

Plan rozwoju: Wybór odpowiedniej strategii inżynierii pożarowej dla budynków jednopiętrowych

Przedstawiono informacje na temat najbardziej odpowiedniego podejścia projektowego inżynierii pożarowej dla określonych warunków jednopiętrowych budynków użyteczności publicznej.

Zawartość

1.	Ogólne wprowadzenie do strategii inżynierii przeciwpożarowej	2
2.	Wybór optymalnego podejścia projektowego	3
3.	Opis metod	6
4.	Wnioski	8

1. Ogólne wprowadzenie do strategii inżynierii przeciwpożarowej

Dla jednopiętrowych budynków użyteczności publicznej można wybrać strategię z zakresu inżynierii przeciwpożarowej. Tablica 1.1 reasumuje następująco dostępne opcje.

Tablica 1.1 Wybór strategii inżynierii przeciwpożarowej

Wybór ogólnej strategii	Metodologia	Działania termiczne (zachowanie się ognia)	Modelowanie termiczne (przenikanie ciepła)	Modelowanie konstrukcyjne (odpowiedź konstrukcji)
Standardowe metody przeciwpożarowe	Użycie danych przedprojektowych ze standardowych badań, (Dane Producentów) A	Dane producentów są adresowane do wszystkich aspektów inżynierii przeciwpożarowej		
	Tabelaryczne dane z EC4 B	Standardowa krzywa ISO	EN1994-1-2 §4.2	
	Uprozczone metody obliczeniowe według Eurokodów C	Standardowa krzywa ISO	Stalowe EN1993-1-2 §4.2.5 SD004 SD005	Stalowe EN1993-1-2 §4.2.3 & 4.2.4 (Temperatura krytyczna, Prosty model inżynierski)
			Zespolone EN1994-1-2 §4.3	
	Zaawansowane metody obliczeniowe (<i>modelowanie</i>) D	X	Stalowe i zespolone	
		Analiza elementów skończonych Analiza różnic skończonych	Modelowanie za pomocą elementów skończonych	
Inżynieria przeciwpożarowa oparta na wynikach badań	Uprozczone metody obliczeniowe według Eurokodów E	Parametryczna krzywa (ognia dla strefy pożarowej) Ogień na zewnętrznych elementach Ogień zlokalizowany	Stalowe EN1993-1-2 §4.2.5 SD004 SD005	Stalowe EN1993-1-2 §4.2.3 i 4.2.4
	Zaawansowane metody obliczeniowe (<i>modelowanie</i>) F	Modele stref Obliczeniowa Dynamika Płynów (CFD)	Stalowe i zespolone	
			Analiza elementów skończonych Analiza różnic skończonych	Modelowanie za pomocą elementów skończonych

Wybór optymalnej metody zależy od:

- Wyraźnych zaleceń
- Osiągnięcie równowagi między prostotą projektu i ekonomicznością
- Dostępność informacji, np. na temat obciążenia ogniem
- Charakterystyka specyfiki budynku
- Dostępność ekspertyz

2. Wybór optymalnego podejścia projektowego

Budynki jednopiętrowe obejmują bardzo szeroki zakres funkcji i posiadają szeroki zakres form konstrukcyjnych.

Większość nie-publicznych, jednokondygnacyjnych budynków przemysłowych nie wymaga żadnych warunków ognioodporności, niż tej, że ściany blisko granic parceli nie zniszczą się przedwcześnie, pozwalając na to by ogień rozprzestrzenił się na sąsiednie budynki,

Publiczne, jednopiętrowe, budynki wystawowe i sportowe mają ogólnie zdefiniowane okresy ognioodporności by zapewnić czas dla bezpiecznego wyjścia od budynku. Jakkolwiek obciążenie pożarowe może być bardzo niskie.

Publiczne centra handlowe wymagają określonych okresów ognioodporności by zapewnić bezpieczne wyjście. Jest prawdopodobne, że do uzyskania wymaganej wielkości strefy pożarowej trzeba będzie użyć kurtyn przeciwpożarowych.

Z tych rozmaitych wymagań, najważniejszym pierwszym krokiem jest następujące założenie, aby połączyć się z jako koniecznymi z odpowiednimi organami nadzorczymi:

- okres ognioodporności , za każdym razem
- specjalne wymagania by zapobiec rozprzestrzenianiu się ognia, za każdym razem
- ustosunkowanie się do specyficznej podejścia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego

Nastawienie władz nadzorczych będzie miał duży wpływ na wybór podejścia projektowego. Tablica 2.2 reasumuje ogólnie podejścia, które są dostępne i dostarczają informacje na wybór metody w granicach całej konstrukcji zdefiniowanych przez regulatory. Powinno się zaznaczyć że tablica jest kompleksowa; jedynie kilka z parametrów będzie istotnych dla każdej określonej budowli.

Podlegając odpowiedniej opinii eksperta, jest możliwe by połączyć różne metody dla odmiennych aspektów inżynierii bezpieczeństwa pożarowego. Na przykład, może być ekonomiczne by użyć standardowej krzywej ISO (C) dla oddziaływań cieplnych z zaawansowanymi metodami obliczeniowymi (D) dla modelowania cieplnego i modelowania konstrukcyjnego.

Tablica 2.1 Informacje na temat wyboru podejścia projektowego dla określonego
jednopiętrowego budynku z wymaganą ognioodpornością

		Standardowe metody przeciwpożarowe				metoda oparta na badaniach		Komentarz
		A. Dane Producentów	B. Dane z EC4 dla konstrukcji zespolonych	C. Proste obliczenia.	D. Obliczenia zaawansowane.	E. Proste obliczenia.	F. Obliczenia zaawansowane.	
1.	<u>Wielkość – powierzchni stropu w budynku</u>							To jest związane z potencjalnymi zyskami ekonomicznymi, które będą większe w stosunku do dodatkowych prac projektowych dla większych budynków.
	Małe, < 1,000 m ²	✓✓				✓		
	Średnie	✓✓				✓	✓	
	Duże, > 10,000 m ²	✓	✓	✓	✓		✓	
2.	<u>Przepisy Budowlane</u>							Nakazane podejścia mogą tylko być używane w wyszczególnionych zakresach.
	Podejście z dopuszczalnym ograniczeniem	✓✓						
	Podejście bez dopuszczalnego ograniczenia	X			✓	✓	✓	
3.	<u>Zabezpieczenie aktywnych środków zwalczania pożarów</u>							Kilka krajowych regulacji i/lub władz lokalnych pozwalają obecność aktywnych środków do zmniejszenia obciążenia pożarowego
	Wykrywanie, alarmy i pochłanianie dymu	-	-			✓	✓	
	Spryskiwacze	-	-			✓	✓✓	
4.	<u>Bliskość do sąsiednich budynków albo granicy działki</u>							regulacje krajowe mogą wymagać specjalnego traktowania dla budynków, które są 'blisko' od sąsiadów
	Blisko	✓			✓		✓	
	Daleko	-	-	-	-	-	-	
5.	<u>Okres ognioodporności</u>							Ekonomiczne może być osiągnięcie bardzo niskich okresów ognioodporności przez nakazanie prostego podejścia. Dla dłuższych okresów, można udowodnić obliczeniowo zmniejszoną ochronę
	Bardzo krótki (15 min)			✓✓				
	Krótki (30 min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Średni (60 min)	✓						
	Długi > 90 min	✓					✓✓	
6.	<u>Intensywność pożaru</u>							Intensywność pożaru jest odniesiona się do obciążenia pożarowego albo użytkowania i charakterystyki budynku albo strefy pożarowej
	Nieznana					X	X	
	Znana, typowe obciążenie pożarowe	-	-	-	-		✓	
	Znana, niskie obciążenie pożarowe	-	-	-	-	✓		
	Pożar lokalny	-	-	-	-	✓	✓	

		Standardowe metody przeciwpożarowe				metoda oparta na badaniach		Komentarz
		A. Dane Producentów	B. Dane z EC4 dla konstrukcji zespolonych	C. Proste obliczenia.	D. Obliczenia zaawansowane.	E. Proste obliczenia.	F. Obliczenia zaawansowane.	
7.	<u>Konstrukcja</u>							Ukryte rezerwy nośności, np. podejście dla zmniejszonego obciążenia z warunku pożarowego i podejścia bardziej zaawansowanego zmniejszonej ekspozycji do zwiększenia potencjalną wartość pożaru.
	Wiatr i śnieg są decydującym obciążeniem	-		✓✓		✓		
	Dodatkowe dostępne rezerwy nie są używane dla zachowania się konstrukcji podczas projektowania, np. wielkie odkształcenie pociąga zachowanie łańcuchowego działania	-			✓		✓✓	
	Słupy zewnętrzne dla strefy pożarowej	-		✓✓		✓	✓	
8.	<u>Środki specjalne</u>							Nad zwyczajne warunki ogólnie wymagające bardziej dokładnego rozważania
	Konstrukcja stalowa niechroniona	X	✓			✓	✓✓	
	Duże strefy pożarowe					✓	✓	
	Ryzyko szczególne		✓				✓✓	
9.	<u>Specjalna typologia</u>							
	Centrum handlowe	-				✓	✓	
	Budynki wysokie > 15 m	-	-			✓✓	✓	
10.	<u>Dostęp do Ekspertyzy</u>							Jeżeli odpowiednia ekspertyza nie jest dostępna nie mogą być używane bardziej zaawansowane metody
	Bez porad specjalisty	✓✓	✓	X	X	X	X	
	Ograniczone ekspertyza specjalistyczna	✓✓	✓	✓	X	X	X	
	Ekspertyza specjalistyczna			✓	✓✓	✓	✓✓	

Legenda

✓✓	Najbardziej ekonomiczniejsze rozwiązanie
✓	Prawdopodobnie ekonomiczne rozwiązanie
-	Parametr nie wpływa na tę metodę projektu
X	Ten parametr wyklucza użycie tej metody

3. Opis metod

3.1 Użycie danych przedprojektowych ze standardowych badań (A i B), Dane Producentów i dane z EN1994

Sugerowany standardowy ogień i przyjęcie konstrukcyjnej i cieplnej odpowiedzi opartej o standardowe badania. Ogólnie stosowana do indywidualnych elementów konstrukcyjnych.

Warunki sprzyjające:

- Warunki nieokreślonego ognia (np. niepewne obciążenie pożarowe, albo prawdopodobne znaczące jego zmiany)
- Brak potencjalnej charakterystyki cieplnej, która dawałaby znacząco zmniejszone temperatury stali podczas pożaru, np. właściwa ochrona stali belek przez płytę stropową
- Bez potencjalnej charakterystyki konstrukcji, która zakończyłaby się znacząco ulepszonymi właściwościami podczas pożaru, np. redukcja obciążenia
- Brak specjalnych wymagań projektu takich jak eksponowana konstrukcja stalowa

Istotne warunki dla tych podejść wiążą się z:

- Ogólna zgodność z wymaganiami w aspekcie projektowania budynku taki jak podział na strefy pożarowe (maksymalna objętość indywidualnych przestrzeni), odległości drogi ewakuacyjnej, itd.

Gdy żadna ekspertyza specjalisty nie jest dostępna, są to jedyne metody, które mogą być przyjęte do praktycznego projektu

Wynik: Standardowe poziomy stosowania urządzeń przeciwpożarowych.

3.2 Uprozczone metody obliczeniowe według Eurokodów: Standardowy pożar (C) lub oparta na wynikach badań inżynieria pożarowa (E)

Użycie prostych obliczeń by zamodelować zależność czas - temperatura rozwoju ognia (tylko E), ogrzewających się indywidualnych elementów i/lub odpowiedź konstrukcji. Analiza pożarowa stosowana do strefy pożarowej, ale cieplne i konstrukcyjne analizy stosowane do poszczególnych elementów.

Modelowanie pożarowe:

Mogą być przyjęte albo standardowa krzywa pożarowa albo inżynieria pożarowa oparta na wynikach badań

Warunki sprzyjające:

- Określone warunki pożarowe (np. czyste obciążenie pożarowe i znacząco niezmiennie)
- Wielkość stref przeciwpożarowych umieszczonej granicach rozmieszczanej przez normę
- Wymagania ograniczonej ekspertyzy specjalistycznej.

Modelowanie termiczne

Warunki sprzyjające:

- Znajomość charakterystyk termicznych materiałów
- Prawdopodobne korzystne szczegóły konstrukcyjne, które kończą się znacząco zmniejszonymi temperaturami w stali, np. słupy częściowo wbudowane w ściany
- Wymagania ograniczonej ekspertyzy specjalistycznej.

Modelowanie konstrukcyjne

Warunki sprzyjające:

- Elementy są znacznie ponadnormatywnej wielkości pod warunkiem zachowania rezerwa nośności
- Wymagania ograniczonej ekspertyzy specjalistycznej
- Ogólne stosowanie się do wymagań w aspekcie projektowania budynku taki jak podział na strefy pożarowe (maksymalna objętość pojedynczej przestrzeni), odległości dróg ewakuacji

Istotne warunki dla użycia obliczeń uproszczonych:

- Dostępne pewne ekspertyzy specjalistyczne
- Akceptacja przez władze

Wynik: Potencjalnie zmniejszone poziomy stosowania urządzeń przeciwpożarowych.

3.3 Zaawansowane metody obliczeniowe: Standardowe (D) lub Inżynieria przeciwpożarowa oparta na wynikach badań (F)

Użycie obliczeń do modelowania zależności temperatury od czasu podczas rozwoju pożaru (tylno w F), uwzględnia ogrzewanie się poszczególnych elementów i/lub odpowiedzi konstrukcji. Analiza pożarowa stosowana do strefy pożarowej, analiza termiczna stosowana do poszczególnych elementów i analizy konstrukcyjne stosowane do całego segmentu konstrukcyjnego (ale niekoniecznie do całej konstrukcji).

Modelowanie pożarowe:

Metody i warunki dla ich użycia są ogólnie takie same jak do prostego podejścia obliczeniowego. Wybór metody jest najlepiej zrobić w porozumieniu z odpowiednią władzą; np. modele stref są generalnie akceptowane przez większość władz niż pożary parametryczne. CFD może być użyteczny, gdzie jest konieczność przewidzenia przepływu dymu.

Warunki sprzyjające:

- Określone warunki pożarowe (np. czyste obciążenie pożarowe i znacząco niezmiennie)
- Wielkość stref pożarowych poza granicami określonymi przez normę
- Odległości ewakuacji poza granicami określonymi przez normę
- Dostępne ekspertyzy specjalistyczne.

Modelowanie termiczne:

Metody i warunki dla ich użycia są ogólnie takie same jak do prostego podejścia obliczeniowego. Jakakolwiek znacząca korzyść jest rzadko uzyskiwana, używając bardziej wyrafinowanych analitycznych podejść dla elementów stalowych; zaawansowane metody mogą być stosowane tylko do przekrojów zespolonych.

Warunki sprzyjające:

- Znajomość charakterystyki cieplnej dla materiałów – należy zauważyć, że może być to trudne by otrzymać ją, szczególnie dla warstw pęczniejących.
- Prawdopodobne korzystne szczegóły konstrukcyjne, które kończą się znacząco zmniejszonymi temperaturami w stali, np. słupy częściowo wbudowane w ściany
- Dostępne ekspertyzy specjalistyczne.

Modelowanie konstrukcyjne

Warunki sprzyjające:

- Drugorzędne oddziaływania konstrukcyjne (np. połączenia pół-sztywne), które są ignorowane w typowym projekcie, pod warunkiem że występuje efektywna rezerwa nośności

Istotne warunki dla użycia obliczeń zaawansowanych:

- Dostępne ekspertyzy specjalistyczne
- Akceptacja przez władze

Warunki, które prawnie nakazują to podejście:

- Budynek nie odpowiada wymaganiom ze względu na podział na strefy pożarowe (maksymalna objętość pojedynczej przestrzeni), długość dróg ewakuacyjnych

Wynik: Potencjalnie zmniejszone poziomy stosowania urządzeń przeciwpożarowych i w wielu przypadkach stal może nie wymagać ochrony.

4. Wnioski

Wiele jednopiętrowych budynków nie - publicznej użyteczności nie wymaga żadnej ognioodporności. Najwyższej ognioodporności wymagają jednopiętrowe budynki użyteczności publicznej. Okresy ognioodporności i inne wymagania powinny być określone w konsultacji z władzami ustawodawczymi.

Wybór optymalnej Metody Inżynierii Pożarowej dla poszczególnego budynku jednopiętrowego zależy od różnych danych w postaci liczb, wykresów i subiektywnego doświadczenia. W większości wypadków zwykle podejście projektowe będzie wystarczające, ale w niektórych przypadkach uproszczenia obliczeniowe mogą zakończyć się pewnym spadkiem efektywności. Bardziej zaawansowane metody powinny być używane tylko wtedy, kiedy badania wstępne wskazują znaczącą korzyść.

Zapoznanie się z Tablicą 2.1 i Rozdziałem 3 umożliwi inżynierowi informację na temat wyboru metody, bez specjalistycznej wiedzy.

Gdy są używane bardziej zaawansowane metody obliczeniowe, inżynier będzie potrzebował zapewnienia dostępu do ekspertyzy specjalistycznej.

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Plan rozwoju: Wybór odpowiedniej strategii inżynierii pożarowej dla budynków jednopiętrowych		
Odniesienie(a)			
ORYGINAŁ DOKUMENTU			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	Roger Plank	University of Sheffield	
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Ian Simms, SCI		
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:			
1. Wielka Brytania	G W Owens	SCI	25/4/06
2. Francja	A Bureau	CTICM	25/4/06
3. Szwecja	B Uppfeldt	SBI	25/4/06
4. Niemcy	C Müller	RWTH	25/4/06
5. Hiszpania	J Chica	Labein	25/4/06
6. Luksemburg	M Haller	PARE	25/4/06
Zasób zatwierdzony przez Technicznego Koordynatora	G W Owens	SCI	18/1/07
DOKUMENT TŁUMACZONY			
To Tłumaczenie wykonane i sprawdzone przez:		Zdzisław Pisarek	
Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Plan rozwoju: Wybór odpowiedniej strategii inżynierii pożarowej dla budynków jednopiętrowych	
Seria		
Opis*	Przedstawiono informacje na temat najbardziej odpowiedniego podejścia projektowego inżynierii pożarowej dla określonych warunków jednopiętrowych budynków użyteczności publicznej.	
Poziom Dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikator	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SS\SS039a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Word 9.0; 10 Stron; 334kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Architekt, inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowań(a)	Projektowanie bezpieczeństwa pożarowego,
Daty	Data utworzenia	20/04/2009
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny Od	
	Ważny Do	
Język(i)*		Polski
Kontakty	Autor	Roger Plank, University of Sheffield
	Sprawdzony przez	Ian Simms, SCI,
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego, budynki jednokondygnacyjne, projektowanie koncepcyjne	
Zobacz Też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowe	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inny</i>	
Omówienie	Narodowa Przydatność	EU
Szczególne Instrukcje		