

Khảo sát sự thay đổi về kết cấu khung và móng cọc nhà BTCT theo hai tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 và TCVN 2737-2023

Investigation of changes in design of frame structures and pile foundation of reinforced concrete buildings according to two design standards TCVN 2737-1995 and TCVN 2737-2023

> TS TRẦN VIỆT TÂM

Bộ môn Công trình Bê tông cốt thép, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội
Email: tamtv@huce.edu.vn

TÓM TẮT

Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-2023 [1] tiêu chuẩn thiết kế chính thức được công bố và có hiệu lực từ ngày 29/ 6/2023 thay thế hoàn toàn TCVN 2737-1995 [2]. Tiêu chuẩn mới ra đời với phương pháp tiếp cận hiện đại mà các tiêu chuẩn châu Âu, Mỹ đang sử dụng, khắc phục được các hạn chế của tiêu chuẩn cũ, tuy nhiên do có hiệu lực ngay nên vẫn chưa có các nghiên cứu so sánh về số lượng cọc, trọng lượng thép trong kết cấu khung bê tông cốt thép (BTCT). Trên cơ sở phân tích thiết kế 10 công trình có chiều cao từ 14,4 m (4 tầng) đến 74 m (20 tầng) bằng phần mềm RDSuite [3] theo cả 2 tiêu chuẩn, nghiên cứu đã khảo sát được sự thay đổi của số lượng cọc bố trí và trọng lượng thép dọc, các tham số ảnh hưởng nhất đến giá thành công trình.

Từ khóa: Khảo sát; số lượng cọc; trọng lượng thép dọc; khung bê tông cốt thép; tải trọng, phần mềm RDSuite.

ABSTRACT

Load and action design Standard TCVN 2737-2023 was announced and took effect from June 29, 2023, totally replacing TCVN 2737-1995. The new Standard was issued with the modern approach that European and American standards are using, correcting the limitations of the old Standard, however, because it takes effect immediately, there are no comparative studies in terms of number of piles and longitudinal reinforcement in reinforced concrete building structure. Based on the design analysis of 10 buildings from 14.4 m high (4 floors) to 74 m (20 floors) using RDSuite software [3] according to both Standards, the paper has investigated the changes of number of piles and weight of longitudinal reinforcement, which are the parameters affecting significantly on the the project budget.

Keywords: Investigation; piles; longitudinal reinforcement weight; reinforced concrete frame; loads; RDSuite software.

1. GIỚI THIỆU

Tiêu chuẩn về tải trọng và tác động [1][2] là một trong những tiêu chuẩn quan trọng trong tính toán thiết kế công trình, vì liên quan đến dữ liệu đầu vào tính toán thiết kế (tải trọng tác động), kết quả đầu ra (tổ hợp tải trọng, tổ hợp nội lực).

Tiêu chuẩn về tải trọng và tác động của Việt nam TCVN 2737-1995 [2] (tiêu chuẩn cũ) được ban hành sử dụng 28 năm đã đóng góp được nhiều trong quá trình phát triển và xây dựng đất nước những thập niên cuối thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21. TCVN 2737-1995 dựa trên Tiêu chuẩn của Liên Xô (cũ) SNiP II-6-74 [5], Úc AS 1170.2-1983 [6] tuy nhiên vì đã lâu không được soát xét nên còn tồn tại nhiều bất cập như thiếu nhiều loại hoạt tải (tải trọng tạm thời) trong thực tế, tải trọng tiêu chuẩn của một số loại hoạt tải còn lớn, chưa cập nhật công nghệ về vật liệu, phương pháp tính toán tải trọng gió chưa chính xác... Ngày 28/06/2023 tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-2023 (tiêu chuẩn mới) đã được ban hành và có hiệu lực thay thế cho TCVN 2737-1995. Tiêu

chuẩn mới ra đời có phương pháp tiếp cận hiện đại mà các tiêu chuẩn châu Âu, Mỹ đang sử dụng, khắc phục được các hạn chế của tiêu chuẩn cũ, phù hợp với giai đoạn chuyển đổi số và sử dụng phần mềm máy tính. Tuy nhiên do có hiệu lực ngay nên vẫn còn chưa có các nghiên cứu so sánh về số lượng cọc, trọng lượng thép trong kết cấu nhà BTCT.

Trên cơ sở phân tích thiết kế 10 công trình từ cao từ 14,4 m (4 tầng) đến 74 m (20 tầng) bằng phần mềm RDSuite [3] theo cả 2 tiêu chuẩn cũ và mới, nghiên cứu đã khảo sát được sự thay đổi của số lượng cọc và trọng lượng cốt thép dọc, tham số ảnh hưởng nhất đến giá thành công trình, giúp cho chủ đầu tư và các kỹ sư có góc nhìn về kinh tế khi chuyển giữa hai tiêu chuẩn.

2. MỘT SỐ ĐIỂM THAY ĐỔI MỚI CỦA TCVN 2737-2023 [1]

Trong giới hạn khuôn khổ của bài báo, các thay đổi chính giữa 2 tiêu chuẩn được trình bày tóm tắt từ bảng 1 đến bảng 5 như sau:

2.1. Tải trọng thường xuyên và hệ số độ tin cậy

Bảng 1. So sánh tải trọng thường xuyên và hệ số độ tin cậy

TCVN 2737-1995[2]		TCVN 2737-2023[1]	Nhận xét																		
2.3.3. Tải trọng thường xuyên gồm có: 2.3.3.1. Khối lượng các thành phần và công trình, gồm khối lượng các kết cấu chịu lực và các kết cấu bao che; 2.3.3.2. Khối lượng và áp lực chịu đựng của đất (lấp và đắp), áp lực tạo ra do việc khai thác mỏ;		5.3. Các tải trọng sau đây được xếp vào loại tải trọng thường xuyên G: a) Trọng lượng của các phần, bộ phận của công trình, trong đó có lượng của các kết cấu chịu lực, các kết cấu bao che; b) Trọng lượng và áp lực của đất (đất, lấp); áp lực sinh ra do việc khai thác mỏ, v.v. ...;	<i>Cơ bản giống nhau, tuy nhiên sử dụng từ chính xác hơn, tiêu chuẩn cũ là Khối lượng, tiêu chuẩn mới là trọng lượng.</i>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Các kết cấu và đất</th> <th>Hệ số độ tin cậy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Thép</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>2. Bê tông có khối lượng thể tích lớn hơn 1600kg/cm³, bê tông cốt thép, gạch đá, gạch đá có cốt thép và gỗ</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3-5: Xem tiêu chuẩn.</td> </tr> </tbody> </table>		Các kết cấu và đất	Hệ số độ tin cậy	1. Thép	1.05	2. Bê tông có khối lượng thể tích lớn hơn 1600kg/cm ³ , bê tông cốt thép, gạch đá, gạch đá có cốt thép và gỗ	1.1	3-5: Xem tiêu chuẩn.		Bảng 1-2023 Hệ số độ tin cậy về tải trọng γ_i của trọng lượng kết cấu và đất <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kết cấu công trình và loại đất</th> <th>Giá trị γ_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Kết cấu</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a) Kim loại, trừ trường hợp nêu trong 7.3</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>b) Bê tông (có khối lượng thể tích trung bình lớn hơn 1600 kg/m³), BTCT, khối xây, gỗ.</td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td>c) Xem tiêu chuẩn.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kết cấu công trình và loại đất	Giá trị γ_i	1) Kết cấu		a) Kim loại, trừ trường hợp nêu trong 7.3	1.05	b) Bê tông (có khối lượng thể tích trung bình lớn hơn 1600 kg/m ³), BTCT, khối xây, gỗ.	1.10	c) Xem tiêu chuẩn.		<i>Cơ bản giống nhau, tiêu chuẩn mới bổ sung thêm cho các loại bê tông nhẹ, tường bao che, các lớp hoàn thiện sàn. ...</i>
Các kết cấu và đất	Hệ số độ tin cậy																				
1. Thép	1.05																				
2. Bê tông có khối lượng thể tích lớn hơn 1600kg/cm ³ , bê tông cốt thép, gạch đá, gạch đá có cốt thép và gỗ	1.1																				
3-5: Xem tiêu chuẩn.																					
Kết cấu công trình và loại đất	Giá trị γ_i																				
1) Kết cấu																					
a) Kim loại, trừ trường hợp nêu trong 7.3	1.05																				
b) Bê tông (có khối lượng thể tích trung bình lớn hơn 1600 kg/m ³), BTCT, khối xây, gỗ.	1.10																				
c) Xem tiêu chuẩn.																					

2.1. Tải trọng tạm thời ngắn hạn và hệ số độ tin cậy

Bảng 2. So sánh tải trọng tạm thời ngắn hạn và hệ số độ tin cậy

TCVN 2737-1995[2]		TCVN 2737-2023[1]	Nhận xét																														
2.3.5. Tải trọng tạm thời ngắn hạn gồm có: 2.3.5.1. Khối lượng người, vật liệu sửa chữa, phụ kiện dụng cụ và giá lắp trong phạm vi phục vụ và sửa chữa thiết bị; 2.3.5.2 đến 2.3.5.5 Xem tiêu chuẩn.		5.5 Các tải trọng sau đây được xếp vào loại tải trọng tạm thời ngắn hạn Q: a) Tải trọng do thiết bị phát sinh trong các quá trình khởi động, đóng máy, chuyển tiếp và thử máy, cũng như khi thay đổi vị trí hoặc thay thế thiết bị; b) Trọng lượng của người, vật liệu sửa chữa trong khu vực bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị; c.. f) Xem tiêu chuẩn.	<i>Cơ bản giống nhau</i>																														
4.3.1. Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên sàn và cầu thang cho ở bảng 3-1995 Bảng 3-1995 Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên sàn và cầu thang		8.3 Tải trọng phân bố đều 8.3.1 Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn phân bố đều lên sàn, mái, cầu thang bộ và sàn trên nền đất được nêu trong Bảng 4-2023 Bảng 4-2023 Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn phân bố đều $q_{k,t}$	<i>Cơ bản giống nhau, một số điểm khác chính như sau: - Tiêu chuẩn mới phân chia thành các khu vực A, B, C... - Bổ sung thêm nhiều dạng tải trọng tạm thời ngắn hạn như tải xe chữa cháy, tải trọng trực thăng... - Phần dài hạn của tải trọng tạm thời tiêu chuẩn (thành phần dài hạn) trong tiêu chuẩn cũ tương đương với giá trị tiêu chuẩn giảm của tải trọng tạm thời ngắn hạn trong tiêu chuẩn mới thông qua hệ số $q_{k,per} = \eta \cdot q_{k,t}$ [1].</i>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Loại phòng</th> <th rowspan="2">Loại nhà và công trình</th> <th colspan="2">Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m²)</th> </tr> <tr> <th>Toàn phần</th> <th>Dài hạn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1. Phòng ngủ</td> <td>a) Khách sạn, bệnh viện, trại giam</td> <td>200</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>b) Nhà ở kiểu căn hộ, nhà trẻ, mẫu giáo, trường học nội trú, nhà nghỉ, nhà hưu trí, nhà điều dưỡng...</td> <td>150</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2. Phòng ăn, phòng khách, buồng vệ sinh, phòng tắm, phòng bida</td> <td>a) Nhà ở kiểu căn hộ</td> <td>150</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>b) Nhà trẻ, mẫu giáo, trường học, nhà nghỉ, nhà hưu trí, nhà điều dưỡng, khách sạn, bệnh viện, trại giam, nhà máy</td> <td>200</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Loại phòng	Loại nhà và công trình		Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m ²)		Toàn phần	Dài hạn	1. Phòng ngủ	a) Khách sạn, bệnh viện, trại giam	200	70	b) Nhà ở kiểu căn hộ, nhà trẻ, mẫu giáo, trường học nội trú, nhà nghỉ, nhà hưu trí, nhà điều dưỡng...	150	30	2. Phòng ăn, phòng khách, buồng vệ sinh, phòng tắm, phòng bida	a) Nhà ở kiểu căn hộ	150	30	b) Nhà trẻ, mẫu giáo, trường học, nhà nghỉ, nhà hưu trí, nhà điều dưỡng, khách sạn, bệnh viện, trại giam, nhà máy	200	70	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Khu vực</th> <th>$q_{k,t}$, kN/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Khu vực A: Khu vực ở</td> </tr> <tr> <td>A1: Căn hộ nhà ở; phòng ngủ của trường mầm non và trại trẻ mồ côi; phòng ngủ của nhà nghỉ, nhà dưỡng lão, ký túc xá và khách sạn; phòng ngủ và nghỉ của bệnh viện và nhà nghỉ dưỡng; bếp và vệ sinh: a) Sàn b) Ban công, lô gia</td> <td>1,5 2,0</td> </tr> <tr> <td>A2: Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực A1</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Khu vực B: Khu vực làm việc, văn phòng, kỹ thuật</td> </tr> <tr> <td>B1: Phòng làm việc của trụ sở cơ quan, phòng làm việc cho người nghiên cứu khoa học; phòng sinh hoạt (phòng vệ sinh, phòng tắm, phòng để quần áo) của cơ sở công nghiệp và của nhà và công trình công cộng: a) Sàn b) Ban công, lô gia</td> <td>2,0 2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Khu vực	$q_{k,t}$, kN/m ²	Khu vực A: Khu vực ở		A1: Căn hộ nhà ở; phòng ngủ của trường mầm non và trại trẻ mồ côi; phòng ngủ của nhà nghỉ, nhà dưỡng lão, ký túc xá và khách sạn; phòng ngủ và nghỉ của bệnh viện và nhà nghỉ dưỡng; bếp và vệ sinh: a) Sàn b) Ban công, lô gia	1,5 2,0	A2: Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực A1	3,0	Khu vực B: Khu vực làm việc, văn phòng, kỹ thuật		B1: Phòng làm việc của trụ sở cơ quan, phòng làm việc cho người nghiên cứu khoa học; phòng sinh hoạt (phòng vệ sinh, phòng tắm, phòng để quần áo) của cơ sở công nghiệp và của nhà và công trình công cộng: a) Sàn b) Ban công, lô gia
Loại phòng			Loại nhà và công trình	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m ²)																													
	Toàn phần	Dài hạn																															
1. Phòng ngủ	a) Khách sạn, bệnh viện, trại giam	200	70																														
	b) Nhà ở kiểu căn hộ, nhà trẻ, mẫu giáo, trường học nội trú, nhà nghỉ, nhà hưu trí, nhà điều dưỡng...	150	30																														
2. Phòng ăn, phòng khách, buồng vệ sinh, phòng tắm, phòng bida	a) Nhà ở kiểu căn hộ	150	30																														
	b) Nhà trẻ, mẫu giáo, trường học, nhà nghỉ, nhà hưu trí, nhà điều dưỡng, khách sạn, bệnh viện, trại giam, nhà máy	200	70																														
Khu vực	$q_{k,t}$, kN/m ²																																
Khu vực A: Khu vực ở																																	
A1: Căn hộ nhà ở; phòng ngủ của trường mầm non và trại trẻ mồ côi; phòng ngủ của nhà nghỉ, nhà dưỡng lão, ký túc xá và khách sạn; phòng ngủ và nghỉ của bệnh viện và nhà nghỉ dưỡng; bếp và vệ sinh: a) Sàn b) Ban công, lô gia	1,5 2,0																																
A2: Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực A1	3,0																																
Khu vực B: Khu vực làm việc, văn phòng, kỹ thuật																																	
B1: Phòng làm việc của trụ sở cơ quan, phòng làm việc cho người nghiên cứu khoa học; phòng sinh hoạt (phòng vệ sinh, phòng tắm, phòng để quần áo) của cơ sở công nghiệp và của nhà và công trình công cộng: a) Sàn b) Ban công, lô gia	2,0 2,5																																
4.3.3. Hệ số độ tin cậy đối với tải trọng phân bố đều trên sàn và cầu thang lấy bằng 1,3 khi tải trọng tiêu chuẩn nhỏ hơn 200 daN/m ² , bằng 1,2 khi tải trọng tiêu chuẩn lớn hơn hoặc bằng 200 daN/m ² . Hệ số độ tin cậy đối với tải trọng do khối lượng các vách ngăn tạm thời lấy theo điều 3.2		8.3.5 Hệ số độ tin cậy về tải trọng γ_i của: a) các tải trọng phân bố đều nêu trong 8.3.1: lấy bằng 1,3; b) trọng lượng tường (vách) ngăn tạm thời nêu trong 8.3.2: lấy theo 8.2.4; c) các tải trọng nêu trong 8.3.4: lấy bằng 1,2.	<i>Tiêu chuẩn cũ thì tùy theo độ lớn của hoạt tải sử dụng để xác định hệ số độ tin cậy, tiêu chuẩn mới lấy thì lấy bằng 1,3 cho tải phân bố đều trên sàn, 1,2 cho tải trọng tác dụng ngang trên tay vịn cầu thang và trọng lượng vách ngăn tạm thời.</i>																														

2.3. Tải trọng tạm thời dài hạn

Bảng 3. So sánh tải trọng tạm thời dài hạn và hệ số độ tin cậy

TCVN 2737-1995[2]	TCVN 2737-2023[1]	Nhận xét
2.3.4. Tải trọng tạm thời dài hạn gồm có: 2.3.4.1. Khối lượng vách ngăn tạm thời, khối lượng phần đất và bê tông đệm dưới thiết bị; 2.3.4.2. Khối lượng của thiết bị cố định: máy cái, mô tơ, thùng chứa, ống dẫn kể cả phụ kiện, gối tựa, lớp ngăn cách, băng tải, băng truyền, các máy nâng cố định kể cả dây cáp và thiết bị điều khiển, trọng lượng các chất lỏng và chất rắn trong thiết bị suốt quá trình sử dụng. 2.3.4.3 đến 2.3.4.9: Xem tiêu chuẩn.	5.4 Các tải trọng sau đây được xếp vào loại tải trọng tạm thời dài hạn Q _t : a) Trọng lượng của các tường (vách) ngăn tạm thời, bê tông lót hoặc vữa lót đệm dưới thiết bị; b) Trọng lượng của thiết bị cố định: máy cái; mô tơ; kết cấu chứa; đường ống dẫn kèm cả phụ kiện; gối tựa; lớp ngăn cách; băng tải; băng chuyển; các máy nâng cố định kể cả dây cáp và thiết bị điều khiển chúng; cũng như trọng lượng các chất lỏng và chất rắn trong thiết bị; c-h) Xem tiêu chuẩn.	- Khác nhau nhiều. - Tuy nhiên chủ yếu sử dụng để tính TTGH2. - Cần chú ý những khu vực có công năng đặc biệt.

2.4. Tải trọng gió

Bảng 4. So sánh về tải trọng gió

TCVN 2737-1995[2]	TCVN 2737-2023[1]	Nhận xét																																																																																							
6.3. Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W ở độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức $W = W_o \cdot k \cdot c$ Trong đó: W _o - giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng phụ lục D và điều 6.4. k - hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao lấy theo bảng 5 c - hệ số khí động lấy theo bảng 6 Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió g lấy bằng 1,2.	10.2.2 Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió W _k tại độ cao tương đương z _e được xác định theo công thức: $W_k = W_{3s,10} \cdot k(z_e) \cdot c \cdot G_r$ Trong đó: W _{3s,10} là áp lực gió 3 s ứng với chu kỳ lặp 10 năm: $W_{3s,10} = (\gamma_f \cdot W_o)$ với γ_f là hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ lặp từ 20 năm xuống 10 năm, lấy bằng 0,852; W _o là áp lực gió cơ sở; k (z _e) là hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình tại độ cao tương đương z _e (xem 10.2.4) và được xác định theo 10.2.5; c là hệ số khí động, xác định theo 10.2.6; G _r là hệ số hiệu ứng giạt, xác định theo 10.2.7.	+ Hệ số 0.852 chuyển từ 20 năm xuống 10 năm để hội nhập với các tiêu chuẩn thiết kế hiện đại trên thế giới. + Chu kỳ lặp lấy bằng 430 năm cho công trình thông thường và 1041 năm cho công trình quan trọng. + Do đó hệ số độ tin cậy của tải trọng gió thay đổi từ 1,2 lên 2,1.																																																																																							
Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió 2. Nhà có mái dốc hai phía	Bảng 6-1995: Chỉ dẫn xác định hệ số khí động <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hệ số</th> <th rowspan="2">α (độ)</th> <th colspan="4">h/l</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>0,5</th> <th>1</th> <th>≥ 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">c_{e1}</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td>-0,6</td> <td>-0,7</td> <td>-0,8</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0,2</td> <td>-0,4</td> <td>-0,7</td> <td>-0,8</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>0,4</td> <td>+0,3</td> <td>-0,2</td> <td>-0,4</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0,8</td> <td>+0,8</td> <td>+0,8</td> <td>+0,8</td> </tr> <tr> <td>c_{e2}</td> <td>≤ 60</td> <td>-0,4</td> <td>-0,4</td> <td>-0,5</td> <td>-0,8</td> </tr> </tbody> </table>	Hệ số	α (độ)	h/l				0	0,5	1	≥ 2	c _{e1}	0	0,0	-0,6	-0,7	-0,8	20	0,2	-0,4	-0,7	-0,8	40	0,4	+0,3	-0,2	-0,4	60	0,8	+0,8	+0,8	+0,8	c _{e2}	≤ 60	-0,4	-0,4	-0,5	-0,8	Bảng F.4-2023 – Hệ số c _e cho tường thẳng đứng của nhà có mặt bằng chữ nhật <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">h/b</th> <th colspan="4">Vùng</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>-1,2</td> <td>-0,8</td> <td>-0,5</td> <td>+0,8</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-1,2</td> <td>-0,8</td> <td>-0,5</td> <td>+0,8</td> </tr> <tr> <td>≤ 0,25</td> <td>1,2</td> <td>-0,8</td> <td>-0,5</td> <td>+0,8</td> </tr> </tbody> </table>	h/b	Vùng				A	B	C	D	5	-1,2	-0,8	-0,5	+0,8	1	-1,2	-0,8	-0,5	+0,8	≤ 0,25	1,2	-0,8	-0,5	+0,8	+ Hệ số khí động C: xấp xỉ, phía hút gió tiêu chuẩn mới nhỏ hơn. + Tiêu chuẩn mới thêm thành phần tiếp tuyến theo phương vuông góc với các vùng ký hiệu A,B.																									
Hệ số	α (độ)			h/l																																																																																					
		0	0,5	1	≥ 2																																																																																				
c _{e1}	0	0,0	-0,6	-0,7	-0,8																																																																																				
	20	0,2	-0,4	-0,7	-0,8																																																																																				
	40	0,4	+0,3	-0,2	-0,4																																																																																				
	60	0,8	+0,8	+0,8	+0,8																																																																																				
c _{e2}	≤ 60	-0,4	-0,4	-0,5	-0,8																																																																																				
h/b	Vùng																																																																																								
	A	B	C	D																																																																																					
5	-1,2	-0,8	-0,5	+0,8																																																																																					
1	-1,2	-0,8	-0,5	+0,8																																																																																					
≤ 0,25	1,2	-0,8	-0,5	+0,8																																																																																					
Bảng 5-1995. Hệ số k kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Độ cao Z, m</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>1,00</td><td>0,80</td><td>0,47</td></tr> <tr><td>5</td><td>1,07</td><td>0,88</td><td>0,54</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,18</td><td>1,00</td><td>0,66</td></tr> <tr><td>15</td><td>1,24</td><td>1,08</td><td>0,74</td></tr> <tr><td>20</td><td>1,29</td><td>1,13</td><td>0,80</td></tr> <tr><td>30</td><td>1,37</td><td>1,22</td><td>0,89</td></tr> <tr><td>40</td><td>1,43</td><td>1,28</td><td>0,97</td></tr> <tr><td>50</td><td>1,47</td><td>1,34</td><td>1,03</td></tr> <tr><td>60</td><td>1,51</td><td>1,38</td><td>1,08</td></tr> <tr><td>80</td><td>1,57</td><td>1,45</td><td>1,18</td></tr> </tbody> </table>	Độ cao Z, m	A	B	C	3	1,00	0,80	0,47	5	1,07	0,88	0,54	10	1,18	1,00	0,66	15	1,24	1,08	0,74	20	1,29	1,13	0,80	30	1,37	1,22	0,89	40	1,43	1,28	0,97	50	1,47	1,34	1,03	60	1,51	1,38	1,08	80	1,57	1,45	1,18	Bảng 9-2023 - Hệ số k(z _e) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Độ cao z_e, m</th> <th colspan="3">Giá trị k(z_e) đối với các dạng địa hình</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>1,05</td><td>0,87</td><td>0,59</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,18</td><td>1,00</td><td>0,72</td></tr> <tr><td>15</td><td>1,27</td><td>1,09</td><td>0,81</td></tr> <tr><td>20</td><td>1,33</td><td>1,16</td><td>0,88</td></tr> <tr><td>30</td><td>1,43</td><td>1,26</td><td>0,98</td></tr> <tr><td>40</td><td>1,50</td><td>1,34</td><td>1,07</td></tr> <tr><td>50</td><td>1,56</td><td>1,40</td><td>1,14</td></tr> <tr><td>60</td><td>1,61</td><td>1,46</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>80</td><td>1,69</td><td>1,55</td><td>1,30</td></tr> </tbody> </table>	Độ cao z _e , m	Giá trị k(z _e) đối với các dạng địa hình			A	B	C	5	1,05	0,87	0,59	10	1,18	1,00	0,72	15	1,27	1,09	0,81	20	1,33	1,16	0,88	30	1,43	1,26	0,98	40	1,50	1,34	1,07	50	1,56	1,40	1,14	60	1,61	1,46	1,20	80	1,69	1,55	1,30	Với hệ số độ cao: + Tiêu chuẩn mới lấy theo cao độ tương đương z _e . + Cùng một độ cao thì z tiêu chuẩn mới cho k lớn hơn. + Với loại nhà rất dài thì h<b và áp lực không đổi z _e lấy ở cao trình mái.
Độ cao Z, m	A	B	C																																																																																						
3	1,00	0,80	0,47																																																																																						
5	1,07	0,88	0,54																																																																																						
10	1,18	1,00	0,66																																																																																						
15	1,24	1,08	0,74																																																																																						
20	1,29	1,13	0,80																																																																																						
30	1,37	1,22	0,89																																																																																						
40	1,43	1,28	0,97																																																																																						
50	1,47	1,34	1,03																																																																																						
60	1,51	1,38	1,08																																																																																						
80	1,57	1,45	1,18																																																																																						
Độ cao z _e , m	Giá trị k(z _e) đối với các dạng địa hình																																																																																								
	A	B	C																																																																																						
5	1,05	0,87	0,59																																																																																						
10	1,18	1,00	0,72																																																																																						
15	1,27	1,09	0,81																																																																																						
20	1,33	1,16	0,88																																																																																						
30	1,43	1,26	0,98																																																																																						
40	1,50	1,34	1,07																																																																																						
50	1,56	1,40	1,14																																																																																						
60	1,61	1,46	1,20																																																																																						
80	1,69	1,55	1,30																																																																																						
- Đối với công trình có tần số dao động riêng cơ bản f ₁ : $W_p = W \cdot \zeta \cdot v$ - Đối với nhà mặt bằng đối xứng, có f ₁ < f _L và mọi công trình có f ₁ < f _L < f ₂ $W_p = m \cdot \xi \cdot \psi \cdot y$ - Đối với nhà nhiều tầng có độ cứng, khối lượng và bề rộng mặt đón gió không đổi theo chiều cao, cho phép xác định giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió ở độ cao z theo công thức: $W_p = 1,4 \cdot z / H \cdot \xi \cdot W_{pH}$	10.2.7 Hệ số hiệu ứng G _r gồm cả thành phần phản ứng tĩnh và thành phần phản ứng động của kết cấu. 10.2.7.2 Đối với kết cấu "cứng" (có chu kỳ dao động riêng cơ bản thứ nhất T ₁ ≤ 1 s) thì G _r có thể lấy bằng 0,85. 10.2.7.3 Đối với kết cấu "mềm" (có chu kỳ dao động riêng cơ bản thứ nhất T ₁ > 1 s) thì G _r được xác định theo công thức (13)[1].	+ Theo tiêu chuẩn cũ việc tính thành phần động của gió phức tạp, chia nhiều trường hợp phụ thuộc vào chu kỳ, tần số, khối lượng, dạng dao động và áp dụng cho công trình có chiều cao lớn hơn 40 m. + Tiêu chuẩn mới thể hiện thông qua G _r chỉ phụ thuộc vào chu kỳ dao động cơ bản thứ nhất.																																																																																							

2.5. Tổ hợp tải trọng

Bảng 5. So sánh về tổ hợp tải trọng.

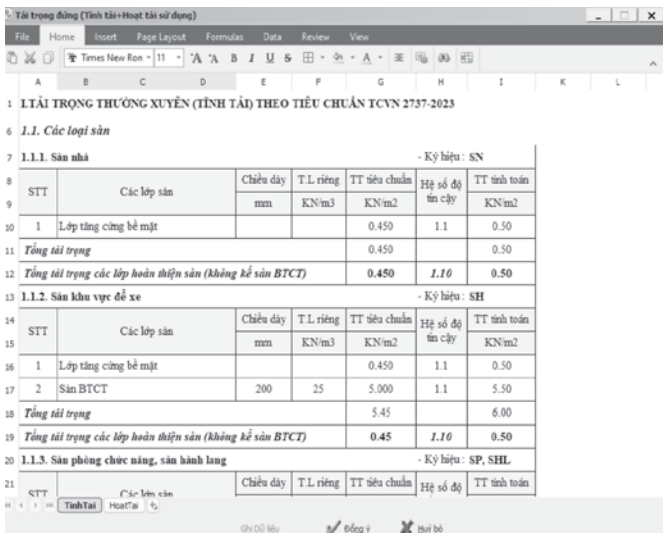
TCVN 2737-1995	TCVN 2737-2023	Nhận xét
<p>2.4. Tổ hợp tải trọng</p> <p>2.4.1. Tùy thành phần các tải trọng tính đến, tổ hợp tải trọng gồm có tổ hợp cơ bản và tổ hợp đặc biệt.</p> <p>2.4.1.1. Tổ hợp tải trọng cơ bản gồm các tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và tạm thời ngắn hạn</p> <p>2.4.1.2. Tổ hợp tải trọng đặc biệt gồm các tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn, tải trọng tạm thời ngắn hạn có thể xảy ra và một trong các tải trọng đặc biệt.</p> <p>Tổ hợp tải trọng đặc biệt do tác động nổ hoặc do va chạm của các phương tiện giao thông với các bộ phận công trình cho phép không tính đến các tải trọng tạm thời ngắn hạn cho trong mục 2.3.5.</p> <p>2.4.2-2.4.3: Xem tiêu chuẩn.</p>	<p>6.2 Tùy thuộc vào các thành phần tải trọng được kể đến, cần phân biệt:</p> <p>a) Các tổ hợp cơ bản của tải trọng, bao gồm các tải trọng thường xuyên, tạm thời dài hạn và tạm thời ngắn hạn. Các tổ hợp cơ bản có thể được biểu diễn bằng công thức tổng quát:</p> $C_m = \gamma_n \left(\sum_{j=1}^n \gamma_{f,j} G_j^{"+"} + \sum_{j=1}^n \gamma_{f,j} \psi_{f,j} Q_{k,j,1}^{"+"} + \sum_{m=1}^m \gamma_{f,m} \psi_{f,m} Q_{k,j,m} \right) \quad (1)$ <p>6.3 Đối với các tổ hợp cơ bản và đặc biệt, trừ các trường hợp nêu trong TCVN 9386 và trong các tiêu chuẩn về thiết kế kết cấu và nền, giá trị hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời dài hạn $\psi_{L,i}$ được lấy như sau:</p> <p>$\psi_{L,1} = 1,0; \psi_{L,2} = \psi_{L,3} = \dots = 0,95$</p> <p>trong đó:</p> <p>$\psi_{L,i}$ là hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời dài hạn chủ đạo (theo mức độ ảnh hưởng);</p> <p>6.4: Xem tiêu chuẩn.</p>	<p>Hệ số tổ hợp tăng lên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Hoạt tải chủ đạo tăng từ 0,9 lên 1. + Hoạt tải thứ 2 tăng từ 0,8 lên 0,9, + Hoạt tải thứ 3,4 tăng từ 0,6 lên 0,7. <p>+ Bài toán không gian khi không xét đến tải động đất thì số tổ hợp tối thiểu cần xét là 28, nếu có xét động đất thì số tổ hợp là 44 nên khi thiết kế khó tinh như tiêu chuẩn cũ mà nên sử dụng các bảng tính, phần mềm tự động hóa.</p> <p>+ Bổ sung thêm hệ số tầm quan trọng γ_n phụ thuộc vào phân cấp công trình theo bảng H.3 [1]. Lưu ý ký hiệu (C1-C3) thì tầm quan trọng càng cao (γ_n tăng), khác với quy định trong thông tư 06/2021/TT-BXD, thì xếp theo độ quan trọng của kết cấu (cấp IV-cấp I). Hệ số này được nhân trực tiếp vào tổ hợp nên không chỉ tải trọng ngang mà cả tải trọng đứng và các loại tải khác cũng tăng theo cấp công trình.</p>

3. PHẦN MỀM PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ RDSUITE [3]

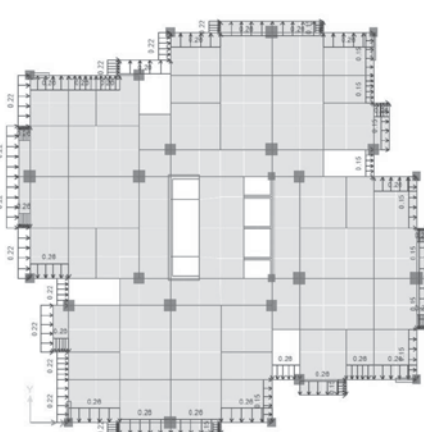
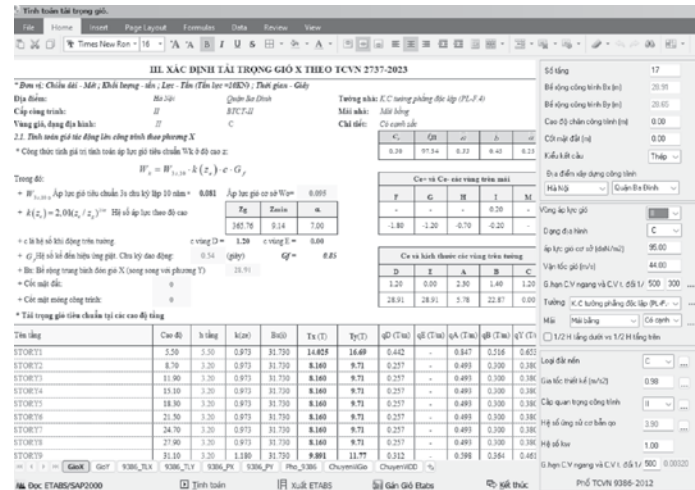
RDSuite là phần mềm thiết kế kết cấu theo Tiêu chuẩn Việt Nam và một số tiêu chuẩn nước ngoài như ACI-318-19, EC2 2004, GB 50010-2010... trên cơ sở lấy kết quả phân tích nội lực và phân tích động lực từ các phần mềm SAP2000, ETABS và STAADPRO.... Phần mềm phát triển hơn 20 năm (từ năm 1995), phiên bản hiện nay là RDSuite version 27. Phần mềm có khả năng tính toán tải trọng theo TCVN 2737-1995(2023), tính toán thiết kế móng đơn, móng cọc theo TCVN 10304, thiết kế kết cấu bê tông cốt thép theo TCVN 5574-2018, ACI-318-19 EC2-2004, kiểm tra cấu kiện thép theo TCVN 5575-2018. Ngoài ra phần mềm còn có các tính năng đặc biệt như: tính toán kê và tường chắn đất, tính toán sàn BTCT ứng lực trước...

3.1. Khả năng tính toán xác định tải trọng

Các loại tải trọng đứng: thường xuyên (tĩnh tải), tạm thời (hoạt tải) theo TCVN 2737-2023 đều có trong phần mềm từ thư viện và có thể xuất qua sang Excel (XLSX). Phần mềm tự động tính toán và gán tải trọng tương biên và tải trọng gió theo cả 2 tiêu chuẩn sang Etabs. Các loại tải trọng động đất theo phương pháp tính lực ngang hay phổ phản ứng theo TCVN 9386-2012 đều dễ dàng tìm thấy trong phần mềm.



Hình 1. Thư viện các loại tải trọng đứng tác dụng trong RDSuite

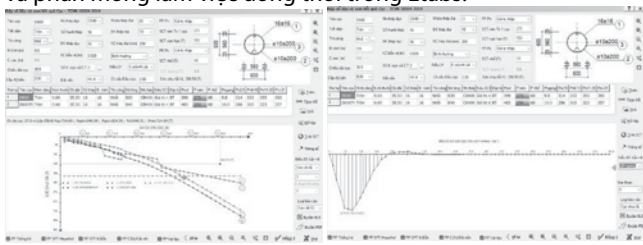


Hình 2. Xác định tải trọng gió và tính năng tự động gán tải trọng gió trong RDSuite

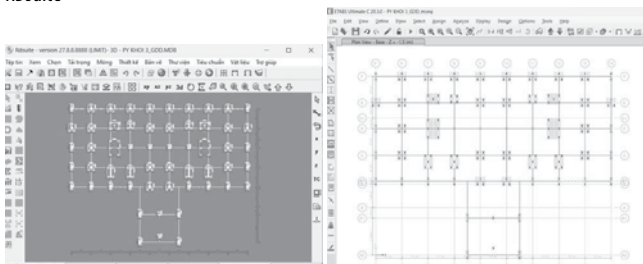
3.2. Khả năng tính toán kết cấu móng

Từ số liệu địa chất được nhập dưới dạng bảng biểu, phần mềm tính toán sức chịu tải của cọc theo TCVN 10304-2014. Trên cơ sở tải trọng và sức chịu tải của cọc phần mềm tự động bố trí cọc theo từ thư viện mẫu hay từ bản vẽ AutoCAD. Các loại móng có thể tính toán được là móng cọc, móng đơn, móng băng giao nhau. Một trong

những tính năng đặc biệt của phần mềm là tính toán móng có cột đặt lệch tâm theo phương pháp PTHH và tự tạo mô hình phần thân và phần móng làm việc đồng thời trong Etabs.



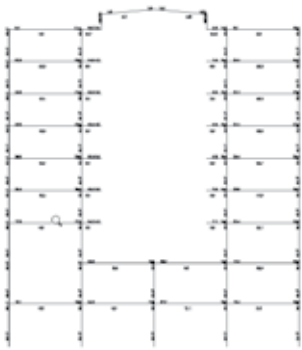
Hình 3. Xác định sức chịu tải đứng và ngang của cọc theo các phương pháp trong RDSuite



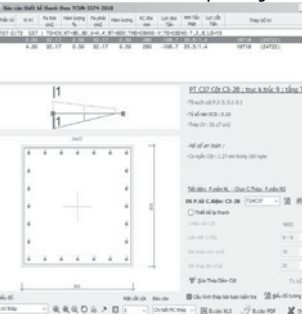
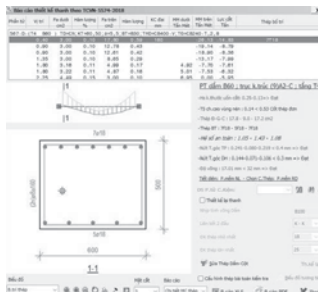
Hình 4. Tự động bố trí cọc và tạo mô hình móng đồng thời trong Etabs

3.3. Khả năng tính toán kết cấu BTCT

Phần mềm có thể tính toán thiết kế (tìm A_s) và kiểm tra khả năng chịu lực (N_{gh} , M_{gh}) cho hầu hết các cấu kiện BTCT như dầm, cột, sàn, vách... Phần mềm kiểm tra khả năng chịu lực của cột vách theo phương pháp biểu đồ tương tác không gian, kiểm tra trạng thái giới hạn về nứt, võng cho dầm, co giãn cột dưới tác dụng dài hạn của tải trọng.



Hình 5. Tính toán cốt thép khung, bố trí cốt thép, kiểm tra võng nứt cho dầm BTCT



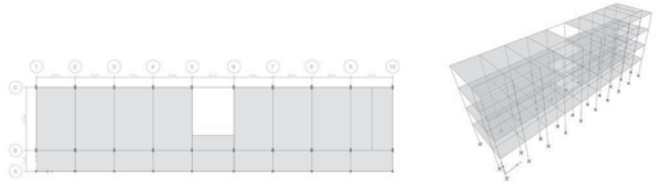
Hình 6. Tính toán thiết kế cột và kiểm tra theo phương pháp biểu đồ tương tác không gian

4. KHẢO SÁT SỰ THAY ĐỔI CỦA LƯỢNG THÉP DỌC TRONG KHUNG BTCT

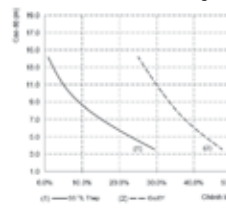
Mục đích khảo sát: thông qua các công trình thực tế đã được xây dựng, khảo sát sự thay đổi của tải trọng, kết quả thiết kế móng, thiết

kế phần khung BTCT giữa 2 tiêu chuẩn tải trọng tác động TCVN 2737-1995 và TCVN 2737-2023. Nghiên cứu khảo sát cho 4 nhóm công trình: nhóm 1 nhà thấp tầng (biệt thự, nhà phố... có chiều cao dưới 20m), nhóm 2 nhà cao tầng có chiều cao dưới 40m, nhóm 3 nhà cao tầng có chiều cao từ 40-69m, nhóm 4 nhà cao tầng cao trên 70m cụ thể như sau:

4.1. Công trình trường học 4 tầng (nhóm 1)



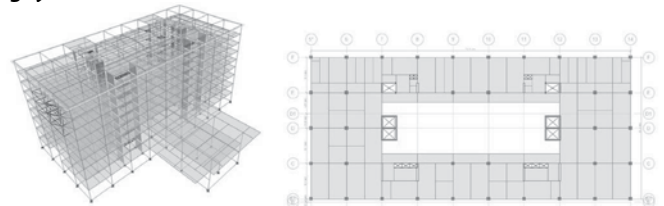
Hình 7. Mô hình trường học 4 tầng trong phần mềm Etabs



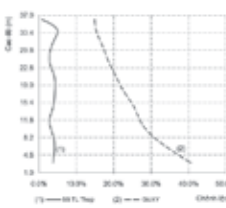
Tên tầng	DT sàn (m ²)	Cao độ (m)	Gió XY (Tấn)	Gió XY-2023 (Tấn)	Chênh lệch (%)	Thép (Kg)	Thép 2023 (Kg)	Chênh lệch (%)
T2	299.88	3.6	12.08	23.07	47.63%	3748.25	5309.52	29.41%
T3	299.88	7.2	12.83	20.51	37.43%	3050.22	3584.93	14.92%
T4	299.88	10.8	14.30	20.60	30.59%	2747.43	2912.91	5.68%
TM	299.88	14.4	15.45	20.60	25.00%	2153.17	2170.51	0.80%
Tổng	1199.52		54.66	84.78	33.52%	11.699	13.978	12.70%

Hình 8. Sự chênh lệch tải trọng gió và trọng lượng thép khung theo chiều cao

4.2. Tòa nhà 9 tầng trung tâm hành chính TP Phố Yên - Thái Nguyên (nhóm 2)



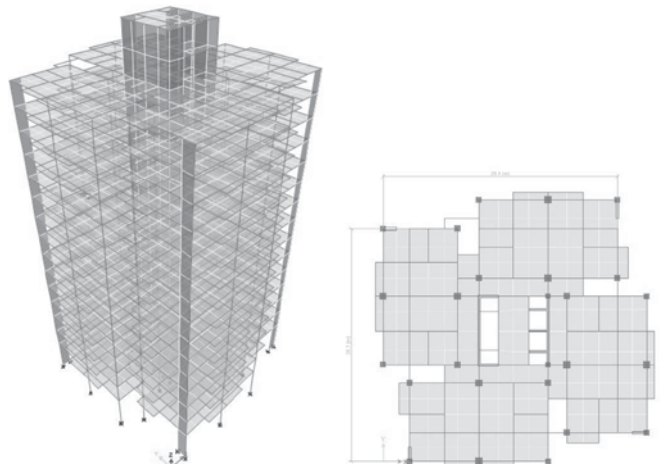
Hình 9. Mô hình tòa nhà 9 tầng trong phần mềm Etabs.



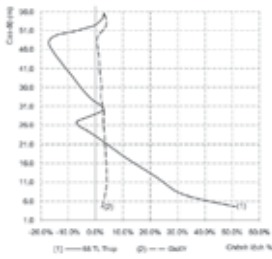
Tên tầng	DT sàn (m ²)	Cao độ (m)	Gió XY (Tấn)	Gió XY-2023 (Tấn)	Chênh lệch (%)	Thép (Kg)	Thép 2023 (Kg)	Chênh lệch (%)
T2	4029.18	3.30	45.88	80.31	42.87%	33504.47	34864.65	3.90%
T3	4029.18	7.80	63.45	96.38	34.17%	23886.79	24963.75	4.51%
T4	4313.49	12.30	70.42	98.68	28.64%	34483.67	35548.52	3.00%
T5	2361.96	15.90	50.06	68.20	26.59%	23125.82	24043.21	3.82%
T6	2361.96	19.50	51.89	68.20	23.91%	23390.20	24464.08	4.39%
T7	2361.96	23.10	53.46	68.20	21.82%	23505.50	24555.72	4.28%
T8	2361.96	26.70	54.85	68.20	18.57%	23222.10	23960.65	3.08%
TKT	2361.96	30.30	56.09	68.20	17.75%	26361.58	27399.36	3.79%
TUM	2361.96	33.90	57.22	68.20	16.09%	14513.75	15287.90	5.06%
MAI	473.85	36.15	19.11	22.66	15.66%	3250.43	3270.55	0.62%
Tổng	27017.5		522.44	707.23	26.13%	228,244	238,358	3.85%

Hình 10. Chênh lệch tải trọng gió và trọng lượng thép khung theo chiều cao

4.3. Tòa nhà 15 tầng CT10A - Việt Hưng - Long Biên - Hà Nội (nhóm 3)

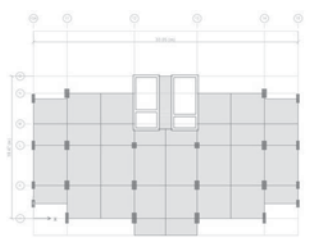
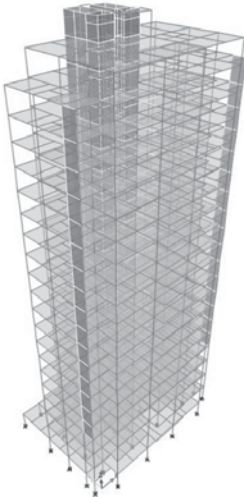


Hình 11. Mô hình tòa nhà 15 tầng trong phần mềm Etabs

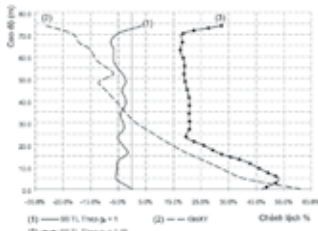


Tên tầng	01 tầng (m)	Cao-02 (m)	Giới XY (T1a)	Chênh lệch (%)	Thép (Kg)	Thép 2023 (Kg)	Chênh lệch (%)	
T1	997,27	4,50	32,22	66,24	51,30%	14618,64	14952,08	2,25%
T2	997,27	7,70	24,00	35,62	32,48%	12692,05	13192,41	3,63%
T3	997,27	10,90	26,69	35,62	25,07%	12894,60	13429,22	3,98%
T4	997,27	14,10	29,17	35,62	18,11%	12971,84	13487,51	3,83%
T5	997,27	17,30	31,54	35,62	11,46%	12964,14	13507,00	3,80%
T6	997,27	20,50	33,78	35,62	5,23%	12954,66	13450,70	3,54%
T7	997,27	23,70	35,94	35,62	-0,90%	12987,33	13430,88	3,30%
T8	997,27	26,90	38,04	35,62	-4,79%	12976,46	13360,18	2,87%
T9	997,27	30,10	40,04	41,09	2,54%	12888,22	13270,99	2,88%
T10	997,27	33,30	41,90	41,09	-1,96%	12877,76	13184,16	2,00%
T11	997,27	36,50	43,43	41,09	-5,70%	12868,36	13092,90	2,17%
T12	997,27	39,70	44,86	41,09	-6,15%	12587,73	12800,50	1,60%
T13	997,27	42,90	46,36	41,09	-12,82%	12580,67	12764,20	1,44%
T14	997,27	46,10	47,72	41,09	-16,34%	12550,72	12683,76	0,80%
T15	997,27	49,30	47,84	41,09	-16,47%	12097,77	12135,10	0,34%
T16	40,04	52,50	50,22	50,15	-0,06%	8877,43	9122,23	2,75%
T17	40,04	55,70	50,80	50,15	-0,65%	8777,48	9062,26	3,38%
Tổng	13080,78	583,63	628,82	6,40%	236,857	205,493	2,00%	

Hình 12. Sự chênh lệch tải trọng gió và trọng lượng thép khung theo chiều cao
4.4. Tòa nhà 20 tầng CT2 - Hoài Đức - Hà Nội (nhóm 4)



Hình 13. Mô hình tòa nhà 20 tầng trong phần mềm Etabs



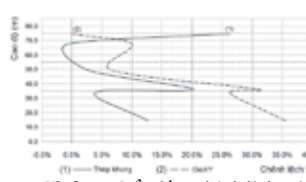
Tên tầng	01 tầng (m)	Cao-02 (m)	Giới XY (T1a)	Chênh lệch (%)	Thép (Kg)	Thép 2023 (Kg)	Chênh lệch (%)	
T1	997,27	4,50	32,22	66,24	51,30%	14618,64	14952,08	2,25%
T2	997,27	7,70	24,00	35,62	32,48%	12692,05	13192,41	3,63%
T3	997,27	10,90	26,69	35,62	25,07%	12894,60	13429,22	3,98%
T4	997,27	14,10	29,17	35,62	18,11%	12971,84	13487,51	3,83%
T5	997,27	17,30	31,54	35,62	11,46%	12964,14	13507,00	3,80%
T6	997,27	20,50	33,78	35,62	5,23%	12954,66	13450,70	3,54%
T7	997,27	23,70	35,94	35,62	-0,90%	12987,33	13430,88	3,30%
T8	997,27	26,90	38,04	35,62	-4,79%	12976,46	13360,18	2,87%
T9	997,27	30,10	40,04	41,09	2,54%	12888,22	13270,99	2,88%
T10	997,27	33,30	41,90	41,09	-1,96%	12877,76	13184,16	2,00%
T11	997,27	36,50	43,43	41,09	-5,70%	12868,36	13092,90	2,17%
T12	997,27	39,70	44,86	41,09	-6,15%	12587,73	12800,50	1,60%
T13	997,27	42,90	46,36	41,09	-12,82%	12580,67	12764,20	1,44%
T14	997,27	46,10	47,72	41,09	-16,34%	12550,72	12683,76	0,80%
T15	997,27	49,30	47,84	41,09	-16,47%	12097,77	12135,10	0,34%
T16	40,04	52,50	50,22	50,15	-0,06%	8877,43	9122,23	2,75%
T17	40,04	55,70	50,80	50,15	-0,65%	8777,48	9062,26	3,38%
Tổng	13080,78	583,63	628,82	6,40%	236,857	205,493	2,00%	

4.5. So sánh bố trí cọc và thép đài móng

Nhóm	Công trình	Số tầng	Cọc 1995 (cái)	Cọc 2023 (cái)	Chênh lệch (%)	Thép 1995 (Kg)	Thép 2023 (Kg)	Chênh lệch (%)
1	Công trình trường học	4	142	131	-8.40%	740	709	-4.37%
2	Trung tâm hành chính Phố Yên - Thái Nguyên	9	134	149	10.07%	14,132	17,199	17.83%
3	Tòa CT10A - Việt Hưng - Long Biên - Hà Nội	15	60	69	13.04%	11,349	15,082	24.75%
4	Tòa CT2 - Hoài Đức - Hà Nội	20	52	58	10.34%	12,494	15,032	16.88%

4.6. Một số nhận xét từ kết quả khảo sát

- Nghiên cứu đã khảo sát cho thấy cả 4 nhóm công trình cho tải trọng gió theo tiêu chuẩn mới lớn hơn tiêu chuẩn cũ trung bình khoảng 18,22 %. Chiều cao nhà càng cao (trên 40m) thì chênh lệch tải trọng gió giữa 2 tiêu chuẩn càng giảm.



Thứ tự	Tổng chiều cao (m)	% Gió	%Cốt thép	%Cọc	% Thép đài
1	14,40	35,52%	12,70%	-8,40%	-4,37%
2	33,90	26,13%	3,85%	10,07%	17,83%
3	35,90	31,10%	20,16%	-13,25%	-29,89%
4	49,30	6,40%	2,60%	13,04%	24,75%
5	67,00	10,10%	-0,66%	-	-
6	74,10	0,06%	26,32%	10,34%	16,88%
Trung bình		18,22%	10,83%	2,36%	5,04%

Hình 14. Biểu đồ sự chênh lệch gió và trọng lượng thép khung theo chiều cao

- Tổng trọng lượng thép trong khung theo tiêu chuẩn mới cũng tăng trung bình khoảng 10,83%. Nghiên cứu khảo sát cũng cho thấy chênh lệch trọng lượng thép cũng giảm dần theo chiều cao công trình. Tuy nhiên với công trình cao trên 70m, theo phân cấp công trình [1] là thuộc C3, hệ số tầm quan trọng trọng $\gamma_n=1,15$ nên trọng lượng thép tăng 26,32%.

- Theo khảo sát thì số lượng cọc bố trí chỉ tăng 2,36%, trọng lượng thép trong đài tăng 5,04%. Hai tham số trên tăng không nhiều do lượng cọc bố trí [7] phụ thuộc nhiều vào tải trọng đứng và với tổ hợp có gió, khả năng chịu tải của cọc được lấy tăng thêm 20%.

- Số tổ hợp phát sinh theo tiêu chuẩn mới khá nhiều, khi sử dụng khả năng tự động tổ hợp trong RDSuite [3] công việc này tiết kiệm được nguồn lực.

5. KẾT LUẬN

Tiêu chuẩn tải trọng tác động TCVN 2737-2023 đã khắc phục được nhiều hạn chế của tiêu chuẩn TCVN 2737-1995, hướng đến sự đúng đắn, hiện đại được lấy từ tiêu chuẩn ASCE, châu Âu. Nghiên cứu đã làm rõ một số điểm thay đổi chính giữa 2 tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 và TCVN 2737-2023 trong tính toán tải trọng và tổ hợp tải trọng tác động lên công trình BTCT. Kết quả khảo sát số bằng phần mềm Rdsuite cho thấy về tải trọng gió, trọng lượng thép khung và đài cọc, lượng cọc bố trí đều tăng tùy theo chiều cao và mức độ quan trọng của công trình. Do vậy cần có những chỉ dẫn điều chỉnh trong các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu BTCT TCVN 5574-2018, kết cấu thép TCVN 5575-2012, móng cọc TCVN 10304-2014 để tương thích và đồng bộ với tiêu chuẩn về tải trọng tác động mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TCVN 2737:2023: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động, Bộ Khoa học và Công nghệ.
- [2] TCVN 2737:1995: Tiêu chuẩn về tải trọng tác động, Viện khoa học công nghệ xây dựng (IBST), Bộ Xây dựng.
- [3] Tam,T.V: RDSuite-Phần mềm phân tích thiết kế kết cấu theo Tiêu chuẩn Việt Nam.
- [4] 06/2021/TT-BXD: Thông tư quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng.
- [5] СНиП 11-6-74: СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА, СССР (Liên Xô cũ).
- [6] AS 1170.2-1983: Minimum design loads on structures, Autraylia.
- [7] TCVN 10304:2014: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế, Bộ Khoa học và Công nghệ.
- [8] QCVN 02:2022: Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, Bộ Xây dựng
- [9] Long, L.M., Trung, V.T: Những điểm mới trong tiêu chuẩn TCVN 2737:2023 – Tải trọng và tác động, Tài liệu hội thảo.
- [10] Minh, P. Q., Phong, N. T., Thăng, N. T., Tùng, V. M. (2021). Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản) TCVN 5574:2018. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [11] Bộ môn Công trình Bê tông cốt thép, Trường Đại học Xây dựng (2021). Hướng dẫn tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2018. NXB Khoa học và kỹ thuật.