

## Plan rozwoju: Przegląd strategii bezpieczeństwa pożarowego dla budynków jednokondygnacyjnych

*Opisano podstawowe koncepcje bezpieczeństwa pożarowego. Streszczono wspólne cechy krajowych wymagań i przepisów. Wprowadzono inżynierię bezpieczeństwa pożarowego, aktywne i bierne metody zabezpieczenia przeciwpożarowego i zastosowano współczynnik przekroju do obliczenia grubości zabezpieczenia przeciwpożarowego.*

### Spis treści

1. Podstawy bezpieczeństwa pożarowego	2
2. Wymagania przepisów bezpieczeństwa pożarowego	2
3. Wprowadzenie do inżynierii pożarowej	4
4. Aktywna ochrona przeciwpożarowa	5
5. Pasywna ochrona przeciwpożarowa	6
6. Współczynnik przekroju	7
7. Stalowe elementy niezabezpieczone	8
8. Literatura	9

# 1. Podstawy bezpieczeństwa pożarowego

Podstawowym celem ustawodawstwa bezpieczeństwa pożarowego jest zapewnienie w czasie pożaru bezpieczeństwa ludzi wewnątrz i dookoła budynków. Drugorzędnym celem jest utrzymanie ciągłości działań i ochrona własności (która zawiera zarówno konstrukcję jak i towary znajdujące się budynku).

By osiągnąć te cele, potrzebne jest spełnienie kilku zasad:

- Mieszkańcy mogą opuścić budynek albo mogą być uratowani przez inne środki
- Uwzględnione jest bezpieczeństwo zespołów ratunkowych
- Powstawanie i rozprzestrzenienie się ognia i dymu jest w budynku ograniczone
- Rozprzestrzenienie ognia na sąsiednie budynki jest ograniczone
- Wytrzymałość konstrukcji nośnej budynku może być przyjęta dla określonego okresu czasu

Te podstawowe zasady są zawarte w przepisach krajowych przez średnie wymagania dla projektu budynku, które biorą pod uwagę użytkowanie i rodzaj konstrukcji. Przy spełnianiu tych wymagań, w obliczeniach muszą być uwzględnione środki zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Są dwa podstawowe środki urządzenia przeciwpożarowego:

- Środki bierne (pasywne), które są na trwałe umieszczone w budynku i.
- Środki aktywne, które składają się z systemów wykrywania i gaszenia. Te systemy mogą być ręczne albo automatyczne.

## 2. Wymagania przepisów bezpieczeństwa pożarowego

Wymagania przepisów związane z bezpieczeństwem pożarowym różnią się między poszczególnymi krajami. Przegląd wymagań w dziewięciu krajach jest podany w [9]. Szczególne aspekty, które są zawarte w przepisach są dyskutowane poniżej.

### 2.1 Skutek stosowania tryskaczy

Ze względu na ochronę własności, utrzymanie ciągłości działań i bezpieczeństwo strażaka stosowanie tryskaczy przynosi takie korzyści, których żaden poziom biernej ochrony nie może osiągnąć. Zastosowanie tryskaczy zmniejsza ryzyko rozprzestrzeniania pożaru i wielkość ognia, dlatego ten fakt jest uwzględniony w stosownych krajowych przepisach bezpieczeństwa pożarowego w następujących aspektach:

- Tryskacze i odporność przeciwpożarowa konstrukcji:

Budynki wyposażone w tryskacze zwykle wymagają mniejszej odporności ogniowej. Hiszpania i Niemcy to jedyne kraje, gdzie zastosowanie s tryskaczy całkowicie usuwa potrzebę odporności ogniowej konstrukcji. Szwajcaria wymaga, żeby wszystkie budynki przemysłowe były wyposażone w systemy tryskaczowe ale nie mają żadnych wymagań dla odporności ogniowej konstrukcji, tylko ściany oddzielen przeciwpożarowych wymagają

trzydziestominutowej odporności ogniowej, natomiast ściany zewnętrzne ogólnie nie wymagają żadnej odporności ogniowej.

#### Tryskacze i rozmiary stref pożarowych:

Instalowanie tryskaczy ma też taką korzyść, że pozwala projektantowi na powiększenie wielkości stref pożarowych w granicach budynku. W kilku krajach takich jak Francja i Belgia, gdzie maksymalne wielkości stref pożarowych dozwolone w budynkach bez tryskaczy są uciążliwie małe, stosowne tryskaczy może być jedyną metodą osiągnięcia użytecznych wielkości tych stref.

#### Tryskacze i odległości między budynkami:

W Wielkiej Brytanii wprowadzenie tryskaczy pozwala na zmniejszenie odległości między budynkami albo na powiększenie powierzchni nie chronionego obszaru. Nie będzie potrzeby projektowania fundamentów słupów na brzegach budynku na moment wywracający spowodowany zawaleniem się rygla ramy konstrukcyjnej.

We Włoszech przepisy nie zawierają żadnej formy ustępstwa między tryskaczami a biernymi metodami zabezpieczenia przeciwpożarowego.

## 2.2 Odporność ogniowa konstrukcji

W większości krajów europejskich budynki jednokondygnacyjne można budować bez odporności ogniowej, pod warunkiem że spełniają one specyficzne ograniczenia. Przykłady tych ograniczeń są następujące:

- Francja: budynek jednokondygnacyjny jeżeli wysokość budynku jest mniejsza niż 10 m.
- Niemcy, Hiszpania i Szwajcaria: pod warunkiem że budynek jest wyposażony w system z tryskaczy przeciwpożarowych.
- Wielka Brytania i Holandia: budynki jednokondygnacyjne nie wymagają odporności ogniowej, chyba że konstrukcja jest podporą ściany zewnętrznej, która wymaga odporności ogniowej z powodu sąsiedztwa innego budynku.
- Szwecja: nie ma żadnych wymagań dla budynków jednokondygnacyjnych jeżeli nie jest to aula dla więcej niż 150 ludzi.

W większości krajów europejskich wymagań odporności ogniowej nie stosuje się do kratownic ani rygli popierających dach, jeśli tylko zawalenie się tych elementów nie wpływa na stateczność ścian.

## 2.3 Ściany zewnętrzne

Większość przepisów budowlanych rozważa ryzyko przenoszenia się pożaru między budynkami. Są dwa sposoby zmniejszania tego ryzyka do dopuszczalnego poziomu: odporność ogniowa ścian i wymagane minimalne odległości między sąsiednimi budynkami.

- Szwajcaria: gdy ściana zewnętrzna nie ma żadnej odporności ogniowej wymagana odległość od granicy działki może się zmieniać od 3,5 m do 16,5 m zależnie od wysokości budynku.
- Niemcy i Belgia: wymagana graniczna odległość to 2,5 i 4 m odpowiednio w jednym i drugim kraju dla wszystkich budynków przemysłowych. Hiszpania też ma pojedynczą wartość równą 10 m, bezpiecznej odległości między budynkami.
- Francja: ściana zewnętrzna nie wymaga odporności ogniowej odległość między budynkami jest nie mniejsza niż ich wysokość lub 10 m.

- ❑ Szwecja: wymagana odległość między budynkami wynosi 4 m

We Francji, Wielkiej Brytanii i Holandii rozważa się parametry pożaru i fasady podczas określania bezpiecznej odległości rozdzielającej budynki.

## 2.4 Strefy pożarowe

Maksymalne wielkości stref pożarowych zależą od oszacowania obciążenia ogniowego i ryzyka bezpieczeństwa życia. Zgodnie z przepisami kilku krajów, przy zastosowaniu tryskaczy i systemów wykrywania dymu można powiększyć wielkość stref pożarowych.

Brytyjskie przepisy wprowadzają tylko ograniczenie wielkości stref pożarowych w budynkach jednokondygnacyjnych, w których prowadzona będzie sprzedaż detaliczna. Jednak ta ograniczona wielkość stref może być zwiększona przez odpowiednie zastosowywanie tryskaczy przeciwpożarowych. W Hiszpanii, nie ma żadnych ograniczeń nałożonych na budynki przemysłowe w których zastosowano tryskacze i jeśli odległości między sąsiadującymi budynkami wynoszą minimum 10 m. Inne kraje typowo wymagają, żeby strefy pożarowe w budynkach jednokondygnacyjnych miały 4000 m<sup>2</sup> albo mniej.

Różne kraje wymagają różną odporność ogniową dla ścian oddzieleń przeciwpożarowych. Kilka krajów wymaga tylko 30 odporności ogniowej, podczas gdy inne wymagają 120 minut. Francja i Belgia opierają czas odporności ogniowej dla ścian oddzieleń przeciwpożarowych na ocenie ryzyka.

## 2.5 Drogi ewakuacyjne

Podczas projektowania układu poziomego w budynkach jednokondygnacyjnych, bardzo ważne jest uwzględnienie bezpiecznych dróg ewakuacyjnych użytkowników budynku.

Chociaż tryskacze mogą powiększyć maksymalną wielkość stref pożarowych, maksymalna odległość do wyjść może być ograniczającym parametrem projektu. W Hiszpanii 25 m, jest typową maksymalną długością drogi ewakuacyjnej w budynkach przemysłowych z pojedynczym wyjściem.

## 2.6 Projekty w oparciu o obliczenia pożarowe

Jest kilka krajowych przepisów, na przykład francuskich i niemieckich, które, dla wielkich budynków lub/i dużego obciążenia ogniowego, proszą projektantów o opracowanie projektów w oparciu o obliczenia pożarowe, zamiast projektów opartych o nakazane reguły.

Hiszpańskie i szwedzkie przepisy bezpieczeństwa pożarowego dla budynków przemysłowych pozwalają na stosowanie projektów w oparciu o obliczenia pożarowe jako alternatywy do projektów opartych o nakazane rozwiązania.

Stosowanie rozwiązań opartych o obliczenia pożarowe wymaga zaangażowania ekspertów pożarnictwa w procesie projektowania.

## 3. Wprowadzenie do inżynierii pożarowej

W wielu krajach, EN1993-1-2 i EN1994-1-2 to pierwsze formalne dokumenty dotyczące inżynierii pożarowej, które mogą być bez przeszkód używane w projektowaniu.

Inżynieria pożarowa to filozofia projektowania całościowego, gdzie uwzględniane są: ryzyko pożaru, intensywność pożaru (z rozważanymi scenariuszami pożaru), możliwości bezpiecznej ewakuacji, wykrywanie dymu (przez aktywne środki i systemy uaktywniane - wzbudzone) i

odpowiedź konstrukcji na pożar. Takie projektowanie jest często stosowane alternatywnie do praktycznych - zwyczajowych metod opartych na odporności pożarowej odrębnych – pojedynczych elementów, kiedy budynek w wyniku pożaru jest obciążony małymi siłami i dobre są możliwości ewakuacji.

W dodatku, „Natural Fire Safety Concept” [5] pozwala na bardziej realistyczne podejście do analizy bezpieczeństwa pożarowego, zwłaszcza w przypadku pojedynczych budynków. Ta analiza bierze pod uwagę rzeczywistą charakterystykę pożaru i środki zwalczania pożaru, aktywne i pasywne.

W krajach, które w przypadku budynków jednokondygnacyjnych wymagają stosowania urządzeń przeciwpożarowych, albo mają górne granice wielkości stref pożarowych, inżynieria pożarowa może być skutecznie stosowana w następujących przypadkach projektowych, gdzie:

- tryskacze albo inne aktywne systemy zmniejszają ryzyko i intensywność pożaru
- wykrywanie i systemy alarmowe umożliwiają szybszą ewakuację
- redukcja w odporności pożarowej może być spowodowana obciążeniem ogniowym i warunkami wentylacji
- dobre są możliwości ewakuacji i oddymianie w chronionych drogach ewakuacji

Zastosowanie inżynierii pożarowej najprawdopodobniej będzie korzystne tam, gdzie:

- konstrukcja jest wielka i potencjalne oszczędności usprawiedliwiają podjęcie wysiłków projektowych.
- konstrukcja jest niezwykła nie może być dobrze zabezpieczona przez stosowanie tradycyjnych, praktycznych metod.

## 4. Aktywna ochrona przeciwpożarowa

Aktywne układy zabezpieczeń to takie, które wykrywają dym albo ogień i które aktywują system gaszenia pożaru. Powszechnie najczęściej stosowanym aktywnym układem zabezpieczeń są tryskacze które dostarczają miejscowo prysznic wodny co zapobiega dymowi albo małym rozwijającym się od punktu pożarom, gdzie może zdarzyć się “wyładowanie iskrowe” i ostatecznie, tryskacze mogą zupełnie ugasić ogień.

Ze względu na ryzyko i zastosowanie w budownictwie, co jest zdefiniowane w EN12845:2004 „Systemy zwalczania pożarów Automatyczne tryskacze przeciwpożarowe Projektowanie, produkcja i montaż”, można wyróżnić trzy następujące typy przeciwpożarowych tryskaczy:

- Niskie ryzyko      Zastosowanie nieprzemysłowe i generalnie budynki komercyjne
- Zwykłe ryzyko      Grupa I i IV, gdzie grupa I dotyczy suterren i powierzchni magazynowych budynków komercyjnych
- Wysokie ryzyko      Powierzchnie z materiałami łatwopalnymi

Tryskacze normalnie mają szklaną bańkę, która pęka pod wpływem ciepła, co aktywuje mechanizm wodny nad pewnym obszarem podłogi i gasi pożar w zarodku bez powodowania niewspółmiernych szkód przez wodę. Dla niskich budynków, rury instalacji zasilającej

spryskiwaczy mogą być wypełnione wodą, ale dla wyższych budynków, rury nie są wypełnione wodą aż do momentu aktywowania od dodatkowego źródła.

Typ tryskaczy niskiego ryzyka stosuje się generalnie w biurach, szpitalach albo mniejszych budynkach a liczba tryskaczy nie powinna przewyższyć 500 szt. na instalację w systemach z instalacją wypełnioną wodą i 250 w suchym systemie rur instalacji zasilającej. W przypadku wysokich budynków, różnica wysokości między najniższymi i najwyższymi tryskaczami w instalacji nie powinna przekraczać 45 m. Przy małym ryzyku, minimalne natężenie przepływu wody wynosi 255 l/minutę, wzrastając do 375 l/minutę dla średniego ryzyka, a nominalna średnica rury powinna wynosić 65 mm.

Inne formy aktywnych systemów zawierają:

- Automatyczne ekrany albo okiennice
- Systemy wyciągające dym

Tryskacze i inne aktywne systemy mają wysoką skuteczność w likwidowaniu pożaru w zarodku i ich stosowanie jest coraz częściej wymagane przez ubezpieczycieli, którzy pragną aby budynki wraz zawartością były mniej narażone na pożar. Zależnie od przepisów krajowych, można sobie pozwolić na redukcję wymaganej odporności ogniowej i/lub zastosowanie większych stref pożarowych.

## 5. Pasywna ochrona przeciwpożarowa

Pasywna ochrona przeciwpożarowa izoluje od działania ognia (promieniowanie, gorący dym) i opóźnia ogrzewanie konstrukcji. Materiały biernej ochrony przeciwpożarowej są podzielone na dwie grupy, nie reaktywne, których najlepszym przykładem są okładziny z płyt i natrysk, oraz reaktywne, którymi najczęściej są powłoki pęczniące.

Rodzaje zabezpieczenia przeciwpożarowego, patrz Rys. 5.1 i Rys. 5.2:

- Okładziny z płyt: Okrywają profile, dając w efekcie „czysty” wygląd. Metoda ta jest trudna do zastosowania dookoła złożonych elementów.
- Natrysk: wygląd nie jest najładniejszy, dlatego stosowany jest tam, gdzie elementy są niewidoczne. Metoda jest łatwa w stosowaniu i odpowiednia dla niemalowanych wyrobów stalowych.
- Cienkie warstwy powłok pęczniących: Pozwala na pokazanie elementów konstrukcji stalowej. Ta metoda jest łatwa w stosowaniu, ale nie jest tania i trudno jest osiągnąć więcej niż 60 minut odporności ogniowej.
- Obetonowywanie i wypełnianie betonem: Te metody powodują wzrost krzepkości konstrukcji i są stosowane tam, gdzie jest narażenie na wpływy atmosferyczne i wymagania odporności ogniowej są wysokie. Te metody są drogie i czasochłonne.

Są dwa podejścia do stosowania ochrony:

- Materiał zabezpieczający jest nakładany na elementy budynku w czasie budowy (podczas montażu).
- Materiał zabezpieczający jest nakładany na chronione elementy wcześniej, przed montażem budynku. To jest typowe dla powłok pęczniących.



W większości krajów europejskich, budynki jednokondygnacyjne mogą być budowane bez biernego zabezpieczenia przeciwpożarowego. Są jednak okoliczności, podane w szczegółowych przepisach krajowych, w których ta bierna ochrona jest konieczna.



*Rys. 5.1 Szczegół półki przekroju zabezpieczonej natryskiem*



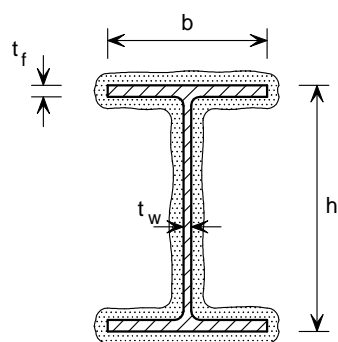
*Rys. 5.2 Powłoki pęczniące na belce antresoli*

## 6. Współczynnik przekroju

Współczynnik przekroju definiuje tempo ogrzewania elementu. Współczynnik ten zależy od kształtu przekroju, ekspozycji i typu zabezpieczenia przeciwpożarowego. W uproszczeniu, współczynnik przekroju jest zdefiniowany następująco:

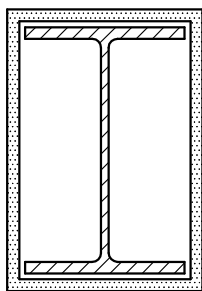
$$\text{Współczynnik przekroju} = \frac{\text{Powierzchnia ogrzewana na jednostkę długości}}{\text{Objętość na jednostkę długości}} = \frac{A}{V}$$

Ten parametr uwzględnia różnicę między 4-stronną ekspozycją (na przykład dla słupów), a 3-stronną ekspozycją (dla belek popierających płyty). Typowe wzory do obliczania współczynnika kształtu przekroju są przedstawione na Rys. 6.1.



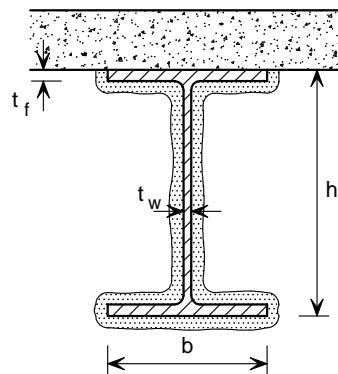
$$A/V = \frac{2b + h - t_w}{(b - t_w) t_f + 0.5ht_w}$$

(1)



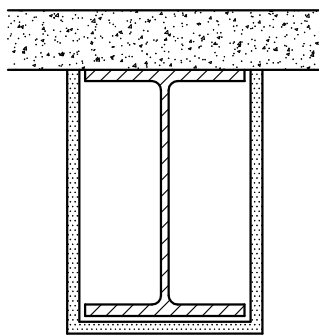
$$A/V = \frac{b + h}{(b - t_w) t_f + 0.5ht_w}$$

(2)



$$A/V = \frac{1.5b + h - t_w}{(b - t_w) t_f + 0.5ht_w}$$

(3)



$$A/V = \frac{0.5b + h}{(b - t_w) t_f + 0.5ht_w}$$

(4)

Oznaczenia:

1. 4-stronna ekspozycja – zabezpieczenie profilu
2. 4-stronna ekspozycja – obudowa profilu
3. 3-stronna ekspozycja – zabezpieczenie profilu
4. 3-stronna ekspozycja – obudowa profilu

**Rys. 6.1** Definicja współczynnika przekroju dla różnych typów zabezpieczenia przeciwpożarowego

## 7. Stalowe elementy niezabezpieczone

W większości krajów europejskich, przepisy pozwalają na to by budynki jednokondygnacyjne były budowane z nie chronionymi przeciwpożarowo elementami stalowymi.

Z drugiej strony stosowanie projektów w oparciu o obliczenia pożarowe może prowadzić do istotnych oszczędności w biernym zabezpieczeniu przeciwpożarowym w kilku rodzajach budynków jednokondygnacyjnych (patrz rozdział 3), z powodu następujących aspektów:

- Kilka wykonanych doświadczeń jak test ogniowy Cardingtona dowodzi, że zachowanie w warunkach pożaru rzeczywistych budynków z nie chronionymi elementami stalowymi jest lepsze niż sugerowane przez testy wykonane na pojedynczych elementach konstrukcji.



- ❑ Odnośnie postaci zniszczenia konstrukcji budynków jednokondygnacyjnych, odpowiedni projekt przeciwpożarowy może ochronić sąsiednie budynki i ich wyposażenie oraz zespoły strażackie przed skutkami zawalenia się budynku (na przykład, zawalenia się konstrukcji do wnętrza budynku) [4],[7],[8].
- ❑ Większość budynków jednokondygnacyjnych ma wysokość powyżej 10 m i posiada duże powierzchnie stref przeciwpożarowych, na przykład: galerie handlowe, hale sportowe, hale wielofunkcyjne, budynki przemysłowe i tak dalej. W budynkach tych obciążenie ogniowe jest na ogół tak małe, że nie jest możliwe osiągnięcie temperatur, które mogłyby zagrozić wytrzymałości konstrukcyjnej elementów stalowych [5],[8].

## 8. Literatura

Reguły i zasady w tym dokumencie są oparte na:

- (1) *EN 1991-1-2:2002 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed to fire. CEN.*
- (2) *EN 1993-1-2:2003 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design. CEN.*
- (3) *EN 1994-1-2:(Draft) Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures – Part 1-2: General rules - Structural fire design. CEN.*
- (4) *Single storey steel framed building in fire boundary conditions (P313). The Steel Construction Institute, 2002.*
- (5) *Valorisation Project: Natural Fire Safety Concept, ECSC funded project 7215-PA/PB/PC-042.*
- (6) *DIFISEK- Dissemination of Structural Fire Safety Engineering Knowledge, ECSC funded project RFS-C2-03048.*
- (7) *Fire Safety of industrial halls and low-rise buildings: Realistic fire design, active safety measures, post-local failure simulation and performance based requirements, ECSC funded project 7210-PB/378.*
- (8) *Development of design rules for steel structures Temated to natural fires in large compartments, ECSC funded project 7210-SA/210/317/517/619/932.*
- (9) *Report to ECCS: Fire building regulations for single storey buildings in 9 European countries. Document RT915. Version 02 June 2002.*

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Plan rozwoju: Przegląd strategii bezpieczeństwa pożarowego dla budynków jednokondygnacyjnych		
<b>Odniesienie</b>			
<b>DOKUMENT ORYGINALNY</b>			
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	J. M. Fernandez	Labein	Jul 05
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	Jose A. Chica	Labein	Dec 05
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>	Jose A. Chica	Labein	Dec 05
<b>Zawartość techniczna zaaprobowana przez:</b>			
<b>1. WIELKA BRYTANIA</b>	G.W. Owens	SCI	7/4/06
<b>2. Francja</b>	A. Bureau	CTICM	7/4/06
<b>3. Szwecja</b>	A. Olsson	SBI	7/4/06
<b>4. Niemcy</b>	C. Mueller	RWTH	7/4/06
<b>5. Hiszpania</b>	J. Chica	Labein	7/4/06
<b>6. Luksemburg</b>	M. Haller	PARE	7/4/06
<b>Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego</b>	G.W. Owens	SCI	13/7/06
<b>TŁUMACZENIE DOKUMENTU</b>			
<b>Tłumaczenie wykonał i sprawdził:</b>		Z. Kielbasa, PRz	
<b>Tłumaczenie zatwierdzone przez:</b>			

## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	<b>Plan rozwoju: Przegląd strategii bezpieczeństwa pożarowego dla budynków jednokondygnacyjnych</b>	
<b>Seria</b>		
<b>Opis*</b>	Opisano podstawowe koncepcje bezpieczeństwa pożarowego. Streszczono wspólne cechy krajowych wymagań i przepisów. Wprowadzono inżynierię bezpieczeństwa pożarowego, aktywne i bierne metody zabezpieczenia przeciwpożarowego i zastosowano współczynnik przekroju do obliczenia grubości zabezpieczenia przeciwpożarowego.	
<b>Poziom dostępu*</b>	Umiejętności specjalistyczne	Praktyka
<b>Identyfikator*</b>	Nazwa pliku	D:\ ZBIGNIEW KIEŁBASA\TŁUMACZENIE ACCES STEEL\CZĘŚĆ 2\020\SS020a-PL-EU.doc
<b>Format</b>	Microsoft Word 9.0; 11 Pages; 276kb;	
<b>Kategoria*</b>	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Klient, Architekt, Inżynier
<b>Temat*</b>	Obszar stosowania	Budynki jednokondygnacyjne;
<b>Daty</b>	Data utworzenia	07/04/2006
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od Ważny do	
<b>Język(i)*</b>	Polski	
<b>Kontakt</b>	Autor	J. M. Fernandez, Labein
	Sprawdził	Jose A. Chica, Labein
	Zatwierdził Redaktor Ostatnia modyfikacja	
<b>Słowa kluczowe*</b>	Budynki przemysłowe, Budynki komercyjne, Projektowanie architektoniczne, Projektowanie koncepcyjne, Projekt wstępny, Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego	
<b>Zobacz też</b>	Odniesienie do Eurokodu	EN 1990, EN 1991-1-2, EN 1993-1-2, EN 1994-1-2
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
<b>Sprawozdanie</b>	Przydatność krajowa	EU
<b>Instrukcje szczególne</b>		