

Případová studie: Požární návrh haly pro Airbus, Toulouse, France

Tyto montážní haly byly vybudovány pro výrobu největšího dopravního letadla Airbusu A380. Montážní halu tvoří sedm objektů s rámovou konstrukcí o velkém rozpětí. Konstrukce haly byla posouzena na účinky požáru podle několika požárních scénářů včetně požáru letadla. Posudek prokázal dostatečnou požární spolehlivost.



Montážní závod pro Airbus A380 (Foto E. Grimault)

Obsah

1.	Shrnutí	2
2.	Úvod	2
3.	Konstrukce	2
4.	Studie požární bezpečnosti	4
5.	Obecné informace	5
6.	Odkazy	6

1. Shrnutí

Hlavní montážní zařízení v Toulouse je v současnosti jedním z největších projektů se Francií. Příspěvek popisuje:

- Konstrukci sedmi průmyslových hal o velkém rozpětí pro výrobu Airbusu A380, největšího letadla na světě.
- Konstrukci příhradového nosníku se zakřiveným horním pasem a příhradovými sloupy. Jeho stabilitu zajišťuje tuhá příhradová konstrukce.
- Zajištění požární bezpečnosti, pro které byla zkoumána řada možných požárních scénářů od požáru v příjmu kamionů až po požár letadla plného paliva.
- Ověření scénářů progresivního kolapsu, v nichž bylo prokázáno, že zřícení jedné části konstrukce neohrozí další části.

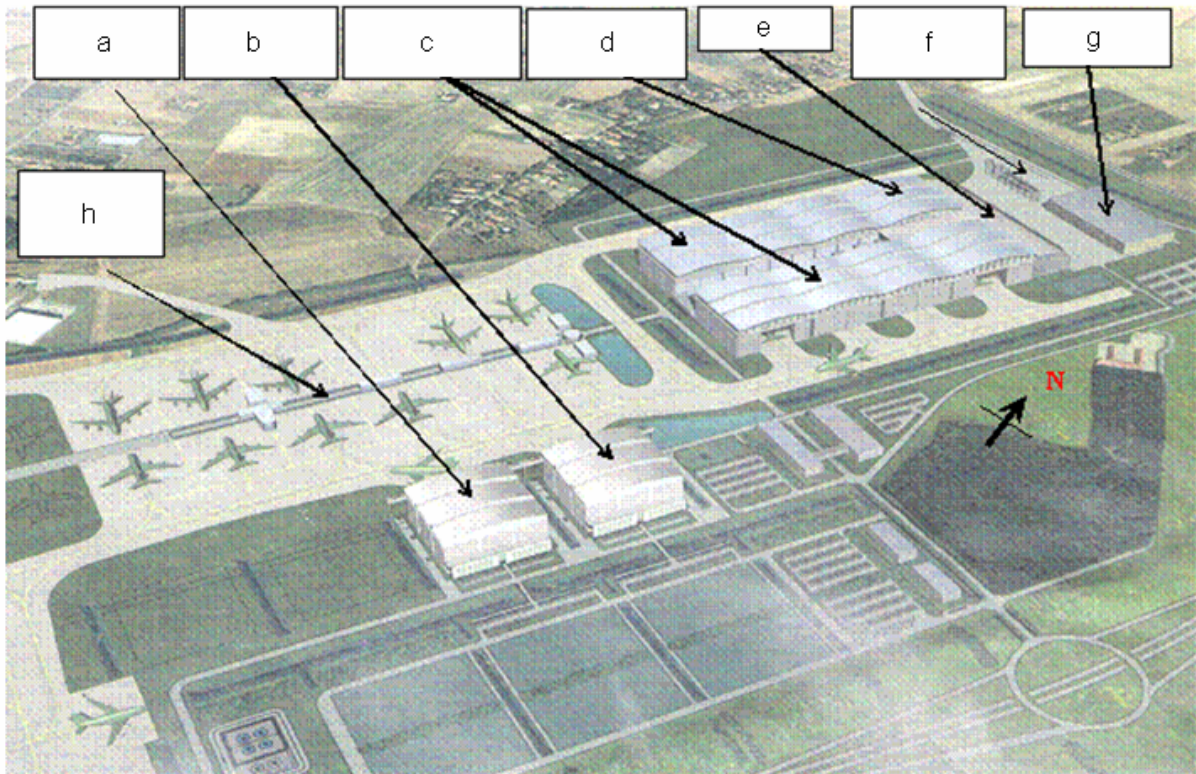
2. Úvod

Montážní závod pro Airbus A380, největší civilní letoun na světě, je rozložen na ploše 300 ha. Jedná se o jeden z nejdůležitějších průmyslových projektů ve Francii. V červenci 2006 byl v tomto závodě postaven první letoun A380. Haly tvoří konstrukce o velkém rozpětí, která umožňuje montáž tohoto obřího letadla.

3. Konstrukce

Montážní haly jsou navrženy ve směru severojižní osy, tj. ve směru montáže letounu A380, od přejímky částí na severu závodu po odvoz zkompletovaného letadla do oblasti letiště. Celkový generel montážního závodu je na obrázku 3.1.

Po přivezení částí letadla do závodu jsou díly vyloženy v objektech v severní části závodu a pak přemístěny do budovy nazývané 'apse', kde se připraví k montáži. Montáž probíhá v montážní hale a pokračuje vystrojením letounu hydraulickým a elektrickým vybavením, provedením požadovaných přesně stanovených zkoušek a montáží motorů. Nakonec se letadlo přemístí na vnější plochu pro konečné zkoušky před letem. Samostatná hala slouží pro statické testy A380. Další hala stejné velikosti, která je vzdálena 40 m, se používá pro dokončovací práce, vyvažování a úpravu nátěrů letounu.



Legenda:

- | | | | | | |
|---|-----------------------|---|---------------------------|---|---------------------------------------|
| a | Statické zkoušky | d | Montážní haly | g | Logistické centrum |
| b | Vyvažování a natírání | e | Příprava montáže | h | Vnější plocha pro zkoušení a přejímky |
| c | Hala pro vystrojení | f | Vykládka dovezených částí | | |

Obrázek 3.1 Průmyslové haly s ocelovou konstrukcí v montážním závodu pro Airbus A380
(s laskavým svolením EADS Airbus)

Hlavní charakteristiky objektů:

- Hala pro vykládku dovezených částí: podlahová plocha – 44 m × 135 m, vnitřní systémová výška – 14 m, největší vnější výška – 16 m;
- Hala logistického centra: podlahová plocha – 85 m × 70 m, vnitřní systémová výška – 10 m, největší vnější výška – 14 m;
- Hala přípravy montáže: podlahová plocha – 50 m × 250 m, vnitřní systémová výška – 20 m, největší vnější výška – 23 m;
- Montážní haly: podlahová plocha – 115 m × 250 m, vnitřní systémová výška – 32,30 m, největší vnější výška – 46 m;
- Hala pro vystrojení: podlahová plocha – 6 částí o 95 m × 100 m, vnitřní systémová výška – 32,30 m, největší vnější výška – 44 m;
- Hala pro statické zkoušky: podlahová plocha – 100 m × 100 m, vnitřní systémová výška – 32,30 m, největší vnější výška – 44 m;
- Hala pro vyvažování a natírání: podlahová plocha – 100 m × 100 m, vnitřní systémová výška – 32,30 m, největší vnější výška – 44 m.

Všechny objekty byly navrženy jako konstrukce pro velká rozpětí. Ve většině případů je vodorovná tuhost zajištěna tuhou příhradovou konstrukcí. Ocelová konstrukce montážní haly je zachycena na obrázku 3.2.



a) Pohled na halu během montáže



b) Pohled do haly

Obrázek 3.2 Montážní hala (s laskavým svolením EADS Airbus)

4. Studie požární bezpečnosti

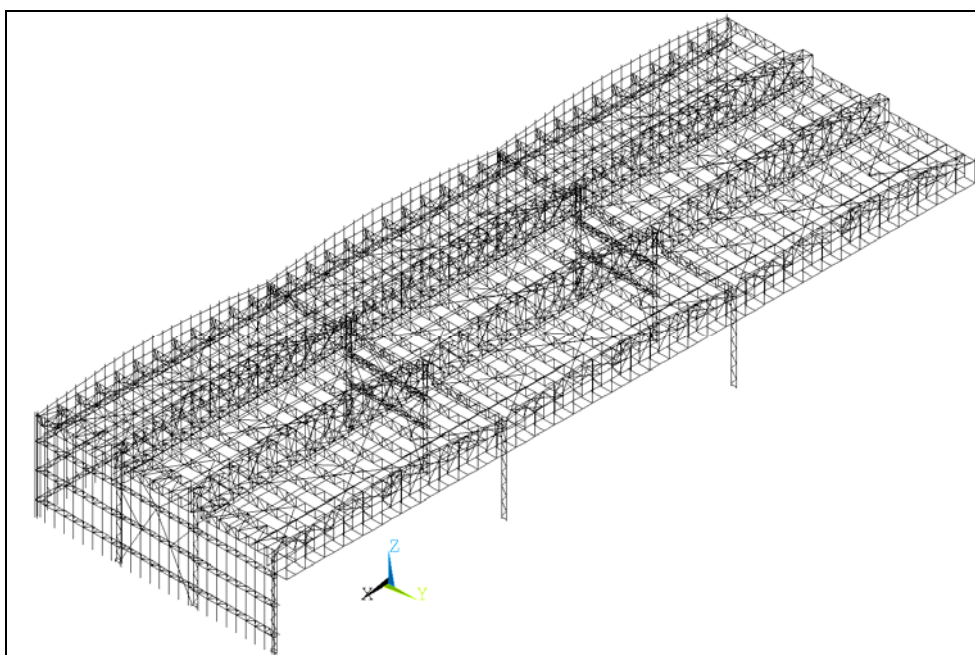
Na tento významný projekt výrobního zařízení nelze uplatnit běžné požadavky na požární bezpečnost. Proto byly ve spolupráci s hasiči a pojišťovnami identifikovány postupy a řešení a shromážděny zkušenosti z obdobných projektů. Pro zabránění možným ztrátám při závažném požáru byla mezi montážní halou a halou pro vystrojení navržena požárně dělící stěna. Vznikla otázka případného progresivního kolapsu přilehlých budov v případě zřícení jedné z budov vlivem požáru.

Odpověď na tuto otázku přinesla studie vypracovaná na CTICM na základě modelování skutečného požáru pro tyto požární scénáře:

- Požár v hale pro vykládku dovezených částí u hlavního sloupu,
- Požár letadla bez paliva včetně montážních nástrojů,
- Požár letadla naplněného palivem.

Konstrukční model pro požární návrh je na obrázku 4.1.

Byla řešena celková analýza konstrukce, která ukázala, že zřícení sloupu může vyvolat dynamický účinek ocelového příhradového nosníku na betonovou požárně dělicí stěnu, který by mohl vést k jejímu poškození. Aby se zabránilo tomuto poškození, bylo zvětšeno množství sprinklerů v okolí sloupů.



Obrázek 4.1 Montážní haly – Model použitý v globální analýze a požárním návrhu

5. Obecné informace

- Zákazník: EADS - AIRBUS France
- Architekt: ADPi and CARDETTE et HUET
- Návrh ocelové konstrukce: Jaillet-Rouby
- Výstavba:
 - URSSA (Španělsko)
 - CIMOLAI (Itálie)
 - CASTEL et FROMAGET
 - JOSEPH PARIS
 - RICHARD DUCROS
 - BUICK
 - GAGNE
 - RENAUDAT

- Požární expertiza: CTICM a další.
- Doba výstavby: 2000 – 2004
- Hlavní parametry: Společné rozpětí objektu ≥ 100 m
- Průměrná výška objektu ≈ 45 m
- Půdorys: 200 000 m²

6. Odkazy

- CTICM Revue Construction Métallique N°1 2004, «Usine d'assemblage de l'Airbus A380 sur le site aéro-constellation à toulouse».

Quality Record

RESOURCE TITLE	Případová studie: Požární návrh haly pro Airbusy, Toulouse, France		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Bin Zhao	CTICM	2003
Technical content checked by	Haller Mike	PARE	08/11/05
Editorial content checked by	Brasseur Marc	PARE	08/11/05
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	20/1/06
2. France	A Bureau	CTICM	20/1/06
3. Sweden	A Olsson	SBI	20/1/06
4. Germany	C Müller	RWTH	20/1/06
5. Spain	J Chica	Labein	20/1/06
6. Luxembourg	M Haller	PARE	20/1/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	13/7/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	F. Wald	CTU in Prague	07/05/06
Translated resource approved by:	Z. Sokol	CTU in Prague	07/08/07
National technical contact:	F. Wald	CTU in Prague	