

Studium przypadku: Arena Kolońska, Niemcy

Ta wielofunkcyjna hala w Kolonii w Niemczech została obliczona wykorzystując techniki inżynierii pożarowej poprzez przebadanie wpływu różnych scenariuszy pożarowych w celu zademonstrowania możliwości użycia wielu elementów konstrukcyjnych bez zabezpieczenia przeciwpożarowego. Konstrukcja dachu jest podparta przez stalowy łuk o rozpiętości 184m.



Arena Kolońska

Spis treści

1. UZYSKANE EFEKTY	2
2. WSTĘP	2
3. KONCEPCJA ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO	3
4. INFORMACJE OGÓLNE	4
5. LITERATURA	5

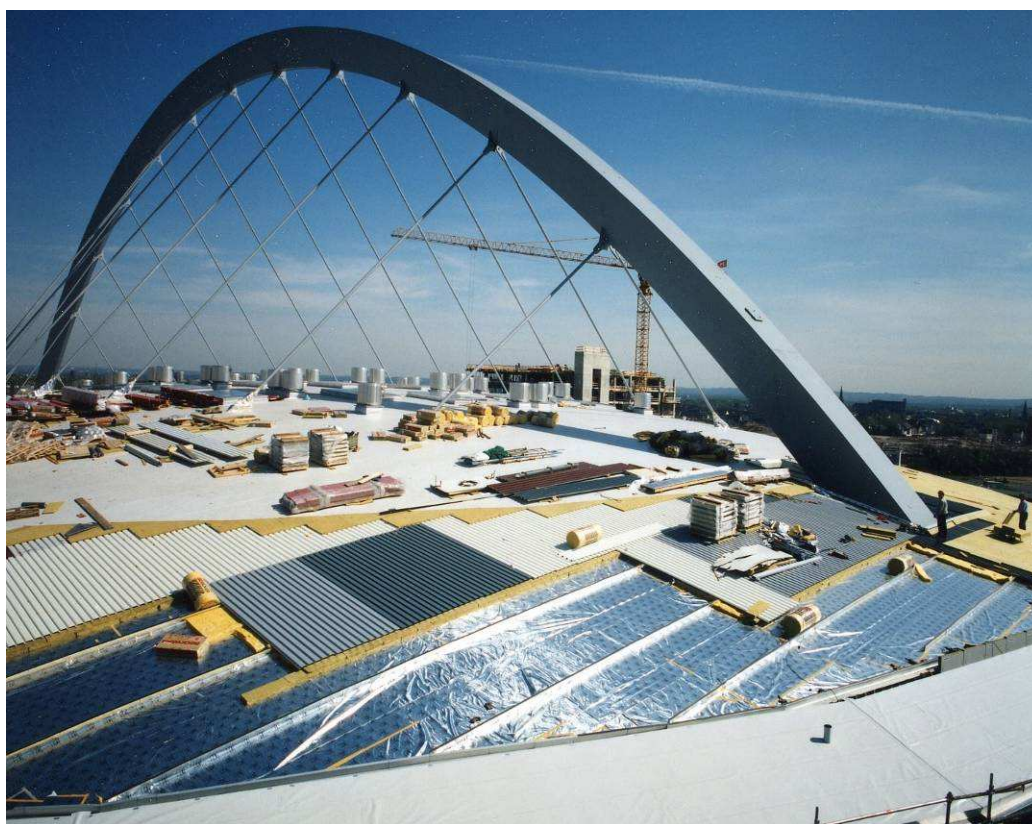
1. Uzyskane efekty

- Użycie stalowego łuku o rozpiętości 184 m w celu efektywnego utworzenia wielofunkcyjnej przestrzeni.
- Użycie metod inżynierii pożarowej aby zredukować zakres koniecznego zabezpieczenia przeciwpożarowego.
- Przebadani trzy scenariusz pożarowe, co doprowadziło do poprawienia bezpieczeństwa pożarowego.

2. Wstęp

Największa wielofunkcyjna hala w Niemczech jest usytuowana w Kolonii, i może ona gościć imprezy sportowe, koncerty, zebrania i kongresy. Jej najbardziej uderzającą częścią składową jest stalowy łuk o wysokości 76 m podpierający konstrukcję hali. Łuk ma rozpiętość 184 m. Przekrój łuku to odwrócony trójkąt o wysokości i szerokości po 3 m. 28 belek kratowych podwieszonych jest do łuku przy pomocy elementów rurowych o średnicy 177 mm. Widok łuku jest przedstawiony na Rys. 2.1.

36 słupów obwodowych tworzy podpierający pierścień o wysokości 45 m, będący oparciem dla pozostałej części konstrukcji hali.



Rys. 2.1 Dach Areny Kolońskiej w czasie montażu

3. Koncepcja zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego

Do zaprojektowania klap dymowych i zabezpieczeń przeciwpożarowych konstrukcji potrzebna jest dokładna znajomość rozkładu temperatur. Maksymalne wartości temperatur ustalono dzięki analizie możliwych scenariuszy pożarowych, zdefiniowanych poprzez następujące parametry:

- miejsce pożaru
- typ, objętość i ułożenie materiałów palnych
- okres czasu jaki upływa od początku pożaru do uruchomienia procesu gaszenia

Z powodu rozmieszczenia obciążenia ogniowego na obszarze zdarzenia, możliwy jest pożar wyzwalający energię cieplną do 50 MW, o ile mechanizmy gaśnicze nie rozpoczną pracy po 10–12 minutach.

3.1 Konstrukcja dachu

Rezultatem symulacji pożaru było stwierdzenie, że średnia temperatura gazu w środku konstrukcji dachu jest relatywnie niska, tak więc kratowe belki i płatwie mogły pozostać niezabezpieczone. Jednakże, dla oceny zachowania się konstrukcji w pożarze, decydujące są wyższe temperatury w pobliżu centrum pożaru. Temperatury te zostały wyznaczone z użyciem "modelu pióropusza". Rozwój pożaru analizowano przy użyciu trzech scenariuszy, jak podano powyżej.

Pożar na szczycie trybuny jest prawdopodobnie krytyczny z powodu możliwości sięgnięcia płomieni do konstrukcji dachu. Nie można zapobiec zniszczeniu elementów stalowych w promieniu 3 m po upływie 10 – 12 minut od wybuchu pożaru. Aby zapewnić stateczność konstrukcji całego dachu w czasie pożaru, sprawdzono czy zniszczenie dwóch sąsiednich belek nie doprowadzi do zniszczenia całej konstrukcji dachu.

Niższa część łuku (do 3 m ponad dach) i jego stężenie poziome jest zabezpieczone przed pożarem przez okładziny chroniące przed ogniem, tak by uzyskać 90-cio minutową kategorię odporności pożarowej. Belki kratowe i elementy rurowe nie są zabezpieczone.

3.2 Foyer

Foyer otacza arenę i zawiera powierzchnie komunikacyjne, powierzchnie przeznaczone na odpoczynek na różnych poziomach (+7,50 m ; +14,25 m ; +17,45 m), i klatki schodowe zaczynające się od górnego poziomu (+24,11 m) łączące wejścia na trybuny z przestrzenią na zewnątrz hali. Klatki schodowe stanowią drogi ewakuacyjne. Klatki schodowe nie są oddzielone od foyer, tak więc całe foyer musi pozostać strefą wolną od dymu w czasie pożaru i musi być oddzielone od reszty budynku.

Pożar w obszarach komunikacyjnych, obszarach przeznaczonych na odpoczynek lub pożar w przyległych miejscach jak sklepy, magazyny, restauracje i biura mogą powodować zadymienie przenoszące się do dróg ewakuacyjnych. Pożar w foyer może prowadzić do niekontrolowanych sytuacji z powodu złożonego kształtu geometrycznego. Z tego powodu foyer musi pozostawać wolne od obciążenia pożarowego. Pożar w przyległych pomieszczeniach prowadzi do automatycznego zamknięcia drzwi pożarowych uruchamianych

detektorami dymu. Obszary te są dodatkowo wyposażone w automatyczne instalacje zraszające i klapy dymowe. Mimo tego ograniczona ilość dymu może dotrzeć do foyer w czasie rozwoju pożaru, jednak zadymienie to może być małe i tymczasowe, wystarczające do usunięcia są otwory wentylacyjne w ścianach zewnętrznych..



Rys. 3.1 Foyer Areny Kolońskiej

4. Informacje ogólne

- Klient: Property fund Köln-Deutz Arena und Mantelbebauung GbR
- Architekt: Architekturbüro Böhm
- Projekt szkieletu stalowego: Schömig + Höfling
- Wykonawca: Philipp Holzmann AG, Direktion West
- Doradztwo w sprawie bezpieczeństwa pożarowego: Hosser, Hass + Partner, Braunschweig
- Czas budowy: 1996 – 1998
- Łączna wysokość: 76 m
- Powierzchnia: 83700 m²
- Liczba miejsc: 18 000
- Koszt: 150 milionów euro

5. Literatura

- Bauen mit Stahl 2000. Brandsicher bauen mit Stahl. Bauen mit Stahl documentation 608
- Hossler, D. 1999. Brandschutzkonzept der Kölnarena. Bundesbaublatt vol. 7/99: pages 55- 59

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Studium przypadku: Arena Kolońska, Niemcy		
Odniesienie			
DOKUMENT ORYGINALNY			
	Imię i nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	Prof Schaumann	Uni Hanover	2003
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Haller Mike	PARE	08/11/05
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez	Brasseur M.	PARE	08/11/05
Zawartość techniczna zaaprobowana przez:			
1. Wielka Brytania	G W Owens	SCI	20/1/06
2. Francja	A Bureau	CTICM	20/1/06
3. Szwecja	A Olsson	SBI	20/1/06
4. Niemcy	C Müller	RWTH	20/1/06
5. Hiszpania	J Chica	Labein	20/1/06
6. Luxembourg	M Haller	PARE	20/1/06
Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego	G W Owens	SCI	09/6/06
TŁUMACZENIE DOKUMENTU			
Tłumaczenie wykonał i sprawdził:		B. Stankiewicz, PRz	
Tłumaczenie zatwierdzone przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Studium przypadku: Arena Kolońska, Niemcy	
Seria		
Opis*	Ta wielofunkcyjna hala w Kolonii w Niemczech została obliczona wykorzystując techniki inżynierii pożarowej poprzez przebadanie wpływu różnych scenariuszy pożarowych w celu zademonstrowania możliwości użycia wielu elementów konstrukcyjnych bez zabezpieczenia przeciwpożarowego. Konstrukcja dachu jest podparta przez stalowy łuk o rozpiętości 184m.	
Poziom dostępu*	Umiejętności specjalistyczne	Do użytku ogólnego
Identyfikator*	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SP\3\SP011a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Word 9.0; 9 Pages; 375kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Studia przypadków
	Punkt widzenia	Klient, Architekt. Inżynier
Temat*	Obszar stosowania	Studia
Daty	Data utworzenia	26/04/2009
	Data ostatniej modyfikacji	20/01/2006
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		Polski
Kontakt	Autor	Prof Schaumann, Uni Hanover
	Sprawdził	Haller Mike, PARE
	Zatwierdził	
	Redaktor	Brasseur M, PARE
	Ostatnia modyfikacja	
Słowa kluczowe*	Bezpieczeństwo pożarowe; Projektowanie koncepcyjne	
Zobacz też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	

Obszar stosowania	Przydatność krajowa	EU
Instrukcje szczególne		