

AN TOÀN PHÒNG CHÁY TRONG NHÀ CAO TẦNG Ở VIỆT NAM

Doãn Minh Khôi¹

Tóm tắt: An toàn phòng cháy trong nhà cao tầng là một yêu cầu hết sức quan trọng đặc biệt trong bối cảnh kiến trúc cao tầng đang phát triển mạnh mẽ ở các đô thị lớn của Việt Nam. Bài viết đề cập tới các cơ sở khoa học phòng cháy liên quan tới hiện tượng cháy, yếu tố công năng, kỹ thuật của nhà cao tầng, đồng thời đề xuất một số giải pháp Kiến trúc - Quy hoạch trong phòng cháy nhà cao tầng. Nội dung nghiên cứu có tham khảo kinh nghiệm của các chuyên gia Nhật Bản.

Từ khóa: an toàn, lửa, khói, thoát hiểm, cao tầng, công năng, kiến trúc

Summary: The safety of fire prevention in high-rise buildings is a very important demand, especially in the setting of the high-rise building development at big cities of Vietnam. The paper presents the scientific bases of the safety of fire prevention concerned of the burn phenomenon, functions and the technical elements of the high-rise building and proposes some of the Fire's prevention methods in architecture and urban planning. The paper is added by of Japan specialists' experiences in this branch.

Keyword: safety, fire, smoke, evacuation, high rise building, function, architecture

Nhận ngày 07/5/2012, chỉnh sửa ngày 25/5/2012, chấp nhận đăng ngày 30/5/2012

1. Tổng quan

Khái niệm an toàn được người cổ xưa nhắc tới đầu tiên khi đánh giá một môi trường cư trú. An toàn được xếp trước cả Công năng, Kỹ thuật và Thẩm mỹ. Tuy nhiên, khái niệm này lại chưa được quan tâm trong kiến trúc hiện đại, đặc biệt đối với nhà cao tầng.

Chúng ta đang sống trong một thế giới hiện đại. Kiến trúc cao tầng phát triển mạnh mẽ trong các đô thị lớn là một xu thế, cùng với nó là những ưu điểm của hiệu ứng tập trung, tiết kiệm chi phí hạ tầng và giải phóng không gian mặt đất. Tuy nhiên, sẽ có hai thách thức lớn đối với những người sống trong nhà cao tầng: Đó là sự lệ thuộc vào các yếu tố công nghệ, kỹ thuật, những thách thức khi xảy ra sự cố hỏa hoạn và làm thế nào để có thể di tản gia đình, bản thân ra khỏi ngôi nhà hiện đại này một cách nhanh nhất.

Nếu vấn nạn giao thông xảy ra hàng ngày, đem lại bao nhiêu phiền toái và tiêu tốn thời gian cho con người thì hỏa hoạn mặc dù xảy ra hi hữu, nhưng lại mang tới những thảm họa vô cùng to lớn về người và của, khó có thể bù đắp được.

Ở khu vực đô thị lớn của Mỹ và các nước Châu Á, đã có rất nhiều tòa nhà cao tầng và siêu cao tầng bị thiêu rụi không thể cứu chữa. Nổi bật là các tòa nhà Ngân hàng First Interstate cao 62 tầng nổi và 4 tầng ngầm, bị cháy vào tháng 5/1988 bắt đầu từ tầng 12 do chập điện, lan rộng tới tầng 16 và được dập tắt sau 4 giờ cứu chữa. Tại Đài Loan, tòa nhà 25 tầng Golden

¹PGS.TS, Khoa Kiến trúc và Quy hoạch, Trường Đại học Xây dựng.
E-mail: dmkhoi91@yahoo.com

Plaza Tower đã bị thiêu rụi từ tầng 18 trở lên vào ngày 26/2/2005, cũng do chập điện. Tại Tây Ban Nha, tòa nhà Torres Windsor cao 32 tầng với độ cao 106m, được xây dựng năm 1979, là một trong những tòa cao ốc trong quần thể những nhà chọc trời xung quanh Quảng trường Pablo Picasso, bị cháy rụi ngày 12/02/2005, tạo nên nỗi khiếp sợ cho những người đang sống trong các tòa cao ốc. Mặc dù tòa nhà đã được đưa vào sửa chữa năm 2003 trong đó đã có chú ý tạo lớp chống cháy xung quanh hệ thống chịu lực, sửa chữa cầu thang thoát hiểm và đầu tư thêm thiết bị của hỏa hoạn trong phòng... Tuy nhiên, thiết kế kiến trúc đã lộ rõ những nhược điểm xét về mặt phòng cháy. Đó là không bố trí vách ngăn chống cháy, ngăn lửa lên các tầng trên, thiếu vắng ống thông khói tại các khu vực phòng cháy và khu vực thoát hiểm. Về mặt quản lý tại thời điểm đó, người ta quy định nếu sàn của tầng cao nhất thấp hơn 100m thì không cần lắp bình phun nước cứu hỏa ở các tầng. Tiếc thay sàn của tầng cao nhất của tòa nhà này chỉ ở cốt 96m nên các tầng không có hệ thống nước phòng cháy. Đó là những quy định trở trêu trước đây ở Châu Âu mà sau đó đã phải chỉnh sửa [3].

Ở Việt Nam, nhà cao tầng thực sự phát triển từ năm 1996 trở lại đây. Nhiều nhà cao tầng đã và đang được xây dựng, và một số tòa nhà cao tầng đã gặp phải hỏa hoạn. Đó là trường hợp của tòa nhà Keangnam cháy vào ngày 24 tháng 3 năm 2010, khi đang thi công tầng 35/70, là trường hợp của tòa nhà tháp đôi của Công ty Điện lực Việt Nam ở Hà Nội cao 33 tầng, cháy vào ngày 15/12/2011 khi đang hoàn thiện. Cả 2 tòa nhà này đều đang trong giai đoạn thi công chưa đưa vào sử dụng [8]. Nguyên nhân của các vụ hỏa hoạn chủ yếu do thiếu cẩn thận trong quá trình thi công và do quản lý sử dụng. Việc lây lan cháy lên các tầng trên của tòa nhà Điện lực Việt Nam quá nhanh, một phần vì các hệ thống cửa cầu thang thoát hiểm chưa kịp lắp, tạo nên sự thông thoáng rất hữu hiệu cho lửa và khói [8].

Có một điều dễ nhận thấy là, việc an toàn phòng cháy cho các tòa nhà cao tầng ở Việt Nam chưa thực sự được quan tâm hoặc đầu tư thích đáng. Một phần vì nó rất tốn kém, lại không mấy khi sử dụng và không mang lại hiệu quả đầu tư nên các chủ đầu tư cố gắng lờ đi. Việc kiểm tra quản lý buông lỏng càng tạo điều kiện cho các tòa nhà gặp nguy hiểm khi sự cố xảy ra. Ở một khía cạnh khác, việc cứu trợ kịp thời và khả năng phòng cháy chữa cháy cũng một phần do lỗi của các kiến trúc sư đã thiếu quan tâm tới việc tổ chức quy hoạch mặt bằng và không gian kiến trúc để tạo nên sự an toàn cho các tòa nhà cao tầng khi có sự cố.

2. Cơ sở khoa học cho tổ chức an toàn phòng cháy nhà cao tầng

2.1 Hiện tượng cháy và đe dọa của lửa

Khi một vật dễ cháy bắt lửa, hiện tượng cháy bắt đầu xảy ra. Khi có sự hỗ trợ của không khí, của lưu thông gió thì hiện tượng cháy chuyển sang chế độ lây lan. Ngọn lửa vươn lên phía trên theo trường khí lưu thông. Sức nóng lan tỏa cùng với khói là những yếu tố nguy hiểm cho tính mạng con người. Đối với các tòa nhà cao tầng, khả năng lây lan cháy là rất lớn. Lý do vì tốc độ áp lực gió trên cao góp phần làm tăng tốc độ phát triển của đám cháy. Trong khi đó, khả năng cứu cháy lại rất nhỏ vì ở độ cao lớn hơn 9 tầng cầu trục và vòi cứu hỏa của Việt Nam không với tới được, mặc dù hiện nay chúng ta đã nhập một số thiết bị có thể với tới độ cao 15 tầng nhưng không phổ biến.

Hiện tượng cháy có một đặc điểm là khi mới xảy ra cháy ngọn lửa chỉ bùng lên khi gặp vật dễ bắt lửa và phải có một chút không khí. Nếu không có hoặc rất ít không khí, ngọn lửa chỉ âm ỉ và khói sẽ thâm nhập ngày càng nhiều. Với đặc điểm này, lửa sẽ có xu hướng lan sang các không gian thoáng, rộng có nhiều không khí. Lửa sẽ tràn ra ngoài cửa sổ, cửa thông gió và lỗ thông hơi. Lửa lại có xu hướng tỏa lên trên. Vì vậy, càng ở trên tầng cao thì nguy cơ hỏa hoạn đến với con người ta ngày càng lớn. Tuy nhiên, hiện tượng cháy không chỉ sinh ra lửa mà còn sinh ra khói.

2.2 Hiện tượng cháy và đe dọa của khói

Các cụ ngày xưa đã từng nói “*Không có lửa làm sao có khói*”. Vậy mà, trên thực tế, khi hiện tượng cháy xảy ra, ngọn lửa chưa bùng lên mà khói đã dày đặc. Các nghiên cứu thực nghiệm đã chỉ ra rằng, trong hỏa hoạn có đến trên 50% nạn nhân bị chết do ngộ độc khí CO, bởi lẽ trong vòng 30 phút hít phải khí CO con người sẽ bị tử vong [4]. Để ngăn chặn sự lây lan khói trong các không gian của tòa nhà cao tầng thì cần cô lập hóa đám cháy bởi các vách ngăn chia không gian, được sử dụng các vật liệu không cháy và hạn chế cháy. Sử dụng các vật liệu kính, thạch cao để ngăn chia không gian sẽ tốt hơn là nhựa và gỗ... xét về mặt an toàn phòng cháy.

Để tránh sự lây lan khói vào các không gian ở và làm việc thì cần phải tạo áp suất âm để hút khói ra bên ngoài. Các biện pháp hút khói tự nhiên thông qua các không gian thông tầng và hút khói cưỡng bức thông qua các thiết bị hút gió cưỡng bức, thường được sử dụng trong không gian nhà cao tầng.

2.3 Các đường lan truyền cháy và biện pháp khống chế trong nhà cao tầng

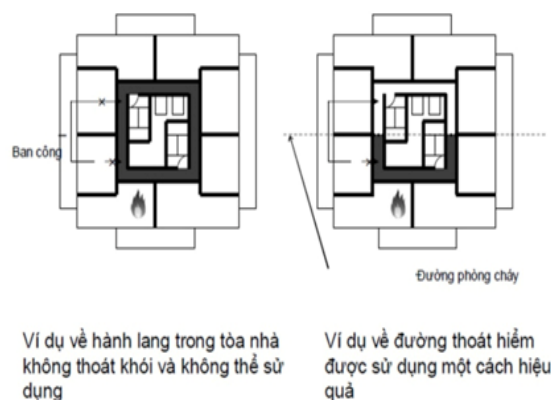
Cấu trúc chung của các nhà cao tầng đều có hệ thống lõi (core) nằm ở trung tâm bao gồm thang máy, thang thường, các đường ống kỹ thuật, hạ tầng... được bố trí theo chiều thẳng đứng với kết cấu bằng thép hoặc bê tông cốt thép. Các đường lan truyền cháy trong không gian các tầng về nguyên tắc luôn chịu ảnh hưởng của gió và không khí. Vì vậy, các đường lan truyền cháy theo chiều ngang sẽ len lõi vào các tuyến hành lang. Các đường lan truyền cháy theo chiều đứng sẽ len lõi vào các đường ống kỹ thuật, giếng trời, thang máy và thang bộ. Do áp suất chênh lệch giữa trong và ngoài nên các đường lan truyền cháy có xu hướng đẩy ra các bề mặt bao quanh, nơi có nhiều không khí, với các vật liệu dễ cháy.

Để đảm bảo ngăn chặn phát triển lây lan lửa và khói trong không gian nhà cao tầng, về cơ bản cần phải phân chia các khu vực không gian sử dụng thành các bộ phận không gian tách biệt bằng các kết cấu hoặc không gian ngăn chia linh hoạt. Có 3 biện pháp ngăn chia [5]:

Một là, sử dụng hệ thống cửa sập được chế tạo bằng vật liệu chịu lửa, ngăn lửa, có thể được làm bằng thép hoặc kính chịu lửa, để ngăn tách các đoạn hành lang.

Hai là, có thể sử dụng một màn nước phun tự động được hình thành từ hệ thống vòi phun nước đặt trên trần nhà, nhằm ngăn cách hai khu vực khác nhau,

Ba là, có thể làm một hệ thống “*Rèm không khí*” nhằm ngăn chặn lây lan của lửa.



Hình 1. Sơ đồ mặt bằng thoát hiểm dành cho tòa nhà chung cư [5]

2.4 Phân tích công năng hỗn hợp trong nhà cao tầng

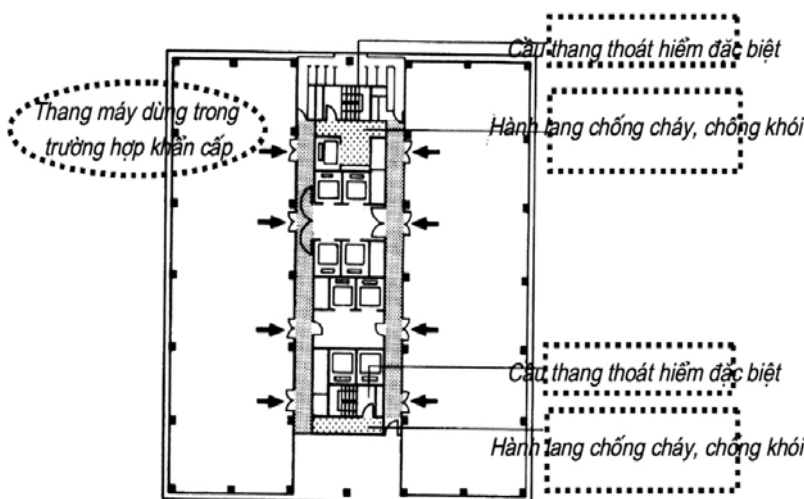
Các tòa nhà cao tầng thông thường là sự kết hợp của các loại hình: Chung cư - Thương mại - Văn phòng cho thuê. Tất cả được đặt trên một không gian ngầm là gara và các công trình kỹ thuật. Mặc dù cả ba loại chức năng trên cùng được bố trí trong một tòa nhà nhưng đặc trưng an toàn phòng cháy của chúng lại hoàn toàn khác nhau.

Khu thương mại và dịch vụ tập trung đông người vào các thời điểm nhất định vào ban ngày, ban đêm đóng cửa. Các khu vực không an toàn liên quan tới kho hàng, khu vực thương mại thường do nguyên nhân chập điện. Các vụ hỏa hoạn lại thường xảy ra vào ban đêm. Tuy nhiên chúng có ưu điểm về vị trí, do ở tầng thấp nên tiếp cận không gian đường phố với nhiều cửa thoát và không gian rộng tạo điều kiện dễ dàng hơn cho việc thoát người.

Khu vực văn phòng thường được bố trí ở tầng cao trung bình tiếp theo với lối vào riêng. Đặc điểm của khu văn phòng là không gian làm việc rộng, lối thoát tập trung vào lõi. Hỏa hoạn cũng hay xảy ra vào ban đêm.

Khu chung cư tập trung đông người, lại thường được bố trí ở các tầng cao, trong đó loại nhà pent-house - căn hộ đắt tiền nhất có cả bể bơi - ở tầng trên cùng. Các khu vực không an toàn về phòng hỏa bao gồm bếp điện, bếp khí gas. Sự thách thức nằm ở ý thức và tự quản của cộng đồng. Các vụ hỏa hoạn xảy ra vào ban ngày nhiều hơn.

Đối với chung cư và văn phòng cho thuê, diện tích tại các không gian chờ thoát người được tính toán để đảm bảo không bị ùn tắc. Tiêu chuẩn của Nhật Bản là: Hành lang $0,3\text{m}^2/\text{ng}$; Tiền sảnh $0,2\text{m}^2/\text{ng}$; Cầu thang $0,25\text{m}^2/\text{ng}$ [6].



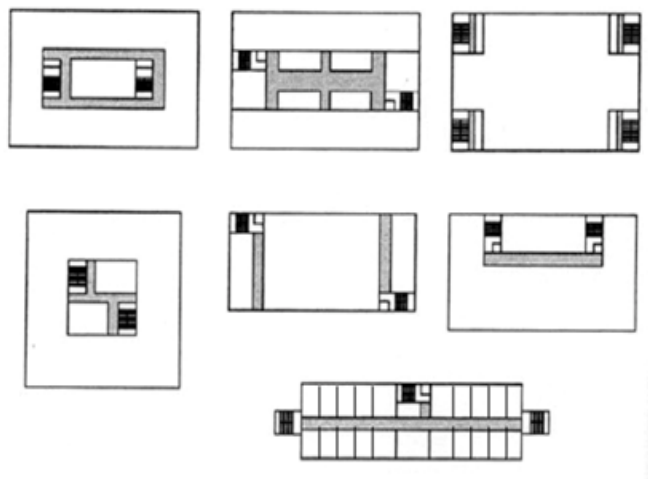
Hình 2. Ví dụ về cầu thang thoát hiểm đặc biệt, thang máy dùng trong trường hợp khẩn cấp [3]

3. Tổ chức an toàn phòng cháy cho con người trong nhà cao tầng khi có hỏa hoạn

3.1 Cầu thang thoát hiểm và thang máy dùng trong trường hợp khẩn cấp

Đối với các tòa nhà cao tầng, khi có sự cố người ta thường thoát xuống tầng dưới bằng cầu thang thoát hiểm. Cầu thang thoát hiểm khác cầu thang bộ ở chỗ, chúng được ngăn cách bằng tường chịu lửa, chịu nhiệt và có cửa làm bằng vật liệu chống cháy và chống khói. Có 2 vị

trí dành cho thang thoát hiểm: Hoặc là được bố trí tập trung ở khu vực lõi với một không gian kín an toàn tránh được khói và lửa khi có hỏa hoạn. Lối vào và không gian an toàn được bố trí hướng ra phía không gian mở của tòa nhà hoặc là được bố trí phân tán ở khu vực các mặt nhà.



Sơ đồ bố trí các khu vực an toàn và khu vực quan trọng (cầu thang và hành lang)

Hình 3. Sơ đồ mặt bằng thoát hiểm dành cho tòa nhà văn phòng [3]

Tuyệt đối không bố trí ống đổ rác trong các thang thoát hiểm, bởi trong thực tế tại Hà Nội, các ống đổ rác cũng là nơi gây khói và cháy xuất phát từ đổ rác và các vật liệu chưa cháy hết (than đốt cháy dở). Để hỗ trợ cho sự an toàn của thang thoát hiểm, các vị trí bố trí thang cần lưu ý tiếp cận dễ dàng với không gian mở và không khí tươi ở ngoài nhà. Đó là yếu tố hết sức quan trọng.

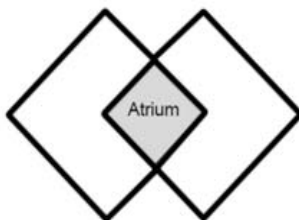
Ở Việt Nam, các tòa nhà cao tầng chủ yếu tổ chức thoát hiểm bằng cầu thang thoát hiểm đặc biệt trong lõi và cầu thang mở lộ thiên. Tuy nhiên, người ta cũng nhận thấy những bất cập trong việc thoát hiểm bằng cầu thang đối với các đối tượng là người tàn tật, người già và trẻ em. Vì vậy, ở một số tòa nhà siêu cao tầng người ta đã bố trí thang máy dừng trong trường hợp khẩn cấp. Những thang máy này sẽ được sử dụng nguồn điện riêng dành cho tình trạng khẩn cấp. Ở Nhật Bản, người ta quy định khoảng 1500m² sàn sẽ bố một thang máy thoát hiểm [6].

3.2 Tổ chức các tuyến cứu hộ bên ngoài và bên trong công trình

Trong bố trí tổng mặt bằng, cần thiết kế các tuyến giao thông bao quanh cho phép xe cứu hỏa tiếp cận công trình khi có sự cố. Không gian cứu hộ có thể bị ảnh hưởng bởi sự lấn chiếm không gian chiều cao của hệ thống đường dây điện, điện thoại mắc dọc ngang các tuyến cứu hộ. Một số công trình kiến trúc cao tầng xây chen trong khu dân cư thấp tầng ở Hà Nội thực sự chưa tính tới khả năng cứu hộ khi có sự cố hỏa hoạn.

Trong tổ chức mặt bằng kiến trúc, cần tạo hành lang cứu hộ cho lính cứu hỏa. Thang thoát hiểm của người dân có thể sử dụng cho lính cứu hỏa lên các tầng trong trường hợp đã di dời ưu tiên con người. Một số tòa nhà cao tầng có thể bố trí thang máy cứu hộ cho lính cứu hỏa, chúng cho phép dẫn vòi phun nước lên tầng trên và đưa người già và trẻ nhỏ xuống bên dưới mà không bị đe dọa bởi khói và lửa.

3.3 Không gian trống tầng (atrium) rất tốt cho sự lan tỏa khói



Hai văn phòng có khoảng giao nhau sẽ tạo nên kiến trúc atrium
Rất tốt cho sự lan tỏa khói khi có hỏa hoạn

Hình 4. Không gian trống tầng (atrium) của tòa nhà Shin-Nikko (Nhật Bản) [4]

Một số tòa nhà cao tầng có cấu trúc trống tầng (atrium), tạo ra một khoảng liên thông theo chiều cao thường được xem như một thủ pháp trong tổ hợp không gian kiến trúc hiện đại. Những không gian này thường được bố trí ở sảnh hoặc ở khoảng giao nhau giữa hai tòa nhà, tạo nên nhiều hiệu quả tốt về mặt không gian, ánh sáng và đặc biệt là sự thoáng mát nhờ dòng đối lưu trao đổi khí tươi giữa bên trong và bên ngoài. Xét về mặt phòng hỏa thì không gian atrium này rất tốt cho sự lan tỏa khói ra bên ngoài, đặc biệt nếu bố trí thiết bị hút gió ở tầng trên. Trong các tòa nhà ống mà người dân đô thị đang xây dựng, bộ phận tum cầu thang có quả cầu xoay được đánh giá như một thiết bị có hiệu quả nhằm lan tỏa khói hữu hiệu trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn.

4. Kết luận

Kiến trúc cao tầng đang phát triển ồ ạt ở các đô thị lớn của Việt Nam. Người ta rất chú trọng tới chất lượng thẩm mỹ, hình thức kiến trúc của các tòa nhà. Điều đó không sai bởi chúng thực sự là biểu tượng và thương hiệu của chủ đầu tư và là vẻ đẹp của đô thị. Tuy nhiên, đằng sau cái vẻ đẹp đó là một loạt những đòi hỏi gắt gao về các yêu cầu kỹ thuật, trong đó có yêu cầu phòng hỏa mà nhiều công trình không đạt yêu cầu. Bài viết này cung cấp một số thông tin cơ bản về vấn đề này, được đúc rút từ kinh nghiệm thực tiễn và có sự hợp tác đào tạo với Trung tâm Nghiên cứu phòng cháy của Trường Đại học Tokyo, Nhật Bản.

Tài liệu tham khảo

1. Shinichi Sugahara (2009), *Tổng quan vấn đề phòng cháy trong các công trình*. Monographie.
2. Sekizewa (2009), *Phòng cháy chữa cháy trong các tòa nhà*, Monographie.
3. Kasahara Isao (2009), *Kiểm soát khói trong hỏa hoạn*, Monographie.
4. Kurioka (2009), *Thiết kế và công nghệ ngăn chia*, Monographie.
5. Mizuno Mazauki (2009), *Đánh giá an toàn thoát hiểm*, Monographie.
6. Nguyễn Đức Thiềm (2001), *Nhà ở và nhà công cộng*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
7. Doãn Minh Khôi (2009), "Tình hình PCCC ở Việt Nam", *Báo cáo Hội thảo Việt Nhật*. ĐHXD.
8. *Skyscrapers*, (2005), Monographies on architecture. NXB l'ArcaPlus.
9. *Skyscrapers*, (2009), Mario Campl. Department of Architecture ETH Zurich.
10. *Lotus Project*, (2010), Foster and Partners.