

# AN TOÀN CHÁY CHO NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH – THIẾT KẾ THEO TÍNH NĂNG VÀ MỘT SỐ THAM SỐ CẦN XEM XÉT Ở VIỆT NAM

## FIRE SAFETY FOR BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS – PERFORMANCE BASED DESIGN APPROACH AND THE PARAMETERS SHOULD BE CONSIDERED IN VIET NAM

Hoàng Anh Giang

*Viện Khoa học công nghệ xây dựng*

DOI: <https://doi.org/10.59382/pro.intl.con-ibst.2023.ses01-01>

**TÓM TẮT:** Thiết kế theo tính năng (performance based design) là một hướng tiếp cận mà một số quốc gia trên thế giới đang khuyến khích áp dụng để triển khai công tác thiết kế nói chung, thiết kế về an toàn cháy cho nhà và công trình nói riêng. Tuy nhiên, để có thể thực hiện thiết kế theo hướng tiếp cận này, về mặt quản lý đòi hỏi phải có những quy định tương ứng thay thế cho các quy định mang tính tiên định hoặc định mức. Qua việc điểm lại một số đặc điểm nổi bật của tiêu chuẩn thiết kế về an toàn cháy với cách tiếp cận thiết kế theo tính năng, đang được áp dụng tại một số quốc gia, nội dung bài viết hướng đến phân tích và gợi ý những vấn đề cần được xem xét, làm rõ để trên cơ sở đó xây dựng các quy định thiết kế theo tính năng về an toàn cháy cho nhà và công trình phù hợp với những đặc điểm riêng của Việt Nam.

**TỪ KHÓA:** An toàn cháy; Thiết kế theo tính năng về an toàn cháy; Tiêu chuẩn, quy chuẩn.

**ABSTRACT:** Performance based design is an approach that being supported in several countries for constructions design in general, and design of fire safety for buildings in particular. However, in the aspect of authority, to pursue this design approach it is needed to provide relevant regulations that replace to current prescriptives onces. By reviewing major features of performance based standards that are applied in some countries, this paper would like to figure out and suggest the parameters should be considered and clarified for establishing the regulations on performance based design for fire safety of building that correspond to the specific features of Viet Nam.

**KEYWORD:** Fire safety; Performance Based design for fire safety; National standard, Technical Regulation.

### 1. GIỚI THIỆU

An toàn cháy là một trong số các vấn đề cần phải được xem xét bảo đảm ngay từ giai đoạn thiết kế mỗi công trình nhà, bên cạnh các vấn đề trọng yếu khác, ví dụ như an toàn chịu lực, an toàn chống rơi ngã, hay bảo đảm tiếp cận,... Do vấn đề an toàn cháy trong mỗi công trình nhà không chỉ ảnh hưởng đến bản thân công trình có xảy ra sự cố cháy mà còn có thể gây ra những hệ quả xấu đối với những nhà lân cận và thậm chí rộng hơn là cả khu vực nên hầu hết các quốc gia trên thế giới đều xây dựng các văn bản pháp quy để phục vụ cho quản lý của chính quyền đối với vấn đề này, cụ thể và trực tiếp nhất đó là các quy chuẩn, tiêu chuẩn liên quan đến bảo đảm an toàn cháy cho nhà [1, 2].

Để bảo đảm an toàn cháy cho nhà, thực hành thiết kế thường dựa vào các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật. Theo cách tiếp cận truyền thống (thường được gọi là thiết kế theo tiêu chuẩn định mức), các quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế sẽ đưa ra những

ngưỡng giới hạn hoặc quy định về giải pháp, cách thức bố trí, cấu tạo có tính cố định, cụ thể mà các thiết kế phải tuân thủ. Cách thiết kế theo tiêu chuẩn định mức có thuận lợi là cho phép đánh giá trực tiếp và rõ ràng xem một phương án thiết kế được đưa ra có phù hợp với các yêu cầu của quy chuẩn, tiêu chuẩn hay không. Tuy nhiên, việc áp dụng hướng tiếp cận này theo thời gian, cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ cũng như nhu cầu của xã hội (về quy mô, tính chất của nhà và hiệu quả kinh tế trong xây dựng) đã cho thấy một số hạn chế nhất định [3], ví dụ bao gồm: (1) quy định đưa ra trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn không nêu rõ được các mục tiêu; (2) không tạo thuận lợi cho việc đề xuất những thiết kế hướng tới hiệu quả về chi phí xây dựng; (3) ít tính linh động để cho phép tạo ra những giải pháp cải tiến, sáng tạo và cho phép áp dụng đối với các trường hợp nhà có đặc điểm riêng, không phổ biến; (4) khó áp dụng cho nhiều trường hợp thường gặp hiện nay là nhà có quy mô lớn và

tính chất phức tạp,... Để khắc phục những hạn chế và sự gò bó trong hướng thiết kế theo tiêu chuẩn định mức, từ đầu những năm 1970, cơ quan quản trị các dịch vụ chung của Mỹ (General Services Administration) đã xây dựng phương pháp Tiếp cận định hướng mục đích (goal-oriented approach) để bảo đảm an toàn cháy cho nhà, sau đó được gọi là tiếp cận theo tính năng để thiết kế phòng cháy cho nhà (Performance-based approaches) [4]. Định nghĩa về thiết kế theo tính năng (trong phạm vi nội dung của bài viết này, thiết kế theo tính năng được hiểu là chỉ liên quan đến khía cạnh bảo đảm an toàn cháy cho nhà) được nêu trong [5] (dẫn theo [4]) là một cách tiếp cận kỹ thuật để thiết kế về phòng cháy dựa trên: (1) sự đồng thuận về các mục đích và mục tiêu an toàn cháy, (2) những phân tích có tính tường minh và/hoặc xác suất về các kịch bản cháy, và (3) đánh giá định lượng đối với các giải pháp thiết kế theo các mục đích và mục tiêu an toàn cháy bằng những công cụ kỹ thuật, các phương pháp luận, và các tiêu chí về tính năng. Định nghĩa này giúp nhận biết rõ 3 đặc tính cốt lõi của thiết kế theo tính năng gồm: (1) mô tả mức độ an toàn cháy mong muốn đối với một nhà (hoặc công trình) khi xảy ra sự cố cháy, (2) thông tin liên quan đến nhà để xác định về cơ sở cho thiết kế như: loại đám cháy, đặc trưng về người sử dụng, và các đặc trưng cần thiết cho việc lựa chọn hệ thống bảo vệ chống cháy của nhà, và (3) thành phần liên quan đến phân tích kỹ thuật đối với phương án thiết kế được đề xuất để đưa ra kết luận về sự phù hợp với mức an toàn mong muốn.

Trong điều kiện Việt Nam, sự phát triển tương đối nhanh của nền kinh tế và các đặc điểm đa dạng, phức tạp của các công trình nhà (ví dụ nhà trong khu vực có mật độ xây dựng cao, diện tích mặt bằng hạn chế,... hay các nhà hiện hữu cần sửa chữa cải tạo để tiếp tục khai thác,...) đã tạo ra những khó khăn nhất định trong việc áp dụng thiết kế theo tiêu chuẩn định mức đồng thời đặt ra nhu cầu rất thực tế đối với hướng tiếp cận thiết kế theo tính năng. Tuy nhiên, để xác định được những yếu tố, điều kiện cần thiết cho việc tiếp cận theo hướng này ở Việt Nam thì cần có những tham khảo học hỏi từ các quốc gia đã đi trước. Đây chính là nội dung mà bài viết muốn góp phần làm rõ.

## 2. ÁP DỤNG THIẾT KẾ THEO TÍNH NĂNG TẠI MỘT SỐ QUỐC GIA

### 2.1. Thông tin chung

Để giảm bớt những hạn chế của các quy định thiết kế theo định mức, từ đầu những năm 1970 bắt đầu có những nghiên cứu và đề xuất về hướng tiếp cận mới trong quy định về thiết kế an toàn cháy, đó là đưa ra các quy định thiết kế theo tính năng mà theo [1] cách tiếp cận này là hệ quả mang lại từ

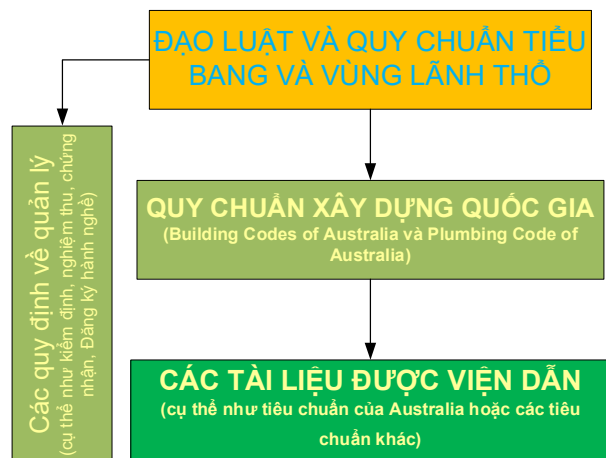
những thành tựu nghiên cứu nhằm nâng cao hiểu biết về đám cháy và sự tương tác giữa công trình nhà với đám cháy. Các quy định của quy chuẩn và phương pháp thiết kế theo tính năng (gọi chung là cách tiếp cận theo tính năng) cho phép người thiết kế xem xét đến những đặc điểm và công năng riêng biệt của tòa nhà đồng thời nó giúp hiểu rõ hơn sự làm việc của công trình khi chịu tác động của lửa. Sự hình thành và phát triển của các quy chuẩn cũng như phương pháp thiết kế theo tính năng trong giai đoạn từ 1971 đến 1995 được trình bày tổng hợp trong [6]. Từ năm 1996 đến nay, Hiệp hội kỹ sư phòng cháy (Society of Fire Protection Engineers) đã định kỳ tổ chức các hội thảo về quy chuẩn và phương pháp thiết kế theo tính năng trên quy mô toàn cầu nhằm chia sẻ kinh nghiệm và góp phần thúc đẩy việc áp dụng cách tiếp cận này ở mỗi quốc gia. Để khái quát hóa những đặc điểm của phương pháp tiếp cận theo tính năng, Buchanan đã đưa ra sơ đồ quan hệ thứ bậc như Hình 1 [7]. Theo đó, xếp ở bậc cao nhất chính là quy định của pháp luật về những mục đích phải đạt được đối với vấn đề an toàn cháy. Các bậc tiếp theo là những quy định về những mục tiêu theo từng chức năng và những yêu cầu tính năng mà mọi công trình cần phải có. Cuối cùng là việc lựa chọn các giải pháp khác nhau để đạt đến những mục đích đã được pháp luật đề ra. Theo tác giả, có 3 giải pháp chung nhất đó là: (1) thực hiện theo giải pháp đã được chấp nhận; (2) đáp ứng được phương pháp thiết kế được công nhận; và (3) thực hiện quy trình thiết kế theo tính năng. Những vấn đề liên quan đến phương pháp luận cũng như thực hành thiết kế theo tính năng về an toàn cháy nói chung cho công trình nhà được nghiên cứu và trình bày trong nhiều tài liệu hoặc hướng dẫn khác nhau, ví dụ [8] hay một số tài liệu điển hình được tổng hợp trong [4].

Thông tin liên quan đến việc áp dụng thiết kế theo tính năng ở một số quốc gia được trình bày



**Hình 1. Thành phần của thiết kế theo tính năng để bảo đảm an toàn cháy cho nhà [7]**

trong nhiều báo cáo khoa học cũng như kết quả nghiên cứu tổng kết khác nhau, ví dụ [3, 9, 10], trong phạm vi bài viết này chỉ xem xét tóm lược một số trường hợp điển hình như Hình 2.



**Hình 2. Cấu trúc hệ thống văn bản pháp luật của Australia (dẫn theo [10])**

## 2.2. Mỹ

Hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn của Mỹ, trong đó có lĩnh vực an toàn cháy cho nhà và công trình thường được nghiên cứu biên soạn và công bố bởi các hiệp hội hoặc tổ chức tư nhân, ví dụ như Hiệp hội phòng chống cháy Mỹ (NFPA), Hội đồng tiêu chuẩn quốc tế (ICC), Hiệp hội thử nghiệm vật liệu Mỹ (ASTM), hay Hiệp hội kỹ sư dân dụng Mỹ (ASCE)... Các bộ quy chuẩn, tiêu chuẩn được biên soạn ra được coi là các quy chuẩn mẫu và không có tính bắt buộc áp dụng trừ khi được viện dẫn hoặc được chấp nhận áp dụng có điều chỉnh trong luật của Liên bang hoặc mỗi Tiểu bang. Những quy định liên quan đến các mặt khác nhau của thiết kế theo tính năng, (ví dụ về nguyên tắc quản lý, các yêu cầu đối với trình độ chuyên môn cũng như các công cụ cần thiết cho triển khai thiết kế, hay vấn đề tổ

chức thực hiện,...) cơ bản đều được quy định trong những quy chuẩn mẫu, ví dụ Phụ lục O của [11], hay Chương 5 của [12, 13],... Song song với các quy chuẩn mẫu đưa ra các quy định còn có nhiều tài liệu hướng dẫn chuyên môn phục vụ cho việc thực hành thiết kế để tuân thủ các quy chuẩn đó. Những tài liệu hướng dẫn như vậy có thể được trực tiếp biên soạn bởi các tổ chức xây dựng quy chuẩn hoặc các hiệp hội, ví dụ như Hiệp hội kỹ sư phòng cháy (SFPE) [5, 14].

## 2.3. Australia

Theo báo cáo kết quả nghiên cứu [10], hệ thống văn bản pháp quy của Australia bao gồm luật, các quy chuẩn, quy phạm xây dựng, và các tài liệu hướng dẫn chuyên sâu liên quan khác (xem Hình 2).

Để quản lý xây dựng theo cấu trúc này có 3 cấp kiểm soát với vai trò và chức năng khác nhau. Ở cấp độ quốc gia, quy chuẩn xây dựng quốc gia (NCC/BCA) được xây dựng bởi Ban quy chuẩn xây dựng Australia (ABCB) dưới dạng các quy chuẩn mẫu và không có tính bắt buộc về pháp lý trừ khi được viện dẫn hoặc áp đặt bởi cấp độ kiểm soát thứ 2 là Tiểu bang hoặc Vùng lãnh thổ thông qua các đạo luật và văn bản pháp luật bổ trợ của nghị viện Tiểu bang hoặc Vùng lãnh thổ. Theo tổng hợp thì có khoảng 60 % các điều khoản của NCC/BCA liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp đến vấn đề an toàn cháy (ví dụ: yêu cầu về giới hạn chịu lửa, phân khoang cháy, đảm bảo tiếp cận và thoát nạn, bảo vệ chống khói, chiếu sáng khẩn cấp, biển báo lối ra, trang bị chữa cháy, ...). Ở cấp độ kiểm soát thứ 3 là hội đồng tỉnh hoặc địa phương theo ủy nhiệm, phân cấp của Tiểu bang và Vùng lãnh thổ thực thi việc cấp chứng nhận cho các hồ sơ thiết kế và nghiệm thu công trình. Ngoài ra, ở đa số các Tiểu bang và Vùng lãnh thổ còn có các tổ chức kiểm định và chứng nhận tư nhân được phép cấp giấy chứng nhận phục vụ nghiệm thu



**Hình 3. Các cấp độ quy định của các điều khoản trong NCC/BCA [15]**

công trình.

Quy chuẩn xây dựng của Australia được biết là một trong số những quy chuẩn xây dựng đầu tiên theo hướng thiết kế theo tính năng, theo đó các quy định mô tả các mục tiêu là công trình nhà phải làm việc thế nào trong điều kiện sử dụng dự kiến thay vì nêu các quy định nhà phải được thiết kế và xây dựng như thế nào. Nội dung các quy định của quy chuẩn phiên bản 2019 [15] có 4 cấp độ như thể hiện trên Hình 3.

#### 2.4. Nhật Bản [16]

Quy chuẩn theo tính năng được đưa vào BSL bắt đầu từ năm 1998, còn trước đó tiếp cận theo tính năng được biên soạn dưới hình thức điều khoản tương đương. Luật Tiêu chuẩn xây dựng (Building Standard Law – BSL) theo hướng tiếp cận này bắt đầu có hiệu lực năm 2000 đã xác định rõ ràng các yêu cầu cốt lõi, diễn đạt các chuẩn kỹ thuật theo các thuật ngữ về tính năng và cung cấp các phương pháp tính toán thủ công cũng như sử dụng máy tính để dự đoán các ứng xử liên quan đến điều kiện cháy. Để đảm bảo tính liên tục thì các điều khoản định mức vẫn được duy trì song song với điều khoản thiết kế theo tính năng. BSL 2000 về an toàn cháy chỉ xem xét thiết kế theo tính năng ở khía cạnh thoát nạn và chịu lửa của kết cấu (bao gồm cả ngăn chặn lan truyền lửa). Cấu trúc chung của các quy định theo hướng thiết kế theo tính năng cũng bao gồm 5 cấp độ: (1) Các mục tiêu (bắt buộc); (2) Các tuyên bố về chức năng đối với an toàn thoát nạn (bắt buộc); (3) Các yêu cầu tính năng và một số chỉ định khác (cho phép áp dụng giải pháp thay thế); (4) Các chỉ định, thiết kế điển hình, các sản phẩm đã được chứng nhận, hướng dẫn thi công (áp dụng khi lựa chọn quy trình A, thực hiện theo định mức, các yêu cầu và phương pháp thẩm tra là bắt buộc); và (5) Thực hiện theo các phương pháp được công bố hoặc theo chỉ dẫn riêng của từng tổ chức (áp dụng khi lựa chọn quy trình B hoặc C, áp dụng các kết quả thực nghiệm hoặc công cụ kỹ thuật). Để đảm bảo áp dụng có hiệu quả, chính phủ Nhật Bản cũng đã thiết lập các phương pháp tiêu chuẩn phục vụ cho việc đánh giá, quy trình để triển khai xây dựng cũng như kiểm định đánh giá các dự án mới, đồng thời cũng quy định rõ các chủ thể thực hiện những nhiệm vụ này. Luật cho phép các dữ liệu tính toán có thể do người thực hiện đề xuất áp dụng nếu có đủ cơ sở chứng minh số liệu.

#### 2.5. Singapore

Các quy định bảo đảm an toàn cháy cho nhà được Cục Phòng vệ dân sự Singapore ban hành năm 2007 dưới 2 hình thức quy chuẩn theo định mức [17] và quy chuẩn theo tính năng [18]. Nội dung các quy chuẩn theo tính năng điều chỉnh các vấn

đề gồm: (1) Giải pháp thoát nạn; (2) An toàn cháy đối với kết cấu; (3) Bố trí mặt bằng và bố trí chữa cháy ngoài nhà; (4) Cấp điện; (5) Các hệ thống thiết bị chữa cháy; (6) Hệ thống bảo vệ chống khói và thông gió cơ khí; và (7) Các hệ thống khác. Cấu trúc của các quy định chỉ bao gồm 2 cấp độ: (1) Các mục tiêu chính (Root Objectives) – đưa ra những ý định mà quy chuẩn hướng tới; và (2) Các mục tiêu thành phần (Sub-objectives) – xác định các điều kiện để đạt được những ý định đã đề ra ở từng mục tiêu chính. Quy chuẩn theo tính năng có thể áp dụng một trong ba cách để đạt được mục tiêu chính gồm: (a) thiết kế theo tính năng; (b) thiết kế theo định mức (giải pháp được chấp thuận); và (c) kết hợp cả hai cách tiếp cận (a) và (b). Tài liệu hướng dẫn kỹ thuật an toàn cháy đã được biên soạn và ban hành năm 2015 [19] để bảo đảm việc áp dụng có hiệu quả các quy định thiết kế theo tính năng. Nội dung của tài liệu hướng dẫn đã đề cập tương đối đầy đủ và chi tiết các tham số phục vụ cho tính toán thiết kế theo tính năng cũng như đánh giá thẩm tra các giải pháp được đề xuất liên quan đến vấn đề thoát nạn, ví dụ như: kịch bản cháy, thời gian thoát nạn an toàn (ASET), thời gian thoát nạn an toàn yêu cầu (RSET). Bên cạnh các nội dung có tính kỹ thuật tài liệu hướng dẫn cũng nêu các quy định liên quan đến tổ chức thực hiện như: hồ sơ, thẩm tra, nhận sự kiểm định, phương pháp đánh giá những khác biệt chung về giải pháp,... Ngoài ra còn có các quy định liên quan đến vấn đề quản lý triển khai được đề cập trong các văn bản pháp luật khác [20].

#### 2.6. Châu Âu

Theo tài liệu [21] do sự thay đổi về quy mô, tính chất của các công trình xây dựng cũng như việc sử dụng các dạng vật liệu mới trong xây dựng nên nhu cầu về phát triển và áp dụng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn thiết kế an toàn cháy theo tính năng ở một số quốc gia châu Âu, đặc biệt là các quốc gia trong Cộng đồng châu Âu cũng đã hình thành và từng bước đang được đáp ứng. Những yếu tố cơ bản của việc thiết kế an toàn cháy theo tính năng nhìn chung được thống nhất bao gồm: (1) Xác định phạm vi, các mục tiêu và mục đích; (2) Xác định các tiêu chí tính năng; (3) Xác định các kịch bản cháy thiết kế; (4) Triển khai các phương án thiết kế; (5) Đánh giá các phương án theo các tiêu chí tính năng; và (6) Đưa ra quyết định về lựa chọn giải pháp. Tuy nhiên, ở mỗi quốc gia khác nhau đều có những quy định pháp lý cũng như các công cụ được sử dụng, dẫn đến một số trở ngại nhất định như: (1) Quy trình thiết kế; (2) Tính thống nhất của cơ sở dữ liệu cho thiết kế; (3) Tính hài hòa của hệ thống tiêu chuẩn; (4) Chuẩn mực đạo đức trong việc đưa ra đánh giá các giải pháp. Những trở ngại kể trên đã dẫn

đến việc triển khai áp dụng cách tiếp cận thiết kế an toàn cháy theo tính năng ở các nước châu Âu cũng chưa hoàn toàn đồng bộ, số liệu khảo sát ở 34 quốc gia thành viên đến tháng 8 năm 2022 [21] cho thấy: (1) Có 4 quốc gia vẫn không cho phép áp dụng cách tiếp cận theo kỹ thuật an toàn cháy với lý do chưa có đủ các yếu tố hạ tầng kỹ thuật như hành lang pháp lý, chứng chỉ chuyên môn, năng lực chuyên môn, hệ thống đào tạo, hoặc vấn đề bảo hiểm,...; (2) Xét về quy định về cách tiếp cận trong thiết kế an toàn cháy: 16 quốc gia áp dụng 100 % các quy định là theo định mức, 13 quốc gia áp dụng 100 % các quy định theo tính năng, và 5 quốc gia áp dụng quy định theo giải pháp điển hình (giải pháp được coi là phù hợp). Để đi đến thống nhất, các quốc gia thuộc cộng đồng châu Âu vẫn đang tiếp tục có những nỗ lực trong việc xây dựng những nguyên tắc cũng như công cụ chung, ví dụ [22, 23, 24].

## 2.7. Nhận xét

Qua việc khảo sát một số quốc gia đã áp dụng hướng tiếp cận thiết kế theo tính năng về an toàn cháy cũng như các tài liệu hướng dẫn thực hành thiết kế theo tính năng có thể nhận thấy 3 yếu tố quan trọng cần phải có để có thể triển khai thiết kế theo tính năng:

- Hành lang pháp lý: tùy theo đặc điểm về bộ máy quản lý, ở mỗi quốc gia đều có hành lang pháp lý đồng bộ, thống nhất giữa các chủ thể liên quan, từ cấp quốc gia xuống đến các tổ chức, cá nhân tham gia vào công tác thiết kế. Trong hệ thống đó, các văn bản luật có thể trực tiếp hoặc gián tiếp (bằng việc chỉ định áp dụng các quy chuẩn theo tính năng) đưa ra các mục đích cuối cùng cần đạt được của việc bảo đảm an toàn cháy cho nhà; Ở cấp độ thấp hơn, các văn bản pháp quy (ví dụ đạo luật, nghị định,...) đưa ra những nội dung liên quan đến các vấn đề chính sách, tổ chức thực hiện, ví dụ nguyên tắc và quy trình triển khai, vai trò, trách nhiệm của các chủ thể liên quan, yêu cầu đối với trình độ chuyên môn hoặc tính tin cậy của các công cụ thiết kế, hoặc nguyên tắc xử lý trong tình huống không có sự đồng thuận hoàn toàn giữa các chủ thể đối với phương án đề xuất cũng như vấn đề bảo quản dữ liệu thiết kế để phục vụ công tác truy hồi khi có sự cố xảy ra,...; Cuối cùng là các tài liệu được tham khảo, mang tính kỹ thuật đề cập đến những cơ sở phục vụ cho việc thiết kế, ví dụ các ngưỡng chỉ tiêu để đánh giá và chấp nhận về an toàn, nguyên tắc thiết lập các kịch bản cháy bắt buộc phải áp dụng, hay các số liệu đầu vào phục vụ cho tính toán.

- Công cụ: tư tưởng của việc thiết kế theo tính năng là cho phép xem xét một cách linh động về giải pháp đáp ứng các yêu cầu an toàn cháy, đồng thời tạo điều kiện để nâng cao hiệu quả kinh tế cho các

dự án xây dựng, do vậy thường đòi hỏi các công cụ tính toán, phân tích cho phép mô phỏng sự tương tác giữa các yếu tố liên quan đến an toàn cháy, ví dụ như: (1) công trình (bố trí mặt bằng, vật liệu, cấu kiện kết cấu); (2) trang thiết bị phòng cháy chữa cháy (hệ thống báo cháy, chữa cháy tự động); (3) hiệu quả của các phương tiện hỗ trợ (chiếu sáng, thông báo, hướng dẫn thoát nạn, bảo vệ chống khói,...); và (4) người sử dụng (ứng xử của người trong nhà khi có cháy; thói quen, tập quán sinh hoạt, sử dụng các trang thiết bị trong nhà, hay các kiện ngoại hình và thể chất,...); ... Trong số những yếu tố này, có thể thấy người sử dụng là yếu tố phụ thuộc nhiều vào các điều kiện riêng ở mỗi quốc gia. Bên cạnh công cụ tính toán là các phần mềm mô phỏng hoặc trang thiết bị cũng như quy trình thử nghiệm, thực nghiệm để đánh giá hiệu quả kỹ thuật của phương án lựa chọn, còn có các tiêu chuẩn và/hoặc tài liệu hướng dẫn chuyên ngành để tạo ra sự thống nhất về số liệu đầu vào tính toán cũng như phương pháp luận trong việc đưa ra các giải pháp thiết kế.

- Nhân sự: do tiếp cận thiết kế theo tính năng phụ thuộc nhiều vào yếu tố chủ quan của các cá nhân tham gia công việc (ví dụ: quan điểm cá nhân của người tính toán mô phỏng, người thẩm tra, người quyết định,...) nên đòi hỏi những cá nhân này phải có nền tảng kiến thức chuyên môn được công nhận bởi các cơ quan quản lý. Ngoài ra, người sử dụng áp dụng, khai thác các phần mềm mô phỏng cũng đòi hỏi phải nắm chắc được những vấn đề lý thuyết cơ bản của phần mềm để bảo đảm tính tin cậy của số liệu phân tích.

## 3. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN XEM XÉT KHI ÁP DỤNG THIẾT KẾ THEO TÍNH NĂNG Ở VIỆT NAM

### 3.1. Khái quát chung

Bảo đảm an toàn cháy cho nhà là một trong số những vấn đề được quan tâm ở Việt Nam từ tương đối sớm trong quá trình xây dựng và phát triển đất nước. Điều này được thể hiện rõ qua hệ thống các văn bản pháp quy liên quan đến an toàn cháy, mà mở đầu là Pháp lệnh quy định việc quản lý của Nhà nước đối với công tác phòng cháy và chữa cháy [25]. Tiếp theo là sự phát triển của các văn bản như Luật, Nghị định, Thông tư và hệ thống các Quy chuẩn kỹ thuật, Tiêu chuẩn quốc gia liên quan đến phòng cháy chữa cháy (PCCC) nói chung và an toàn cháy cho nhà nói riêng, ví dụ [26, 27]. Giai đoạn trước năm 2020, có thể nói vấn đề về an toàn cháy cho nhà và công trình chưa thực sự nhận được sự quan tâm của đội ngũ các kỹ sư thiết kế về xây dựng, mặc dù hầu hết các nội dung đảm bảo an toàn cháy cho nhà đều liên quan đến các khía cạnh thiết kế xây dựng, ví dụ như

về kiến trúc, vật liệu, kết cấu,... Thời gian gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các dự án xây dựng nhà và những thay đổi trong công tác quản lý Nhà nước về Phòng cháy chữa cháy, vai trò của các cá nhân, tổ chức chuyên môn về xây dựng trong vấn đề an toàn cháy ngày càng rõ nét. Để đảm bảo khả năng áp dụng vào thực tế phù hợp với trình độ phát triển của các cá nhân liên quan đến vấn đề an toàn cháy cho nhà và công trình, các quy chuẩn, tiêu chuẩn liên quan hiện vẫn tiếp cận theo hướng định mức với những quy định cụ thể về các giải pháp thiết kế. Khi triển khai áp dụng vào thực tế với sự đa dạng về loại hình, quy mô, cũng như tính chất của nhà kết hợp với những điều kiện khá riêng biệt ở mỗi địa phương đã nảy sinh vướng mắc từ những quy định cứng nhắc của những quy chuẩn, tiêu chuẩn đó. Để khắc phục được điều này, việc áp dụng thiết kế theo tính năng về an toàn cháy là một trong những hướng tiếp cận phù hợp và thực sự cấp bách. Qua những nhận xét đề cập ở phần trên, có thể phần nào nhận thấy được những vấn đề cần lưu ý khi xem xét để áp dụng tiếp cận thiết kế theo tính năng về an toàn cháy cho nhà và công trình.

### 3.2. Hành lang pháp lý

Cần thiết lập một hệ thống văn bản pháp quy phù hợp với cấu trúc của bộ máy quản lý Nhà nước về an toàn cháy cho nhà để làm cơ sở cho thực hành thiết kế theo tính năng. Bên cạnh những yếu tố liên quan đến tổ chức, quản lý như xác định rõ vai trò, trách nhiệm, năng lực của mỗi chủ thể;... thì vấn đề quan trọng là cần có một quy chuẩn an toàn cháy cho nhà với các nội dung quy định theo tính năng. Khi hành lang pháp lý này chưa rõ ràng thì việc triển khai áp dụng sẽ khó có thể đảm bảo được tính chặt chẽ trong việc đánh giá chất lượng các sản phẩm cũng như xem xét về trách nhiệm của các bên liên quan.

Hệ thống văn bản quản lý nên được thiết lập trên cơ sở tham khảo những nguyên tắc chung đã được áp dụng rộng rãi ở các quốc gia khác nhau để nâng cao được khả năng hòa nhập quốc tế của các dự án xây dựng cũng như tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà đầu tư nước ngoài.

### 3.3. Công cụ

Cần có những nguyên tắc cơ bản cho việc lựa chọn và chấp thuận các công cụ tính toán, mô phỏng để phục vụ cho thiết kế vì các kết quả có được từ những công cụ đó chính là yếu tố giúp đánh giá và đưa ra quyết định lựa chọn giải pháp thiết kế được đề xuất.

Các tiêu chuẩn kỹ thuật chính là một công cụ giúp cho việc áp dụng hiệu quả quy chuẩn. Mặc dù hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có khá nhiều tiêu chuẩn có nội dung liên quan đến an toàn cháy cho nhà song vẫn còn thiếu nhiều tiêu chuẩn cơ bản

(hoặc có tiêu chuẩn nhưng nội dung không thống nhất, không phù hợp với quy chuẩn) và cần biên soạn bổ sung, ví dụ như các tiêu chuẩn liên quan đến bảo vệ chống khói, tiêu chuẩn thiết kế kết cấu chịu tác động của lửa,... Bên cạnh đó những tiêu chuẩn hiện có cũng cần phải được soát xét để phù hợp với quy chuẩn theo tính năng nếu có.

Bên cạnh đó, các số liệu đầu vào phục vụ cho phân tích mô hình chịu ảnh hưởng của yếu tố chủ quan và yếu tố địa phương cần được nghiên cứu bổ sung để đảm bảo tính chính xác của các mô hình lý thuyết được sử dụng trong các phần mềm mô phỏng. Cụ thể như các thông số về ngoại hình, thể chất, tâm lý, ứng xử,... của người có ảnh hưởng đến tính toán thoát nạn; hay các đặc tính kỹ thuật của vật liệu địa phương có ảnh hưởng đến an toàn cháy;...

### 3.4. Nhân lực

Xây dựng các chương trình đào tạo nhân lực theo chuyên ngành an toàn cháy cho nhà và công trình để trang bị những kiến thức cơ bản cũng như chuyên sâu cho mỗi cá nhân tham gia. Đồng thời cũng cần phải có hệ thống đánh giá và cấp chứng nhận chuyên môn cho những cá nhân tùy thuộc vào vị trí và vai trò trong công tác thiết kế.

## 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở khảo sát một số tài liệu hướng dẫn, kết quả nghiên cứu tổng quan cũng như các quy chuẩn liên quan đến an toàn cháy của một số quốc gia, nội dung bài viết đã đưa ra một số nhận xét về những yếu tố cơ bản có ảnh hưởng đến việc thực hành áp dụng thiết kế theo tính năng trong đảm bảo an toàn cháy cho nhà, những yếu tố đó bao gồm: hành lang pháp lý; công cụ tính toán và cơ sở tính toán; và nhân lực triển khai.

Để có thể triển khai áp dụng thiết kế an toàn cháy theo tính năng kinh nghiệm các quốc gia trên thế giới cho thấy cần có sự chuẩn bị đầy đủ và thường đòi hỏi phải có thời gian cũng như những chính sách mang tính tạm thời phù hợp với điều kiện của từng giai đoạn.

Trong điều kiện của Việt Nam hiện nay, việc áp dụng thiết kế theo tính năng có thể giúp giải quyết những vướng mắc gặp phải khi áp dụng quy chuẩn với các quy định theo định mức. Tuy nhiên thiết kế theo tính năng nếu chỉ có một quy chuẩn với các quy định theo tính năng là chưa đủ mà cần phải bổ sung thêm các yếu tố liên quan như kiến nghị ở trên.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Dat Duthinh, 2014. *Structural Design for Fire: A Survey of Building Codes and Standards*. National Institute of Standards and Technology Technical Note 1842, September 2014.

- [2] Nguyễn Đại Minh và các cộng tác viên, 2019. *Báo cáo đề tài Khoa học Công nghệ - Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn đề xuất danh mục “Bộ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia ngành Xây dựng”, mã số K03-18.* Viện KHCN Xây dựng – 2019.
- [3] George V. Hadjisophocleous and Nouredine Benichou, 2001. *Development of performance-based codes, performance criteria and fire safety engineering methods.* International Journal on Engineering Performance-Based Fire Codes, Vol. 2, No. 4, trang 127-142.
- [4] Morgan J. Hurley và Eric R. Rosenbaum, 2015. *Performance-Based Fire Safety Design.* CRC Press. Taylor & Francis Group, LLC.
- [5] NFPA, *SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection*, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 2007.
- [6] B. J. Meacham, 1996. *The evolution of performance-based codes & fire safety design methods.* Society of Fire Protection Engineers, 1996. 87 trang.
- [7] Andrew H. Buchanan, *Structural Design for Fire Safety.* John Wiley & Sons Ltd, 2001.
- [8] Society of Fire Protection Engineers and International Code Council, 2004. *Code official's Guide to Performance-based Design Review.*
- [9] Joseph Su, 2022. *Review of performance-based fire safety regulations in selected countries: New Zealand.* Report number A1-018529.1. Dated 31-03-2021. Construction Research Centre. National Research Council of Canada, 2022. 61 trang.
- [10] Nouredine Bénichou, 2022. *Review of performance-based fire safety regulations in selected countries: Australia.* Report number A1-018529.2. Dated 31-03-2021. Construction Research Centre. National Research Council of Canada, 2022. 78 trang.
- [11] *International Building Code – 2021 Edition.* International Codes Council, 10 - 2020.
- [12] NFPA *5000 Building Construction and Safety Code – 2021 Edition.* National Fire Protection Association, 6 - 2020.
- [13] NFPA *101 Life Safety Code – 2021 Edition.* National Fire Protection Association, 11 - 2020.
- [14] Performance-Based Structural fire design. *Exemplar designs of four regionally diverse buildings using ASCE 7-16, Appendix E.* American Society of Civil Engineers, 2020.
- [15] *National Construction Code. Building Code of Australia – 2019 Edition (Vol. 1, Vol. 2 và Vol. 3).* Australia Building Codes Board, 2019.
- [16] Naohiro Takeichi, Ichiro Hagiwara, Harada Kazunori, Makoto Tsujimoto, Wataru Takahashi. *Performance-based provisions for fire safety in the Japanese Building Standard Law: How to connect regulation and engineering.* Fire safety science--proceedings of the seventh international symposium, 2003. Trang. 777-788.
- [17] *Code of practice for fire precaution in Buildings – 2007 (Prescriptive provisions version).* Singapore Civil Defence Force, 6/2007.
- [18] *Code of practice for fire precaution in Buildings – 2007 (Performance-based codes).* Singapore Civil Defence Force, 6/2007.
- [19] *Singapore Fire safety Engineering Guidelines – 2015.* Singapore Civil Defence Force, 2015.
- [20] <https://www.scdf.gov.sg/home/fire-safety/plans-and-consultations/performance-based-approach-to-fire-safety-design/frequently-asked-questions> (truy cập 08/8/2023).
- [21] Patrick Van Hees. *Performance based design: the need for fire safety engineers and role of standards.* European Fire Safety Week 2022. [www.modernbuildingalliance.eu](http://www.modernbuildingalliance.eu).
- [22] S. Dimova, F. Sciarretta, G. Tsionis, F. Augendre, và A. Athanasopoulou, L. Sousa. *Performance-based design: status and standardisation needs for Fire Safety Engineering approach in Europe.* European Fire Safety Week 2022. [www.modernbuildingalliance.eu](http://www.modernbuildingalliance.eu).
- [23] *EU firestat - closing data gaps and paving the way for Pan-european fire safety efforts.* Final report. ISBN 978-92-76-51989-8. doi: 10.2873/778991. Publications Office of the European Union, 2022.
- [24] Athanasopoulou, A.; Sciarretta, F., Sousa, M.L.; Dimova, S. *The status and needs for implementation of Fire Safety Engineering approach in Europe.* ISBN 978-92-76-61624-5 / ISSN 1831-9424 / doi:10.2760/031591. Publications Office of the European Union, 2023.
- [25] *Pháp lệnh Quy định việc quản lý Nhà nước đối với công tác phòng cháy và chữa cháy,* Ủy ban Thường vụ Quốc hội, Số 53/LCT, ngày 04 tháng 10 năm 1961.
- [26] *Nghị định số 136/2020/NĐ-CP, ngày 24 tháng 11 năm 2020 của Chính phủ,* quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy.
- [27] *QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.* Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành kèm theo Thông tư số 06/2022/TT-BXD, ngày 30/11/2022.