

KTr2. 96

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG
VIỆN QUY HOẠCH VÀ KIẾN TRÚC ĐÔ THỊ

AN TOÀN CHÁY

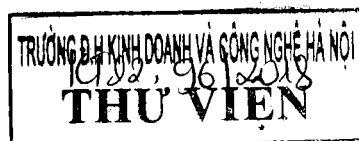
TRONG KIẾN TRÚC HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG
VIỆN QUY HOẠCH VÀ KIẾN TRÚC ĐÔ THỊ

AN TOÀN CHÁY TRONG KIẾN TRÚC HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2017

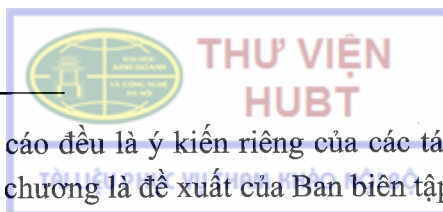
Tổng hợp và biên dịch của Viện Quy hoạch và Kiến trúc Đô thị UAI:

Chủ biên: PGS.TS.KTS Doãn Minh Khôi

Biên dịch: ThS.KTS Trần Quốc Dũng

Hiệu đính: ThS. KTS Trần Thanh Bình

Thiết kế bìa: ThS. KTS Vũ Triều Linh



Lưu ý: Nội dung và tiêu đề các báo cáo đều là ý kiến riêng của các tác giả. Việc phân chia thành các chương và tiêu đề các chương là đề xuất của Ban biên tập.

LỜI NÓI ĐẦU

Viện Quy hoạch và Kiến trúc Đô thị (UAI) - Trường Đại học Xây dựng là một thành viên của Việt Nam nằm trong mạng lưới nghiên cứu An toàn Cháy của Châu Á từ năm 2011 đến nay. Mạng lưới này bao gồm các nước: Nhật Bản, Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kông, Thái Lan, Indonexia, Bangladesh, New Zealand, Hàn Quốc và Việt Nam, mà đứng đầu là Trung tâm An toàn Cháy - Đại học Khoa Học Tokyo (TUS), Nhật Bản. Hàng năm Mạng lưới các trung tâm nghiên cứu An toàn cháy Châu Á tổ chức hội thảo khoa học tại một trong các nước thành viên. Năm 2014, Viện Quy hoạch Kiến trúc Đô thị Đại học Xây dựng đã đăng cai tổ chức hội thảo lần thứ 3 về Nghiên cứu An toàn cháy của các nước châu Á, diễn ra tại Hà Nội năm 2014. Hội thảo lần này đã chọn chủ đề về “An toàn cháy trong các công trình hỗn hợp đa chức năng”. Các báo cáo của các nhà khoa học đã trình bày trong Hội thảo về an toàn cháy các tòa nhà hỗn hợp đa chức năng là những chia sẻ khoa học rất có giá trị cho các nhà thiết kế, quản lý, và cả những người làm công tác đào tạo nhằm phát triển nghiên cứu và đào tạo trong các trường đại học.

Kiến trúc hỗn hợp đa chức năng là một tổng thể kiến trúc tích hợp nhiều bộ phận chức năng trong một cấu trúc liên hoàn, và một hình thức lớn, phát triển theo cả chiều ngang và chiều cao. Đây là một xu hướng phát triển cho các tổ hợp, quần thể kiến trúc hiện đại, đáp ứng các hoạt động sinh hoạt cộng đồng theo hướng nén, tiết kiệm không gian và thời gian. Tuy nhiên các tổ hợp đa chức năng cũng không tránh khỏi những thách thức lớn về an toàn cháy nổ, về khả năng lây lan của lửa và khói khi xảy ra hỏa hoạn. Kèm theo đó là những thiệt hại về người và tài sản. Nhóm nghiên cứu của Viện Quy hoạch và Kiến trúc Đô thị UAI bao gồm PGS.TS Doãn Minh Khôi chủ trì, ThS. KTS Trần Quốc Dũng dịch thuật, Ths. KTS Doãn Thanh Bình trợ lý chuyên môn đã tổng hợp các báo cáo của các nhà khoa học, biên dịch và cấu trúc cho phù hợp với nội dung nghiên cứu, với hy vọng cuốn sách sẽ mang tới cho người đọc những kiến thức cơ bản và chuyên sâu trong lĩnh vực an toàn cháy.

Xin chân thành cảm ơn sự cộng tác chặt chẽ của các Trung tâm Nghiên cứu thuộc mạng lưới Nghiên cứu An toàn cháy Châu Á, đặc biệt là các giáo sư, chuyên gia đến từ Nhật Bản. Xin cảm ơn trường Đại học Xây dựng và Viện UAI đã hỗ trợ để cuốn sách được ra đời. Xin cảm ơn sự cộng tác của các chuyên gia, các nhà nghiên cứu đến từ Đại học Phòng cháy Bộ Công An và các công ty tư vấn thiết kế. Đặc biệt là TS Trịnh Thế Dũng - Nguyên trưởng khoa, giảng viên Đại học Phòng cháy Bộ Công an, KTS Lê Trương - Tổng giám đốc TTAs đã tham gia đóng góp nhiều ý kiến. Trong quá trình biên soạn, nếu có khiếm khuyết chúng tôi xin được tiếp thu những đóng góp quý báu của độc giả với tất cả sự trân trọng.

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Viện Quy hoạch và Kiến trúc đô thị



CÁC TÁC GIẢ

GS.TS. Kyoichi Kobayashi

*Trung Tâm Khoa học và Công nghệ Phòng cháy Chữa cháy,
Đại học Khoa học Tokyo.*

GS.TS. Young-Jin Kwon

*Khoa Phòng cháy và Thảm họa,
Trường Đại học Hoseo, Hàn Quốc*

BG Ali Ahmed Khan, Md. Akram Hossain, Muhammad Mamun

Tổng cục Phòng cháy & Dân dụng quốc phòng, Dhaka, Bangladesh

PGS.TS.KTS Doãn Minh Khôi

*Viện trưởng Viện Quy hoạch & Kiến trúc đô thị
Trường Đại học Xây dựng*

TS. GV Nguyễn Trường Thắng

Trường Đại học Xây dựng

GS.TS Makoto Tsujimoto

*Khoa Kiến trúc, Đại học Khoa học Tokyo.
Phó Chủ tịch, Viện Kiến trúc Nhật Bản.*

Tanaka Takeyoshi

*Giáo sư danh dự, Đại học Kyoto
Chủ tịch Hiệp hội Khoa học Hỏa hoạn và Xây dựng Nhật Bản*

Hung-Chieh Chung

*Sinh viên đại học, Khoa Kỹ thuật và Công nghệ Phòng cháy,
Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan*

GS. Shen-Wen Chien

Phòng Khoa học Cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan

GS. Tzu-Sheng Shen

Phòng Khoa học Cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan



Ming-Tong Chen

*Giám đốc, Bộ phận Phòng cháy - Cục Phòng cháy Chữa cháy,
Thành phố Cao Hùng, Đài Loan*

TS. Geoff Thomas

*Giảng viên, Khoa Kết cấu và An toàn cháy,
Trường Kiến trúc Victoria,
Đại học Wellington, New Zealand*

GS. Yungok Kwon

Khoa Kỹ thuật An toàn cháy, Đại học Jeonju, Jeonjusi, Seoul, Hàn Quốc

Seon Ho Cho

Chỉ huy Phòng Cháy chữa cháy, Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, Seoul, Hàn Quốc

PGS. Wei-Wen, Tseng

Phòng Khoa học Cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan

Wen-Cheng Chang

Quyền Chủ tịch, Tổ chức Buddhist Tzu Chi, Nhiệm vụ Y tế, Đài Loan

Shu-Feng Liao

Cử nhân, Khoa Khoa học & Công nghệ Phòng cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương

KTS. Lê Trương

Tổng Giám đốc, Công ty Tư vấn Kiến trúc - Xây dựng TT-Associates, Vietnam

PGS.TS.KTS Doãn Minh Khôi

Chủ trì thiết kế, và các ThS.KTS

Nguyễn Minh Việt, Doãn Thanh Bình, Đặng Thanh Huyền,

Nguyễn Thùy Dương, Bùi Ngọc Sơn

Viện Quy hoạch và Kiến trúc đô thị UAI-DHXD

TS. Trịnh Thế Dũng

Giảng viên, Trường Đại học Phòng cháy Chữa cháy.

chương

TỔNG QUAN VỀ AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC CÔNG TRÌNH TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM

1. AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG
SỰ CỐ HỎA HOẠN, SỐ LIỆU THỐNG KÊ
VÀ CÁC QUY ĐỊNH VỀ PHÒNG CHÁY Ở NHẬT BẢN
2. PHÂN TÍCH NHỮNG VỤ CHÁY LỚN
VÀ BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU THẢM HỌA
TRONG CÁC CHÍNH SÁCH AN TOÀN CHÁY
CỦA HÀN QUỐC
3. AN TOÀN PHÒNG CHÁY
TRONG KIẾN TRÚC CAO TẦNG ĐA CHỨC NĂNG Ở CHÂU Á,
ĐẶC BIỆT LÀ Ở BANGLADESH
4. AN TOÀN CHÁY
TRONG CÁC CÔNG TRÌNH ĐA CHỨC NĂNG Ở VIỆT NAM
5. ỨNG XỬ CỦA CỘT BÊ TÔNG CỐT THÉP KHI XẢY RA CHÁY
TRONG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG TỔ HỢP ĐA NĂNG
6. ĐÀO TẠO KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHÒNG HỎA
TẠI ĐẠI HỌC KHOA HỌC TOKYO (TUS)



TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



1

AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG - SỰ CỐ HỎA HOẠN, SỐ LIỆU THỐNG KÊ VÀ CÁC QUY ĐỊNH VỀ PHÒNG CHÁY Ở NHẬT BẢN

GS.TS. Kyoichi Kobayashi

*Trung Tâm Khoa học và Công nghệ Phòng cháy Chữa cháy,
Đại học Khoa học Tokyo.*

TÓM TẮT: Làm sao để đảm bảo An toàn phòng cháy chữa cháy trong các tổ hợp đa chức năng là một vấn đề gây quan ngại rất lớn tại Nhật Bản. Theo số liệu thống kê, 28% trong số 60 vụ hỏa hoạn lớn trong vòng 60 năm qua ở Nhật Bản đã xảy ra tại các tổ hợp đa chức năng.

Đặc biệt vào năm 1972, một tổ hợp đa chức năng bao gồm các cửa hàng thương mại, nhà hát và câu lạc bộ đêm xảy ra cháy gây nên cái chết cho 118 người, một con số kỉ lục trong vòng 60 năm qua ở Nhật Bản. Vụ cháy này khiến chính phủ phải xem xét lại các quy định về phòng cháy chữa cháy. Chính phủ Nhật đã bổ sung thêm “tổ hợp đa chức năng” trong bảng xếp loại các công trình của Luật Phòng cháy, và tăng cường các quy định về sử dụng các hệ thống phun nước chữa cháy tự động (sprinkler) v.v... trong loại hình kiến trúc này. Ngoài ra, chính phủ cũng ban hành quy định về cảnh báo khói cũng như nâng cao các yếu tố an toàn khác

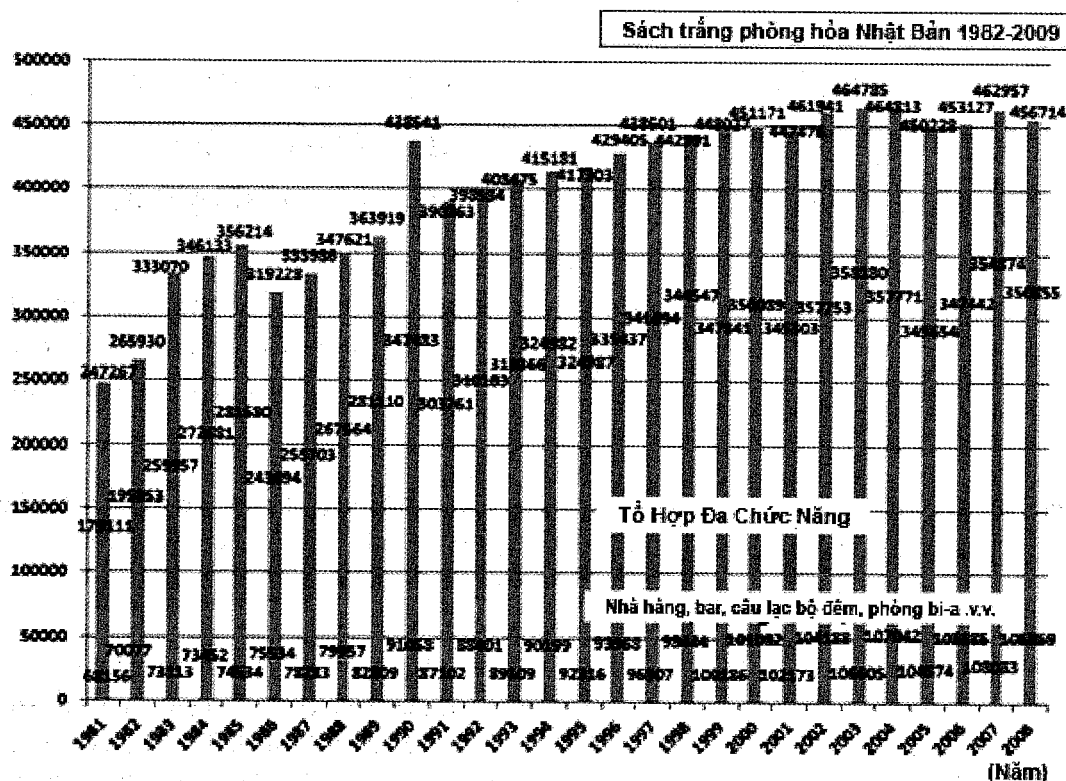
Sự điều chỉnh này của Chính phủ giúp các công trình tổ hợp đa chức năng với quy mô lớn và cao tầng trở nên an toàn hơn. Những vụ hỏa hoạn gây nhiều thiệt hại về nhân mạng đã không xảy ra tại các công trình trên nữa.

Nhưng vẫn còn đó những rủi ro ở những công trình tổ hợp đa chức năng quy mô nhỏ. Bởi không ít những tổ hợp này thường xuyên vi phạm các quy định về Luật Xây dựng và Luật An toàn Phòng cháy Chữa cháy. Một số phương tiện phòng cháy chữa cháy không được lắp đặt hay bảo trì theo quy định. Do đó vụ cháy tại một công trình đa chức năng nhỏ gồm quán bar và phòng chơi cờ bạc bất hợp pháp đã xảy ra, làm chết 44 người vào năm 2001.

Sau vụ cháy này, chính phủ đã xem xét bổ sung Luật An toàn Phòng cháy Chữa cháy và tăng cường các quy định cấm những công trình bất hợp pháp cũng như cải thiện các công trình nhỏ chỉ có 1 cầu thang.

Tuy nhiên những rủi ro hỏa hoạn trong các tổ hợp đa chức năng quy mô nhỏ không hoàn toàn biến mất, và các vụ cháy có nhiều nạn nhân thỉnh thoảng vẫn xảy ra trong thời gian gần đây.

Làm thế nào để bảo đảm an toàn phòng cháy chữa cháy trong các khu phức hợp đa chức năng là một vấn đề lớn tại Nhật Bản.



Hình 1: Biểu đồ số lượng các tổ hợp đa chức năng tại Nhật Bản (diện tích sàn trên 150m²) từ năm 1981 đến năm 2008.

Số lượng các tổ hợp đa chức năng tại Nhật Bản tăng 1,8 lần từ năm 1981 đến năm 2000, và kể từ năm 2000 thì số lượng này giữ nguyên.

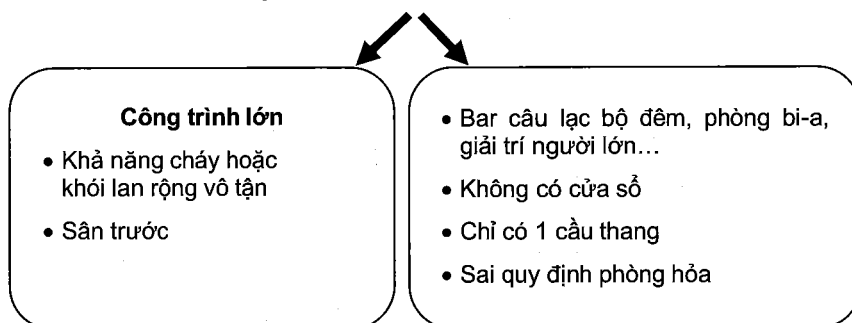
Vấn đề đầu tiên của rủi ro hỏa hoạn trong các khu phức hợp này là nhiều người thuê nhà với mục đích sử dụng khác nhau. Vấn đề thứ hai là nhiều người thuê nhà với cách thức quản lý khác nhau. Công năng sử dụng khác nhau thường dẫn tới sự nguy hiểm, ví dụ như nhà hàng dễ xảy ra hỏa hoạn từ khu bếp và cửa hàng dễ cháy từ quần áo là vật liệu rất dễ bén lửa. Cách thức quản lý khác nhau có thể gây bất lợi trong giao tiếp và tổ chức kết hợp chữa cháy khi hỏa hoạn xảy ra. Ở đây, nguy cơ hỏa hoạn sẽ được tách ra làm 2 phần:

- Thứ nhất là từ các tòa nhà lớn: Tại đây khả năng hỏa hoạn thường lớn, khói lan rộng và vô tận, khu vực sân trước là một vấn đề cần cân nhắc khi phòng cháy.

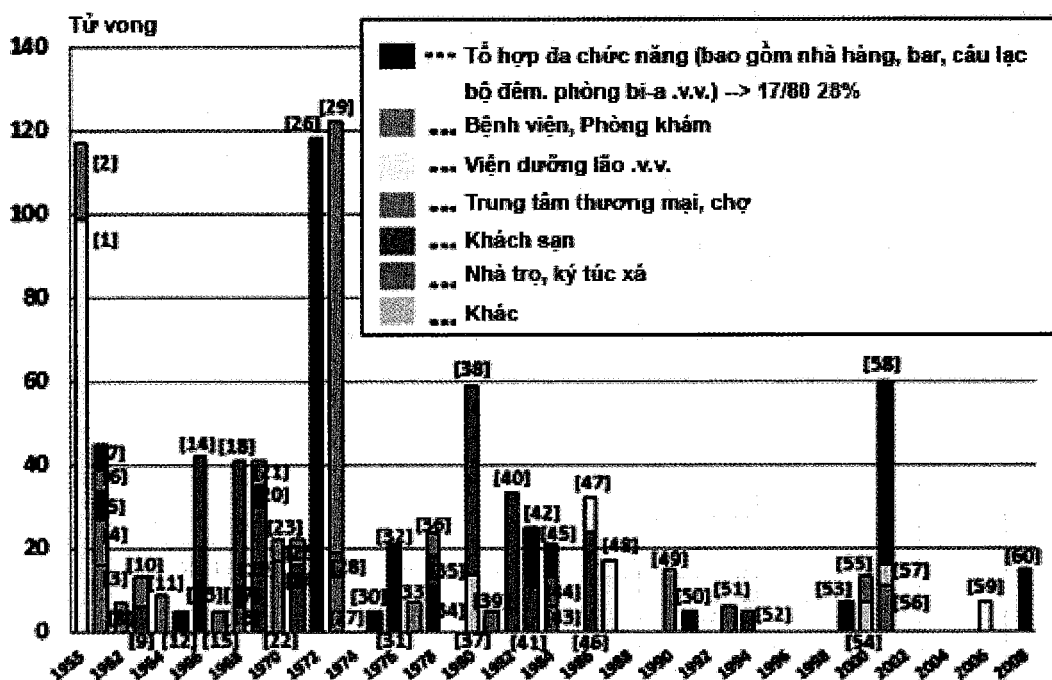
- Thứ hai là các tòa nhà nhỏ: Những công trình này thường có nguy cơ hỏa hoạn lớn bởi là nơi tập trung của các quán bar, câu lạc bộ đêm, phòng bi-a, giải trí của

người lớn v.v... Nơi đây các công trình thường bị bịt kín không có cửa sổ và chỉ có một cầu thang. Ngoài ra, quá trình xây dựng các công trình này thường bỏ qua các quy định phòng cháy một cách bất hợp pháp.

1. Nhiều người thuê với mục đích sử dụng khác nhau
2. Nhiều người thuê với cách quản lý khác nhau



Hình 2: Rủi ro cháy trong khu phức hợp đa chức năng

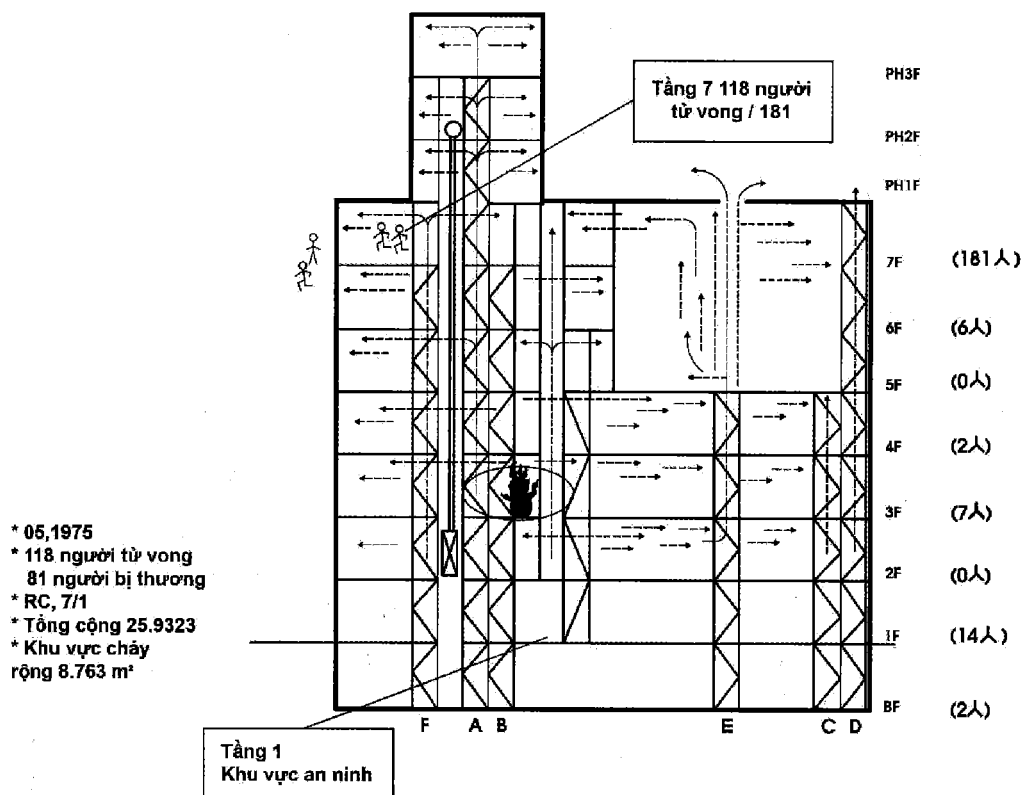


Hình 3: “Biểu đồ các vụ hỏa hoạn với hơn 5 nạn nhân” kể từ năm 1995 đến năm 2008.
Dữ liệu này không bao gồm hỏa hoạn tại nhà ở, nhà chung cư, nhà máy, ô tô và các đám cháy gây ra bởi động đất Hanshin-Awaji.

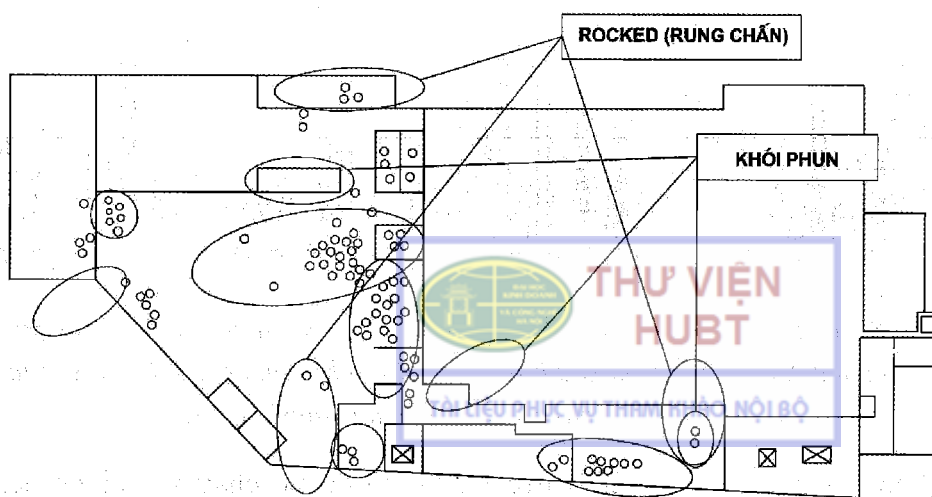
Qua thống kê có thể thấy, 28% trong tổng số 60 vụ cháy với nhiều nạn nhân (17 vụ) xảy ra tại khu phức hợp đa chức năng. Đặc biệt là vào năm 1972, một tổ hợp đa chức năng với các cửa hàng bách hóa, nhà hát và câu lạc bộ đêm xảy ra hỏa hoạn

khiến 118 người chết. Đây là một kỷ lục vô cùng đau thương tại Nhật Bản trong vòng 60 năm qua.

Hình 4 và Hình 5 là sơ đồ minh họa vụ hỏa hoạn:



Hình 4. Sơ đồ hỏa hoạn trung tâm thương mại Sen-nichi



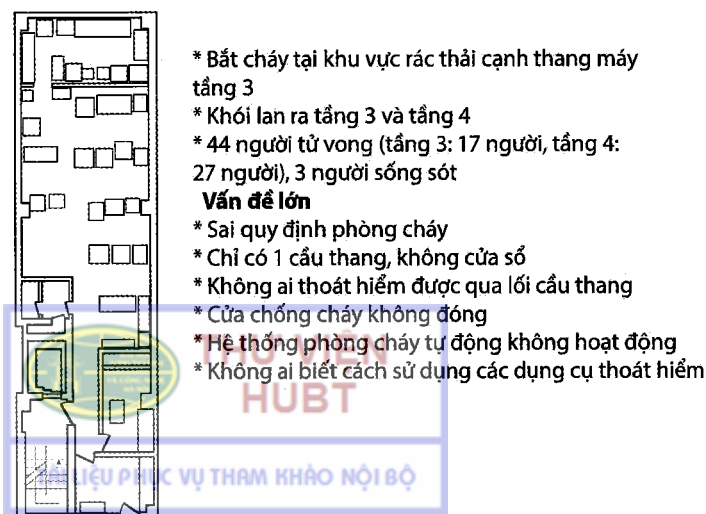
Hình 5. Tầng 7, Trung tâm thương mại Sen-nichi

Vụ hỏa hoạn này đã khiến cho chính phủ phải sửa đổi các quy định về phòng cháy như: Bổ sung thêm thể loại “phức hợp đa chức năng” trong việc phân loại sử dụng công trình của Luật Phòng cháy và tăng cường các quy định về hệ thống phun nước tự động v.v... trong các khu phức hợp đa chức năng. Ngoài ra, chính phủ cũng tăng cường các quy định về kiểm soát khói v.v... (Hình 6). Những sửa đổi này khiến cho các khu phức hợp đa chức năng và cao tầng trở nên an toàn hơn. Kể từ đó đám cháy lớn với nhiều nạn nhân đã không xảy ra trong các tòa nhà đó.

- **Quy định của Luật Tiêu chuẩn xây dựng (08, 1973)**
 - Thất chặt quy định về kiểm soát khói;
 - Cửa chống cháy ở cầu thang thoát hiểm nên có chức năng kết hợp với thiết bị cảnh báo khói nhằm chặn khói xảy ra khi có hỏa hoạn;
 - Thất chặt quy định về chống cháy cho vật liệu hoàn thiện nội thất.
- **Quy định của Luật Phòng cháy (12, 1972)**
 - Thể loại công trình “Tổ hợp đa chức năng rủi ro cao” được thiết lập cùng với quy định phòng cháy được thắt chặt;
 - Tổ hợp đa chức năng rủi ro cao nên lắp đặt hệ thống phun nước tự động;
 - Tổ hợp đa chức năng (bao gồm công trình cũ) nên lắp đặt hệ thống báo cháy tự động.

Hình 6: Phân tích vụ hỏa hoạn tại trung tâm thương mại Sen-nichi

Tuy nhiên, nguy cơ cháy ở các khu phức hợp đa chức năng nhỏ vẫn còn đó. Bởi không chỉ một số lượng nhỏ các toà nhà này thường xuyên vi phạm luật tiêu chuẩn xây dựng hoặc Luật Phòng cháy. Một số dụng cụ cứu hỏa không được lắp đặt hoặc bảo trì đúng cách. Kết quả là, một vụ hỏa hoạn trong khu phức hợp đa chức năng nhỏ với các quán bar bất hợp pháp và các phòng đánh bạc đã xảy ra khiến 44 người chết vào năm 2001 (Hình 7).



Hình 7: Vụ hỏa hoạn khu phức hợp đa chức năng nhỏ tại Shinjuku 09, 2001

Sau vụ hỏa hoạn này, chính phủ đã tiến hành sửa đổi Luật Phòng cháy và tăng cường các quy định để xóa bỏ các tòa nhà bất hợp pháp và cải thiện các tòa nhà nhỏ chỉ có một cầu thang (Hình 8).

- **Luật Phòng cháy (04, 2002):**
 - Tăng cường kiểm soát các tòa nhà không phép.
- **Quy định Luật Phòng cháy (08, 2002; 06, 2003):**
 - Tăng cường kiểm soát các tòa nhà có 1 cầu thang;
 - Tăng cường kiểm soát các tổ hợp đa chức năng nhỏ.

Hình 8: Phân tích vụ hỏa hoạn Shinjuku, 2002

Tuy nhiên nguy cơ cháy ở khu phức hợp đa chức năng nhỏ vẫn không biến mất hoàn toàn và một số đám cháy kéo theo các nạn nhân xấu số vẫn thỉnh thoảng xảy ra cho đến ngày hôm nay.

KẾT LUẬN

Sửa đổi luật vào năm 1972, 1973 sau vụ hỏa hoạn tại công trình Sen-nichi đã giúp cho các tổ hợp cao tầng đa chức năng giờ trở nên an toàn hơn.

Các vụ cháy lớn với nhiều thương vong kể từ đó đã không xảy ra tại các công trình này.

Tuy nhiên mặc dù có những thay đổi về luật năm 2002, 2003 sau vụ cháy tại công trình Shinjuku, rủi ro hỏa hoạn tại các tổ hợp đa chức năng vẫn chưa hoàn toàn biến mất.

Một số đám cháy với vài thương vong thỉnh thoảng vẫn xảy ra tại các công trình này cho đến ngày nay.



2

PHÂN TÍCH NHỮNG VỤ CHÁY LỚN VÀ BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU THẢM HỌA TRONG CÁC CHÍNH SÁCH AN TOÀN CHÁY CỦA HÀN QUỐC

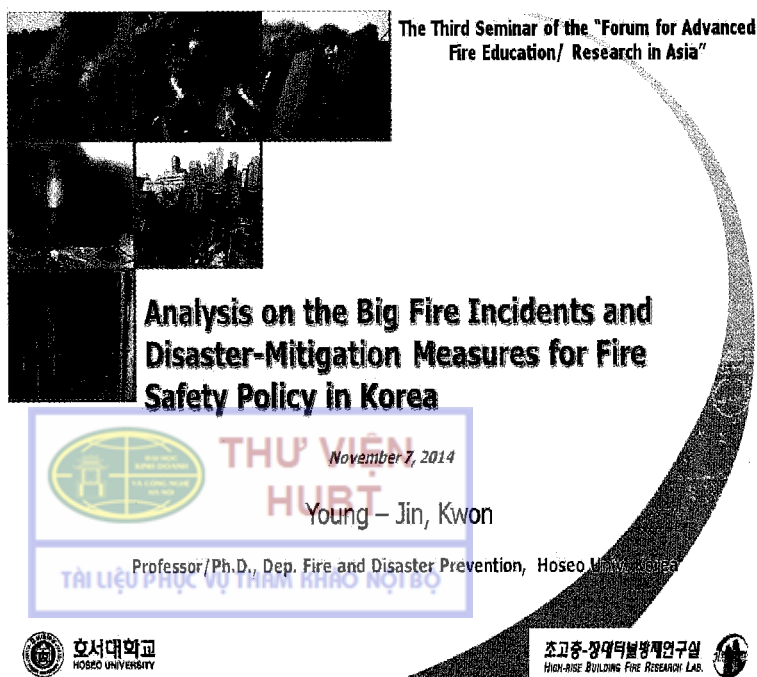
GS.TS. Young-Jin Kwon

*Khoa Phòng cháy và Thảm họa,
Trường Đại học Hoseo, Hàn Quốc*

TÓM TẮT: Ngày nay, có rất nhiều vụ cháy lớn như cháy công trình hỗn hợp đa chức năng, nhà cao tầng, không gian ngầm, khu dưỡng lão, khu nhà gỗ, khu di sản, khu chợ truyền thống v.v... Thêm vào đó, nguy cơ hỏa hoạn ngày càng tăng dần. Đặc biệt số vụ đột phá ngày càng tăng, khoảng 8% so với tổng số các vụ cháy.

Mục tiêu của nghiên cứu này là điều tra các vụ cháy lớn cả về nguyên nhân lẫn phân tích sự lây lan cháy để tìm ra các biện pháp hạn chế hỏa hoạn nhằm áp dụng vào các chính sách an toàn cháy Hàn Quốc.

Từ khóa: Vụ cháy lớn, lây lan cháy, an toàn cháy.



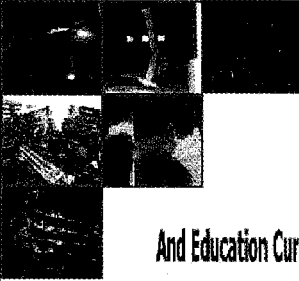
Nội dung

NO.2

1. Lời giới thiệu
2. Các vấn đề lớn trong phòng chống cháy tại Hàn Quốc
3. Thử nghiệm và phân tích giả lập cháy
4. Kết luận và nhiệm vụ cho tương lai

NO.3

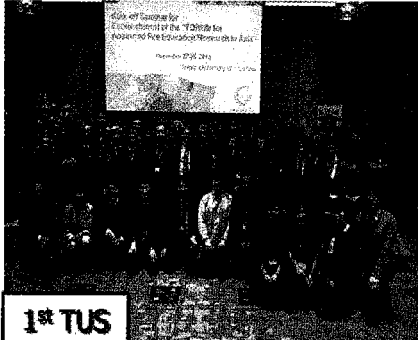
TUS-FORUM
2012, December 27-29



**Analysis on the State of Arts
And Education Curriculum for Fire Safety Policy in Korea**

December 27, 2012 (16:30 ~ 17:00)

1st TUS



1st TUS

The International Seminar on the Role and Assignment of Building Fire Prevention
to Fire Safety in High-rise Buildings

**The Comparison of
Fire Safety Code and Act
on the High-rise Buildings in Asia**

November 22(Fri.), 2013



THƯ VIỆN
HUYẾT

THƯ VIỆN HUYẾT

2nd KIC



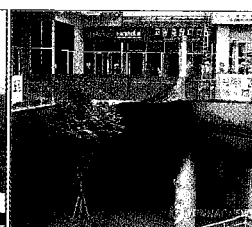
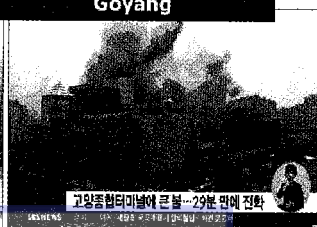
Mục đích của nghiên cứu

1. Giới thiệu 5 yếu điểm của an toàn cháy ở Hàn Quốc
đồng thời điều tra xem xét các điều luật, quy định, tiêu
chuẩn của các biện pháp an toàn cháy sau khi phân
tích hỏa hoạn
2. Giới thiệu hoạt động và sự phát triển của giả lập cháy
nhằm phân tích và đánh giá hỏa hoạn của trường Đại
Học Hoseo.



Các vấn đề lớn trong phòng chống cháy tại Hàn Quốc

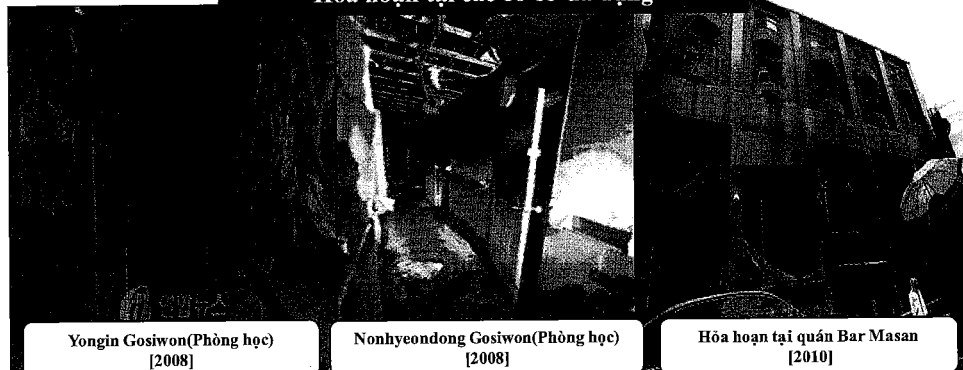
2. Các vấn đề lớn trong phòng chống cháy tại Hàn Quốc

2.1 Cháy tại các cơ sở đa dụng**Cháy ở nhà ga xe buýt
Goyang**

Vụ cháy	Nhà ga xe buýt Goyang
Ngày giờ cháy	2014.05.26 am 9:01
Thiệt hại	8 người chết, 58 người bị thương
Nguyên nhân và tình huống hỏa hoạn	- Do lửa hàn - Đặt nguồn từ lửa hàn bắt lửa - Vật liệu dễ cháy trên trần nhà - Thiệt hại nặng nề khi hệ thống phun nước chữa cháy bị khóa

2.1 Hỏa hoạn tại các cơ sở đa dụng

Hỏa hoạn tại các cơ sở đa dụng



Yongin Gosiwon(Phòng học)
[2008]

Nonhyeondong Gosiwon(Phòng học)
[2008]

Hỏa hoạn tại quán Bar Masan
[2010]

Hành động đặc biệt trong quản lý an toàn của các cơ sở đa dụng

- Đánh giá rủi ro hỏa hoạn trong các cơ sở đa dụng

2.2 Hỏa hoạn tại công trình dành cho người già và tàn tật

Hỏa hoạn



Thời gian: 2014.05.28 am 00:28

Địa điểm: Bệnh viện Samgye-myeon, Jangseong-gun,
Jeollanam-do,
Hyo-saran

Thiệt hại: 21 người chết, 8 người bị thương
(số người chết: 20 người già, 1 nhân viên)

Nguyên nhân: Phá hoại

- ✓ Hầu hết bệnh nhân không thể thoát ra để tới khu vực an toàn
- ✓ Ngọn lửa bùng cháy từ đệm và chặn ở điểm phát hỏa
- ✓ Lối thoát hiểm bị đóng và hộp cứu hỏa bị khóa
- ✓ Dựa trên các điều luật hiện hành, công trình không yêu cầu bắt buộc lắp đặt hệ thống phun nước chữa cháy

2.3 TÒA NHÀ XUỐNG CẤP

Hỏa hoạn Insadong, Hàn Quốc(2013)



17 / 2 / 2013

- ✓ Phá hoại
- ✓ 8 tòa nhà bị cháy rụi
- ✓ Thiệt hại khoảng \$ 472,000
- ✓ Khu vực tập trung nhiều gỗ và đường hẹp

Chỉ có các tiêu chuẩn bảo trì tập trung vào các công trình và cơ sở

Cần phải đánh giá rủi ro hỏa hoạn

Phòng chống cháy

Luật quy hoạch và sử dụng đất

Khu vực bảo vệ an toàn cháy

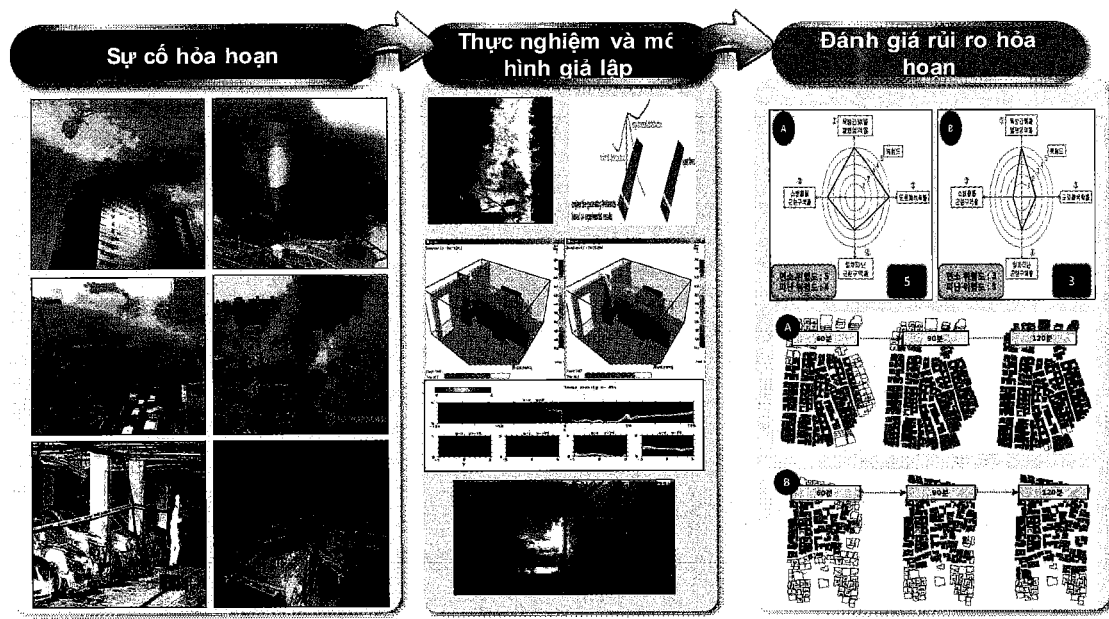
Luật an toàn cháy

Chỉ có các tiêu chuẩn bảo trì tập trung vào các công trình và cơ sở

Cần đánh giá rủi ro hỏa hoạn



Giả lập cháy để đánh giá rủi ro hỏa hoạn

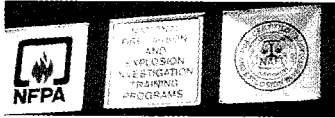


Thử nghiệm và phân tích nhằm nâng cao giả lập hỏa hoạn



3.1 Giả lập cháy cho phân tích hỏa hoạn và đánh giá rủi ro cháy

Giả lập cháy để đánh giá rủi ro hỏa hoạn trong NFPA và NAFI



NAFI/NFPA - National Advanced Fire, Arson & Explosion Training Program: Pre-Program Seminar

Types of Computer Fire Models

1. Hand Calculations
2. Zone Models
3. Computational Fluid Dynamics (CFD) or Field Models

Hand Calculations

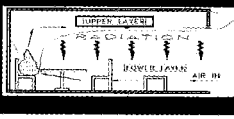
- Takes Simplified approaches for well-defined problems
- Back of the Envelope Analysis
- Most Useful for Fire Investigators
 - Upper Layer Temperature
 - Flame Height Calculations
 - Compartment Flashover Calculations
 - Heat Flux Calculations
 - Time to Ignition
 - Detector Activation

Fire Dynamics Tools (FDTs)

- Fire Dynamics Tools (FDTs) Quantitative Fire Hazard Analysis Methods
- Created and Supported by the Nuclear Regulatory Commission Fire Protection Inspection Program
- (NUREG-1005, Final Report)

A. ZONE MODELS

- Assumes that the compartment may be idealized as consisting of two regions
 - Filled with hot combustion gases
 - Filled with relatively cool air
- 2) Above region: Filled with relatively cool air



1. FIELD MODELS

- Separate Compartment into Three-Dimensional Cells
- Compare Computational Cells
- Number of Cells Vary

- Scientific Method
- Recognize the Need
 - Define the Problem
 - Collect Data
 - Analyze Data
 - Develop a Hypothesis
 - Testing of the Hypothesis
 - Model Tools (What Tools Do We Have?)
 - Support or Refute our Hypothesis
 - Select Final Hypothesis

3.2 Mô hình hỏa hoạn (KFDTs)

FDTs

Fire Dynamics Tools (FDTs)

Fire Dynamics Tools (FDTs) Quantitative Fire Hazard Analysis Methods

- Created and Supported by the Nuclear Regulatory Commission Fire Protection Inspection Program
- NUREG-1005, Final Report

- Benefits
 - Provides greater reliability of results
 - Storage without mathematical equations
 - Disturbances are current

- Limitations
 - Easy assumptions/approximations

Verification and Validation of Selected Fire Models for Nuclear Power Plant Applications

Volume I: Table Report

Table 1.1

Table 1.2

Table 1.3

Table 1.4

Table 1.5

Table 1.6

Table 1.7

Table 1.8

Table 1.9

Table 1.10

Table 1.11

Table 1.12

Table 1.13

Table 1.14

Table 1.15

Table 1.16

Table 1.17

Table 1.18

Table 1.19

Table 1.20

Table 1.21

Table 1.22

Table 1.23

Table 1.24

Table 1.25

Table 1.26

Table 1.27

Table 1.28

Table 1.29

Table 1.30

Table 1.31

Table 1.32

Table 1.33

Table 1.34

Table 1.35

Table 1.36

Table 1.37

Table 1.38

Table 1.39

Table 1.40

Table 1.41

Table 1.42

Table 1.43

Table 1.44

Table 1.45

Table 1.46

Table 1.47

Table 1.48

Table 1.49

Table 1.50

Table 1.51

Table 1.52

Table 1.53

Table 1.54

Table 1.55

Table 1.56

Table 1.57

Table 1.58

Table 1.59

Table 1.60

Table 1.61

Table 1.62

Table 1.63

Table 1.64

Table 1.65

Table 1.66

Table 1.67

Table 1.68

Table 1.69

Table 1.70

Table 1.71

Table 1.72

Table 1.73

Table 1.74

Table 1.75

Table 1.76

Table 1.77

Table 1.78

Table 1.79

Table 1.80

Table 1.81

Table 1.82

Table 1.83

Table 1.84

Table 1.85

Table 1.86

Table 1.87

Table 1.88

Table 1.89

Table 1.90

Table 1.91

Table 1.92

Table 1.93

Table 1.94

Table 1.95

Table 1.96

Table 1.97

Table 1.98

Table 1.99

Table 1.100

Table 1.101

Table 1.102

Table 1.103

Table 1.104

Table 1.105

Table 1.106

Table 1.107

Table 1.108

Table 1.109

Table 1.110

Table 1.111

Table 1.112

Table 1.113

Table 1.114

Table 1.115

Table 1.116

Table 1.117

Table 1.118

Table 1.119

Table 1.120

Table 1.121

Table 1.122

Table 1.123

Table 1.124

Table 1.125

Table 1.126

Table 1.127

Table 1.128

Table 1.129

Table 1.130

Table 1.131

Table 1.132

Table 1.133

Table 1.134

Table 1.135

Table 1.136

Table 1.137

Table 1.138

Table 1.139

Table 1.140

Table 1.141

Table 1.142

Table 1.143

Table 1.144

Table 1.145

Table 1.146

Table 1.147

Table 1.148

Table 1.149

Table 1.150

Table 1.151

Table 1.152

Table 1.153

Table 1.154

Table 1.155

Table 1.156

Table 1.157

Table 1.158

Table 1.159

Table 1.160

Table 1.161

Table 1.162

Table 1.163

Table 1.164

Table 1.165

Table 1.166

Table 1.167

Table 1.168

Table 1.169

Table 1.170

Table 1.171

Table 1.172

Table 1.173

Table 1.174

Table 1.175

Table 1.176

Table 1.177

Table 1.178

Table 1.179

Table 1.180

Table 1.181

Table 1.182

Table 1.183

Table 1.184

Table 1.185

Table 1.186

Table 1.187

Table 1.188

Table 1.189

Table 1.190

Table 1.191

Table 1.192

Table 1.193

Table 1.194

Table 1.195

Table 1.196

Table 1.197

Table 1.198

Table 1.199

Table 1.200

Table 1.201

Table 1.202

Table 1.203

Table 1.204

Table 1.205

Table 1.206

Table 1.207

Table 1.208

Table 1.209

Table 1.210

Table 1.211

Table 1.212

Table 1.213

Table 1.214

Table 1.215

Table 1.216

Table 1.217

Table 1.218

Table 1.219

Table 1.220

Table 1.221

Table 1.222

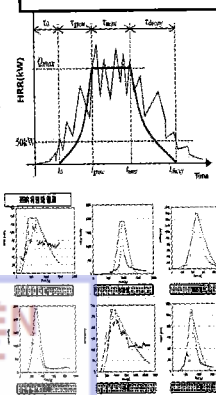
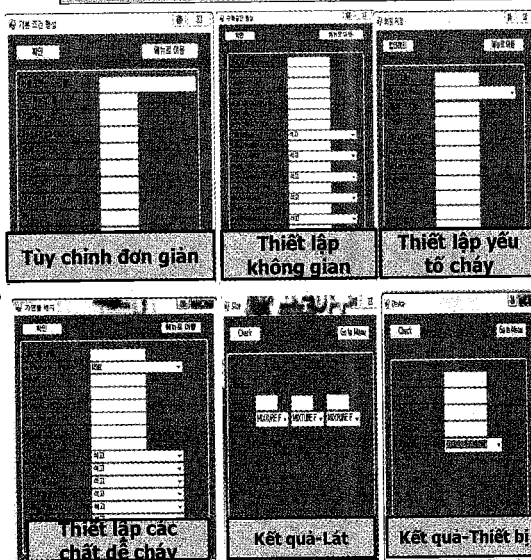
Table 1.223

Table 1.224

Table 1.225

Table 1.226

Table 1.227

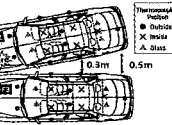


- 22

NO.17

NO.17

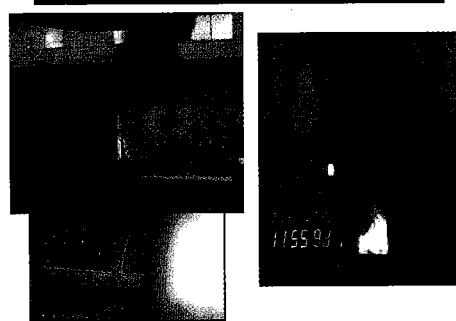
❖ Thông thường



NO.18

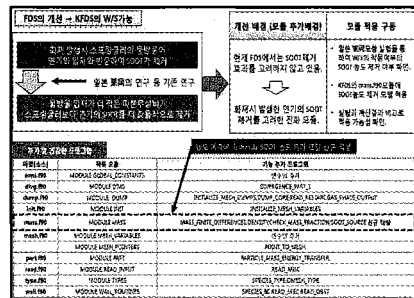
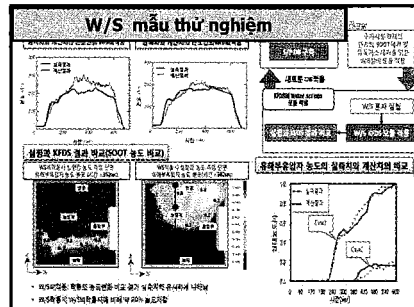
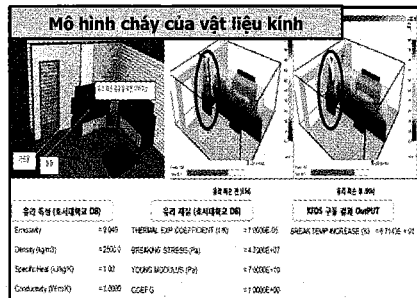
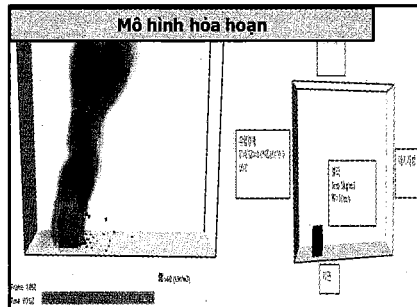
NO.18

Thử nghiệm khu vực riêng biệt

[illegible]

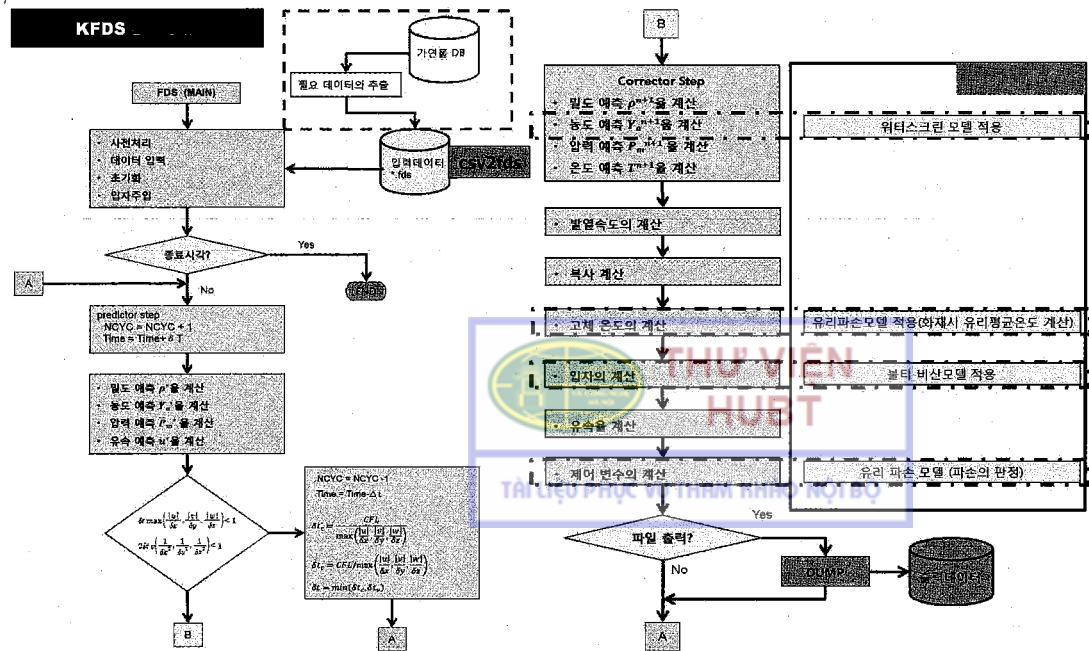
3.5 Mô hình hỏa hoạn (KFDS)

KFDS



3.5 Mô hình hỏa hoạn (KFDS)

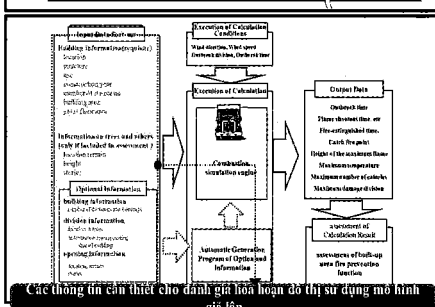
KFDS



NO.21

Cải thiện mô phỏng quá trình đốt cháy điện tích xây dựng của BRI

Đổi lưu nhiệt
Hỏa hoạn

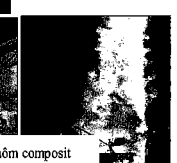
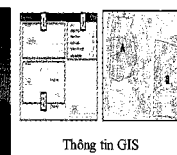


Hosoe Univ.

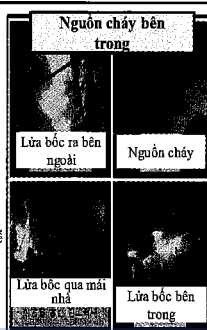
Joint research
BSR Japan

Contract research
NIST
NIST Cyber Division

Advisory organs
NIST
NIST Cyber Division
NIST Cyber Division

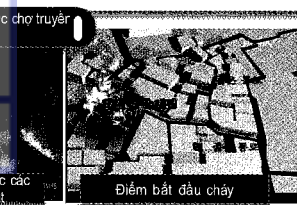


Cháy lan tại khu vực chợ truyền
thông



과정	단계
Propagated to the Roof in the opening	1
Propagated to the Roof in the roof	6
Propagated to the opening in the openings	3
Propagated to the opening in the roof	2

Đặc điểm của hỏa hoạn tại khu vực chợ truyền thống



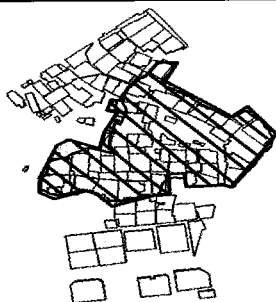
3. Thử nghiệm và phân tích nhằm nâng cao giả lập hỏa hoạn

NO.23

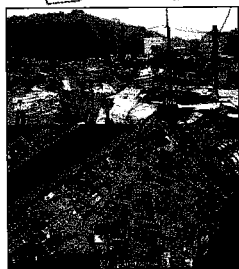
3.6 Giả lập cháy đô thị

- Dự đoán thời gian sập của các công trình gỗ cần phải được cải thiện

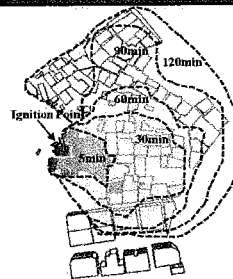
- Phạm vi bị ảnh hưởng hư hại bởi đám cháy



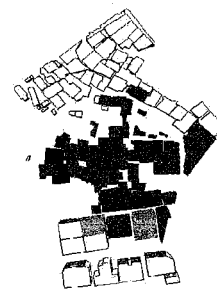
- Sự sụp đổ của các nhà gỗ (đám cháy thực tế)



- Phạm vi ảnh hưởng hư hại trên giả lập



- Sự sụp đổ của các nhà gỗ (giả lập)



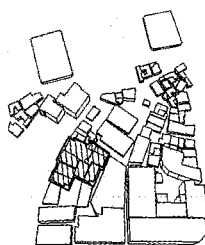
3. Thử nghiệm và phân tích nhằm nâng cao giả lập hỏa hoạn

NO.24

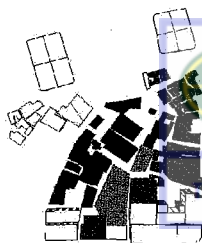
3.6 Giả lập cháy đô thị

- Các yếu tố lây lan cháy qua các bức tường ngoại thất cần phải được cải thiện

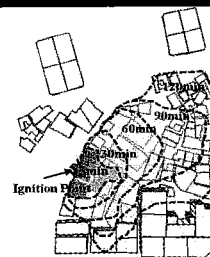
- Phạm vi bị ảnh hưởng hư hại bởi đám cháy



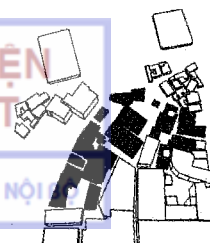
- Bùng cháy tại các công trình chống lửa trong trường hợp có lỗi mở



- Phạm vi ảnh hưởng hư hại trên giả lập

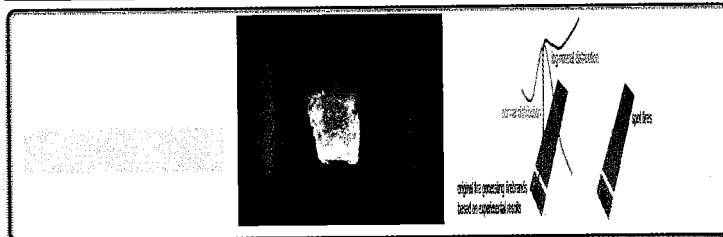


- Bùng cháy tại các công trình chống lửa trong trường hợp không có lỗi mở

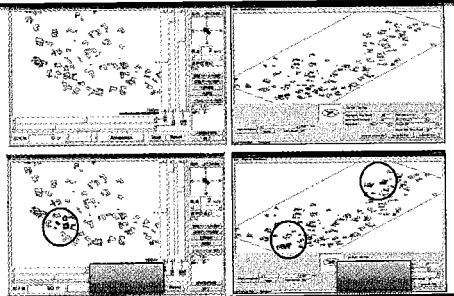


3.6 Giả lập cháy đô thị

Đánh giá áp dụng của giả lập cháy đô thị

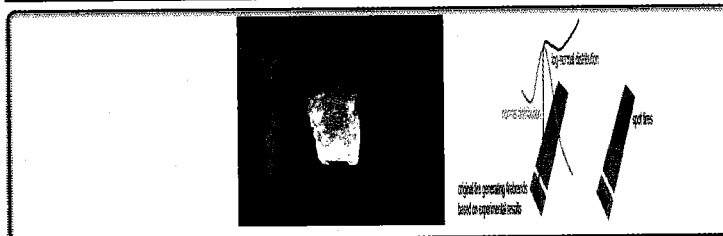


Cháy lan vì hỏa hoạn

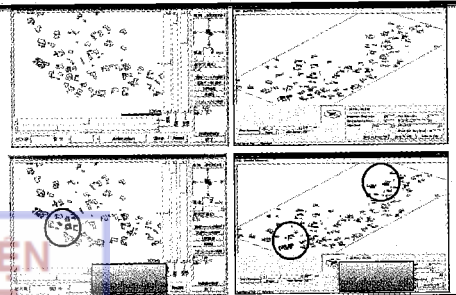


3.6 Giả lập cháy đô thị

Đánh giá áp dụng của giả lập cháy đô thị

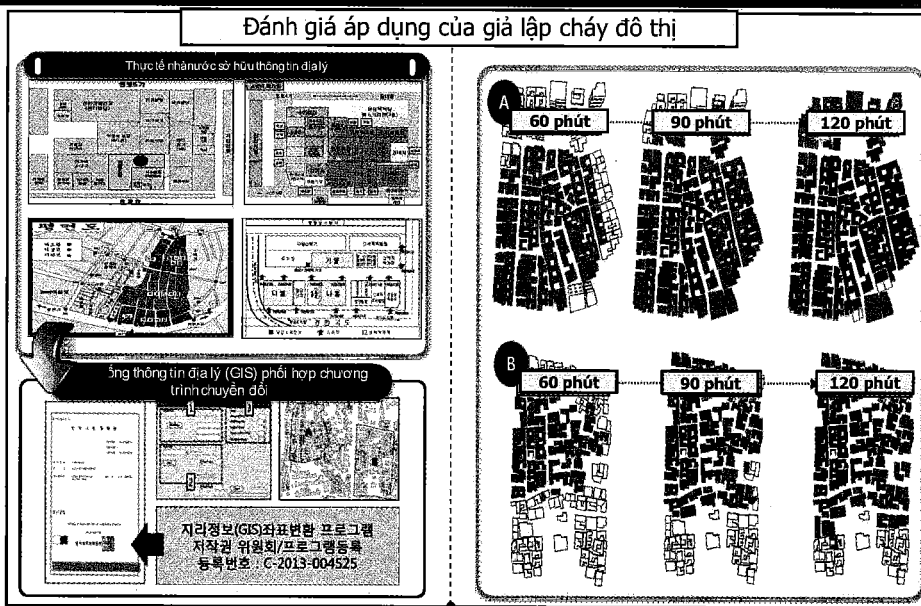


Cháy lan vì hỏa hoạn



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



- 1 Ở Hàn Quốc, có tất cả 5 vấn đề lớn trong an toàn cháy đó là sự phát triển của các tòa nhà cao tầng, không gian hầm ngầm, và sự gia tăng các cơ sở dành cho người già và tàn tật, các tòa nhà xuống cấp và các vụ đột phá
- 2 Có rất nhiều luật và quy định cho các tòa nhà cao tầng, hầm ngầm, cơ sở đa chức năng. Nhưng các phương pháp an toàn cháy cho các cơ sở người tàn tật và tòa nhà xuống cấp là nhiệm vụ của tương lai
- 3 Hoạt động của trường Đại Học Hoseo liên quan tới NIST, NFPA, NAFI ở Mỹ và Đại Học Khoa Học Tokyo và trường đại học Kanazawa, BRI ở Nhật Bản cho an toàn cháy chủ yếu là thiết kế dựa trên hiệu quả, đánh giá định tính rủi ro, đánh giá rủi ro cháy.

3

AN TOÀN PHÒNG CHÁY TRONG KIẾN TRÚC CAO TẦNG ĐA CHỨC NĂNG Ở CHÂU Á, ĐẶC BIỆT LÀ Ở BANGLADESH (Nghiên cứu sự cố cháy tại tòa nhà Bsec, Dhaka)

BG Ali Ahmed Khan, Md. Akram Hossain, Muhammad Mamun

Tổng cục Phòng cháy & Dân dụng quốc phòng, Dhaka, Bangladesh

TÓM TẮT: An toàn cháy trong nhà cao tầng đang thu hút sự quan tâm lớn ở Bangladesh. Hỏa hoạn ở nhà cao tầng và các hiện tượng cháy bất thường mang đến sự đe dọa lớn tới an toàn của cư dân và những tòa nhà kế cận. Đây cũng là một thử thách lớn với các nhân viên phòng cháy và những người giải cứu khi phải đối mặt với những đám cháy như vậy. Nhà cao ốc đa chức năng được dùng để phục vụ nhiều loại cư dân trong các kết cấu nhiều tầng với sự lưu ý về việc bảo tồn và duy trì cơ sở vật chất đầy đủ cũng như các giải pháp an toàn phòng cháy. Mặc dù các biện pháp an toàn phòng cháy là điều kiện tiên quyết để hưởng thụ một không gian sinh sống trong lành, tuy nhiên đây cũng chính là vấn đề bị xao nhãng nhất trong bối cảnh phát triển đô thị ở Bangladesh đặc biệt là ở thành phố Dhaka. Hầu hết các tòa nhà cao tầng ở Bangladesh đều nằm ở trung tâm thành phố Dhaka, nơi đã trải qua thời kì đô thị hoá mạnh mẽ từ vài thập kỉ qua. Hiện nay có hơn 18 triệu người đang sinh sống tại đây. Xu hướng phát triển của thành phố Dhaka là thiên về phát triển chiều cao để đối phó với vấn đề sức ép dân số. Khả năng gây thương tổn của các vụ hỏa hoạn nguy hiểm cho cư dân trong nhà cao tầng có xu hướng tăng lên do việc xây dựng tràn lan thiếu kiểm soát và không tuân theo những quy định hiện hành như Luật Xây dựng quốc gia Bangladesh (BNBC) và Luật Phòng cháy Chữa cháy, 2003.

Nghiên cứu tình huống:

Ngày 26/2/2007, một sự cố cháy lớn đã xảy ra ở Tổng Công ty thép và Công trình (BSEC) Bhaban, một tòa nhà đa chức năng 11 tầng ở Karwan Bazar, Dhaka. Ngọn lửa đã thiêu rụi một ngân hàng thương mại, 2 đài truyền hình và 7 văn phòng trong tòa nhà khiến 4 người chết và gây nguy hiểm cho hơn 1000 người có mặt tại thời điểm đó. Cơ quan Phòng cháy và Dân dụng Quốc phòng (FSCD) đã dập tắt đám cháy và giải thoát thành công được hơn 600 người mặc dù gặp rất nhiều trở ngại. Ngọn lửa bắt nguồn từ lỗi hệ thống điện ở tầng 1 và lan toả nhanh chóng tới tầng 8 của tòa nhà. Hệ thống an toàn phòng cháy và các lối thoát hiểm trong toàn bộ tòa nhà đã bị xao nhãng trong việc bảo trì. Các tổ chức thương mại và các doanh

nghiệp đặt văn phòng của họ trong toà nhà mà không quan tâm tới việc sắp xếp hệ thống an toàn phòng cháy cần thiết cho riêng mình.

Cơ quan Phòng cháy Chữa cháy và Dân dụng Quốc phòng phải đối mặt với các vấn đề đa chiều khi vừa phải chống cháy vừa phải tiến hành giải cứu toà nhà khi xảy ra sự cố. Thử thách lớn nhất mà FSCD phải đối mặt là: (i) Lối vào hẹp và nhiều chướng ngại vật; (ii) Toà nhà được bao phủ hoàn toàn bởi các tấm kính, chất liệu sẽ chuyển sang màu đen do khói dày đặc khiến cho tầm nhìn vào bên trong toà nhà trở nên khó khăn hơn và gây cản trở cho việc cứu hộ; (iii) Tổ chức hoạt động giải cứu một số lượng lớn nạn nhân bị mắc kẹt đang hoảng loạn, la hét để được giải thoát, họ tập trung ở mái đua và trên mái toà nhà; (iv) Ngăn chặn các nạn nhân tuyệt vọng nhảy ra khỏi toà nhà; (v) Không đủ các thiết bị cứu hộ; (vi) Kiểm soát đám đông v.v...

Bình luận: Thiếu những nhận thức về an toàn trong sử dụng, thiếu những biện pháp ngăn chặn và phòng ngừa cháy nổ là nguyên nhân chủ yếu gây nên những sự cố cháy nguy hiểm và những tai nạn trong khối phức hợp cao tầng đa chức năng. Do đó việc nâng cao nhận thức về an toàn phòng hoả là rất cần thiết. Chính phủ và những cơ quan có thẩm quyền cần có biện pháp thích hợp để đảm bảo sự an toàn cho người dân trong toà nhà cao tầng. Các hoạt động hành chính cần được áp dụng để thực thi các quy định phòng cháy chữa cháy hiện có và quy định cho tất cả các khối phức hợp cao tầng đa chức năng. Cơ quan Phòng hoả và Dân dụng Quốc phòng là tổ chức chính phủ đầu tiên khi chịu trách nhiệm trong việc tổ chức phòng cháy ở Bangladesh. Họ cần tiến hành các bước để phát triển khả năng hoạt động của mình bằng cách tăng cường nhân lực, hậu cần, trang thiết bị hiện đại và nâng cao chất lượng đào tạo.

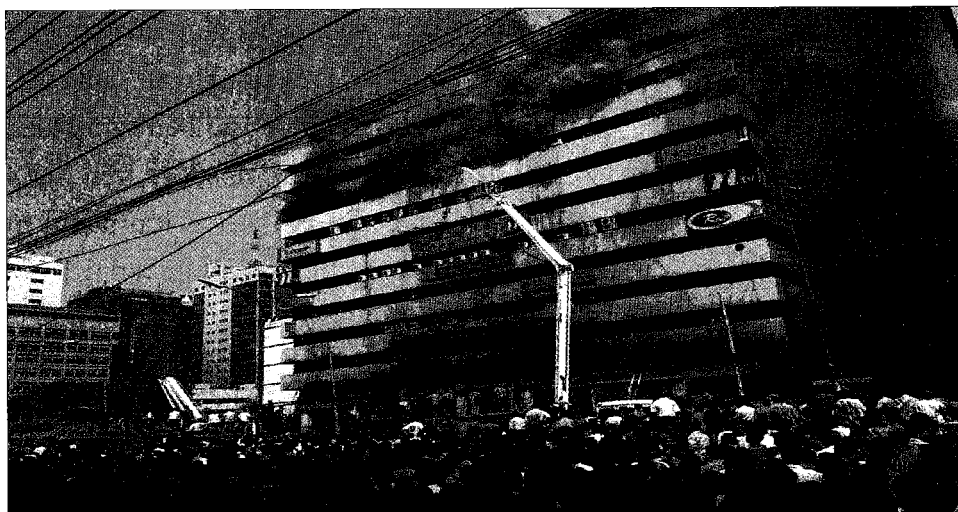
1. GIỚI THIỆU

An toàn phòng cháy trong nhà cao tầng là một vấn đề thu hút sự quan tâm lớn ở Bangladesh. Hỏa hoạn ở nhà cao tầng và các hiện tượng cháy bất thường đe dọa lớn tới an toàn của cư dân và những toà nhà kế cận. Đây là một thử thách lớn với các nhân viên phòng cháy và những người giải cứu khi phải đối mặt với những đám cháy như vậy. Nhà cao ốc đa chức năng được dùng để phục vụ nhiều loại cư dân trong các kết cấu nhiều tầng với sự lưu ý về việc bảo tồn và duy trì cơ sở vật chất đầy đủ cũng như các giải pháp an toàn phòng hoả. Các biện pháp an toàn phòng cháy là điều kiện tiên quyết để hướng tới một không gian sinh sống trong lành. Tuy nhiên đây cũng chính là vấn đề chưa được quan tâm trong bối cảnh phát triển đô thị ở Bangladesh, đặc biệt là ở thành phố Dhaka. Hầu hết các toà nhà cao tầng ở Bangladesh đều nằm ở trung tâm thành phố Dhaka, nơi đã trải qua thời kì đô thị hoá mạnh mẽ từ vài thập kỉ qua. Hiện nay có hơn 18 triệu

người đang sinh sống tại đây. Xu hướng phát triển của thành phố Dhaka là phát triển chiều cao để đối phó với vấn đề sức ép dân số. Khả năng gây thương tổn của các vụ hỏa hoạn nguy hiểm cho cư dân trong nhà cao tầng tăng lên do việc xây dựng tràn lan thiếu kiểm soát và không tuân theo những quy định hiện hành như Luật Xây dựng quốc gia Bangladesh (BNBC) và Luật Phòng cháy Chữa cháy, 2003.

2. NGHIÊN CỨU TÌNH HUỐNG

2.1. Tóm tắt về sự cố hỏa hoạn



Nhân viên cứu hộ đang dập lửa ở toà nhà BSEC, Dhaka, ngày 26/2/2007

Vào ngày 26/02/2007 khoảng 10h30 sáng, một vụ hỏa hoạn gây chết người đã xảy ra tại Công ty Cổ phần Thép và Xây dựng Bangladesh (BSEC) ở Karwan Bazar, Dhaka. Khi nhận được tin báo cháy, hai đơn vị cứu hỏa từ trạm Tejgaon và Siddique ngay lập tức tới hiện trường để xử lý tình hình. Khi tới nơi, họ chứng kiến đám khói đen bốc lên từ toà nhà và ngọn lửa đã di chuyển lên tầng trên, một lượng lớn nạn nhân bị mắc kẹt ở bên trong. Ngay lập tức họ bắt đầu tiến hành trấn áp đám cháy, đồng thời giải cứu những nạn nhân bị mắc kẹt. Ngọn lửa lan nhanh và tình hình trở nên mất kiểm soát. Nhân viên tham gia giải cứu đề nghị được tăng cường viện trợ từ những trạm cứu hỏa khác thông qua Trung tâm điều hành của Sở Phòng cháy và Dân dụng Quốc phòng. Năm đơn vị chữa cháy từ những trạm khác đã được huy động để tăng cường hoạt động giải cứu.

Đó là một toà nhà cao ốc đa chức năng 11 tầng nhưng chỉ có một thang thoát hiểm. Tổng cộng 23 văn phòng đang được cho thuê ở những tầng khác nhau của toà

nhà. Hai đài truyền hình tư nhân, một văn phòng toà soạn quốc gia, một ngân hàng thương mại, hai văn phòng luật và văn phòng của những tổ chức thương mại khác nằm bên trong toà nhà. Đó là một ngày làm việc thông thường. Tòa nhà lúc đó bao gồm toàn bộ nhân viên và cả những khách ghé thăm. Ngọn lửa bắt đầu bùng lên ở tầng 1 và nhanh chóng lan tới tầng 8.

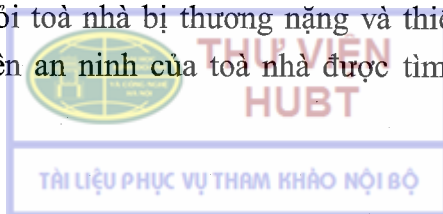
FSCD cố gắng tự điều khiển và dập tắt đám cháy từ nhiều hướng của toà nhà. Họ sử dụng những biện pháp cần thiết để giải cứu những nạn nhân mắc kẹt tập trung ở những mái đua hoặc trên mái nhà. Những nạn nhân đổ rơi vào tình trạng hoảng loạn cực độ, tán loạn và la hét lớn để cầu cứu giải thoát. Một số người tuyệt vọng nhảy khỏi toà nhà và bị thương. Thành viên của FSCD với sự trợ giúp của cộng đồng đã cố gắng hết sức để giải cứu nạn nhân bằng thang và ống thở. Họ sử dụng thang cầu (56m) để giải cứu nạn nhân. Nhân viên cứu hoả thâm nhập vào bên trong toà nhà và tìm kiếm nạn nhân ở mỗi tầng. Họ tiếp cận các tầng khác nhau và trên mái nhà để giúp đỡ các nạn nhân xuống mặt đất bằng thang cầu. Số lượng lớn người mắc kẹt đang chờ để được giải cứu trong một thời gian ngắn. Họ được đưa xuống bằng thang cầu thay vì sử dụng các lồng giải cứu.

Hơn 200 người được giải cứu bởi FSCD. Trong khi đó, trực thăng đã giải cứu được hai nạn nhân ở trên mái. Tuy nhiên, cánh quạt máy bay trực thăng đã tạo ra luồng gió lớn khiến cho lửa cháy mạnh hơn, do đó việc giải cứu bằng cách này đã bị đình chỉ. Tất cả bảy đơn vị từ sáu trạm cứu hoả của FSCD cùng với các thiết bị thông thường và đặc biệt như xe cứu hoả, xe cứu trợ khẩn cấp, thang giải cứu, hệ thống ánh sáng, xe cứu thương, v.v... đã được triển khai trong hoạt động giải cứu này.

Mặc dù có hoả hoạn khủng khiếp với nhiệt lượng lớn và khói dày đặc, nhưng lính cứu hoả chuyên dụng của FSCD dưới sự chỉ huy và hướng dẫn của giám đốc (tác chiến) sử dụng biện pháp tích cực để giảm thiểu thiệt hại tính mạng và tài sản trong quá trình triển khai. Đám cháy được kiểm soát vào lúc 17h20 và bị dập tắt hoàn toàn vào lúc 20h40 ngày 26/02/2007. Bốn nhân viên của FSCD bị thương trong quá trình chữa cháy. Ba người khác nhảy khỏi toà nhà bị thương nặng và thiệt mạng sau đó trong bệnh viện. Xác một nhân viên an ninh của toà nhà được tìm thấy ở tầng 7 trong ngày sau đó.

2.2. Tổng quan về tòa nhà

- Loại hình kết cấu: Bê tông đầm lăn;
- Số tầng: 11;



- Diện tích mỗi tầng: 15220 feet vuông ($\sim 1\,413.98\text{ m}^2$);
- Chi tiết mỗi tầng:
 - Tầng trệt : Ngân hàng thương mại
 - Tầng 1 : Ba văn phòng kinh doanh.
 - Tầng 2 : Một văn phòng kinh doanh.
 - Tầng 3 : Một đài truyền hình tư nhân và bốn văn phòng kinh doanh.
 - Tầng 4 : Hai văn phòng kinh doanh.
 - Tầng 5 : Đài truyền hình tư nhân.
 - Tầng 6 : Đài truyền hình tư nhân.
 - Tầng 7 : Đài truyền hình tư nhân và 1 văn phòng kinh doanh.
 - Tầng 8 : Bốn văn phòng kinh doanh.
 - Tầng 9 : Hai văn phòng kinh doanh và hai văn phòng luật.
 - Tầng 10 : Một toà soạn Nhật báo quốc gia và một văn phòng kinh doanh.
- Số lượng lối thoát hiểm: 01 thang bộ, 01 thang máy.

2.3. Hệ thống phòng cháy trong tòa nhà BSEC

- Ống xả nước, họng cứu hỏa, hệ thống báo cháy và hệ thống PA được lắp đặt trong toà nhà đều không ở trong điều kiện làm việc.
- Rất ít bình chữa cháy được lắp đặt ở mỗi tầng và đều ở tình trạng không đủ tiêu chuẩn.
- Nhân viên an ninh không được đào tạo về phòng cháy chữa cháy.
- Không có sự tập dượt sơ tán trước đó.
- Không có hệ thống chiếu sáng lối thoát hiểm khẩn cấp chạy bằng pin trong toà nhà.
- Không đủ hệ thống phòng hoả.
- Bảo dưỡng không đúng cách hệ thống phòng hoả.
- Xây dựng không được kiểm soát.
- Tự ý thay đổi kế hoạch xây dựng và chức năng sử dụng toà nhà.
- Thiếu sự tuân thủ các quy định an toàn phòng hoả và quy định dành cho loại hình nhà cao ốc đa chức năng theo “Luật Xây dựng quốc gia Bangladesh”.
- Thiếu sự tuân thủ các phương pháp an toàn phòng hoả như “Luật Phòng cháy và Chữa cháy 2003”.

- Người thuê nhà thờ ơ trong việc lắp đặt bố trí hệ thống phòng cháy cho văn phòng của họ.
- Thiếu sự phối hợp quản lý giữa người thuê và chủ sở hữu toà nhà.
- Thiếu nước dành cho chữa cháy.

2.4. Điều tra sự cố cháy

Ủy ban điều tra của Cơ quan Chữa cháy và Dân sự Quốc phòng đã kiểm tra khu vực xảy ra sự cố và nghiệm thu toàn bộ bằng chứng cũng như lời khai của các nhân chứng. Trong quá trình điều tra, Ủy ban lấy lời khai của 15 nhân chứng. Bản tóm tắt của điều tra như sau:

- Tất cả không gian các tầng của toà nhà được sử dụng bởi những đối tượng thuê khác nhau. Họ làm vách, trần giả, trang trí nội thất bằng các vật liệu dễ cháy.
- Ngọn lửa ban đầu xuất phát từ sự cố chập điện bên trong phân vùng vách ngăn gỗ ép ở giữa văn phòng của Bengal Jute Ltd và trung tâm y tế BSEC ở tầng một và lan nhanh chóng lên tầng 8.
- Căn phòng xảy ra hỏa hoạn ban đầu bị khoá.
- Nhận thấy khói từ bên ngoài, một số nhân viên y tế đã mở cửa phòng và đối mặt với ngọn lửa dữ dội. Họ cố gắng sử dụng bình chữa cháy nhưng không thành công.
- Nhân viên cứu hoả ở trạm chữa cháy Tejgaon và Siddique Bazar gần nhất đã tới hiện trường đầu tiên và ngay lập tức tổ chức chữa cháy và giải cứu.
- Toà nhà có đầy đủ các nhân viên hành chính và nhiều khách tham quan.
- Cầu thang thoát hiểm duy nhất của toà nhà bị nhấn chìm hoàn toàn trong ngọn lửa, khói toả ra khá nhiều khiến tình hình trở nên nghiêm trọng và khiến việc thoát hiểm rơi vào tình trạng bế tắc.
- Không tìm ra lối thoát, mọi người tập trung ở những mái đua và mái nhà của toà nhà.
- Một số người tuyệt vọng đã nhảy khỏi toà nhà để thoát thân nhưng đã bị thương nặng. Ba người bị thiệt mạng sau đó trong bệnh viện.
- Không có tử vong được ghi nhận do cháy hoặc ngạt khói.
- Trạm chữa cháy dân dụng và quốc phòng đã dập tắt đám cháy với sự hỗ trợ của người dân và giải cứu những nạn nhân bị mắc kẹt thành công.

2.5. Nguyên nhân đám cháy

Ủy ban điều tra của Trạm chữa cháy và Dân phòng kiểm tra công trình bị cháy và xem xét kỹ lưỡng tất cả các bằng chứng cũng như những lời khai của nhân chứng. Dựa trên các bằng chứng, Ủy ban điều tra đã kết luận ngọn lửa bắt nguồn từ sự cố ở mạch điện.

2.6. Thiệt hại sau đám cháy

- Người thiệt mạng :04 người.
- Bị thương :15 người.
- Thiệt hại tài sản : (xấp xỉ) 495 triệu BDT.
- Tài sản được bảo toàn : (xấp xỉ) 99 triệu BDT.

2.7. Khuyến nghị

- Tất cả những toà nhà cao ốc nên tuân thủ đầy đủ Luật Xây dựng quốc gia Bangladesh và Luật Phòng cháy chữa cháy năm 2003.
- Đảm bảo việc sử dụng dây điện và phụ kiện tiêu chuẩn trong toàn bộ toà nhà.
- Thiết lập hệ thống trụ nước cứu hoả trong khu vực thành phố.
- Dự phòng cung cấp các dịch vụ tiện ích như nước, điện và ga cho một toà nhà mới được xây dựng sau khi giải phóng mặt bằng từ FSCD và RAJUK.
- nỗ lực kiểm tra giám sát định kì bởi FSCD và RAJUK cần phải được tăng cường hơn nữa.
- Hợp tác và phối hợp giữa tổ chức giám sát và ứng phó cần phải được tăng cường hơn nữa.
- Các bước nên thực hiện để tăng cường khả năng hoạt động của trạm phòng cháy và dân phòng bằng cách tăng cường nhân lực, hậu cần, các thiết bị hiện đại và khoá đào tạo nâng cao.

3. KẾT LUẬN

Hỏa hoạn tại toà nhà BSEC là một sự cố gây thương vong liên quan đến những khu phức hợp đa chức năng cao tầng ở Bangladesh. Hơn 400 người bị mắc kẹt trong toà nhà khi xảy ra hỏa hoạn và mạng sống của họ bị đe dọa. FSCD đã nỗ lực hết mình để cứu mạng những nạn nhân mắc kẹt và hạn chế tối đa sự thiệt hại. Sự cố hỏa hoạn này là lời cảnh tỉnh nghiêm khắc và những sự cố như vậy không bao giờ được mong đợi. Các chủ sở hữu và người thuê của những cao ốc đa chức năng nên cùng

gánh vác trách nhiệm để tránh những sự cố hoả hoạn thương tâm xảy ra. Sự hợp tác và phối hợp giữa những người sử dụng toà nhà cũng rất quan trọng và là một phần thiết yếu trong việc đảm bảo các biện pháp phòng cháy chữa cháy hiệu quả trong toà cao ốc đa chức năng.

Để cải thiện điều kiện an toàn phòng hoả, hệ thống phòng cháy cần được thiết lập và duy trì một cách thích hợp. Điều quan trọng đối với người sử dụng ở các tầng là cần nhận thức rõ hơn về khía cạnh an toàn phòng hoả. Trạm chữa cháy và dân phòng đã được cung cấp và thực hiện rất nhiều chương trình đào tạo và nhận thức. Những sự cố này cũng cho thấy rằng việc lắp đặt hệ thống phòng hoả chưa phải là cách duy nhất để hạn chế thiệt hại. Việc duy trì sự hoạt động của các hệ thống phòng hoả là rất quan trọng, lối thoát hiểm nên được chiếu sáng và không bị cản trở, các diễn tập sơ tán khi có hoả hoạn nên được thực hiện thường xuyên. Từ đó chúng ta có thể áp dụng tốt hơn các biện pháp an toàn phòng hoả và bảo vệ.



4

AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC CÔNG TRÌNH ĐA CHỨC NĂNG Ở VIỆT NAM

PGS.TS.KTS Doãn Minh Khôi

*Viện trưởng Viện Quy hoạch và Kiến trúc đô thị
Trường Đại học Xây dựng*

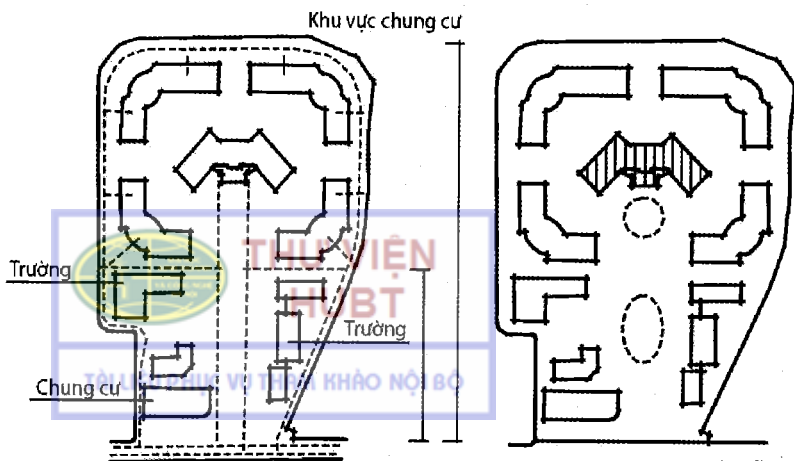
TÓM TẮT: Xu hướng xây dựng các tòa nhà đa chức năng đã và đang trở thành phổ biến trong các đô thị ở Việt Nam trong những năm gần đây. Vấn đề về an toàn cháy ở các tòa nhà này luôn là một thách thức lớn. Bài viết phân tích các kiểu tổ hợp kiến trúc đa chức năng và những thách thức an toàn cháy liên quan tới thoát người và chống cháy, đồng thời phân tích những rủi ro đối với loại hình kiến trúc có chức năng biến đổi liên quan tới một số vụ cháy trong thời gian gần đây.

Từ khóa: Đa chức năng, chức năng hỗn hợp (mix-use), chức năng biến đổi (transform function), vật liệu dễ cháy, thoát người, cứu hỏa.

1. TỔNG QUAN

Tổ hợp các công trình kiến trúc đa chức năng đang trở thành một xu hướng phổ biến trong cuộc sống hiện nay ở Việt Nam. Có hai kiểu tổ hợp cơ bản:

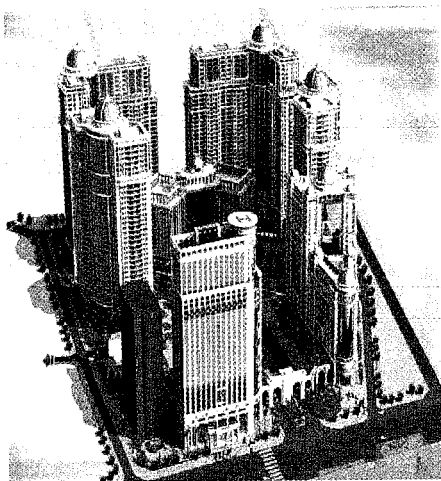
- Trường hợp thứ nhất: Các tòa nhà đảm nhận các chức năng độc lập được sắp xếp tự do trên tổng mặt bằng để trở thành một tổng thể hài hòa trong một khu đất nhất định.



Khu Đô thị Royal City - Hà Nội

Xét về an toàn cháy, kiểu này có ưu điểm là các công trình phân tán, tạo khoảng trống giữa chúng, nên việc lây lan cháy được giảm thiểu, và việc chống cháy cũng dễ dàng hơn. Tuy nhiên, đối với các tổ hợp kiến trúc sử dụng hỗn hợp nhiều chức năng đơn lẻ trong một tổng thể có diện tích giới hạn sẽ có một vài rủi ro nằm ở chỗ: Mật độ dân cư tập trung cao tại các khu vực công cộng, và sự dịch chuyển dân cư giữa các khu vực khiến cho việc phân luồng thoát người khi xảy ra sự cố sẽ hết sức khó khăn. Các khoảng trống sử dụng cho giải quyết ùn tắc khi xảy ra sự cố cũng gần như bị chiếm chỗ cho không gian chờ đợi, giải lao... Việc quản lý, hướng dẫn và tổ chức thoát hiểm khi xảy ra sự cố sẽ là một vấn đề phức tạp

Trường hợp Tổ hợp Chung cư hỗn hợp Royal City là một tổng thể đa chức năng bao gồm khu nhà ở, khu nhà hàng và khu trường học. Khu nhà ở bao gồm 5 tòa tháp nằm phía sâu bên trong khu đất và một tòa phía ngoài khu đất. Khu trường học ở phía ngoài và khu thương mại nằm ở tầng trệt và tầng hầm. Việc phòng cháy trên tổng mặt bằng đã lưu ý tới các tuyến thoát người chạy bao quanh và một tuyến thẳng trực tiếp ra đường phố. Các tòa nhà nhìn ra quảng trường trung tâm, và từ quảng trường có các lối thoát ra xung quanh. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, khoảng cách từ tòa nhà xa nhất tới mặt phố là khoảng 360 m. Vì vậy, cho dù các tuyến đường rộng và thoáng nhưng vẫn cần phải mở thêm các lối thoát bao quanh để không bị phụ thuộc một hướng thoát phía trước. Khi sự cố hỏa hoạn xảy ra ở phía trước thì khu ở phía sau sẽ cần phải có lối thoát bổ sung.



Royal City

- Trường hợp thứ hai: Các bộ phận chức năng độc lập được chồng xếp, đan xen trong một tòa nhà phát triển theo chiều cao và chiều ngang, trong đó có những phần không gian được sử dụng rất hạn hẹp. Ở các trung tâm đô thị, đặc biệt là ở Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh, với mật độ dân cư cao và diện tích đất đầu tư giới

hạn, việc chất tải (nén) các chức năng với các diện tích tối đa vào một tòa nhà là một xu hướng cấp tiến, nhưng cũng là một thách thức trong an toàn cháy. Vấn đề nghiên cứu an toàn sinh mạng, thoát hiểm và cứu hỏa đặt ra sẽ phải liên quan tới giải pháp tổ chức không gian kiến trúc, quy hoạch, vấn đề trang thiết bị và quản lý sử dụng.

Ngoài ra, một thách thức lớn nữa là sự biến đổi chức năng trong các tòa nhà đã khiến cho ngôi nhà bị quá tải trong quá trình sử dụng không gian, quá tải trong sử dụng điện, kèm theo đó là những biến đổi về kết cấu và vật liệu. Điều đó đã trở thành vấn nạn trong an toàn cháy cho các công trình kiến trúc đa chức năng và các công trình có chức năng thay đổi.

2. NHỮNG THÁCH THỨC TRONG TỔ CHỨC AN TOÀN CHÁY CỦA CÁC TÒA NHÀ ĐA CHỨC NĂNG

2.1. Vấn đề thoát hiểm ở tầng cao, tầng trệt và tầng hầm

Đối với các tòa nhà cao tầng hỗn hợp đa chức năng, thì vấn đề thoát người sẽ đi từ hai tuyến. Tuyến thứ nhất thoát từ trên các tầng cao xuống tầng trệt. Tuyến thứ hai thoát từ tầng hầm lên tầng trệt. Trong cả 2 trường hợp, tầng trệt đóng vai trò là không gian phát tán khi xảy ra sự cố. Đây là một hiện tượng phổ biến tại Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh và các thành phố lớn khác ở Việt Nam. Không gian tầng trệt không chỉ phục vụ các chức năng kiến trúc thương mại, dịch vụ ăn uống, mà còn là không gian đón tiếp và thoát người từ các khu vực chức năng khác nhau. Chính vì vậy, rủi ro lớn nhất sẽ bắt đầu từ đây, khi đám cháy phát ra từ sảnh. Trong thực tế, một số vụ cháy thường xảy ra ở sảnh, nơi có nhiều bảng điện. Điều này buộc người ta phải lưu ý tới những yếu tố có thể gây cháy, tạo cháy tại sảnh tầng trệt tòa nhà cao tầng hỗn hợp đa chức năng. Không gian sảnh cần phải thoáng, có nhiều cửa thoát, cho phép phân tán các tuyến thoát hiểm ra nhiều hướng thoát khác nhau.

Vấn đề sử dụng tầng hầm hiện nay vẫn chưa được quản lý nghiêm ngặt trong công tác phòng cháy. Do bị không chế tầng cao trên mặt đất nên các kiến trúc ở khu vực trung tâm có xu hướng triệt để tận dụng tầng hầm dưới mặt đất. Đây là một kẽ hở trong quản lý cấp phép. Điều khó khăn trong tổ chức thoát hiểm không chỉ từ tầng hầm lên tầng trệt mà còn nằm ở chỗ thiếu các tuyến thoát ra via hè đường phố từ tòa nhà nằm sâu bên trong.

2.2. Về mặt chữa cháy

Khi xảy ra sự cố, nhìn chung khả năng cứu chữa cháy là rất khó khăn do ô tô cứu hỏa không thể tiếp cận sát công trình. Vụ cháy tại Khu công nghiệp Quang Minh

ngày 18/9/2014 cho thấy các xe của Công an cứu hỏa phải xếp hàng vào khu vực cháy. Một số vụ phải phun nước vào từ phía hàng rào vì các lý do: không có đường vào, khu vực hàng rào bị lấn chiếm bởi hàng quán dân sinh.

Một số tòa nhà mặc dù có cả một khoảng sân rộng phía trước nhưng xe cứu hỏa vẫn phải đứng ngoài hàng rào phun nước vào. Lý do bởi vì bên dưới khoảng sân rộng đó là tầng hầm. Kết cấu mặt tầng hầm (chính là mặt sàn) không cho phép xe nặng 40 tấn đi vào.

Các nguồn tiếp nước cho bộ phận cứu hỏa ở quá xa. Một số họng nước và bể dự trữ nước không đủ hoặc bị trục trặc do lâu không sử dụng làm cho việc chữa cháy trở nên rất khó khăn.

3. NHỮNG THÁCH THỨC TRONG TỔ CHỨC AN TOÀN CHÁY CÁC TÒA NHÀ CÓ CHỨC NĂNG BIẾN ĐỔI

3.1. Tác nhân gây cháy tại tòa nhà có chức năng biến đổi

Vấn đề chuyển đổi chức năng trong một tòa nhà để tăng cường tính hiệu quả trong khai thác sử dụng thiếu kiểm soát cũng là một nguyên nhân gây cháy.

Nhà ở biến thành nhà ở kết hợp văn phòng làm việc, nhà ở kết hợp sản xuất và kho hàng. Đây là một trong các nguyên nhân gây ra các vụ cháy. Việc biến đổi chức năng sẽ tạo ra một số tác động không tốt. Trước hết là sự quá tải về điện. Sau đó là sự biến đổi về cấu trúc và vật liệu của tòa nhà. Điều đáng quan tâm là việc xây dựng an toàn chống trộm lại đi ngược lại với an toàn chống cháy, bởi các hàng rào sắt dày đặc bao bọc ngăn được kẻ trộm vào nhà nhưng lại cũng ngăn người ta thoát hiểm ra không gian bên ngoài.

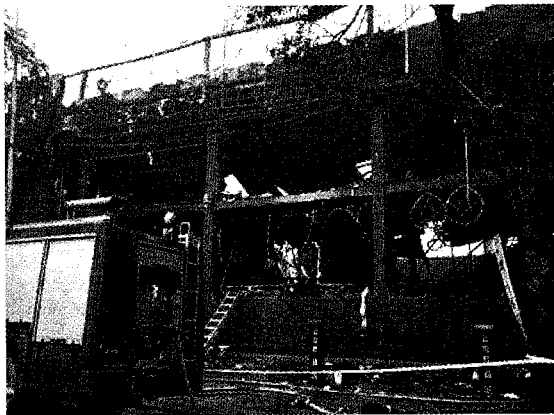
Việc che đậy hoạt động sản xuất bên trong cũng khiến tòa nhà bị bọc kín, không có không khí và ánh sáng tràn vào. Việc sử dụng vật liệu chống nóng và cách âm với các vật liệu xốp, cũng là nguyên nhân gây cháy và gây ngạt khói, mà khói ở đây là khói độc.

3.2. Một số vụ cháy gần đây

3.2.1. Cháy quán bar Luxury (Số 153 Yên Phụ, Quận Tây Hồ, Hà Nội)

a) Diễn biến vụ cháy

Vụ cháy xảy ra vào khoảng 23h đêm 23/9/2014 tại Quán Bar hai tầng, diện tích 680 m². Tầng hầm dùng làm nơi để xe cho khách, tầng 2 kinh doanh giải trí, cà phê. Thời điểm có cháy khoảng 400-500 người có mặt, vui chơi. Khi xảy ra cháy, nhiều người đã thoát ra ngoài, tình trạng chen lấn khiến 5 người bị thương.



Cháy quán bar Luxury (Số 153 Yên Phụ, Quận Tây Hồ, Hà Nội)

Ban đầu cháy chỉ ở quy mô nhỏ, 4 xe cứu hỏa có mặt nhưng không thể hạn chế được tốc độ lan rất nhanh của đám cháy. Đến 0h30' có khoảng 15 xe cứu hỏa. Toàn bộ 2 tầng của quán bar Luxury đều đã bị bắt lửa, cháy dữ dội. Bên cạnh đám cháy là một showroom ô tô, đã phải di chuyển toàn bộ ô tô ra ngoài. Sau khoảng 2h15', đám cháy đã cơ bản được dập tắt.

Vụ cháy đã làm 13 người bị bỏng, nhiễm độc khí.

b) Phân tích vụ cháy

- Đây là tòa nhà có chức năng thay đổi chưa được sự đồng ý của cấp có thẩm quyền;
- Nguyên nhân gây cháy là do chập điện từ tầng 2 của quán bar;
- Lửa lây lan nhanh vì vật liệu xây dựng đều là các vật liệu dễ cháy (các vật liệu cách âm, cách nhiệt đều là tấm xốp, trần và tường đều là các tấm nhựa...). Hệ thống dây điện đi trong trần và tường tiếp xúc trực tiếp với vật liệu dễ cháy. Không gian kín, nhưng tạoo sức hút gió rất lớn. Lửa lan xuống tầng 1, là khu vực để xe, khiến cả quán bị thiêu rụi chỉ trong vài giờ...

3.2.2. Cháy quán karaoke Nhật Thực (Số 4B, ngõ 43 Giảng Võ, Hà Nội)

a) Diễn biến vụ cháy

Vụ cháy xảy ra tại quán Karaoke số 4b ngõ 43 Giảng võ Hà Nội vào khoảng 12h trưa ngày 3/5/2014. Đến 13h30', đám cháy cơ bản được khống chế. Có 5 người chết.

Quán karaoke này là một tòa nhà 5 tầng, nằm trên diện tích đất khoảng 100m² có cấu trúc nhà ống như nhà ở, nằm xen kẽ trong khu dân cư, ở cuối ngõ. Phân khu chức năng: Tầng 1 là quầy lễ tân; từ tầng 2 lên tầng 4 có 6 phòng hát; Tầng 5 có phòng thay đồ và phòng máy vi tính.

Kiến trúc của các tòa nhà kinh doanh karaoke có dạng bịt kín bằng gạch, nhựa và kính. Bề mặt tường của quán là vật liệu xốp cách âm, là vật liệu dễ bắt lửa và gây khói độc. Vì vậy khi xảy ra cháy, lửa lây lan nhanh.



Cháy quán karaoke Nhật Thực (Số 4B, ngõ 43 Giảng Võ, Hà Nội)

b) Phân tích vụ cháy

Tòa nhà này thiết kế rất kín, không có cửa sổ, cấu trúc giống như chiếc bếp lò, khi cửa mở gió thổi mạnh, cung cấp oxy nên cháy lan rất nhanh. Cháy do chập điện từ tầng 1, lửa và khói bốc lên các tầng trên. Người ở tầng trên không thoát xuống được. 4 người chết ngạt, một người chết do bỏng nặng. Một số người thoát nạn do nhảy sang được nhà bên cạnh từ tầng thượng (đập kính tự thoát). Có 5 xe cứu hỏa có mặt tại hiện trường để dập lửa. Do ngõ nhỏ nên không tiếp cận được công trình, phải đổ từ ngoài đường cách công trình khoảng 10m.

3.2.3. Bài học rút ra từ 2 vụ cháy trên dưới góc độ Kiến trúc Quy hoạch

a) *Về Quy hoạch:* Các tòa nhà kinh doanh dịch vụ quán bar nhà hàng, vũ trường karaoke không nên bố trí sâu trong ngõ, gây khó khăn cho cứu hỏa. Không nên cận kề khu dân cư gây lan cháy và lan khói. Ảnh hưởng của gió là rất lớn đối với các tòa nhà cuối ngõ.

b) *Về Kiến trúc:* Cần có biện pháp an toàn cháy thích hợp đối với các loại nhà kinh doanh quán bar, vũ trường, có cấu trúc kín, với hệ thống tường bao bọc xung quanh. Cần phải có cấu trúc hút khói và hệ thống thoát hiểm. Các vụ cháy phần lớn đều do chập điện. Cần phải đưa hệ thống dây điện vào các hộp hoặc ống có vỏ chống cháy, thay vì nằm bên cạnh các vật liệu xốp, vật liệu nhựa gây cháy.

4. KẾT LUẬN

Các công trình kiến trúc đa chức năng và chức năng biến đổi là một xu thế nhưng đang tiềm ẩn nhiều thách thức trong an toàn cháy nổ. Thực tế trong các vụ cháy gần đây ở các thành phố của Việt Nam đã chứng tỏ điều đó. Để giảm thiểu các vụ cháy nổ trong các kiến trúc kiểu này, cần phải siết chặt quản lý trong thẩm tra quy hoạch kiến trúc, kiểm tra cấp phép xây dựng và kiểm tra quản lý sử dụng đối với chủ đầu tư, đặc biệt đối với công trình có công năng biến đổi.



5

ỨNG XỬ CỦA CỘT BÊ TÔNG CỐT THÉP KHI XẢY RA CHÁY TRONG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG TỔ HỢP ĐA NĂNG

TS.GV Nguyễn Trường Thắng

Trường Đại học Xây dựng

TÓM TẮT: Trong thời gian đây đã liên tiếp xảy ra nhiều vụ cháy tại nhiều toà nhà trên nhiều quốc gia châu Á, không những gây ra nhiều thiệt hại về người và của mà còn ảnh hưởng xấu tới môi trường. Là thành phần của ranh giới cuối cùng chống lại sự sụp đổ của công trình khi có sự cố, cột là một trong những cấu kiện chịu lực quan trọng nhất trong hệ thống kết cấu công trình nhà cửa. Khi đám cháy xảy ra, cột bị nung nóng và cùng lúc chịu tác động bất lợi của nhiều yếu tố, và có thể trở thành nguyên nhân ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng chịu lửa của toàn bộ công trình. Bài viết này giới thiệu tổng quan và các kết quả nghiên cứu về ứng xử của cột bê tông cốt thép (BTCT), đặc biệt là trong hệ thống kết cấu của các công trình dân dụng tổ hợp đa năng khi xảy ra cháy. Tác giả trình bày các kết quả nghiên cứu thực nghiệm và lý thuyết tập hợp từ thư viện, cũng như từ các dự án nghiên cứu mà tác giả tham gia gần đây, để xem xét những tác động bất lợi lên cột BTCT của lực nén lệch tâm, sự cản nhiệt dọc trục, và các kịch bản cháy khác nhau có thể xảy ra trong các công trình dân dụng tổ hợp đa năng, đồng thời đưa ra một số nhận xét về các tiêu chuẩn hiện hành cho thiết kế kết cấu dưới tác động của cháy. Những hướng nghiên cứu tiếp theo về khả năng chịu lửa của cột BTCT cũng được đề cập trong phần cuối của bài viết này.

Từ khóa: Cháy, ứng xử, bê tông cốt thép, cột, cấu trúc.

1. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

Nghiên cứu thực nghiệm là một trong những phương pháp chính xác nhất nhằm xác định khả năng chịu lửa của một hay một nhóm cấu kiện, hoặc toàn bộ kết cấu, được thể hiện qua thời gian tồn tại của chúng trong đám cháy. Đã có rất nhiều thực nghiệm đã được tiến hành để nghiên cứu sự ảnh hưởng tới khả năng chịu lửa của cột BTCT của bốn nhóm yếu tố là: (1) Các tính chất hình học (kích thước, diện tích, và hình dáng tiết diện ngang, chiều cao của cột, lớp bê tông bảo vệ, hàm lượng cốt thép dọc, hình dáng cốt thép đai); (2) Tính chất vật liệu (loại cốt liệu, cường độ, cấp phối và độ ẩm của bê tông, bê tông sử dụng sợi fibre, sự bong tróc của bê tông; (3) Các tác động từ bên ngoài (độ lớn của lực và độ lệch tâm, tính chất của đám cháy, tốc độ gia

hiệu) và (4) Sự tương tác về mặt kết cấu giữa cột BTCT với các cấu kiện khác ở hai đầu cột. Tuy nhiên có rất ít nghiên cứu mô phỏng được sự tác động đồng thời của đám cháy thực tế, lực tác dụng lệch tâm, và sự cản trở dọc trục do các cấu kiện kết cấu xung quanh gây ra, chống lại sự giãn dài của cột khi bị đốt nóng (gọi tắt là sự cản nhiệt dọc trục). Trong một nghiên cứu trên 15 mẫu cột thí nghiệm dưới tác dụng của nhiệt độ thường và nhiệt độ cao, tác giả khảo sát sự làm việc của cột BTCT khi bị cản nhiệt dọc trục và chịu lực dọc cùng với mômen uốn theo một phương (nén lệch tâm phẳng) và mômen uốn theo hai phương (nén lệch tâm xiên). Kết quả cho thấy:

(1) Giả thiết tiết diện phẳng được kiểm nghiệm là tương đối tin cậy trên cột lệch tâm xiên, tiêu chuẩn EC2 có thể dự báo khả năng chịu lực tới hạn của cột lệch tâm xiên ở nhiệt độ thường; (2) Chuyển vị ngang giữa cột khi bị nung nóng tỷ lệ với độ lệch tâm và độ lớn của lực tác dụng trước khi gia nhiệt; (3) Sự phát triển của lực dọc tương quan phát sinh do cản nhiệt dọc trục tỷ lệ với độ lệch tâm, tỷ lệ độ cứng dọc trục giữa hệ cản và cột, và cường độ bê tông. Những phân tích bằng phương pháp số bỏ qua hiện tượng bong tróc của bê tông có thể dự báo lực dọc tương quan do cản nhiệt dọc trục cao hơn thực tế; (4) Lực dọc tương quan do cản nhiệt dọc trục trong cột lệch tâm xiên lớn hơn trong cột lệch tâm phẳng; (5) Hiện tượng bong tróc của bê tông xuất hiện nhiều hơn trong cột lệch tâm xiên so với trong cột lệch tâm phẳng và (6) Khoảng thời gian từ lúc bắt đầu chịu gia nhiệt đến lúc bị phá hoại (còn gọi là thời gian chịu lửa) theo cơ chế mất ổn định hoặc cơ chế kết hợp (vừa do cường độ vừa do mất ổn định) của các mẫu cột thí nghiệm tỷ lệ nghịch với độ lệch tâm.

2. NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

Khi bị gia nhiệt, một cấu kiện hoặc một hệ kết cấu phải đáp ứng yêu cầu chịu lực theo một trong ba tiêu chí: Tiêu chí về thời gian (thời gian chịu lửa lớn hơn thời gian quy định), tiêu chí về cường độ (khả năng chịu lực trong quá trình cháy lớn hơn lực tác dụng), và tiêu chí về nhiệt độ (nhiệt độ trong cấu kiện thấp hơn một nhiệt độ nguy hiểm xác định). Việc thiết kế kết cấu chịu lửa theo tiêu chí thời gian được sử dụng rộng rãi hơn cả, theo đó các mô hình lý thuyết được đề xuất trên nguyên tắc xác định khoảng thời gian từ lúc bắt đầu chịu gia nhiệt đến lúc bị phá hoại của cấu kiện và so sánh với kết quả thu được từ thực nghiệm. Việc xác định thời gian chịu lửa thường được tiến hành theo ba bước: (1) Xác định nhiệt độ tác dụng biến đổi theo thời gian (bao gồm đường gia nhiệt tiêu chuẩn theo ASTM E119 hoặc ISO 834 hoặc các đường gia nhiệt thực tế tùy thuộc theo các kịch bản cháy khác nhau); (2) Xác định sự phân bố của nhiệt độ trong bê tông và cốt thép ở bên trong cấu kiện và (3) Xác định phản ứng cơ học của cột trước sự biến đổi theo thời gian của nhiệt độ và các đặc trưng cơ lý.

Các nghiên cứu lý thuyết của các tác giả khác đều sử dụng đường gia nhiệt tiêu chuẩn và chưa tính tới ảnh hưởng đồng thời của sự cản nhiệt dọc trục và độ lệch tâm (đặc biệt là lệch tâm xiên) của tải trọng tác dụng. Tác giả bài báo này đã đề xuất một phương pháp lý thuyết có thể xác định khả năng chịu lực giảm dần về lực dọc và moment của cột BTCT phụ thuộc vào sự phát triển của nhiệt độ theo thời gian, đồng thời xác định các tác động tăng dần của lực dọc phát sinh do cản nhiệt dọc trục và hiệu ứng uốn dọc ($P-\delta$) được phát triển cho nhiệt độ cao từ các nguyên tắc tính toán của Tiêu chuẩn châu Âu EC2 tại nhiệt độ thường cho phương pháp độ cứng danh định (MNS) và phương pháp độ cong danh định (MNC). Từ đó, thời gian chịu lửa của cột có thể được xác định khi tác động lớn dần do gia nhiệt vượt quá khả năng chịu lực giảm dần của cột khi chịu lửa. Phương pháp này được sử dụng để tính toán thời gian chịu lửa của 101 mẫu cột thí nghiệm tập hợp từ 7 phòng thí nghiệm khác nhau và cho kết quả khả quan là tỷ lệ đồng nhất với thời gian chịu lửa thực tế là 0.95 (khi dùng phương pháp MNS) và 1.15 (khi dùng phương pháp MNC).

3. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ CHO KẾT CẤU KHI CHỊU LỬA

Các chỉ dẫn kỹ thuật cho kết cấu khi chịu lửa đã được đưa vào tiêu chuẩn thiết kế của nhiều quốc gia. Phần lớn tiêu chuẩn đưa ra quy tắc tiên định dưới dạng bảng biểu quy định cấp chịu lửa của kết cấu chỉ đơn thuần phụ thuộc vào bề dày lớp bê tông bảo vệ và kích thước nhỏ nhất của tiết diện cột dựa vào kết quả thí nghiệm sử dụng đường gia nhiệt tiêu chuẩn. Trong những năm gần đây, một số quốc gia đã phát triển phương pháp thiết kế theo yêu cầu cụ thể về khả năng làm việc của kết cấu (performance-based approach) dựa trên các phân tích có cơ sở (rational approach) về phân bố nhiệt độ cũng như ứng xử cơ học của kết cấu. Trong số đó, tiêu chuẩn châu Âu EN 1992 phần 1.2 cung cấp nhiều chỉ dẫn kỹ thuật cho việc phân tích chi tiết. Tuy nhiên, chưa có chỉ dẫn cụ thể nào về tính toán cột BTCT dưới tác động đồng thời của lực dọc phát sinh do cản nhiệt dọc trục và sự lệch tâm của tải trọng tác dụng.

4. CÁC VẤN ĐỀ CẦN THẢO LUẬN

4.1. Ứng xử về nhiệt của cột BTCT

Khi chịu tác động của nhiệt độ cao từ bên ngoài môi trường, các điểm khác nhau trong cột BTCT có nhiệt độ khác nhau và có giá trị biến đổi theo thời gian được xác định trên nguyên lý cân bằng nhiệt giữa nguồn phát nhiệt và hệ truyền nhiệt (bê tông và cốt thép). Trường nhiệt trong cột BTCT phụ thuộc vào các yếu tố chính là: (1) Tính chất của đám cháy; (2) Vị trí của cột đối với đám cháy; (3) Tính chất vật liệu, loại cốt liệu, độ ẩm; (4) Hình dáng và kích thước cột; (5) Sự bong tróc của bê tông. Khi cột chịu tác động của nhiệt độ, gradient nhiệt cao làm cho các lớp bê tông bên ngoài bị

bong tróc, do vậy các lớp bê tông và cốt thép phía trong có nhiệt độ thấp hơn bị tiếp xúc trực tiếp với nhiệt độ cao của môi trường, tạo nên một chu trình truyền nhiệt mới.

4.2. Ứng xử về kết cấu của cột BTCT

Trong hệ thống kết cấu nhà, cột là cấu kiện truyền tải trọng từ các tầng trên thông qua các tầng dưới xuống kết cấu móng. Trong các công trình dân dụng đa năng, các yêu cầu khác nhau về công năng kiến trúc có thể dẫn tới hệ thống kết cấu trong đó cột có thể chịu nén lệch tâm xiên, nén lệch tâm phẳng hoặc chỉ chịu lực dọc thuần túy khi độ lớn của mômen không đáng kể và có thể bỏ qua. Khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao, các tính chất cơ lý của bê tông và cốt thép đều bị ảnh hưởng bất lợi, dẫn đến giảm đáng kể cả cường độ và độ cứng của cột. Sự bong tróc của bê tông không những làm tăng nhiệt độ phân bố bên trong cột, mà còn làm giảm lực dính giữa bê tông và cốt thép, dẫn tới làm giảm khả năng chịu lực của cột.

Khác với tại nhiệt độ thường, tại nhiệt độ cao xuất hiện thêm một số loại biến dạng là: (1) Biến dạng nhiệt phụ thuộc sự giãn nở nhiệt và sự cản nhiệt; (2) Biến dạng tức thời là biến dạng phát sinh trong bê tông dưới ứng suất nén khi gia nhiệt, biến dạng này xuất hiện tức thời và không phục hồi được do ảnh hưởng của lượng nước chưa thủy hóa, keo dán xi măng trong bê tông, lực dính với cốt liệu; (3) Biến dạng từ biến trong cốt thép. Quan hệ ứng suất - biến dạng của vật liệu bê tông và cốt thép cũng thay đổi khi nhiệt độ tăng cao với sự giảm của cường độ và môđun đàn hồi và sự tăng của biến dạng tới hạn. Các yếu tố này ảnh hưởng trực tiếp tới ứng xử của cột BTCT khi chịu tác động đồng thời của nhiệt độ, sự cản nhiệt và tải trọng tác dụng lệch tâm.

5. KẾT LUẬN

Đã có nhiều nghiên cứu thực nghiệm và lý thuyết về sự làm việc của cột BTCT khi cháy, tuy nhiên chỉ có một số ít nghiên cứu tập trung vào ảnh hưởng đồng thời của sự cản nhiệt dọc trục, lực tác dụng lệch tâm và các kích bản cháy bất kỳ có thể xảy ra trong công trình dân dụng đa năng. Trong các nghiên cứu ban đầu về vấn đề này của tác giả, các tác động đồng thời nói trên được thực hiện trên cột trong hệ khung giằng, làm bằng bê tông cường độ trung bình, có tiết diện vuông và chịu lệch tâm xiên có giá trị theo hai phương bằng nhau. Đối tượng nghiên cứu tiếp theo bao gồm cột BTCT cường độ cao, tiết diện chữ nhật, chịu độ lệch tâm khác nhau theo hai phương. Ngoài ra, sự bong tróc của bê tông ở nhiệt độ cao cũng cần phải được nghiên cứu kỹ hơn. Kết quả thu được từ các nghiên cứu này sẽ được sử dụng cho việc hướng dẫn các phương pháp thiết kế theo yêu cầu (performance-based approach) cần được cập nhật sớm cho các phiên bản mới của tiêu chuẩn thiết kế kết cấu khi chịu lửa.

6

ĐÀO TẠO KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHÒNG HỎA TẠI ĐẠI HỌC KHOA HỌC TOKYO (TUS)

GS.TS Makoto Tsujimoto

Khoa Kiến trúc, Đại học Khoa học Tokyo.

Phó Chủ tịch, Viện Kiến trúc Nhật Bản.

Tháng 7 năm 2014

Giáo dục Khoa học và Kỹ thuật An toàn cháy tại TUS

Giáo sư

Makoto Tsujimoto

Khoa công nghệ và khoa học Phòng cháy chữa cháy Toàn cầu
Trường Đại học Khoa học Tokyo

1



Đại Học Khoa Học Tokyo (TUS)



Trường dựa trên cơ sở
khoa học thành lập vào
năm 1881

"Xây Dựng Một Tương Lai Tốt Đẹp Hơn bằng Khoa Học"

Ước muốn của người sáng lập Học Viện Vật Lý Tokyo, thành lập vào năm 1881,
là đóng góp vào sự phát triển của đất nước thông qua việc theo đuổi và phổ biến
kiến thức khoa học.

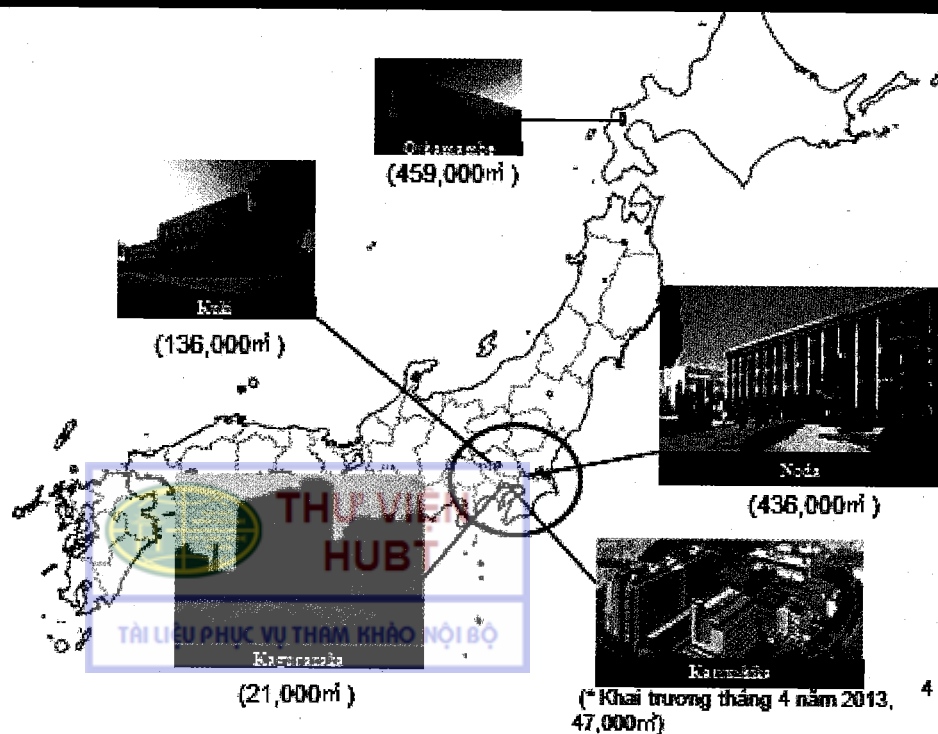
2

Số lượng sinh viên và giảng viên (tháng 5 năm 2014)

Tổng số sinh viên:	19,659
Sinh viên đại học:	16,483
Sinh viên tốt nghiệp:	3,149
Thạc Sĩ:	2,864
Tiến Sĩ:	285
Sinh viên quốc tế:	243
Giảng viên:	1,909
Toàn thời gian:	747
Giáo sư:	310
Phó giáo sư:	129
Giảng viên:	86
Trợ lý giáo sư:	222
Bán thời gian:	1,162

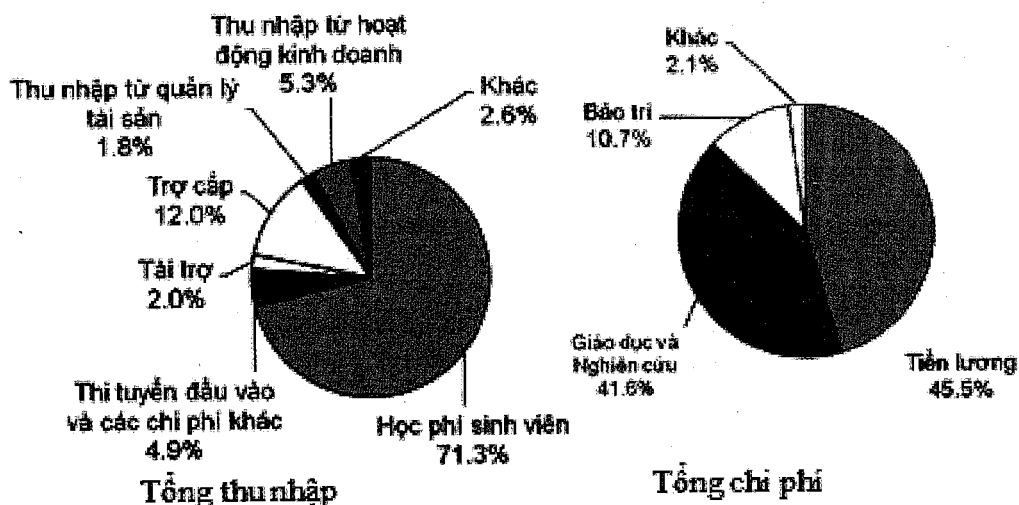
3

Cơ sở vật chất của trường



4

Cơ cấu ngân sách



36 tỷ yên / năm

Năm 2012

Giáo dục đại học (8 khoa và 33 bộ môn)

➤ Trường Kagurazaka

Khoa Khoa học phân khu I	Toán học/ Khoa học toán tin/ Vật lý/ Hóa học/ Hóa học ứng dụng
Khoa Khoa học phân khu II (Chương trình buổi tối)	Toán học/ Vật lý/ Hóa học
Khoa Kỹ thuật phân khu I	Hóa học công nghiệp/ Khoa học quản lý
Khoa Kỹ thuật phân khu II (Chương trình buổi tối)	Kiến trúc/ Kỹ thuật điện/ Khoa học quản lý

➤ Trường Katsushika

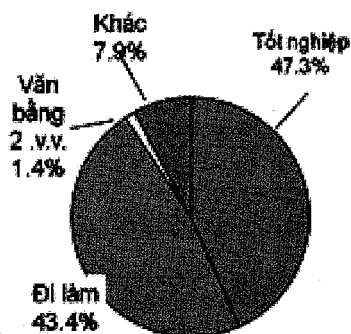
Khoa Khoa học Phân khu I	Vật lý ứng dụng
Khoa Khoa học Phân khu I	Kiến trúc/ Kỹ thuật điện/ Kỹ thuật cơ khí
Khoa Công nghệ và Khoa học kỹ thuật	Điện tử ứng dụng/Công nghệ và Khoa học vật liệu/Công nghệ và Khoa học sinh học

➤ Trưởng Noda	
Khoa Dược	Dược/ Dược và Khoa học đời sống Pharmacy/ Medicinal and Life Sciene
Khoa Khoa học và Công nghệ	Toán học/ Vật lý/ Thông tin khoa học/ Khoa học sinh học ứng dụng/ Kiến trúc/ Hóa học ứng dụng và quản lý/ Kỹ thuật điện/ Quản lý công nghiệp/ Kỹ thuật cơ khí/ Kỹ thuật xây dựng.
➤ Trưởng Kuki	
Trưởng Quản lý	Quản lý

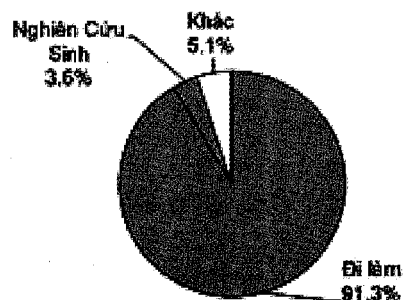
Giáo dục sau Đại học (11 khoa và 31 bộ môn)

➤ Trưởng Kagurazaka	
Khoa Khoa học (MS, PkD)	Toán học/Vật lý/ Toán học cho Khoa học tin học
Khoa Kỹ thuật (ME, PkD)	Hóa học Công nghiệp/ Khoa học quản lý
Khoa Kỹ thuật và Khoa học Hóa học (MS, ME, PkD)	Khoa Hóa học và Công nghệ
Khoa Công nghệ và Khoa học phòng chữa cháy toàn cầu (MS, PkD)	Khoa học và Công nghệ Phòng cháy chữa cháy
Khoa Đổi mới nghiên cứu (MOT, MIP, PkD)	Quản lý Khoa học và Công nghệ/ Sở hữu trí tuệ/ Sáng tạo nghiên cứu
➤ Trưởng Katsushika	
Khoa Khoa học (MS, PkD)	Vật lý ứng dụng
Khoa Kỹ thuật và Công nghệ (MS, ME, PkD)	Toán học/ Vật lý/ Khoa học Thông tin/ Khoa học Sinh học ứng dụng/ Kiến trúc/ Hóa học Ứng dụng và Thuần lý/ Kỹ thuật điện/ Quản lý công nghiệp/ Cơ khí/ Kỹ thuật Xây dựng.
Khoa Công nghệ và Khoa học (ME, PkD)	Ứng dụng Điện tử/ Khoa học Vật liệu và Công nghệ/ Khoa học sinh học và Công nghệ
Khoa Công nghệ Sinh học (MS, PkD)	Công nghệ sinh học
➤ Trưởng Katsushika	
Khoa Quản lý (MM)	Quản lý

Nghề nghiệp sau đại học của sinh viên tốt nghiệp năm 2013



[Cử nhân]



[Sau đại học (Thạc sĩ)]

8

Sinh viên quốc tế năm 2014

Quốc gia	Số lượng sinh viên
Trung Quốc	186
Malaysia	20
Hàn Quốc	12
Indonesia	10
Thái Lan	3
Đài Loan	3
Việt Nam	2
Bangladesh	1
Cộng hòa Hồi giáo Mauritania	1
Cộng hòa Paraguay	1
Cộng hòa Philippines	1
Cộng hòa Sierra Leone	1
Tây Ban Nha	1
Turkmenistan	1
Tổng số	243



Let's stop Death by Fire

Forum on fire safety in Asia

Fire investigation, Fire inspection
Fire science and technology

Tokyo University of Science



GIỚI THIỆU VỀ

, TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TOKYO

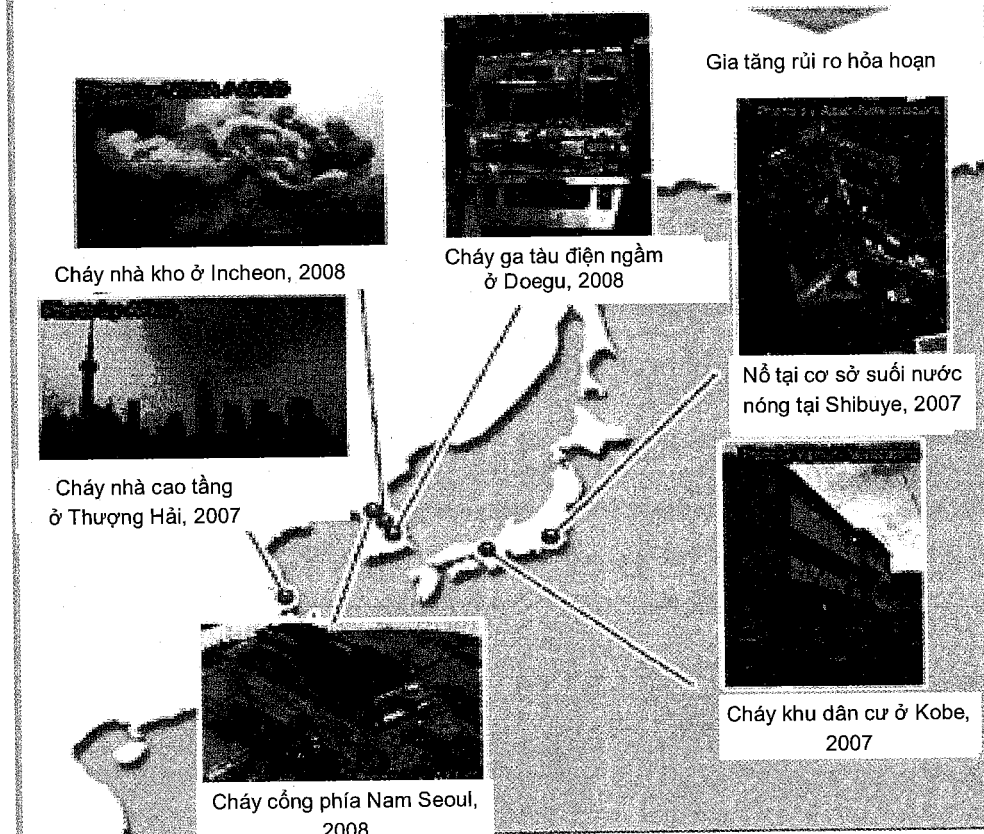
Tiến sĩ. Masayuki Mizuno, Phó Giáo Sư

Trường Đại Học Khoa Học Tokyo

Giới Thiệu về Giáo Sư, Khoa Công Nghệ và Khoa Học Phòng Cháy Chữa Cháy Toàn Cầu

 Kenichi Ikeda, Giáo Sư - Xây dựng phòng chống cháy - Thiết kế kết cấu an toàn cháy - Phân tích thiệt hại hỏa hoạn công trình - Kết cấu công trình	 Yoshiharu Onizawa, Giáo Sư - Quy hoạch an toàn cháy công trình - Hành vi con người tại hỏa hoạn - Kiểm soát khói - Cơ chế phát triển hỏa hoạn	 Kiyochi Kobayashi, Giáo Sư - Quy định hỏa hoạn công trình - Cơ chế chữa cháy - Chiến lược chữa cháy - Đo lường thiệt hại
 Ai Sakakima, Giáo Sư - Phân tích rủi ro hỏa hoạn - Phòng ngừa thảm họa số 1 - Kỹ thuật phòng cháy chữa cháy	 Makoto Tsukamoto, Giáo Sư - Di chuyển của khói - Kỹ thuật sử dụng cây - Thiết kế quy định an toàn cháy	 Masahiro Morita, Giáo Sư - Động lực cháy - Cơ chế chữa cháy
 Ken Masuyama, Phó Giáo Sư - Động lực cháy - Nhiệt và chuyển giao, động lực học chất - Phân tích lý thuyết của hệ thống hỏa hoạn - Đo lường kỹ thuật	 Masayuki, Phó Giáo Sư - Hành vi con người tại hỏa hoạn - An toàn thoát hiểm - Giải tập di chuyển của con người tại hỏa hoạn	

- Công nghiệp hóa và hiện đại hóa
- Biến đổi về không gian và vật liệu



RỦI RO HỎA HOẠN Ở VIỆT NAM

Bởi quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa, rủi ro hỏa hoạn đang tăng đến mức báo động tại các quốc gia Đông Á, và Việt Nam cũng không phải ngoại lệ.

Những vụ cháy nghiêm trọng xảy ra trong một thập kỷ trở lại đây tại Việt Nam bao gồm: Cháy siêu thị Big C tại Hà Nội, cháy rừng tại Trường An – Cố đô Huế, cháy nhà máy giấy Hữu Nghị tại KCN An Đồn – Đà Nẵng v.v...

Một trong những vụ cháy gây thiệt hại về người lớn nhất xảy ra năm 2002 ở Việt Nam là vụ hỏa hoạn tại Công trình ITC – TP. Hồ Chí Minh, làm chết 60 người và hơn 100 người bị thương. Do đó, đây chính là lúc chúng ta cần chuẩn bị để đối mặt với các rủi ro hỏa hoạn trong tương lai.



Hỏa hoạn tại ITC – TP. Hồ Chí Minh, 29/10/ 2002

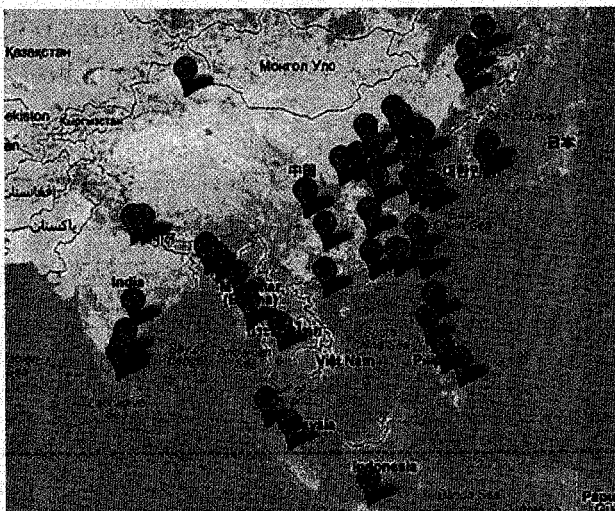


Cháy ở nhà máy giấy Hữu Nghị, Đà Nẵng 09/8/2009

Rủi ro hỏa hoạn ở Châu Á

14

- Từ 11/5/2009 cho tới 3/2/2013, có 2.369 tin hỏa hoạn trong mạng lưới tin tức của Fire GCOE. Trong số đó, có 58 vụ gây ra cái chết cho 10 người hoặc hơn. Hình vẽ bên cạnh biểu hiện địa điểm của 39 vụ cháy công trình



<http://www.tus-fire.com/>

Giới thiệu tóm tắt về bài giảng khóa học và hội thảo tại Việt Nam

Đây là một khóa giảng về tất cả các vấn đề hỏa hoạn công trình đô thị ở các thành phố lớn tại Châu Á. Đồng thời nội dung các bài giảng xoay quanh tìm hiểu về Luật Xây Dựng Phòng Cháy, cách thức triển khai của nó cũng như nâng cao nhận thức của tất cả các cơ quan hữu quan và nhân dân các nước. Các bài giảng đã được xây dựng tập trung vào các vấn đề hỏa hoạn công trình tại Việt Nam tài liệu tham khảo từ Nhật Bản và các trường hợp nghiên cứu khác ở Châu Á.

Đối tượng mục tiêu:

- Sinh viên Kiến trúc và Kỹ thuật
- Chuyên gia tác nghiệp
- Chuyên gia phòng cháy chữa cháy
- Học giả
- Cá nhân có quan tâm
- Tổ chức phi chính phủ
- Khác



**THƯ VIỆN
HUBT**



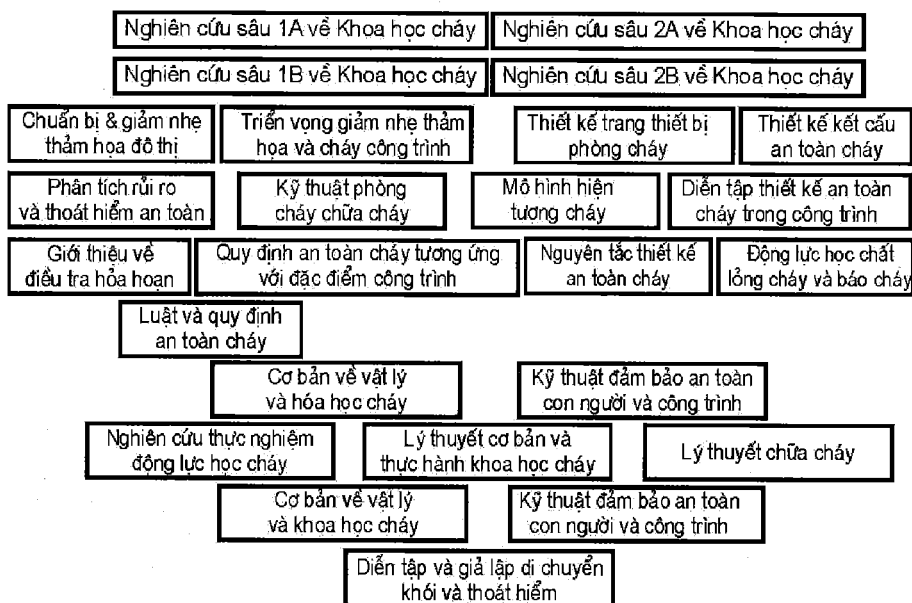
Khoa Công nghệ và Khoa học Phòng cháy chữa cháy toàn cầu

Sứ mệnh:

Nhằm giảm thiểu các nguy cơ cháy ở các thành phố lớn của Châu Á nơi đô thị hóa đang diễn ra nhanh chóng. Chúng tôi phải nuôi dưỡng đào tạo các chuyên gia an toàn có trình độ cao có thể đánh giá các nguy cơ cháy của tất cả các loại cơ sở và có khả năng đề lựa chọn các biện pháp bảo vệ hiệu quả và phù hợp.

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC

Hướng dẫn nghiên cứu



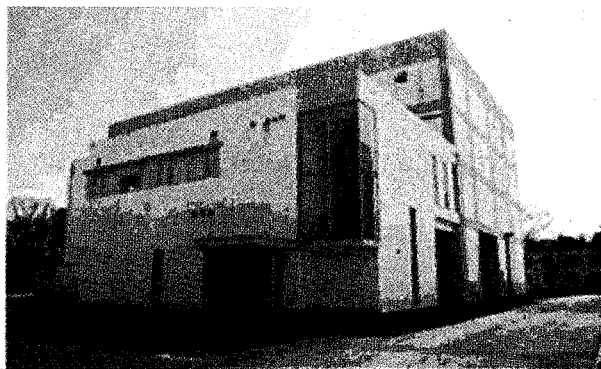
Thực nghiệm Động Lực Cháy



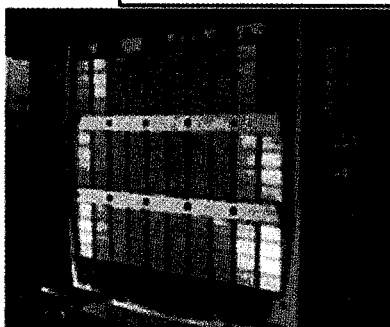
Phòng thí nghiệm



Thực nghiệm của sinh viên



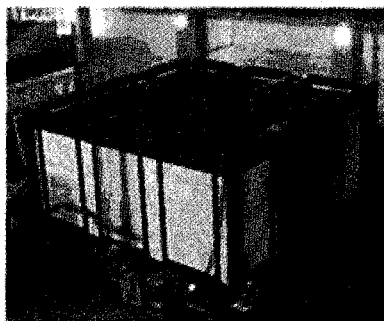
Mặt đứng trụ sở Phòng Thí Nghiệm và Nghiên Cứu Hỏa Hoạn



Đơn vị Thử nghiệm ICAL
(Tấm pannen bức xạ nhiệt)



Lò đốt thử cấp



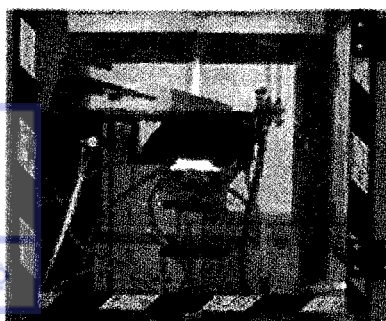
Ngăn quy mô đầy đủ cho thí nghiệm cháy
(với bơm nước)



Phòng Kiểm Tra Đơn Vị Góc
(ISO 9705)



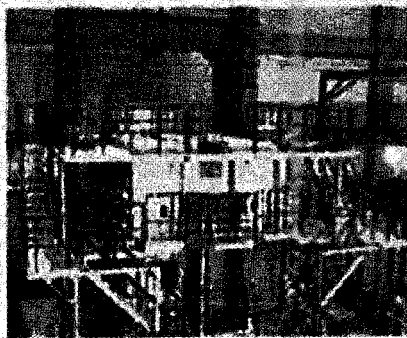
Phân tích Khí Gas FTIR
(ISO 10702)



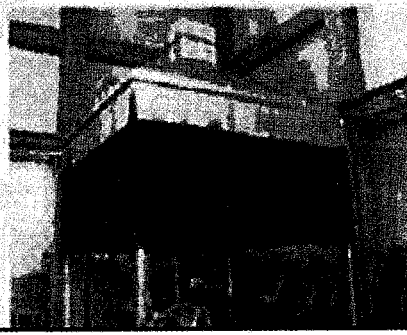
Bộ Máy Nón Vành Đại
(ISO 5660)



Lò Thử Nghiệm Cấu Trúc
(Kích Thước Lớn, cho Tường)



Lò Thử Nghiệm Cấu Trúc
(Kích Thước Lớn, cho Dầm, Cột)



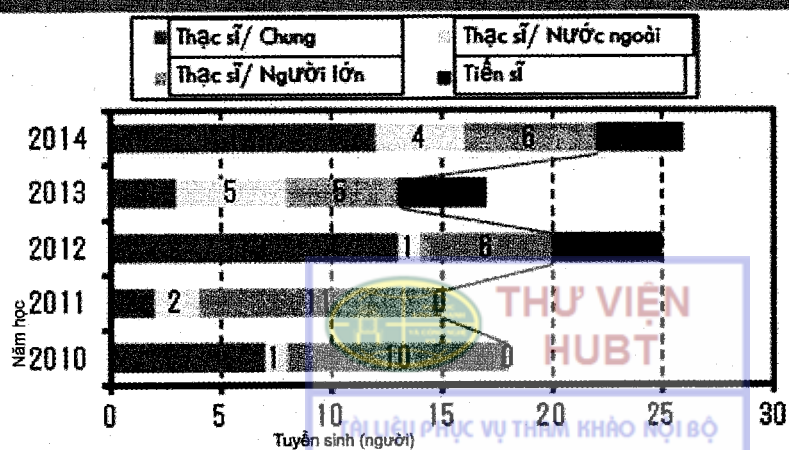
Nhiệt lượng Kế Mui
(5m x 5m)



Lò Thử Nghiệm Kết Cấu
(Kích Thước Bình Thường)

Thay đổi về tuyển sinh

Tổng Số Ghi Danh: 88 ở khóa học thạc sĩ, 13 ở khóa học tiến sĩ



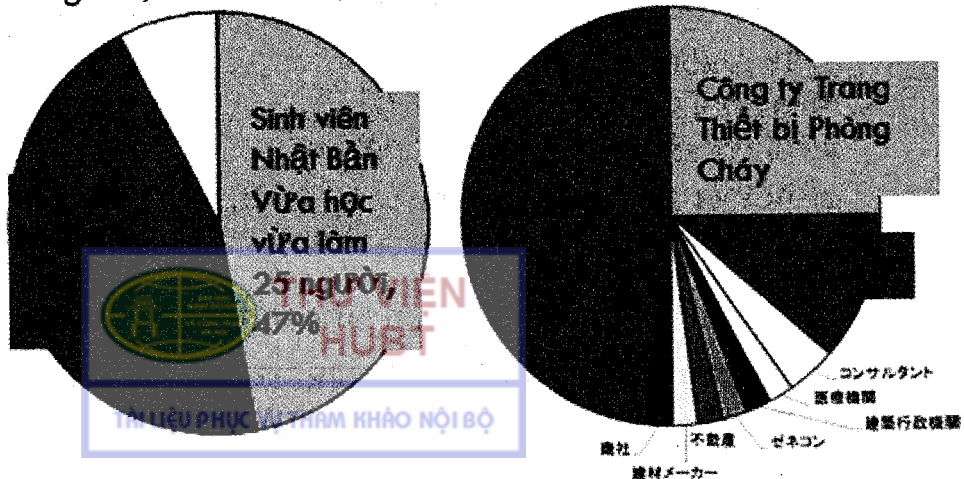
Tổng số tốt nghiệp: Thạc sĩ: 50, Tiến sĩ: 1

Danh sách sinh viên nước ngoài cho đến nay

- FY2010 1 sinh viên
 - Bangladeshi (Chữa cháy) → Hoàn thành
- FY2011 2 sinh viên
 - Bangladeshi (Chữa cháy), Đài Loan → Hoàn thành
- FY2012 1 sinh viên
 - Người Nepal (Cán bộ của Bộ Quốc Phòng) → (Bỏ vì lý do kinh phí)
- FY2013 5 sinh viên
 - 2 người Việt Nam (Học bổng SV của CP Nhật Bản), 2 Trung Quốc, Hàn Quốc → Đang theo học
- FY2014 4 sinh viên
 - 2 người Việt Nam, 1 Trung Quốc, 1 Hàn Quốc (Học bổng SV của CP Nhật Bản) → Đang theo học

Phân tích 53 sinh viên đăng kí từ năm tài chính 2010 đến năm 2012

Sinh viên quốc tế
4 người, 8%

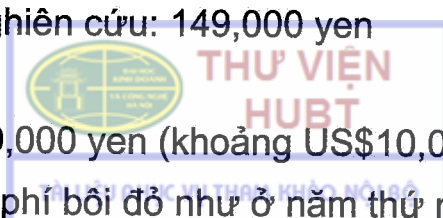


Nhập học

- Thi tuyển
 - Tiếng Anh, Toán, Bài luận ngắn và phỏng vấn
- Phí thi tuyển
 - 35,000 yen (khoảng US\$350)
- Thời gian đăng ký
 - Khóa Mùa Hè: Đầu tháng 7
 - Khóa Mùa Đông: Cuối tháng 11
- Lịch thi tuyển
 - Khóa Mùa Hè: Đầu tháng 8
 - Khóa Mùa Đông: Giữa tháng 2
- Nhập học
 - Khóa Mùa Hè: Cuối tháng 9 và đầu tháng 4
 - Khóa Mùa Đông: Đầu tháng 4 (hoặc cuối tháng 9)

Chi phí nhập học

- Học phí năm đầu
 - Tổng chi phí: 1,329,000 yen (khoảng US\$13,000)
 - Phí tuyển sinh: 300,000 yen
 - Học phí: 700,000 yen
 - Phí cơ sở vật chất: 180,000 yen
 - Phí thí nghiệm nghiên cứu: 149,000 yen
- Học phí năm 2
 - Tổng chi phí: 1,029,000 yen (khoảng US\$10,000)
 - Bao gồm các chi phí bồi đắp như ở năm thứ nhất



Miễn giảm học phí

- ☐ Quy trình miễn giảm học phí tại một phần học bổng, miễn cho sinh viên du học tự túc
- ☐ Năm đầu đại học và cao học
 - 30% học phí mỗi năm (tất cả ứng viên được thông qua)
(Tất cả các trường hợp đều được miễn giảm.)
- ☐ Sinh viên đang theo học (Năm 2 hoặc trên nữa)
 - 50% học phí mỗi năm (xác suất thành công phụ thuộc vào kết quả học tập và tình hình tài chính của ứng viên
(không phải tất cả các ứng viên chấp thuận))

Tài trợ của Chính phủ Nhật Bản cho sinh viên

- ☐ Miễn giảm học phí (cho tất cả chi phí học tập)
- ☐ Học bổng
 - 144,000 yen mỗi tháng
 - Hỗ trợ vé máy bay khi đến Nhật Bản nhập học và về nước khi tốt nghiệp
 - Hoàn trả phí tuyển sinh sau khi trung tuyển

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Yêu cầu đối với ứng cử viên xin học bổng

- Trình độ chuyên môn của các ứng cử viên
kết quả học tập của mình trong hai năm
học vừa qua là hơn 2,3 điểm
 - Kết quả học tập thu được bằng cách nhân số điểm của mỗi
môn với số tín chỉ sau đó cộng tổng lại và chia cho số các môn.
Thang điểm được đánh giá như sau. A (80-100): 3 điểm,
B (70-79): 2 điểm, C (60-69): 1 điểm and D (0-59 or 0): 0 điểm.
- Có khả năng nghe giảng cả bằng tiếng Anh và tiếng Nhật



chương

2

THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ KINH NGHIỆM CỦA NƯỚC NGOÀI

1. CÁC KỸ SƯ PHÒNG CHÁY CẦN NẮM VỮNG
NHỮNG KỸ NĂNG GÌ TRONG THỜI ĐẠI BÙNG NỔ
CỦA THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ?
2. ĐÁNH GIÁ THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY
DỰA TRÊN HIỆU QUẢ
CHO SÂN VẬN ĐỘNG NGHỆ THUẬT Ở ĐÀI LOAN
3. THIẾT KẾ KHU PHỨC HỢP ĐA CHỨC NĂNG
THEO CÁC QUY ĐỊNH DỰA TRÊN HIỆU QUẢ
TRONG LUẬT XÂY DỰNG NEW ZEALAND



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



1

CÁC KỸ SƯ PHÒNG CHÁY CẦN NẮM VỮNG NHỮNG KỸ NĂNG GÌ TRONG THỜI ĐẠI BÙNG NỔ CỦA THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ?

Tanaka Takeyoshi

Giáo sư danh dự, Đại học Kyoto

Chủ tịch Hiệp hội Khoa học Hỏa hoạn và Xây dựng Nhật Bản

TÓM TẮT: Thiết kế an toàn cháy cho các tòa nhà từ trước đến nay được kiểm soát bởi các tiêu chuẩn cơ bản về an toàn cháy trong Luật Xây dựng và phòng hỏa. Ở thời đại bùng nổ về thiết kế phòng cháy dựa trên hiệu quả, việc đảm bảo an toàn phòng cháy và vai trò của những kỹ sư thiết kế ngày càng quan trọng. Tuy nhiên, những đòi hỏi về chuyên môn của các kỹ sư thiết kế an toàn cháy còn chưa được rõ ràng. Ngoài nhiều loại kiến thức và năng lực kỹ thuật cần thiết, ở đây tác giả chỉ nêu 2 trong số đó, (a) Hiểu về các phương pháp tính toán đơn giản (b) Hiểu về độ tin cậy của hệ thống an toàn phòng cháy.

Trong những thiết kế an toàn cháy dựa trên hiệu quả, xu hướng hoàn toàn phụ thuộc vào các mô hình hỏa hoạn trên máy tính được coi là không tối ưu khi phần lớn các kỹ sư thiết kế luôn luôn lạm dụng máy tính mà thiếu sự hiểu biết tự nhiên cơ bản về hành vi hỏa hoạn. Những phương pháp tính toán đơn giản từ trước tới nay thể hiện cho các kỹ sư biết những yếu tố ảnh hưởng tới kết quả cháy, chúng được sử dụng ở phạm vi rộng trong thiết kế an toàn cháy bằng cách áp đặt các điều kiện một cách bảo thủ.

Tòa nhà càng lớn thì mức độ an toàn càng phụ thuộc nhiều vào việc lắp đặt các hệ thống an toàn cháy. Tuy nhiên, bất kỳ hệ thống đơn lẻ nào cũng không đáng tin cậy tuyệt đối bằng việc thiết lập nhiều hệ thống phòng cháy nhằm nâng cao sự tin cậy của toàn bộ hệ thống. Vì vậy, việc các kỹ sư phòng hỏa hiểu được vai trò và những đặc tính của những hệ thống an toàn cháy và có khả năng thiết kế những hệ thống này để giảm bớt rủi ro hỏa hoạn và hậu quả của nó tới mức chấp nhận được là vô cùng quan trọng.

Từ khóa: Thiết kế phòng cháy dựa trên hiệu quả, kỹ sư thiết kế.

1. GIỚI THIỆU

Thiết kế phòng cháy chữa cháy trong công trình từ lâu đã được kiểm soát bởi các tiêu chuẩn an toàn cháy trong các quy định của Luật Xây dựng và phòng cháy. Trong

giai đoạn phát triển thiết kế an toàn cháy theo hiệu quả (ATCHQ), vai trò của các kỹ sư phòng cháy chữa cháy (KSPC) ngày càng quan trọng. Tuy nhiên, chuyên môn cần thiết cho các kỹ sư phòng cháy - tầng lớp tham gia vào ATCHQ, hiện vẫn còn chưa rõ ràng. Trong số nhiều loại kiến thức và năng lực kỹ thuật cho KSPC, tác giả đặc biệt đề cập đến ở đây ba nhóm chính:

- (a) Hiểu biết về lịch sử hỏa hoạn;
- (b) Hiểu biết về phương pháp tính đơn giản;
- (c) Hiểu biết về nguy cơ cháy.

Trong thực hành ATCHQ, có một xu hướng phụ thuộc một cách mù quáng vào các mô hình giả lập cháy trên máy tính, nhưng sẽ là không an toàn khi lạm dụng cách thức này mà không có kiến thức cơ bản về hành vi cháy. Rất nhiều các phương pháp tính toán đơn giản phát triển cho đến nay có thể cung cấp cho KSPC các kiến thức hữu ích về những yếu tố ảnh hưởng đến kết quả hỏa hoạn và có thể được sử dụng cho hàng loạt các vấn đề thiết kế phòng cháy bằng cách thiết lập các điều kiện.

Các tòa nhà càng lớn thì an toàn cháy càng phụ thuộc nhiều vào hệ thống phòng cháy. Tuy nhiên, bất kỳ hệ thống chữa cháy đơn lẻ nào cũng không hoàn toàn đáng tin cậy, do đó càng nhiều hệ thống được lắp đặt thì độ tin cậy cũng sẽ tăng lên theo tỷ lệ thuận. Điều quan trọng cho KSPC là cần hiểu được vai trò và tính năng của hệ thống phòng cháy chữa cháy này và có khả năng thiết kế các hệ thống phòng cháy có hiệu quả để giảm nguy cơ cháy đến mức chấp nhận được.

2. TÌM HIỂU VỀ LỊCH SỬ CHÁY TRONG XÂY DỰNG

Các biện pháp phòng cháy chữa cháy trong các tòa nhà đã được phát triển từ quá trình học tập các yếu điểm khác nhau của các tòa nhà khi xảy ra hỏa hoạn bắt nguồn từ vô số những vụ cháy nghiêm trọng trong quá khứ. Các nước châu Âu và Mỹ đã xây dựng nhiều tòa nhà hiện đại và có kinh nghiệm đối với các vụ thiên tai hỏa hoạn nghiêm trọng trong xây dựng. Kinh nghiệm đó rất có giá trị cho các kỹ sư an toàn cháy để biết những gì có thể xảy ra đối với các tòa nhà và người cư ngụ trong trường hợp hỏa hoạn.

Để đối phó với các vụ cháy như vậy, các nước này đã phát minh ra các biện pháp phòng cháy chữa cháy khác nhau và áp dụng chúng vào quá trình xây dựng các tòa nhà.

3. TỪ CÁC QUY TẮC BẮT BUỘC TỐI THIẾT KẾ DỰA TRÊN HIỆU QUẢ

Quy định phòng cháy hiện đại và tiêu chuẩn cho các tòa nhà đã bắt đầu được phát triển ở Mỹ vào đầu những năm 1900 bởi NFPA (Hiệp hội Phòng cháy Quốc

gia), ICBO (Hội nghị Quốc tế Xây dựng Nhà nước) v.v... Những quy định này nhanh chóng được nghiên cứu bởi các nước Châu Âu, Vương quốc Anh và Nhật Bản và được đưa vào tiêu chuẩn xây dựng của quốc gia hoặc được hướng dẫn sử dụng ở các nước này.

Các quy định phòng cháy và các tiêu chuẩn được viết theo hình thức quy định quy tắc, trong đó các quy định cụ thể về nguyên vật liệu, kích thước, loại công trình xây dựng được chấp thuận cho các tòa nhà theo quan điểm về an toàn hỏa hoạn. Quy định đó được xác định bởi các cá nhân được "gọi là" chuyên gia phòng cháy, những người không hoàn toàn dựa vào cơ sở khoa học, công nghệ vững chắc mà là trên thực nghiệm do không có nhiều kiến thức hoặc kết quả nghiên cứu về hỏa hoạn tại thời điểm này. Truyền thống thiết lập các quy tắc an toàn cháy nổ trong các điều khoản quy định đã tồn tại cho đến những năm gần đây, trong đó các quy định ngày càng nhân rộng và trở nên cực kỳ phức tạp khó hiểu. Hơn nữa theo thời gian một số quy định cũng đã trở nên lỗi thời.

Trong Thế chiến II, nhiều thành phố của các nước tham chiến bị tàn phá nặng nề. Khi chiến tranh kết thúc, các quốc gia phải xây dựng lại các thành phố càng nhanh càng tốt do đó nhiều trung tâm nghiên cứu xây dựng được thành lập để có thể phát triển công nghệ nhằm xây dựng hiệu quả. Các nghiên cứu về cháy công trình được thực hiện và tiến triển mạnh mẽ bởi các trung tâm nghiên cứu này. Khi các nghiên cứu về hỏa hoạn ngày càng chuyên sâu thì khả năng xuất hiện các giải pháp linh hoạt và công nghệ mới nhằm đảm bảo an toàn cháy ngày càng cao.

Phương pháp thiết kế phòng cháy chữa cháy dựa trên hiệu quả được phát minh nhằm tận dụng những thành tựu nghiên cứu khoa học và công nghệ khác nhau về xây dựng phòng cháy để thiết kế phòng cháy chữa cháy trong công trình thực tế, qua đó thúc đẩy tính linh hoạt, hợp lý và hiệu quả chi phí tại các tòa nhà.

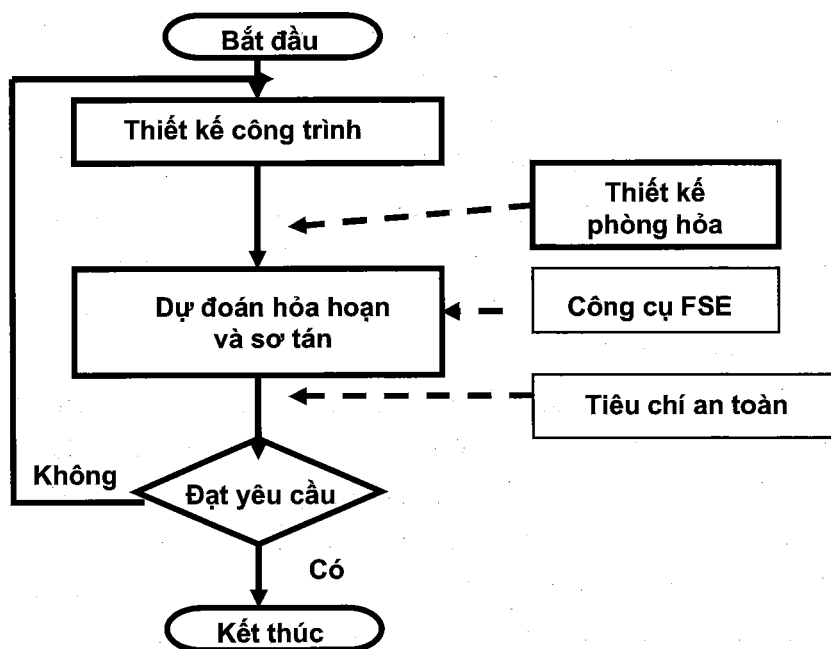
Các ứng dụng năng động của ATCHQ cho các công trình thực tế bắt đầu tại Nhật Bản vào giữa những năm 1980 khi BRI (Viện Nghiên cứu Xây dựng) hoàn thành dự án nghiên cứu 5 năm phát triển của thiết kế phòng cháy chữa cháy và nhanh chóng trở thành phổ biến không chỉ ở Nhật mà còn ở nhiều nước khác.

4. KHUNG CƠ BẢN CỦA THIẾT KẾ AN TOÀN CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ

Hình 1 cho thấy hệ thống cơ bản của ATCHQ. Đó thực sự là một phương pháp kiểm tra an toàn cháy nổ được tiến hành theo thủ tục xác định được minh họa như sơ đồ. Thiết kế phòng cháy chữa cháy của tòa nhà phải chiếu theo các quy tắc phòng cháy nhằm đáp ứng với các tiêu chuẩn an toàn theo quy định. Điều quan trọng là

phải thiết lập đúng thiết kế phòng cháy và các tiêu chí bởi vì điều đó sẽ xác định mức độ an toàn cháy kết hợp.

Mô hình cháy, phương pháp tính cũng như công thức tính toán, thí nghiệm cháy là những công cụ kỹ thuật an toàn được sử dụng để dự đoán một thiết kế phòng cháy có thể đáp ứng được các tiêu chuẩn an toàn theo quy định.



Hình 1. Hệ thống cơ bản của ATCHQ

5. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TRONG THIẾT KẾ AN TOÀN CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ

Với sự tiến bộ trong nghiên cứu lý thuyết về hiện tượng cháy, các mô hình hỏa hoạn được phát triển để dự đoán các khía cạnh khác nhau của hành vi cháy. Một số mô hình được xây dựng trên các mô hình máy tính phức tạp. Tuy nhiên, phương thức tiếp cận này được đặc biệt lưu ý rằng “sự hiểu biết chuyên môn cao là tối cần thiết để sử dụng những mô hình lửa tính vi và việc lạm dụng một cách mù quáng có thể gây ra các giải pháp sai lầm trong thiết kế an toàn cháy”. Một mô hình tiên tiến là sự đơn giản hóa các hiện tượng. Do đó biết được những hạn chế và sự phù hợp cho các ứng dụng là rất quan trọng.

Đối với các ngành kỹ thuật khác như kỹ thuật cơ khí, kỹ thuật kết cấu, có thể dễ dàng nhận thức tầm quan trọng của mô hình dự đoán. Chúng có vai trò khác nhau

giữa khoa học và kỹ thuật. Khoa học luôn đòi hỏi chính xác nhưng trong kỹ thuật dự đoán kết quả thiết kế an toàn lại quan trọng hơn.

Tương tự như vậy, phương pháp dự báo cháy được sử dụng trong thực hành an toàn cháy hiệu quả (ATCHQ) là an toàn hơn miễn là các giải pháp thiết kế kinh tế và kỹ thuật có thể chấp nhận được.

Một khía cạnh quan trọng của ATCHQ là thiết kế xây dựng phải chiều theo các quy định của chính quyền nhằm đảm bảo việc tuân thủ các yêu cầu an toàn. Để thiết lập ATCHQ trong hệ thống quản lý đòi hỏi sự minh bạch là cơ sở cho quá trình dự đoán, và điều đó là rất cần thiết. Phương pháp dự báo cháy được xem là minh bạch chính là phương pháp tính toán đơn giản thông qua công thức tính toán, hoặc bộ công thức tính toán. Sử dụng phương pháp tính toán đơn giản được khuyến khích miễn là các giải pháp chấp nhận được bởi các dự đoán khi sử dụng chúng. Đa số các vấn đề mà các kỹ sư an toàn cháy gặp phải trong ATCHQ có thể được giải quyết bằng cách sử dụng phương pháp tính toán đơn giản, thích hợp và đầy đủ bao gồm các giả định thận trọng mặc dù điều đó là tương đối khó khăn khi thiết kế mà không sử dụng mô hình máy tính.

6. LỢI ÍCH CỦA PHƯƠNG PHÁP TÍNH ĐƠN GIẢN CHO KỸ SƯ AN TOÀN CHÁY

Nhiều phương pháp thiết kế kỹ thuật như cơ khí phát triển trước thời kỳ ra đời của máy vi tính, do đó các kỹ sư phải nắm vững các kiến thức và công nghệ cơ bản liên quan đến các phương pháp thiết kế. Mặt khác, ATCHQ bắt đầu trong những năm gần đây và thời đại máy tính cũng sớm bắt kịp. Kết quả là, các kỹ sư phòng cháy chữa cháy có xu hướng không được đào tạo tốt các kiến thức cơ bản về công nghệ và hành vi cháy cũng như phương pháp thiết kế phòng cháy chữa cháy của tòa nhà.

Giống như các phương pháp thiết kế trong các lĩnh vực kỹ thuật khác, ATCHQ nên được phát triển từ giai đoạn cơ bản để các phương pháp thiết kế được thiết lập vững chắc và hợp lý nhất. Học tập và sử dụng phương pháp tính đơn giản có thể cung cấp cho các kỹ sư phòng cháy chữa cháy cơ hội để có được kiến thức về diễn biến cháy và công nghệ cho các thiết kế phòng cháy, chữa cháy. Một công thức tính toán đơn giản thường gắn liền với các thông số chi phối hiện tượng. Nó mang lại cái nhìn sâu sắc về những gì có thể ảnh hưởng đến kết quả và những giải pháp có thể xảy ra đối với từng trường hợp thiết kế. Nhiều phương pháp tính toán đơn giản, hữu ích đã được phát triển cho đến ngày nay. Các ví dụ dưới đây thể hiện các phương pháp tính toán đơn giản hiệu quả như thế nào.

Ví dụ 1: Công thức chùm lửa

Diễn biến của chùm lửa đã thu hút sự tò mò của nhiều nhà nghiên cứu. Nhiều công thức đã được đề xuất dựa trên nghiên cứu cả về thực nghiệm và lý thuyết. Những công thức này về cơ bản là tương tự nhau ngoại trừ vài sự khác biệt nhỏ. Sau đây là một ví dụ điển hình cho sự gia tăng nhiệt độ và tốc độ dọc theo trục chùm lửa và tỷ lệ lưu lượng ở độ cao z từ nguồn nhiệt. Mô hình dự đoán của máy tính hiện tại không thể đáng tin cậy hơn so với các công thức này khi diễn biến của chùm lửa vẫn còn tồn tại. Các công thức này tìm thấy ở nhiều ứng dụng trong ATCHQ, ví dụ: trong dự báo khói lấp đầy, tỷ lệ hút khói cần thiết và ước đoán nhiệt độ của các thành phần công trình khi tiếp xúc với lửa khi hỏa hoạn xảy ra.

- Trục tăng nhiệt độ: $\Delta T_0(z)$ [K]; $\Delta T_0(z) = 24.6\dot{Q}^{2/3}z^{-5/3}$
- Tốc độ trục: $w_0(z)$ [m/s]; $w_0(z) = 1.13\dot{Q}^{1/3}z^{-1/3}$
- Tốc độ khối dòng: $m_p(z)$ [kg/s]; $m_p(z) = 0.08\dot{Q}^{1/3}z^{5/3}$

Trong đó:

$\dot{Q}$: Tốc độ giải phóng nhiệt, [kW];

z : Chiều cao từ nguồn nhiệt [m].

Từ các công thức trên, các kỹ sư an toàn cháy có thể hiểu được nhiều điều về hành vi của các chùm lửa. Ví dụ như: tốc độ dòng cháy, $m_p(z)$, tăng 32 lần khi chiều cao z tăng 8 lần, trong khi tốc độ dòng cháy chỉ tăng 2 lần khi tỷ lệ tỏa nhiệt $\dot{Q}$ tăng 8 lần.



Hình 2. Đặc điểm chùm lửa

Ví dụ 2: Công thức tính diện tích thông khói tự nhiên

Để dự đoán diễn biến của khói trong một căn phòng cháy có thông gió tự nhiên không phải là một điều dễ dàng. Các yếu tố bao gồm tỷ lệ lưu lượng chùm, tốc độ dòng hành lang, dòng thông khói, khối lượng và nhiệt tồn đọng của lớp khói cùng một lúc. Tuy nhiên, không giống như những ngành khoa học thuần túy, ước muốn thực tế của khoa học phòng cháy không phải là để dự đoán hành vi lớp khói mà là để biết diện tích cần thiết của lỗ thông hơi để đảm bảo chiều cao tới hạn của lớp khói cho sự an toàn của người sơ tán hoặc lính cứu hỏa. Sau đó, khu vực lỗ thông hơi cần thiết có thể dễ dàng tính toán bằng các phương trình dưới đây theo tuần tự. Cho z_c là chiều cao tới hạn của khói lúc an toàn:

- Tốc độ dòng cháy ở độ cao tới hạn, $\dot{m}$ [kg/s]:

$$\dot{m} = 0.08 \dot{Q}^{1/3} z_c^{5/3}$$

- Nhiệt độ lớp khói, T_s [K]:

$$T_s = T_\infty + \frac{\dot{Q}}{c_p \dot{m} + h_k A_w}$$

Trong đó:

c_p : Nhiệt dung riêng [kJ/KGK];

A_w : Khu vực ranh giới tiếp xúc với lớp khói [m²];

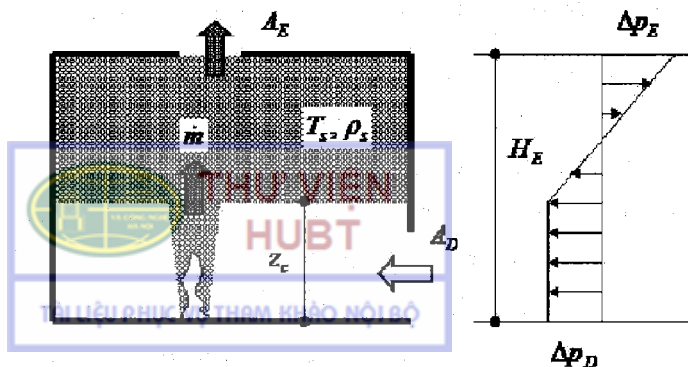
h_k : Hệ số truyền nhiệt [kW/m²].

- Mật độ lớp khói, ρ_s [kg/m³]:

$$\rho_s = 353/T_s$$

- Sự khác biệt áp suất khi mở cửa thấp:

$$\Delta p_D \text{ [Pa].}$$



Hình 3. Phòng chữa cháy có lỗ thông khói tự nhiên

- Sự khác biệt áp suất tại lỗ thông khói, Δp_E [Pa]:

$$\Delta p_E = -\Delta p_D + (\rho_\infty - \rho_s)g(H_E - z_c)$$

- Diện tích thông khói cần thiết, A_E [m²]:

$$A_E = \frac{\dot{m}}{\alpha \sqrt{2\rho_s \Delta p_E}}$$

Trong đó:

α : Hệ số dòng chảy;

A_D : Hành lang mở [m²];

ρ_∞ : Mật độ không khí xung quanh [kg/m³].

7. HIỂU BIẾT VỀ RỦI RO CHÁY

Trong lịch sử, xã hội loài người đã trải qua vô số những thảm họa hỏa hoạn khủng khiếp. Tuy nhiên, hỏa hoạn tại các công trình thường là hiếm hoi nếu xét trên số lượng rất lớn của các công trình hiện nay. Tỷ lệ tử vong hàng năm do hỏa hoạn là khoảng trên 100.000 người tại Nhật Bản. Các kỹ sư phòng cháy chữa cháy cần phải cân nhắc tới rủi ro cháy khi tiến hành thiết kế phòng cháy cho các công trình của mình.

Về mặt lý thuyết, nguy cơ cháy được xác định là sản phẩm của “khả năng xảy ra cháy” và “hậu quả của đám cháy”. Ví dụ: đối với nhà chung cư có 100 hộ gia đình, xác suất xảy ra cháy được cho là lớn hơn so với một hộ gia đình và khả năng mất mát cũng sẽ lớn hơn 100 lần. Vì vậy, nguy cơ cháy sẽ là $100 \times 100 = 10.000$ lần. Khả năng mất mát càng lớn thì xác suất cháy gây nguy hiểm càng cần phải được thu hẹp lại. Đây được coi là lý do mà các tòa chung cư lớn hay có mật độ dân cư đông đúc cần có yêu cầu về quy định an toàn bởi Luật Xây dựng cao hơn. Mặc dù nguy cơ cháy có thể không được hiểu đúng về số lượng hoặc được xử lý một cách nhất quán.

8. VAI TRÒ CỦA HỆ THỐNG CHỮA CHÁY AN TOÀN GIẢM RỦI RO

Các hệ thống phòng cháy chữa cháy đôi khi được phân thành hai loại, bao gồm: hệ thống thụ động - ví dụ như ngăn lửa, và biện pháp chủ động - ví dụ như hệ thống phun nước và kiểm soát khói. Mặc dù có sự khác nhau trong việc phân loại nhưng rõ ràng là bất cứ hệ thống phòng cháy chữa cháy nào cũng quan trọng đối với an toàn cháy nổ trong tòa nhà. Mặc dù chức năng của từng hệ thống khác nhau nhưng sự kết hợp của các hệ thống như vậy sẽ làm giảm nguy cơ xảy ra những tình huống hỏa hoạn nghiêm trọng. Hình 4 trình bày một ví dụ về các tình huống mà hệ thống an toàn có thể đảm đương. Điều kiện mà một đám cháy nguy hiểm có thể xảy ra thường

giả định trong ATCHQ, vì vậy các yếu tố của xác suất xảy ra cháy phải được đưa vào tính toán từ trước.

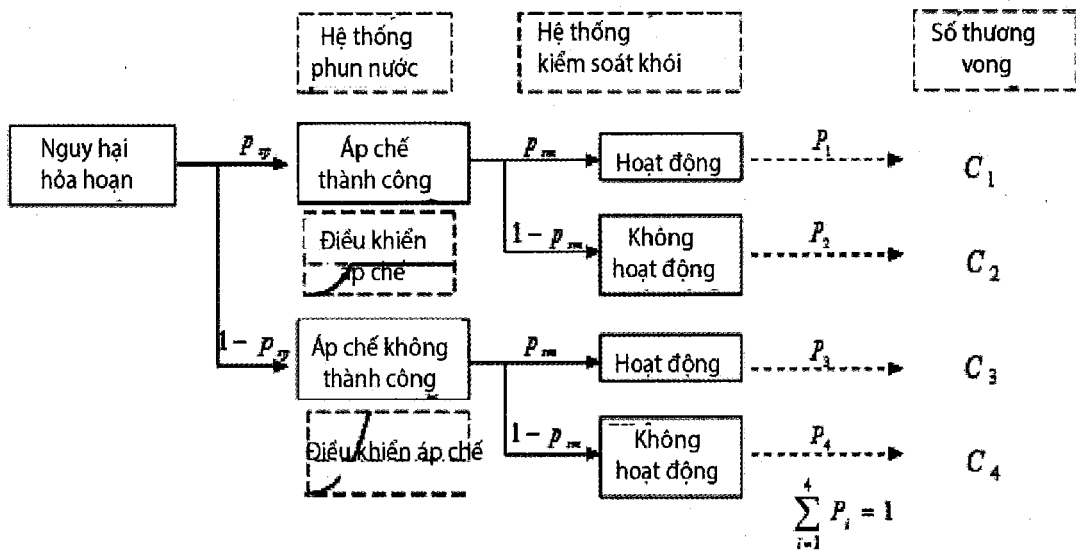
Trong ví dụ này, hệ thống phòng cháy là hệ thống chữa cháy tự động, hệ thống kiểm soát khói và an toàn sơ tán là mục tiêu tối thượng. Kể từ khi độ tin cậy của mỗi hệ thống chữa cháy đơn lẻ là 100%, thành công và thất bại trong hoạt động của các hệ thống này mang lại 4 kịch bản để các rủi ro (R^D) trong không gian được bảo vệ bởi các hệ thống này là:

$$R^D = \sum_{i=1}^4 P_i C_i$$

Trong đó:

P_i : Xác suất của kịch bản i xảy ra;

C_i : Số thương vong dự kiến trong điều kiện cháy ở kịch bản i .



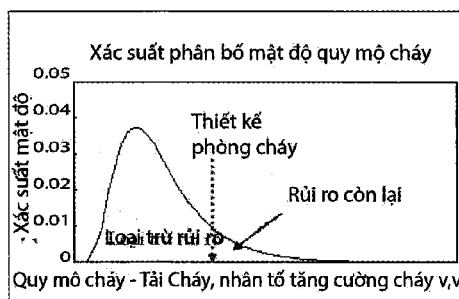
Hình 4. Ví dụ về các tình huống cháy, nguy cơ thất bại khi sơ tán theo hệ thống phòng cháy chữa cháy

Xác suất của các kịch bản cháy có thể được tính bằng cách sử dụng độ tin cậy thực tế của mỗi hệ thống. Ví dụ: nếu độ tin cậy của hệ thống phun nước và kiểm soát khói đều là 0.8, xác suất kịch bản là 0.64; 0.16; 0.16; 0.04 theo thứ tự của i . Ngay cả khi hệ thống phun nước ở điều kiện hiệu quả để hoạt động, nó sẽ không được kích hoạt khi đám cháy quá nhỏ nhưng chúng ta có thể hy vọng rằng đám cháy sẽ được kiểm soát dưới mức tỷ số phát nhiệt tối thiểu để kích hoạt đầu phun nước. Hệ thống phun nước và kiểm soát khói có thể giảm nhẹ mức độ nguy hiểm của lửa và khói nên số thương vong trong mỗi kịch bản được dự kiến sẽ giảm

theo. Trong phương án 4, cả hai hệ thống không hoạt động nên tình trạng cháy là giống như khi không trang bị hệ thống phun nước và kiểm soát khói dẫn đến số thương vong dự kiến là như nhau. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng nguy cơ sơ tán thất bại cho kịch bản 4 là $P_4C_4 = 0.04C_4$ và là C_4 trong trường hợp không có hệ thống phòng cháy chữa cháy.

9. THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY VÀ CHẤP NHẬN RỦI RO

Trong ATCHQ, các điều kiện thiết kế phòng cháy ví dụ như: tải cháy, tốc độ cháy, tải cư ngụ, được thiết lập theo một giá trị cố định. Tuy nhiên, trong thực tế thì ảnh hưởng của những điều kiện này đến hỏa hoạn không phải là duy nhất, nhưng chúng có những giá trị khác nhau đáng kể được minh họa trong hình 5. Vì vậy xác suất điều kiện vượt quá giá trị được lựa chọn khi thiết kế phòng cháy. Khả năng còn lại sẽ giảm đi. Do đó, nguy cơ cháy còn lại sẽ mất đi như là một kết quả khi giá trị của thiết kế phòng cháy tăng lên. Mặt khác, sự gia tăng của thiết kế phòng cháy có nghĩa là chi phí xây dựng cũng tăng theo. Rõ ràng chúng ta không thể chịu chi phí xây dựng bị đẩy cao quá mức cũng như rủi ro cháy cao. Vì vậy cần phải thỏa hiệp giữa mức độ an toàn và chi phí xây dựng. Lựa chọn thiết kế phòng cháy là một hành động để chấp nhận rủi ro nhất định.



Hình 5. Sơ đồ phân bố mật độ xác suất quy mô cháy

10. KẾT LUẬN

Thiết kế an toàn cháy dựa trên hiệu quả (ATCHQ) ngày càng phổ biến trên toàn thế giới nên vai trò của các kỹ sư phòng cháy chữa cháy sẽ ngày càng cao và quan trọng hơn. Kỹ sư an toàn cháy có liên quan đến ATCHQ nên tìm hiểu về lịch sử của các thảm họa hỏa hoạn trong công trình để biết được những gì thực sự có thể xảy ra trong đám cháy và những tác nhân gây ra các đám cháy tại hại này. Phương pháp tính toán đơn giản giúp những kiến thức cơ bản và công nghệ cần thiết cho ATCHQ trở nên dễ nắm bắt hơn. Đồng thời việc nâng cao ý thức cảnh giác về các rủi ro hỏa hoạn giúp nhận ra một cách chắc chắn rằng tòa nhà có được thiết kế ATCHQ hay không.

2

ĐÁNH GIÁ THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ CHO SÂN VẬN ĐỘNG NGHỆ THUẬT Ở ĐÀI LOAN

Hung-Chieh Chung

*Sinh viên đại học, Khoa Kỹ thuật và Công nghệ Phòng cháy,
Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan*

GS. Shen-Wen Chien

Phòng Khoa học Cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan

GS. Tzu-Sheng Shen

Phòng Khoa học Cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan

Ming-Tong Chen

*Giám đốc, Bộ phận Phòng cháy - Cục Phòng cháy Chữa cháy,
Thành phố Cao Hùng, Đài Loan*

TÓM TẮT: Trong quá trình đánh giá thiết kế phòng cháy chữa cháy, mô hình giả lập cháy được thực hiện trên máy tính thường bị đặt dấu hỏi về độ tin cậy khi không gian của cấu trúc xây dựng ngày càng tăng về độ phức tạp. Để đảm bảo an toàn công cộng, các cơ quan có thẩm quyền (CQTQ) thường đòi hỏi bổ sung các hệ thống phòng cháy chữa cháy chủ động, đồng thời tăng cường quản lý cũng như lên kế hoạch ứng phó khẩn cấp cho các hệ thống phòng cháy chữa cháy thụ động đã có. Tuy nhiên, những yêu cầu bổ sung trong việc cài đặt hệ thống phòng cháy chữa cháy có thể dẫn đến đầu tư dư thừa. Bên cạnh đó các kế hoạch ứng phó khẩn cấp có thể chỉ mang tính hình thức do những khó khăn trong thực hiện và phân tích định lượng.

Bài viết này bàn về một số yếu tố quan trọng trong thiết kế phòng cháy chữa cháy theo hiệu quả dựa trên các đặc điểm không gian độc đáo của Trung tâm Nghệ thuật Wei-Wu-Ying của Đài Loan. Công trình hiện nay vẫn còn đang trong quá trình xây dựng nhằm lên kế hoạch làm tổ hợp cư trú. Với hy vọng được góp phần làm một bộ tài liệu tham khảo trong tương lai cho các cơ quan quản lý xây dựng và cứu hỏa. Bài viết này cũng đồng thời đưa ra các nhận xét quan trọng của cán bộ phòng cháy chữa cháy về thiết kế phòng cháy và di tản dựa trên hiệu quả.

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Từ khóa: Trung tâm Nghệ Thuật Wei-Wu Ying, thiết kế dựa trên hiệu quả, an toàn phòng cháy chữa cháy.

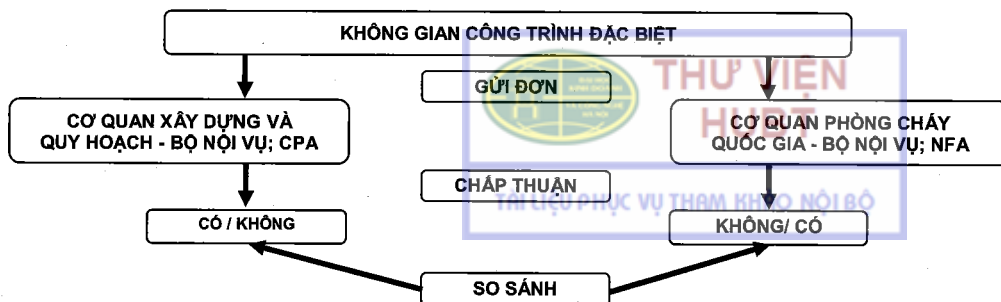
1. GIỚI THIỆU

Thiết kế an toàn cháy dựa trên hiệu quả (ATCHQ) đã trở thành một xu hướng thiết kế kỹ thuật phòng hoả ở các nước phát triển [1, 2, 3]. Xu hướng này được sử dụng rộng rãi trong những không gian có cấu trúc đặc biệt hoặc những không gian có tạo hình khác lạ. Các nhà thiết kế chủ yếu dựa vào các chuyên gia kỹ thuật. Hơn nữa, các cán bộ có giấy phép hành nghề của ATCHQ hoặc có nền tảng về kỹ thuật mới có thể trở thành một nhà giám sát. Tại Đài Loan, mặc dù có một hệ thống giám sát ATCHQ về các hệ thống phòng cháy chữa cháy chủ động nhưng hầu hết các trường hợp ATCHQ đều muốn rút khỏi các quy định phòng cháy tại Đài Loan. Các yêu cầu này được chấp thuận bởi các chuyên gia ATCHQ, có giá trị tương đương với các quy định này.

Trong khi ATCHQ đang được thực hiện và phát triển ở các nước phát triển, chính quyền Đài Loan cần kiểm tra lại sự triển khai của phương thức thiết kế này. Trong khi xem xét về không gian và sự đồng thuận về các mục tiêu cháy nổ, các chức năng trong công trình không nên chỉ quan tâm đến việc miễn trừ từ các quy định phòng cháy của Đài Loan mà còn phải xem xét làm sao để kết hợp với những đề xuất từ các phòng ban trong các lĩnh vực khác nhau. Việc tích hợp các thiết bị toà nhà, hệ thống phòng cháy chữa cháy tích cực và kế hoạch ứng phó khẩn cấp có thể tránh được sự lãng phí trong đầu tư các hệ thống phòng cháy chữa cháy thụ động và cắt giảm chi phí. Lấy ví dụ là Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu Ying đang được xây dựng tại Đài Loan, chúng ta có thể tìm thấy ở đây các khái niệm khác nhau và ý kiến đáng lưu tâm giữa thiết kế, kiểm tra, quản lý hoạt động của các quan điểm liên quan đến phòng cháy như lên mục tiêu, tình huống, hệ thống kiểm soát khói, ảnh hưởng của hệ thống phòng cháy chữa cháy chủ động và phân tích hành vi sơ tán.

2. GIỚI THIỆU HỆ THỐNG PHÊ DUYỆT HIỆU QUẢ THIẾT KẾ AN TOÀN CHÁY TẠI ĐÀI LOAN

Hệ thống phê duyệt miễn trừ về quy định phòng cháy và xây dựng của chính phủ Đài Loan được biểu thị như hình 1 [4].

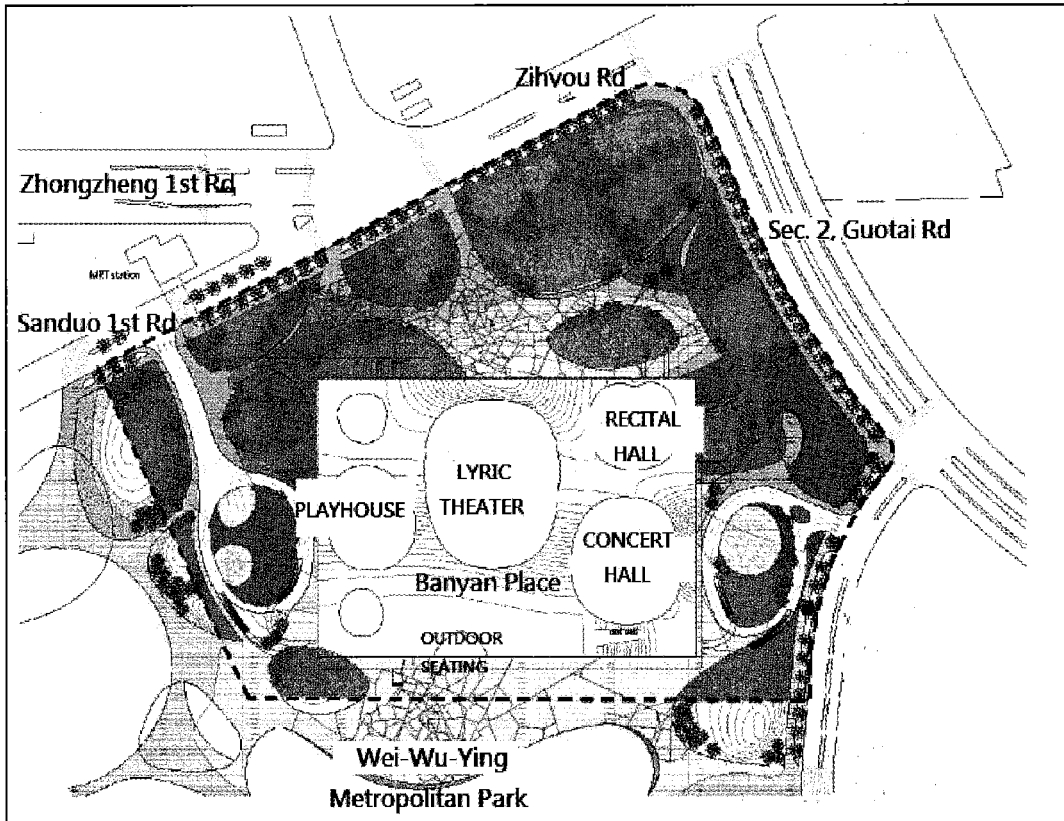


Hình 1: Hệ thống phê duyệt ATCHQ ở Đài Loan

3. GIỚI THIỆU VỀ TRUNG TÂM NGHỆ THUẬT WEI-WU-YING

3.1. Cơ sở thiết kế

“Wei-Wu-Ying Trung tâm dành cho nghệ thuật” là nơi giới thiệu về văn hoá và nghệ thuật quốc gia của Wei-Wu-Ying ở quận Fengshan, thành phố Kaohsiung, Đài Loan [5]. Phương án kiến trúc được đề xuất bởi Francine Houben. Ông sắp xếp bốn sảnh trong tòa nhà. Đây là địa điểm trung bày nghệ thuật quốc gia đầu tiên ở phía Nam Đài Loan [6], (Hình 2).



Hình 2. Sơ đồ phân vùng công năng của Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying

3.2. Tổng quát về thông tin toà nhà

Diện tích khu đất của trung tâm nghệ thuật là 99,884 m². Công trình bao gồm hai tầng hầm và bốn tầng trên mặt đất. Có sáu bộ phận chức năng, đó là nhà hát Lyric (LT), Phòng hoà nhạc (CH), Kịch (PH), Hội trường biểu diễn (RH), Cổng chính (ME) và Dịch vụ toà nhà (BS). Tổng diện tích sàn là 141,049.78 m². Những khu vực này được kết nối với sảnh chính bởi tầng hầm thứ hai và tầng trệt. Công năng của mỗi tầng được minh hoạ trong Bảng 1 sau đây:

**Bảng 1. Tổng quan về diện tích và công năng của mỗi tầng trong công trình
“Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying”**

<i>Tầng</i>	<i>Công năng</i>	<i>Diện tích</i>
B1F	Bãi đỗ xe, Phòng máy Khu vực dịch vụ (nhà vệ sinh, lối sảnh, lối đi tàu điện ngầm)	25499.88 m ²
B2F	Bãi đỗ xe, Phòng máy, Phòng kho.	38652.53 m ²
1F	Trung tâm mua sắm ngoài trời Banyan, Nhà hát Lyric (LT), Phòng hòa nhạc (CH), Cửa hàng đồ lưu niệm, Không gian biểu diễn, Khu vực chờ, Phòng làm việc, Không gian hành chính.	34233.74 m ²
2F	Trung tâm mua sắm ngoài trời Banyan, Nhà hát Lyric (LT), Phòng hòa nhạc (CH), Kịch (PH), Không gian biểu diễn (RH).	19037.6 m ²
3F	Sảnh nghệ thuật, Nhà hát Lyric (LT), Phòng hoà nhạc (CH), Kịch (PH), Không gian biểu diễn (RH), Thư viện, Library, Không gian diễn tập, quán cafe.	19635.74 m ²
4F	Khu nghệ thuật, Nơi ăn tối và khu vực ngủ và ăn của Lyric Theater(LT), Nhà hàng, quán ăn, bếp,... Phòng truyền thông, Trung tâm nguồn lực nhà hát đương đại.	2297.42 m ²

(Nguồn: được thu thập bởi bài viết này)

4. YẾU TỐ THEN CHỐT TRONG THIẾT KẾ DỰA TRÊN HIỆU QUẢ PHÒNG CHÁY

4.1. Mục tiêu và kịch bản

Mục tiêu chính của “Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying” là thoát hiểm an toàn, bảo vệ tài sản và thậm chí còn phải lưu tâm tới việc thoát hiểm an toàn cho người khuyết tật [7]. Có thể đạt được mục tiêu đó bằng các phương pháp như tăng khả năng chịu lửa, hạn chế sự lan toả cháy, tăng cường hệ thống thoát khói và phòng cháy chữa cháy trong tòa nhà. Những phương thức này có thể được phát triển rất tốt, tuy nhiên trong thực tế, các kỹ sư phòng cháy thường xuyên có sự quản lý và ứng phó khẩn cấp không có cơ sở để giới hạn công năng của không gian. Việc này cốt là để đạt được các tiêu chuẩn ATCHQ thay vì tăng cường trang thiết bị cho tòa nhà. Lấy thiết kế “Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying” làm ví dụ, các kỹ sư phòng hoả gặp phải rất nhiều hạn chế như:

(1) Cấm mọi vật liệu dễ cháy trong cánh gà, hành lang và sảnh thính phòng của mỗi tầng.

(2) Những yêu cầu đặc biệt của người khuyết tật chưa được đáp ứng.

Việc tăng cường khả năng kiểm soát khói hoặc dẫn động hệ thống chữa cháy ít khi được xem xét. Nếu người thiết kế không cân nhắc tới nhu cầu của con người hay xã hội thì rất nhiều khó khăn sẽ nảy sinh trong việc quản lý và triển khai phòng cháy chữa cháy.

Thông thường, một số áp phích quảng cáo hoặc những hoạt động tuyên truyền thường thấy ở khu vực biểu diễn. Những vật liệu dễ cháy này còn được đặt ở những nơi tập trung đông khán giả dẫn tới nguy cơ hoả hoạn rất nghiêm trọng. Một số khu vực được quy định để hạn chế tái phát hoả hoạn phải được bổ sung trong chiến lược quản lý hoả hoạn. Làm cách nào để những chiến lược quản lý hoả hoạn này có thể thực sự có hiệu lực vẫn là một vấn đề lớn.

4.2. Rủi ro trong tình huống hoả hoạn

Việc giả định kịch bản hoả hoạn là rất quan trọng trong việc thiết kế thoát hiểm [8]. Do đó, việc nghiên cứu rủi ro hoả hoạn cần được nghiên cứu một cách kỹ lưỡng hơn trong công trình Sân vận động nghệ thuật đa năng của Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying. Việc đánh giá mức độ rõ ràng của công tác an toàn phòng cháy chữa cháy cần được tiếp cận một cách nghiêm ngặt và có hệ thống. Điều này đòi hỏi một bản phân tích rủi ro toàn diện được thực hiện bởi hệ thống an toàn phòng cháy chữa cháy của tòa nhà [9]. Kinh nghiệm trong việc thực thi thiết kế dựa trên hiệu quả ở

Hồng Kông chỉ ra rằng thiết kế cháy thường dưới 5 MW trong nhiều dự án ATCHQ [10], điều này cũng xảy ra tương tự trong ATCHQ ở Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying. Một số lý do để lựa chọn thiết kế phòng hỏa sơ đẳng là sử dụng vật liệu khó cháy và bỏ qua khả năng hỏa hoạn do phá hoại. Những dự án này hiếm khi xét đến sự khác biệt giữa thiết kế phòng hỏa và những tình huống thực tế.

Theo kinh nghiệm trong việc giám sát thiết kế phòng cháy dựa trên hiệu quả ở Nhật Bản, một thiết kế phòng hỏa được sử dụng trong nhiều tình huống thẩm tra của ATCHQ, và hướng tiếp cận thiết kế dựa trên rủi ro ít khi được sử dụng [11]. Bukowski đã cung cấp một cái nhìn tổng quát [12]: *“Để tiến hành phân tích nguy cơ hỏa hoạn, thiết kế phòng cháy phải được nhìn nhận một cách toàn diện, bao gồm hướng gió, lửa bùng phát và lan toả, và đặc tính cư trú”*. Hơn nữa, phần mềm mô phỏng cháy có thể khó sử dụng và kết quả thu được cũng rất khó để đánh giá. Những hình ảnh đẹp không quan trọng bằng những gì thực sự sẽ xảy ra [13]. Kết quả là rất khó để đảm bảo mức độ chấp nhận được về an toàn cháy nếu chỉ dựa vào kinh nghiệm và số liệu mô phỏng. Chúng ta nên áp dụng từng bước lý thuyết phân tích rủi ro vào việc tiếp cận ATCHQ ở Đài Loan.

4.3. Những ý kiến khác nhau trong việc thiết kế hệ thống kiểm soát khói

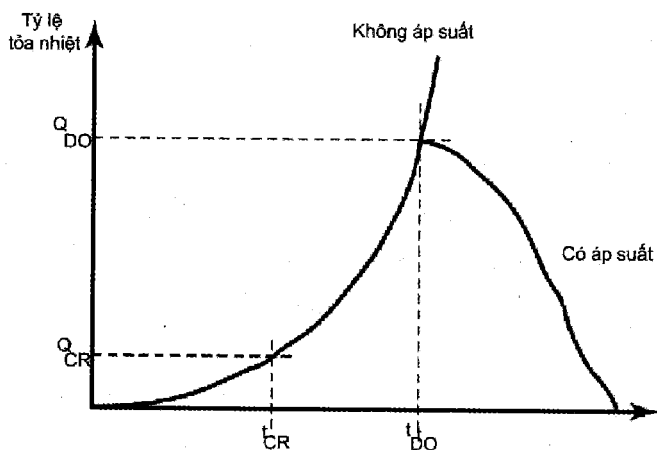
Những chiến lược thoát hiểm cho không gian lớn chủ yếu hướng tới tăng thời gian thoát hiểm an toàn (ASET) bằng cách hạn chế sự gia tăng cháy và giảm thiểu thời gian yêu cầu cho thoát hiểm an toàn (RSET) qua thiết kế tốt của hệ thống thoát hiểm. ASET thường đạt được bởi thiết kế thích hợp trong hệ thống kiểm soát khói.

Việc giám sát thiết kế kiểm soát khói được chia ra làm hai lĩnh vực ở Đài Loan. Cơ quan xây dựng và hoạch định của bộ nội vụ thường giám sát sự khác biệt giữa việc tính toán RSET và ASET bằng sự dẫn động của hệ thống kiểm soát khói. Cục phòng cháy quốc gia thường kiểm tra khả năng của hệ thống kiểm soát khói.

Không gian biểu diễn của nhà hát Lyric và sân khấu kịch của trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying được thiết kế nhằm điều hướng luồng khói bởi sự phân vùng kiểm soát, không gian trần trên cao và các quạt hút. Do đó, trường hợp này cần phải xin miễn trừ của cả Luật Phòng cháy và Luật Xây dựng Đài Loan. Trong khi đó, việc đánh giá về sự ảnh hưởng của quạt hút và kịch bản tình huống hỏa hoạn giả định đôi khi gây ra những ý kiến trái chiều giữa Sở xây dựng và Quy hoạch thuộc Bộ Nội vụ với Cục phòng cháy Quốc gia. Những ý kiến khác nhau thường dẫn đến việc bổ sung chi phí cho hệ thống kiểm soát khói hoặc yêu cầu một bản thiết kế hệ thống kiểm soát khói mới. Tình huống này hoàn toàn không thuận lợi cho quá trình phát triển ATCHQ.

4.4. Công năng và vai trò của hệ thống phòng cháy tích cực

ATCHQ ở Đài Loan được thực hiện hầu như dựa trên việc giả định một tình huống mà hệ thống phòng cháy chủ động bị thất bại, từ đó thẩm định lại khả năng thoát hiểm an toàn. Điều này khiến chi phí cho việc phân vùng thiết kế, cho vật liệu chống cháy và hệ thống phòng cháy thụ động khác tăng lên đáng kể. Tuy nhiên, “Luật Báo cháy và Tín hiệu quốc gia” (NFPA 72) đã đưa ra một cái nhìn tổng quan khác [14].



Hình 3. Giới hạn và mục tiêu thiết kế tỷ lệ tỏa nhiệt theo thời gian

Nếu đám cháy được phát hiện và khống chế ở giai đoạn đầu, giá thành của hệ thống phòng hỏa thụ động có thể được cắt giảm dễ dàng và việc thiết kế toà nhà có thể linh hoạt hơn. Không may là ở Đài Loan, những lợi ích của hệ thống phòng hỏa tích cực thường bị bỏ quên trong suốt quá trình ATCHQ. Ví dụ, Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying phải giải quyết là khoảng cách di chuyển tối đa trong nhà hát Lyric và sân khấu kịch quá dài so với quy định. Những giải pháp của dự án này không cân nhắc tới tác động của hệ thống phun nước chữa cháy được thiết kế trong trung tâm này. Điều đó có nghĩa là thiết kế của hệ thống phun nước chữa cháy chỉ nhằm đáp ứng yêu cầu của quy định phòng cháy, mà không đáp ứng an toàn cháy cho toàn bộ toà nhà.

4.5. Sự hài hoà giữa mô phỏng thoát hiểm và biện pháp ứng phó khẩn cấp

Một số ý kiến của Ủy ban Đánh giá về dự án đã chỉ ra rằng: “Sử dụng thiết bị phát sóng hoặc phần mềm hướng dẫn lối sơ tán thích hợp trong không gian toà nhà lớn là rất quan trọng. Một số nghiên cứu cũng cung cấp những gợi ý về việc tăng cường việc phát tín hiệu và cải tiến dấu hiệu chỉ dẫn lối thoát khi sơ tán” [15, 16, 17]. Các biện pháp ứng phó khẩn cấp có thể khiến hành động phản xạ của con người

hợp lý hơn và giảm thiểu sự ảnh hưởng của tâm lý tới việc sơ tán. Vì vậy thời gian yêu cầu để sơ tán an toàn có thể được cắt giảm. Những biện pháp này hầu hết đã từng phát triển ở những toà nhà đang tồn tại và gặp khó khăn trong việc phân tích định lượng hay khi thực thi. Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying được thiết kế với rất nhiều biện pháp ứng phó khẩn cấp thay vì thăm tra lại nội dung thiết kế lối thoát hiểm để định lượng được thời gian thoát hiểm theo tính toán. Do đó một câu hỏi rất dễ được đặt ra đó là: *“Biện pháp ứng phó khẩn cấp có thể thay thế việc phân tích xác minh và định lượng sự thoát hiểm an toàn hoặc có thể bổ sung cho việc thiếu vắng các thiết kế thoát hiểm”*.

4.6. Chữa cháy và cứu thương

Thông thường, bộ phận phòng cháy địa phương sẽ quan tâm tới thời điểm thuận lợi để can thiệp các dịch vụ cứu hoả. Ví dụ lối giao thông tiện lợi nhất cho xe cứu hoả, vị trí của hệ thống cấp nước và sự an toàn khi tiếp cận chữa cháy. ATCHQ của Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying cũng đã nghiên cứu về vấn đề này. Tuy nhiên hiệu quả của việc chữa cháy và giải cứu vẫn đặt ra nhiều câu hỏi về sự khó khăn trong nghiên cứu định lượng. Làm thế nào để đạt được sự cân bằng giữa việc đầu tư hệ thống phòng hoả và chi phí của các thiết bị dịch vụ phòng hoả vẫn là một vấn đề nan giải.

Mặt khác, an toàn trong phòng hỏa hiểm khi được quan tâm trong các dự án ATCHQ. Có rất nhiều ví dụ về các dự án ATCHQ gia hạn thêm khoảng cách di chuyển tối đa cho phép trong những không gian toà nhà lớn. Tuy nhiên, những thiết kế cần phải hỗ trợ lính cứu hoả khi phải di chuyển một quãng đường dài để chiến đấu chống lại đám cháy lớn bùng phát theo thời gian. Nghiên cứu của Wanki Chow cũng lưu ý rằng [10] *“Hiện đang không công bằng khi đổ hoàn toàn trách nhiệm chiến đấu chống lại đám cháy lớn cho lính cứu hoả dưới môi trường khắc nghiệt khi mà các quy định phòng cháy chữa cháy không tuân thủ theo các nguyên tắc”*.

Những nhà thiết kế của Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying sử dụng không gian trần cao để hạn chế sự lan toả của khói. Thiết kế này rất tốt cho việc tăng cường công năng của không gian, mở rộng các khu vực ngăn lửa, trì hoãn thời gian trong những tình huống cấp bách. Do đó, việc áp dụng gia hạn tối đa khoảng cách di chuyển tối đa cho phép có thể được chấp thuận. Trong dự án ATCHQ này, việc đánh giá an toàn cháy nổ chỉ liên quan đến việc di tản của người trong toà nhà. Tuy nhiên, việc ảnh hưởng tới công tác chữa cháy và an toàn cho người lính cứu hoả vẫn chưa được chắc chắn trong các dự án ATCHQ dạng này.

5. KẾT LUẬN

Mục đích của thiết kế an toàn cháy dựa trên hiệu quả là đáp ứng được những yêu cầu trong tình huống thực tế, và thậm chí điều chỉnh các mục tiêu thiết kế theo các giai đoạn khác nhau của một tình huống cháy. Với không gian lớn có chức năng văn hoá, thương mại và hoạt động sáng tạo, vấn đề an toàn cháy cần phải được tích hợp một cách hiệu quả với vòi phun chữa cháy và hệ thống kiểm soát khói. Đi cùng với nó là tổ chức lối thoát với khoảng cách di chuyển cho phép và những tác động của dịch vụ chữa cháy sẽ như thế nào. Cần có cách tiếp cận hệ thống nhằm đáp ứng được các mục tiêu. William L. Grosshandler đã lưu ý [18]: *“Thiết kế an toàn phòng cháy dựa trên hiệu quả đã được áp dụng ở rất nhiều nơi trên thế giới, những công cụ hiện tại và mức độ hiểu biết của chúng ta phù hợp để hỗ trợ một số cấp độ của ATCHQ. Tuy nhiên, rất nhiều ứng dụng ATCHQ vượt quá khả năng của những công cụ này. Ở những đất nước mà ATCHQ được ứng dụng rộng rãi hơn, nguy cơ tồn tại được sử dụng chủ yếu để giảm thiểu giá thành hoặc cho phép ngoại lệ đối với quy tắc hướng dẫn mà không có cơ sở khoa học để đảm bảo an toàn cháy nổ”*.

Ở Đài Loan, ATCHQ chỉ được sử dụng như những quy định thay thế, để bỏ qua sự hạn chế về công cụ phân tích / tính toán và sự tác động của hành vi con người và đám cháy. Tình trạng này thường dẫn tới sự phát triển trì trệ của ATCHQ.

Từ trường hợp Trung tâm nghệ thuật Wei-Wu-Ying Art, chúng ta có thể kết luận một số quan điểm về thiết kế và vận hành của ATCHQ trong tương lai:

1. Nên hiểu rằng những biện pháp quản lý và các biện pháp ứng phó khẩn cấp đang hỗ trợ kế hoạch xây dựng cơ sở vật chất của toà nhà (ví dụ hệ thống phòng cháy) trong quá trình ATCHQ. Những biện pháp này nên phát triển dựa trên nhu cầu của hành vi con người và kịch bản cháy. Nhờ đó mà việc đầu tư dự phòng của dự án ATCHQ có thể tránh được.
2. Trong tương lai, chúng ta cần từ từ áp dụng ý tưởng về phân tích rủi ro trong việc đánh giá an toàn phòng cháy và đương đầu với hoàn cảnh thực tế.
3. Ở Đài Loan, hệ thống đánh giá tổng hợp (bao gồm chủ doanh nghiệp, nhà thiết kế, các cán bộ của Sở Xây dựng và Sở PCCC) cần được phát triển.
4. Ảnh hưởng của hệ thống phòng cháy chủ động cũng có thể được đánh giá trong phân tích ảnh hưởng của hệ thống phòng cháy thụ động và cơ sở vật chất phục vụ thoát hiểm.
5. Trong các dự án ATCHQ, chúng ta không chỉ nên quan tâm tới khả năng thoát hiểm của các cư dân bên trong mà còn quan tâm tới khả năng giải cứu an toàn cho các nhân viên chữa cháy.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Zhi-Xiang Xing, Xiao-Fang Zhao, Hua Song, Wen-Li Gao. *Applied Research of Performance based Fire Protection Design in a Large Building*. Procedia Engineering 11, 2011, p.566.
- [2] Qing-shuna ZHANG, Hong-yang WEI. *The Characteristic Fire Protection Design of Mountainous City and Hillside Building - Illustrated by the Example of Chongqing*. Procedia Engineering 11, 2011, p.701.
- [3] Jonatan Gehandle, Haukur Ingason, Anders Lonnermark, Hakan Frantzich, Michael Stromgren. *Performance-based design of road tunnel fire safety: Proposal of new Swedish framework*. Case Studies in Fire Safety 1, 2014, p.18.
- [4] Wen-Sheng Hsu, Che-Ming Hsu, Wei-Wen Tseng, Tzu-Sheng Shen. *A Performance-Based Fire Safety Design of Taipei 101 in Taiwan*. International Symposium on Fire Science and Fire-Protection Engineering, China Fire Protection Association, 2009.
- [5] About Wei-Wu-Ying Center for the Arts (n.d.). Retrieved June 30, 2014, from: http://www.wac.gov.tw/english/homestyle.php?styl=01&dat_id=148
- [6] Environmental Protection Administration, EY. (n.d.) “Wei-Wu-Ying Center for the Arts” New Project environmental impact statement, Retrieved June 30, 2014, from: <http://eiareport.epa.gov.tw/EIAWEB/main3.aspx?func=10&hcode=0981211A&address=&radius=>
- [7] Bang-Li. Jhang, Jie-Sin.Tang, et al. “*The simulating situation and the escaping strategy for disabilities in the huge underground space*”. Commissioned research report of Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, 2012.
- [8] Yuka Ikehata, Hiroaki Notake, Jun'ichi Yamaguchi, Takeyoshi Tanaka, (2010). *Development of Evacuation Safety Design Method based on Risk Concept-Statistics-based Calculation of Acceptable Evacuation Risk for Evacuation Safety Design of Buildings*. Retrieved from: http://www.taisei.co.jp/giken/report/2010_43/abstract/detail/B043_045.htm
- [9] Hasofer, A., Beck, V. R., & Bennetts, I. D. (2006). *Risk analysis in building fire safety engineering*. Routledge, p.2.
- [10] Wanki Chow. *Experience on implementing performance-based design in Hong Kong*. The 9th Asia-Oceania Symposium on Fire Science and Technology, Procedia Engineering 62, 2013, p.28 -35.
- [11] Hiroaki Notake, Yuka Ikehata, Jun'ichi Yamaguchi, Takeyoshi Tanaka. *Estimation of a Benchmark Fire Risk Level Derived from Statistical Analysis in*

Residential Fire-Study on Benchmark Fire Risk for Evacuation Safety Design in Buildings. Bulletin of Japan Association for Fire Science and Engineering, Vol.61, No.2, 2011, p.29-39.

- [12] William L. Grosshandler (ed.). *Forum Workshop on Establishing the Scientific Foundation for Performance-Based Fire Codes: Proceedings*". NIST SP 1061, NIST, Gaithersburg, MD. 2006.
- [13] Jane I. Lataille, (2008). *Factors in Performance-Based Design of Facility Fire Protection*. Retrieved from:
<http://magazine.sfpe.org/fire-protection-design/factors-performance-based-design-facility-fire-protection>
- [14] National Fire Protection Association. *NFPA 72 Handbook: National Fire Alarm and Signaling Code Handbook, 2013 edition.*, National Fire Protection Association, USA. 2013.
- [15] Teshiba Hideki, Segawa Shun, et al, (1993). *Study of Escape Behavior*. Retrieved from: http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-gijyutuka/ronbun/tb02_02.html.
- [16] Shigemi Someya, Minoru Iida, Naoko Mogi, (1994). *Study of Escape Behavior (Series2)*. Retrieved from:
http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-gijyutuka/ronbun/tb02_02.html
- [17] Qiang Liang, Hong-yu Jin. *The Study on Safety Evaluation of Evacuation in a Large Supermarket*. Procedia Engineering, Volume 11, 2011, p.273-279.
- [18] William L. Grosshandler. *A Research Agenda for The Next Generation Of Performance-based Design Tools*. International Interflam Conference, 11th Proceedings. Volume 2, 2007, p.8.
- [19] Yi-Fong.Lin, Shen-Wen Chien. *An integrated review system approach for performance-based fire protection design in Taiwan*. Journal of Disaster Mitigation and Rescue Central Police University Volume 5, 2004, p33-53.



3

THIẾT KẾ KHU PHỨC HỢP ĐA CHỨC NĂNG THEO CÁC QUY ĐỊNH DỰA TRÊN HIỆU QUẢ TRONG LUẬT XÂY DỰNG NEW ZEALAND

TS. Geoff Thomas

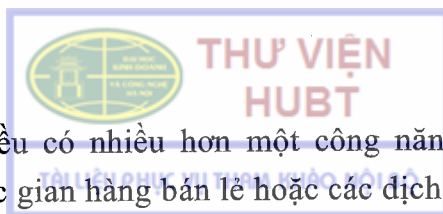
*Giảng viên, Khoa Kết cấu và An toàn cháy,
Trường Kiến trúc Victoria,
Đại học Wellington, New Zealand*

TÓM TẮT: Khái quát về Luật Xây dựng dựa trên hiệu quả của New Zealand được mô tả một cách ngắn gọn. Sau đó lối tiếp cận “được coi là có thể tuân theo” đối với các toà nhà đa chức năng được đưa ra nhằm phục vụ cho mục đích so sánh. Ở New Zealand, từ tháng 4 năm 2012, với xu hướng thiết kế dựa trên hiệu quả được hệ thống hoá trong phương pháp xác minh (C/VM2) việc thiết kế những công trình đa chức năng được dựa trên các thông số cơ bản như khả năng tải cháy, tốc độ lây lan cháy và ứng phó của con người trong toà nhà khi có báo động cháy. Quá trình hoàn thiện thiết kế sẽ được miêu tả chi tiết. Điều này tính đến việc thiết kế phù hợp cả với những công trình đặc biệt mà không ảnh hưởng nhiều tới cấp độ an toàn cháy. Nó cũng khác biệt với xu hướng thiết kế truyền thống của các công trình đa chức năng, nơi mà các biện pháp giảm thiểu an toàn cháy nổ được xác định rõ ràng theo từng mục đích sử dụng của toà nhà, và sau đó một bộ luật được sử dụng để xác minh một giải pháp đặc biệt nào cần nâng cấp để giảm thiểu rủi ro từ không gian đó tới các không gian khác trong toà nhà.

Từ khóa: Khu phức hợp đa chức năng, Luật Xây dựng New Zealand, thiết kế dựa trên hiệu quả.

1. GIỚI THIỆU

Hầu hết các công trình lớn đều có nhiều hơn một công năng sử dụng. Rất nhiều toà cao ốc văn phòng có các gian hàng bán lẻ hoặc các dịch vụ cá nhân như chăm sóc tóc, khám nha khoa dưới tầng trệt hay những tầng thấp hơn. Rất nhiều toà nhà có thêm không gian để xe. Tính chất đa chức năng này tạo ra các hiểm họa cháy nổ khác nhau đáng kể. Những không gian có công năng khác nhau



trong một tòa nhà phải được lắp đặt những loại hệ thống (báo cháy, chữa cháy chủ động, chữa cháy thụ động) khác nhau. Điều này dẫn đến nhiều biện pháp hạn chế nguy cơ cháy khác nhau. Kết quả sau cùng là sự hình thành nhiều hướng tiếp cận khác nhau của những quy định bắt buộc trong khi thiết kế, nhằm đạt được công năng phù hợp nhất.

Một “Luật Xây dựng” mới về thiết kế dựa trên hiệu quả đã có hiệu lực ở New Zealand năm 1992 sau khi thông qua Luật Xây dựng năm 1991. Luật này thay thế chương 5 của mô hình xây dựng theo luật pháp. Trọng tâm là thay đổi từ một bộ quy tắc những yêu cầu thành một danh sách các mục tiêu và những yêu cầu về hiệu quả. Cơ cấu của bộ Luật sẽ bao gồm mục tiêu, yêu cầu công năng và những mục tiêu về hiệu quả gần giống như những quy định về thiết kế dựa trên hiệu quả trong sử dụng đã được đề xuất ở những nước khác. Theo đó, luật Xây dựng có thể cho phép sử dụng một tài liệu quy định, một giải pháp khả dĩ hoặc một thiết kế kỹ thuật phòng cháy cụ thể, được hiểu như các giải pháp thay thế. Những yêu cầu của giải pháp chấp nhận được tương tự như các tiêu chuẩn trước đó, mặc dù về tổng thể giải pháp này khó khăn hơn và chi tiết hơn. Việc dự phòng bao gồm hệ thống phát hiện khói và kiểm soát khói, nhưng vấn đề bảo vệ tài sản sở hữu cá nhân bị bỏ qua. Ngoài ra cũng có điều khoản về phương pháp thẩm tra, ví dụ như các tiêu chuẩn và quy định thực hiện để đáp ứng việc xây dựng các điều khoản luật; tuy nhiên không có điều khoản nào về hoả hoạn được phát triển ngoài việc lắp đặt lò sưởi. Luật Xây dựng đã được sửa đổi và bổ sung thành một bộ luật mới năm 2004. Năm 2012, phương pháp đánh giá C/VM2 và khung thiết kế an toàn phòng hoả đã có hiệu lực. Trong thời gian đó giải pháp chấp nhận được (C/AS1) đã được sửa đổi và chia thành 7 giải pháp chấp nhận được, mỗi giải pháp tương ứng với một tình huống khác nhau hay nhóm rủi ro.

2. QUY ĐỊNH THIẾT KẾ GIẢI PHÁP KHẢ THI CHO CÁC CÔNG TRÌNH ĐA CHỨC NĂNG

Với những yêu cầu quy định được chia thành 7 nhóm rủi ro, việc thiết kế một công trình đơn dụng rất dễ dàng. Nó tạo ra các yêu cầu tách biệt cho các nhóm rủi ro. Tuy nhiên với các công trình đa chức năng điều này trở nên khó khăn hơn. Những yêu cầu trong giải pháp giảm thiểu an toàn phòng hoả thay đổi giữa các nhóm rủi ro, với một số điểm chung.

Bảng 1. Nhóm rủi ro và các giải pháp khả thi

	<i>Giải pháp khả thi</i>	<i>Nhóm rủi ro</i>	<i>Áp dụng cho</i>
C/AS1	Công trình nghỉ ngơi (để ở) và các công trình xây thêm.	SH	Nhà ở, nhà phố và các đơn nguyên nhà ở nhỏ đa chức năng các tòa nhà xây thêm.
C/AS2	Nghỉ ngơi (không có tổ chức).	SM	Nơi ở cố định, ví dụ căn hộ. Nơi ở di động, ví dụ khách sạn, nhà nghỉ... Du lịch bụi, nơi trú ẩn... Nhà giáo dục.
C/AS3	Chăm sóc hoặc giam giữ.	SI	Học viện, bệnh viện (trừ các thiết bị chăm sóc đặc biệt). Chăm sóc nội trú, nhà nghỉ dưỡng, điều trị y tế trong ngày (sử dụng an thần), chăm sóc trong nhà cộng đồng hoặc tại nhà, thiết bị giam giữ (trừ nhà tù)
C/AS4	Không gian công cộng và cơ sở giáo dục.	CA	Sảnh, trung tâm giải trí, thư viện công cộng (cao thông thủy <2,4m), rạp chiếu phim, cửa hàng, dịch vụ cá nhân (ví dụ nha khoa và bác sĩ, trừ trường hợp kể trên, chăm sóc sắc đẹp, chăm sóc tóc), trường học, nhà hàng và giải khát, trung tâm trẻ em.
C/AS5	Kinh doanh, thương mại và kho lưu trữ cấp thấp.	WB	Văn phòng (bao gồm các dịch vụ chuyên môn như luật và kiểm toán), phòng nghiên cứu, xưởng, chế tác (loại trừ bột xốp), nhà máy, quy trình công nghệ, kho kiểm soát nhiệt (thông thủy có thể <3,0m so với các khu vực bị hạn chế khác trong khu vực chế tác) và những nhà kho khác có khả năng thông thủy <5,0m (loại trừ một số khu vực bị hạn chế cao thông thủy <8,0m) xưởng chứa máy bay hạng nhẹ.
C/AS6	Nhà kho cao tầng và những rủi ro cao khác.	WS	Nhà kho (khả năng thông thủy >5,0m so với những khu vực bị hạn chế khác, nhìn C/AS5, Kho kiểm soát nhiệt độ (khả năng thông thủy >3,0m so với những khu vực bị hạn chế khác, nhìn C/AS5), kinh doanh và bán lẻ số lượng lớn (thông thủy >3,0m).
C/AS7	Chứa phương tiện vận tải và đỗ xe.	VP	Đỗ xe: trong tòa nhà hay ở tòa nhà tách biệt.

2.1. Những giải pháp giảm thiểu tác động an toàn cháy

Những giải pháp giảm thiểu tác động an toàn cháy được chia làm hai nhóm xếp hạng khả năng chịu cháy ở New Zealand bao gồm:

(1) Đánh giá tính mạng, thời gian cho phép người cư ngụ thoát thân và lính cứu hoả thâm nhập giải cứu và dập lửa, và

(2) Đánh giá tài sản để bảo vệ tài sản và các hệ thống chữa cháy.

Luật Xây dựng New Zealand quy định việc bảo vệ toà nhà nơi diễn ra hoả hoạn là không bắt buộc, chỉ cần đảm bảo những người bên trong có đủ thời gian để thoát ra và ngăn chặn sự lây lan của đám cháy tới các *tài sản khác*. Những tài sản khác này được xác định là những toà nhà trên những tài sản phân khu hợp pháp bao gồm cả thương hiệu mà các bộ phận của toà nhà có thể sở hữu riêng. Tính mạng và đánh giá tài sản được trình bày trong bảng 2 bên dưới cho những nhóm rủi ro khác nhau. Những đánh giá thông thường theo cấp độ rủi ro và những đánh giá tính mạng có vẻ ít hơn những đánh giá về tài sản. Trong đánh giá cho thấy nếu có vòi phun nước được bố trí cho nhóm mục đích này thì sự rủi ro sẽ giảm đi 50%.

**Bảng 2. Đánh giá tính mạng và tài sản
cho những nhóm rủi ro khác nhau**

<i>Nhóm rủi ro</i>	<i>Đánh giá sinh mạng</i>		<i>Đánh giá tài sản</i>	
	<i>Không có vòi phun</i>	<i>Có vòi phun</i>	<i>Không có vòi phun</i>	<i>Có vòi phun</i>
SH	30	30	30	30
SM	60	30	60	30
SI		60		60
CA	60	30	60	30
WB	60	30	120	60
WS		60		180
VP	60	30	60	30

Ghi chú: Nhóm mục tiêu SI và WS được yêu cầu để được trang bị vòi phun cứu hoả nên cột không có vòi phun cứu hoả bỏ trống.

Giải pháp hạn chế còn có *hệ thống an toàn hoả hoạn*. Chúng được trình bày trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3. Hệ thống an toàn phòng cháy được thiết lập trong giải pháp khả thi

<i>Loại hệ thống</i>	<i>Miêu tả hệ thống</i>	<i>Tiêu chuẩn thích hợp để lắp đặt</i>
1	Hệ thống cảnh báo khói gia đình	Giải pháp khả thi F7/AS1
2	Hệ thống cảnh báo với các điểm báo cháy thủ công	NZS 4512
3	Hệ thống phát hiện nhiệt với các điểm báo cháy thủ công	NZS 4512
4	Phát hiện khói và hệ thống cảnh báo với các điểm báo cháy thủ công	NZS 4512
5	Đẩy mạnh phát hiện khói và hệ thống cảnh báo với các điểm báo cháy thủ công	NZS 4512
6	Hệ thống phun nước tự động	NZS 4541
7	Hệ thống phun nước chữa cháy tự động với phát hiện khói và hệ thống cảnh báo	NZS 4541, NZS 4542
9	Hệ thống kiểm soát khói và hệ thống xử lý không khí	AS/NZS 1668.1
18	Hệ thống vòi chữa cháy tổng tòa nhà	NZS 4510

Đối với hệ thống loại 1, phát hiện khói trong nhà là những hệ thống phát hiện đơn lẻ có thể chạy bằng pin. Đối với hệ thống loại 5 nâng cao khả năng phát hiện cháy-được sử dụng trong toà nhà tiện nghi như căn hộ hoặc khách sạn. Những toà nhà này được trang bị một hệ thống phát hiện khói tự động liên kết với báo động sơ tán tổng thể ở những khu vực chung. Tuy nhiên trong căn hộ hoặc phòng ngủ căn hộ, chỉ trang bị phát hiện nhiệt hoặc vòi phun chữa cháy. Chúng được liên kết với báo động của toàn bộ toà nhà. Hệ thống phát hiện khói được trang bị ở đây chỉ báo hiệu trong căn hộ hoặc trong các phòng ở, nhằm tránh báo động nhầm từ khói trong nấu ăn hoặc hơi trong phòng tắm. Hệ thống 9 kiểm soát khói trong hệ thống xử lý không khí. Nó chỉ cần thiết trong trường hợp hệ thống xử lý không khí phục vụ nhiều buồng ngăn cháy. Trong trường hợp đó, hệ thống sẽ được thiết kế để ngăn chặn sự lưu thông khói từ nguồn cháy tới những buồng ngăn cháy khác khi vận hành.

Những yêu cầu về hệ thống an toàn cháy cho những nhóm rủi ro khác nhau vô cùng phức tạp, nhưng bảng 4, đã trình bày những yêu cầu cho loại hình cư trú khác nhau.

**Bảng 4. Những cảnh báo cho các loại chức năng khác nhau
và chiều cao lối thoát**

Phân loại	Chiều cao thoát hiểm (m)			
	≤ 10	≤ 25	$10 < x \leq 25$	> 25
Ở cố định	Loại 1 Loại 2 ^{4,5}	N/A	Loại 5 ^{5,6} Loại 18 ¹	Loại 5 Loại 7 Loại 9 Loại 18
Ở tạm thời	Loại 5 ^{5,6} Loại 18 ¹			
Cơ sở giáo dục	Loại 5 Loại 7 Loại 9 Loại 18			

Ghi chú: Nơi ở cố định là những nơi như căn hộ, và nơi ở tạm thời như khách sạn và những loại hình tương tự.

Những yêu cầu chung cho toàn bộ nhóm rủi ro về mặt hiểm họa, được xác định bởi chiều cao thoát hiểm hay loại hình cư trú. Chiều cao thoát hiểm được xác định bởi chiều cao tầng điển hình (trừ những tầng được sử dụng cho máy móc thiết bị, những phòng động cơ nâng và tương tự), tới lối thoát thấp nhất dẫn ra ngoài. Nếu một toà nhà nằm trên nền dốc với những lối thoát ở tầng hai, thì giải pháp thoát hiểm phải thiết kế từ tầng thấp nhất. Với những nhóm rủi ro khác như không gian thương mại hoặc tập trung đông người, hệ thống phòng hoả đòi hỏi phải tăng số lượng tỉ lệ thuận với số người cư ngụ. Toà nhà một tầng cũng đòi hỏi những yêu cầu cao hơn trong nhóm rủi ro về vòi phun phòng hoả nếu chiều cao thoát hiểm từ 10-25m.

Chiều rộng lối thoát hiểm phụ thuộc vào lượng người. Chiều rộng này lớn hơn chiều rộng tối thiểu. Lối thoát lớn nhất cần bỏ qua khi tính toán tổng chiều rộng, trừ khi toà nhà có vòi phun chữa cháy.

Ngoài việc phải tách riêng đánh giá tính mạng và đánh giá tài sản, điểm cần lưu ý là những nhóm rủi ro được định nghĩa rất rộng. Ở nhiều nước khác có sự phân chia rõ nét hơn. Ví dụ Nhật Bản có 20 phân loại về rủi ro cháy dựa trên chức năng sử dụng. Mặc dù các chức năng chính của toà nhà được xác định khiến các giải pháp khả thi trở nên dễ dàng hơn trong sử dụng, vẫn có một vài vấn đề đối với người cư ngụ trong toà nhà. Một ngôi nhà cộng đồng nhỏ cho người già và người bị ảnh

hưởng về thần kinh hoặc tâm thần. Có lựa chọn duy nhất là giải quyết vấn đề ở trong một căn nhà biệt lập. Nó không đòi hỏi các yêu cầu về phòng hoả ngoài hệ thống phát hiện khói chạy bằng pin, và tường chống cháy bao quanh khu vực. Một trường hợp đặc biệt khác như bệnh viện, với tường chống cháy bao quanh khu vực ngủ và thiết bị phát hiện khói cũng như vòi phun nước, cũng là cách phân loại theo chức năng sử dụng.

2.2. Những toà nhà đa chức năng

Nhằm mục đích tìm ra hệ thống phòng hoả cần thiết cho toà nhà đa chức năng, người ta có thể sử dụng giải pháp khả thi. Trước hết là hệ thống phòng cháy cần thiết cho mỗi buồng ngăn cháy (vỏ chống cháy) thường là một tầng trong toà nhà nhiều tầng. Hệ thống này được đánh giá trong từng nhóm rủi ro, trong mỗi buồng ngăn cháy, căn cứ vào số lượng người trong buồng ngăn cháy và chiều cao thoát hiểm. Nếu có những nhóm rủi ro khác nhau trong buồng ngăn cháy, các yêu cầu lựa chọn hợp lý nhất sẽ được sử dụng. Tất cả các hệ thống báo động cháy cần được kết nối với nhau trong khắp toà nhà. Tất cả các tầng có nguy cơ rủi ro ngang nhau cần được trang bị hệ thống phòng hoả như nhau ở mức cao nhất của nhóm rủi ro. Nếu các nhóm rủi ro ở những tầng khác nhau, mà những tầng cao hơn có vòi phun chữa cháy (loại 6 hoặc 7), thì các tầng bên dưới cần phải có vòi phun nước (ít nhất là loại 6). Nếu tầng cao hơn có hệ thống phát hiện khói (loại 4 hoặc 5) thì tất cả các tầng thấp hơn ít nhất phải có hệ thống phát hiện cháy (loại 4), hệ thống phát hiện nhiệt (loại 3) có thể được sử dụng ở các tầng thấp hơn.

Buồng ngăn cháy trong các toà nhà đa chức năng được đánh giá thích hợp cho mục đích sử dụng dựa trên cơ sở tầng cao. Những tầng có độ chịu lửa cao hơn cần ở trên những tầng có độ chịu lửa thấp hơn.

Các giải pháp khả thi cho mỗi nhóm rủi ro được đánh giá lần lượt sau đó với những quy định được sử dụng để tìm hệ thống an toàn cháy cần thiết cho toà nhà. Phương pháp xác minh sẽ đánh giá một cách tổng thể, dựa theo những đặc tính cơ bản của người cư ngụ và tải nhiên liệu, là cơ sở cho các giải pháp phù hợp.

3. PHƯƠNG PHÁP XÁC MINH, C/VM2, KHUÔN KHỔ THIẾT KẾ AN TOÀN PHÒNG HOẢ

“Phương pháp xác minh” có hiệu lực vào tháng 4, năm 2012 và bắt buộc vào tháng 4, năm 2013 cho những công trình phức tạp bên ngoài phạm vi của bản sửa đổi của những giải pháp khả thi, C/AS1-7. Thay vì đưa ra những yêu cầu cụ thể cho

mỗi nhóm rủi ro, phương pháp xác minh dựa trên 10 tình huống cháy cần được kiểm tra, mặc dù không phải tất cả đều áp dụng cho các nhóm rủi ro và các quy mô công trình. Cũng như các tình huống cháy, phương pháp xác minh định ra các luật định cho các mô hình tình huống cháy. Ví dụ, các cửa nên được mô hình hoá mở hay đóng, và những thông số nào được sử dụng để tính toán thời gian phản ứng của hệ thống cảnh báo và hệ thống phun nước chữa cháy. Kịch bản 10 tình huống cháy được nêu ở trong bảng 5.

**Bảng 5. Kịch bản cháy trong thiết kế
(Từ C/VM2, khung thiết kế an toàn phòng hoả)**

<i>Kịch bản cháy</i>		<i>Mục tiêu Luật Xây dựng</i>	<i>Tiêu chuẩn Luật Xây dựng</i>	<i>Phương pháp dự tính</i>
<i>Đảm bảo an toàn cho con người</i>				
BE	Lừa chặn lối ra (4.1).	C1(a)	C4.5	Giải quyết bằng cách kiểm tra
UT	Cháy trong phòng trông đe dọa người sử dụng ở phòng khác (4.2).	C1(a)	C4.3, C4.4	Phân tích ASET/RSET hoặc các phân tử cách biệt tuân thủ theo tiêu chuẩn được công nhận.
CS	Cháy bắt nguồn từ một không gian kín (4.3).	C1(a)	C4.3	Cung cấp những phân tử tách biệt hoặc hệ thống phát hiện tự động tuân theo tiêu chuẩn được công nhận.
SF	Cháy âm i (4.4).	C1(a)	C4.3	Cung cấp các hệ thống phát hiện tự động và hệ thống cảnh báo tuân theo tiêu chuẩn được công nhận..
IS	Đám cháy lan nhanh liên quan tới lớp lót bên trong (4.7).	C1(b)	C3.4	Sử dụng các vật liệu thích hợp (kiểm chứng bằng kiểm tra)
CF	Đám cháy dữ dội (4.9)	C1(a)	C4.3, C4.4	Phân tích ASET/RSET
RC	Kiểm tra độ bền (4.10)	C1(a), C1(b), C1(c)	C3.9, C4.5, C5.8, C6.2(d)	Điều chỉnh phân tích ASET/RSET

<i>Kịch bản cháy</i>		<i>Mục tiêu Luật Xây dựng</i>	<i>Tiêu chuẩn Luật Xây dựng</i>	<i>Phương pháp dự tính</i>
<i>Bảo vệ những tài sản khác</i>				
HS	Lây lan cháy chiều ngang (4.5).	C1(a), C1(b)	C3.6, C3.7, C4.2	Tính toán cụ thể sự bức xạ từ các vùng không được bảo vệ điều chỉnh phân tích ASET/RSET.
VS	Lây lan cháy chiều dọc bên ngoài (4.6).	C1(a), C1(b)	C3.5	Sử dụng các vật liệu thích hợp (kiểm chứng bằng bài kiểm tra) và đặc tính của cấu trúc (ví dụ tấm chắn/ tường lửng/ vòi phun nước) cần thiết để hạn chế lây lan cháy chiều dọc.
<i>Tổ chức phòng cháy</i>				
FO	Tổ chức phòng cháy (4.8)	C1(b), C1(c)	C3.8, C5.3, C5.3, C5.5, C5.6, C5.7, C5.8, C6.3	Thao diễn chữa cháy an toàn.

Tình huống đầu tiên, chặn lối thoát (BE) được thoả mãn bằng cách cung cấp thêm nhiều lối thoát nếu như khả năng tải người của không gian hoặc tầng đó vượt quá 50 người. Tình huống tiếp theo, cháy trong một căn phòng trống (UT) và cháy trong một không gian kín (CS). Chúng được giải quyết bằng cách cung cấp hệ thống phát hiện tự động hay hệ thống dập lửa tự động trong khu vực này, hoặc được biểu thị bởi ASET/REST phân tích người trong toà nhà có thời gian để thoát thân khỏi những không gian làm việc nếu cháy xảy ra ở khu vực phòng trống hoặc không gian kín. Tình huống đám cháy âm i (SF) chỉ áp dụng cho nhóm rủi ro phòng ngủ và chỉ có thể được giải quyết bằng cách lắp đặt hệ thống phát hiện khói tự động trong khu vực ngủ. Tình huống đám cháy lan nhanh (IS) được giải quyết bằng cách hạn chế lửa lan rộng và chỉ số tăng cường khói được xác định từ các thử nghiệm vật liệu cho nội thất tường và trần. Những hạn chế này phụ thuộc vào loại hình sử dụng, số lượng người trong một không gian cho dù không gian được trang bị vòi chữa cháy. Tình huống cháy thử thách (CF) và kiểm tra độ bền (RC) cũng được thoả mãn bằng phân tích RSET/ASET biểu thị thời gian để thoát hiểm. Có một số ngoại lệ tương tự, trong kịch bản kiểm tra độ bền, một hệ thống an toàn phòng hoả như cửa chống cháy không có hệ thống từ tính an toàn hoặc hệ thống kiểm soát khói không có dự phòng (một hệ thống back-up) được coi là không đạt.

Phân tích RSET/ASET là tính toán về thời gian an toàn cần thiết để thoát hiểm (RSET), sử dụng tính toán bằng tay hoặc mô hình máy tính dựa trên các số liệu cụ thể trong phương pháp xác minh. RSET phụ thuộc vào các loại báo động, số lượng người trong toà nhà và thời gian cần để con người phản ứng với báo động và bắt đầu thoát thân (gọi là thời gian trước khi di chuyển). Rủi ro từ những người cư ngụ khác nhau được xét tới bằng cách tính toán lượng người và thời gian ứng phó khi có báo động, Sự thay đổi được biểu thị trong bảng 6.

Bảng 6. Thời gian ứng phó
(Trích từ C/VM2, khung thiết kế phòng hoả)

<i>Miêu tả mục tiêu sử dụng của công trình</i>	<i>Thời gian hoạt động trước khi di chuyển</i>
<i>Tòa nhà nơi người cư ngụ được coi là tỉnh táo, cảnh báo và quen thuộc với tòa nhà (ví dụ văn phòng, kho hàng không công khai)</i>	
Hàng rào ban đầu	30
Tách biệt với hàng rào ban đầu	60
<i>Công trình có người cư ngụ được cho là đang ngủ và không gắn bó với công trình (khách sạn và nhà nghỉ)</i>	
Hàng rào ban đầu	60
Tách biệt khỏi hàng rào ban đầu (tiêu chuẩn dấu hiệu cảnh báo)	600
Tách biệt khỏi hàng rào ban đầu (âm thanh dấu hiệu cảnh báo)	300
<i>Công trình có người cư ngụ được cho là đang ngủ và được chăm sóc bởi nhân viên (bệnh viện và nhà nghỉ dưỡng)</i>	
Hàng rào ban đầu (giả sử nhân viên sẽ ứng phó với phòng bắt nguồn trước)	60s cho nhân viên ứng phó khi có cảnh báo. 120s (mỗi bệnh nhân 2 nhân viên) ²
Tách biệt khỏi hàng rào ban đầu (không phụ thuộc dấu hiệu cảnh báo)	1800
Tách biệt khỏi hàng rào ban đầu (không phụ thuộc dấu hiệu cảnh báo) nơi người cư ngụ không thể di chuyển bởi nhiều yếu tố.	1800 hoặc như mỗi yêu cầu đặc biệt có giá trị lớn hơn

Thời gian ứng phó thay đổi phụ thuộc vào độ quen thuộc với toà nhà. Có thể người cư ngụ ở trong không gian nơi xảy ra hoả hoạn hoặc không; họ đang ngủ, có thể thoát ra mà không cần trợ giúp hoặc không thể thoát. Người ta đánh giá khoảng thời gian này, yếu tố hiểm hoạ của những tình huống khác nhau được ghi nhận. Thời gian ứng phó thay đổi từ 30s với người tỉnh táo, quen thuộc với toà nhà trong không gian nơi đám cháy xảy ra, kết hợp thời gian ứng phó và di chuyển khoảng 120s cho mỗi bệnh nhân để thoát khỏi bệnh viện khi được trợ giúp của hai nhân viên.

Thời gian an toàn để thoát hiểm (ASET) là thời gian cho phép để thoát ra trước khi tình hình xấu đi. Giới hạn có thể cầm cự được thay đổi đôi chút trong phương pháp xác minh phụ thuộc vào số người, kể cả khi vòi phun nước đã được lắp đặt. Các yếu tố chính quyết định rủi ro từ những người cư ngụ khác nhau được đưa ra bởi những đánh giá lây lan cháy và quy mô lớn nhất được đề cập trong bảng 7. Trong không gian có vòi phun nước, quy mô cháy được giới hạn bởi quy mô hoạt động của vòi phun nước chữa cháy mang lại một lợi thế đáng kể trong thiết kế lắp đặt vòi phun nước.

Bảng 7. Thiết kế đánh giá bùng phát cháy và quy mô cháy cao nhất

<i>Tòa nhà sử dụng</i>	<i>Đánh giá bùng phát cháy (kW)</i>	<i>Loại</i>	<i>Tỷ lệ bức xạ</i>	<i>Đỉnh HRR/HRR/m²</i>
Những tòa nhà có kho với chiều cao chất đồng nhỏ hơn 3,0m.	0.0469 t ²	$Y_{\text{soot}} = 0.07 \text{ kg/kg}$	0.35	20MW 500-1000 kW/m ²⁽²⁾ 250kW/m ²⁽³⁾
Đỗ xe ô tô (không sắp xếp).	0.0117 t ²	$Y_{\text{CO}} = 0.04 \text{ kg/kg}$	0.35	
Khả năng chứa chiều cao chất đồng từ 3,0 m đến 5,0m trên sàn.	0.188 t ²	$\Delta H_C = 20 \text{ MJ/kg}$ $Y_{\text{CO}_2} = 1.5 \text{ kg/kg}^{(1)}$	0.35	50MW 1000-2500 kW/m ²⁽²⁾ 250kW/m ²⁽³⁾
Khả năng chứa chiều cao chất đồng trên 5,0m trên sàn nhà và bãi đỗ ô tô với hệ thống sắp xếp.	0.00068 t ³ H	$Y_{\text{H}_2\text{O}} = 0.82 \text{ kg/kg}^{(1)}$	0.35	

Trong phần lớn các công trình, đánh giá sự bùng phát cháy gọi là thiết kế cháy “nhanh” với tốc độ bùng phát lớn hơn, tỉ lệ thuận với bình phương thời gian có thể đạt 1MW trong 150s. Nó sẽ nhanh hơn trong đám cháy bãi đỗ ô tô và kho xếp chồng cao. Đám cháy bùng phát tỉ lệ với thời gian. Sự thay đổi về xếp hạng bùng phát cháy

và quy mô cháy dữ dội nhất phụ thuộc vào các nhiên liệu chất tải khác nhau và loại nhiên liệu từ những nơi cư ngụ khác nhau.

Tình huống lan toả cháy theo phương ngang được giải quyết bằng cách hạn chế hoặc mở rộng khoảng cách của tường nhà với gianh giới an toàn cháy. Rủi ro từ những nơi cư ngụ khác nhau được biểu hiện qua cách sử dụng các bảng giá trị khác nhau cho những khoảng cách tách biệt của nhiên liệu chất tải khác nhau, hoặc cấp độ bức xạ phát ra cao hơn cho những nhiên liệu chất tải khác nhau nếu bức xạ được xác định bằng cách tính toán. Đánh giá chống cháy cho tường rào được xác định bằng cách sử dụng một công thức tương đương với thời gian bán thực nghiệm, trong đó có nhiên liệu chất tải là một thành phần.

Sự lan toả cháy theo chiều dọc của tình huống cháy được giải quyết bằng cách đưa ra các bài kiểm tra tường sơn bên ngoài. Chúng được xác định tùy theo các loại hình sử dụng của toà nhà và vòi phun chữa cháy hay tùy sự ngăn cách cháy bên ngoài giữa các tầng được cung cấp bởi các đánh giá dự đoán cháy phương ngang hoặc cách ly dọc, tùy cách đánh giá cháy kết cấu giữa cửa sổ với mức sàn kế tiếp.

Kịch bản tổ chức chữa cháy được thoả mãn bằng cách cung cấp dịch vụ chữa cháy tới gần toà nhà, cung cấp vòi nước chữa cháy nội bộ trong toà nhà và đánh giá cháy ở các tầng để có thời gian cho phép chữa cháy và thoát hiểm.

3.1. Những công trình đa chức năng

Thay vì trải qua một quá trình đánh giá từng nhóm rủi ro, hoặc lần lượt từng loại hình cư ngụ, và tuân theo một bộ luật để xác định các hệ thống an toàn hoả hoạn cho mỗi buồng ngăn cháy, phương pháp xác minh dựa trên hiệu quả có thể thiết kế cho nhiều mục đích sử dụng. Rủi ro được xác định dựa trên các thông số cơ bản như số người, thời gian ứng phó, loại cảnh báo và hệ thống kim hãm. Điều này tránh trường hợp trong thiết kế toàn bộ toà nhà bị ảnh hưởng lớn bởi một thành phần có rủi ro cao nhưng chỉ là một phần nhỏ của toà nhà. Ví dụ việc xác định kích thước của thang thoát hiểm thông thường dựa vào số người ở tầng trệt cần vận chuyển, trong khi nó có tác động không đáng kể tới thời gian thoát hiểm tổng thể của toà nhà nếu những tầng khác có nhu cầu tải người thấp hơn. Phương pháp xác minh đem tới lợi thế lớn cho giải pháp hạn chế như hệ thống vòi phun nước tự động, cửa với các thiết bị từ tính và hệ thống kiểm soát khói dự phòng.

4. MỘT VÍ DỤ ĐƠN GIẢN

Một toà nhà văn phòng 15 tầng với diện tích một tầng xấp xỉ 1000m² mỗi tầng. Tầng trên cùng chỉ có cây xanh. Không gian bán lẻ ở tầng trệt, và ở hai tầng đế. Chiều

cao thoát hiểm lớn nhất là 48m, và từ tầng thấp nhất là 6m. Với các giải pháp khả thi, toà nhà này được đánh giá theo 3 kịch bản cho hệ thống an toàn hoả hoạn:

- *Kịch bản 1:* Một toà nhà đơn tầng CA (crowd) nhóm rủi ro có số người nhỏ hơn 500 người. Mỗi tầng ngăn cháy yêu cầu 4, 9, và 18 hệ thống phòng cháy. Đánh giá hạng chịu lửa cần thiết là 30 phút, và với tài sản là 60 phút, giả định có lắp đặt vòi phun chữa cháy.
- *Kịch bản 2:* Nhóm rủi ro WB (làm việc) với chiều cao thoát hiểm lớn hơn 25m yêu cầu loại 7, 9, và 18 biện pháp phòng ngừa cháy nổ. Đánh giá hạng chịu lửa yêu cầu là 30 phút cho tính mạng con người và 60 phút cho tài sản khi giả định có lắp đặt vòi phun chữa cháy.
- *Kịch bản 3:* Nhóm rủi ro VP (đỗ xe) có chiều cao thoát hiểm nhỏ hơn 10m yêu cầu loại 2 và 18 biện pháp phòng ngừa cháy nổ. Đánh giá hạng chịu lửa yêu cầu là 30 phút cho đánh giá tính mạng, và 30 phút cho đánh giá tài sản khi giả định có lắp đặt hệ thống vòi phun chữa cháy.

Tóm lại, toà nhà yêu cầu một hệ thống vòi phun chữa cháy (loại 6) ở tầng trệt, vòi phun chữa cháy và phát hiện khói (loại 7) ở tầng trệt và những tầng cao hơn. Một hệ thống cứu hoả (loại 18) và kiểm soát khói trong hệ thống xử lý không khí (loại 9) cũng được yêu cầu.

Sử dụng phương pháp xác minh, hệ thống an toàn cháy được lắp đặt có thể được xác nhận bởi kịch bản cháy thử thách, với thiết kế cháy ở tầng có tải người lớn nhất, ở bất kì tầng nào không phải tầng một để đánh giá thoát hiểm từ tầng đó. Một thử nghiệm độ bền có thể áp dụng với đám cháy ở tầng thấp hơn với một cửa thoát hiểm mở bên trái, và giới hạn cầm cự có thể được kiểm tra để người cư ngụ có thể sử dụng để thoát thân. Phân tích này sẽ gần như không được áp dụng trừ khi các vòi phun nước được lắp đặt. Tuy nhiên có vẻ như các bộ phận phát hiện khói là không còn cần thiết. Kết quả này là hợp lý vì không bất ngờ khi bộ phận phát hiện khói mang lại nhiều lợi ích cho những người cư ngụ tỉnh táo và họ có khả năng nhận thức đám cháy trong không gian họ ở ít nhất nhanh hơn bộ phận phát hiện khói.

5. KẾT LUẬN

Phương pháp xác minh dựa trên hiệu quả cho phép ứng dụng vào các mục đích sử dụng khác nhau của toà nhà, được đánh giá đồng thời với các rủi ro. Xuất phát từ đó để cân nhắc sử dụng các thông số cơ bản như tải người, ứng phó (hoặc thời gian di chuyển) với báo động cháy, tải lửa, và đánh giá bùng phát cháy và quy mô cháy cao nhất. Điều này đảm bảo thiết kế tổng thể toà nhà không bị chi phối bởi một phần nhỏ của toà nhà có nguy cơ cao hơn, thông qua đặc điểm của tải trọng nhiên liệu hoặc đặc điểm nơi cư ngụ.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] New Zealand Government. *Building Act 1991* (and amendments). New Zealand Government. Wellington.
- [2] NZS1900: Chapter 5. *Model Building By-Law, Fire resisting Construction and Means of Egress* Standards Association of New Zealand. 1988.
- [3] New Zealand Government. *The New Zealand Building Code*. Building Regulations 1992 (and amendments). First Schedule. New Zealand Government. Wellington. 1992. (also available from: <http://www.dbh.govt.nz/building-regulations>).
- [4] Building Industry Authority. “2/AS1, C3/AS1, and C4/AS1 Approved Document for New Zealand Building Code Fire Safety Clauses (and amendments). BIA. Wellington. 1992.
- [5] Department of Building and Housing. *C/AS1 Approved Document for New Zealand Building Code Fire Safety Clause* (and amendments). DBH. Wellington. 2001. (also available from: <http://www.dbh.govt.nz/compliance-documents#C>).
- [6] New Zealand Government. *Building Act 2004* (and amendments). New Zealand Government. Wellington. (also available from: <http://www.legislation.govt.nz/act/public/2004/0072/latest/DLM306036.html>).
- [7] Ministry of Building, Innovation and Employment. *C/VM2, Framework for Fire Safety Design* (and amendments). MBIE. Wellington. 2014. (also available from <http://www.dbh.govt.nz/compliance-documents#C>).
- [8] Ministry of Building, Innovation and Employment. *C/AS1-7 Approved Document for New Zealand Building Code Fire Safety Clauses* (and amendments). MBIE. Wellington. 2014. (also available from: <http://www.dbh.govt.nz/compliance-documents#C>).
- [9] Fire and Disaster Management Agency. *Fire Service Law, Orders and Regulations of Japan*. Tokyo, various dates.





chương

3

THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY TRONG CÁC THỂ LOẠI KIẾN TRÚC HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG

1. AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG
LIÊN QUAN TỚI CÔNG TRÌNH CAO TẦNG TẠI HÀN QUỐC -
CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ DỰA VÀO THỐNG KÊ HỎA HOẠN
2. HƯỚNG TỚI SỰ PHÁT TRIỂN
CỦA HỆ THỐNG XẾP HẠNG AN TOÀN CHÁY
CHO VIỆN DƯỠNG LÃO TẠI ĐÀI LOAN
3. AN TOÀN CHÁY
TRONG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC HỖN HỢP
CHUNG CƯ - VĂN PHÒNG - THƯƠNG MẠI
4. AN TOÀN CHÁY
TRONG CÔNG TRÌNH CUNG THIẾU NHI HÀ NỘI
5. VẤN ĐỀ QUẢN LÝ CÔNG TÁC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
Ở VIỆT NAM LIÊN QUAN TỚI CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN,
QUẢN LÝ THIẾT KẾ - THẨM ĐỊNH
(BỘ CÔNG AN, BỘ XÂY DỰNG)



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



1

AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG LIÊN QUAN TỚI CÔNG TRÌNH CAO TẦNG TẠI HÀN QUỐC - CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ DỰA VÀO THỐNG KÊ HỎA HOẠN

GS. Yungok Kwon

Khoa Kỹ thuật An toàn cháy, Đại học Jeonju, Jeonjusi, Seoul, Hàn Quốc

Seon Ho Cho

Chỉ huy Phòng Cháy chữa cháy, Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, Seoul, Hàn Quốc

TÓM TẮT: Từ các dữ liệu hỏa hoạn trong 10 năm qua tại Hàn Quốc cho thấy số vụ cháy đã tăng 3,69% và các tổn thất tài sản đã tăng lên tới 17,2%. Hỏa hoạn xảy ra tại các công trình hơn 30 tầng đã tăng lên nhanh chóng nhiều hơn tổng số vụ cháy tại các tòa nhà dưới 30 tầng. Lối sống hiện nay của cư dân thành thị đã trở nên khác biệt hơn so với các thế hệ trước bởi sự phát triển của khoa học và sự tiến bộ của công nghệ cao trong công nghệ thông tin (CNTT). Cư dân tập trung tại các thành phố có nhiều tòa nhà cao tầng và khu phức hợp ngầm đa chức năng tiềm ẩn hàng loạt các nguy cơ và rủi ro hỏa hoạn hết sức nguy hiểm. Để giảm thiểu nguy cơ và ngăn chặn thảm họa hàng loạt có thể xảy ra trong khu phức hợp đa chức năng và các tòa nhà chọc trời, chính phủ Hàn Quốc đã xây dựng và sửa đổi luật định đó là: "Luật đặc biệt về Quản lý thảm họa cho các tòa nhà cao tầng và khu phức hợp công trình ngầm" (ngày 08 tháng 3 năm 2011). Nhiều biện pháp phòng ngừa khi xử lý thảm họa đã được chuẩn bị cả về hai hướng tiếp cận thực tế và lý thuyết. Tuy nhiên, trước việc các tòa nhà chọc trời khác nhau đang có kế hoạch được xây dựng tại Hàn Quốc như Lotte World Tower thì nhu cầu an toàn trước những rủi ro này sẽ ngày càng thu hút sự quan tâm lớn của xã hội cũng như trên toàn quốc.

Từ khóa: Tổ hợp đa chức năng, Công trình cao tầng, Tòa nhà chọc trời, Thống kê hỏa hoạn tại Hàn Quốc.

1. GIỚI THIỆU

Hàn Quốc có mật độ dân số cao so với diện tích và quá trình đô thị hóa diễn ra nhanh chóng bao gồm gần 90% dân số so với 21,4% vào năm 1950 do nhiều người chuyển tới sống tại thành thị. Tại các thành phố lớn, các khu phức hợp đa chức năng, các tòa nhà cao tầng và chọc trời tiếp tục tăng với kỳ vọng tạo ra các lợi ích kinh tế thông qua việc thu hút người tiêu dùng quan tâm đến giá đất cao và các công trình

tiêu biểu có giá trị về mặt xã hội lớn. Tuy nhiên, tồn tại song song với các mặt tích cực là rủi ro hỏa hoạn ngày càng tăng cao, trong đó bao gồm cả thương vong hàng loạt và tổn thất tài sản. Chẳng hạn tai nạn chìm tàu chở khách, Sewolho, hoạt động từ đảo Jeju đến Incheon, xảy ra vào ngày 16 tháng 4 năm 2014 đã gây ảnh hưởng nghiêm trọng đối với cư dân Hàn Quốc. Sau tai nạn này, mức độ lo lắng cho sự an toàn đã tăng lên rõ rệt so với trước khi xảy ra tai nạn Sewolho, trong đó các khái niệm như sang chấn tâm lý xã hội hoặc sang chấn tâm lý gián tiếp giờ đây đã được đề cập đến hàng ngày trong cuộc sống tại Hàn Quốc. Các khu phức hợp dưới lòng đất có quy mô lớn và các tòa nhà chọc trời là những cấu trúc đại diện nhất và biểu trưng nhất khi phác thảo các thành phố ở Hàn Quốc. Tuy nhiên, theo thời gian những nguy cơ rủi ro tiềm ẩn từ những công trình này ngày càng được nhận ra. Vì vậy, Quốc hội, Chính phủ, các học viện và các công ty quan tâm đến sự an toàn của cuộc sống và tài sản của công dân mình đã nhấn mạnh việc thành lập các biện pháp an toàn trong các khu phức hợp đa chức năng. Ban hành các chính sách và sau đó áp dụng vào trong đời sống xã hội.

Nghiên cứu này được viết để báo cáo những nỗ lực trong chính sách an toàn cháy của chính quyền Hàn Quốc dành cho những tòa nhà chọc trời, các tòa nhà cao tầng và khu phức hợp dưới lòng đất, được coi như một khối thống nhất, theo hệ thống hành chính, luật pháp và các quy định có trong tài liệu tham khảo số liệu thống kê hỏa hoạn tại Hàn Quốc.

2. TÌNH TRẠNG TAI NẠN VÀ HỎA HOẠN TẠI CÔNG TRÌNH

2.1. Công trình

Hàn Quốc có một nguyên tắc chung khi áp đặt nghĩa vụ quản lý an toàn cháy nổ dựa trên quy mô và mục đích của công trình. Cụ thể hơn, các tòa nhà chọc trời và công trình tổ hợp có tầng ngầm được phân loại là "đối tượng đặc biệt (chung cư, căn hộ v.v...)" nên luôn phải tuân thủ theo các nhiệm vụ quản lý và lắp đặt thiết bị chữa cháy, theo các quy định của pháp luật và các quy định an toàn cháy. Số lượng các "đối tượng đặc biệt" đã tăng 75% trong 10 năm qua từ 805.153 năm 2003 lên tới 1.409.594 vào năm 2014. Trong số đó, số lượng các tòa nhà cao 30 tầng là 2.158, trong khi có 81 tòa nhà chọc trời cao hơn 50 tầng tương đương với 200 m chiều cao. Các khu phức hợp đa chức năng với hơn 11 tầng hoặc những khu với sức chứa hơn 5.000 người trong một ngày, trong đó tầng hầm của họ được kết nối với ga tàu điện ngầm hoặc trung tâm mua sắm dưới lòng đất là 223 khu. Tỷ lệ của các tòa nhà cao tầng, tòa nhà chọc trời và khu phức hợp dưới lòng đất, liên quan đến tổng số "đối tượng đặc biệt" tương ứng là 0,15%, 0,006% và 0,016%.

**Bảng 1. Số lượng cao ốc trên 30 tầng
(Tháng 1 năm 2014)**

<i>Tổng</i>	<i>Nhà chung cư</i>	<i>Cơ sở khu phố</i>	<i>Cơ sở thương mại</i>	<i>Cơ sở giáo dục và nghiên cứu</i>	<i>Cơ sở cho người già và trẻ nhỏ</i>	<i>Cơ sở kinh doanh</i>	<i>Nhà cho thuê</i>	<i>Nhà máy</i>	<i>Tổ hợp công trình</i>
2,158	1,672	1	2	1	2	51	8	3	418

Ghi chú: Dữ liệu được lấy từ Thống kê Hành chính Phòng cháy, Cơ quan Quản lý khẩn cấp Quốc gia (NEMA), 2014, trang 104.

Tuy nhiên, số lượng các tòa nhà chọc trời sẽ tiếp tục tăng trong tương lai gần, như việc xây dựng Lotte World Tower (123 tầng, chiều dài 555m) - tòa nhà chọc trời cao thứ bảy trên thế giới. Tòa nhà này đang được xây dựng tại Seoul với mục tiêu hoàn thành vào năm 2016. Các kế hoạch xây dựng thêm loại hình công trình này cũng đang được triển khai nghiên cứu.

**Bảng 2. Phân loại chức năng sử dụng nhà chọc trời
dựa trên số tầng (Tháng 1 năm 2014)**

<i>Phân loại</i>	<i>Tổng số</i>	<i>Chung cư</i>	<i>Tổ hợp nhà ở</i>	<i>Cơ sở kinh doanh</i>	<i>Đa tổ hợp</i>
Tổng số	81	48	24	1	8
Dưới 50 tầng	1		1		
Từ 50 đến 59 tầng	62	42	13	1	6
Từ 60 đến 69 tầng	14	6	6		2
Từ 70 đến 79 tầng	3		3		
80 tầng trở lên	1		1		

Thiết lập các chính sách về an toàn cháy cho các tòa nhà chọc trời có thể sẽ rất khó khăn vì cấu trúc thiên về chiều cao của tòa nhà. Khi xảy ra hỏa hoạn lửa sẽ bùng phát theo hướng thẳng đứng. Những tòa nhà này có thể được gọi là một thành phố thẳng đứng do có số người qua lại nhiều hơn gấp năm lần số cư dân tại đó. Thực tế này có thể gây ra khó khăn cho việc quản lý an toàn. Bảng 3 mô tả tình trạng dân số tòa nhà chọc trời.

Bảng 3. Tình trạng dân số nhà chọc trời

<i>Phân loại</i>	<i>Tổng số</i>	<i>Chung cư</i>	<i>Tổ hợp cư trú</i>	<i>Cơ sở kinh doanh</i>	<i>Đa tổ hợp</i>
Tổng số	81	48	24	1	8
Dưới 20,000 người	74	47	23		4
Từ 20,000 tới 30,000 người	3	1	1		1
Từ 30,000 tới 40,000 người	1			1	
Từ 40,000 tới 50,000 người	2				2
Hơn 50,000 người	1				1

Ghi chú: Dữ liệu được lấy từ Thống kê Hành chính Phòng cháy, Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia (NEMA), 2014, trang 111.

Bảng 4. Tình trạng khu vực nhà chọc trời và tổ hợp liên kết tầng ngầm

<i>Phân loại</i>	<i>Tổng số</i>	<i>Seoul</i>	<i>Busan</i>	<i>Daegu</i>	<i>Inchon</i>	<i>Dageon</i>	<i>Wulsan</i>	<i>Kyungki</i>	<i>Chungnam</i>
Tổng số	304	146	53	30	21	13	2	38	1
Nhà chọc trời	81	16	25	7	11	8	2	11	1
Tổ hợp liên kết tầng ngầm	223	130	28	23	10	5		27	

Ghi chú: * Tòa nhà cao nhất ở Hàn Quốc là Dusan-Wiv ở Busan (80 tầng và cao 301m);

* Tổ hợp liên kết tầng ngầm to nhất Hàn Quốc là liên kết tàu điện ngầm Lotte World số 2 (33 tầng).

Bảng 5. Cư dân tại tổ hợp liên kết tầng ngầm**

<i>Phân loại</i>	<i>Tổng số*</i>	<i>Chung cư</i>	<i>Tổ hợp cư trú</i>	<i>Cơ sở kinh doanh</i>	<i>Đa tổ hợp</i>	<i>Khác</i>
Tổng số	223	4	22	25	153	19
Dưới 20,000 người	163	3	16	23	109	12
Từ 20,000 đến 30,000 người	23	1	2	1	16	3
Từ 30,000 đến 40,000 người	9		1		6	2
Từ 40,000 đến 50,000 người	6		1	1	3	1
Hơn 50,000 người	22		2		19	1

Ghi chú: * Thống kê Hành chính Phòng Cháy, Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia (NEMA), 2014, trang 113.

** Công trình tổ hợp liên kết tầng ngầm là công trình có hơn 11 tầng và sức chứa hơn 5000 người mỗi ngày trong đó tầng hầm được kết nối với các nhà ga tàu điện ngầm hoặc các trung tâm mua sắm dưới mặt đất.

2.2. Thống kê hỏa hoạn

Hỏa hoạn xảy ra khoảng 40.000 lần mỗi năm tại Hàn Quốc. Trong năm 2013, 40.932 vụ cháy xảy ra, trong đó có 307 người chết và 1.877 người bị thương với tổn thất tài sản lên tới 4.344 tỷ Won. Địa điểm nơi đám cháy thường hay xảy ra nhất là trong khu dân cư, với 10.596 vụ cháy năm 2013.

**Bảng 6. Phân loại số vụ hỏa hoạn xảy ra
(đến năm 2013)**

<i>Tổng số</i>	<i>Công trình cư trú</i>	<i>Công trình không có chức năng cư trú</i>	<i>Xe cộ</i>	<i>Vật liệu độc hại, khí ga v.v...</i>	<i>Xe lửa, tàu thủy, máy bay</i>	<i>Rừng</i>	<i>Khác</i>
40,932	10,596	15,066	5,249	24	90	2,334	7,573

Ghi chú: Kỳ yếu Thống kê hỏa hoạn, NEMA, 2014, trang 12.

Số lượng các vụ cháy xảy ra hàng năm tại các tòa nhà chọc trời là dưới 10 vụ. Tuy nhiên, con số này có vẻ cao so với số vụ cháy ở các tòa nhà xung quanh là 80 vụ. Thực tế này một phần là từ các bằng chứng cho thấy thậm chí một vụ cháy nhỏ cũng được coi là hỏa hoạn so với các công trình khác.

**Bảng 7. Mất mát do hỏa hoạn tại các tòa nhà cao tầng (50 tầng trở lên)
trong 5 năm từ 2009-2014**

<i>Năm phân loại</i>	<i>Tổng số</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Số vụ cháy	37	6	1	9	6	8	7
Tổn thất thương vong (thiệt mạng / bị thương)	0/2	0/0	0/0	0/0	0/2	0/0	0/0
Tổn thất tài sản (1,000 won)	222,741	4,598	154	125,824	4,931	19,577	67,657

Ghi chú: Dữ liệu từ Cơ Quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, NEMA (www.nfds.go.kr), 2014.

Ngoài ra, đối với các tòa nhà cao từ 30 đến 49 tầng trong suốt 5 năm qua, từ 2009 đến 2014, mỗi năm trung bình có khoảng 60 vụ cháy xảy ra với một người chết.

**Bảng 8. Tình trạng cháy tại các tòa nhà cao tầng (30 đến 49 tầng)
trong 5 năm qua (2009-2014)**

<i>Năm phân loại</i>	<i>Tổng số</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Số vụ hỏa hoạn	312	50	49	54	66	77	16
Tổn thất thương vong (thiệt mạng / bị thương)	1/21	0/2	0/7	1/2	0/4	0/5	0/1
Tổn thất tài sản (1,000 won)	6,853,979	227,179	5,918,968	58,558	79,758	527,875	46,641

Ghi chú: Dữ liệu từ Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, NEMA (www.nfds.go.kr), 2014.

Trong số các vụ cháy ở các tòa nhà cao tầng, số lượng các vụ cháy xảy ra ở các khu vực cao hơn 30 tầng trung bình là khoảng 10 vụ mỗi năm theo số liệu thống kê thu thập được (2009-2014). Những thông tin này được thể hiện trong bảng 9. Đây là những đám cháy nhỏ gây thiệt hại hạn chế về thương vong và tài sản. Hỏa hoạn xảy ra từ tầng 30 trở lên đã cảnh báo, dự đoán và xác định những rủi ro của thiên tai, do lực lượng phòng cháy chữa cháy còn thiếu kinh nghiệm đối với các vụ cháy nhà cao tầng.

**Bảng 9. Hỏa hoạn xảy ra từ khu vực 30 tầng trở lên
trong vòng 5 năm qua**

<i>Năm phân loại</i>	<i>Tổng số</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Số vụ cháy	33	4	7	4	9	8	1
Tổn thất thương vong (thiệt mạng / bị thương)	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0
Tổn thất tài sản (1,000 won)	29,278	5,676	5,269	7,474	5,667	1,485	3,707

Ghi chú: Dữ liệu từ Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, NEMA (www.nfds.go.kr), 2014.

Có nhiều đám cháy và thiệt hại tài sản cao hơn trong các tòa nhà dưới 30 tầng so với các tòa nhà cao hơn 30 tầng như thể hiện trong bảng 10. Bởi vậy, cần phải thiết lập biện pháp phòng cháy trong các công trình này, mặc dù khả năng rủi ro là tương đối thấp so với các tòa nhà cao tầng và chọc trời.

Bảng 10. So sánh thiệt hại do hỏa hoạn gây ra tại các công trình dưới và cao hơn 30 tầng (2010-2014)

Ngày	Phân loại	Số vụ cháy	Thiệt hại thương vong			Thiệt hại tài sản (triệu won)
			Tổng số	Tử vong	Bị thương	
2014.7.31	Hơn 30 tầng	62	3	0	3	400
	Dưới 30 tầng	15,299	1,095	173	922	214,549
2013	Hơn 30 tầng	87	5	0	5	547
	Dưới 30 tầng	25,334	1,860	267	1,593	393,792
2012	Hơn 30 tầng	74	75	0	75	87
	Dưới 30 tầng	26,261	1,870	239	1,631	251,439
2011	Hơn 30 tầng	65	67	1	66	188
	Dưới 30 tầng	26,621	1,573	231	1,342	215,360
2010	Hơn 30 tầng	50	7	0	7	5,949
	Dưới 30 tầng	26,548	1,638	274	1,364	220,919

Ghi chú: Dữ liệu từ Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, NEMA (www.nfds.go.kr), 2014

Hàn Quốc đã không thu thập các dữ liệu riêng biệt liên quan đến tổ hợp liên kết tầng hầm bởi chúng được phân loại là "Tổ hợp liên kết" chứ không phải là một tòa nhà đơn lẻ. Nhiều khu phức hợp liên kết ngầm có kết nối đến tàu điện ngầm hoặc các trung tâm mua sắm dưới mặt đất. Vì vậy các vụ cháy trong ga tàu điện ngầm có thể được coi như một đám cháy xảy ra trong khu phức hợp tầng ngầm dạng này. Bảng 11 cho thấy số lượng các sự cố xảy ra trong 5 năm qua (2009-2013), trong đó có 45 vụ cháy nổ tại ga tàu điện ngầm và một đám cháy tại một trung tâm mua sắm dưới lòng đất.

Bảng 11. Hỏa hoạn xảy ra tại các ga tàu điện ngầm và trung tâm mua sắm dưới mặt đất trong 5 năm qua

Năm phân loại	Tổng số	2009	2010	2011	2012	2013
Số vụ hỏa hoạn	46	9	9	8	5	15
Thương vong (Tử vong / bị thương)	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/1
Thiệt hại tài sản (1,000 won)	86,405	3,882	3,186	5,304	50,266	23,767

Ghi chú: Dữ liệu từ Cơ quan Quản lý Khẩn cấp Quốc gia, NEMA (www.nfds.go.kr), 2014

3. CHÍNH SÁCH VỀ AN TOÀN CHÁY

3.1. Hệ thống pháp luật

Pháp lệnh về an toàn cháy ở Hàn Quốc cung cấp một hệ thống pháp luật tương đối phức tạp và đơn nhất. Cũng như các luật định cho an toàn cháy trong quản trị nội bộ, quy định chung của "*Luật Quản lý an toàn, bảo dưỡng và lắp đặt thiết bị phòng cháy chữa cháy*" được áp dụng cho việc quản lý an toàn trong các tòa nhà và các cơ sở, trong đó "các đối tượng đặc biệt phòng chống cháy nổ" sẽ được quy định trong pháp luật.

Ngoài ra, các quy định pháp lý mới về quản lý đặc biệt an toàn được ban hành để hoạt động độc lập nhằm giúp cho sự an toàn của tòa nhà cao tầng và khu phức hợp đa chức năng. Đó là "*Luật đặc biệt về Quản lý an toàn cho các doanh nghiệp đa dụng*" (ngày 24 tháng 3 năm 2006) và "*Luật đặc biệt về Quản lý thiên tai cho tòa nhà chọc trời và phức hợp liên kết ngầm*" (ngày 08 tháng 3 năm 2011). Khi so sánh hai bộ luật đặc biệt này với các điều luật nói chung thì bộ luật đặc biệt là một cơ sở pháp lý vững chắc phù hợp với hệ thống pháp luật của Hàn Quốc. Các luật đặc biệt được chuẩn bị để ngăn chặn những thảm họa trước khi chúng xảy ra, giảm thiểu rủi ro trong cuộc sống và thiệt hại tài sản của dân cư do hỏa hoạn và các mối đe dọa khác trong các tòa nhà chọc trời, v.v... Từ quan điểm của các quy định của pháp luật đặc biệt cho nhà cao tầng và tổ hợp liên kết ngầm, những điểm chính của các hệ thống quản lý thiên tai là như sau:

- Hệ thống tham vấn ngăn chặn thảm họa bằng cách xem xét thiết kế ngay từ đầu v.v...
- Cung cấp các nghĩa vụ thiết lập kế hoạch cho trường hợp khẩn cấp để đánh giá thảm họa và giảm thiểu rủi ro, v.v...
- Nhiệm vụ hoạt động của Hội đồng thiên tai và quản lý an toàn.
- Nhiệm vụ hoạt động của Văn phòng Quản lý thiên tai và việc thành lập một hệ thống quản lý thiên tai.
- Quản lý các chất độc hại và nguy hiểm.

3.2. Hệ thống quản lý an toàn cháy

Các tòa nhà theo quy định của pháp lệnh đặc biệt được lắp đặt bổ sung như sau:

- Lắp đặt khu vực an toàn thoát hiểm;
- Giáo dục và luyện tập an toàn cháy;
- Tổ chức và vận hành nhóm nhằm phản ứng trước hết với thảm họa.



3.3. Nâng cao chiến lược an toàn

Nếu hỏa hoạn xảy ra tại tầng 15 hoặc cao hơn ở các tòa nhà chọc trời thì nó nằm ngoài phạm vi hoạt động của xe tải thang của Sở Cứu hỏa. Các cơ quan cứu hỏa nhận thức được rằng không có công cụ nào thích hợp hơn xe tải thang khi tham gia vào quá trình chữa cháy. Những chiến lược đặc biệt khác là hết sức cần kíp bao gồm việc tiếp cận vào tầng 15 hoặc cao hơn từ bên ngoài để dập tắt đám cháy. Một số chính sách nhằm giữ an toàn cho các tòa nhà chọc trời cần phải được chuẩn bị ký kết với các quy định và điều luật đặc biệt được giới thiệu trước đây. Đó là:

- *Tăng cường các hoạt động phòng tránh và chuẩn bị:*

+ Đào tạo nhân lực cứu hỏa lành nghề và tiên tiến thông qua một chương trình chuyên nghiệp (hệ thống chứng nhận đủ điều kiện cho lính cứu hỏa giống như cứu hộ v.v...);

+ Chương trình phát triển sự nghiệp cho các chỉ huy ngành (CDP);

+ Chương trình Quản lý Kinh nghiệm Lĩnh vực (FEM);

+ Xây dựng các cơ sở đào tạo đặc biệt cho nhà cao tầng và không gian ngầm;

+ Vận hành lực lượng chữa cháy chuyên ngành cho các nhà cao tầng;

+ Nâng cấp lực lượng chữa cháy sẵn có tại công trình giống như lính cứu hỏa chuyên nghiệp.

- *Cải thiện tốc độ đến địa điểm xảy ra sự cố:*

+ Vận hành các đội chữa cháy bằng cách sử dụng xe gắn máy;

+ Tận dụng lợi thế của chiến lược thông tin kỹ thuật số,

- *Đào tạo các chiến thuật xâm nhập nội tại vào đám cháy:*

+ Đào tạo các chiến thuật xâm nhập trực tiếp vào tòa nhà;

+ Mở rộng việc sử dụng thang máy khẩn cấp dành riêng cho lính cứu hỏa;

+ Phát triển máy bơm có hiệu suất và áp suất.

4. KẾT LUẬN

Một xu hướng trên toàn thế giới đang tồn tại đó là xây dựng các tòa nhà cao tầng và khu phức hợp đa chức năng với sự phát triển cao của công nghệ thông tin và vật liệu xây dựng và các chức năng cụ thể mặc dù chúng tiềm ẩn hàng loạt các rủi ro về thương vong và tài sản. Phù hợp với số lượng ngày càng tăng của các tòa nhà cao tầng, tòa nhà chọc trời và các tổ hợp liên kết ngầm đa chức năng, hệ thống phòng chống thiên tai về an toàn đã phát triển dựa trên thiết kế hiệu quả của tòa nhà. Những thảm họa tại các tòa nhà cao tầng, v.v... có thể trở thành thảm họa lớn gây ra

nhiều thương vong và thiệt hại về tài sản do tính phức tạp vì có nhiều cư dân cư ngụ bên trong.

Để đảm bảo sự an toàn cho các tòa nhà cao tầng, cần phải thiết lập đầy đủ các biện pháp hợp lý và phân tích các yếu tố rủi ro khác nhau có thể xảy ra. Từ kết quả thu được sẽ cung cấp các giải pháp mang tính kinh tế và khả thi để áp dụng vào trong các tòa nhà. Nhiều nỗ lực nhằm đạt được mục tiêu an toàn cháy cho các tòa nhà chọc trời và tổ hợp đa chức năng trên cả hai cách tiếp cận thực tế và lý thuyết, bao gồm cả việc sửa đổi các tiêu chuẩn và quy định.

Kinh nghiệm về chính sách an toàn của Hàn Quốc ở các khu phức hợp đa chức năng liên quan đến tòa nhà cao tầng sẽ góp phần vào sự an toàn trên lục địa châu Á và tồn tại như một đầu trường của các tòa nhà chọc trời.



2

HƯỚNG TỚI SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ THỐNG XẾP HẠNG AN TOÀN CHÁY CHO VIỆN DƯỠNG LÃO TẠI ĐÀI LOAN

PGS. Wei-Wen, Tseng

Phòng Khoa học Cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương, Đài Loan

Wen-Cheng Chang

Quyền Chủ tịch, Tổ chức Buddhist Tzu Chi, Nhiệm vụ Y tế, Đài Loan

Shu-Feng Liao

Cử nhân, Khoa Khoa học & Công nghệ Phòng cháy, Đại học Cảnh sát Trung ương

TÓM TẮT: Đám cháy nhà dưỡng lão tồi tệ nhất trong lịch sử Đài Loan xảy ra vào ngày 23/10/2012 tại Bệnh viện SinYing chi nhánh Bei-Men, gây ra cái chết của 13 bệnh nhân cao tuổi với hơn 70 người bị thương. Sự kiện này làm dấy lên mối quan ngại của cộng đồng về an toàn phòng cháy chữa cháy trong các viện dưỡng lão. Mục đích chính của nghiên cứu này là nhằm điều tra những sai lệch tồn tại trong các viện dưỡng lão với các quy định phòng cháy chữa cháy quan trọng hiện nay. Đó là các chỉ định của Cơ quan Y tế, Quản lý xây dựng (Building Control) và Phòng cháy chữa cháy (FS). Những quan ngại về rủi ro (RC) trong viện dưỡng lão được đề nghị hợp nhất vào hệ thống điểm này. Mười sáu thành tố của phòng cháy chữa cháy được xác định từ các yêu cầu chính thức và sự quan ngại của cộng đồng để đưa vào hệ thống điểm. Những nhân tố này được chia thành 4 nhóm chính đó là: Đặc điểm kỹ thuật công trình, nguy cơ hỏa hoạn, quản lý an toàn và đặc điểm cư trú. Đối tượng của nghiên cứu là 40 nhà dưỡng lão hiện nằm ở thành phố Taipei, thành phố New Taipei, và tỉnh Taoyuan. Một hệ thống xếp hạng an toàn cháy nổ 32 điểm (1 ~ 32) được đề xuất để đánh giá các quy định phòng cháy chữa cháy cho những viện dưỡng lão này. Trên cơ sở đó, các tác giả phân loại mức độ an toàn cháy thành 4 nhóm, tức là 32 ~ 25 tốt, 24 ~ 17 chấp nhận được, 16 ~ 9 không chấp nhận, và 8 ~ 1 hoàn toàn không chấp nhận.

Từ kết quả của biên bản điều tra, mức độ an toàn cháy nổ của 40 nhà dưỡng lão được đánh giá từ ngày 1 tháng 6 đến ngày 30 tháng 10 năm 2013. Kết quả là gần một phần tư các đối tượng đáp ứng quy định an toàn cháy nổ cho dù RCs có được kết hợp vào hệ thống hay không. Trong những viện dưỡng lão này nơi mà số điểm nằm trong khoảng từ không chấp nhận tới hoàn toàn không chấp nhận thì các quy định phòng cháy chữa cháy phải được nâng cao ngay lập tức thông qua một sự tiếp

cận cân bằng. Kế hoạch dài hạn là thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu về an toàn phòng cháy chữa cháy trong các môi trường điều dưỡng liên quan. Một hành động cần được thực hiện tức thời đó là cần phải nâng cao chất lượng quản lý phòng chống cháy nổ cũng như huấn luyện các biện pháp ứng phó khẩn cấp. Điều này đóng một vai trò hết sức quan trọng để gìn giữ sự an toàn trong các viện dưỡng lão hơn là lắp đặt các giải pháp kỹ thuật phòng hỏa đất đỏ đồng thời gây tốn thời gian và làm gián đoạn các dịch vụ y tế ở những nơi này.

Từ khoá: An toàn cháy, Hệ thống điểm, Viện dưỡng lão.

1. GIỚI THIỆU

Trong văn hoá của mình, người Đài Loan luôn thể hiện sự kính trọng đối với những thành viên lớn tuổi trong gia đình - người mà theo truyền thống, luôn được chăm sóc tại nhà bởi con cháu của họ. Tuy nhiên, tỉ lệ dân số già ở Đài Loan đang tăng một cách nhanh chóng và sự thay đổi nhóm tuổi này dẫn tới việc viện dưỡng lão trở thành sự lựa chọn chăm sóc mới và đóng vai trò quan trọng. Ngày nay, rất nhiều gia đình, đặc biệt những gia đình không thể giành 24h/ngày cho việc chăm sóc, người già thường phải “đưa ra biện pháp bắt buộc” là đưa bố mẹ hoặc người thân cao tuổi của họ vào viện dưỡng lão để được chăm sóc y tế lâu dài. Càng nhiều trường hợp gặp phải vấn đề trong vận động và cần được chăm sóc y tế chuyên sâu hàng ngày thì càng nhiều cơ quan theo yêu cầu trực thuộc bệnh viện hoặc cơ sở tư nhân mọc lên như nấm nhằm đáp ứng nhu cầu của xã hội. Hệ quả của các khoản tài trợ và ưu đãi của chính phủ, những nhu cầu chăm sóc sức khỏe xã hội này đã tạm thời được đáp ứng bằng cách xây dựng đủ trung tâm dưỡng lão đảm bảo chất lượng dịch vụ chăm sóc và môi trường. Tuy nhiên, những yêu cầu về an toàn phòng cháy và cấp phép cho những thiết bị chăm sóc sức khỏe này vào những năm cuối 1990 (được quản lý bởi Bộ Y tế và Phúc lợi, ban chấp hành Yuan, trước đây là Sở Y tế, EY, Cơ quan Y tế Trung ương Đài Loan), đã không đủ chặt chẽ và được ban hành rộng rãi. Những khía cạnh an toàn phòng hỏa trong viện dưỡng lão chưa giành được sự quan tâm thích đáng cho tới những năm gần đây (Bộ Y tế và Phúc lợi, 2014). Tuy nhiên, một sự cố hỏa hoạn khiến 14 người thiệt mạng và 70 người bị thương vào năm 2012 đã khiến cộng đồng lên tiếng yêu cầu phải cải tạo môi trường chăm sóc và tái đánh giá an toàn phòng cháy trong những trung tâm dưỡng lão tại Đài Loan. Một báo cáo xem xét lại sự cố được công khai bởi Control Yuan đã được gửi tới các cơ quan y tế, kiểm soát toà nhà và dịch vụ phòng cháy nhằm hỗ trợ quá trình đánh giá toàn diện các biện pháp đề phòng trước những điều luật và tiêu chuẩn thực thi

(Control Yuan, 2013). Những cơ quan liên quan, do đó, rất mở và quan tâm tới việc tìm kiếm lời khuyên từ các chuyên gia và các học giả trong việc xây dựng các quy định phù hợp thông qua các tư liệu đánh giá.

Trong bài đánh giá của Control Yuan, một danh sách dài những yêu cầu phòng hoả được mô tả dựa trên tham khảo từ các yêu cầu phòng cháy của cơ quan Y tế (HA), dịch vụ phòng hoả (FS) và Giám sát công trình (BC). Tuy nhiên, vẫn chưa có một bằng chứng nào từ các vụ hỏa hoạn trước đó hoặc sự hỗ trợ từ các nghiên cứu và phát triển đưa ra được lời khuyên về những bước cần thiết để tăng cường an toàn. Chỉ có một nghiên cứu liên quan bao gồm tất cả những cải tiến được quy định có thể đảm bảo an toàn phòng hoả trong môi trường chăm sóc sức khỏe của viện dưỡng lão, đồng thời là một nghiên cứu chuyên sâu về an toàn cháy nổ cho các bệnh viện khu vực quy mô nhỏ khoảng 99 giường bệnh (Tseng, Chang & Pan, 2011). Dựa trên những nghiên cứu trước đó, những quy định về an toàn cháy nổ cho các cơ quan y tế này được khảo sát và một thang điểm đánh giá an toàn cháy nổ (FSPS) được lập ra để đánh giá những quy định an toàn cháy nổ này ở các cơ sở dưỡng lão hiện hành. Đây là một hệ thống tính điểm theo yêu cầu của các cơ quan chức năng có liên quan được liệt kê với những điều khoản trong các bộ luật. Với các trung tâm dưỡng lão, tất cả những yêu cầu này cần được thoả mãn, bất chấp mọi mối quan tâm của các chủ sở hữu. Tuy nhiên, những cơ sở cũ hơn có thể không hoàn tất ngay lập tức được những điều luật mới của quy định an toàn cháy nổ. Do đó, hệ thống đánh giá an toàn cháy nổ trở nên hữu ích trong việc xác định độ khác biệt của những cơ sở dưỡng lão hiện hành đó với những quy định mới. Với những trung tâm bị đánh giá thấp, việc cải tạo hệ thống phòng cháy được chế tạo riêng và kế hoạch quản lý cho mỗi trung tâm có thể được đề xuất dựa trên hệ thống này.

2. PHƯƠNG PHÁP

Hướng tiếp cận hệ thống chấm điểm an toàn cháy nổ trong nghiên cứu này cũng tương tự như cách Hiệp Hội Phòng Cháy Quốc Gia (NFPA) và Luật An Sinh (NFPA, 1995) đối phó với các nhóm cư dân mới và hiện có như các cơ sở chăm sóc sức khỏe. Tuy nhiên những yêu cầu của NFPA không thể áp dụng hoàn toàn cho những viện dưỡng lão ở Đài Loan bởi những quy định bắt buộc khác nhau. Khi có những khó khăn thực tế trong việc tạo ra sự thay đổi trong phương thức hoạt động của những cơ sở hiện hành, một cách tiếp cận đánh giá trong đó sử dụng hệ thống số hoá tương đối để phân tích an toàn cháy nổ trong một trung tâm mới có thể hữu ích trong

việc tìm hiểu làm cách nào cách tiếp cận này. Nó có thể được áp dụng để đánh giá dự phòng an toàn cháy nổ trong những cơ sở hiện hành bao gồm cả những viện dưỡng lão. Nói cách khác, thông qua sự so sánh kết quả, cấp độ an toàn cháy nổ của những cơ sở được chỉ định có thể được phân loại và xác định.

Hệ thống chấm điểm được đề xuất trong nghiên cứu này đã cung cấp một số liệu, hay chỉ số, là tổng số kết quả điểm được phân bổ cho các thuộc tính khác nhau của hệ thống. Thang điểm hôn mê Glasgow cũng là một ví dụ tốt cho sự tiếp cận này trong lĩnh vực y tế (Yate, 1990). Một số vận dụng của phương pháp an toàn phòng cháy này đã được thi hành ở các cơ sở Karaoke (Chow, 2002) và các công trình cao tầng (Lo, 1999). FSPS trong nghiên cứu này được khuyến nghị cho việc đánh giá cấp độ an toàn cháy nổ trong các trung tâm dưỡng lão hiện hành bao gồm cả các cơ quan y tế công hay tư.

Tính năng đặc biệt của trung tâm dưỡng lão là những khoảng không gian *Mở* để tạo điều kiện cho tiện nghi chăm sóc, và tổng số không gian *Đóng* liên quan tới kết cấu bê tông cốt thép thông thường. Những bệnh nhân nội trú thường xuyên là những người không thể di chuyển dễ dàng cũng như cần sự hỗ trợ của ống khí quản và ống xông dạ dày. Bên cạnh những thử thách về “loại hình dịch vụ” và “vận động của bệnh nhân”, số lượng có hạn của y tá và bộ phận chăm sóc sức khỏe, tại các toà nhà cao tầng sẽ khiến việc ứng cứu phòng hoả trở nên khó khăn. Bốn yếu tố rủi ro (RCs) được chọn trở thành đặc tính của hệ thống chấm điểm này. Những yêu cầu khác của an toàn phòng hoả của viện dưỡng lão được mô tả trong nghiên cứu được tham khảo bởi HA (TJCHA, 2013), FS (MOI, 2013) và BC (MOI, 2013).

3. HỆ THỐNG ĐÁNH GIÁ AN TOÀN PHÒNG HOẢ

Một phần quan trọng của FSPS là đặc tính an toàn cháy nổ. Có 16 đặc tính cho viện dưỡng lão với điểm số đã được ấn định. Một số viện dưỡng lão đặt trụ sở trong những toà nhà thương mại phức hợp, rất hợp lý khi tích hợp một số RCs vào FSPS cho các loại hình viện dưỡng lão khác nhau. Bốn đặc tính của RCs được lựa chọn cho hệ thống đánh giá dựa trên rủi ro trong môi trường chăm sóc rút ra từ những bài học trước. 12 đặc tính còn lại dựa trên những yêu cầu HA, BC và FS, bao gồm kết cấu, sự cách ly các mối nguy hiểm, lối thoát chiều đứng, vòi phun nước, báo cháy, báo khói, hoàn thiện nội thất, kiểm soát khói, lối tiếp cận và đường thoát, hệ thống thoát hiểm, hành lang, các đơn nguyên và đặc điểm nơi cư ngụ. Điểm 2, 1 và 0 được chỉ định để biểu thị khi các phần đó vượt quá, vừa đủ hay thấp hơn những yêu cầu mong đợi (lần lượt ký hiệu là P2, P1, P0).

3.1. Những đặc tính của quan ngại rủi ro (RC)

RC1: Loại hình rủi ro

Đặc điểm an toàn chủ yếu được sử dụng trong việc xác định những ảnh hưởng của các loại hình dịch vụ. Loại hình dịch vụ viện dưỡng lão có thể chia làm hai loại là trực thuộc bệnh viện hay tư nhân. An toàn đối với trung tâm trực thuộc bệnh viện luôn cao hơn các cơ sở tư nhân do phản ứng nhanh của nhân viên điều dưỡng và bộ phận chăm sóc để di dời nhằm hỗ trợ khi đám cháy xảy ra chậm hơn. Điểm dành cho viện dưỡng lão trực thuộc bệnh viện trên những cơ sở khác nhau thường phụ thuộc vào công trình đơn lẻ (P1) hay đa dụng (P0) như các cơ sở tư. Định nghĩa của công trình đơn dụng là “loại F” chỉ dành cho sức khoẻ và chăm sóc các bệnh nhân nội trú, như đã được phân loại bởi tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng và được sử dụng cho trung tâm chăm sóc sức khoẻ. Tuy nhiên, có một số trường hợp, có thể có một vài sự kết hợp giữa các loại hình dịch vụ và các trung tâm trình độ cao nhất trong toà nhà có thể liên quan đến RC3. Do đó sự an toàn chung của các bệnh nhân nội trú được đánh giá bởi hệ thống FSPS này.

RC2: Tỷ lệ của tính bất động trong đời sống thường nhật (ADLs)

Khó khăn khi di chuyển có thể thấy trong viện dưỡng lão liên quan tới sự thay đổi thể chất do tuổi tác hoặc các căn bệnh lâu dài. Sự hạn chế di chuyển của bệnh nhân ảnh hưởng tới hầu hết các hoạt động trong đời sống thường nhật (ADLs) cũng như khả năng của họ trong việc đáp ứng thoát hiểm theo yêu cầu khi có đám cháy. Sự di chuyển trên bề mặt mang tính bất động hoặc khả năng đi bộ ít hơn 15m được đánh giá bằng “0”. Do đó, một trung tâm có “phần trăm tính bất động trong các hoạt động thường nhật” (PI ở bảng 1) đạt hơn 50% (P0) không thể đặt ngang với trung tâm có nhiều bệnh nhân di chuyển hơn, nghĩa là $30 \leq PI \leq 50$ và $PI < 30$ trường hợp mà có thể được chấm P1 và P2 theo thứ tự.

RC3: Tầng cao nhất trên mặt đất

Xác định những tầng cao nhất của viện dưỡng lão trong toà nhà, ở phía trên mặt đất là rất cần thiết bởi chúng sẽ ảnh hưởng tới cách thoát hiểm của bệnh nhân và lối tiếp cận giải cứu cho các nhân viên cứu hộ. Đa số các viện dưỡng lão ở thành phố thường ở trong các toà nhà cao tầng. Từ tầng 4 tới tầng 10 là chiều cao tối đa mà thang chữa cháy và động cơ chữa cháy có thể tiếp cận được.

RC4: Giao thông đứng

Giao thông đứng là bộ phận xuyên suốt dọc toà nhà như cầu thang, đoạn đường nổi, đường tời dọc thang máy và băng tải y tế, những trục thẳng đứng cho các đường

ống hoặc ống dẫn của hệ thống dịch vụ trong toà nhà. Những đánh giá dành cho hệ thống đứng dựa trên khả năng chịu lửa của vỏ bọc, nếu có. Điểm được chỉ định phụ thuộc vào chúng mở (hoặc đóng một phần) hay đóng hoàn toàn. Hệ thống đứng được phân loại thành: (P0) nếu cầu thang bên trong không đóng kín; (P1) nếu cầu thang đóng kín nhưng trục thẳng đứng khác không có khả năng duy trì ngăn lửa; và (P2) tất cả các hệ thống chiều đứng đều có bộ phận an toàn cháy.

3.2. Các yêu cầu của cơ quan y tế (HA)

HA1: Khả năng tải bệnh nhân

Tải bệnh nhân là tỉ trọng dựa trên khu vực chiếm bởi một giường bệnh. Theo tiêu chuẩn xây dựng cho viện dưỡng lão (MOHW, 2013), trung bình mỗi giường là 16 m² hoặc hơn (P1) không bao gồm nhà để xe và kí túc xá. Tất cả những khu vực của không gian chăm sóc, bao gồm hành lang, trạm y tế, tiếp tân và khu vực công cộng trong viện dưỡng lão đều nên được đánh giá. Hơn 32 m² (P2) được cho là thích hợp cho không gian trống phục vụ sơ tán trong hệ thống đánh giá này.

HA2: Chỉ tiêu bệnh nhân và nhân viên

Một trong những vấn đề quan trọng trong an toàn phòng hoả của nhà dưỡng lão là thiếu hụt khả năng phản ứng nhanh, bao gồm y tá và bộ phận chăm sóc chuyên trách. Dựa trên các yêu cầu của Tiêu chuẩn xây dựng dành cho viện dưỡng lão, sự phân phối nhân lực nên theo tỷ lệ một y tá trên 15 bệnh nhân và một nhân viên chăm sóc với khoảng 5 bệnh nhân. Có nghĩa là tỉ lệ tổng số bệnh nhân trên nhân viên y tế khoảng 3~4 (P1) trong ứng phó khẩn cấp, bao gồm giải cứu, báo hiệu, sự ngăn chặn và chữa cháy (R.A.C.E). Tuy nhiên, khi hệ thống làm việc 8-giờ thay đổi và thời gian nghỉ ngơi trong ngày được đưa vào, một nhân viên có thể chăm sóc 15 tới 20 bệnh nhân trong một đêm. Tỷ lệ bệnh nhân lớn hơn số nhân viên đã gây khó khăn trong các trường hợp cần ứng phó khẩn cấp khi xảy ra hoả hoạn.

HA3: Chiều rộng hành lang

Mục đích của đặc điểm này là để đánh giá không gian sảnh có đủ để những bệnh nhân có thể di chuyển an toàn tới cửa thoát hiểm khi vẫn ở ngay trên giường của họ. Những hành lang rộng trong các viện dưỡng lão có thể nhỏ hơn mức tối ưu ở các công trình được sử dụng, nhưng những yêu cầu đặc biệt và quy hoạch chi tiết phải được kết hợp để khắc phục các vấn đề về tắc nghẽn giao thông hoặc các nguy cơ rủi ro xảy ra với bệnh nhân và nhân viên trong các trường hợp sơ tán khẩn cấp. Các tiêu chuẩn 1,4m và 1,6m là yêu cầu tối thiểu cho HA và BC vẫn được áp dụng cho tới nay tại các viện dưỡng lão hiện hành hoặc mới.

HA4: Khu vực trú ẩn

Điểm này đề cập đến việc thiếu khu vực trú ẩn cho các bệnh nhân, những người bất khả kháng hoặc thiếu khả năng tự vệ trong các trung tâm. Theo Kiểm định tiêu chuẩn của viện dưỡng lão (C2.3), khu vực ẩn náu là không gian nội thất được tách biệt hoàn toàn có 2 lối thoát và có lối tiếp cận cho lính cứu hỏa. Những không gian này nên có nhiều các trang thiết bị hỗ trợ sự sống. Điểm của P2, P1 hoặc P0 sẽ được chỉ định lần lượt cho sự không thiếu hụt, thiếu hụt một hoặc thiếu hụt nhiều các yếu tố trên trong việc tiến hành cách ly.

3.3. Những yêu cầu của việc kiểm soát tòa nhà (BC)

BC1: Lối thoát hiểm

Lối thoát hiểm là những tuyến di chuyển từ một phòng bên trong toà nhà ra bên ngoài. Những đường đơn tuyến và đa tuyến được phân cấp. Đường (P0) được dành cho khu vực chỉ có lối thoát một chiều duy nhất. Đường đa tuyến là những tuyến đường có hơn hai lần thoát dẫn ra phía ngoài toà nhà và là “tuyến đường chung” cho cả hai lối thoát thông thường nhỏ hơn 25m. (P1) Sự lưu ý về sai sót là rất cần thiết khi lối thoát không đáp ứng yêu cầu theo quy định của BC.

BC2: Hoàn thiện nội thất

Sự phân loại hoàn thiện nội thất dựa trên khả năng lan truyền cháy của các vật liệu nội thất hoàn thiện đúng theo phương pháp CNS14705-1: Phương pháp thử nghiệm khả năng chống cháy của các vật liệu trong toà nhà (Bộ Tài chính, 2012) Những nội thất hoàn thiện cho hai khu vực phòng giặt là và hành lang cần được đánh giá đồng bộ với cấp độ II và III theo trình tự nhằm đáp ứng đúng quy định của toà nhà (P1).

BC3: Kiểm soát khói

Kiểm soát khói thường được đánh giá bởi 3 cấp độ:

- Cấp độ 1 (Không có gì): Nghĩa là không có trang bị rào chắn khói để ngăn cách các không gian trong toà nhà và hạn chế sự di chuyển của khói (P0).

- Cấp độ 2 (Thụ động): Các hệ thống kiểm soát khói có hàng rào chắn khói liên tiếp, bộ phận mà không nhất thiết phải có đánh giá về khả năng kháng lửa nhưng phải có khe hở bảo vệ.

- Cấp độ 3 (Chủ động): Hệ thống kiểm soát khói phải được thử nghiệm để đảm bảo khả năng cản trở sự rò rỉ khói giữa các khu vực.

Với những viện dưỡng lão sở hữu cả hệ thống kiểm soát khói chủ động và thụ động (P1), hai hệ thống này được kết hợp để đạt được hiệu quả cao nhất (P2). Quan điểm này dựa trên chất lượng của sự phân tách giữa các phòng và hành lang. Cấp độ bảo vệ được chia ra như sau: không ngăn cách, ngăn cách dở dang ngăn cách bằng rào chắn khói có hoặc không có hệ thống xả khói.

BC4: Đèn báo hiệu lối thoát khẩn cấp

Đèn báo lối thoát khẩn cấp trong viện dưỡng lão có thể được lắp đặt rải rác cùng hệ thống đèn lối thoát, lối đi thông thường ở khu có nguy cơ rủi ro cao. Hệ thống đèn hiệu lối thoát (P1) thường liên quan tới các quy định và được trang bị để các lối thoát được nhận diện dễ dàng và an toàn trong sử dụng đối với nhân viên và bệnh nhân của viện. Hệ thống ánh sáng trong khu vực mở (P2) thường không liên quan đến bất cứ quy định nào và được trang bị để giảm thiểu sự hoảng loạn, đảm bảo có ánh sáng để đưa người bên trong toà nhà đến lối thoát hiểm dễ nhận diện.

3.4. Những yêu cầu về dịch vụ phòng cháy (FS)

FS1: Vòi chữa cháy

Không giống bình chữa cháy với tác dụng và khả năng chữa cháy thấp, vòi phun nước được lắp đặt ở trung tâm chăm sóc phù hợp với quy định phòng hoả trong việc bảo vệ môi trường, cho phép y tá và nhân viên chăm sóc xử lý các tình huống cháy ban đầu. Hầu hết các vòi phun trong trung tâm y tế thường đặt ở hành lang hoặc cầu thang an toàn. Đội ngũ nhân viên chuyên nghiệp làm việc trong viện dưỡng lão cần biết rằng dụng cụ chữa cháy cần thiết nằm ở sau cánh cửa. Vòi chữa cháy thường được bố trí trong toà nhà có diện tích sàn lớn 500 m².

FS2: Chuông báo cháy

Đặc tính của chuông báo cháy là để nhận diện có (P0) hay không. Cùng với (P1) và hệ thống báo cháy để đưa ra cảnh báo và đảm bảo an toàn cho người bên trong trung tâm chăm sóc sức khoẻ. Nếu hệ thống báo cháy tự động liên hệ với hệ thống cấp cứu 115 và thông báo cho Sở phòng cháy thì nó được đánh giá là P2.

FS3: Nhận diện khói

Những đặc điểm này được xác định bởi vị trí của các máy báo khói được lắp đặt bên trong trung tâm. Chỉ có bộ phận nhận diện khói có thể kích hoạt bộ phận còi báo động khắp toà nhà là được cân nhắc. Sự đánh giá dựa trên khả năng phát hiện khói bên trong toà nhà. Ví dụ, tất cả các hành lang trong toà nhà nên lắp đặt hệ thống báo khói để nhằm đạt được điểm P2 cho đặc tính này. Nếu chỉ có bộ phận phát hiện khói

ở những khu vực không có nhiều hoạt động nhưng cần khả năng tải cháy cao như kho, thì sẽ thuộc P1. Nếu toàn bộ toà nhà chỉ có máy dò nhiệt thì thuộc P0.

FS4: Vòi phun nước SPRINKLERS

Để đảm bảo an toàn cháy, vòi phun cần được trang bị kèm theo chuông báo động. Điểm 0,1 và 2 được chấm phụ thuộc vào việc toàn bộ toà nhà hay chỉ một vài khu vực của toà nhà được trang bị.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tác giả đã phối hợp với thành phố Taipei, thành phố New Taipei và cơ quan giám sát y tế Taoyuan để tiến hành các cuộc khảo sát tại chỗ về an toàn phòng hoả trong viện dưỡng lão từ 1/6/2013 tới 30/10/2013. Việc hoàn tất danh sách kiểm tra khảo sát của 40 nhà dưỡng lão đã được thực hiện bởi cá nhân tác giả. Tác giả đã đánh giá mỗi khảo sát bằng cách xem xét sự thiếu hụt chỉ số trên tổng số 16 chỉ số của mỗi đơn vị khảo sát và chọn ra 3 loại phù hợp về quy mô, ví dụ P0, P1 và P2. Những loại này giúp nhận diện bất kì thiếu sót nào trong các chỉ số được đem ra so sánh với chỉ tiêu “coi như đạt yêu cầu” được nêu trong những quy định yêu cầu.

Cuộc thử nghiệm tự đánh giá cũng đã được thực hiện bởi mỗi viện dưỡng lão trước khi được giám sát hành chính tại chỗ bởi các cơ quan y tế địa phương. Nó được Ban quản lý Trung tâm cùng tác giả đánh giá trước và kiểm tra lại kết quả điều tra tại chỗ. Nhiều khảo sát thử nghiệm cho thấy các chỉ số đã bị thay đổi rất nhiều so với bản thiết kế gốc, đặc biệt là những công trình từ trước năm 1984, do các quy định xây dựng được yêu cầu sửa đổi đáng kể. Do vậy, các kết quả cần được phân tích cẩn thận để có thể hạn chế sự đánh giá sai. Quá trình khảo sát này có thể đảm bảo khi đánh giá chung một khu vực có giá trị tương đương về chỉ số khi tiến hành kiểm tra.

Các dữ liệu cho khảo sát thực tế của tác giả được biên soạn theo các chi tiết được biểu thị trong bảng 2. Kết quả trong việc xếp hạng đánh giá an toàn phòng hoả trong viện dưỡng lão được biểu thị ở hình 1. Điểm tổng kết đánh giá cho các viện dưỡng lão trong khoảng 9-23 và điểm yêu cầu quy định (HA, BC, và FS) trong khoảng 7 tới 17. Một số điểm trong hình 1 là tương đối thấp so với yêu cầu quy định ví dụ A9, C31, và C34. Có 4 mức phân định cấp an toàn là 1~8, 9~16, 17~24 và 25~32 tương ứng với hoàn toàn không thể chấp nhận, khó chấp nhận, chấp nhận và điều kiện tốt. Theo kết quả được biểu thị trong bảng 2 và hình 1, chỉ có 7 viện dưỡng lão ở thành phố Taipei (A3 và A5), New Taipei (B14 và B26) và Taoyuan (C26, C33, và C36)

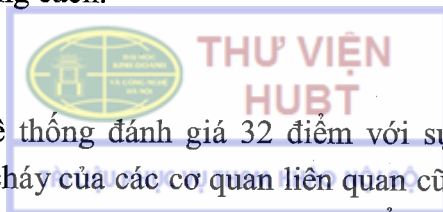
được đánh giá vượt điều kiện chấp nhận. Với những điểm số tương đối thấp trong đánh giá tổng quan này (ví dụ A9, C31, C34 có điểm số dưới 10 điểm) chính phủ cải thiện các biện pháp đối phó vì lợi ích của an toàn cộng đồng. Chúng cần được thúc đẩy tích cực bởi các cơ quan khác nhau.

Đối với cơ quan y tế, một khu vực an toàn (HA4) là một yêu cầu bắt buộc đối với các viện dưỡng lão hiện hành. Khu vực lánh nạn được thiết kế trong viện dưỡng lão với chức năng bảo vệ các bệnh nhân trong các vụ hỏa hoạn trong trường hợp không thể thoát hiểm. Các bệnh nhân có thể nán lại ở đó cho tới khi được giải cứu bởi nhân viên cứu hỏa. Khu vực này thường được trang bị hệ thống xả khói ổn định ra ngoài gọi là hệ thống xả áp. Hệ thống này là các thiết bị trong phòng cháy tự động và các thử nghiệm cháy được chấp nhận cho cứu hỏa. Các hệ thống ống có thể hoạt động ngay cả khi tiếp xúc với lửa trong một thời gian cho từng loại hình theo quy định của Đài Loan. Tuy nhiên, yêu cầu này không phải là quá cần thiết bởi các bệnh nhân viện dưỡng lão có hệ thống cấp oxy di động trong trường hợp sơ tán khẩn cấp. Các thiết bị cung cấp điện cho hệ thống cần được trang bị tương tự như hệ thống chiếu sáng trong khu vực trú ẩn. Một hộp thoại được yêu cầu trang bị trong mỗi khu vực lánh nạn để có thể kết nối với bộ phận kiểm soát của toà nhà. Nếu phòng kiểm soát không hoạt động 24h/ngày, cuộc gọi sẽ được tự động chuyển tới sở phòng cháy và có cuộc đối thoại hai chiều để có biện pháp ứng cứu ban đầu. Một loại vật liệu trọng lượng nhẹ bố trí cho khu vực trú ẩn có khả năng chịu lửa 30 phút được sử dụng trong loại hình công trình này.

Đối với việc kiểm soát toà nhà, hệ thống tự động rất khó để điều chỉnh và không được quan tâm đúng mức, đặc biệt trong việc đáp ứng khả năng chống cháy, tổ chức thoát hiểm và kiểm soát khói. Rõ ràng, việc cải tiến là rất cần thiết. Do đó sử dụng vật liệu có khả năng bắt lửa thấp trong nội thất và sự tăng cường hệ thống đèn báo hiệu là một trong những phương án cần được cân nhắc. Cuối cùng, dịch vụ phòng hỏa cần phải xem xét một cách cẩn thận để đảm bảo rằng tất cả các hệ thống phòng cháy chủ động luôn được duy trì đúng cách.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đề xuất một hệ thống đánh giá 32 điểm với sự tham khảo từ những yêu cầu về quy định phòng cháy của các cơ quan liên quan cũng như dưới sự giám sát của Bộ Y tế, Bộ Xây dựng và Sở Phòng cháy. Thang điểm đánh giá an toàn cháy (FSPS) trong nghiên cứu này là một cách tiếp cận để xác định các yêu cầu liên quan tới các quy định phòng hỏa hay các tiêu chuẩn ở Đài Loan. Đây là một dự án



giống ở Mỹ để thúc đẩy nâng cấp đầu tư cho an toàn phòng hoả. Có thể có các giải pháp thay thế trong các viện dưỡng lão hiện hành mà vẫn đáp ứng các quy định cho phép nếu chúng có cùng một cấp độ an toàn phòng hoả. Mục tiêu của việc phát triển FSPS là lập một hệ thống đánh giá tương đương các kết quả an toàn khả thi và thông tin mở rộng.

Toà nhà cơ quan hay đa chức năng kết hợp viện dưỡng lão cần xây dựng đầy đủ các hệ thống bảo vệ (FS1~4). Dù là toà nhà hành chính hay đa chức năng cần tuân theo các quy định phòng cháy liên quan đến việc lắp đặt các thiết bị phòng hoả. Đám cháy ở chi nhánh Bei-Men, bệnh viện Sinying gần đây là một bằng chứng nữa cho mức độ cấp thiết của các hành động đó. Sự sắp đặt các thiết bị phòng cháy chữa cháy đi đôi với hệ thống ngăn ngừa khói giúp giảm thiểu thương vong trong những sự cố này. Khi phục vụ một số lượng lớn bệnh nhân yếu và nằm liệt giường, việc thoát hiểm không phải là một giải pháp thay thế. Có nghĩa là cần có một nhu cầu thiết yếu về cơ sở vật chất cho nhà dưỡng lão như khả năng phòng cháy và ngăn ngừa cháy hoàn toàn tự động.

Các bài kiểm tra thường xuyên về an toàn phòng hoả và hệ thống báo cháy là rất quan trọng. Thực tế là đã có những tổn thất tính mạng nghiêm trọng trong các cơ sở y tế do sự cố của hệ thống ngăn cháy và báo động cháy khi hỏa hoạn xảy ra. Điều đó cho thấy tầm quan trọng của việc kiểm tra và thử nghiệm các hệ thống phòng cháy chữa cháy thường xuyên và kỹ lưỡng. Những người ứng phó đầu tiên trong viện dưỡng lão cần nắm rõ tầm quan trọng của việc đảm bảo các hệ thống an toàn luôn hoạt động và sẵn sàng tham gia ngăn ngừa thiệt hại cũng như chịu trách nhiệm về mặt pháp lý.

Ngoài việc xem xét các hệ thống thoát hiểm (BC1~4) và thiết bị phòng cháy (FS1~4), đồ đạc dễ cháy vì chúng cũng góp phần tăng cường hỏa hoạn và phóng điện bề mặt. Các miếng nhựa tổng hợp cần được xử lý để kìm hãm đám cháy. Giường và gối là các nguyên nhân chính tạo ra nhiệt và khói. Các đồ trang trí khác như ga trải giường, giấy dán tường, màn cửa nên sử dụng loại có khả năng lan cháy thấp nhất.

Cuối cùng, các diễn tập của nhân viên rất có ích trong các trường hợp khẩn cấp. Vụ hỏa hoạn Viện dưỡng lão trong bệnh viện Sinying lại một lần nữa minh chứng cho thấy tầm quan trọng của việc phát triển và cải thiện các chương trình ứng phó khẩn cấp. Trong vụ này, các nhân viên ngay lập tức biết cách đóng cửa để ngăn cản sự lây lan của lửa và khói. Và thảm kịch đã được ngăn chặn. Do vậy, việc đào tạo nhân viên viện dưỡng lão cần cả chặng đường dài để hướng tới khả năng ứng phó khi có sự cố và hạn chế những sai lầm trong giai đoạn kế tiếp.

Bảng 1: Hệ thống điểm phòng cháy cho Nhà Dưỡng lão

Loại hình	Đặc tính	Tiêu chí	Điểm
RC1	Loại hình dịch vụ	Bệnh viện trong cùng cơ sở	2
		Bệnh viện khác cơ sở *	1 or 0
		Độc lập trong công trình đơn dụng	1
		Độc lập trong công trình đa dụng	0
RC2	Tỷ lệ phần trăm tính bất động trong đời sống thường nhật	$PI < 30$	2
		$31 \leq PI \leq 50$	1
		$PI > 50$	0
RC3	Tầng cao nhất trên mặt đất	1~4 tầng	2
		5~10 tầng	1
		Trên 11 tầng	0
RC4	Trục giao thông đứng	Tất cả trục đều được bảo vệ	2
		Chỉ cầu thang được bảo vệ	1
		Cầu thang không được bảo vệ	0
HA1	Tải bệnh nhân	$PL \geq 32 \text{ m}^2/\text{giường}$	2
		$32 > PL \geq 16 \text{ m}^2/\text{giường}$	1
		$PL < 16 \text{ m}^2/\text{giường}$	0
HA2	Tỷ lệ bệnh nhân và nhân viên	$R < 3$	2
		$R 3 \sim 4$	1
		$R > 4$	0
HA3	Chiều rộng hành lang	Chiều rộng hành lang $\geq 1.6 \text{ m}$	2
		$1.6\text{m} > \text{Chiều rộng hành lang} > 1.4\text{m}$	1
		Chiều rộng hành lang $< 1.4 \text{ m}$	0
HA4	Khu vực trú ẩn	Hoàn thiện riêng biệt và có lối thoát hiểm riêng	2
		Hoàn thiện riêng biệt	1
		Không có	0
BC1	Lối thoát hiểm	Số lối thoát hiểm > 2	2
		Số lối thoát hiểm $= 2$	1
		Số lối thoát hiểm $= 1$	0
BC2	Hoàn thiện nội thất	Vượt tiêu chí	2
		Phòng: Loại III; Hành lang và cầu thang: Loại II.	1
		Dưới tiêu chí	0
BC3	Hệ thống kiểm soát khói	Thụ động + Chủ động	2
		Chỉ thụ động	1
		Không có	0
BC4	Đèn báo hiệu lối thoát khẩn cấp	Hệ thống chiếu sáng	2
		Thiết bị chiếu sáng	1
		Trong điều kiện không tốt	0
FS1	Vòi chữa cháy	Loại II (trụ cứu hỏa hoặc tương đương)	2
		Loại I (hộp cứu hỏa) trong điều kiện tốt	1
		Không có	0
FS2	Báo cháy	Kết nối và kích hoạt thông báo 119 tự động	2
		Có	1
		Không	0
FS3	Báo khói	Bao phủ toàn bộ	2
		Có lắp đặt và trong điều kiện tốt	1
		Không có	0
FS4	Vòi phun nước Sprinklers	Bao phủ toàn bộ	2
		Chỉ một số khu vực	1
		Không có	0

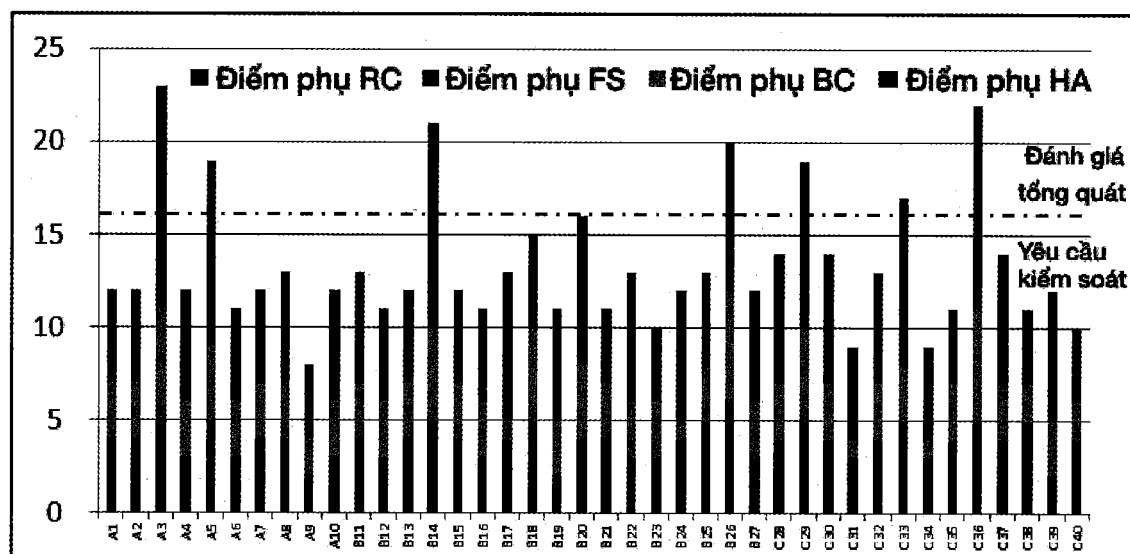
* Số điểm cho Nhà Dưỡng lão loại hình bệnh viện khác cơ sở phụ thuộc vào tính đơn dụng hay đa dụng của công trình.

* HA, BC, FS, và RC là viết tắt của Yêu cầu Cơ quan Y Tế, Yêu cầu của việc kiểm soát công trình, Yêu cầu về dịch vụ phòng cháy

Bảng 2: Kết quả của hệ thống xếp loại phòng cháy

Loại hình	Quan ngại rủi ro					Yêu cầu cơ quan Y tế					Kiểm soát công trình					Dịch vụ phòng cháy						Điểm xếp hạng
	Loại dịch vụ	Tỷ lệ phần trăm tính bất động của bệnh nhân	Tầng cao nhất	Giao thông đứng	RC điểm phụ	Tai bệnh nhân	Tỷ lệ bệnh nhân và nhân viên	Chiều rộng hành lang	Khu vực trú ẩn	HA điểm phụ	Lối thoát hiểm	Hoàn thiện nội thất	Bảo khói	Đèn cảnh báo thoát hiểm	BC điểm phụ	Vòi chữa cháy	Chuông báo cháy	Bảo khói	Sprinklers	FS điểm phụ	Điểm xếp hạng ngoại trừ RC	
A1	1	0	1	0	2	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	0	3	10	12
A2	1	0	1	0	2	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	0	1	1	1	3	10	12
A3	2	2	0	2	6	1	1	1	2	5	2	1	2	1	6	1	1	2	2	6	17	23
A4	1	0	1	0	2	1	0	1	1	3	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	10	12
A5	2	2	1	0	5	2	1	1	1	5	1	2	0	1	4	1	1	2	1	5	14	19
A6	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	0	1	3	1	2	1	1	5	11	11
A7	0	0	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	0	3	10	12
A8	1	0	1	0	2	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	11	13
A9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	1	2	1	1	1	1	4	8	8
A10	0	0	1	1	2	1	1	0	1	3	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	10	12
B11	2	2	1	0	5	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	1	1	8	13
B12	0	0	1	0	1	1	1	0	1	3	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	10	11
B13	1	1	1	0	3	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	0	1	1	0	2	9	12
B14	2	2	1	2	7	1	1	1	2	5	2	2	0	1	5	1	1	1	1	4	14	21
B15	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	2	1	5	12	12
B16	0	1	1	0	2	0	1	1	1	3	1	1	0	1	3	1	1	1	0	3	9	11
B17	1	2	1	0	4	1	1	1	1	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	4	9	13
B18	1	1	2	0	4	1	1	1	2	5	2	1	1	1	5	1	1	1	0	1	11	15
B19	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	1	1	0	1	3	1	2	1	1	5	10	11
B20	2	1	1	0	4	1	1	1	1	4	1	2	0	1	4	1	1	1	1	4	12	16
B21	0	0	1	0	1	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	0	3	10	11
B22	0	1	1	0	2	1	1	0	1	3	1	1	0	1	3	1	1	2	1	5	11	13
B23	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	1	1	0	1	3	0	2	1	1	4	10	10
B24	1	1	1	0	3	1	1	1	1	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	4	9	12
B25	1	2	1	0	4	2	1	1	1	5	1	1	0	1	3	1	1	1	1	1	9	13
B26	2	1	1	0	4	2	1	1	2	6	2	2	1	1	6	1	1	1	1	4	16	20
B27	0	0	1	1	2	1	1	0	1	3	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	10	12
C28	1	2	1	0	4	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	0	1	1	1	3	10	14
C29	2	2	1	0	5	1	1	1	2	5	2	2	0	1	5	1	1	1	1	4	14	19
C30	1	1	1	0	3	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	11	14
C31	0	0	0	1	1	1	0	1	1	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	4	8	9
C32	1	1	1	0	3	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	0	3	10	13
C33	1	1	1	0	3	2	1	1	1	5	1	1	0	1	3	1	2	1	2	6	14	17
C34	0	1	1	0	2	1	1	0	1	3	0	0	0	1	1	0	1	1	1	3	7	9
C35	0	0	1	0	1	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	0	3	10	11
C36	2	2	1	2	7	1	1	1	2	5	2	2	1	1	6	1	1	2	0	4	15	22
C37	1	1	1	0	3	1	1	1	1	4	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	11	14
C38	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5	0	0	0	1	2	1	1	1	0	3	10	11
C39	1	1	1	0	3	1	0	0	1	2	1	1	0	1	3	1	1	1	1	4	9	12
C40	0	0	1	0	1	1	1	1	1	4	1	0	0	1	2	0	1	2	0	3	9	10

A: Taipei City B: New Taipei City C: Taoyuan County.



Biểu đồ 1: Kết quả của khảo sát miền thông qua hệ thống chấm điểm phòng cháy



3

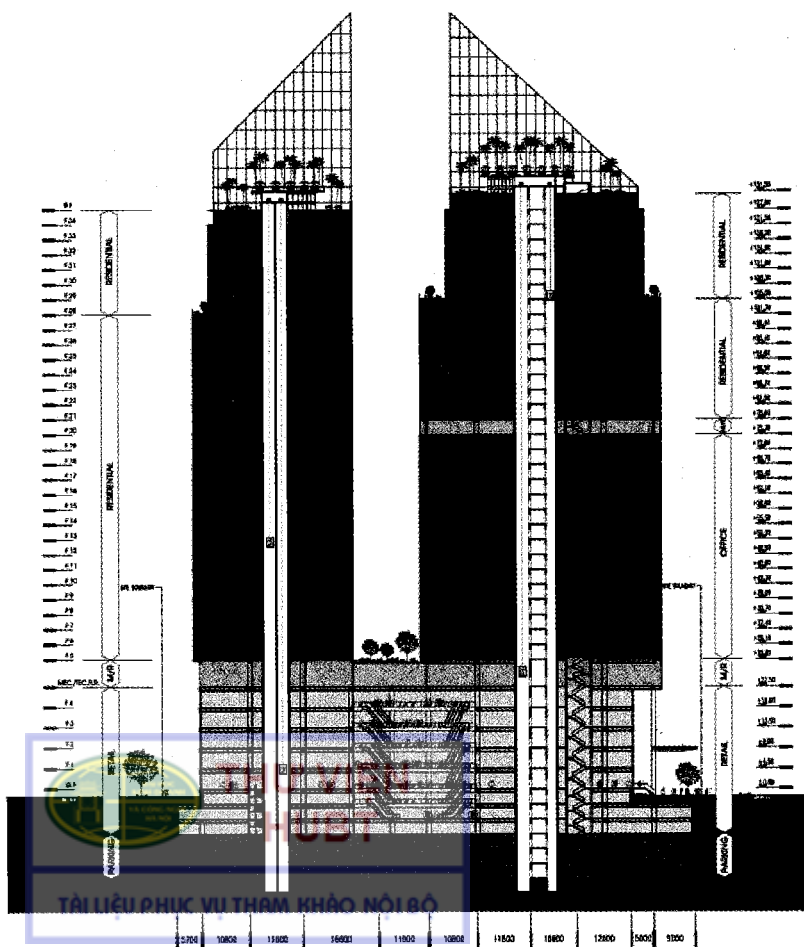
AN TOÀN CHÁY TRONG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC HỖN HỢP CHUNG CƯ - VĂN PHÒNG - THƯƠNG MẠI

KTS. Lê Trương

Tổng Giám đốc, Công ty Tư vấn Kiến trúc - Xây dựng TT-Associates, Vietnam.

1. KHÁI NIỆM CÔNG TRÌNH HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG

Đó là tổ hợp công trình được xây dựng trên một khu đất với sự kết hợp của nhiều chức năng khác nhau mà các chức năng này được kết nối một cách hữu cơ và bổ trợ lẫn nhau trong quá trình sử dụng, (hình 1).



Hình 1

Một yếu tố đặc biệt quan trọng đối với vấn đề an toàn cháy trong thiết kế công trình là việc tổ chức tất cả các loại hình *giao thông* bao gồm:

Giao thông ngoài công trình (bao gồm đường cho xe chữa cháy, các luồng giao thông tiếp cận tới các khu vực chức năng khác nhau của tòa nhà,...).

- Giao thông tĩnh: bao gồm bãi đỗ xe tầng hầm, tầng nổi.
- Giao thông đứng: thang máy, thang trườn, thang bộ, thang máy cứu hỏa.
- Giao thông ngang: hành lang, lối thoát nạn,...

Giao thông được bố trí khoa học, logic và không chồng chéo là sự cần thiết để bảo đảm sự vận hành mọi hoạt động của tòa nhà cũng như đảm bảo việc giải thoát người khi xảy ra sự cố cháy nổ.

Trong phạm vi bài viết này, tác giả xin đề cập tới một dạng công trình rất phổ biến trong các đô thị hiện nay và nó là một trong những loại công trình đang có tốc độ phát triển rất nhanh. Đó là tổ hợp nhà cao tầng gồm: *nhà ở - văn phòng - thương mại*. Công trình có bậc chịu lửa là bậc 1.

2. GIẢI PHÁP VỀ GIAO THÔNG

2.1. Giao thông ngoài nhà

- Bố trí đường xe chạy quanh nhà $\geq 3,5\text{m}$ để đảm bảo cho hoạt động của xe thang cứu hỏa.

- Chiều cao khoảng không của đường xuyên tính từ mặt đường lên phía trên không được nhỏ hơn 4,25 m.

- Khi công trình có chiều dài $> 220\text{m}$ thì cần bố trí đường xuyên qua công trình.

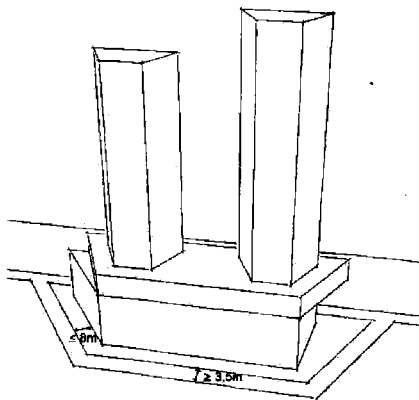
- Nếu là đường cắt một lần xe thì chiều dài đường xe phải $< 150\text{m}$ và cuối đường cắt phải bố trí chỗ quay xe.

- Đối với đường giao thông chỉ đủ cho 1 làn xe thì cứ ít nhất 100m phải bố trí 1 đoạn mở rộng tối thiểu 7m và dài 8m để xe chữa cháy và các loại xe khác có thể tránh nhau.

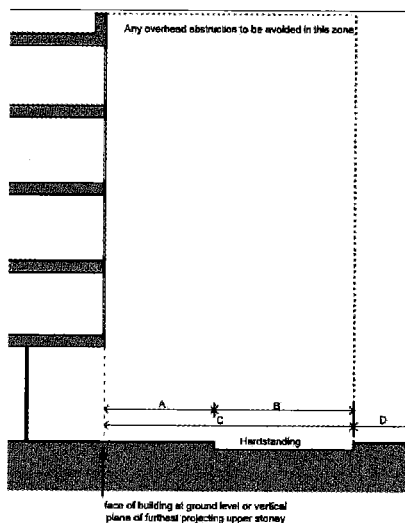
- Phải đảm bảo đường cho các xe chữa cháy tiếp cận đến phần tháp của tòa nhà mà không bị ảnh hưởng bởi khối đế. Đường và bãi đỗ cho xe thang hoặc xe có cần nâng được bố trí phù hợp để có thể tiếp cận đến từng căn hộ ở các tầng phía trên.

- Khoảng cách từ mép đường dành cho xe chữa cháy đến tường của công trình không lớn hơn 8m đối với công trình có chiều cao $< 28\text{m}$ và không lớn hơn 10m đối với công trình có chiều cao $> 28\text{m}$, (hình 2).

- Trong các vùng có khoảng cách này, không cho phép bố trí bất kỳ vật cản nào, (hình 3).

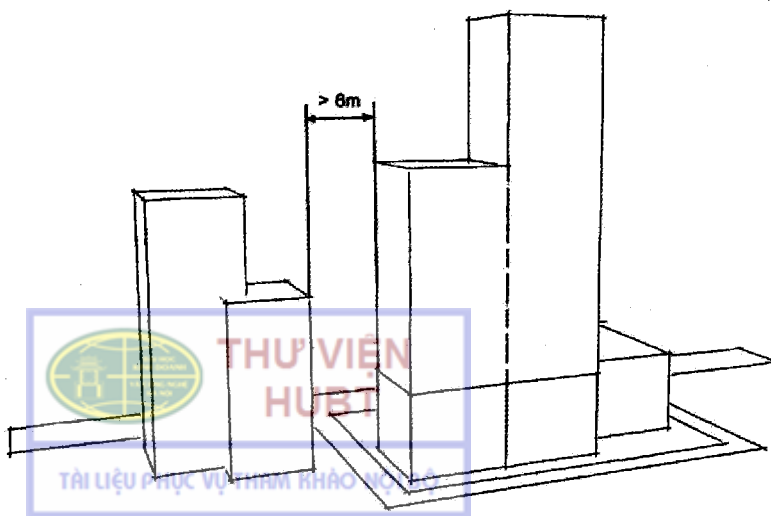


Hình 2



Hình 3

- Nền đường bao quanh ngôi nhà phải đảm bảo chịu được tải trọng >40 tấn;
- Ngoài ra cần chú ý tới thiết kế không gian công cộng dưới tầng trệt (quảng trường, sân vườn...) nhằm bảo đảm giải thoát nhanh số lượng người tập trung đông ở chân tòa nhà khi xảy ra hỏa hoạn.
- Ngăn chặn cháy lan sang các công trình lân cận. Do đó, yêu cầu về “*khoảng cách ly an toàn cháy*” giữa các ngôi nhà và công trình cũng như đường giao thông phải được giải quyết kết hợp với quy hoạch khu vực. Khoảng cách đó phụ thuộc vào bậc chịu lửa của những công trình xung quanh, khoảng cách ly có thể dao động từ 6m đến 10m, (hình 4).



Hình 4

2.2. Giao thông tĩnh

- Bao gồm bãi đỗ xe tầng hầm, trên mặt đất hoặc trên các tầng nhà.
- Giao thông phải đơn giản, dễ hiểu và có sự chỉ dẫn một cách khoa học để có thể thoát xe và người nhanh chóng khi xảy ra sự cố.
- Bố trí hệ thống thang bộ thoát hiểm từ các tầng đỗ xe tránh *xung đột* với hệ thống thang bộ từ trên xuống.
- Bảo đảm khoảng cách thoát hiểm tính từ điểm xa nhất tới lối thoát hiểm $\leq 60m$.
- Các tường ngăn cháy, dùng để phân chia không gian thành các khoang cháy, phải được bố trí trên toàn bộ chiều cao nhà và phải đảm bảo không để cháy lan truyền từ phía nguồn cháy vào khoang cháy liền kề. Mỗi khoang cháy cho phép $\leq 3500 m^2$.

2.3. Giao thông đứng

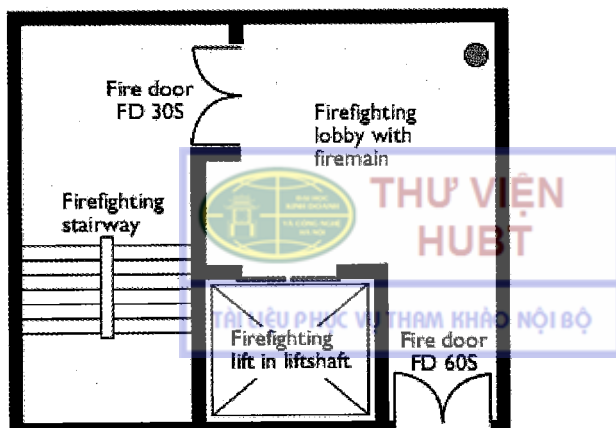
Giao thông theo chiều đứng gồm có thang bộ, thang trườn, thang máy và thang máy cứu hỏa.

2.3.1. Thang máy

Hệ thống thang máy thường được bố trí tại khu vực trung tâm của từng đơn nguyên. Số lượng, chiều rộng và tốc độ thang phụ thuộc vào lượng người, tính chất và cấp độ sử dụng của công trình.

Mỗi bộ phận chức năng (cho mỗi khoang $\leq 1500 m^2$) có ít nhất 1 thang máy cứu hỏa xuống đến tầng trệt và lên tầng mái - tải trọng thang và chiều rộng thang tương đương thang chở hàng. Bố trí phòng đệm có diện tích $\geq 6m^2$. Bên trong bố trí hệ thống điện thoại, ống dẫn nước và các thiết bị cần thiết khác, (hình 5).

Thang máy chở người không được sử dụng làm thang thoát nạn khi có sự cố cháy nổ (trừ thang cứu hộ).



Hình 5

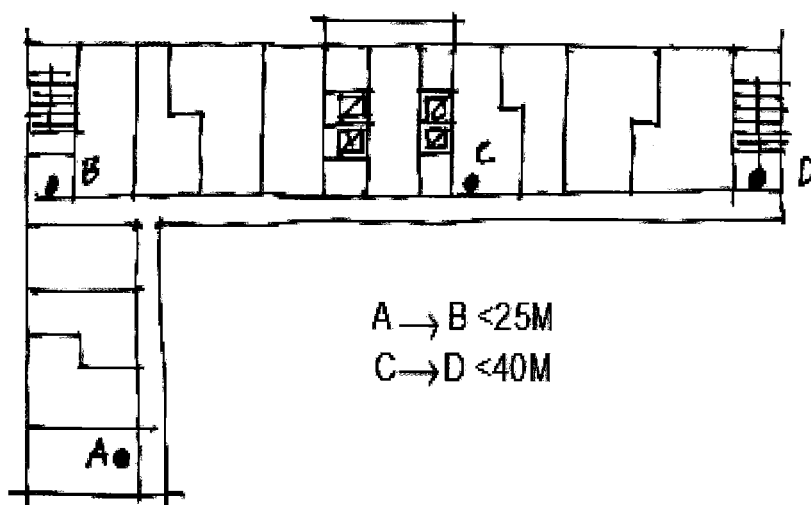
2.3.2. Thang bộ

Hệ thống thang bộ có thể bố trí cạnh hoặc cách xa hệ thống thang máy. Thang bộ trong tòa nhà ngoài mục đích sử dụng cho việc đi lại còn đáp ứng yêu cầu về thoát người khi xảy ra sự cố cháy nổ.

Thang bộ phải được bố trí từ tầng trệt lên trên mái. Không gian phía trước tầng trệt phải rộng, thoáng để thoát người nhanh nhất.

Số lượng thang phụ thuộc vào số lượng người trong công trình và chiều dài của tòa nhà nhưng không bao giờ được ít hơn 2. Nó thường được bố trí phân tán hoặc gần nhau nhưng phải bảo đảm khoảng cách an toàn khi thoát hiểm.

Khoảng cách giữa các cầu thang bộ cần bảo đảm khoảng cách thoát hiểm theo tiêu chuẩn. Điểm xa nhất tới thang ở một phía $\leq 25\text{m}$ và $\leq 40\text{m}$ đối với thang ở hai phía, (hình 6).



Hình 6

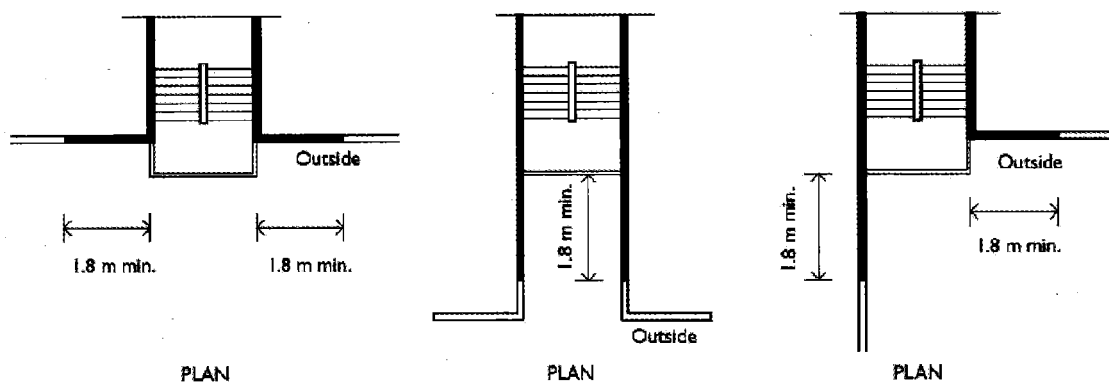
Mỗi thang bộ có không gian đệm và được ngăn cách bằng 2 lớp cửa tự động, được làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút, (hình 6).

Chiều rộng của mỗi vé thang bảo đảm từ 1,1m đến 1,2m.

Khe hở giữa các bản thang theo hình chiếu bằng không nhỏ hơn 100mm.

Tường bao xung quanh thang bộ phải là tường chống cháy và có cấu tạo theo tiêu chuẩn và giới hạn chịu lửa ≥ 150 phút, (hình 7).

Không được dùng thang xoáy ốc hoặc bậc thang hình dẻ quạt làm thang thoát nạn.



Hình 7

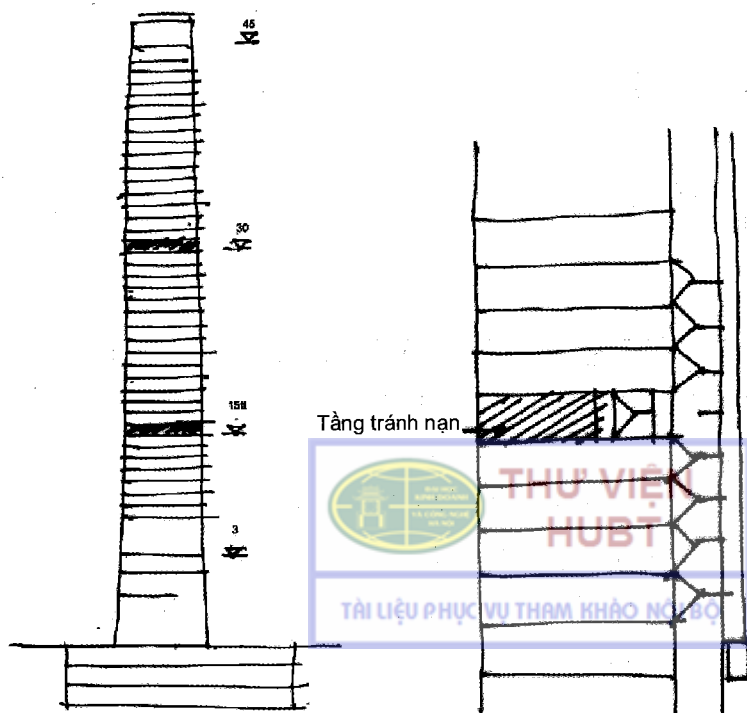
2.3.3. Thang trườn

Phục vụ lên xuống cho các chức năng công cộng như khu dịch vụ thương mại, hội trường và các hoạt động công cộng khác.

Không sử dụng thang trườn cho lối thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

2.3.4. Tầng tránh nạn

- Đối với công trình cao tầng, cứ khoảng 15 tầng thì bố trí 1 tầng tránh nạn đạt tiêu chuẩn 5 người/m². Tầng này còn sử dụng cho các thiết bị, hệ thống cấp nước chữa cháy, hệ thống thoát khói, (hình 8).



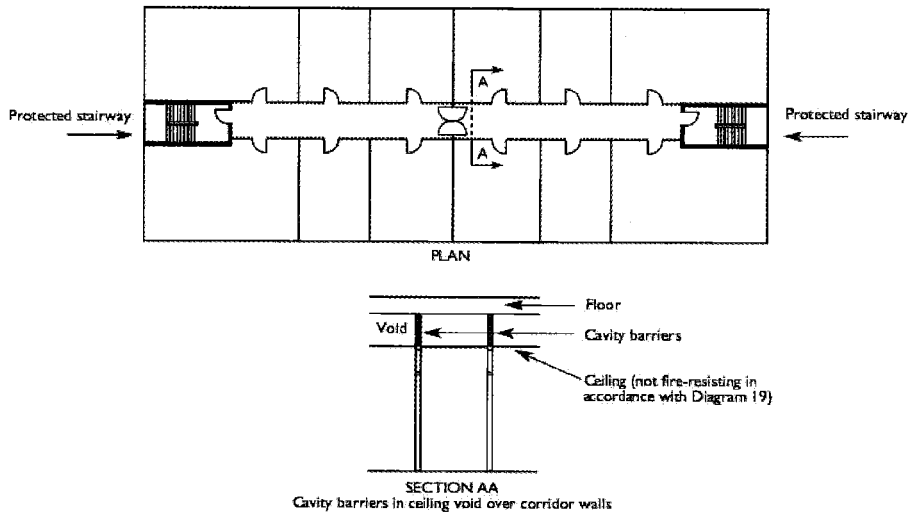
Hình 8

2.4. Giao thông ngang

2.4.1. Hành lang và lối ra thoát nạn cho chức năng ở và làm việc

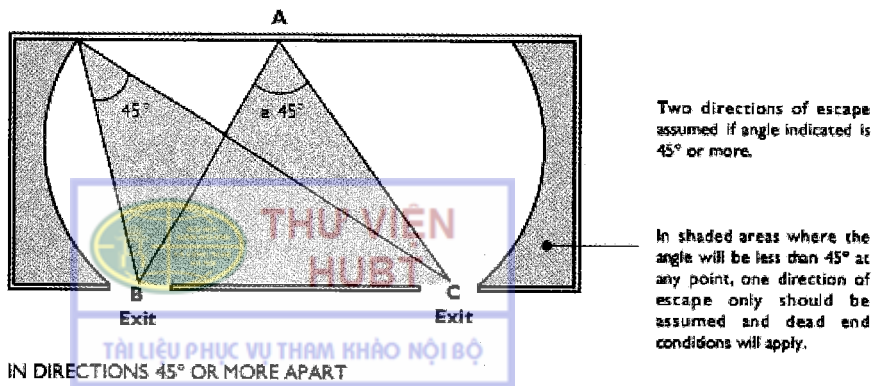
- Hành lang là tuyến giao thông kết nối các không gian trên cùng 1 tầng gồm có thang bộ, thang máy và các không gian sử dụng khác. Nó là 1 thành phần quan trọng để thoát hiểm khi có sự cố cháy nổ.

- Hành lang phải được cách biệt bằng tường ngăn có giới hạn chịu lửa ≥ 30 phút. Và lưu ý cả đoạn tường ở phía trên trần của hành lang, (hình 9).



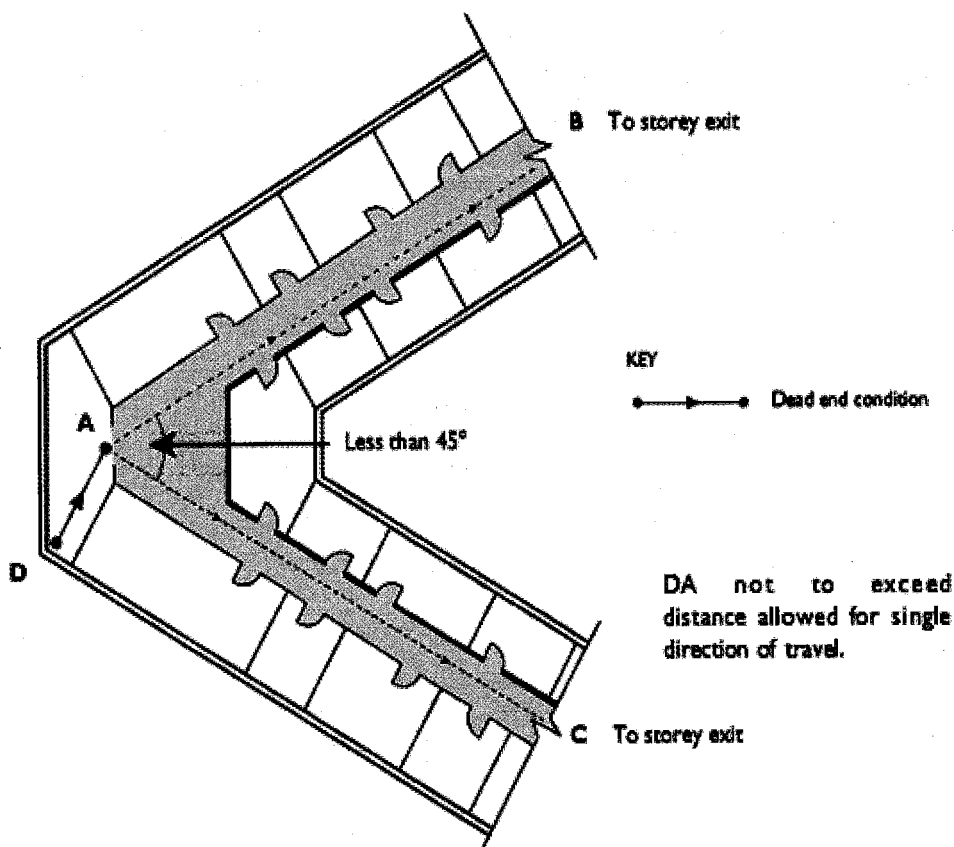
Hình 9

- Chiều rộng của hành lang thường từ 1,8m đến 2,4m.
- Các hành lang nên đảm bảo sự thông gió và chiếu sáng tự nhiên.
- Khoảng cách tính từ điểm xa nhất của không gian sử dụng tới các cửa thoát hiểm cần bảo đảm các góc hướng tới các cửa đi không nhỏ hơn 45 độ, (hình 10).



Hình 10

Các góc giao nhau của các hàng lang gấp khúc không được nhỏ hơn 45 độ.



Hình 11

2.4.2. Khoảng cách giới hạn của đường thoát nạn trong không gian công cộng của tòa nhà (khu dịch vụ thương mại)

- Khoảng cách giới hạn cho phép của đường thoát nạn từ cửa ra vào của gian phòng xa nhất đến lối thoát nạn gần nhất phải đảm bảo từ 20m đến 60m, phụ thuộc vào mật độ dòng người thoát nạn tương ứng từ 05 người/m² đến 02 người/m².

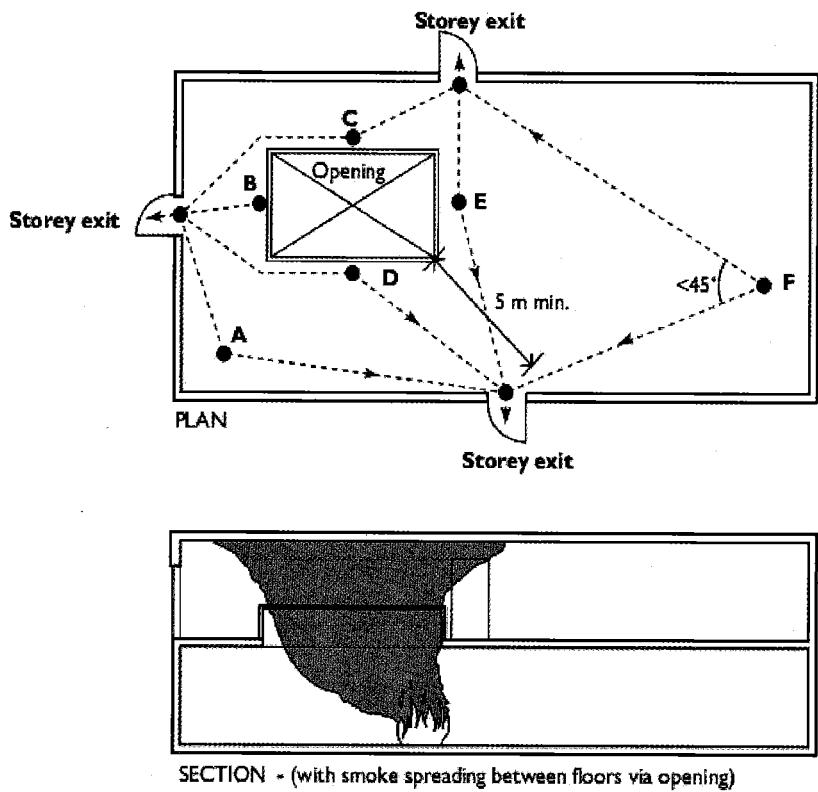
- Khoảng cách giới hạn cho phép từ 1 điểm bất kỳ của gian phòng công cộng tới lối thoát nạn gần nhất phụ thuộc vào khối tích và diện tích của lối đi lại. Cụ thể như sau:

+ Diện tích lối đi chính/ Diện tích gian phòng > 25 thì khoảng cách sẽ là 50m đến 80m, phụ thuộc vào khối tích của gian phòng từ 5000 m³ đến lớn hơn 10.000 m³.

+ Diện tích lối đi chính/ Diện tích gian phòng < 25 thì khoảng cách sẽ là 25m đến 35m, phụ thuộc vào khối tích của gian phòng từ 5000 m³ đến lớn hơn 10.000 m³.

- Đối với những khoảng không gian thông tầng, cần bảo đảm khoảng cách từ lỗ thông tầng tới cửa thoát ≥ 5m nếu như chỉ có 1 hướng thoát. Điểm F là một điểm bất lợi (< 45 độ) trong việc thoát hiểm, (hình 12).

- Các tường ngăn cháy, dùng để phân chia không gian thành các khoang cháy, phải được bố trí trên toàn bộ chiều cao nhà và phải đảm bảo không để cháy lan truyền từ phía nguồn cháy vào khoang cháy liền kề. Mỗi khoang cháy cho phép $\leq 4500\text{m}^2$.



Hình 12

3. KẾT CẤU, VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Đối với tổ hợp công trình dạng này, bậc chịu lửa của công trình là bậc I - Đó là sự đồng bộ, tương ứng của 6 loại kết cấu chính và vật liệu cơ bản trong công trình, được thể hiện theo bảng dưới đây:

Bậc chịu lửa công trình	Giới hạn chịu lửa (phút)					
	Cột, tường chịu lửa, tường buồng thang, tường ngăn cháy.	Chiều nghiêng bậc và các cấu kiện khác của thang	Tường ngoài không chịu lực	Tường trong không chịu lực (tường ngăn)	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của sàn	Tấm lát và các cấu kiện chịu lực khác của mái.
I	150	60	30	30	60	30

Xu hướng của thế kỷ XXI đối với kết cấu và vật liệu xây dựng là:

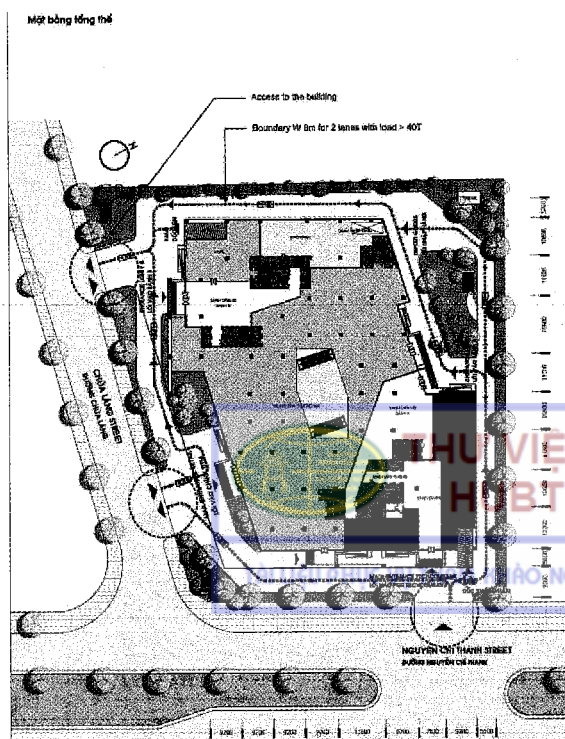
- Bảo vệ tài nguyên;
- Thân thiện môi trường, không độc hại;
- Tái sử dụng;
- Không cháy;
- Kháng khuẩn.

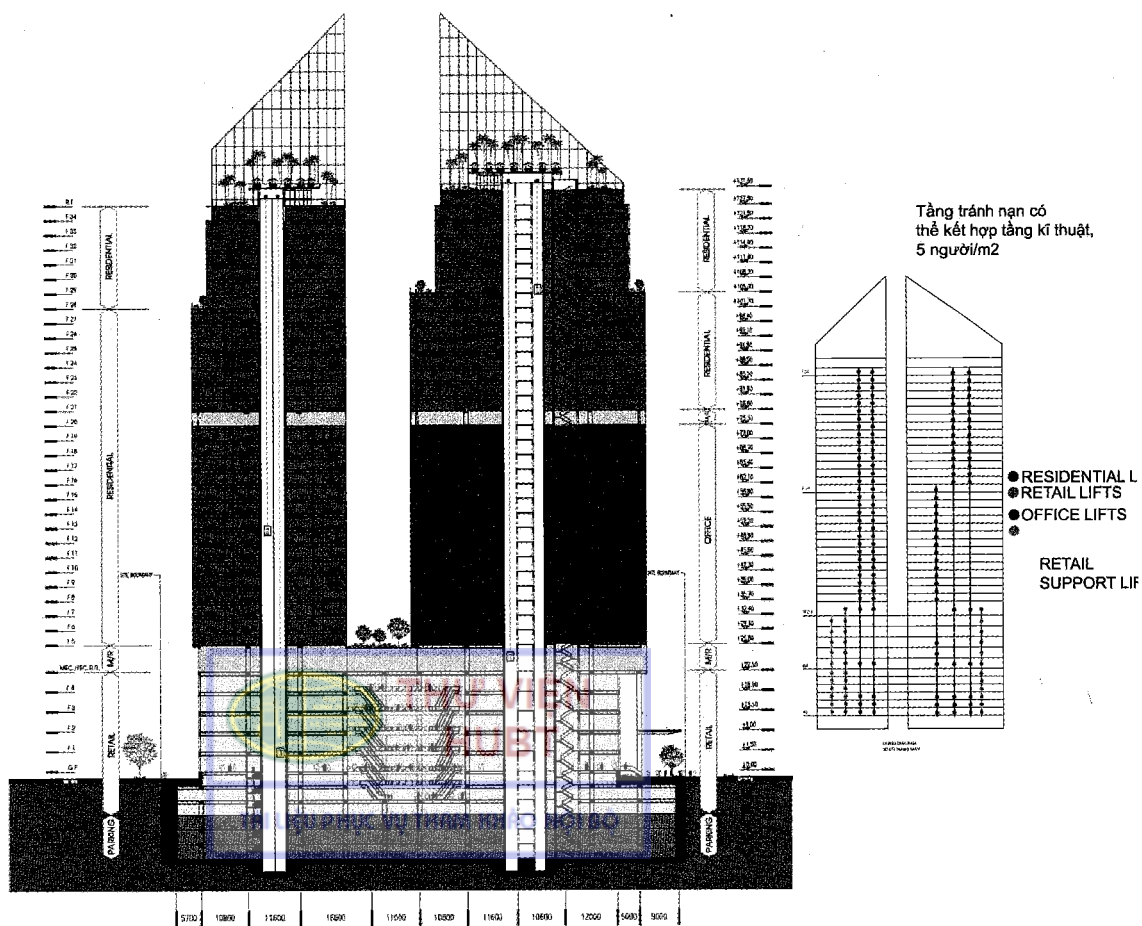
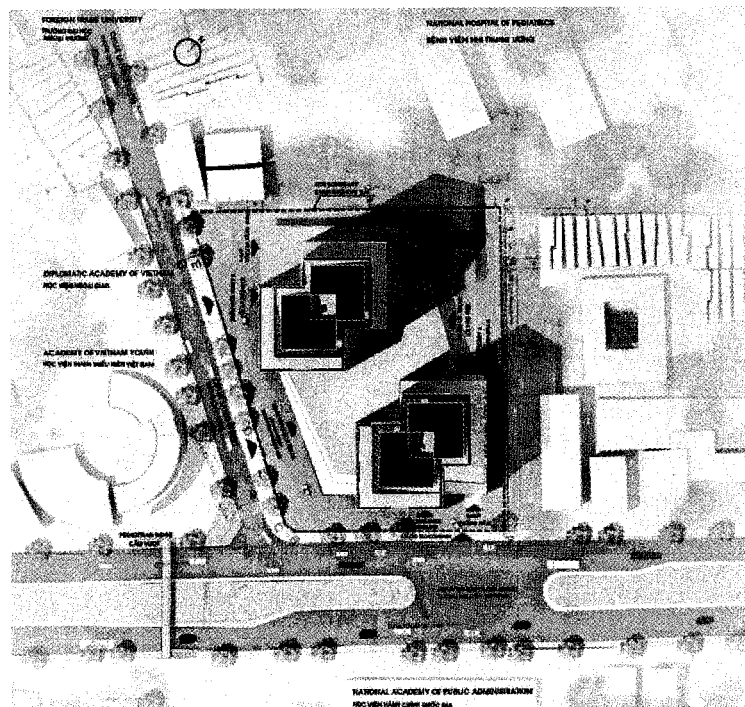
4. TRANG THIẾT BỊ KỸ THUẬT

Các hệ thống, thiết bị phòng cháy - chữa cháy bao gồm:

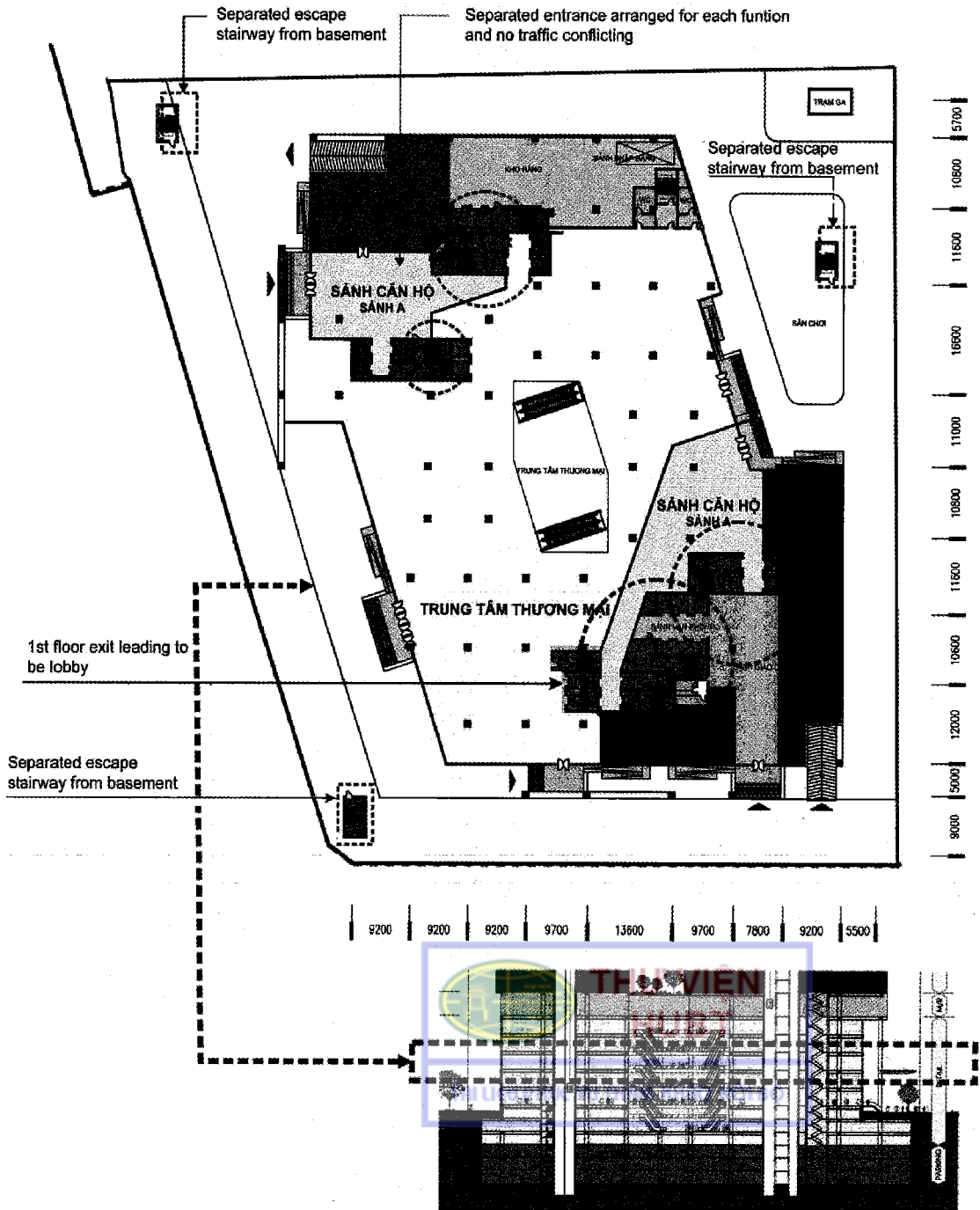
- Hệ thống phát hiện cháy và báo cháy: tủ báo cháy trung tâm,
- Hệ thống cấp nước chữa cháy: các trụ, họng nước, họng cứu hỏa,...
- Hệ thống chữa cháy tự động (Sprinkler)
- Hệ thống điều áp buồng thang;
- Hệ thống hút khói chủ động;
- Các hệ thống, thiết bị ngăn cháy, chống khói (cửa ngăn cháy, van ngăn cháy);
- Các thiết bị chữa cháy cầm tay.

5. PHÂN TÍCH TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG “HALLMARK TOWER” – NGUYỄN CHÍ THANH, HÀ NỘI





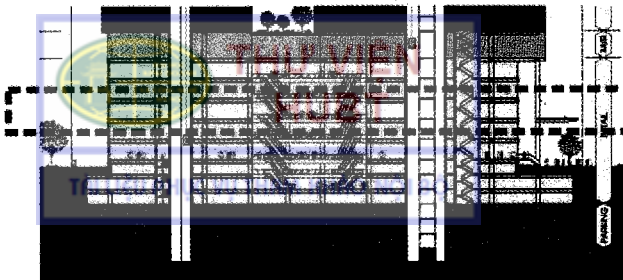
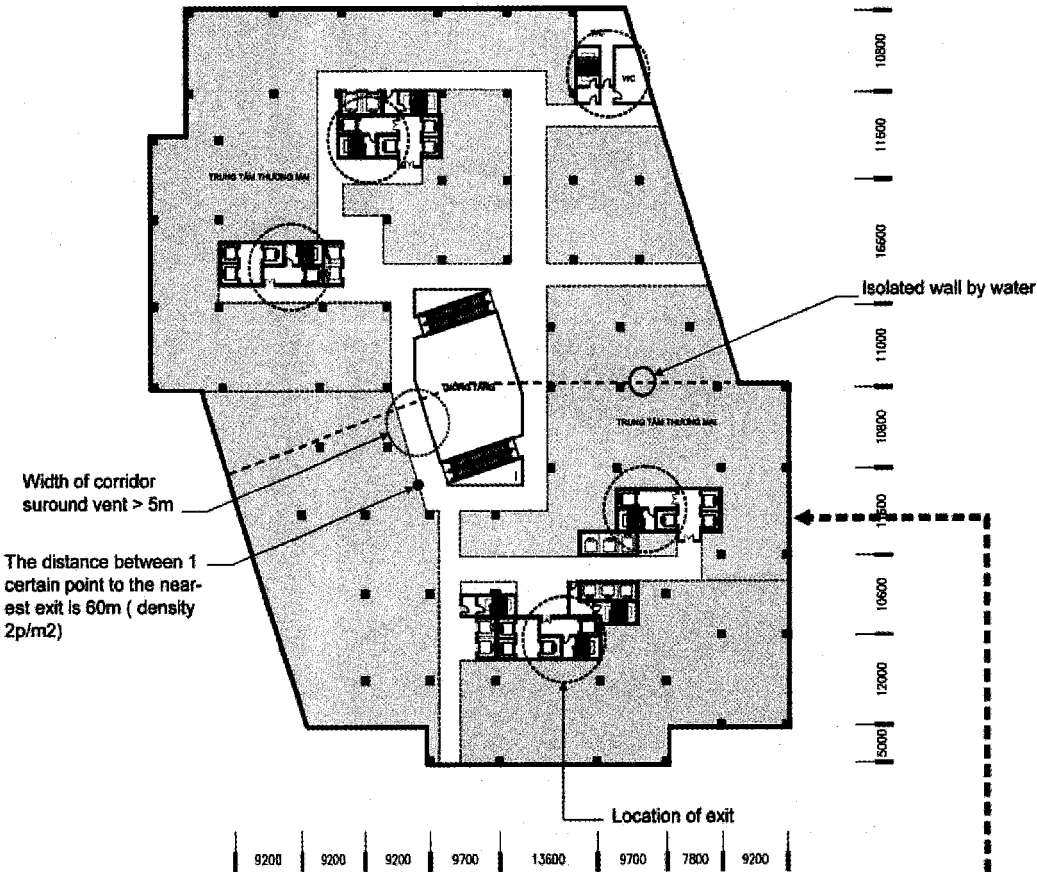
Podium
Ground Floor Plan
Khối đế
Tầng trệt



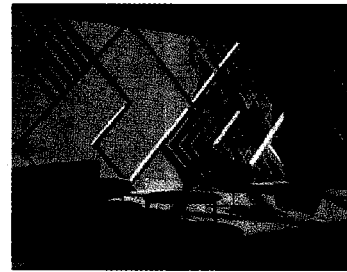
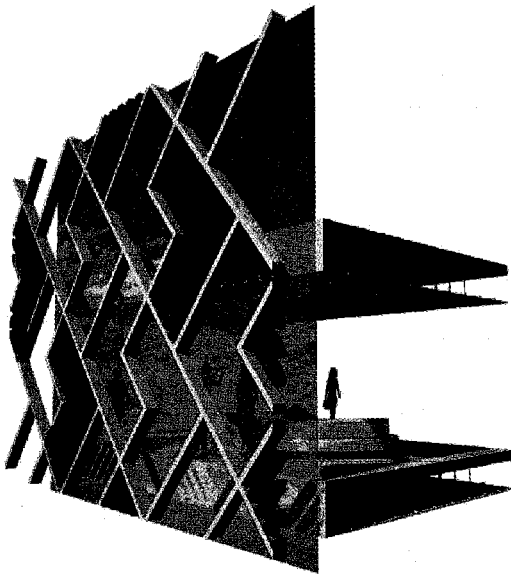
Podium
2nd Floor
Tầng 2



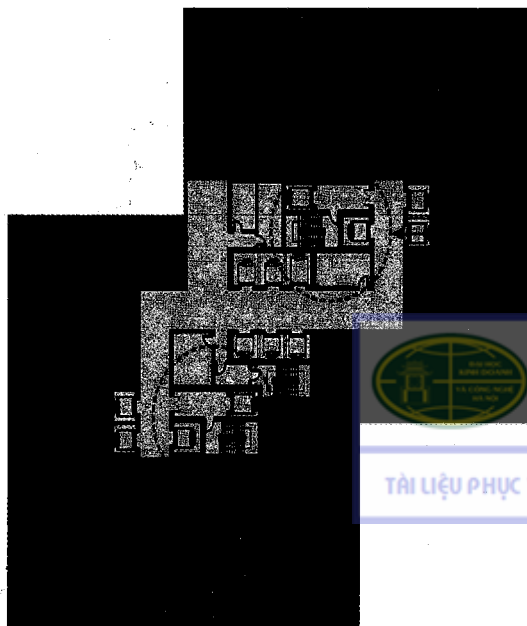
Area : 7300m²
Diện tích : 7300m²



Office
Level 5-19
Mặt bằng văn phòng tầng 5-19



Area : 2010m²
Diện tích sàn văn phòng : 2010m²



Location of exit stairway and fire-fighting elevator have padding room



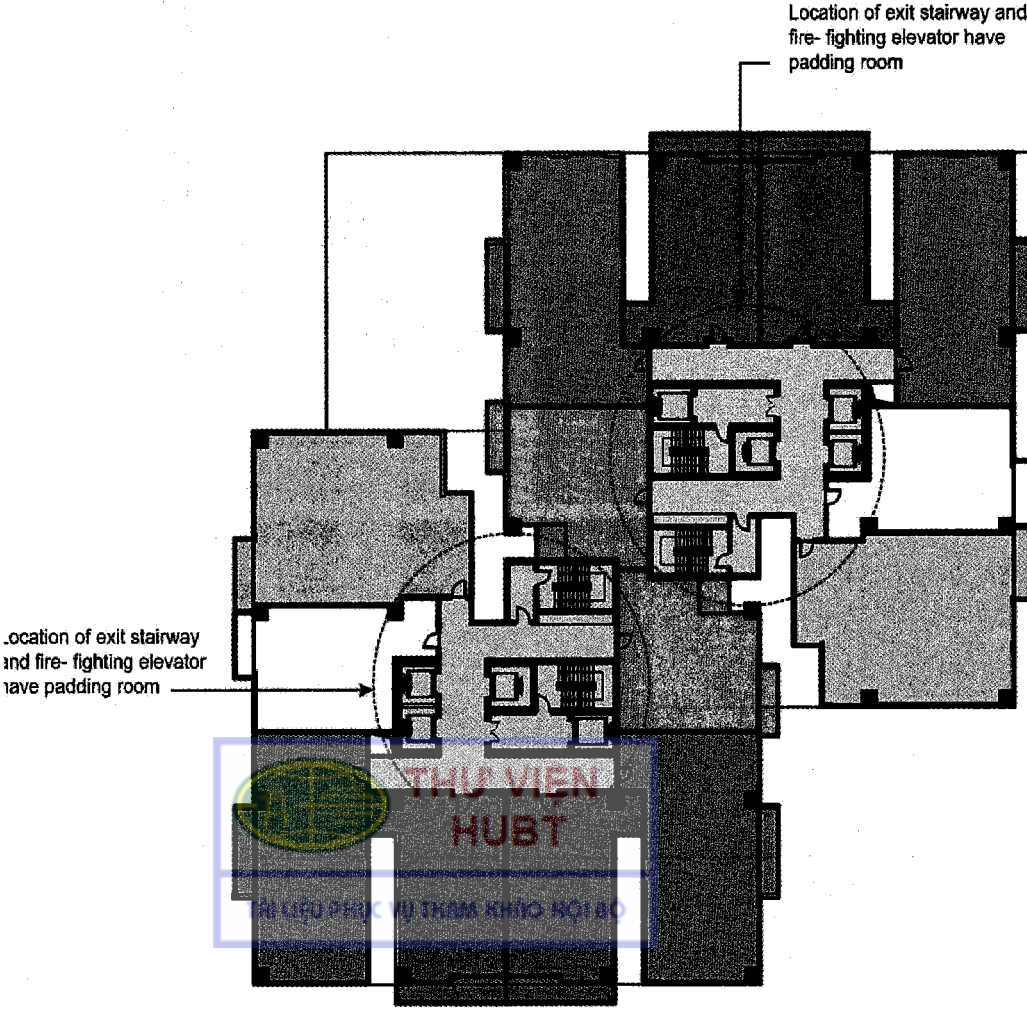
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Residential
Level 20-28
Mặt bằng căn hộ tầng 20-28



Area : 2010m2
Apartments : 14
Diện tích tổng căn hộ : 2010m2
Số căn hộ : 14 căn

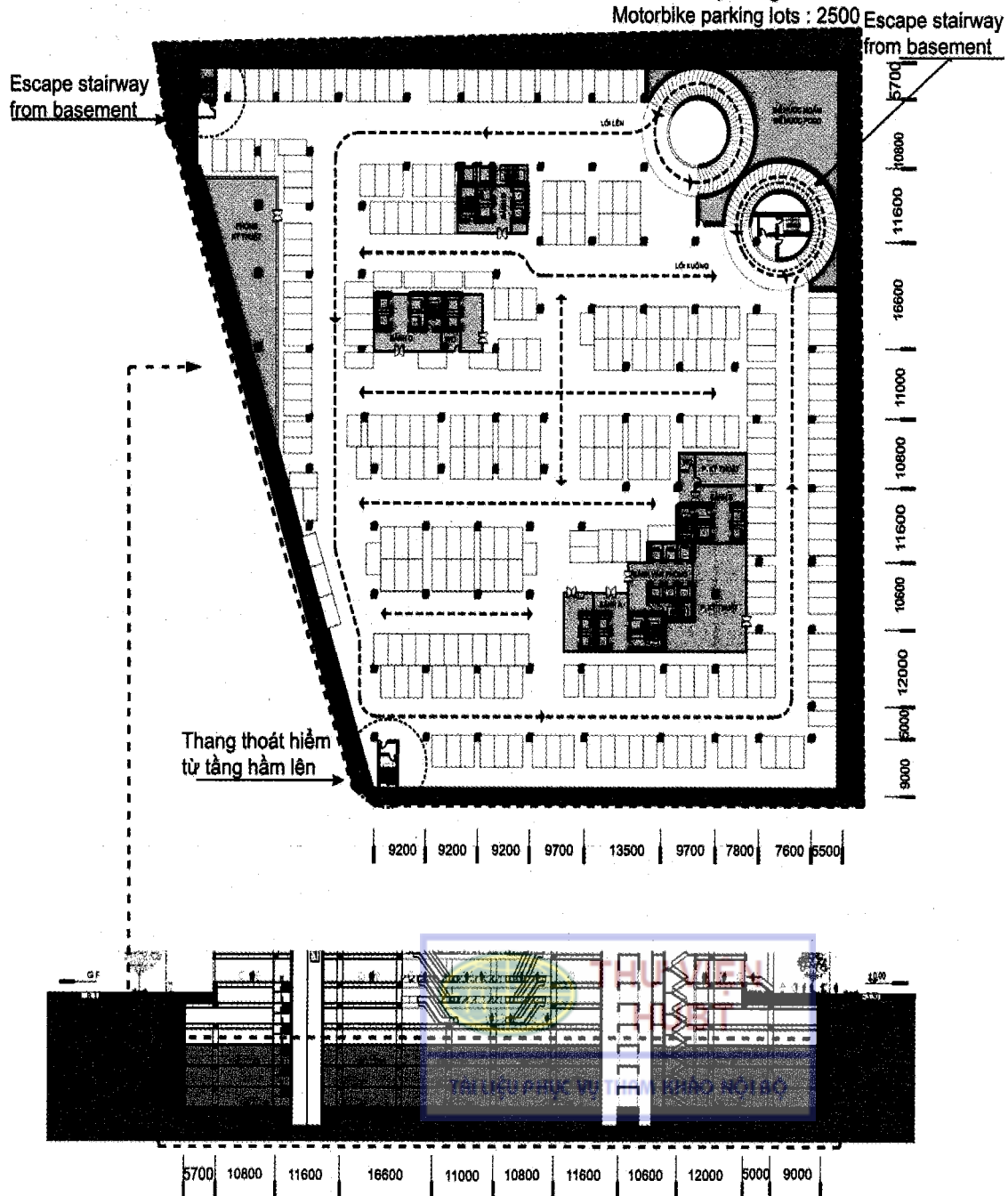


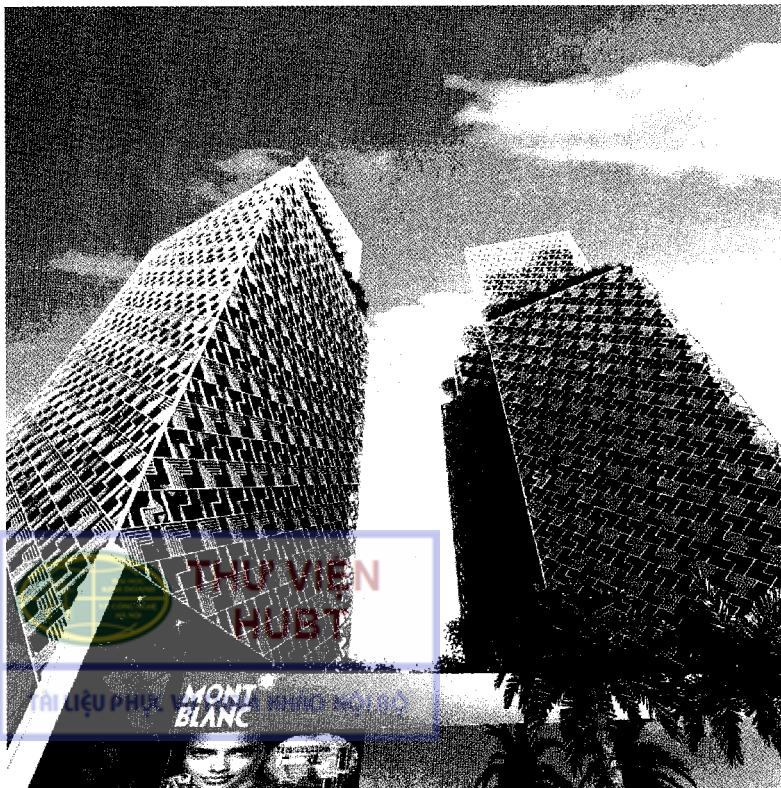


Basement carpark area: $12.200\text{m}^2 \times 3 = 36.600 \text{ m}^2$

Car parking lots: 950

Motorbike parking lots : 2500





4

AN TOÀN CHÁY TRONG CÔNG TRÌNH CUNG THIẾU NHI HÀ NỘI

PGS.TS.KTS Doãn Minh Khôi

Chủ trì thiết kế, và các ThS.KTS

Nguyễn Minh Việt, Doãn Thanh Bình, Đặng Thanh Huyền,

Nguyễn Thùy Dương, Bùi Ngọc Sơn

Viện Quy hoạch & Kiến trúc đô thị UAI- DHXD

TÓM TẮT: Cung thiếu nhi Hà Nội là một công trình trọng điểm của Thủ đô Hà Nội trong giai đoạn 2012 - 2015, là một tổ hợp công trình kiến trúc đa chức năng phục vụ các hoạt động văn hóa, thể thao, học tập, vui chơi của thiếu nhi Hà Nội. Trên diện tích đất hơn 32.000 m², công trình được xây dựng bao gồm các hạng mục như: nhà hát đa năng 800 chỗ, rạp chiếu phim 200 chỗ, nhà thi đấu 500 chỗ, bể bơi, nhà học - thư viện 1300 học sinh/ca học, nhà hành chính 200 nhân viên, tháp thiên văn. Như vậy, công trình có sức phục vụ rất lớn về số lượng người, đặc biệt phần lớn là các em thiếu nhi. Do đó, trong quá trình thiết kế công trình, việc chú trọng về tổ chức công năng hợp lý, thuận tiện vô cùng quan trọng, trong đó bao gồm cả các giải pháp thiết kế thoát người và phòng chống hỏa hoạn. Điểm nổi bật của công trình là hệ thống các đường bao quanh công trình ở các cốt cao độ khác nhau (tương đương tầng 2, 3, 4) vừa tạo sự thân thiện, vừa là các tuyến đường thoát hiểm nhanh chóng ra khỏi công trình. Bên cạnh đó, các biện pháp lắp đặt các thiết bị công nghệ hiện đại như hệ thống Sprinkle, màn ngăn cháy, hệ thống hút khói... cũng góp phần giúp công trình đáp ứng các tiêu chuẩn về mặt phòng cháy.

Từ khóa: Cung thiếu nhi, đa chức năng, phòng cháy, đường bao quanh công trình, Sprinkle, màn ngăn cháy, hệ thống hút khói.

1. TỔNG QUAN

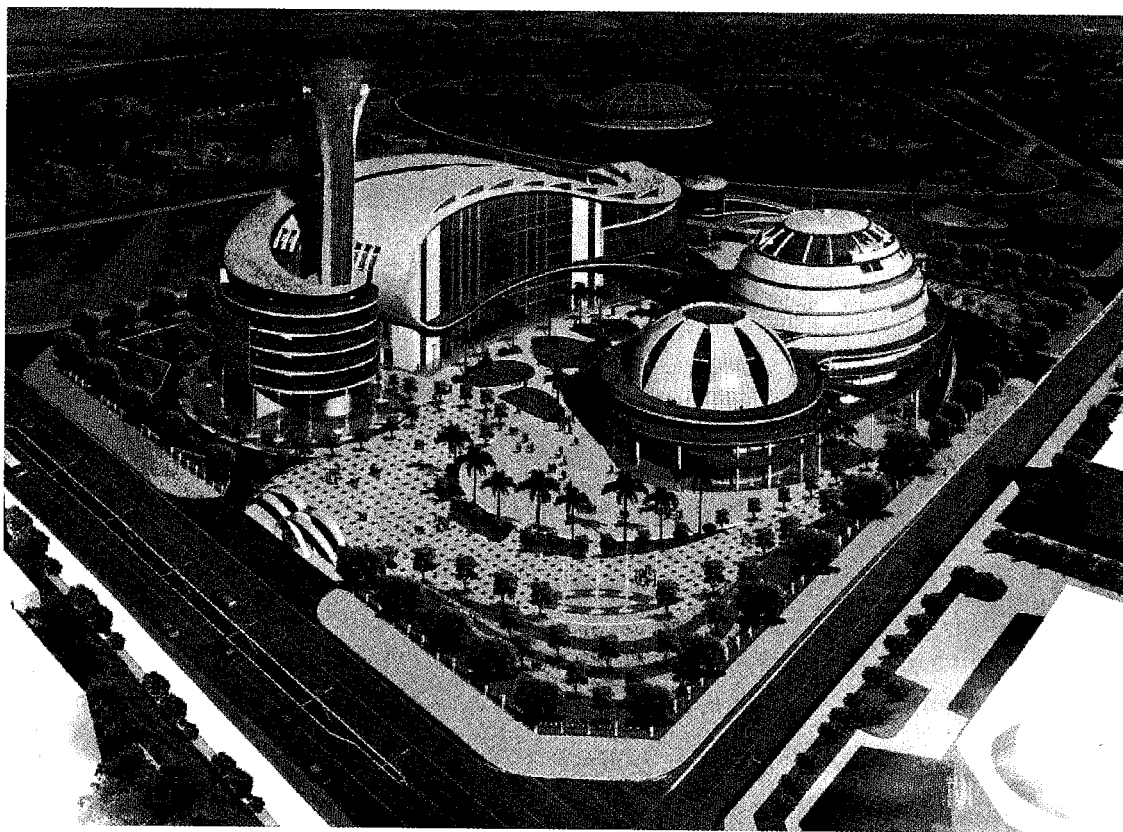
Cung thiếu nhi Hà Nội là một tổ hợp công trình kiến trúc đa chức năng, bao gồm 5 hạng mục công trình chính, được xây dựng nhằm đáp ứng nhu cầu sinh hoạt, học tập, vui chơi, thi đấu thể thao, rèn luyện thể chất, giao lưu văn hóa của thiếu nhi Thủ đô.

Công trình được xây dựng trên ô đất D30, thuộc Khu đô thị mới Cầu Giấy, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội với diện tích 32.422 m².

Các hạng mục chính của công trình gồm có:

- + Nhà hát đa năng khoảng 800 chỗ;
- + Rạp chiếu phim 3D-4D: 200 chỗ (1 rạp 100 chỗ, 2 rạp 50 chỗ);
- + Nhà thi đấu khoảng 500 chỗ - Bể bơi 10 làn bơi;
- + Nhà học và Thư viện (5 tầng);
- + Tháp Thiên văn (68m) và Khối hành chính - Văn phòng (6 tầng);

Công trình được tổ hợp thành hai khối: Khối nhà hát + Rạp chiếu phim và Khối nhà hành chính + Khu thể thao và Học tập.



Khối Nhà hát và rạp chiếu phim được tổ hợp thành một khối thống nhất có sự liên hệ dễ dàng ở các độ cao khác nhau nhờ hệ thống hành lang cầu uốn cong mềm mại. Về mặt công năng khối Nhà hát và rạp chiếu phim được tách ra và sử dụng hai sảnh khác nhau ở hai phía sẽ dễ dàng cho việc sử dụng và kê cả cho thoát người khi có sự cố.

Phía trên cùng của nhà hát có bố trí một không gian ngoài trời có chức năng linh hoạt. Khu vực này có thể dành cho học sinh lứa tuổi lớn hơn học các môn liên quan

tới động thực vật nhằm nâng cao các kiến thức về môi trường xanh, các hệ thực vật. Cũng có thể sử dụng nó như một phần không gian trưng bày của bảo tàng thiên nhiên Việt Nam. Khu vực này đã được lưu ý tổ chức an toàn trong giao thông theo chiều đứng bằng thang bộ ngoài trời, trong nhà và hệ thống thang máy. Khu vực này được phủ xanh bằng các loại cây leo, phong lan, cây chầu... sẽ làm giảm nhiệt độ bề mặt, tiết kiệm năng lượng hướng tới công trình kiến trúc xanh;

Các không gian vui chơi của trẻ em được kết nối và tổ chức tốt bởi các không gian xanh ở các tầng và các hành lang ngoài trời. Chúng kết nối các bộ phận chức năng ở các cao độ khác nhau, không chỉ tăng thêm không gian vui chơi ngoài trời và các điểm nhìn đa dạng tới các khu vực khác nhau bên dưới, mà còn là những tuyến thoát hiểm lộ thiên khi xảy ra sự cố hỏa hoạn. Các hành lang xanh được kết nối với nhà hát và rạp chiếu phim ở cốt +7.8m và +11.4m tạo cho hai khối thành một khối elipse đồng nhất. Nó còn giúp giảm thời gian thoát người ra khỏi công trình nếu có sự cố xảy ra.

Tính đa năng của nhà hát đã được nghiên cứu rất kỹ nhờ việc sử dụng hệ thống ghé xếp linh động, cho phép biến đổi không gian nhà hát thành các không gian linh hoạt khác nhau như trình diễn thời trang, sinh hoạt giao lưu, múa hát tập thể...

Khối nhà hành chính, thể thao và học tập có nghiên cứu phân khu chức năng khiến toàn bộ các khối chức năng được bố trí kề liền nhau, hướng ra sân tập trung và quay về hướng Đông Nam. Khối nhà thi đấu được đặt lên trên bể bơi sẽ tiết kiệm được không gian, và hợp lý hóa sử dụng các thiết bị hạ tầng kỹ thuật. Đồ án có hệ thống hành lang và đường dốc cho phép giao thông dễ dàng từ độ cao 11,4m xuống cốt mặt sân và các tầng trung gian. Tính đa năng của nhà thi đấu đã được nghiên cứu rất kỹ nhờ việc sử dụng hệ thống ghé xếp linh động, cho phép biến đổi không gian nhà thi đấu khi không thi đấu thành nhiều khu vực luyện tập, rèn luyện khác nhau. Công trình đã rất chú trọng tới thoát hiểm bằng việc bố trí thang máy kết hợp thang thoát người ngoài trời cho khu vực nhà thi đấu bể bơi tại cốt +11,4m, đồng thời hệ thống thang này sẽ giúp mặt đứng sinh động hơn;

2. GIẢI PHÁP AN TOÀN PHÒNG CHÁY VÀ THOÁT NGƯỜI CỦA CÔNG TRÌNH

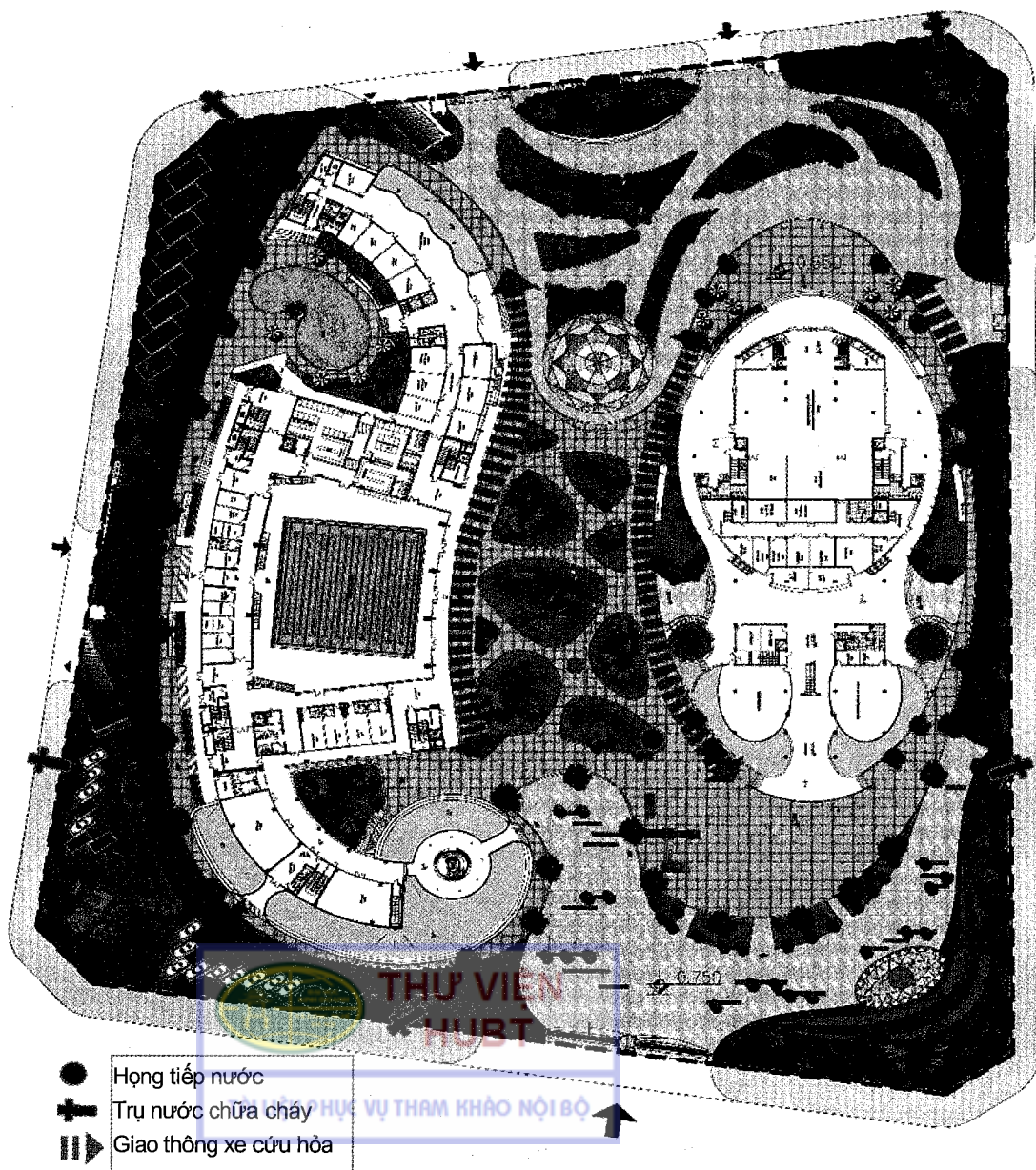
Công trình: “*Cung thiếu nhi Hà Nội*” là một công trình phục vụ ở gồm khối nhà hát, rạp chiếu phim và khối nhà văn phòng, thể thao, học tập (các hạng mục cao 8 tầng) và tầng hầm cũng như các công trình phụ trợ khác tiềm ẩn những nguy cơ

cháy rất cao, đặc biệt là tập trung rất nhiều người ở khu vực này. Do vậy việc thoát nạn cho người trong trường hợp xảy ra cháy cũng hết sức được quan tâm.

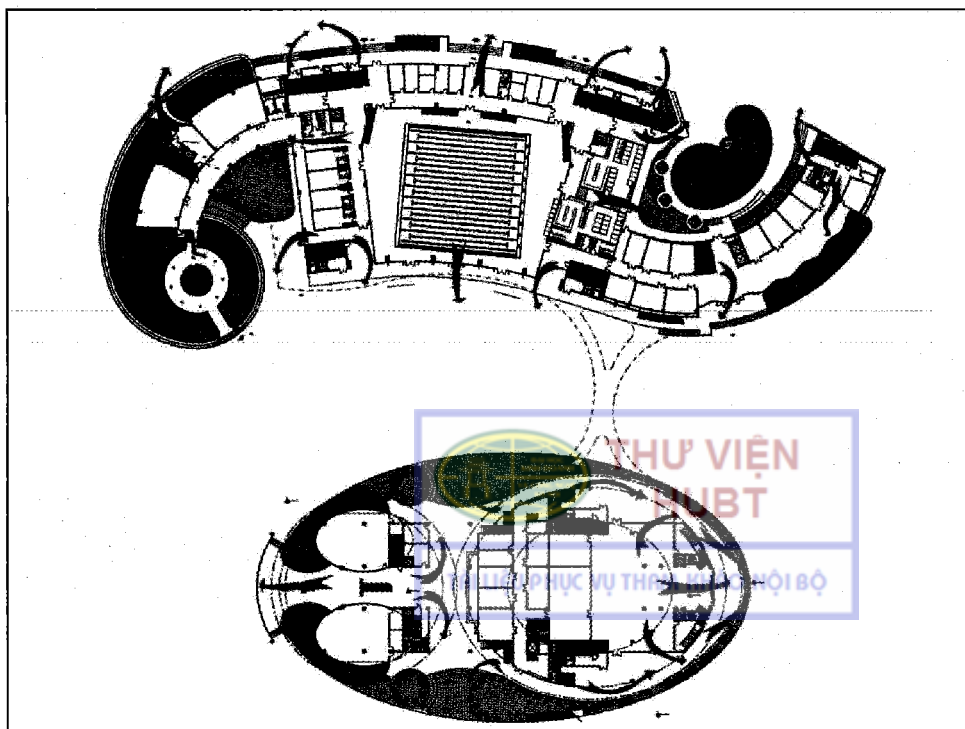
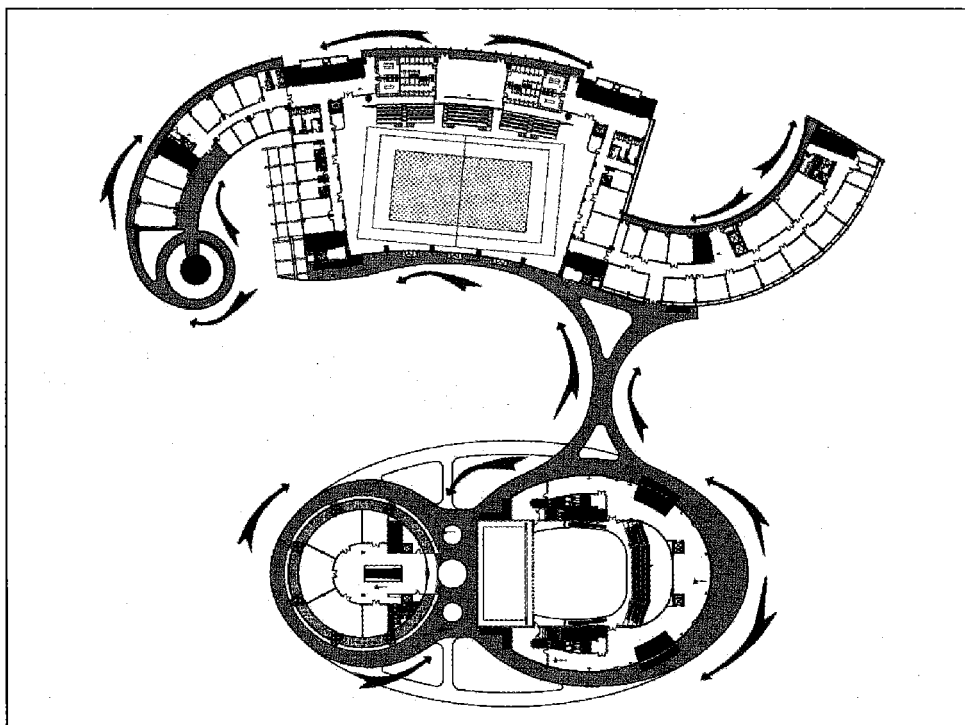
Phân thiết kế phòng cháy chữa cháy của công trình được tuân theo các tiêu chuẩn xây dựng, quy chuẩn quốc gia, và các tiêu chuẩn ISO.

Các giải pháp phòng chống cháy cho công trình có một số điểm đáng chú ý như sau:

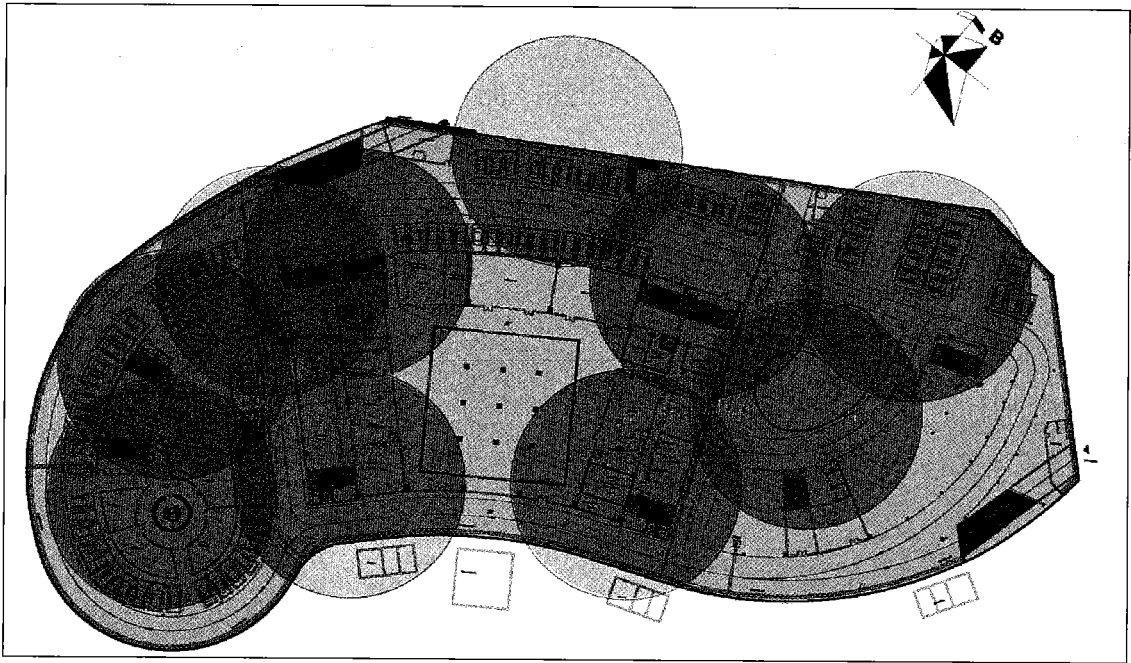
- *Về thiết kế kiến trúc:*



- Bố trí các đường thoát hiểm: gồm hệ thống thang bộ thoát hiểm, thang ngoài trời, hệ thống hành lang bên ngoài bao quanh công trình.



- Khu vực tầng hầm: Bố trí các thang thoát hiểm với các khoảng cách đúng theo quy định, hai thang cách nhau không quá 40m, và không quá 25m nếu một phía là tường/ đường cụt.



Công trình đang trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật thi công.

• **Về trang thiết bị:**

- Hệ thống báo cháy tự động theo hệ địa chỉ.
- Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler với các đầu phun tự động Sprinkler được bố trí cách nhau 3m và cách tường 1,5m đảm bảo chữa cháy cho bất kỳ điểm nào. Đầu phun Sprinkler được sử dụng là loại hướng xuống.
- Hệ thống chữa cháy vách tường, lắp đặt trên tường ở bên trong các công trình. Hạng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các hạng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công trình cũng được vòi vươn tới.
- Hệ thống màn nước ngăn cháy. Tại tầng hầm thiết kế đảm bảo cho khu vực này có 5 màn nước ngăn. Đối với nhà hát, rạp chiếu phim: hệ thống màn ngăn cháy chống khói, chống cháy lan khu vực thông tầng và các thang
- Hệ thống chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn thoát nạn.
- Phương tiện chữa cháy ban đầu, gồm các loại bình: bình chữa cháy bằng khí CO₂ loại 3kg và bình bột chữa cháy loại 4kg.

3. KẾT LUẬN

Công trình Cung Văn Hóa Thiếu Nhi Hà Nội là một công trình hỗn hợp đa chức năng mà đối tượng sử dụng là trẻ em, vì vậy giải pháp an toàn cháy hết sức quan trọng. Giải pháp kiến trúc ngay từ đầu đã có sự lưu ý về vấn đề thoát người, vấn đề cứu nạn và cứu hỏa trong từng công trình và trên tổng mặt bằng, có sự kết hợp điều chỉnh giữa các kiến trúc sư và các kỹ sư, dựa trên cơ sở Tiêu chuẩn An toàn cháy của Bộ Xây dựng.



5

VẤN ĐỀ QUẢN LÝ CÔNG TÁC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY Ở VIỆT NAM LIÊN QUAN TỚI CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN, QUẢN LÝ THIẾT KẾ - THẨM ĐỊNH (BỘ CÔNG AN, BỘ XÂY DỰNG)

TS. Trịnh Thế Dũng

Giảng viên, Trường Đại học Phòng cháy Chữa cháy.

Mở đầu: Phòng cháy và chữa cháy (PCCC) là hai khái niệm có nội dung khác nhau nhưng có quan hệ chặt chẽ, tạo nên một thể thống nhất trong hoạt động phòng cháy chữa cháy. Từ đó có thể khái quát khái niệm chung về công tác phòng cháy và chữa cháy như sau: *Phòng cháy và chữa cháy là tổng hợp các biện pháp, giải pháp về tổ chức, chiến thuật và kỹ thuật nhằm loại trừ hoặc hạn chế nguyên nhân, điều kiện gây cháy; tạo điều kiện thuận lợi cho việc chủ động cứu người, cứu tài sản, chống cháy lan và chữa cháy kịp thời, có hiệu quả khi có cháy xảy ra.*

1. NỘI DUNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CÔNG TÁC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY (PCCC) Ở VIỆT NAM

Phòng cháy và chữa cháy là một lĩnh vực hoạt động có liên quan trực tiếp đến việc giữ gìn trật tự an toàn xã hội. Nhận thức rõ sự cần thiết phải đặt dưới sự quản lý, điều chỉnh và tác động của Nhà nước, từ năm 1961, Nhà nước Việt Nam đã ban hành Pháp lệnh quy định việc quản lý của Nhà nước đối với công tác phòng cháy và chữa cháy, quy định trách nhiệm của các cơ quan quản lý nhà nước về phòng cháy và chữa cháy, đồng thời hình thành hệ thống quản lý chuyên trách từ trung ương đến cấp tỉnh, thành phố. Là một bộ phận trong quản lý nhà nước về an ninh quốc gia và trật tự an toàn xã hội, quản lý nhà nước về phòng cháy và chữa cháy là *sự tác động có tổ chức và điều chỉnh bằng quyền lực pháp luật của nhà nước đối với hoạt động phòng cháy và chữa cháy trong các cơ quan, tổ chức, hộ gia đình và cá nhân của các chủ thể có thẩm quyền, nhằm hạn chế đến mức thấp nhất các vụ cháy xảy ra và thiệt hại do cháy gây ra góp phần bảo vệ tính mạng, bảo vệ tài sản của nhà nước, của tổ chức và cá nhân, bảo vệ môi trường, bảo đảm an ninh và trật tự an toàn xã hội.*

Nội dung cơ bản trong hoạt động quản lý nhà nước về công tác PCCC ở Việt Nam bao gồm:

- Ban hành, hướng dẫn và tổ chức thực hiện các văn bản pháp luật về PCCC: (Luật; nghị định; thông tư; quy chuẩn; tiêu chuẩn v.v... về công tác PCCC).
- Tuyên truyền, giáo dục pháp luật và kiến thức PCCC.
- Tổ chức và chỉ đạo hoạt động phòng cháy và chữa cháy.

2. THỰC TRẠNG HỆ THỐNG QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN VỀ PCCC CÓ LIÊN QUAN ĐẾN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÁC CÔNG TRÌNH HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG

2.1. Tổ chức biên soạn, ban hành Quy chuẩn, Tiêu chuẩn về PCCC

Theo quy định trong Luật, gồm Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật (Luật số: 8/2006/QH11):

Hệ thống Tiêu chuẩn và ký hiệu tiêu chuẩn của Việt Nam bao gồm:

- Tiêu chuẩn quốc gia, ký hiệu là TCVN;
- Tiêu chuẩn cơ sở, ký hiệu là TCCS.

Trách nhiệm xây dựng, thẩm định, công bố tiêu chuẩn:

- Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang bộ, Thủ trưởng cơ quan thuộc Chính phủ tổ chức xây dựng dự thảo tiêu chuẩn quốc gia và đề nghị thẩm định, công bố tiêu chuẩn quốc gia.

- Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ tổ chức thẩm định dự thảo tiêu chuẩn quốc gia và công bố tiêu chuẩn quốc gia.

- Các tổ chức xây dựng và công bố tiêu chuẩn cơ sở bao gồm:

- a) Tổ chức kinh tế;
- b) Cơ quan nhà nước;
- c) Đơn vị sự nghiệp;
- d) Tổ chức xã hội - nghề nghiệp.

Hệ thống Quy chuẩn kỹ thuật và ký hiệu quy chuẩn kỹ thuật.

Hệ thống quy chuẩn kỹ thuật và ký hiệu quy chuẩn kỹ thuật của Việt Nam bao gồm:

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, ký hiệu là QCVN;
- Quy chuẩn kỹ thuật địa phương, ký hiệu là QCĐP.

Trách nhiệm xây dựng, thẩm định, ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia được quy định như sau:

a) Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang bộ tổ chức xây dựng và ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trong phạm vi ngành, lĩnh vực được phân công quản lý;

b) Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ tổ chức thẩm định dự thảo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia;

c) Chính phủ quy định việc xây dựng, thẩm định, ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia mang tính liên ngành và quy chuẩn kỹ thuật quốc gia cho đối tượng của hoạt động trong lĩnh vực quy chuẩn kỹ thuật thuộc trách nhiệm quản lý của cơ quan thuộc Chính phủ.

Nhận xét:

- Trong quá trình tổ chức biên soạn, ban hành Quy chuẩn, Tiêu chuẩn về PCCC chưa có sự tham gia thực sự của các cơ quan quản lý, các doanh nghiệp, người thiết kế và các nhà khoa học;

- Những Quy chuẩn và Tiêu chuẩn về PCCC hiện hành của Việt Nam có liên quan chặt chẽ đến thiết kế kiến trúc hầu như được chuyển dịch từ tiêu chuẩn của nước ngoài, nhiều nội dung không phù hợp hoặc không thể áp dụng.

- Chưa có các Quy chuẩn, tiêu chuẩn về thiết kế các công trình đa năng.

2.2. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn nước ngoài được áp dụng ở Việt Nam

Vấn đề sử dụng Quy chuẩn, Tiêu chuẩn của nước ngoài:

Điều 6. (Nghị định 35) quy định:

- Tiêu chuẩn về phòng cháy và chữa cháy của Việt Nam là tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng gồm tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn cơ sở có liên quan hoặc chuyên về phòng cháy và chữa cháy.

- Tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế về phòng cháy và chữa cháy được phép áp dụng ở Việt Nam trong các trường hợp sau:

a) Tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế có quy định trong các điều ước quốc tế mà Việt Nam ký kết hoặc tham gia;

b) Tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế có quy định về an toàn cháy phù hợp hoặc cao hơn so với quy định của tiêu chuẩn Việt Nam và được Bộ Công an chấp thuận bằng văn bản;

c) Khi Việt Nam chưa có quy định mà tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế phù hợp với yêu cầu thực tế của Việt Nam và được Bộ Công an chấp thuận bằng văn bản.

Đối với những yêu cầu về phòng cháy và chữa cháy mà trong tiêu chuẩn chưa quy định hoặc chưa có tiêu chuẩn quy định thì thực hiện theo hướng dẫn của Bộ Công an.

Qua so sánh hệ thống tiêu chuẩn về PCCC (chưa thống kê đầy đủ) của một số quốc gia trên thế giới với hệ thống tiêu chuẩn PCCC của Việt Nam có thể rút ra một số kết luận sau đây:

- Đối tượng tiêu chuẩn hóa của các nước được chia ra rất nhỏ để tiện áp dụng và điều chỉnh (thể hiện qua các phần khác nhau của một tiêu chuẩn).

- Các tiêu chuẩn đã bao trùm lên hầu hết các yêu cầu về thiết kế, cấu tạo, kết cấu, vật liệu và phương pháp thử nghiệm.

- Tiêu chuẩn của các nước đều có tính kế thừa và chấp nhận tiêu chuẩn quốc tế ISO và tiêu chuẩn chung châu Âu (hiện nay ở Việt Nam chủ yếu là chuyển dịch tiêu chuẩn).

- Nội dung tiêu chuẩn có lồng ghép các quy định hướng dẫn, rất tiện lợi cho việc áp dụng.

- Nội dung tiêu chuẩn cập nhật các công nghệ, vật liệu và trang thiết bị tiên tiến, hiện đại.

- Các quy định rất chi tiết, cụ thể, thuận lợi cho việc triển khai áp dụng.

2.3. Những vấn đề bất cập trong hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC hiện hành

Hệ thống Quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC hiện hành:

Hiện nay tại Việt Nam đang tồn tại hệ thống Quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC với số lượng ≈ 68 tài liệu, trong đó có một số Quy chuẩn, tiêu chuẩn có liên quan đến thiết kế kiến trúc các công trình như sau:

- *QCVN 06:2010/BXD - An toàn cháy cho nhà và công trình.*

Phạm vi áp dụng: Đối với các nhà chưa có tiêu chuẩn phòng cháy, chống cháy, cũng như các nhà thuộc nhóm nguy hiểm cháy theo công năng F1.3 có chiều cao lớn hơn 75m, các nhà thuộc nhóm nguy hiểm cháy theo công năng khác có chiều cao lớn hơn 50m, các nhà có số tầng hầm lớn hơn 1, các nhà đặc biệt phức tạp và khác thường thì ngoài việc tuân thủ quy chuẩn này còn phải bổ sung các yêu cầu kỹ thuật và các giải pháp về tổ chức, về kỹ thuật công trình phù hợp với các đặc điểm riêng về phòng chống cháy của các nhà đó, trên cơ sở các tài liệu chuẩn hiện hành được phép áp dụng. Các yêu cầu và giải pháp này phải được cơ quan Cảnh sát phòng cháy chữa cháy và cứu nạn cứu hộ có thẩm quyền thẩm duyệt.

- *TCVN 2622:1995 - Phòng cháy chống cháy cho nhà, công trình. Yêu cầu thiết kế.*

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu cơ bản về phòng cháy và chống cháy (viết tắt là PCCC) khi thiết kế, xây dựng mới hoặc cải tạo nhà và công trình cũng như khi thẩm định thiết kế và xét quyết định đưa nhà, công trình vào sử dụng.

- *TCVN 6160:1996 - Phòng cháy chữa cháy nhà cao tầng. Tiêu chuẩn thiết kế.*

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu cơ bản về phòng cháy chữa cháy (PCCC) khi thiết kế xây dựng mới, cải tạo, mở rộng đối với các nhà, công trình dân dụng cao tầng. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các nhà, công trình cao trên 100m và các nhà hát, nhà thể thao, hội trường.

- *Dự thảo Quy chuẩn QCVN 04:2012/BXD bao gồm các phần:*

Phần 1: Nhà chung cư;

Phần 2: Siêu thị và trung tâm thương mại;

Phần 3: Nhà văn phòng;

Phạm vi áp dụng: Áp dụng cho cả các công trình có chiều cao trên 75m.

Những vấn đề bất cập trong hệ thống Quy chuẩn, Tiêu chuẩn về PCCC hiện hành

- Một số quy định về nội dung kỹ thuật không còn phù hợp với yêu cầu thực tế (cả về phương diện quản lý lẫn yêu cầu công nghệ và trang thiết bị);
- Sự không phù hợp của các văn bản tiêu chuẩn với Luật PCCC-2001; Nghị định 35/2003/NĐ-CP; Quy chuẩn Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình được biên soạn năm 2007 và các văn bản pháp quy có liên quan khác;
- Sự không đồng bộ, mâu thuẫn trong hệ thống văn bản tiêu chuẩn: thiết kế, cấu tạo, kết cấu, vật liệu, thử nghiệm, phân loại tính năng;
- Các giải pháp an toàn cháy được quy định trong các tiêu chuẩn trên chưa tính đến các công trình cao tầng đa năng, các khu công nghiệp, khu chế xuất, các trung tâm thương mại và đặc biệt là các khu đô thị mới với nhiều công trình có quy mô và tổng mức đầu tư lớn - vượt quá tầm kiểm soát của các tiêu chuẩn hiện hành.
- Nội dung quy định trong các tiêu chuẩn còn chung chung, thiếu cụ thể.

2.4. Ý kiến đề xuất khắc phục những vấn đề bất cập

Mặc dù so với một số nước trong khu vực, số lượng tiêu chuẩn về PCCC của Việt Nam có nhiều hơn nhưng trong thực tế khả năng áp dụng tiêu chuẩn vào các dự án thiết kế, xây dựng công trình còn có nhiều hạn chế. Nhiều người đã đặt vấn đề liệu việc thiết kế hệ thống PCCC cho các công trình xây dựng đã đảm bảo an toàn cho người sử dụng hay chưa? Hệ thống tiêu chuẩn có được tuân thủ một cách chặt chẽ không? Nội dung quy định trong các tiêu chuẩn đã hoàn toàn phù hợp với yêu cầu thực tế chưa?

Nguyên nhân của những tồn tại này có thể bao gồm:

- Không thực hiện theo tiêu chuẩn;
- Do không biết đến có các tiêu chuẩn hiện hành;
- Người thiết kế chủ yếu thiết kế theo kinh nghiệm;
- Người thẩm tra để cấp giấy phép xây dựng bỏ qua các yêu cầu về PCCC;
- Các nhà đầu tư mới chỉ quan tâm đến chi phí đầu tư, lợi nhuận. Bỏ qua các yêu cầu về an toàn;
- Trong quá trình khai thác sử dụng không thực hiện đầy đủ chế độ bảo trì, bảo dưỡng dẫn đến hư hỏng. Hệ thống và trang thiết bị không làm việc khi có cháy;
- Thiếu biện pháp chế tài;

Vì vậy để bảo đảm an toàn cho công trình, an toàn tính mạng con người và tài sản sống trong công trình đó và của cả cộng đồng, cần tiến hành hoàn thiện và đổi mới hệ thống tiêu chuẩn PCCC theo các hướng sau đây:

- 1) Tiến hành rà soát lại hệ thống tiêu chuẩn hiện có để bổ sung, sửa đổi những quy định chưa phù hợp, tránh có sự mâu thuẫn giữa các tiêu chuẩn. Tuân thủ các quy định trong các văn bản pháp quy hiện hành.
- 2) Các tiêu chuẩn về thuật ngữ, ký hiệu, phương pháp thử nên chấp nhận tiêu chuẩn quốc tế ISO hoặc tiêu chuẩn EU.
- 3) Cần xây dựng các tiêu chuẩn chung và tiêu chuẩn riêng cho từng loại hình công trình để thuận tiện khi áp dụng. Những yêu cầu và giải pháp chi tiết sẽ được đề cập cụ thể cho từng thể loại công trình khác nhau.
- 4) Nội dung tiêu chuẩn phải đạt được mục tiêu an toàn khi có cháy, góp phần chủ động phòng cháy.
- 5) Có biện pháp chế tài trong việc áp dụng tiêu chuẩn. Các công trình, dự án không tuân thủ quy định sẽ không được cấp phép xây dựng.
- 6) Ứng dụng khoa học và công nghệ tiên tiến, hiện đại.
- 7) Tiêu chuẩn PCCC là tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng trên phạm vi toàn quốc.
- 8) Cần tổ chức tập huấn, phổ biến các tiêu chuẩn về PCCC.

Đối với các dự án xây dựng công trình thuộc diện phải thiết kế và thẩm duyệt về PCCC phải tuân thủ các quy định trong tiêu chuẩn PCCC và được áp dụng từ khâu khi thiết kế, thẩm định, phê duyệt, thi công và nghiệm thu công trình. Nội dung PCCC phải đáp ứng yêu cầu:

- Phòng cháy: ngăn ngừa nhằm loại trừ khả năng phát sinh đám cháy.
- Chữa cháy: ngăn chặn sự lan truyền và dập tắt đám cháy;
- Thoát nạn và cứu nạn: cứu, thoát người và tài sản.

Địa điểm xây dựng công trình phải đảm bảo khoảng cách an toàn về PCCC. Bậc chịu lửa của cửa công trình phải phù hợp với quy mô, cấp và loại công trình. Hành lang, cầu thang, lối đi, cửa ra vào, hệ thống chiếu sáng sự cố, biển báo, biển chỉ dẫn... phải đảm bảo thoát người an toàn khi có cháy. Khi quy hoạch mặt bằng tổng thể phải bố trí đường và bãi đỗ dành cho xe chữa cháy.

Đối với các công trình cao tầng cần phải đảm bảo yêu cầu phòng cháy là chính. Phải căn cứ vào tính chất sử dụng, tính nguy hiểm của hoả hoạn, độ khó khi phân tán và cứu chữa... để tiến hành phân loại. Phải bố trí hệ thống tự động báo cháy và hệ thống tự động chữa cháy. Trong nhà cao tầng phải bố trí các tường ngăn cháy và khoang ngăn cháy. Việc bố trí thang thoát hiểm và thang máy phải đảm bảo khoảng cách và yêu cầu thông gió, thoát khói khi có sự cố.

Đối với công trình công cộng có độ cao công trình lớn hơn 100m, diện tích xây dựng của tầng tiêu chuẩn lại vượt quá 1000 m² thì nên có sân đỗ máy bay trực thăng.

Như vậy để hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn PCCC chúng ta cần xây dựng một kế hoạch chi tiết cho công tác này. Việc nghiên cứu, lựa chọn bộ tiêu chuẩn của một quốc gia nào đó có nhiều điểm tương đồng với Việt Nam, để vận dụng làm nguồn tài liệu là hết sức cần thiết. Việc biên soạn tiêu chuẩn nên đồng bộ từ tiêu chuẩn thiết kế, kết cấu, cấu tạo, vật liệu, phương pháp thử nghiệm...



LỜI KẾT

An toàn Cháy trong kiến trúc hỗn hợp đa chức năng là một tài liệu chuyên khảo về khoa học phòng cháy ứng dụng cho một thể loại kiến trúc phổ biến hiện nay: *Kiến trúc hỗn hợp đa chức năng*. Cuốn sách đã đề cập tới thể loại kiến trúc này, với nội dung ở phần 1 là những vấn đề tổng thể liên quan tới phòng cháy tại các quốc gia châu Á, đồng thời đi sâu vào các lĩnh vực khoa học của an toàn cháy. Trong phần 2 của cuốn sách đã bàn về vấn đề Thiết kế phòng cháy dựa trên Hiệu quả. Đây là một phần hết sức quan trọng được san sẻ từ các chuyên gia hàng đầu của Châu Á và Thế giới.

Hiện nay, việc tiếp cận phương pháp tính toán An toàn cháy hiệu quả rất phổ biến. Triết lý của phương pháp An toàn cháy hiệu quả là không quá phụ thuộc vào các mô hình thông tin như máy tính, mà dựa vào các công thức tính toán đơn giản, hiệu quả và cơ bản. Phương pháp này chú trọng tính kỹ thuật hơn là tính khoa học, tính thực tiễn hơn tính lý thuyết, và tính linh hoạt trên cơ sở những kiến thức cơ bản và vững chắc. Phương pháp này còn tạo cơ hội cho các kỹ sư phòng cháy có hành vi ứng dụng hiệu quả kỹ thuật công nghệ để giải quyết các tình huống một cách linh hoạt và sáng tạo. Ở mặt khác, nó khắc phục tình trạng máy móc sử dụng các mô hình tính toán. Điều đó đôi khi đã đưa ra những giải pháp vượt quá sự cần thiết của an toàn và gây lãng phí trong xây dựng. Phương pháp an toàn cháy hiệu quả đã chia ra các giải pháp cân bằng giữa mức độ an toàn và chi phí xây dựng. *“Lựa chọn giải pháp an toàn cháy hiệu quả là chấp nhận rủi ro ở mức độ nhất định”*. Đó là quan điểm của Giáo sư Tomaka Takeyoshi - Chủ tịch Hiệp hội khoa học hỏa hoạn và xây dựng Nhật Bản. Ngoài tính toán đơn giản, phương pháp này còn đòi hỏi kỹ sư an toàn cháy có được sự nhận dạng và cảnh giác với các rủi ro hỏa hoạn trong công trình xây dựng.

Phương pháp an toàn cháy hiệu quả đặc biệt có ý nghĩa đối với công trình hỗn hợp đa chức năng, Những công trình này có hình khối và không gian đa dạng, thể tích lớn, liên kết giữa các khu vực đa dạng và phức tạp. Chính vì vậy, trong phần 3 của cuốn sách đã đề cập tới An toàn cháy của một số công trình kiến trúc cụ thể thuộc dạng Đa chức năng. Nội dung chủ yếu bàn đến việc kết nối hoạt động và lưu

tuyến của các tòa nhà trong tổ chức thoát hiểm, cũng như tích hợp các trang thiết bị giữa các tòa nhà để hỗ trợ phòng cháy và cứu hỏa khi có sự cố. Và điều đó đã được san sẻ trong các báo cáo khoa học của trường Đại học cảnh sát phòng cháy chữa cháy Đài Loan (trường hợp sân vận động Đài Loan), của Viện Quy hoạch và Kiến trúc Đô thị UAI (trường hợp dự án Cung thiếu nhi Hà Nội). Trong báo cáo của Đài loan cho thấy, việc áp dụng các mô hình phòng cháy theo Quy chuẩn trong trường hợp Viện Dưỡng lão là không hợp lý. Những người già cả và ốm đau không thể di chuyển một cách bình thường, theo một thời gian tính toán lý thuyết. Cần có một không gian trú ẩn là yếu tố đề xuất linh hoạt trong nhà dưỡng lão.

Như vậy vấn đề tổ chức an toàn cháy trong các công trình hỗn hợp đa chức năng đòi hỏi không chỉ áp dụng phương pháp dựa trên hiệu quả, mà còn phải căn cứ vào đặc điểm của thể loại kiến trúc riêng lẻ trong tổng thể kiến trúc. Ở một góc cạnh khác cần phải tạo sự kết nối, hỗ trợ giữa các công trình trong tổng thể khi xảy ra sự cố.

Chúng tôi hy vọng cuốn sách sẽ cung cấp tới bạn đọc những kiến thức cơ bản và cập nhật những phương pháp tiếp cận tiến bộ nhất hiện nay trong lĩnh vực An toàn cháy.



MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu	3
Các tác giả	5
Chương I. TỔNG QUAN VỀ AN TOÀN CHÁY TRONG CÁC CÔNG TRÌNH TỔ HỢP ĐA CHỨC NĂNG TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM	7
1. An toàn cháy trong các công trình tổ hợp đa chức năng - Sự cố hỏa hoạn, số liệu thống kê và các quy định về phòng cháy ở Nhật Bản. <i>Kyoichi Kobayashi</i>	9
2. Phân tích những vụ cháy lớn và biện pháp giảm thiểu thảm họa trong các chính sách an toàn cháy của Hàn Quốc. <i>Young-Jin Kwon</i>	15
3. An toàn phòng cháy trong kiến trúc cao tầng đa chức năng ở Châu Á, đặc biệt là ở Bangladesh (Nghiên cứu tình huống về sự cố cháy ở tòa nhà Bsec, Dhaka) <i>Brigadier General Ali Ahmed Khan, Md. Akram Hossain, Muhammad Mamun</i>	29
4. An toàn cháy trong các công trình đa chức năng ở Việt Nam <i>Doãn Minh Khôi</i>	37
5. Ứng xử của cột bê tông cốt thép khi xảy ra cháy trong công trình dân dụng tổ hợp đa năng <i>Nguyễn Trường Thắng</i>	44
6. Đào tạo khoa học và công nghệ phòng hỏa tại Đại học Khoa học Tokyo (TUS) <i>Makoto Tsujimoto</i>	48
Chương II. THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY DỰA TRÊN HIỆU QUẢ KINH NGHIỆM CỦA NƯỚC NGOÀI	63
1. Các kỹ sư phòng cháy cần nắm vững những kỹ năng gì trong thời đại bùng nổ của thiết kế phòng cháy dựa trên hiệu quả? <i>Tanaka Takeyoshi</i>	65

2. Đánh giá thiết kế phòng cháy dựa trên hiệu quả cho sân vận động nghệ thuật ở Đài Loan <i>Hung-Chieh Chung, Shen-Wen Chien, Tzu-Sheng Shen, Ming-Tong Chen</i>	75
3. Thiết kế khu phức hợp đa chức năng theo các quy định dựa trên hiệu quả trong Luật xây dựng New Zealand <i>Geoff Thomas</i>	86
Chương III. THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY TRONG CÁC THỂ LOẠI	
KIẾN TRÚC HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG	101
1. An toàn cháy trong các tổ hợp đa chức năng liên quan tới công trình cao tầng tại Hàn Quốc - Chính sách quản lý dựa vào thống kê hỏa hoạn <i>Yungok Kwon, Seon Ho Cho</i>	103
2. Hướng tới sự phát triển của hệ thống xếp hạng an toàn cháy cho Viện dưỡng lão tại Đài Loan <i>Wei-Wen, Tseng, Wen-Cheng Chang, Shu-Feng Liao</i>	113
3. An toàn cháy trong công trình kiến trúc hỗn hợp chung cư - văn phòng thương mại <i>Lê Trương</i>	127
4. An toàn cháy trong công trình cung thiếu nhi Hà Nội <i>Doãn Minh Khôi</i>	144
5. Vấn đề quản lý công tác phòng cháy chữa cháy ở Việt Nam liên quan tới các Tiêu chuẩn, Quy chuẩn, quản lý thiết kế - thẩm định (Bộ Công an, Bộ Xây dựng) <i>Trịnh Thế Dũng</i>	151
LỜI KẾT	158



AN TOÀN CHÁY TRONG KIẾN TRÚC HỖN HỢP ĐA CHỨC NĂNG

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc - Tổng biên tập

TRỊNH XUÂN SƠN

Biên tập:

ĐINH THỊ PHƯỢNG

Chế bản:

TRẦN THU HOÀI

Sửa bản in:

NGUYỄN PHƯƠNG ANH

Trình bày bìa:

VŨ TRIỀU LINH



In 500 cuốn khổ 19×27cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng, Số 10 Hoa Lư, Hà Nội. Số xác nhận đăng ký kế hoạch xuất bản: 223-2017/CXBIPH/29-07/XD ngày 24/01/2017. Mã số ISBN: 978-604-82-2068-6. Quyết định xuất bản số: 94-2017/QĐ-XBXD ngày 9/5/2017. In xong và nộp lưu chiểu tháng 5/2017.