

## Plan rozwoju: Zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego

*Ten dokument podaje ogólne wskazówki dla bezpieczeństwa pożarowego w stadium planu rozwoju. Obejmuje on problematykę ochrony konstrukcji głównej, podziału na strefy pożarowe, aktywnych systemów zabezpieczeń, ograniczanie rozwoju ognia na zewnątrz, zapewnienie możliwości ucieczki i dostępu straży pożarnej. Podano też listę kilku krajowych regulacji, które podają szczegółowe informacje.*

### Zawartość

1.	Postanowienia ogólne	2
2.	Ochrona konstrukcji głównej	2
3.	Strefy pożarowe	3
4.	Aktywne systemy zabezpieczeń	4
5.	Ograniczenie rozwoju ognia na zewnątrz	7
6.	Zabezpieczenie możliwości ucieczki	7
7.	Dostęp straży pożarnej	8
8.	Bibliografia źródłowa	9

## 1. Postanowienia ogólne

We współczesnych budynkach mogą być użyte różne strategie by zapewnić bezpieczeństwo pożarowe. Te ogólne strategie zawierają następujące elementy składowe:

- Zapewnianie, że konstrukcja główna oprze się skutkom ognia, by umożliwić wystarczający czas dla bezpiecznej ewakuacji i zwalczania pożaru,
- Efektywny podział na strefy pożarowe, by zapobiec rozprzestrzenieniu się ognia,
- Aktywne układy zabezpieczeń, by zmniejszyć ostrość potencjalnego pożaru,
- Ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru zewnętrznego.
- Zabezpieczenie odpowiednich dróg ucieczki, dla mieszkańców i dostępu skutecznej walki z ogniem.
- Zapewnienie odpowiedniego dostępu dla straży pożarnej, by móc walczyć z ogniem.

W tym dokumencie podano ogólne informacje o każdej z tych strategii. Wybór szczególnej strategii albo kombinacji strategii zależy w wielkiej mierze od architektury budynku, funkcjonalności i sposobu użytkowania wewnętrznych przestrzeni.

## 2. Ochrona konstrukcji głównej

Jest kilka metod zapewniania, by główna stalowa konstrukcja nośna, podczas pożaru, nadal spełniała swoją funkcję przez pewien okres czasu:

- Bez ochrony, używając inżynierii bezpieczeństwa pożarowego zapewnić, że konstrukcja zachowa nośność i stateczność dla wymaganego czasu trwania pożaru.
- Powłoki natryskowe, by dostarczyć izolację przeciw skutkom działania ognia. Powłoki te mogą być oparte na tynku cementytowo - gipsowym albo farbach pęczniejących.
- Ochrona płytowa dookoła elementów konstrukcyjnych.
- Ukrywanie elementów konstrukcyjnych w betonie. To tradycyjne rozwiązanie kosztuje drogo i spowalnia budowę; obecnie jest to używane tylko w wyjątkowych okolicznościach.

Wybór między tymi metodami może mieć znaczący wpływ na koszt budowy, ale zwykle ma mały skutek na wybór konfiguracji, za wyjątkiem, gdy elementy konstrukcyjne są eksponowane ze względów architektonicznych.

### 3. Strefy pożarowe

Budynki są podzielone na różne strefy pożarowe by osiągnąć następujące cele:

- Aby ograniczyć wielkość ognia.
- Aby zapobiec rozprzestrzenieniu się ognia i dym dookoła budynku, dając mieszkańcom odpowiedni czas do ucieczki.
- Aby uniknąć rozprzestrzeniania się ognia na sąsiednie budynki.

Strefy pożarowe to zwykle oddzielne obszary na poszczególnych piętrach, ale w niektórych przypadkach, strefy mogą obejmować kilka pięter.

Wymagania dla stref pożarowych są zdefiniowane w krajowych regulacjach i zwykle podają one maksymalną dozwoloną wielkość przedziału. W kilku okolicznościach granice rozmiarów przedziału mogą być powiększone jeżeli jest zainstalowany aktywny system gaszenia pożaru.

#### 3.1 Elementy rozdzielające

Podział na strefy pożarowe jest osiągnięty przez wtórnie dzielenie przestrzeni przez ognioodporne konstrukcje (ściany i stropy), które są czasami nazywane elementami rozdzielającymi. Krajowe regulacje zwykle wymagają, żeby elementy rozdzielające spełniły kryteria w następujących kategoriach:

- Funkcja nośna (R):** Zdolność konstrukcji albo elementu do przeniesienia szczególnych oddziaływań podczas odnośnego ognia, według zdefiniowanych kryteriów.
- Integralność (E):** Zdolność elementu rozdzielającego konstrukcję budynku, kiedy jest ona wystawiona na ogień z jednej strony, do zapobiegania przejściu przez niego płomieni i gorących gazów, tak zapobiec wystąpieniu płomieni na nie narażonej stronie.
- Izolacyjność (I):** Zdolność elementu rozdzielającego konstrukcję budynku, kiedy jest ona wystawiona na ogień z jednej strony, do ograniczenia wzrostu temperatury na nie narażonym licu ściany do wyznaczonego poziomu.

Na przykład, stwierdzenie “element strefy pożarowej który powinien mieć REI-60” znaczy, że ten element musi uwzględnić warunki kryteriów funkcji nośnej (R), integralności (E) i izolacyjności (I) na 60 minut, gdy ten element jest wystawiony na działanie standardowej krzywej temperatura - czas.

#### 3.2 Ognioodporność elementów strefy pożarowej

Wymagana ognioodporność elementów budynku są ustalone w odpowiednich regulacjach krajowych; to jest zwykle wyrażane w jednostkach czasu, typowo w 30 minutowych odstępach (30, 60, 90 minut).

Właściwością odporności ogniowej dla każdego z elementów jest czas, podczas którego on nadal funkcjonuje, gdy jest on poddany standardowym warunków pożaru, jakie są dane przez standardową krzywą temperatura - czas.

Płyty stropowe są dobrze przystosowane by działać jako elementy rozdzielające, pod warunkiem że nie mają żadnych otworów do stref pożarowych powyżej albo poniżej. Mają

one zwykle większą niż wymaganą ognioodporność. Wewnętrzne ściany działowe wymagają, żeby izolacja cieplna zapobiegła rozprzestrzenieniu ognia. Przedstawianie szczegółowo stref połączenia (między ścianami a stropami) i złącza instalacji budowlanych wymaga, bacznej uwagi żeby zapewnić ich integralność.

## 4. Aktywne systemy zabezpieczeń

Aktywne systemy przeciwpożarowe są stosowane głównie by uratować życia, ponieważ jest wiadomo, że większość strat w ludziach spowodowane jest dymem i brakiem możliwości ewakuacji. Ale takie systemy może też ograniczyć rozmiar szkód w budynku w wypadku pożaru.

Aktywne systemy przeciwpożarowe obejmują wykrywanie ognia, tłumienie ognia, kontrola pożaru i związane systemy komunikacji i wyposażenie. Systemy te mogą być sklasyfikowane według ich funkcji następująco:

- Wykrywacze ognia: detektory wywołają automatyczną aktywację alarmów i aktywnych systemów przeciwpożarowych.
- Automatyczna aktywacja alarmu i systemy przeciwpożarowe, np. spryskiwacze, systemy oddymiające, żaluzje zwijane, kurtyny ogniowe, itp.
- Zawiadomienie Straży Pożarnej: ważne jest aby poinformować straż pożarną możliwie najszybciej o pojawieniu się ognia, by umożliwić ich szybką pomoc.

### 4.1 Wykrywanie ognia

System wykrywania umożliwia przekazanie sygnału od źródła ognia do ośrodka kontroli i do mieszkańców budynku. Wykrywanie i transmisja mogą być aktywowane automatycznie albo ręcznie (na przykład przez naciśnięcie przycisku).

Wykrycie ognia jest możliwe w następujący sposób:

- Wykrywanie ciepła. Detektory zawierające ustalone temperatury ciepła detektora, takie jak w główkach spryskiwacza, które działają indywidualnie.
- Wykrywanie dymu. Detektory zawierają: komory jonizacyjne wykrywacza dymu, rozpraszacze optyczne wykrywacze dymu, optyczne wykrywacze zaciemnienia (promienniki) wykrywacze dymu i zasysowe (albo próbkowalne) wykrywacze dymu.
- Wykrywanie płomienia. Detektory zawierają ultrafioletowe wykrywacze płomieni i podczerwone wykrywacze płomieni.
- Wykrywanie przez ludzi. (dostrzeżony wizualne, stykowe, albo dźwięk)

Różne metody wykrywania mogą być łączone ze sobą.

Mogą być określone łączone systemy wykrywania. W takich systemach, by uniknąć fałszywych alarmów, aktywacja dwóch albo więcej detektorów jest wymagana zanim będzie ogłoszony pełny alarm. Takie systemy mogą zależeć od aktywacji albo z dwóch podobnych detektorów z różnych lokalizacji albo dwóch różnych typów detektorów przy tej samej lokalizacji, zanim sygnał będzie potwierdzony.

Na specyfikację tych systemów mają wpływają główne parametry jak: liczba osób ewakuowanych i/lub powierzchnia zabudowy.

## 4.2 Aktywacja alarmu i systemy przeciwpożarowe

Projekt, wykonanie, uruchomienie i utrzymanie aktywnych systemów, razem z ich materiałami, komponentami i wyposażeniem, powinny spełniać wymogi Krajowej Regulacji Systemów Przeciwożarowych, jak również wszystkich innych stosowanych przepisów.

### 4.2.1 Alarmy

System alarmowy jest używany by ostrzec mieszkańców budynku w nagłym wypadku (takim jak pożar). W większości wypadków, ręczna aktywacja alarmu jest dostępna do wszystkich mieszkańców budynku, ale czasami, aktywacja jest ograniczona do określonych stref i ograniczona dla mianowanych odpowiedzialnych ludzi.

Może on polegać tylko na syrenie, która wskazuje, że ludzie muszą opuścić budynek, albo może być to alarm głosowy. Alarm głosowy jest bardziej efektywny, dający więcej informacji o wyjątkowej sytuacji i poprawiający sprawność ewakuacji. Informacja powinna być podana szybko, ale możliwie jasno, oraz zalecać bezpośrednie działanie.

Głównymi parametrami, które wpływają na specyfikację tych systemów jest powierzchnia zabudowy i/lub liczba mieszkańców.

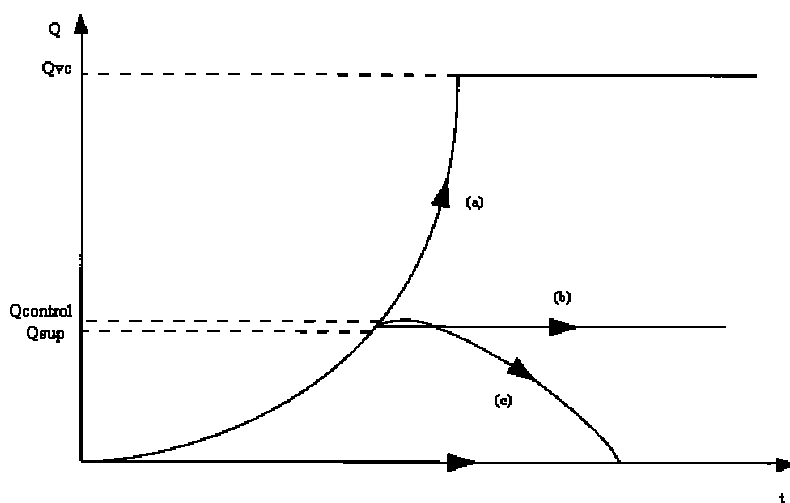
### 4.2.2 Spryskiwacze

System, który ma największy wkład zarówno w bezpieczeństwie pożarowym konstrukcji jak i ochronie własności to automatyczny przeciwpożarowy spryskiwacz wody, szczególnie gdy jest zastosowany szybko działający system spryskiwaczy.

Rysunek 4.1 pokazuje jak spryskiwacz przeciwpożarowy redukuje wydzielanie się ciepła. Przy zastosowaniu w magazynach, można zainstalować specjalne spryskiwacze przeciwpożarowe z dużą objętością wody, która może gasić ogień (patrz Rysunek 4.1 (c)).

Spryskiwacze ogólnie powinny być zaprojektowane i instalowane w następstwie instrukcji podanych przez regulacje krajowe dla instalacji spryskiwaczy automatycznych.

Powierzchnia zabudowy, liczba ewakuowanych osób, gęstość obciążenia ogniowego i ryzyko pożaru to główne parametry, które wpływają na specyfikację tych systemów.



Legenda: (a) Ogień niekontrolowany. (b) Ogień kontrolowany. (c) Ogień gaszony przez spryskiwacz przeciwpożarowy

**Rysunek 4.1** *Możliwe scenariusze, gdy zainstalowane są spryskiwacze*

### 4.2.3 Kontrola temperatury i systemy oddymiające

Systemy te mogą być używane dla usuwania dymu i gorących gazów w każdym budynku lub konstrukcji inżynierskiej, gdzie jakkolwiek wymiar, ukształtowanie lub konfiguracja pozwala na ich efektywne użycie. Użycie tych systemów powoduje następujące korzyści:

- Utrzymanie dróg ewakuacyjnych wolnych od dymu i gorących gazów by pozostawić, jak to jest możliwe, wystarczająco dużo czasu dla ewakuacji ludzi
- Redukcja maksymalnej temperatury gazu za pomocą jego usunięcia na zewnątrz budynku, przez co zmniejsza się ciepłe oddziaływania na konstrukcję
- Tworzy łatwy dostęp dla straży pożarnej, gdy rozwinął się pożar

Typowe przykłady, gdzie takie systemy są używane to:

- Wielkie centra handlowe jedno albo wielokondygnacyjne (z lub bez pasażu handlowego).
- Budynki przemysłowe jedno albo wielokondygnacyjne (z albo bez pasażu handlowego) i magazyny chronione przez automatyczny system spryskiwaczy.
- Pasaże handlowe i podobne konstrukcje o różnymi przeznaczeniu.
- Budynki rekreacyjne, takie jak centra sportowe, kina wielo-salowe, teatry, itd.
- Parkingi wielopoziomowe.
- Tunele i wielkie galerie.

Systemy te nie są odpowiednie dla żadnych palnych produktów, przechowywanych bez spryskiwaczy i do obiektów o dużej wysokości. Ich użycie nie jest kompatybilne systemami gaszącymi ze specjalistycznymi gazami przeciwogniowymi.

Zależnie od sytuacji budynku i/lub jego typologii, może być używana wentylacja naturalna albo mechaniczna. Wentylacja naturalna jest ogólnie preferowana i może być zwykle określona w nowej konstrukcji. Wentylacja mechaniczna może być konieczna w budynkach stylowych, albo podczas odnawiania budynku istniejącego.

## 5. Ograniczenie rozwoju ognia na zewnątrz

Większość regulacji krajowych wymaga, aby zewnętrzna fasada i dach budynku miały odpowiednią ognioodporność, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się ognia na sąsiednie nieruchomości. Wymagania te są zwykle zależne od bliskości jednego budynku do następnego. W niektórych przypadkach, rozważane jest też rozprzestrzenienie się ognia przez fasadę na wyższe piętra.

### 5.1 Rozprzestrzenianie się ognia do przyległych budynków przez fasady

Aby uniknąć poziomego rozprzestrzeniania się ognia na zewnątrz przez fasady dwóch sąsiednich budynków, mogą być przyjęte następujące podejścia:

- Określenie minimalnej odległości rozdzielającej między fasadami
- Określenie minimalnej ognioodporności dla konstrukcji tworzącej każdą fasadę
- Określenie kombinacji odległości rozdzielania i ognioodporności

### 5.2 Ogień rozprzestrzeniający się między piętrami lub między strefami pożarowymi, przez fasadę.

Aby uniknąć pionowego rozprzestrzeniania się ognia na zewnątrz przez elewację budynku między piętrami albo między strefami pożarowymi, niektóre regulacje krajowe określają ognioodporność konstrukcji fasady i/lub minimalną pionową odległość między każdą strefą w fasadzie, np. konwencjonalne okna, które nie stosują się do wymagań ognioodporności.

## 6. Zabezpieczenie możliwości ucieczki

Zabezpieczenie ucieczki mieszkańców budynku ma normalnie większe znaczenie niż ograniczenie ewentualnego uszkodzenia budynku i jego zawartości. Do określenia wymagań dla możliwości ucieczki, muszą być wzięte pod uwagę liczba mieszkańców budynku, ich ruchliwość, drogi ucieczki i czas potrzebny do ucieczki.

### 6.1 Wielkość możliwości ewakuacji

Regulacje krajowe podają odpowiednie gęstości zamieszkania dla określania liczby ludzi i ich rozmieszczenie w budynku. Gęstości zamieszkania zależy od przeznaczenia budynku.

Liczba dostępnych wyjść i sumaryczna długość drogi ewakuacyjnej to dwa krytyczne parametry, które powinny być brane pod uwagę podczas projektowania ścieżek wyjścia, którymi mieszkańcy powinni wydostać się z budynku. Długość drogi ewakuacyjnej jest zwykle zdefiniowana jako odległość od każdej lokalizacji wewnątrz budynku do bezpiecznego miejsca, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz. Odnośne Regulacje krajowe mogą narzucić ograniczenia zarówno największej długości drogi ewakuacyjnej i minimalnej liczby drożnych wyjść, które są dostępne dla mieszkańców budynku.

Główne elementy, które dotyczą ewakuacji budynku są jego wielkość i rozmieszczenie drzwi, korytarzy i schodów. Wszystkie z nich powinny mieć wymiary konieczne dla przewidywanego strumienia ludzi w sytuacji awaryjnej.



Kiedy więcej niż jedne drzwi (wyjście) albo schody są zastosowane, powszechni przyjmują się, że nie wszystkie z nich są dostępne podczas nagłego wypadku.

Regulacje krajowe często definiują natężenia przepływu, które mogą być przyjmowane podczas projektowania dla przejść przez drzwi, wzdłuż korytarzy, w dół po schodach itd.

## 7. Dostęp straży pożarnej

Oprócz zapewniania bezpieczeństwa mieszkańców budynku, głównym celem Straży Pożarnej jest gasić ogień, lub w niektórych przypadkach, by zapobiec jego wzrostowi, powstrzymując ogień w jednym miejscu i równocześnie zapewniając bezpieczeństwo zespołów ratunkowych.

Dla wszystkich tych celów, decydującym jest zmniejszyć do minimum czas dostępu do budynku dla Straży Pożarnej i zapewnić środowisko dla efektywnej pracy Straży Pożarnej.

### 7.1 Zalecenia projektowe dla uzyskania dostępu do budynku

Straż pożarna musi mieć możliwość dojazdu pojazdami do rozsądnej odległości od budynku. Muszą być zabezpieczone wystarczające przestrzenie by umożliwić, manewrowanie i działanie pojazdów. Dlatego pod rozważania powinny być brane następujące parametry dla dróg dojazdowych i przestrzeni dookoła budynku:

- minimalna wolna szerokość
- minimalna wolna wysokość
- wyrównanie i zakrzywienie dróg dojazdowych
- odpowiednia nośność gruntu dla ciężkich wozów strażackich (odpowiednia nośność na nacisk).

Przestrzeń manewrowa powinna być wolna od wyposażenia ulicy, drzew albo jakichkolwiek innych przeszkód.

Bloki mieszkalne z wewnętrznymi dziedzińcami i placami, powinny też posiadać możliwość dostępu do tych miejsc przez pojazdy Brygad Straży Pożarnej.

### 7.2 Urządzenia hydrantowe

Do walki z ogniem, muszą być dostępne hydranty, magistrale wodociągowe i suche piony. Następujące warunki są zalecane:

- Hydranty powinny być rozmieszczone w miejscach łatwo dostępnych, poza przestrzenią dla ruchu i parkowania pojazdów i właściwie oznakowane
- Układ hydrauliczny, który zaopatruje hydranty powinien odpowiadać wymaganiom Regulacji Krajowych jeżeli chodzi o minimalny czas działania, wydajności wody i ciśnienia.
- Budynki wysokie i budynki z wielkopowierzchniowe też wymagają ustalonych systemów wewnętrznej dystrybucji wody dla celów zwalczania pożarów, czasami nazwane „suchymi pionami”.



## 8. Bibliografia źródłowa

### ***Postanowienia ogólne***

Dalsze informacje użyteczne dostarczają następujące dokumenty:

- Bezpieczeństwo Pożarowe Budynków Wielopiętrowych. Ekonomiczne rozwiązania w konstrukcjach stalowych. Międzynarodowy Instytut Żelaza i Stali.

### ***Regulacje Krajowe***

Szczególne wymagania znacząco różnią się między krajami. Są one zdefiniowane w Krajowych Przepisach Budowlanych, takich jak:

#### ***Francja***

- Securite incendie – Recueil de textes officiels analyses et commentés – Guide pratique de conception et de prevention, n°3 2003, Le Moniteur, France
- Journal officiel de la Republique Française – Installations classees pour la protection de l’environnement, Loi n° 2005-1719, December 2005, France

#### ***Hiszpania***

- CTE (Spanish National Regulation) Código Técnico de la Edificación – Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio

#### ***Szwecja***

- Swedish building code, BBR. Boverkets byggregler, BFS 1993:57, Boverket, 2002

#### ***Wielka Brytania***

- ODPM, The Building Regulations 2000, Approved Document B: Fire Safety, TSO, 2000 (amended 2002)
- Technical standards for compliance with the building standards, The Building Standards (Scotland) 1990 (as amended 2001), TSO, 2001
- Department of Finance and Personnel (DFP, Northern Ireland), The Building Regulations (NI) 2000, Technical Booklet E - Fire Safety, TSO, 2005

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Plan rozwoju: Zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego		
<b>Odniesienie(a)</b>			
<b>ORYGINAŁ DOKUMENTU</b>			
	<b>Nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	David Maeso	LABEIN	
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	Jose A. Chica	LABEIN	
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>			
<b>Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:</b>			
<b>1. Wielka Brytania</b>	G W Owens	SCI	30.8.06
<b>2. Francja</b>	A Bureau	CTICM	30.8.06
<b>3. Szwecja</b>	B Uppfeldt	SBI	30.8.06
<b>4. Niemcy</b>	C Müller	RWTH	30.8.06
<b>5. Hiszpania</b>	J Chica	Labein	30.8.06
<b>6. Luksemburg</b>	M Haller	PARE	30.8.06
<b>Zasób zatwierdzony przez Technicznego Koordynatora</b>	G W Owens	SCI	04.09.06
<b>DOKUMENT TŁUMACZONY</b>			
<b>To Tłumaczenie wykonane i sprawdzone przez:</b>	Zdzisław Pisarek		
<b>Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:</b>	B. Stankiewicz	PRz	

## Informacje ramowe

Tytuł*	<b>Plan rozwoju: Zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego</b>	
Seria		
Opis*	Ten dokument podaje ogólne wskazówki dla bezpieczeństwa pożarowego w stadium planu rozwoju. Obejmuje on problematykę ochrony konstrukcji głównej, podziału na strefy pożarowe, aktywnych systemów zabezpieczeń, ograniczanie rozwoju ognia na zewnątrz, zapewnienie możliwości ucieczki i dostępu straży pożarnej. Podano też listę kilku krajowych regulacji, które podają szczegółowe informacje.	
Poziom Dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikatory	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SS\SS034a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Word 9.0; 11 Stron; 171kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Architekt, inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowań(a)	Projektowanie bezpieczeństwa pożarowego
Daty	Data utworzona	16/04/2009
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny Od	
	Ważny Do	
Język(i)*		Polski
Kontakty	Autor	David Maeso, LABEIN
	Sprawdzony przez	Jose A. Chica, LABEIN
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego, służby przeciwpożarowe, strefy pożarowe	
Zobacz Też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowe	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inny</i>	
Omówienie	Narodowa Przydatność	EU
<b>Szczególne Instrukcje</b>		