecznawca budowlany  
uprawniony z listy Wojewody (załączyć kopię uprawnień)*
- 2) *Rzecznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych*

**Tabela 1. Przykładowa treść tabelki części rysunkowej:**

Obiekt:	<b>BUDYNEK UNIwersYTETU POZNAŃSKIEGO PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 15/17 W POZNANIU</b>	
Temat:	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> w trybie § 2 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 ze zm.)	
Opracowali:	bryg. mgr inż. Paweł Kowalski Rzecznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, nr upr. ....	inż. Zygmunt Kwaśny Rzecznawca Budowlany dec. nr .../.... Centr. Rej. Rzeczn. Bud. nr .../.../
Nazwa rysunku:	<b>PLAN SYTUACYJNY</b>	Nr rys. <b>1</b>

<sup>1</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

<sup>2</sup> z czytelnymi opisami funkcji pomieszczeń oraz wymiarami dróg ewakuacyjnych i gabarytu obiektu.

<sup>3</sup> z zaznaczeniem wysokości obiektu.

**TEMATYCZNY ZAKRES EKSPERTYZY W SPRAWIE STOSOWANIA  
HYDRANTÓW  
I ZAWORÓW HYDRANTOWYCH W BUDYNKACH ORAZ ZASILANIA W WODĘ  
WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI PRZECIWPOŻAROWEJ**

*(w trybie § 1 ust. 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji  
z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych  
obiektów budowlanych i terenów - Dz. U. 80, poz. 563)*

Składający wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie odstąpienia od wymagań § 15 dot. stosowania hydrantów i zaworów hydrantowych w odniesieniu do wymagań wymienionych wprost w tym paragrafie i/lub § 20 dotyczącym zasilania w wodę wewnętrznej instalacji przeciwpożarowej, zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze ekspertyzy wykonanej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zawierające:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Charakterystykę pożarową budynku:
  - 2.1. Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 2.2. Odległość od obiektów sąsiadujących;
  - 2.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 2.4. Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 2.5. Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 2.6. Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 2.8. Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;
  - 2.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 2.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;
  - 2.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych;
  - 2.12. Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 2.13. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 2.14. Drogi pożarowe.
3. Techniczne uzasadnienie rezygnacji lub ograniczenia zakresu realizacji przedmiotowej instalacji.
4. Przyjęte, wyszczególnione rozwiązania zamienne wraz z ich opisem technicznym oraz naniesieniem w części graficznej.

5. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>4</sup>
6. Rysunki m.in.: rzut parteru<sup>5</sup>, typowej kondygnacji oraz przekroju budynku z zaznaczoną wysokością budynku, a w przypadku zmiennej bryły budynku również rysunków elewacji.
7. Plan zagospodarowania terenu z naniesionymi hydrantami zewnętrznymi i wyraźnie zaznaczoną graficznie drogą pożarową/dojazdem do budynku.

W przypadku etapowania prac, należy koniecznie określić końcowy termin wykonania poszczególnych etapów.

**Rozwiązania te powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.**

Wpływ na dobór rozwiązań zamiennych mogą mieć takie elementy jak lokalizacja najbliższej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej PSP (lub OSP włączonej do KSRG, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożaru (z monitoringiem do PSP), spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego i lokalizacja najbliższego istniejącego źródła wody itp. w zależności od przedmiotu wystąpienia.

**UWAGA!**

Ekspertyza techniczna opracowana w tym trybie powinna zawierać ocenę warunków techniczno-budowlanych w zakresie ewakuacji pod kątem, czy w budynku występują warunki mogące powodować uznanie go za zagrażający życiu ludzi. W przypadku, gdy ocena taka została już wcześniej dokonana przez organy PSP, należy podać informację zawierającą warunki techniczno-budowlane w oparciu o które budynek został uznany za zagrażający życiu ludzi oraz opis działań, jakie zostały podjęte w związku z jego wyeliminowaniem.

---

<sup>4</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

<sup>5</sup> z czytelnymi opisami funkcji pomieszczeń oraz wymiarami dróg ewakuacyjnych i gabarytu obiektu.

## TEMATYCZNY ZAKRES EKSPERTYZY W SPRAWIE STOSOWANIA STAŁYCH URZĄDZEŃ GAŚNICZYCH

*(w trybie § 1 ust. 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów - Dz. U. 80, poz. 563)*

Składający wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie odstąpienia od wymagań § 23 ust. 1 i 2 zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze ekspertyzy wykonanej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zawierające:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Charakterystykę pożarową:
  - 2.1. Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 2.2. Odległość od obiektów sąsiadujących;
  - 2.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 2.4. Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 2.5. Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 2.6. Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 2.8. Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;
  - 2.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 2.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;
  - 2.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych;
  - 2.12. Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 2.13. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 2.14. Drogi pożarowe.
3. Techniczne uzasadnienie ograniczenia zakresu realizacji przedmiotowej instalacji/urządzenia.
4. Przyjęte, wyszczególnione rozwiązania zamiennie wraz z ich opisem technicznym oraz naniesieniem w części graficznej.
5. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>6</sup>
6. Plan zagospodarowania terenu z naniesionymi hydrantami zewnętrznymi oraz wyraźnie zaznaczoną graficznie drogą pożarową.

---

<sup>6</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

7. Rysunki m.in.: rzut parteru<sup>7</sup>, typowej kondygnacji oraz przekroju budynku z zaznaczoną wysokością budynku, a w przypadku zmiennej bryły budynku również rysunki elewacji.

W przypadku etapowania prac, należy koniecznie określić końcowy termin wykonania poszczególnych etapów.

**Rozwiązania te powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.**

Wpływ na dobór rozwiązań zamiennych mogą mieć takie elementy jak lokalizacja najbliższej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej PSP (lub OSP włączonej do KSRG, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożaru (z monitoringiem do PSP), spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego i lokalizacja najbliższego istniejącego źródła wody itp. w zależności od przedmiotu wystąpienia.

**UWAGA!**

Ekspertyza techniczna opracowana w tym trybie powinna zawierać ocenę warunków techniczno-budowlanych w zakresie ewakuacji pod kątem, czy w budynku występują warunki mogące powodować uznanie go za zagrażający życiu ludzi. W przypadku, gdy ocena taka została już wcześniej dokonana przez organy PSP należy podać informację zawierającą warunki techniczno-budowlane w oparciu o które budynek został uznany za zagrażający życiu ludzi oraz opis działań, jakie zostały podjęte w związku z jego wyeliminowaniem.

---

<sup>7</sup> z czytelnymi opisami funkcji pomieszczeń oraz wymiarami dróg ewakuacyjnych i gabarytu obiektu.

## TEMATYCZNY ZAKRES EKSPERTYZY W SPRAWIE STOSOWANIA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU

*(w trybie § 1 ust. 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. 80, poz. 563)*

Składający wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie odstąpienia od wymagań § 24 ust. 1 zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze ekspertyzy wykonanej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zawierające:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Charakterystykę pożarową:
  - 2.1. Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 2.2. Odległość od obiektów sąsiadujących;
  - 2.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 2.4. Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 2.5. Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 2.6. Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 2.8. Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;
  - 2.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 2.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;
  - 2.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych;
  - 2.12. Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 2.13. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 2.14. Drogi pożarowe.
3. Techniczne uzasadnienie ograniczenia zakresu realizacji przedmiotowej instalacji/urządzenia.
4. Przyjęte, wyszczególnione rozwiązania zamiennie wraz z ich opisem technicznym oraz naniesieniem w części graficznej.
5. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>8</sup>
6. Plan zagospodarowania terenu z naniesionymi hydrantami zewnętrznymi oraz wyraźnie zaznaczoną graficznie drogą pożarową.

---

<sup>8</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

7. Rysunki m.in.: rzut parteru<sup>9</sup>, typowej kondygnacji oraz przekroju budynku z zaznaczoną wysokością budynku, a w przypadku zmiennej bryły budynku również rysunki elewacji.

W przypadku etapowania prac, należy koniecznie określić końcowy termin wykonania poszczególnych etapów.

**Rozwiązania te powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.**

Wpływ na dobór rozwiązań zamiennych mogą mieć takie elementy jak lokalizacja najbliższej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej PSP (lub OSP włączonej do KSRG, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożaru (z monitoringiem do PSP), spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego i lokalizacja najbliższego istniejącego źródła wody itp. w zależności od przedmiotu wystąpienia.

**UWAGA!**

Ekspertyza techniczna opracowana w tym trybie powinna zawierać ocenę warunków techniczno-budowlanych w zakresie ewakuacji pod kątem, czy w budynku występują warunki mogące powodować uznanie go za zagrażający życiu ludzi. W przypadku, gdy ocena taka została już wcześniej dokonana przez organy PSP należy podać informację zawierającą warunki techniczno-budowlane w oparciu o które budynek został uznany za zagrażający życiu ludzi oraz opis działań, jakie zostały podjęte w związku z jego wyeliminowaniem.

---

<sup>9</sup> z czytelnymi opisami funkcji pomieszczeń oraz wymiarami dróg ewakuacyjnych i gabarytu obiektu.



## TEMATYCZNY ZAKRES EKSPERTYZY W SPRAWIE STOSOWANIA DŹWIĘKOWYCH SYSTEMÓW OSTRZEGAWCZYCH

*(w trybie § 1 ust. 2 rozporządzenia 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)*

Składający wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie odstąpienia od wymagań § 25 ust. 1 zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze Ekspertyzy wykonanej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zawierające:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Charakterystykę pożarową budynku:
  - 2.1. Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 2.2. Odległość od obiektów sąsiadujących;
  - 2.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 2.4. Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 2.5. Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 2.6. Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 2.8. Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;
  - 2.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 2.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;
  - 2.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych;
  - 2.12. Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 2.13. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 2.14. Drogi pożarowe.
3. Techniczne uzasadnienie ograniczenia zakresu realizacji przedmiotowej instalacji.
4. Przyjęte, wyszczególnione rozwiązania zamienne wraz z ich opisem technicznym oraz naniesieniem w części graficznej.
5. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>10</sup>
6. Plan zagospodarowania terenu z naniesionymi hydrantami zewnętrznymi oraz wyraźnie zaznaczoną graficznie drogą pożarową.

---

<sup>10</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

7. Rysunki m.in.: rzut parteru<sup>11</sup>, typowej kondygnacji oraz przekroju budynku z zaznaczoną wysokością budynku, a w przypadku zmiennej bryły budynku również rysunki elewacji.

W przypadku etapowania prac, należy koniecznie określić końcowy termin wykonania poszczególnych etapów.

**Rozwiązania te powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.**

Wpływ na dobór rozwiązań zamiennych mogą mieć takie elementy jak lokalizacja najbliższej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej PSP (lub OSP włączonej do KSRG, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożaru (z monitoringiem do PSP), spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego i lokalizacja najbliższego istniejącego źródła wody itp. w zależności od przedmiotu wystąpienia.

**UWAGA!**

Ekspertyza techniczna opracowana w tym trybie powinna zawierać ocenę warunków techniczno-budowlanych w zakresie ewakuacji pod kątem, czy w budynku występują warunki mogące powodować uznanie go za zagrażający życiu ludzi. W przypadku, gdy ocena taka została już wcześniej dokonana przez organy PSP należy podać informację zawierającą warunki techniczno-budowlane w oparciu o które budynek został uznany za zagrażający życiu ludzi oraz opis działań, jakie zostały podjęte w związku z jego wyeliminowaniem.

---

<sup>11</sup> z czytelnymi opisami funkcji pomieszczeń oraz wymiarami dróg ewakuacyjnych i gabarytu obiektu.

**TEMATYCZNY ZAKRES WYSTĄPIENIA W SPRAWIE ROZWIĄZAŃ  
ZAMIENNYCH DOT. PRZECIWPOŻAROWEGO ZAOPATRZENIA W WODĘ**

*(w trybie § 8 ust. 3 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, Dz. U. 121, poz. 1139)*

Składający wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie zastosowania rozwiązań zamiennych dotyczących przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę zobowiązany jest przedłożyć trzy egzemplarze dokumentacji/wniosku (podpisanej przez uprawnionego projektanta).

Wystąpienie do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie uzgodnienia zaproponowanych rozwiązań powinno zawierać następujące dane:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania,
2. Charakterystykę pożarową budynku:
  - 2.1. Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji,
  - 2.2. Odległość od obiektów sąsiadujących,
  - 2.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych,
  - 2.4. Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego,
  - 2.5. Kategorie zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których jednocześnie przebywać mogą większe grupy ludzi,
  - 2.6. Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych,
  - 2.7. Podział obiektu na strefy pożarowe,
  - 2.8. Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane,
  - 2.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe,
  - 2.10. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych z podaniem informacji o ich sprawności technicznej,
  - 2.11. Wyposażenie w gaśnice;
  - 2.12. Drogi pożarowe.
3. Jakie wymagania nie będą spełnione.
4. Uzasadnienie techniczne ograniczenia zakresu realizacji przedmiotowego zaopatrzenia w wodę, z ewentualnym odniesieniem się do wewnętrznych instalacji wodociągowych i urządzeń gaśniczych.
5. Wyszczególnienie proponowanych rozwiązań zamiennych zapewniających nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu<sup>12</sup>.
6. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu nie pogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> W przypadku wskazania alternatywnych źródeł przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę (w stosunku do wymaganych) poza terenem objętym opracowaniem, należy oznaczyć odnośne wskazanie na planie sytuacyjnym

**Rozwiązania te powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.**

Wpływ na dobór rozwiązań zamiennych mogą mieć takie elementy jak lokalizacja najbliższej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej PSP (lub OSP włączonej do KSRG, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożarowej (z monitoringiem do PSP), spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego i lokalizacja najbliższego istniejącego źródła wody itp. w zależności od przedmiotu wystąpienia.

---

<sup>13</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

**TEMATYCZNY ZAKRES WYSTĄPIENIA W SPRAWIE DRÓG POŻAROWYCH**

*(w trybie § 12 ust. 4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz. U. Nr 121, poz. 1139)*

Składający wystąpienie o uzgodnienie rozwiązań zamiennych zobowiązany jest załączyć do wystąpienia trzy egzemplarze dokumentacji dotyczącej drogi pożarowej wraz z planami sytuacyjnymi z wyraźnie zaznaczoną graficznie drogą pożarową (jeden egzemplarz pozostaje w Komendzie Wojewódzkiej PSP, drugi egzemplarz zostaje przekazany z kopią postanowienia do Komendy Miejskiej/Powiatowej PSP, trzeci egzemplarz do zwrotu wraz z postanowieniem);

Przy wystąpieniu do właściwego komendanta wojewódzkiego PSP w sprawie uzgodnienia zamiennych rozwiązań należy uwzględnić dane:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Ogólną charakterystykę obiektu (gabaryty, konstrukcja, przeznaczenie, usytuowanie).
3. Charakterystykę pożarową budynku:
  - 3.1. Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 3.2. Odległość od obiektów sąsiadujących;
  - 3.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 3.4. Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 3.5. Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 3.6. Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 3.7. Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 3.8. Klasę odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane;
  - 3.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 3.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;
  - 3.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych z podaniem informacji o ich sprawności technicznej, o ile to możliwe;
  - 3.12. Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 3.13. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 3.14. Drogi pożarowe.
4. Rysunki m.in.: plan sytuacyjny z zaznaczonym układem drogowym, rzutem parteru<sup>14</sup>, typowej kondygnacji oraz przekrój budynku, do którego ma być doprowadzona droga pożarowa (z zaznaczoną wysokością budynku),

<sup>14</sup> z czytelnymi opisami funkcji pomieszczeń oraz wymiarami dróg ewakuacyjnych i gabarytu obiektu.

a w przypadku zmiennej bryły budynku lub występowania przeszkód pomiędzy budynkiem, a drogą, również rysunki elewacji.

5. Na planie sytuacyjnym należy zaznaczyć i opisać elementy małej architektury, drzewa ograniczające dostęp do budynku od strony dróg pożarowych oraz hydranty zewnętrzne lub inne źródła wody do zewnętrznego gaszenia pożaru.
6. Wskazanie braku możliwości spełnienia wymagań przepisu wraz z technicznym uzasadnieniem.
7. Wyszczególnienie proponowanych rozwiązań zamiennych zapewniających nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej wraz z uzasadnieniem.
8. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu nie pogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>15</sup>

**Rozwiązania te powinny być rozważane indywidualnie dla każdego obiektu.**

Wpływ na dobór rozwiązań zamiennych mogą mieć takie elementy jak możliwości taktyczne najbliższej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej PSP (lub OSP włączonej do KSRG, Straży Zakładowej), funkcjonowanie w budynku sprawnego systemu sygnalizacji pożaru (z monitoringiem do PSP), spełnienie wymagań ewakuacyjnych, dogodny dostęp operacyjny do obiektu, możliwość podawania wody bezpośrednio ze sprzętu pożarniczego i lokalizacja najbliższego istniejącego źródła wody itp. w zależności od przedmiotu wystąpienia.

---

<sup>15</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.

**TEMATYCZNY ZAKRES WYSTĄPIENIA W SPRAWIE SPEŁNIENIA WARUNKÓW  
BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO W INNY SPOSÓB NIZ W WARUNKACH  
TECHNICZNYCH PRZY PRZEBUDOWIE OBIEKTÓW PRZEZNACZONYCH DO  
MAGAZYNOWANIA, PRZEŁADUNKU I DYSTRYBUCJI ROPY NAFTOWEJ ORAZ  
PRODUKTÓW NAFTOWYCH**

*(w trybie § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 r.  
w sprawie 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).*

Składający wystąpienie o uzgodnienie rozwiązań zastępczych, w trybie § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 r. (Dz.U. Nr 243, poz. 2063), zobowiązany jest załączyć do wystąpienia trzy egzemplarze dokumentacji odnoszące się do przebudowywanych obiektów, baz lub stacji paliw płynnych, rurociągów przesyłowych dalekosiężnych służących do transportu ropy naftowej i produktów naftowych wraz z planami sytuacyjnymi obrazującymi rozpatrywany obiekt, instalację lub rurociąg (jeden egzemplarz pozostaje w Komendzie Wojewódzkiej PSP, drugi egzemplarz zostaje przekazany z kopią postanowienia do komendy miejskiej/powiatowej PSP, trzeci egzemplarz do zwrotu wraz z postanowieniem dla inwestora lub upoważnionego jego przedstawiciela);

Wystąpienie w tej sprawie powinno zawierać następujące dane:

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.
2. Ogólną charakterystykę budynku, instalacji lub urządzeń (gabaryty, konstrukcja, przeznaczenie, usytuowanie).
3. Warunki budowlano-instalacyjne, ich stan techniczny (związany z ochroną przeciwpożarową).
4. Zakres przebudowy i ocenę warunków techniczno-budowlanych.
5. Charakterystykę pożarową:
  - 5.1 Powierzchnię, wysokość i liczbę kondygnacji;
  - 5.2 Odległość przebudowywanego budynku lub instalacji od obiektów sąsiadujących;
  - 5.3 Parametry pożarowe występujących substancji palnych;
  - 5.4 Przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego;
  - 5.5 Kategorię zagrożenia ludzi, przewidywaną liczbę osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi;
  - 5.6 Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - 5.7 Podział obiektu na strefy pożarowe;
  - 5.8 Klasę odporności pożarowej budynku lub konstrukcji instalacji oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane;
  - 5.9 Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe;
  - 5.10 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu;

- 5.11 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, o ile to możliwe z podaniem informacji o ich sprawności technicznej;
  - 5.12 Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy;
  - 5.13 Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
  - 5.14 Drogi pożarowe.
6. Zakres niezgodności z przepisami.
- 6.1 Wskazanie wszystkich występujących niezgodności z przepisami techniczno-budowlanymi i przeciwpożarowymi.
  - 6.2 Wskazanie niezgodności w zakresie przepisów techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych, które **zostaną** doprowadzone do stanu zgodnego z przepisami.
  - 6.3 Wskazanie niezgodności w zakresie przepisów techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych, które **nie zostaną** doprowadzone do stanu zgodnego z przepisami.
7. Przyjęte inne rozwiązania (ponadstandardowe) zastępcze, niż określają to przepisy techniczno-budowlane, zapewniające zabezpieczenie przeciwpożarowe bazy, stacji paliw lub rurociągu (rekompensujące niezgodności niemożliwe do usunięcia w zabezpieczeniu przeciwpożarowym w stosunku do wymagań przepisów) - wyszczególnienie proponowanych rozwiązań zastępczych.
8. Analizę i ocenę wpływu rozwiązań zastępczych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służącą wykazaniu niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej<sup>16</sup>.
9. Wnioski w kontekście niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej.

---

<sup>16</sup> Zakres przedmiotowej analizy i oceny, w tym zastosowane metody i narzędzia, powinny być adekwatne do stopnia skomplikowania sprawy.



**Wykazanie niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej  
(część analityczno- ocenna ekspertyz i wniosków)**

Ekspertyza lub wnioski o rozwiązanie zamiennie lub zastępcze powinny wykazać, że poziom bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie nie ulegnie pogorszeniu w wyniku jego zastosowania. W tym celu niezbędne jest wykonanie analizy i oceny warunków bezpieczeństwa pożarowego w danym obiekcie. Wspomniana analiza i ocena obejmuje w szczególności następujące kwestie:

- 1) ewakuację z obiektu,**
- 2) warunki prowadzenia akcji ratowniczo – gaśniczej, w tym bezpieczeństwo ratowników,**
- 3) bezpieczeństwo konstrukcji obiektów.**

**Ad1) Ewakuacja**

Możliwość bezpiecznej ewakuacji z obiektu w przypadku powstania pożaru stanowi priorytet działań w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Z tego względu spełnienie kryteriów bezpiecznej ewakuacji stanowi bezwzględny warunek uzgodnienia rozwiązań zamiennych lub zastępczych. Analizując przedmiotowe zagadnienie należy porównać ze sobą dwa parametry tj.:

- dostępny czas bezpiecznej ewakuacji (DCBE) oraz
- wymagany czas bezpiecznej ewakuacji (WCBE).

Jeśli analiza wykaże, że WCBE jest mniejszy od DCBE (oczywiście z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa) należy uznać, że kryterium bezpiecznej ewakuacji zostało spełnione.

W praktyce oceniając DCBE bierze się w szczególności pod uwagę następujące parametry zagrożenia:

- zadymienie,
- wzrost temperatury,
- utrata parametrów ognioodporności ogniowej przez elementy budowlane.

Jako kryterium krytyczne określające DCBE przyjmuje się parametr zagrożenia, którego wystąpienie następuje w najkrótszym czasie.

Istotną kwestię stanowi przyjęcie granicznych wartości temperatury oraz parametrów związanych z zadymieniem. W literaturze przedmiotu jako graniczne parametry bezpiecznej ewakuacji przyjmuje się wystąpienie na wysokości mniejszej lub równej 1,8 m:

- temperatury powyżej 60°C,
- zadymienia ograniczającego widzialność krawędzi elementów budowlanych i drzwi poniżej 10 m.

W zakresie ustalenia WCBE rozpatruje się następujące składniki:

- czas detekcji pożaru,
- czas zaalarmowania,
- czas rozpoznania sytuacji,
- czas reakcji na zdarzenie,
- czas przemieszczenia się ewakuowanych osób.

W celu określenia DCBE oraz WCBE można stosować następujące narzędzia:

- dane empiryczne, uzyskane np. na podstawie przeprowadzonych testów w skali rzeczywistej, badań laboratoryjnych lub ćwiczeń praktycznych (próbna ewakuacja),
- dane normatywne określone w przepisach przeciwpożarowych i standardach technicznych (np. Polskich Normach, NFPA, itd.),
- modele obliczeniowe w zakresie ewakuacji, przyrostu temperatury w pomieszczeniu i wzrostu zadymienia,
- komputerowe programy symulacyjne, oparte na wspomnianych powyżej modelach.

Wybór narzędzia analitycznego zależy od stopnia skomplikowania sytuacji w danym obiekcie, przy czym warunkiem koniecznym jest, aby sporządzona na jego podstawie analiza wykazywała w sposób nie budzący wątpliwości, iż kryterium bezpiecznej ewakuacji zostało spełnione.

Omówienie wybranych zagadnień na podstawie których możliwe jest dokonanie ustalenia omówionych powyżej parametrów oraz odniesienia literaturowe w tym zakresie przedstawiono w dodatku A do niniejszego załącznika.

## **Ad 2) Warunki prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych**

Rozpatrując warunki prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych należy odnieść się w szczególności do następujących kwestii:

- szybkość rozprzestrzeniania się pożaru w obiekcie,
- szybkość rozprzestrzeniania się dymu,
- wymagana intensywność podawania środka gaśniczego, z uwzględnieniem rodzaju materiałów palnych występujących w obiekcie oraz przewidywanego do zastosowania sposobu gaszenia,
- zapewnienie wystarczających sił i środków do przeprowadzenia skutecznej akcji gaśniczej, w tym odpowiedniego zaopatrzenia w wodę do celów gaśniczych, środki pianotwórcze, dostępu ratowników do obiektu itd.,
- analiza poszczególnych składowych czasu trwania pożaru,

- bezpieczeństwo ratowników.

W celu określenia omawianych parametrów można stosować następujące dane i narzędzia:

- dane empiryczne wynikające z pożarów zaistniałych w przeszłości,
- dane normatywne określone w przepisach przeciwpożarowych i standardach technicznych,
- modele obliczeniowe w zakresie rozprzestrzeniania się pożaru oraz organizacji i prowadzenia działań gaśniczych,
- komputerowe modele symulacyjne.

Wybór narzędzia analitycznego zależy od stopnia skomplikowania sytuacji w danym obiekcie, przy czym warunkiem koniecznym jest, aby sporządzona na jego podstawie analiza wykazywała w sposób nie budzący wątpliwości, iż we wspomnianym obiekcie możliwe jest przeprowadzenie skutecznej akcji ratowniczej, a warunki jej prowadzenia zapewniają uzyskanie efektów nie gorszych niż w przypadku zastosowania rozwiązań „normatywnych”.

Odniesienia literaturowe na podstawie których możliwe jest dokonanie ustaleń w omówionym powyżej zakresie przedstawiono w dodatku B do niniejszego załącznika.

### **Ad) 3 Bezpieczeństwo konstrukcji**

W celu określenia kryteriów bezpieczeństwa konstrukcji w warunkach pożaru należy odnieść się w szczególności do następujących kwestii:

- przewidywany czas trwania pożaru, z uwzględnieniem różnego stopnia skuteczności akcji ratowniczo – gaśniczej,
- gęstość obciążenia ogniowego,
- moc pożaru,
- klasa odporności pożarowej budynku i klasa odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcyjnych.
- uwzględnienie wpływu urządzeń przeciwpożarowych na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych.

W celu określenia powyższych parametrów można stosować następujące dane i narzędzia:

- dane empiryczne wynikające z pożarów zaistniałych w przeszłości,
- dane normatywne określone w przepisach przeciwpożarowych i standardach technicznych,
- modele obliczeniowe w zakresie rozprzestrzeniania się pożaru i prowadzenia działań gaśniczych,
- komputerowe modele symulacyjne.

Wybór narzędzia analitycznego zależy od stopnia skomplikowania sytuacji w danym obiekcie, przy czym warunkiem koniecznym jest, aby sporządzona na jego podstawie analiza wykazywała w sposób nie budzący wątpliwości, iż kryterium bezpieczeństwa konstrukcji zostało spełnione. Bezpieczeństwo konstrukcji należy analizować zarówno pod kątem bezpiecznej ewakuacji, jak i bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

W dodatku „C” do niniejszego załącznika przedstawiono przykłady obliczeniowe dotyczące ustalenia klasy odporności ogniowej ściany oraz określenia wpływu zastosowania stałego urządzenia gaśniczego wodnego na wielkość rzeczywistej mocy pożaru oddziałującego na elementy konstrukcyjne obiektu, a także odniesienia literaturowe w tym zakresie.

## Dodatek A do Załącznika nr 13

### 1. Wstęp

Rozwój pożaru w pomieszczeniach i związane z tym obliczenia jego charakterystycznych parametrów, dla każdego założonego scenariusza pożarowego, zależą od wielu czynników, a w szczególności od [1, 2, 8, 9]:

- miejsca jego powstania w odniesieniu do rozmieszczenia materiałów palnych w pomieszczeniu,
- rodzaju i ilości występujących w pomieszczeniu materiałów palnych,
- możliwych reakcji chemicznych pomiędzy materiałami, jeżeli ich opakowania ulegną zniszczeniu w wyniku pożaru,
- usytuowania materiałów palnych w stosunku do ścian, stropów, itp.
- możliwości dopływu tlenu,
- obecności i skuteczności urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic,
- zmian w zakresie palności materiałów w wyniku ich starzenia się,
- i innych.

Od wielu lat prowadzone są badania mające na celu określenie możliwego przebiegu rozwoju pożarów wewnętrznych [8, 9, 14]. Dotychczas brak jest jednak dokładnych danych dla różnych scenariuszy pożaru i wartości jego parametrów, dlatego też coraz częściej stosuje się do tego celu zaawansowane modele komputerowe. Opis wybranych modeli komputerowych do obliczeń poszczególnych parametrów pożaru zostanie przedstawiony w dalszej części tego opracowania.

Matematyczny opis przebiegu pożaru jest to zespół nieliniowych równań różniczkowych, uzupełnionych równaniami algebraicznymi. Ich efektywne rozwiązanie jest możliwe tylko za pomocą komputerowej techniki obliczeniowej, na przykład metod CFD<sup>17</sup> – Numerycznej Dynamiki Płynów. Cechą charakterystyczną wszystkich modeli jest założenie o dobrym mieszaniu się gazów w pomieszczeniu, co pozwala na uśrednienie niektórych parametrów pożaru w całej objętości pomieszczenia. Przedstawione w tym opracowaniu obliczenia są w mniej lub bardziej uproszczonej postaci zapisywane w modelach komputerowych, jako algorytmy postępowania, które zezwalają na uzyskanie gotowych danych dotyczących poszczególnych parametrów pożaru.

### 2. Scenariusz pożarowy

Planowany do przeanalizowania scenariusz uwzględniający rozwój pożaru w pomieszczeniu i/lub obiekcie budowlanym powinien charakteryzować się następującymi parametrami [1, 2, 8]:

- moc pożaru,
- szybkość wydzielania się z pożaru toksycznych produktów spalania,
- szybkość wydzielania się dymu pożarowego,
- rozmiar pożaru,

---

<sup>17</sup> CFD – z ang. Computational Fluid Dynamics – Numeryczna Dynamika Płynów.

- czas trwania pożaru,
- czas niezbędny do osiągnięcia kluczowych zdarzeń podczas scenariusza pożarowego (np. zjawiska flashover<sup>18</sup>).

Założenia do projektowanego scenariusza pożarowego należy przede wszystkim oprzeć o rodzaj materiału palnego, który może się znajdować w pomieszczeniu i/lub obiekcie. Jednakże, dopóki dla wielu powszechnie stosowanych w budownictwie materiałów palnych znana jest wartość energii wytwarzanej przez pożar podczas ich spalania (Zob. Tabela 1 i 2), możliwe jest stwierdzenie, że na pożar składa się znana ilość materiału palnego. Wewnątrz pomieszczeń i/lub obiektów do pożaru zaangażowane mogą zostać różne rodzaje materiałów palnych lub ich połączenia, z czego jednoznacznie wynika, że wartość mocy pożaru będzie funkcją wszystkich obecnych w środowisku pożarowym materiałów palnych. Przepuszczalny rozmiar pożaru można również określić za pomocą odpowiednich statystyk pożarowych, lub przeprowadzonych badań doświadczalnych.

**Tabela 1.** Wartość energii pożaru wytwarzana przez wybrane materiały i produkty [1, 8].

Produkt	Materiał fabryczny	Masa całkowita [kg]	Całkowita energia pożaru [MJ]
Pianka lateksowa	50% bawełna / 50% poliester	1,238	27,5
Pianka poliuretanowa	Nie tkana	0,885	18,9
Poliester	80% poliester / 20% bawełna	0,837	10,2
Poliester	Włókno szklane	0,922	3,1
Telewizor	-	32,7	146
Telewizor	-	39,8	150

**Tabela 2.** Wartość energii pożaru wytwarzana przez wybrane elementy wyposażenia obiektów budowlanych [1, 8, 11].

Rodzaj wyposażenia	Materiał wypełniający/konstrukcyjny	Całkowita energia pożaru [MJ]
3 osobowa sofa z obiciem	Pianka poliestrowa	256,9
2 osobowa sofa z obiciem	Pianka poliestrowa	357,4
Krzesełko z obiciem	Pianka poliester	354,9
Krzesełko na metalowej ramie, siedzenie i oparcie stanowi sklejka	Pianka wysoko elastyczna, zmodyfikowana pod względem właściwości palnych	163,3
Fotel biurowy, obracający się	Pianka wysoko elastyczna	331,9
Materac piankowy	Pianka polieter	114,2
Materac sprężynowy	Pianka lateksowa	132,6
Materac sprężynowy	Pianka polieter	32,9
Materac sprężynowy	Pianka wysoko elastyczna, zmodyfikowana pod względem właściwości palnych	18,7
Szafa ubraniowa	Konstrukcja metalowa	70
Szafa ubraniowa	Sklejka o grubości 12,7 mm	1068
Szafa ubraniowa	Sklejka o grubości 3,2 mm	590

<sup>18</sup> Flashover – pełna faza rozwoju pożaru w pomieszczeniu, inaczej pełne rozgorzenie.

Projektowany scenariusz może zakładać pożar o tzw. stanie ustalonym, w którym wydzielana jest stała ilość ciepła, albo pożar, którego rozwój uzależniony jest od czasu. Scenariusze pożarowe w funkcji czasu są powszechnie stosowane do szacowania pewnych kluczowych zdarzeń w teorii rozwoju pożarów, takich jak zjawisko flashover, czas zadziałania systemu sygnalizacji pożarowej, utrata odporności ogniowej danego elementu konstrukcji, itp. Z kolei, założenie w scenariuszu ustalonego stanu pożaru pozwala na pozostawienie pewnego marginesu bezpieczeństwa w doborze urządzeń przeciwpożarowych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów oddymiania.

Charakterystyka scenariusza pożarowego ma ogromny wpływ na projektowanie urządzeń przeciwpożarowych w budynku, a tym samym na odpowiedni poziom bezpieczeństwa pożarowego. Należy zwrócić uwagę, że dla danego obiektu może okazać się konieczne poddanie analizie kilku scenariuszy pożarowych. Należy również zadbać o to, aby wspomniane scenariusze odnosiły się do warunków najbardziej niekorzystnych, jakie mogą wystąpić w danym obiekcie.

Dlatego też zaleca się, aby bardzo starannie przeprowadzić dobór scenariusza pożarowego, ze szczególnym uwzględnieniem analizy potencjalnych skutków. W Tabeli 3 przedstawiono przykładową listę kontrolną zawierającą wykaz elementów, które należy wziąć pod uwagę projektując scenariusz pożarowy.

**Tabela 3.** Przykładowa lista kontrolna w celu przygotowania scenariusza pożarowego [2, 7, 9].

<b>Charakterystyka budynku</b>	Wymiary budynku
	Geometria budynku (np. ilość i lokalizacja pomieszczeń, otwarte przestrzenie takie jak atrium, itp.)
	Rodzaj konstrukcji budynku (zastosowane materiały budowlane)
<b>Charakterystyka pomieszczenia/przestrzeni, w której ma powstać pożar</b>	Elementy konstrukcji i elementy wykończenia wewnątrz
	Warunki wentylacji (grawitacyjna i/lub mechaniczna)
	Właściwości cieplne zastosowanych materiałów budowlanych
<b>Obciążenie ogniowe</b>	Rodzaj i ilość materiałów palnych
	Miejsce lokalizacji materiałów palnych
	Zachowanie się materiałów palnych w środowisku pożaru
	Potencjalne źródła zapłonu oraz ich lokalizacja
<b>Warunki środowiskowe</b>	Temperatura otoczenia
	Naturalny przepływ powietrza
	Dopływ tlenu
<b>Zastosowane urządzenia przeciwpożarowe</b>	System sygnalizacji pożaru
	Stałe urządzenia gaśnicze
	Gaśnice
	System oddymiania
	Inne

Oczywiście wykaz elementów przedstawiony w Tabeli 3 nie stanowi pełnego zakresu listy kontrolnej, lecz jego zadaniem jest zwrócenie uwagi osób dokonujących wyboru scenariusza pożarowego na złożoność problemu.

Analizując scenariusz pożarowy rozpatruje się w szczególności:

- efektywność systemów usuwania dymu i ciepła,
- efektywność instalacji sygnalizacji pożaru,
- efektywność stałych urządzeń gaśniczych,
- czas do uszkodzenia konstrukcji,
- czas na wydostanie się pożaru ze strefy pożarowej,
- itp.

### 3. Obliczenia wybranych parametrów pożaru

#### 3.1 Moc pożaru

Energia wytwarzana przez pożar, zwana inaczej mocą pożaru wpływa znacząco na temperaturę w pomieszczeniu objętym pożarem. W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań doświadczalnych, związanych z określeniem wartości mocy pożaru, jakie mogą być wytwarzane podczas spalania różnych rodzajów paliw oraz podczas typowych pożarów w obiektach budowlanych (patrz Tabela 4). Szybkość wytwarzania tej energii równa jest szybkości straty masy paliwa podczas jego ciepła spalania, co wyraża wzór [1, 8, 9, 10]:

$$Q = m_f \cdot \Delta h_c$$

gdzie:

Q – moc pożaru (kW)

$m_f$  – szybkość ubytku masy paliwa (kg/s)

$\Delta h_c$  – ciepło spalania paliwa (kJ/kg)

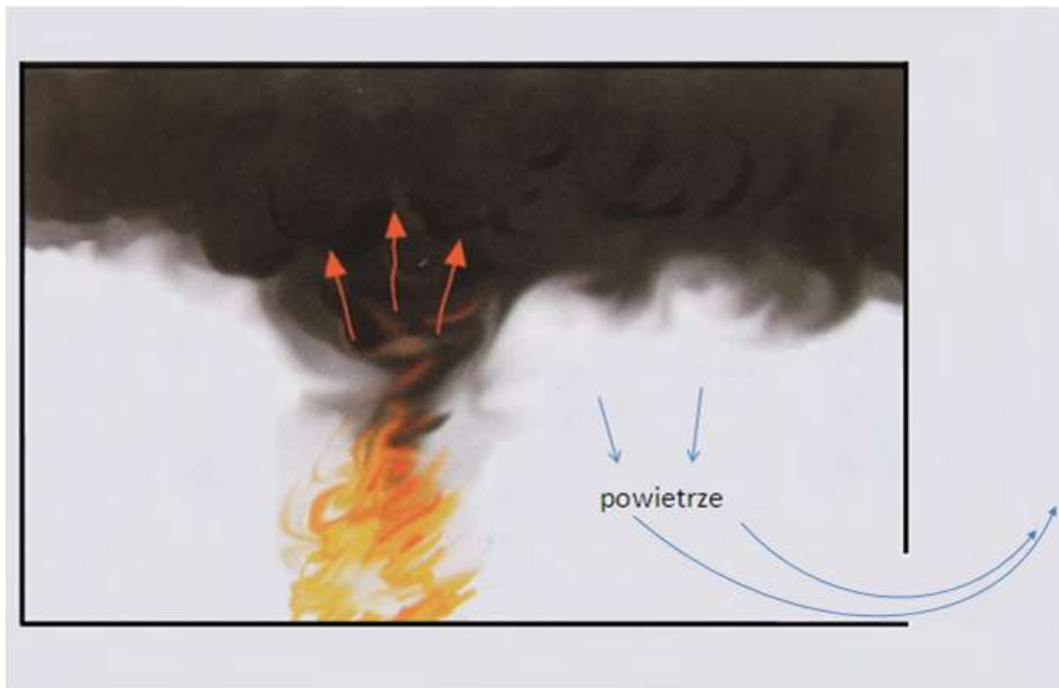
**Tabela 4.** Średnia moc pożaru wytwarzana podczas pożaru wybranych obiektów i pomieszczeń [2, 8, 9, 10, 11].

Rodzaj obiektu/pomieszczenia	Średnia wartość mocy pożaru na jednostkę powierzchni [kW/m <sup>2</sup> ]
Sklepy	550
Biura	290
Pokoje hotelowe	250
Obiekty przemysłowe	90 – 620
Z wyłączeniem obiektów magazynowych	Wartość mocy pożaru zależy od rodzaju materiałów palnych
Galeria sztuki	250
Pomieszczenia magazynowe z niewielką ilością materiałów palnych	250
Pomieszczenia szpitalne, w których przebywają chorzy	250
Sala lekcyjna w szkole	250
Lokal mieszkalny	250
Recepcja w hotelu	250
Obiekt magazynowy zawierający materace wypełniane pianką	500
Centrum handlowe	500
Biblioteka	500
Kino/teatr	500
Obiekt magazynowy zawierający stos palet drewnianych,	1250



o wysokości 0,5 m	
Obiekt magazynowy zawierający stos plastikowych butelek w kartonach, o wysokości 4,6 m	4320
Obiekt magazynowy zawierający stos palet drewnianych, o wysokości 3 m	6000

Wzrost wartości mocy pożaru w dużym stopniu zależy od przyjętej krzywej pożaru, tzw. gorącej warstwy podsufitowej oraz geometrii pomieszczenia. W większości pożarów ok. 35% wypromieniowanej energii opuszcza kolumnę konwekcyjną ognia, jako promieniowanie. W pożarach wewnątrz pomieszczeń/obiektów część energii zasila podsufitową warstwę dymu. Głównym zjawiskiem związanym z mocą pożaru jest konwekcja energii do górnej warstwy dymu w pomieszczeniu za pomocą kolumny konwekcyjnej ognia (patrz Rysunek 1).



**Rysunek 1.** Konwekcja energii podczas pożaru do górnej warstwy dymu w pomieszczeniu [14].

Jeżeli kolumna ognia wzrasta, to tym samym zasysane jest powietrze z dolnej warstwy pomieszczenia, ograniczając temperaturę i podnosząc szybkość przepływu masy.

Zmiana mocy pożaru w czasie, przebiegająca według ustalonego wzorca, ma na celu określenie jego przybliżonego przebiegu w odniesieniu do pożarów rzeczywistych. Dla pożaru rozprzestrzeniającego się w poziomie, ilość ciepła może być określona wzorem, a mianowicie [1, 8, 9]:

$$q = \gamma \cdot t^2$$

gdzie:

**q** - ilość wydzielającego się ciepła (kW)

**$\gamma$**  - stała określająca przebieg krzywej pożaru (kW s<sup>-2</sup>)

**t** - czas od momentu inicjacji (s).

Takie założenia zostały zaakceptowane w kilku światowych standardach dotyczących zagadnień związanych z usuwaniem dymu pożarowego (np. amerykańskie normy NFPA, British Standards, itp.), gdzie klasyfikuje się pożary według szybkości ich rozprzestrzeniania się, jako wolne, średnie, szybkie i bardzo szybkie. Wartości stałej  $\gamma$  dla poszczególnych szybkości rozwoju pożaru przedstawione zostały w Tabeli 5. W celu praktycznego zastosowania tych wartości, w Tabeli 6 podano przykładowe szybkości rozprzestrzeniania się pożaru w zależności od rodzaju obiektu i pomieszczenia.

**Tabela 5.** Pożary rozprzestrzeniające się z różną szybkością [1, 5, 11]

Rozprzestrzenianie się pożaru	Czas do osiągnięcia mocy 1000 kW (s)	Stała $\gamma$ (kW s <sup>-2</sup> )
wolne	584	0,00293
średnie	292	0,01172
szybkie	146	0,04689
bardzo szybkie	73	0,18760

**Tabela 6.** Pożary rozprzestrzeniające się z różną szybkością w zależności od rodzaju obiektu lub pomieszczenia [1, 5, 11]

Rodzaj obiektu/pomieszczenia	Rozprzestrzenianie się pożaru
Galeria obrazów	wolne
Lokal mieszkalny	średnie
Pomieszczenie biurowe	średnie
Recepcja hotelowa	średnie
Pokój gościnnie w hotelu	średnie
Sklep	szybkie
Magazyn przemysłowy lub pomieszczenie produkcyjne	bardzo szybkie

### 3.2 Strumień ciepła oddziałujący na materiały palne

W przypadku wielu pożarów wewnętrznych, istotnym jest oszacowanie wartości strumienia promieniowania cieplnego wytwarzanego podczas spalania materiału palnego w kierunku innych materiałów palnych (np. stanowiących elementy wykończenia wnętrz), umieszczonych w określonej odległości od miejsca pożaru, w celu oszacowania czy istnieje ryzyko zapłonu tych materiałów, a mianowicie [8, 13]:

$$q' = \frac{q}{12.56 \cdot R_0^2}$$

gdzie:

$q'$  - strumień ciepła (kW/m<sup>2</sup>),

$q$  - ilość wydzielającego się ciepła (kW)

$R_0$  - odległość narażonego promieniowaniem paliwa (m),

### 3.3 Wysokość płomienia

Obliczenia dotyczące wysokości płomienia podczas pożaru w pomieszczeniach według Alperta i Warda (1963r.) można uzyskać za pomocą wzoru [1, 2, 8]:

$$H_f = 0,011(k \cdot Q)^{0,4}$$

gdzie:

**H<sub>f</sub>** - wysokość płomienia (m),

**k** - współczynnik dotyczący ścian w narażonym przez pożar pomieszczeniu:

**k=1** - gdy w pomieszczeniu blisko źródła pożaru nie ma ścian,

**k=2** - gdy paliwo zgromadzone jest blisko ściany,

**k=4** - gdy paliwo zgromadzone jest w narożniku ścian,

**Q** - moc pożaru przypadająca na jednostkę powierzchni (kW/m<sup>2</sup>).

### 3.4 Temperatura wydzielających się gazów pożarowych

Za pomocą poniższego wzoru wyprowadzonego również przez Alperta i Warda można ocenić temperaturę kolumny gazów wytwarzanych przez pożar [2, 8]:

$$\Delta T = \frac{0,222(k \cdot Q)^{2/3}}{H^{5/3}}$$

gdzie:

**ΔT** - maksymalny przyrost temperatury (°C) ponad temperaturą w pomieszczeniu,

**Q** - całkowita moc pożaru (W),

**k** - współczynnik dotyczący ścian w narażonym przez pożar pomieszczeniu,

**H** - odległość od materiałów palnych (m).

### 3.5 Szybkość wytwarzania warstwy dymu z pożarów i temperatura warstwy dymu

Istnieje wiele sposobów kontroli warstwy dymu w pomieszczeniach podczas pożarów, dzięki którym istnieje możliwość bezpiecznej ewakuacji mieszkańców, a także szybkiego zlokalizowania i ugaszenia pożaru przez ekipy ratownicze. Kontrola dymu powinna zapewniać przytrzymanie poziomu warstwy dymu powyżej wysokości głowy ewakuujących się ludzi, co ściśle związane jest z prawidłowym zaprojektowaniem systemu usuwania dymu i ciepła. Pomocne w tym zakresie są modele komputerowe, które zostaną omówione w dalszej części tego opracowania. Projektując systemy usuwania dymu i ciepła należy wykonać kilka podstawowych obliczeń dotyczących wartości i parametrów warstwy dymu.

Podczas wczesnej fazy pożaru w pomieszczeniu, produkty spalania materiałów palnych unoszą się do górnej warstwy pomieszczenia tworząc warstwę gorących gazów pożarowych. Jeżeli pomieszczenie, w którym powstał pożar jest szczelne i zamknięte, uniemożliwia to przemieszczanie się warstwy dymu do sąsiednich pomieszczeń. Szybkość warstwy dymu zależy częściowo od szybkości spalania, ale także od dopływu powietrza, które zasysane jest przez kolumnę ognia przed powstaniem warstwy dymu. Szybkość wytwarzania warstwy dymu w każdej wysokości nad źródłem pożaru może być wyrażona wzorem [2, 8, 13]:

$$M = 0,071 \cdot Q^{1/3} \cdot z^{5/3} \cdot (1 + 0,026 \cdot Q^{2/3} \cdot z^{-5/3})$$

gdzie:

**M** – szybkość wytwarzania warstwy dymu nad źródłem pożaru  
**Q** - moc pożaru przypadająca na jednostkę powierzchni (kW/m<sup>2</sup>),  
**z**- wysokość warstwy dymu nad źródłem pożaru (m).

W roku 1963 Thomas wyprowadził równanie, które na szeroką skalę było wykorzystywane w Wielkiej Brytanii do obliczeń związanych z wentylacją pomieszczeń. We wzorze tym wykorzystano fakt, iż całkowity dopływ powietrza do kolumny ognia jest proporcjonalny do jego powierzchni [8].

$$M = 0,096 \cdot P_f \cdot \rho_0 \cdot y^{3/2} \left( g \frac{T_0}{T_f} \right)^{1/2}$$

gdzie:

**P<sub>f</sub>** - średnica pożaru (m),  
**y** - odległość między podłogą a warstwą dymu, poniżej poziomu sufitu pomieszczenia (m),  
**ρ<sub>0</sub>** - gęstość powietrza (kg/m<sup>3</sup>),  
**T<sub>0</sub>** - temperatura powietrza (K),  
**T<sub>f</sub>** - temperatura kolumny ognia (K),  
**g** - przyspieszenie ziemskie = 9,81 m/s<sup>2</sup>

Zakładając, że  $\rho_0 = 1,22 \text{ kg/m}^3$ ,  $T_0 = 290 \text{ K}$  oraz  $T_f = 1100 \text{ K}$ , otrzymuje się wówczas wzór w postaci [8]:

$$M = 0,53 \cdot P_f$$

Wzór ten sprawdza się jedynie przy pożarach, w których wartość wysokości płomienia równa jest 1 lub mniejsza.

### 3.6 Gęstość optyczna dymu oraz widoczność w dymie

Ograniczona widoczność w warunkach silnego zadymienia jest często pierwszą rzeczą, która powoduje poważne ograniczenia w sprawnym przeprowadzeniu ewakuacji ludzi z obszarów zagrożonych pożarem. W tym celu oblicza się gęstość optyczną dymu mierzoną na metr odcinka drogi, ze wzoru [1, 9]:

$$D = \frac{D_m \cdot f_b}{V_t}$$

gdzie:

**D** – gęstość optyczna dymu na 1 metr odcinka drogi (dB/m),  
**D<sub>m</sub>** – masowa gęstość optyczna dla określonego materiału palnego (m<sup>2</sup>/kg),  
**V<sub>t</sub>** – całkowita objętość dymu (m<sup>3</sup>),  
**f<sub>b</sub>** – całkowita masa spalonego materiału palnego (kg).

Znając wartość gęstości optycznej dymu widoczność podczas zadymienia można obliczyć ze wzoru [1, 9]:

$$S = \frac{10}{D}$$

S – odległość zapewniająca widoczność w warstwie dymu (m),

D – gęstość optyczna dymu na 1 metr odcinka drogi (dB/m),

### 3.7 Czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia

W celu obliczenia czasu potrzebnego do wypełnienia dymem pomieszczenia zaangażowano szereg modeli matematycznych. Dzięki wielu pracom badawczym, jakie przeprowadzono udało się określić tę zależność. Ustalono, iż wzór określający czas niezbędny do wypełnienia kubatury pomieszczenia warstwą dymu od wierzchołka płonącego materiału według Coopera (1982 r.) należy wyrazić jako [8, 9, 13]:

$$t_f = 200 \cdot \frac{A}{Q^{0,6}}$$

gdzie:

$t_f$  - czas wypełnienia (s)

A - powierzchnia podłogi pomieszczenia (m<sup>2</sup>)

Q - moc pożaru (kW)

## 4. Bezpieczne warunki ewakuacji

Określenie bezpiecznych warunków ewakuacji ludzi w budynku i z budynku polegać powinno przede wszystkim na porównaniu dwóch czasów [1, 2, 6]:

- dostępnego czasu bezpiecznej ewakuacji – DCBE<sup>19</sup>
- wymaganego czasu bezpiecznej ewakuacji – WCBE<sup>20</sup>

Dostępny czas bezpiecznej ewakuacji DCBE jest czasem, po którym warunki panujące w obiekcie lub rozpatrywanej jego części stają się krytyczne dla przebywających tam użytkowników. DCBE określa parametr, który jako pierwszy osiągnie wartość uznawaną za zagrażającą zdrowiu lub życiu człowieka. W zależności od rodzaju pożaru lub innego miejscowego zagrożenia oraz charakterystyki budynku może to być:

- temperatura lub strumień promieniowania cieplnego,
- grubość podsufitowej warstwy dymu,
- gęstość optyczna dymu,
- stężenie gazów toksycznych,
- czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia,
- moc pożaru,
- itp.

<sup>19</sup> z ang. ASET – available safe evacuation time.

<sup>20</sup> z ang. RSET – required safe escape time.

Wartości graniczne, omówione już wcześniej w Załączniku nr 13 dla wymienionych czynników opublikowane są w bardzo obszernej, międzynarodowej literaturze przedmiotu [8, 15, 16, 17], a czas, po którym może nastąpić odpowiednia wartość graniczna należy obliczyć indywidualnie dla analizowanego budynku za pomocą odpowiednich wzorów matematycznych lub stosując zaawansowane modele komputerowe, w tym w szczególności modele CFD. Dodatkowym czynnikiem determinującym DCBE będzie również czas, po którym rozwój pożaru może spowodować uszkodzenie konstrukcji obiektu [3, 11].

Wymagany czas bezpiecznej ewakuacji WCBE jest czasem, który trwa od początku powstania pożaru do momentu, w którym założona ilość osób zdoła się ewakuować na zewnątrz budynku lub w zależności od przyjętej strategii ewakuacji do innej części obiektu uznanej za bezpieczną. WCBE określa się za pomocą wzoru:

$$WCBE = t_d + t_a + t_{rozp} + t_{reak} + t_p$$

gdzie:

- $t_d$  – czas detekcji pożaru,
- $t_a$  – czas zaalarmowania,
- $t_{roz}$  – czas rozpoznania sytuacji,
- $t_{reak}$  – czas reakcji na zdarzenie,
- $t_p$  – czas przemieszczenia się ewakuowanych osób.

Na etapie projektowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego obiektów, należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczne warunki ewakuacji ludzi z obszarów zagrożonych pożarem, zapewniając im odpowiedni czas ewakuacji. Przy określaniu tego czasu należy wziąć pod uwagę wiele rozwiązań technicznych i sposobów użytkowania danego obiektu. Poniżej przedstawiono wzór w postaci uproszczonej wyprowadzony przez Kikuji-Togawę, który przedstawia się następująco [8]:

$$T_e = \frac{N_a}{B' \cdot N'} + \frac{k_s}{v}$$

gdzie:

- $T_e$  - czas niezbędny do ewakuacji (s),
- $N_a$  - całkowita liczba ewakuowanych ludzi,
- $N'$  - ilość osób ewakuujących się przez konkretne drzwi (osoby/m),
- $B'$  - szerokość drzwi (m),
- $v$  - prędkość poruszania się tłumu (m/s).
- $k_s$  – odległość od ostatniego wyjścia ewakuacyjnego do czoła przemieszczającego się tłumu (m)

Aby warunki ewakuacji mogły zostać uznane za bezpieczne, spełniony musi zostać warunek opisany wzorem:

$$DCBE - WCBE \geq 0$$

W tym przypadku ewakuacja z budynku zostanie zakończona zanim powstaną warunki zagrażające jego użytkownikom. Jeżeli natomiast różnica ta przyjmie postać:

## DCBE – WCBE < 0

oznaczać to będzie narażenie użytkowników budynku na warunki zagrażające ich zdrowiu lub życiu. Wynik taki jest nie do przyjęcia i należy podjąć czynności w celu uzyskania dodatniego wyniku różnicy DCBE i WCBE. Czynności te będą polegały na wydłużeniu DCBE za pomocą odpowiednich rozwiązań projektowych lub na zmniejszeniu jednego lub kilku czasów wchodzących w skład WCBE.

Propozycje sposobów zwiększania DCBE odnoszą się głównie do zastosowania technicznych systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych takich jak:

- wentylacja pożarowa – wpływ na grubość podsufitowej warstwy dymu i produktów spalania, temperaturę gazów, stężenie substancji toksycznych,
- kurtyny dymowe – ograniczenie rozprzestrzeniania się dymu w obiekcie i skierowanie do odpowiednich otworów wentylacyjnych,
- klapy dymowe – odprowadzenie gorących produktów spalania na zewnątrz budynku,
- oddzielenia pożarowe w postaci odpowiednich ścian, drzwi, klap,
- oznakowanie i oświetlenie dróg ewakuacyjnych – zwiększa widzialność w zadymieniu,
- instalacja tryskaczowa lub zraszaczowa – wpływ na szybkość rozwoju pożaru, maksymalną temperaturę oraz ograniczenie promieniowania cieplnego,
- gazowe instalacje gaśnicze.

Zapewnienie dodatkowych technicznych systemów zabezpieczeń przed pożarem pozwala na znaczne wydłużenie szacowanej wartości DCBE, a także przy odpowiednich założeniach, osiągnięcie nieskończoności tego czasu.

### **5. Zastosowanie modeli komputerowych**

Technologie komputerowe oraz związane z tym zaawansowane numeryczne metody obliczeniowe, jak na przykład Numeryczna Dynamika Płynów (CFD), umożliwiły znaczący postęp w zastosowaniu komputerów do symulacji różnorodnych problemów inżynierskich, włączając w to pożary budynków. Modele komputerowe są w użyciu od jakiegoś czasu w projektowaniu i analizie sprzętu do ochrony przeciwpożarowej. Programy te umożliwiają, w relatywnie krótkim czasie, przeprowadzenie skomplikowanych obliczeń uwzględniających wpływ wielu czynników oddziałujących na bezpieczeństwo pożarowe w obiektach.

Oprócz projektowania sprzętu ochrony przeciwpożarowej, modele komputerowe mogą też być używane do szacowania wpływu pożaru na ludzi i mienie. Dostarczają szybszych i bardziej precyzyjnych danych szacunkowych, dotyczących wpływu pożaru i kroków podjętych do zapobiegania lub kontrolowania pożaru, niż wiele innych metod używanych wcześniej. O ile metody analitycznych obliczeń dostarczają dobrych danych, dotyczących niektórych skutków pożaru (na przykład przewidywanie czasu do momentu rozgorzenia), to nie są dobrze dopasowane do wszechstronnych analiz obejmujących zależne od czasu interakcje wielorakich procesów fizycznych i chemicznych obecnych w rozwijających się pożarach.

Modele komputerowe dzielą się na modele przestrzenne i modele strefowe. W modelach przestrzennych (tzw. field models) pomieszczenie dzielone jest na wiele stref. Dla każdego z takich małych elementów określone są: prędkość gazu, temperatura i jego skład. Z kolei modele strefowe (tzw. zone models) można podzielić na jednostrefowe takie, które dzielą pomieszczenie na jedną strefę (tzw. integralne) i dwustrefowe, które dzielą zwykle pomieszczenie na strefy gorącą górną i zimną dolną. Modele jednostrefowe przeznaczone są do modelowania pożarów przede wszystkim w ich drugiej fazie ich rozwoju tzw. post-flashover. Natomiast modele dwustrefowe przeznaczone są przede wszystkim do modelowania pierwszej fazy pożarów, czyli tzw. pre-flashover.

Poniżej przedstawiono omówienie wybranych programów komputerowych, które mogą mieć znaczny wpływ na wspomaganie procesu analizy scenariuszy pożarowych oraz związanych z tym obliczeń wybranych parametrów pożaru. Większość wymienionych i omówionych poniżej narzędzi obliczeniowych jest dostępnych nieodpłatnie za pomocą witryny internetowej Building and Fire Research Laboratory (BFRL) z National Institute of Standards and Technology w USA: <http://www.bfrl.nist.gov/info/software.html>.

### **5.1 ASCOS (Analysis of Smoke Control Systems)**

Program ten przeznaczony jest do analizy przepływu powietrza, dostosowanym do systemów kontroli dymu. Program ten może analizować jakikolwiek system kontroli dymu w budynkach, gdzie powstają zmiany ciśnienia, a co się z tym wiąże przemieszczanie się warstwy dymu podczas pożarów. Program ten jest także w stanie modelować ciąg kominowy powstały w wysokich budynkach w przypadku skrajnych warunków temperaturowych występujących podczas pożarów. Podręcznik użytkownika programu ASCOS znajduje się na końcu tego opracowania.

### **5.2 ASET-B (Available Safe Egress Time - Basic)**

Jest programem do obliczania temperatury i pozycji gorącej warstwy dymu pożarowego w pojedynczym pomieszczeniu z zamkniętymi drzwiami i oknami. Program ten jest bardzo prosty w uruchomieniu a także bardzo podobny do swojego poprzednika - ASET. Program wymaga wprowadzenia danych takich jak:

- przewidywane straty ciepłe,
- wysokość pożaru,
- wysokość pomieszczenia,
- powierzchnia podłogi pomieszczenia,
- moc pożaru.

Po zakończeniu obliczeń program podaje dane obliczeniowe w postaci grubości warstwy dymu w funkcji czasu. Program ten został napisany w języku programowym Basic przez W.D. Waltona.

### **5.3 ASMET (Atria Smoke Management Engineering Tools)**

Program ten oblicza parametry dotyczące systemów do odprowadzania dymu i ciepła z dużych przestrzeni w obiektach, jak na przykład atria, hale sportowe, obiekty wystawowe, hangary lotnicze. Program ten napisany został w języku programowym C++.



#### **5.4 CCFM (Consolidated Compartment Fire Model)**

Program ten przeznaczony jest do modelowania strefowych pożarów pomieszczeń. Symuluje on warunki podczas pożarów w wielo-pomieszczeniowych budynkach. Wymaga on wprowadzenia następujących danych:

- geometria pomieszczenia (możliwość uwzględnienia do 9 pomieszczeń jednocześnie),
- charakterystyka wentylacji w pomieszczeniu,
- warunki atmosferyczne,
- moc pożaru.

Wynikami obliczeń programu po dokonaniu symulacji są ciśnienie przy podłodze pomieszczenia i w warstwie podsufitowej oraz temperatura w warstwie podsufitowej pomieszczenia.

#### **5.5 DETACT-T2**

Jest to program przystosowany do obliczeń czasu niezbędnego do zadziałania systemów sygnalizacji pożarowej. Może być on wykorzystany do przewidywania czasu zadziałania czujek ciepła podczas wzrostu temperatury w pierwszej fazie pożaru w pomieszczeniu. W celu dokonania obliczeń, należy wprowadzić dane takie, jak temperatura otoczenia, geometria pomieszczenia, odległości urządzeń od miejsca pożaru oraz moc pożaru. W danych wyjściowych uzyskamy czas do zadziałania systemu sygnalizacji pożarowej. Program został napisany w języku komputerowym Basic i Fortran przez D.W. Stroupa.

#### **5.6 ELVAC (Elevator Evacuation)**

Program ten przeznaczony jest do szacowania czasów ewakuacji ludzi z zagrożonych budynków przy użyciu wind i schodów na klatkach schodowych. Powszechnie uważa się, że windy nie powinny być brane pod uwagę jako drogi ewakuacji podczas pożarów, jednakże możliwym jest zaprojektowanie windy jako drogi ewakuacyjnej, a program ten ma możliwość uwzględnienia tego. Elvac oblicza czas ewakuacji z budynku jednej grupy wind. Jeśli natomiast badany budynek ma więcej niż jedną grupę wind, program ten może wykonać obliczenia dla każdej grupy oddzielnie. Program ten wymaga wprowadzenia danych początkowych do wykonania obliczeń, takich jak:

- wysokość kondygnacji,
- liczbę ludności na pojedynczej kondygnacji,
- szybkość poruszania się windy,
- przyśpieszenie windy,
- rodzaj drzwi w windzie i ich szerokość, oraz wiele innych podobnych czynników.

Jako dane wyjściowe program przedstawia tabelę zawierającą między innymi czas kursu windy, liczbę kursów windy dla każdej kondygnacji, potrzebnej do całkowitej ewakuacji ludności z zagrożonego budynku. Autorami programu są John H. Klote i Daniel M. Alvord a program napisany został w języku programowym Basic.

#### **5.7 LAVENT**

Program ten stworzono do symulacji czasu zadziałania oraz obliczania parametrów instalacji tryskaczowej w pomieszczeniu objętym pożarem. Model, wykorzystany do obliczenia temperatury, w której pęknie ampułka tryskacza, przeznaczony jest głównie do obliczenia czasu obniżenia temperatury gorących gazów pożarowych

w warstwie podsufitowej. Program ten wymaga wprowadzenia następujących danych:

- geometria pomieszczenia,
- moc pożaru,
- pozycje główek tryskaczy,
- parametry linii tryskaczowej,
- średnia temperatura w pomieszczeniu.

Program przedstawia dane obliczone w postaci temperatury, masy i wysokości warstwy gorących gazów pożarowych w strefie podsufitowej, czasu zadziałania tryskaczy, wielkość promieniowania cieplnego w pomieszczeniu oraz ewentualnego czasu zadziałania systemów wentylacji. Autorami programu są W.D. Davis i L.Y. Cooper, a model napisany został w języku programowym Fortran.

W połączeniu z programem LAVENT stosuje się program GRAPH, za pomocą którego po przesłaniu danych obliczeniowych z programu LAVENT do katalogu w programie GRAPH, otrzymuje się graficzną interpretację tych danych w postaci wykresów.

### 5. 9. Fire Dynamics Simulator

**Fire Dynamics Simulator** jest narzędziem powszechnie znanym i stosowanym w środowisku inżynierów oraz pracowników i studentów wyższych uczelni technicznych na całym świecie zajmujących się inżynierią bezpieczeństwa pożarowego. Program FDS oparty jest o metody obliczeniowe Numerycznej Dynamiki Płynów (z ang. CFD – Computational Fluid Dynamics). Model ten rozwiązuje numerycznie określoną formę równań Naviera-Stokesa odpowiednich dla wolnego i sterowanego cieplnie przepływu. Model ten uwzględnia w obliczeniach przede wszystkim transport ciepła i dymu z pożarów.

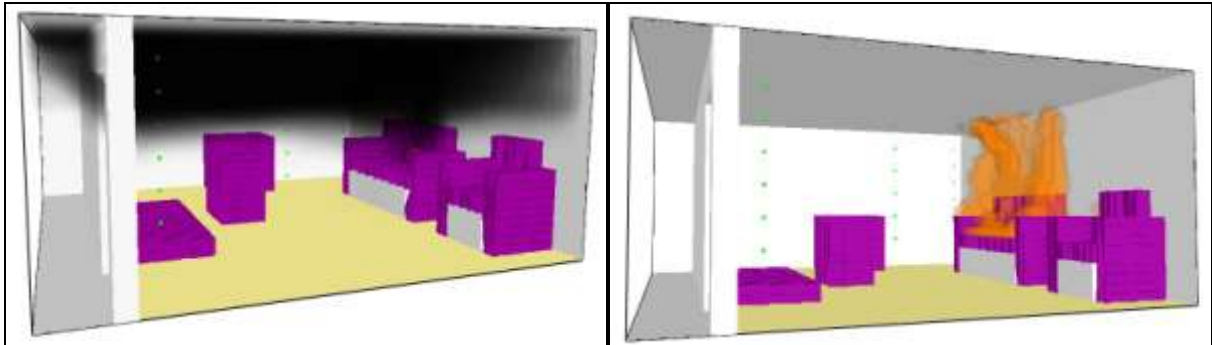
Pochodne cząstkowe standardowych w termodynamice równań zachowania masy, pędu i energii aproksymuje się jako różnice skończone, a wynik obliczeń przedstawiony jest w funkcji czasu, przy wykorzystaniu 3-wymiarowej, prostoliniowej siatki. Promieniowanie cieplne obliczane jest za pomocą techniki objętości skończonej przy użyciu tej samej siatki, co solver do przepływu.

**Smokeview** jest tzw. programem towarzyszącym FDS, który zapewnia wizualizację przeprowadzonych obliczeń w postaci 3-wymiarowej symulacji.

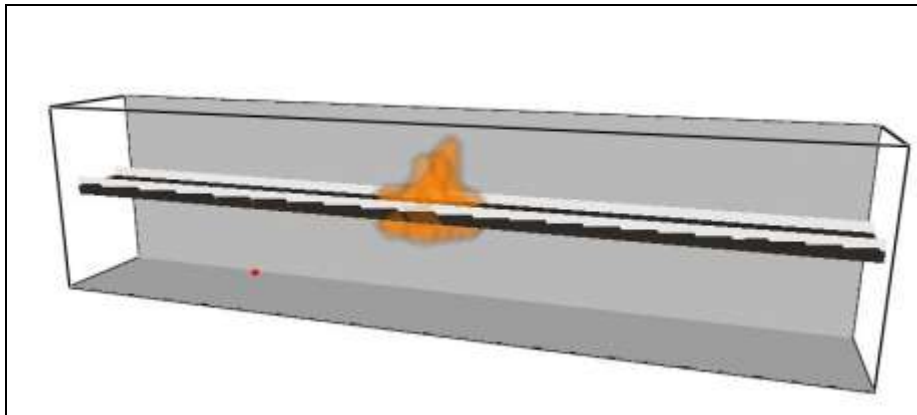
FDS jest doskonałym narzędziem przeznaczonym do szczegółowej analizy i rozwiązywania problemów związanych inżynierią bezpieczeństwa pożarowego, zapewniając tym samym możliwość poznania dynamiki zjawiska pożaru oraz zachodzących tam procesów spalania. FDS można zatem stosować do modelowania następujących zjawisk termodynamicznych:

- powolny transport ciepła i produktów spalania powstałych z pożaru,
- wymianę ciepła pomiędzy powierzchnią gazową a stałą (promieniowanie i konwekcja),
- pirolizę,
- rozprzestrzenianie się płomieni oraz rozwój pożaru,
- aktywacja tryskaczy oraz czujek dymu i ciepła,
- oddziaływanie kropli wody na płomień.

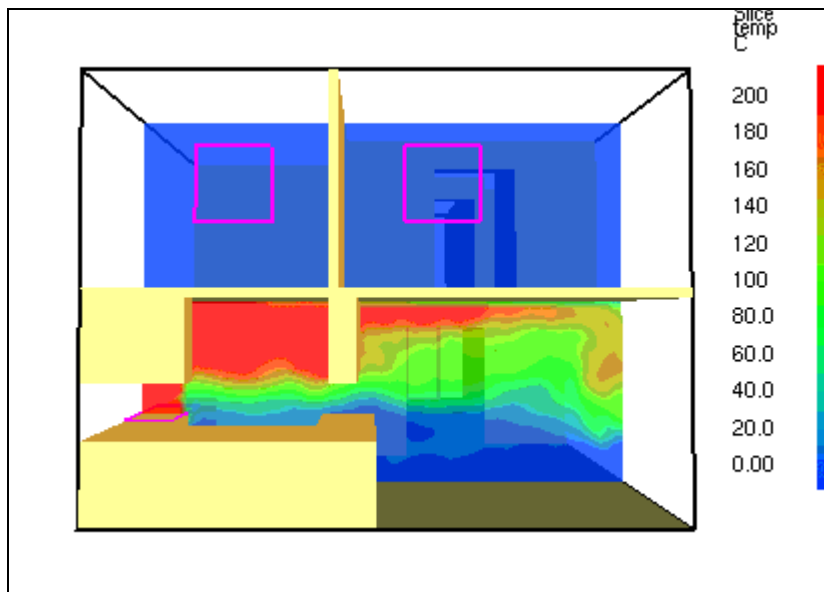
Na Rysunkach 2, 3, 4 i 5 przedstawione zostały przykładowe możliwości symulacji przemieszczania się warstwy dymu pożarowego oraz rozwoju pożaru dla różnych obszarów, dokonane za pomocą programu FDS i Smokeview.



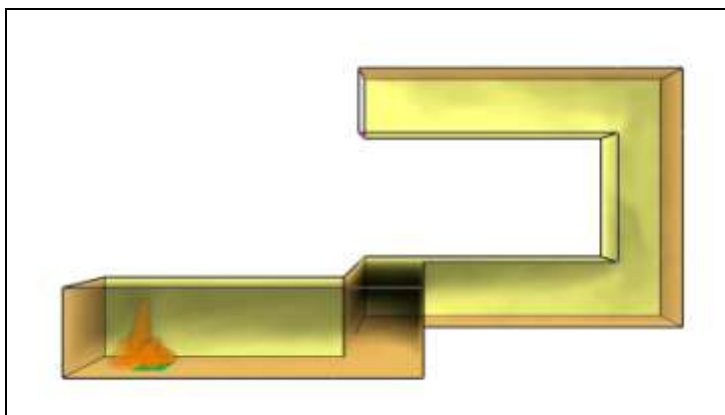
**Rysunek 2.** Ekran przedstawiający powstawanie warstwy dymu oraz rozprzestrzenianie się pożaru w wybranym pomieszczeniu. Symulacje wykonane za pomocą programu komputerowego Fire Dynamics Simulator i Smokeview.



**Rysunek 3.** Ekran przedstawiający rozwój pożaru na trasie kablowej wewnątrz sufitu podwieszanego. Pożar zainicjowało zwarcie instalacji elektrycznej. Czerwony punkt na Rysunku to czujka pożarowa. Symulacja wykonana za pomocą programu komputerowego Fire Dynamics Simulator i Smokeview.



**Rysunek 4.** Ekran przedstawiający przemieszczanie się warstwy dymu w budynku dwukondygnacyjnym wraz z rozkładem temperatur gorących gazów pożarowych. Symulacja wykonana za pomocą programu Fire Dynamics Simulator i Smokeview.



**Rysunek 5.** Ekran przedstawiający przemieszczanie się warstwy dymu na drodze ewakuacyjnej wewnątrz obiektu. Symulacja wykonana za pomocą programu Fire Dynamics Simulator i Smokeview.

Dzięki współpracy dwóch instytutów naukowo-badawczych, tj. amerykańskiego National Institute of Standards and Technology (NIST) oraz fińskiego VTT Technical Research Centre, udało się opracować model przeznaczony do obliczeń parametrów ewakuacji ludzi z obszarów objętych pożarem. Program ten o nazwie **FDS+EVAC** oparto o modele matematyczne zawarte w programie FDS. Po uzyskaniu zadanych w tym programie obliczeń w zakresie scenariusza pożarowego, możliwe jest dokonanie symulacji warunków ewakuacji osób znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie zagrożonych obszarów, ze szczególnym uwzględnieniem [18]:

- prędkości przemieszczającego się tłumu w założonej geometrii obiektu,
- oddziaływania dymu, toksycznych produktów spalania oraz ciepła na ewakuujące się osoby,
- zachowania się ludzi w warunkach pożaru.

Wizualizacji wyników obliczeń przeprowadzonych za pomocą programu FDS+EVAC również dokonuje się przy użyciu ww. programu Smokeview.

Z uwagi na fakt, że program FDS+EVAC jest wynikiem wspólnego projektu badawczego NIST i VTT, można go nieodpłatnie pozyskać za pomocą witryny:

<http://www.vtt.fi/proj/fdsevac/index.jsp?lang=en>.

### **5. 10. CFAST (Consolidated Fire And Smoke Transport model).**

Jest to strefowy model komputerowy przeznaczony do analizy warunków i oddziaływania pożaru na wielopomieszczeniowe struktury budowlane. Program przystosowany jest do obliczania czasu przemieszczania się dymu i gorących gazów pożarowych w danym budynku podczas pożaru. CFAST jest następcą programu FAST, ulepszonym i zaopatrzonym w dodatkowe funkcje obliczeniowe.

Program analizując warunki w pomieszczeniu, dzieli je na warstwy. Następnie temperatura, dym i stężenie gorących gazów pożarowych w takiej strefie przyjmowane są przez program jako dokładnie te same w każdym punkcie pomieszczenia. Przeważnie CFAST dzieli dane pomieszczenie na dwie warstwy,

a mianowicie na warstwę dolną i górną pomieszczenia, więc warunki atmosferyczne mogą się jedynie różnić między warstwą podłogową a sufitową. Przy pomocy modelu uzyskuje się obliczenia parametrów pożaru jak ciśnienie, temperatura, moc pożaru.

Modele analityczne opisujące rozwój pożaru opracowywane są od lat sześćdziesiątych. Większość powstałych modeli umożliwia ocenę własności pożaru z dokładnością wystarczającą do zastosowań inżynierskich. Dostępne obecnie modele komputerowe różnią się stopniem złożoności i przeznaczeniem. Służą one do oceny własności pożarowych materiałów i układów, a także, obok innych procedur (przepisy ochrony przeciwpożarowej) mogą służyć do obiektywnej oceny stopnia zagrożenia ludzi w czasie pożaru budynku.

## 6. Literatura

1. PD 7974-1:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 1: Initiation and development of fire within the enclosure of origin, British Standards.
2. PD 7974-2:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 2: Spread of smoke and toxic gases within and beyond the enclosure of origin, British Standards.
3. PD 7974-3:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 3: Structural response and fire spread beyond the enclosure of origin, British Standards.
4. PD 7974-4:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 4: Detection of fire and activation of fire protection systems, British Standards.
5. PD 7974-5:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 5: Fire service intervention, British Standards.
6. PD 7974-6:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 6: Human factors: Life safety strategies – Occupant evacuation, behavior and condition, British Standards.
7. PD 7974-7:2003, Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 7: Probabilistic risk assessment, British Standards.
8. „The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering”, National Fire Protection Association, 1990.
9. D. Drysdale – “An introduction to Fire Dynamics”, A Wiley-Interscience Publication, 1987.
10. FAST data. *A database of experimental fire test results*. NIST, USA. June, 1999.
11. Implementation of EUROCODES: Handbook 5 – Design of building for fire situation – Guide to basis of structural reliability and risk engineering related to Eurocodes supplemented by practical examples, Leonardo Da Vinci Pilot Project CZ/02/B/F/PP-134007.
12. <http://fire.nist.gov/bfrlpubs>
13. B. Mizieliński - “Systemy oddymiania budynków”, WNT 1999r.
14. Lars-Goran Bengtsson – „Enclosure fires”, Swedish Rescue Services Agency, 2001.
15. T. Hertzberg, P. Blomqvist, M. Dalene, G. Skarping – “Particles and isocyanates from fires”, Swedish National Testing and Research Institute, Brandforsk Project 324-021, 2003.
16. S. Mannan – “Lee’s Loss Prevention in the Process Industries”, Volume 2, Elsevier 2005.

17. P. Blomqvist, B. Persson, M. Simonson – “Fire emissions of organics into the atmosphere”, *Fire Technology* 43/2007.
18. S. Hostikka, T. Korhonen, T. Paloposki, T. Rinne, K. Matikainen, S. Heliovaara – „Development and evaluation of FDS+EVAC for evacuation simulations. Project summary report”, VTT 2007.

### **Dodatek B do załącznika nr 13**

1. Bielicki P.: „Podstawy taktyki gaszenia pożarów”, Szkoła Aspirantów PSP w Krakowie, Kraków 1996 r.
2. Bielicki P., Kamiński A.: „Taktyka działań ratowniczych: zasady postępowania. Działania gaśnicze.”, Centralna Szkoła PSP w Częstochowie, Częstochowa 1998 r.
3. Burzyński E.: „Podstawowe działania taktyczne”, WOSP, Warszawa 1975 r.
4. Burzyński E.: „Taktyka pożarnicza. Zbiór ćwiczeń”, WOSP, Warszawa 1975 r.
5. Kamiński A.: „Sytuacje pożarowe, siły i środki niezbędne w działaniach taktycznych”, SGSP, Warszawa 1998 r.
6. Pofit-Szczepańska M., Piórczyński W.: Obliczanie parametrów wybuchu i pożarów w czasie katastrof i awarii”, SGSP, Warszawa 1998 r.
7. Granito A.: “A Fire Officer's Guide Company Leadership and Operations”, NFPA, Boston 1975 r.
8. Norman J.: “Fire Officer's Handbook of Tactics: Study Guide” Fire Engineering Books & Videos, New York 1999 r.
9. Särđqvist S.: “An Engineering Approach to Fire-Fighting Tactics”, Lund Institute of Technology, Lund 1996 r.
10. Holger de V.: „Brandbekämpfung mit Wasser und Schaum: Technik und Taktik“, Ecomed, Landsberg 2000 r.
11. Kimball W.: „Fire Attack-2: Planning, Assigning, Operating” National Fire Protection Association, Boston 1968 r.
12. BS 7974-1: 2003 - "Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Part 5: Fire service intervention (Sub-system 5)”

## Dodatek C do załącznika nr 13

### I. Przykład obliczeniowy dotyczący określenia wpływu zastosowania stałego urządzenia gaśniczego wodnego na wielkość rzeczywistej mocy pożaru oddziałującego na elementy konstrukcyjne budynku.

W jednokondygnacyjnym budynku produkcyjno-magazynowym o powierzchni 600 m<sup>2</sup> i gęstości obciążenia ogniowego 700 MJ/m<sup>2</sup> 70 % materiałów palnych (drewno) zlokalizowanych jest w pomieszczeniu magazynowym o powierzchni 150 m<sup>2</sup> (15 m x 10 m) i wysokości 3 m, natomiast pozostałe 30 % znajduje się w części produkcyjnej. Wykazać, że zastosowanie stałego urządzenia gaśniczego wodnego o wydajności 2000 dm<sup>3</sup>/min (F=33,3 kg/s) do ochrony tylko pomieszczenia magazynowego powoduje, iż istnieją warunki, aby przedmiotowy budynek traktować jak obiekt o gęstości obciążenia ogniowego < 500 MJ/m<sup>2</sup>.

Elementy konstrukcyjne pomieszczenia mają klasy odporności ogniowej odpowiadające klasie odporności pożarowej A. Do pomieszczenia prowadzi jedna brama o wymiarach 2,0 m x 2,1 m.

Średnie obciążenie ogniowe całego budynku:

$$Q_{\text{sr}} = q_{\text{sr}} \cdot A$$

gdzie:

$Q_{\text{sr}}$  – średnie obciążenie ogniowe budynku [MJ]

$q_{\text{sr}}$  – gęstość obciążenia ogniowego budynku [MJ/m<sup>2</sup>]

A – powierzchnia budynku [m<sup>2</sup>]

$$Q_{\text{sr}} = 700 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \cdot 600 \text{m}^2 = 0,42 \cdot 10^6 \text{MJ}$$

Średnie obciążenie ogniowe pomieszczenia magazynowego:

$$Q_{\text{sr,pom}} = Q_{\text{sr}} \cdot \alpha$$

gdzie:

$Q_{\text{sr,pom}}$  – obciążenie ogniowe pomieszczenia [MJ]

$\alpha$  – ułamek całkowitej ilości materiałów zlokalizowany w pomieszczeniu – 0,7 (70 %) [-]

$$Q_{\text{sr,pom}} = 0,42 \cdot 10^6 \text{MJ} \cdot 0,7 = 0,294 \cdot 10^6 \text{MJ}$$

Gęstość obciążenia ogniowego pomieszczenia:

$$q_{\text{pom}} = \frac{Q_{\text{sr,pom}}}{A_{\text{pom}}}$$

gdzie:

$q_{\text{pom}}$  – gęstość obciążenia ogniowego pomieszczenia [MJ/m<sup>2</sup>]

$A_{\text{pom}}$  – powierzchnia pomieszczenia [m<sup>2</sup>]

$$q_{\text{pom}} = \frac{0,294 \cdot 10^6 \text{ MJ}}{150 \text{ m}^2} = 1960 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}$$

Masowa szybkość spalania dla w pełni rozwiniętego pożaru [kg/s] [1]:

$$\dot{m}_f = 0,2 \sqrt{A_T \cdot w_c / d_c \cdot A_W \cdot h^2}$$

gdzie:

$A_T$  – całkowita powierzchnia zamykająca przestrzeń pomieszczenia (bez otworów) [m<sup>2</sup>]:

$$A_T = 2 \cdot 10 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} + 2 \cdot 10 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} + 2 \cdot 15 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} - 1 \cdot (2,0 \text{ m} \cdot 2,1 \text{ m}) \approx 445,8 \text{ m}^2$$

$w_c$  – szerokość ściany zawierającej otwory [m]:

$$w_c = 15 \text{ m}$$

$d_c$  – głębokość pomieszczenia [m]:

$$d_c = 10 \text{ m}$$

$A_W$  – powierzchnia otworów [m<sup>2</sup>]:

$$A_W = 2,0 \text{ m} \cdot 2,1 \text{ m} = 4,2 \text{ m}^2$$

$h$  – wysokość otworów [m]:

$$h = 2,1 \text{ m}$$

$$\dot{m}_f = 0,02 \sqrt{445,8 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ m} / 10 \text{ m} \cdot 4,2 \text{ m}^2 \cdot 2,1 \text{ m}^2} \approx 1,28 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Obliczeniową moc pożaru (szybkość wydzielania ciepła) w pomieszczeniu (w przypadku nie działania stałych urządzeń gaśniczych wodnych) można oszacować z zależności:

$$\dot{Q} = \dot{m}_f \cdot H_{\text{comb}}$$

gdzie:



$\dot{Q}$  – obliczeniowa moc pożaru w pomieszczeniu [MW]

$H_{\text{comb}}$  – ciepło wydzielane podczas spalania 1 kg drewna [MJ/kg]

$$\dot{Q} = 1,28 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 18 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} = 23,04 \frac{\text{MJ}}{\text{s}} = 23,04 \text{MW}$$

Dla zastosowanego w rozpatrywanym przypadku stałego urządzenia gaśniczego wodnego współczynnik efektywnego wykorzystania gaśniczego wody wynosi 0,15 (współczynnik odnosi się do zjawiska odbierania ciepła poprzez parowanie uwzględniając jednocześnie pozostałe formy oddziaływania gaśniczego wody). Przyjęto ciepło parowania wody 2,257 MJ/kg.

Obliczeniowy strumień ciepła odbierany od pożaru w pomieszczeniu przez wodę z urządzenia gaśniczego:

$$\dot{Q}_{\text{wody}} = 0,15 \cdot H_{\text{vap}} \cdot F$$

gdzie:

$\dot{Q}_{\text{wody}}$  – strumień ciepła odbierany przez wodę [MW]

$H_{\text{vap}}$  – ciepło parowania wody [MJ/kg]

$F$  – wydajność urządzenia gaśniczego [kg/s]

$$\dot{Q}_{\text{wody}} = 0,15 \cdot 2,257 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 33,3 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 11,27 \text{MW}$$

Zbilansowana moc pożaru w pomieszczeniu z uwzględnieniem wpływu na środowisko pożaru stałych urządzeń gaśniczych wodnych wynosi zatem:

$$\dot{Q}_{\text{ef}} = \dot{Q} - \dot{Q}_{\text{wody}} = 23,04 \text{MW} - 11,27 \text{MW} = 11,77 \text{MW}$$

Nagromadzenie materiału palnego spowodowało, iż gęstość obciążenia ogniowego w pomieszczeniu wynosiła 1960 MJ/m<sup>2</sup>. W takim układzie oszacowana moc znajdującego się w fazie rozwiniętej pożaru w wyniosła 23,04MW.

Zastosowanie stałych urządzeń gaśniczych wodnych spowodowało, iż efektywna moc pożaru została zredukowana do wartości 11,77MW.

Zatem skoro w rozpatrywanym przypadku zmniejszeniu uległa moc pożaru, to można przyjąć założenie (biorąc pod uwagę charakter wymagań oraz obliczeń inżynierskich), iż otrzymana wartość mocy występowałaby w fazie rozwiniętej pożaru

zgromadzonych w pomieszczeniu materiałów palnych, gdyby ich skupisko charakteryzowało się odpowiednio mniejszą gęstością obciążenia ogniowego.

W związku z powyższym zastosowanie stałych urządzeń gaśniczych wodnych w rozpatrywanym przypadku powoduje, iż można przyjąć do ustaleń w zakresie wymagań ochrony przeciwpożarowej (np. pod kątem wymaganej klasy odporności ogniowej elementów budowlanych) zredukowaną wartość gęstości obciążenia ogniowego w rozpatrywanym pomieszczeniu:

$$q_{\text{pom,obl}} = \frac{\dot{Q}_{\text{ef}} \cdot q_{\text{pom}}}{\dot{Q}} \approx 1001 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}$$

$$q_{\text{pom,obl}} = \frac{11,77\text{MW} \cdot 1960 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}}{23,04\text{MW}} \approx 1001 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}$$

Wykonując obliczenia w kolejności odwrotnej w stosunku do obliczeń wykonywanych na początku w celu wyznaczenia obciążenia ogniowego otrzymuje się co następuje:

Obciążenie ogniowe pomieszczenia:

$$Q_{\text{śr,pom}} = 1001 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \cdot 150\text{m}^2 = 150150 \text{MJ}$$

Obciążenie ogniowe budynku:

$$Q_{\text{śr}} = \frac{150150 \text{MJ}}{0.7} = 214500 \text{MJ}$$

Gęstość obciążenia ogniowego budynku:

$$q_{\text{cała}} = \frac{214500 \text{MJ}}{600\text{m}^2} \approx 357,5 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}$$

#### Podstawa obliczeń:

1. BS 7974-1: 2003 - "Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Part 1: Initiation and development of fire within the enclosure of origin".

## II. Przykład obliczeniowy dotyczący określenia klasy odporności ogniowej ściany

Specyficzny układ konstrukcyjny budynku powoduje, iż wewnętrzna ściana murowana z betonowych bloków (12 x 24 x 38 cm) o wysokości 2,7 m (w świetle), długości 4 m i grubości (12 + 2 x 1,5) cm, usztywniona przestrzenie w sposób eliminujący przesuw poziomy przenosi równomiernie rozłożone obciążenia z pasa 4 m stropu akermana, na którym znajdują się boksy biurowe. Jaka jest klasa odporności ogniowej z uwagi na kryterium nośności rozpatrywanej ściany? (bloki  $f_B = 15$  MPa, klasa zaprawy M5).

### Strop:

Obciążenia stałe:						
tynek cem. – wap. 1,5 cm kN/m <sup>2</sup>	19 kN/m <sup>3</sup> * 0,015 m =	0,285 kN/m <sup>2</sup>	*	Y <sub>f</sub> (współczynnik obciążenia) 1,3	=	0,3705
ciężar własny stropu		2,950 kN/m <sup>2</sup>	*	1,1	=	3,245 kN/m <sup>2</sup>
jastrych cementowy 1,5 cm kN/m <sup>2</sup>	21 kN/m <sup>3</sup> * 0,015 m =	0,315 kN/m <sup>2</sup>	*	1,3	=	0,4095
parkiet dębowy 2,2 cm		0,230 kN/m <sup>2</sup>	*	1,3	=	0,299 kN/m <sup>2</sup>
obciążenia od ścianek działowych		0,250 kN/m <sup>2</sup>	*	1,2	=	0,300 kN/m <sup>2</sup>
RAZEM		4,030 kN/m <sup>2</sup>				4,624 kN/m <sup>2</sup>
Obciążenia zmienne:						
obciążenia użytkowe		2,000 kN/m <sup>2</sup>	*	1,4	=	2,800 kN/m <sup>2</sup>
Kombinacja podstawowa z uwagi na stan graniczny nośności:						7,424 kN/m <sup>2</sup>

### Ściana:

ciężar własny ściany:	23 kN/m <sup>3</sup> * 0,12 m =	2,760 kN/m <sup>2</sup>	*	1,1	=	3,036 kN/m <sup>2</sup>
2 x tynek cem. – wap. 1,5 cm	19 kN/m <sup>3</sup> * 0,03 m =	0,570 kN/m <sup>2</sup>	*	1,3	=	0,741 kN/m <sup>2</sup>
RAZEM		3,330 kN/m <sup>2</sup>				3,777 kN/m <sup>2</sup>

Znormalizowana wytrzymałość bloczku na ściskanie [MPa]:

$$f_b = \eta_w * \delta * f_B$$

gdzie:

$\eta_w$  – współczynnik uwzględniający stan wilgotności badanych elementów, w przypadku gdy element badany jest w stanie innym niż powietrzno-suchy

$\delta$  – współczynnik przeliczeniowy

$f_B$  – wytrzymałość średnia elementu murowego na ściskanie [MPa]

$$f_b = 1,0 * 1,4 * 15 \text{ MPa} = 21,00$$

MPa

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie [MPa]:

$$f_k = K * f_b^{0,65} * f_m^{0,25}$$

gdzie:

$K$  – współczynnik wyrażony w megapaskalach do potęgi 0,10 (dla murów z elementów murowych o  $5 \text{ MPa} \leq f_b \leq 40 \text{ MPa}$  – 0,50)

$f_m$  – wytrzymałość zaprawy na ściskanie [MPa]

$$f_k = 0,5 * 21^{0,65} * 5^{0,25} = 5,41 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie [MPa]:

$$f_d = f_k / \gamma_m$$

gdzie:

$\gamma_m$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa muru

$$f_d = 5,41/2,2 = 2,46 \text{ MPa}$$

Obciążenie od stropu:

$$N_{si,d} = 4 \text{ m} * 4 \text{ m} * 7,42 \text{ kN/m}^2 = 118,72 \text{ kN}$$

Obciążenie nad stropem dolnej kondygnacji:

$$N_{2,d} = 2,7 \text{ m} * 4 \text{ m} * 3,777 \text{ kN/m}^2 + 118,72 \text{ kN} = \mathbf{159,12 \text{ kN (N}_{sd})}$$

Mimośród przypadkowy:

$$e_a = 10 \text{ mm}$$

Momenty  $M_{1d}$  i  $M_{2d}$ :

$$M_{1d} = N_{si,d} * (0,4 * t + e_a)$$

gdzie:

$t$  – grubość ściany

$$M_{1d} = 118,72 \text{ kN} * (0,4 * 0,12 \text{ m} + 0,01 \text{ m}) = 6,89 \text{ kNm}$$

$$M_{1d} = N_{2,d} * e_a$$

$$M_{2d} = 159,12 \text{ kN} * 0,01 \text{ m} = 1,59 \text{ kNm}$$

Obliczeniowa siła pozioma w połowie wysokości ściany:

$$N_{md} = 0,5 * 2,7 \text{ m} * 4 \text{ m} * 3,777 \text{ kN/m}^2 + 118,72 \text{ kN} = 139,12 \text{ kN}$$

Zastępczy mimośród początkowy:

$$e_m = (0,6 * M_{1d} + 0,4 * M_{2d}) / N_{md}$$

$$e_m = (0,6 * 6,89 \text{ kNm} + 0,4 * 1,59 \text{ kNm}) / 139,12 \text{ kN} = 0,034 \text{ m}$$

Wysokość efektywna ścian:

$$h_{eff} = \rho_h * \rho_n * h$$

gdzie:

$\rho_h$  – współczynnik zależny od przestrzennego usztywnienia budynku

$$\rho_h = 1$$

$\rho_n$  – współczynnik zależny od usztywnienia ściany wzdłuż dwóch, trzech lub czterech krawędzi

$$\rho_n = \rho_2 / (1 + (\rho_2 * h)^2 / L)$$

(w przypadku posługiwania się modelem przegubowym  $\rho_2 = 1,00$ )

$$\rho_n = 1 / (1 + (1 * 2,75 \text{ m})^2 / 4 \text{ m}) = 0,7$$

h – wysokość ściany jednej kondygnacji

$$h_{\text{eff}} = 1 * 0,7 * 2,75 \text{ m} = 1,93 \text{ m}$$

$$e_m / t = 0,034 \text{ m} / 0,12 \text{ m} = 0,28 \quad h_{\text{eff}} / t = 1,93 \text{ m} / 0,12 \text{ m} = 16,1 \quad \alpha_{c,\infty} = 700$$

$$\Phi_m = 0,14$$

Nośność ściany:

$$N_{mR,d} = 0,14 * (4 \text{ m} * 0,12 \text{ m}) * 2,46 \text{ MPa} = \mathbf{165,3 \text{ kN} (N_{Rd})}$$

Wskaźnik wykorzystania nośności

$$\alpha = N_{Sd} / N_{Rd}$$

$$\alpha = 159,12 \text{ kN} / 165,3 \text{ kN} = \mathbf{0,96} \quad (0,6 < \alpha < 1)$$

Zgodnie z tablicą 14 wytycznych ITB [1] ściana ma klasę odporności ogniowej z uwagi na kryterium nośności równą R30.

#### Podstawa obliczeń:

1. Instytut Techniki Budowlanej „Projektowanie elementów żelbetowych z uwagi na odporność ogniową”, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki nr 409/2005, Warszawa 2007.
2. PN-B-02000:1982 *Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.*
3. PN-B-02001:1982 *Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.*
4. PN-B-02003:1982 *Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.*
5. PN-B-03002:1999 *Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.*