

TIÊU CHÍ PHÂN CẤP CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG PHỤC VỤ THIẾT KẾ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

TS. CAO DUY KHÔI, PGS.TS. CAO DUY TIẾN
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về tiêu chí phân cấp công trình xây dựng phục vụ thiết kế kết cấu công trình của một số quốc gia trên thế giới như châu Âu, Hoa Kỳ, Trung Quốc, L.B. Nga... Các kết quả nghiên cứu này có thể tham khảo trong phân cấp phục vụ thiết kế kết cấu khi so sánh QCVN 03:2012/BXD.

Abstract: The paper presents a study on the criteria for classification of buildings and structures for structural design in some countries in Europe, the US, China and Russia etc. The results of this study can be a good reference when revising the Vietnam Building Regulation QCVN 03:2012/BXD.

1. Sự cần thiết

Theo Khoản 2, Điều 5 của Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14, cấp công trình xây dựng được xác định theo từng loại công trình gồm:

- a) Cấp công trình xây dựng phục vụ quản lý hoạt động đầu tư xây dựng được xác định căn cứ vào quy mô, mức độ quan trọng, thông số kỹ thuật của công trình, bao gồm cấp đặc biệt, cấp I, cấp II, cấp III và cấp IV. Nội dung này được quy định trong Thông tư 03/2016/TT-BXD [1], điều chỉnh theo Thông tư 07/2019/BXD [2].
- b) Cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng công trình được quy định trong tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật. Nội dung này đang là một phần của QCVN 03:2012/BXD [3].

Như vậy, QCVN 03:2012/BXD với các nội dung phục vụ cho thiết kế xây dựng công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị là phù hợp quy định của Luật xây dựng sửa đổi số 62/2020/QH14.

Phân cấp công trình theo QCVN 03:2012/BXD được “căn cứ vào tầm quan trọng, quy mô, yêu cầu kỹ thuật xây dựng, tuổi thọ của công trình và mức độ an toàn cho người và tài sản trong công trình đó”. Tuy nhiên, QCVN 03:2012/BXD mới chỉ nêu nguyên tắc

phân cấp công trình, nên việc xác định cấp công trình và sử dụng cấp công trình trong thiết kế kết cấu công trình còn khó khăn.

Để khắc phục tình trạng này, việc nghiên cứu cơ sở khoa học để định mức các tiêu chí theo các cấp công trình, dùng các mức này để lập danh mục công trình với các cấp khác nhau phục vụ cho công tác thiết kế kết cấu là cần thiết.

Nghiên cứu các tiêu chí phân cấp công trình theo kinh nghiệm của một số nước trên thế giới làm cơ sở cho việc quy định cấp công trình cho các công trình cụ thể trong phiên bản mới của QC 03:2012/BXD là nội dung chính của bài báo này.

2. Tiêu chí phân cấp công trình phục vụ thiết kế kết cấu

Yêu cầu đối với kết cấu khi thiết kế thường là: đảm bảo an toàn chịu lực, đảm bảo khả năng sử dụng bình thường (chuyển vị, biến dạng trong mức cho phép) và độ bền lâu.

Phân cấp công trình phục vụ thiết kế kết cấu thường được các nước trên thế giới căn cứ trên 2 tiêu chí chính:

- Mức độ quan trọng (hay tầm quan trọng) của công trình khi thiết kế đảm bảo an toàn chịu lực của kết cấu. Thông thường tiêu chí này thể hiện trong thiết kế thông qua hệ số tầm quan trọng [14];

- Thời hạn sử dụng theo thiết kế (tuổi thọ thiết kế) của công trình khi thiết kế đảm bảo độ bền lâu của công trình.

Các tiêu chí an toàn cháy, an toàn sinh mạng, tiết kiệm năng lượng, đảm bảo tiếp cận cho người khuyết tật sử dụng... được quy định trong các quy chuẩn hoặc tiêu chuẩn liên quan khác.

2.1. Phân cấp công trình theo mức độ quan trọng của công trình

2.1.1. Kinh nghiệm thế giới

a) Liên minh châu Âu

Tiêu chuẩn cơ sở thiết kế kết cấu của châu Âu [5] phân công trình thành 3 cấp theo hậu quả (consequences classes) mà công trình khi sụp đổ hoặc hư hỏng gây ra như bảng 1.

QUY CHUẨN - TIÊU CHUẨN

Bảng 1. Phân cấp công trình theo hậu quả của châu Âu

Cấp theo hậu quả (Consequences Class)	Mô tả (Description)	Ví dụ nhà và công trình dân dụng (Examples of building and civil engineering works)
CC3	Mất mát lớn về người hoặc hậu quả kinh tế, xã hội hoặc môi trường rất lớn.	Khán đài sân vận động, nhà công cộng mà sập đổ gây hậu quả lớn (ví dụ hội trường nhà hát)
CC2	Mất mát trung bình về người, hậu quả kinh tế, xã hội hoặc môi trường ở mức chấp nhận được	Nhà ở, nhà văn phòng, nhà công cộng mà sập đổ gây hậu quả trung bình (ví dụ nhà văn phòng)
CC1	Mất mát nhỏ về người và hậu quả kinh tế, xã hội hoặc môi trường nhỏ hoặc không đáng kể	Nhà phục vụ nông nghiệp nơi người ít lui tới (ví dụ nhà kho), nhà kính trồng rau.

Theo 3 cấp hậu quả CC1, CC2, CC3, tiêu chuẩn [5] đưa ra 3 cấp độ tin cậy (reability classes) RC3, RC2, RC1 và tương ứng với chúng là hệ số tác động (factor of actions) $K_{FI} = 1,1$ đối với RC3; 1,0 - RC2 và 0,9 - RC1 để lựa chọn áp dụng trong thiết kế.

Đối với công trình chịu tác động của động đất, EN 1998 (Eurocode 8) [6] phân công trình thành 4 cấp theo tầm quan trọng như bảng 2, theo đó để nâng hoặc giảm mức an toàn kết cấu so với cấp thông thường, hệ số tầm quan trọng được nhân vào đỉnh gia tốc nền tham chiếu.

Bảng 2. Phân cấp nhà để thiết kế kháng chấn theo EN 1998

Nhà	Cấp công trình	Hệ số tầm quan trọng*
Nhà có tầm quan trọng thấp đối với an toàn cộng đồng	I	0,8
Nhà thông dụng, không thuộc các cấp I, III và IV	II	1,0
Nhà mà sập đổ do động đất có thể gây hậu quả nghiêm trọng (trường học, phòng họp, trụ sở văn hóa)	III	1,2
Nhà mà tính toàn vẹn trong động đất có tính quan trọng sống còn đối với việc bảo vệ dân cư (bệnh viện, trạm cứu hỏa, nhà máy điện...)	IV	1,4

* Giá trị hệ số tầm quan trọng có thể quy định theo từng quốc gia.

b) Hoa Kỳ

ASCE 7 – 16 của Hoa Kỳ [7] phân công trình thành 4 cấp như bảng 3.

Bảng 3. Phân cấp công trình theo ASCE 7-16

Công năng hoặc hậu quả	Cấp công trình
Nhà và công trình khi hư hỏng ít gây rủi ro cho sinh mạng	I
Nhà và công trình ngoài các loại liệt kê ở cấp I, III và IV	II
Nhà và công trình khi hư hỏng có thể gây rủi ro đáng kể cho sinh mạng	III
Nhà và công trình không thuộc cấp IV, khi hư hỏng có thể gây các hậu quả kinh tế đáng kể và/hoặc làm gián đoạn nghiêm trọng cuộc sống hàng ngày của cư dân	
Nhà và công trình không thuộc cấp IV, có chứa các chất độc hoặc chất nổ vượt quá mức cho phép mà khi thất thoát gây nguy hiểm cho cộng đồng	IV
Nhà và công trình được xếp vào loại thiết yếu	
Nhà và công trình khi hư hỏng có thể đe dọa nghiêm trọng cộng đồng	
Nhà và công trình có chứa chất độc mạnh vượt quá mức cho phép, mà khi thất thoát gây nguy hiểm nghiêm trọng đến cộng đồng	IV
Nhà và công trình đảm bảo chức năng cho các công trình cấp IV	

Để nâng mức an toàn kết cấu cho các công trình cấp III và IV, ASCE 7 – 16 đưa ra các giá trị hệ số tầm quan trọng áp dụng trong tính toán với các tổ hợp tải trọng như bảng 4.

Bảng 4. Hệ số tầm quan trọng theo phân cấp công trình ASCE 7 – 16

Cấp công trình	Hệ số tầm quan trọng			
	Tuyết	Băng	Động đất	Gió
I	0,8	0,8	1	Bản đồ A – Chu kỳ lặp 300 năm
II	1	1	1	Bản đồ B – Chu kỳ lặp 700 năm
III	1,1	1,15	1,25	Bản đồ C – Chu kỳ lặp 1700 năm
IV	1,2	1,25	1,5	Bản đồ D – Chu kỳ lặp 3000 năm

c) Trung Quốc

Trung Quốc, theo tiêu chuẩn [8] phân công trình thành 3 cấp theo mức độ quan trọng và tương ứng với chúng – các hệ số tầm quan trọng phục vụ thiết kế như bảng 5.

QUY CHUẨN - TIÊU CHUẨN

Bảng 5. Phân cấp công trình phục vụ thiết kế kết cấu theo tiêu chuẩn Trung Quốc

Cấp công trình	Hậu quả nếu xảy ra phá hoại	Loại công trình	Hệ số tầm quan trọng
I	Rất nghiêm trọng	Công trình quan trọng	1,1
II	Nghiêm trọng	Công trình thông thường	1,0
III	Không nghiêm trọng	Công trình phụ	0,9

Theo tiêu chuẩn kháng chấn của Trung Quốc [9], công trình được phân thành 4 cấp để tính toán thiết kế kết cấu như bảng 6.

Bảng 6. Cấp kháng chấn của công trình theo tiêu chuẩn Trung Quốc [9]

Cấp kháng chấn	Đặc trưng công trình
A	Công trình quy mô lớn và có khả năng xảy ra thảm họa nghiêm trọng
B	Công trình có công năng sử dụng không được gián đoạn hoặc có thể phục hồi nhanh khi xảy ra động đất
C	Công trình không thuộc cấp A, B, D (công trình thông thường)
D	Công trình phụ

d) L.B. Nga

Tiêu chuẩn độ tin cậy kết cấu xây dựng và nền [10] của Nga phân công trình thành 3 cấp theo mức độ quan trọng và tương ứng với chúng - các hệ số tầm quan trọng như trên bảng 7.

Bảng 7. Phân cấp công trình theo L.B. Nga

Cấp công trình	Nhà và công trình	Hệ số tầm quan trọng
KC-3 Quan trọng cao	- Đặc biệt nguy hiểm, kỹ thuật phức tạp - danh mục theo Luật L.B; - Áp dụng giải pháp thiết kế và công nghệ mới chưa qua thực tế; - Đảm bảo sinh hoạt thiết yếu của thành phố và điểm dân cư; - Hàm, đường ống trên đường bộ cao tốc hoặc dài trên 500 m; - Có chiều cao trên 100 m, cầu nhịp lớn trên 200 m, mái khẩu độ lớn hơn 100 m, công xôn lớn hơn 20 m, phần ngầm sâu hơn 15 m.	Không thấp hơn 1,1
KC-2 Quan trọng trung bình	Không thuộc KC - 1 và KC - 3	Không thấp hơn 1,0
KC-1 Quan trọng thấp	Nhà kính, nhà xông hơi, nhà di động (tháo - lắp được hoặc kiểu côn-tơ-nơ), kho lưu trữ tạm không có người lưu trú cố định	Không thấp hơn 0,8

Các hệ số này được nhân với tổ hợp tải trọng cơ bản khi tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất; được lấy bằng 1 khi tính toán với tổ hợp tải trọng theo trạng thái giới hạn thứ hai. Riêng đối với tải trọng động đất, được áp dụng hệ số riêng theo tiêu chuẩn [14].

2.1.2 Nhận xét

Từ mức độ quan trọng của công trình quy định tại một số nước trên thế giới, có thể rút ra một số nhận xét sau:

1. Việc phân cấp công trình để thiết kế kết cấu theo mức độ quan trọng của nó được áp dụng ở các hệ thống tiêu chuẩn phổ biến của thế giới. Mức độ quan trọng của công trình trong tiêu chuẩn các nước đều quan niệm là mức thiệt hại (hay hậu quả) về người và tài sản mà công trình gây ra khi sụp đổ hoặc hư hỏng.

2. Theo mức độ quan trọng, công trình thường được phân thành 3 cấp quan trọng cao, trung bình và thấp (riêng khi tính với tác động của động đất - cấp quan trọng cao một số nước tách thành 2 mức). Công trình xây dựng thông dụng (coi là chuẩn) thường được xếp vào nhóm công trình có mức độ

quan trọng trung bình. Nhóm công trình này được thiết kế kết cấu theo tiêu chuẩn thông dụng. Công trình có mức quan trọng cao được thiết kế an toàn hơn và ngược lại, công trình có mức quan trọng thấp được thiết kế tiết kiệm hơn công trình thông thường.

3. Mức độ an toàn kết cấu trong tính toán thiết kế được điều tiết thông qua hai tham số chính là tổ hợp tải trọng và hệ số tầm quan trọng áp dụng trong tổ hợp tải trọng đó. Tính toán được áp dụng cho cả kết cấu xây dựng và nền. Giá trị của cặp tham số này được quy định ở các nước có khác nhau tùy theo nguồn lực và cơ sở thiết kế áp dụng ở từng nước.

2.2. Tiêu chí phân cấp phục vụ thiết kế đảm bảo thời hạn sử dụng công trình

2.2.1. Kinh nghiệm thế giới

Thời hạn sử dụng công trình theo thiết kế (tuổi thọ thiết kế), T_{tk} là khoảng thời gian công trình được dự kiến sử dụng, đảm bảo yêu cầu về an toàn và công năng mà chưa phải sửa chữa lớn. Có thể hiểu, khái niệm thời hạn sử dụng này được gắn với kết cấu chịu lực chính của công trình.

T_{tk} theo quy định của một số nước trình bày trên bảng 8.

Bảng 8. Thời hạn sử dụng kết cấu công trình theo thiết kế T_{tk} của một số nước

Nước	Cấp/bậc/hạng	Ttk, năm	Ví dụ, tên gọi công trình
Việt Nam [3]	I	Trên 100	
	II	50 - 100	
	III	20 - <50	
	IV	Dưới 20	
Châu Âu [5]	1	10	Kết cấu tạm
	2	10 đến 25	Bộ phận kết cấu thay thế được (ray cầu trục, gối cầu)
	3	15 đến 30	Kết cấu công trình nông nghiệp và tương tự
	4	50	Kết cấu nhà và kết cấu công trình thông dụng khác
	5	100	Nhà kỷ niệm, bảo tàng, cầu và công trình dân dụng khác
Trung Quốc [7]	1	5	Kết cấu tạm
	2	25	Cấu kiện dễ thay thế
	3	50	Công trình thông dụng
	4	100	Công trình kỷ niệm hoặc kết cấu đặc biệt quan trọng
Nga [10]	1	≥ 100	Nhà, công trình độc đáo (bảo tàng, nhà lưu giữ bảo vật quốc gia và văn hóa, tượng đài, sân vận động, nhà hát, nhà cao trên 75 m, công trình nhịp lớn...)
	2	≥ 50	Nhà và công trình thông dụng trong điều kiện sử dụng bình thường (nhà dân dụng, nhà sản xuất công nghiệp)
	3	≥ 25	Công trình trong điều kiện môi trường ăn mòn mạnh (bể chứa, đường ống nhà máy chế biến dầu, khí, hóa chất, công trình trong điều kiện môi trường biển...)
	4	≥ 10	Nhà và công trình tạm (sinh hoạt công trường, nhà bảo vệ, kho tạm, nhà tổ chức sự kiện...)

2.2.2 Nhận xét

Bảng 8 cho thấy:

1. Thời hạn sử dụng theo thiết kế ở các quốc gia thường có 3 mức chính: 100, 50, 10 năm, 1 mức phụ 25 năm cho các bộ phận kết cấu dễ thay thế hoặc công trình bị ăn mòn nặng (bản chất cũng bộ phận kết cấu hư hỏng cần thay thế), riêng châu Âu có thêm niên hạn 15 – 30 năm cho công trình phục vụ nông nghiệp.

2. Thời hạn 50 năm được coi là mức cơ sở. Mức này được khuyến cáo áp dụng cho hầu hết các công trình thông dụng và chỉ cần thiết kế theo các tiêu chuẩn kết cấu hiện hành là có thể đạt được.

3. Mức thời gian 100 năm được khuyến cáo áp dụng cho các công trình bảo tồn, bảo tàng, kiến trúc độc đáo hoặc đòi hỏi mức độ an toàn rất cao (có thể hiểu là mức thời gian này được áp dụng cho kết cấu chính của công trình, vì các quy định về mức thời gian đều nằm trong các tiêu chuẩn về thiết kế kết cấu). Để đạt thời hạn này, ngoài yêu cầu đảm bảo khả năng chịu lực, kết cấu còn cần đáp ứng yêu cầu cao hơn về cấu tạo (ví dụ tăng cấp cường độ và chiều dày bê tông bảo vệ cốt thép, tăng mác vữa xây, tăng tiết diện kết cấu thép dự phòng ăn mòn...), lựa chọn vật liệu phù hợp hơn với môi trường làm việc (xi măng, cốt liệu, bê tông, gạch, vữa, thép) và bổ sung bảo vệ bề mặt kết cấu khi cần thiết. Nghĩa là chi phí xây dựng công trình sẽ lớn hơn. Và ngược lại, các công trình tạm chỉ cần sử dụng các vật liệu rẻ tiền như các loại gạch đất, vôi - xỉ, vôi - tro, vôi - puzzolan, bloc đá ong, đá cát kết, vữa vôi - cát, vôi - xi măng - cát mác thấp (theo TCVN 5573 các vật liệu này được dùng cho thời hạn sử dụng 25 năm), gỗ nhóm 4 – 5,

tấm lợp fibro xi măng, tấm lợp rơm, lá... để tiết kiệm chi phí xây dựng công trình.

4. Tiêu chuẩn thiết kế tuổi thọ cho nhà và công trình ISO 15686-5:2017 [11] khuyến cáo áp dụng tiêu chí “chi phí vòng đời” (Life-cycle costing) để quy hoạch thời hạn sử dụng của công trình. Chi phí cho vòng đời của một công trình (từ khi lập dự án tới khi bị phá hủy) bao gồm các chi phí thiết kế, xây dựng, bảo trì (bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ đến hết thời hạn sử dụng thiết kế lần I), sửa chữa lớn (phục hồi lại khả năng chịu lực và công năng như nhiệm vụ thiết kế ban đầu), bảo trì lần 2 (cho thời hạn sử dụng theo thiết kế lần 2)... và tiếp tục nhiều lần như vậy cho tới khi công trình hết khả năng sử dụng và phải phá dỡ.

Như vậy, tiêu chí phân cấp thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình, có thể nói được căn cứ vào hiệu quả đầu tư cho cả vòng đời một công trình. Nhóm các công trình cần sử dụng dài lâu và quy mô kết cấu rất lớn nên được thiết kế, xây dựng tốt ngay từ đầu để bớt chi phí bảo trì, sửa chữa về sau.

5. Thời hạn sử dụng công trình có quan hệ với mức độ quan trọng của công trình, tức là các công trình quan trọng cao cũng thường được thiết kế với thời hạn sử dụng dài, nhưng không phải lúc nào cũng vậy. Công trình sản xuất nguy hiểm (chứa chất nổ, chất độc, hóa chất nguy hiểm) thuộc nhóm công trình có mức độ quan trọng cao vì thảm họa mà nó gây ra lớn, nhưng chúng ít khi được thiết kế với thời hạn sử dụng 100 năm. Cũng như vậy đối với công trình trong môi trường ăn mòn mạnh mặc dù có mức độ quan trọng cao nhưng cũng chỉ nên thiết kế với thời hạn sử dụng theo thiết kế 25 năm. Khi đó kết cấu chỉ cần thiết kế đủ an toàn chịu lực, nhưng mặt ngoài được bọc lớp vật liệu chống ăn mòn

cao. Khi hết thời hạn sử dụng theo thiết kế, lớp ngoài này được thay bằng lớp vật liệu mới.

3. Về Quy chuẩn phân cấp công trình xây dựng phục vụ thiết kế

Thế giới thường áp dụng một trong hai phương án. Một là nêu nguyên tắc trong tiêu chuẩn và vì là tiêu chuẩn nên không có tính bắt buộc. Khi đó mức độ an toàn và thời hạn sử dụng cho công trình cụ thể do người thiết kế đề xuất, chủ đầu tư quyết định. Hai là đặt trong quy chuẩn hoặc Luật có tính bắt buộc. Khi đó, mức độ an toàn, hệ số tầm quan trọng và thời hạn sử dụng cho một công trình cụ thể cũng do người thiết kế đề xuất và chủ đầu tư chọn, nhưng không được thấp hơn mức quy định trong quy chuẩn hoặc Luật.

Qua tìm hiểu cách làm của một số nước trên thế giới, thấy như sau:

Tại châu Âu, các nước đều áp dụng nguyên tắc phân cấp công trình của EN 1990 [5], nhưng ở một số quốc gia, ví dụ Anh có danh mục công trình bắt buộc thiết kế theo mức quan trọng cao (ví dụ nhà cao trên 15 tầng, công trình công cộng diện tích sàn trên 5000 m²/sàn, gara ô tô trên 6 tầng...) được quy định trong Quy chuẩn Nhà của Anh [4].

Tại Nga, danh mục các công trình bắt buộc thiết kế theo mức độ quan trọng cao (ví dụ nhà máy điện hạt nhân, metro, nhà máy nhiệt điện công suất từ 150 kW trở lên, nhà máy luyện kim đen, màu có bể nung chảy từ 500 tấn trở lên...) được quy định trong Luật Liên bang [12] của nước này (mức pháp lý cao hơn quy chuẩn).

Tại Cộng hòa Ca-dắc-xtan [13], danh mục các công trình bắt buộc thiết kế theo mức độ quan trọng cao (ví dụ công trình trụ sở nước cộng hòa, các công trình phòng thủ, công trình an ninh (nhà tù, trại giam...)) được quy định theo quyết định của Bộ trưởng kinh tế nước này.

Tại Trung Quốc và một số nước khác, các công trình quy định theo tiêu chuẩn GB hoặc tiêu chuẩn quốc gia khác cũng thuộc dạng bắt buộc áp dụng.

Như vậy, các nguyên tắc phân cấp công trình trong QC 03:2012/BXD có thể được cụ thể hóa dưới dạng danh mục công trình có mức độ quan trọng cao, trung bình và thấp. Nó được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu theo độ tin cậy, cân đối giữa việc bảo vệ con người, kinh tế, xã hội, môi trường... với tiềm lực của quốc gia và không thay thế nội dung của tiêu chuẩn thiết kế kết cấu theo độ tin cậy và các tiêu chuẩn thiết kế khác.

4. Kết luận

- Các nguyên tắc phân cấp công trình để thiết kế trong QCVN 03:2012/BXD cần chuyển hóa thành phân cấp của các công trình cụ thể theo các tiêu chí nhất định, để dễ áp dụng hơn trên thực tế và phù hợp với các quy định pháp luật mới cũng như thực tiễn hiện nay;

- Trên thế giới, tiêu chí phân cấp công trình theo mức độ quan trọng và theo thời hạn sử dụng công

trình là được áp dụng phổ biến. Tiêu chí phân công trình theo mức độ quan trọng được căn cứ vào thiệt hại về người, kinh tế, chính trị, xã hội, an ninh, quốc phòng, môi trường mà nó có thể gây ra khi sụp đổ. Tiêu chí phân cấp công trình theo thời hạn sử dụng được dựa trên hiệu quả đầu tư cho vòng đời của công trình. Hai tiêu chí này được quan niệm khá giống nhau ở nhiều nước trên thế giới nên có thể áp dụng trong QCVN 03:2012;

- Từ kinh nghiệm thế giới và thực tiễn thiết kế, xây dựng công trình tại Việt Nam, kiến nghị QCVN 03 mới nên quy định cấp công trình theo mức độ quan trọng và thời hạn sử dụng theo thiết kế, theo danh mục cho các công trình cụ thể phù hợp thông lệ quốc tế và tiện lợi cho người thiết kế. Cần có nghiên cứu và phân tích sâu hơn về việc gắn kết các quy định pháp luật về cấp công trình, mức độ quan trọng và thời hạn sử dụng theo thiết kế để phù hợp với thực tiễn Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thông tư số 03/2016/TT-BXD ngày 10/3/2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng.
2. Thông tư "Sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Thông tư số 03/2016/TT-BXD ngày 10/3/2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng". số 07/2019/TT-BXD.
3. QCVN 03:2012/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị.
4. The Building regulations of England. Approved document A (2004 edition, incorporating 2004, 2010, 2013 amendments).
5. BS EN 1990:2002+A1:2005 Eurocode - Basis of structural design.
6. EN 1998 (Eurocode 8). Design of structures for earthquake actions.
7. ASCE 7 – 16. Minimum Design Loads and Associated Criteria for Building and Other Structures.
8. GB 50068:2001. Unified standard reliability design of building structures (English Version).
9. GB 50023:2009. Standard for seismic appraisal of buildings (English Version).
10. ГОСТ 27751—2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
11. ISO 15686-5:2017. Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing.
12. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.07.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.08.2020).
13. Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165.
14. Cao Duy Khôi. Hệ số tầm quan trọng trong các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu của Việt Nam và nước ngoài. *Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng* số 3/2014.

Ngày nhận bài: 28/11/2020.

Ngày nhận bài sửa lần cuối: 27/12/2020.