

Xác định giá trị đặc trưng của thông số đất trong các tiêu chuẩn tính toán nền móng ở Việt Nam

Phạm Thế Anh^{1*}

¹Khoa Cầu Đường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TỪ KHOÁ

Tính toán nền móng
Thiết kế nền móng
Trạng thái giới hạn
Giá trị đặc trưng
Giá trị tiêu chuẩn
Thông số đất
Tiêu chuẩn thiết kế
Hệ số độ tin cậy

TÓM TẮT

Việt Nam hiện đang trong quá trình hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) cho ngành xây dựng, trong đó nhiều tiêu chuẩn được chuyển đổi và tham khảo từ các tiêu chuẩn quốc tế. Tuy nhiên, giữa các tiêu chuẩn hiện hành vẫn tồn tại sự khác biệt đáng kể về phương pháp tính toán, đặc biệt là trong việc xác định và sử dụng giá trị đặc trưng của các thông số đất trong thiết kế nền móng. Nghiên cứu này tổng hợp, phân tích và so sánh các quy định liên quan trong các tiêu chuẩn TCVN hiện hành, đồng thời đối chiếu với các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan. Kết quả cho thấy các tiêu chuẩn TCVN chưa thống nhất về phương pháp xác định giá trị đặc trưng và hệ số tin cậy trong tính toán địa kỹ thuật. Mặc dù TCVN 9362-2012 và TCVN 10304-2025 đều có quy định về giá trị đặc trưng, cách tiếp cận của chúng dẫn đến sự khác biệt trong kết quả tính toán, làm ảnh hưởng đến độ tin cậy và tính nhất quán của thiết kế. Các kết quả nghiên cứu góp phần làm rõ bản chất của các phương pháp tính toán được sử dụng trong các tiêu chuẩn, đồng thời khẳng định nhu cầu cấp thiết phải hệ thống hóa và thống nhất các tiêu chuẩn TCVN về địa kỹ thuật. Việc xây dựng các tiêu chuẩn rõ ràng, dễ hiểu và có tính thống nhất cao sẽ giúp nâng cao hiệu quả thiết kế, quản lý và áp dụng trong thực tiễn xây dựng tại Việt Nam.

KEYWORDS

Foundation calculation
Foundation design
Limit state
Characteristic value
Standard value
Soil parameters
Design standard
Partial factor

ABSTRACT

Vietnam is currently in the process of developing and improving its national standards (TCVN) for the construction industry, many of which are adapted or referenced from international standards. However, significant inconsistencies remain among existing standards, particularly in the calculation methods for determining and applying the characteristic values of soil parameters in foundation design. This study reviews and compares the relevant provisions of current Vietnamese standards (TCVN) with those of international standards. The results indicate that the TCVN standards are not yet consistent in defining and applying characteristic values and reliability factors in geotechnical calculations. Although both TCVN 9362-2012 and TCVN 10304-2025 specify characteristic values, their differing approaches lead to variations in calculated results, affecting the reliability and uniformity of design outcomes. The findings clarify the fundamental principles behind the calculation methods used in these standards and emphasize the urgent need to systematize and harmonize TCVN geotechnical standards. Developing clear, user-friendly, and harmonized standards will enhance the effectiveness of design, management, and implementation in construction practice in Vietnam.

1. Đặt vấn đề

Hệ thống tiêu chuẩn Xây dựng ở Việt Nam đã và đang được cập nhật và bổ sung nhằm đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước, các hoạt động trong xây dựng các dự án trong nước và sự hội nhập của Việt Nam với thế giới [1], [2]. Theo quy định, Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) mặc dù không phải là tài liệu bắt buộc phải tuân thủ nhưng rất cần thiết, là căn cứ chỉ dẫn cơ sở cho thiết kế thi công và nghiệm thu, là căn cứ của nhà quản lý xây dựng và cũng là cầu nối cho các bên dễ dàng đi đến đồng thuận. Do đó, việc hiểu và làm theo tiêu chuẩn là rất quan trọng cho các dự án đầu tư xây dựng. Đặc biệt trong

bối cảnh Việt Nam đang triển khai các dự án tầm quan trọng cao và yêu cầu đặc biệt khắt khe như nhà máy điện hạt nhân, đường sắt tốc độ cao, việc hiểu và thống nhất tiêu chuẩn là yếu tố then chốt để dự án thành công từ việc xây dựng, vận hành và bảo trì.

Việt Nam đang hệ thống lại và xây dựng các tiêu chuẩn xây dựng mới, trong đó có thực hiện chuyển dịch các tiêu chuẩn nước ngoài thành các TCVN. Điều đặc biệt là, các tiêu chuẩn dùng để tham khảo có đường lối tính toán khác nhau và trạng thái giới hạn (TTGH) trong tính toán nền móng đều được quy định trong các tiêu chuẩn đó [3, 4, 5]. Việc tính toán theo trạng thái giới hạn đều yêu cầu xác định giá trị tính toán của thông số nền đất cần từ giá trị đặc trưng (còn gọi

*Liên hệ tác giả: anhpt@huce.edu.vn

Nhận ngày 26/10/2025, sửa xong ngày 18/11/2025, chấp nhận đăng ngày 19/12/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.01.2026.1162>

là giá trị tiêu chuẩn) và hệ số độ tin cậy. Giá trị đặc trưng của thông số đất chưa được làm rõ một cách hệ thống trong các bài giảng và áp dụng đúng trong thực hành. Cách xác định giá trị đặc trưng của thông số trong các tiêu chuẩn khác nhau liệu có khác nhau không khi mà đường lối tính toán khác nhau. Việc tính toán theo TTGH đang tồn tại các cách khác nhau trong hệ thống TCVN dẫn tới các kết quả khác nhau [3, 4, 5]. Ví dụ: TCVN 11823-2017 [6] tính toán nền móng theo đường lối của tiêu chuẩn AASHTO [7], TCVN 9362-2012 [8] tính toán nền móng theo hướng khác với AASHTO.

Trong thực hành thiết kế, các hệ số tin cậy và giá trị đặc trưng thường bị nhầm lẫn khi tiến hành tính toán theo TTGH. Các kỹ sư vẫn quen dùng phương pháp tính toán theo ứng suất cho phép (ASD) trong các bài toán Địa kỹ thuật nên khi áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn thì kỹ sư sẽ gặp một số khó khăn. Một ví dụ thường thấy trong thực hành thiết kế, trong các thuyết minh tính toán mà hay bị lẫn lộn và đã tồn tại bấy lâu nay như sau. Ví dụ về nội dung kiểm tra ổn định trượt phẳng của tường chắn đất trên cọc:

- Điều kiện kiểm tra: Lực chống trượt ($Q_{chống}$)/ Lực gây trượt ($Q_{gây}$) > FS = hệ số ổn định yêu cầu. FS có giá trị > 1.
- Giá trị lực ở tử số và mẫu số ở về trái là giá trị thiết kế hay tiêu chuẩn? và có được kể tới các hệ số tin cậy nào không?
- Căn cứ vào đâu để xác định FS và FS có phụ thuộc vào đặc điểm bất định của thông số đất nền không?
- Nếu dùng hệ số tin cậy thì sẽ dùng thể nào cho giá trị ở mẫu số và tử số (giảm tử số và tăng mẫu số) và vẫn phải kể tới hệ số ổn định trượt yêu cầu FS > 1 ở về phải?
- Khi tính sức chịu tải của cọc đã kể tới hệ số tin cậy rồi, nếu áp dụng hệ số tin cậy cho tử số và FS > 1 liệu có đúng không khi xem xét với trường hợp cọc chịu tải dọc trục. Theo đó, với cọc chịu tải dọc trục thì giá trị sức chịu tải của cọc chỉ việc so sánh $P \leq R_k$ tức $R_k / P \geq 1$. Hệ số FS cho kiểm tra cọc chịu tải dọc trục chỉ là 1 chứ không phải là FS > 1 như yêu cầu trượt. Như vậy, yêu cầu cho ổn định trượt được đưa ra cao hơn?

Các tiêu chuẩn tính toán thiết kế mới hiện nay (như TCVN 10304-2025 [9]) đều chú trọng quy định sử dụng các tính toán bằng phương pháp số. Theo Potts DM. và Zdravkovic L. [10], việc áp dụng TTGH vào phương pháp số sẽ có những khó khăn cho người kỹ sư khi các tiêu chuẩn chưa cung cấp đủ chi tiết phục vụ thiết kế. Ví dụ, giá trị tính toán của các thông số đất nên được áp dụng trước khi tiến hành phân tích hay trong quá trình phân tích. Phạm Thế Anh và cộng sự [4] cũng chỉ ra, giá trị đặc trưng của thông số module biến dạng khó được áp dụng khi mà giá trị này thay đổi theo cấp tải trọng.

Khi áp dụng phương pháp TTGH, giá trị đặc trưng và hệ số tin cậy cần được hiểu đúng đắn. Bài báo này tập trung làm rõ các điểm cách xác định giá trị đặc trưng của đất nền khi áp dụng theo phương pháp TTGH. Nghiên cứu sẽ đóng góp vào quá trình hệ thống và chuyển đổi các tiêu chuẩn xây dựng hiện hành và giúp ích cho các kỹ sư tính toán thiết kế.

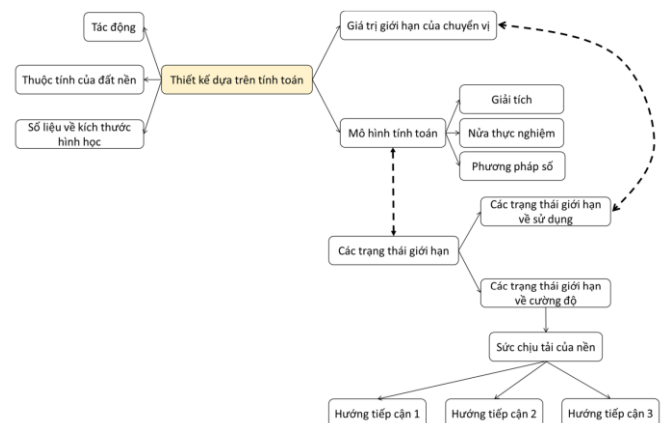
2. Lý thuyết tính toán nền móng

Các phương pháp tính toán trong Địa kỹ thuật có thể kể ra như giải tích; phương pháp số; cân bằng giới hạn/nửa thực nghiệm (Hình 1). Trong các phương pháp trên, cách xem xét và áp dụng thông số vào tính toán như nào, theo triết lý gì ... sẽ hình thành nên cách tiếp cận tính toán. Các cách tiếp cận đó hình thành nên các phương pháp tính. Hai cách tiếp cận phổ biến trong thiết kế xây dựng là:

- Phương pháp ứng suất cho phép (còn gọi là phương pháp hệ số an toàn tổng thể)
- Phương pháp trạng thái giới hạn (còn gọi là phương pháp hệ số riêng phần)

Phương pháp ứng suất cho phép là phương pháp tính toán sử dụng một hệ số an toàn duy nhất để kiểm tra điều kiện làm việc của kết cấu và đất nền. Theo đó, ứng suất do tải trọng (không kể tới hệ số tải trọng) gây ra cần nhỏ hơn ứng suất (hoặc sức chịu tải) cho phép. Phương pháp này có thể coi là phương pháp tắt định, trong đó không xét được ảnh hưởng của các biến đầu vào đến xác suất sự cố của từng cơ chế phá hoại. Tải trọng và cường độ đều được coi là giá trị một con số xác định không thay đổi. Hệ số an toàn được “gói gọn” để bù cho tất cả các loại bất định về vật liệu, tải trọng, thi công, mô hình tính toán... mà không xét đến biến động cho từng thông số tham gia vào tính toán.

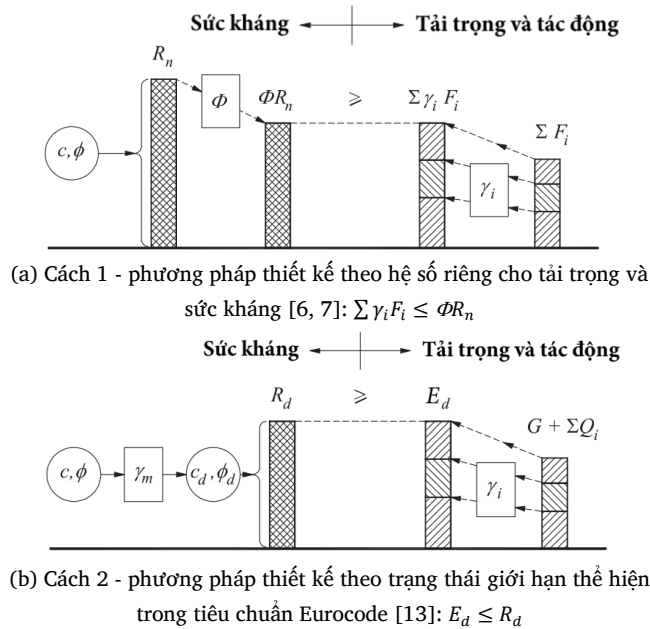
Hiện nay phương pháp TTGH đã và đang được quy định áp dụng trong ngành Địa kỹ thuật. Đây là yêu cầu được nêu trong các TCVN hiện hành (TCVN 9379-2012 [12]) và trong các tiêu chuẩn được chuyển dịch từ tiêu chuẩn quốc tế như Eurocode 1997 [13], AASHTO [7]. Việc tính toán theo TTGH đòi hỏi phải sử dụng các thông số đầu vào kể tới những bất định trong các công tác Địa kỹ thuật.



Hình 1. Mô tả phương pháp tính toán theo trạng thái giới hạn [14].

Phương pháp TTGH sử dụng các hệ số độ tin cậy cho các thông số tham gia vào tính toán. TTGH thông thường được chia thành hai dạng chính đó là “Trạng thái giới hạn về cường độ - TTGH 1” và “Trạng thái giới hạn sử dụng - TTGH 2”. Trong phương pháp TTGH, các giá trị đặc trưng được tính toán dựa vào lý thuyết xác suất thống kê kết hợp với yêu cầu khác về thiết kế công trình. Trong cách tiếp

cận TTGH, không gọi hệ số an toàn mà gọi là hệ số tin cậy cho từng thông số tính toán. Phương pháp TTGH được áp dụng dưới nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào tiêu chuẩn của mỗi nước, mỗi tổ chức như mô tả ở Hình 2.



Hình 2. Các cách áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn [15] (Chú thích: R: sức kháng, E: hệ quả tác động; F, G, Q: là các tải trọng và tác động; c, ϕ : là giá trị đặc trưng / giá trị tiêu chuẩn của thông số đất nền; γ_i , γ_m : là các hệ số tin cậy).

Để có được giá trị tính toán, hệ số độ tin cậy được đưa ra thể hiện ở Bảng 1, 2, 3, 4. Các hệ số này thường được đưa ra sẵn trong các tiêu chuẩn tính toán. Tiêu chuẩn Eurocode 1997 đưa ra tổng quát các cách tiếp cận khác nhau. Theo tiêu chuẩn này, các hệ số này thay đổi tùy từng vào hướng tiếp cận 1, 2, 3 nêu trong Hình 1.

Bảng 1. Mô tả các hướng tiếp cận quy định trong tiêu chuẩn Eurocode 1997.

Hướng tiếp cận 1	Tổ hợp 1	A1 "+" M1 "+" R1
	Tổ hợp 2	A2 "+" M2 "+" R1
Hướng tiếp cận 2	Tổ hợp	A1 "+" M1 "+" R2
Hướng tiếp cận 3	Tổ hợp	(A1 hoặc A2) "+" M2 "+" R3

Trong đó: A là ký hiệu cho yếu tố tải trọng tác động, M là ký hiệu cho yếu tố thuộc tính của nền đất, và R là ký hiệu cho sức kháng, dấu "+" có ý nghĩa "được tổ hợp với". Giá trị của các hệ số theo hướng tiếp cận được Eurocode 1997 khuyến nghị như ở bảng 2, 3, và 4. Theo Eurocode 1997, hệ số độ tin cậy là cố định nhưng có thể điều chỉnh bởi các thành viên trong khối để phù hợp với điều kiện địa chất và phù hợp với hệ thống thiết kế riêng của quốc gia đó.

Bảng 2. Hệ số an toàn riêng phần của tải trọng tác động (A) trong Eurocode 1997.

Tải trọng		Ký hiệu	Hệ số	
			A1	A2
Lâu dài	Bất lợi	g_G	1.35	1
	Có lợi		1	1
Tạm thời	Bất lợi	g_Q	1.5	1.3
	Có lợi		0	0

Bảng 3. Hệ số an toàn riêng phần của thuộc tính của đất nền (M) trong Eurocode 1997.

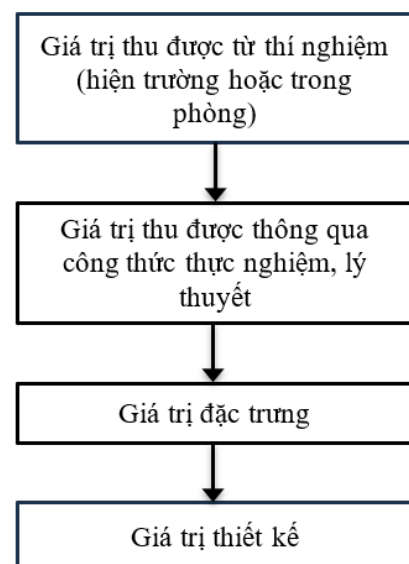
Thuộc tính của đất nền	Ký hiệu	Hệ số	
		M1	M2
Góc ma sát trong*	g_j	1	1.25
Lực dính đơn vị	g_c	1	1.25
Sức kháng cắt không thoát nước	g_{cu}	1	1.4
Sức kháng nén đơn	g_{qu}	1	1.4
Trọng lượng đơn vị	g_g	1	1

trong đó hệ số * áp dụng cho đại lượng $\tan \phi'$ thay vì ϕ' .

Bảng 4. Hệ số an toàn riêng phần của sức kháng (R) trong Eurocode 1997.

Sức kháng	Ký hiệu	Tập hợp		
		R1	R2	R3
Sức chịu tải	$g_{R,v}$	1	1.4	1
Trượt	$g_{R,h}$	1	1.1	1

3. Cách xác định giá trị đặc trưng của thông số đất



Hình 3. Quá trình xác định giá trị thiết kế của thông số địa kỹ thuật.

Việc xác định giá trị đặc trưng trong tính toán theo TTGH là bước quan trọng trong công tác thiết kế. Giá trị đặc trưng còn có cách gọi khác là giá trị tiêu chuẩn, giá trị danh định, giá trị danh nghĩa. Nhận thấy rằng, với thông số đất không phải là biến độc lập, mà không hẳn là một biến phụ thuộc. Ví dụ: dung trọng đất phụ thuộc vào độ ẩm, độ chặt của đất và độ ẩm và độ chặt của đất thay đổi theo vị trí, lịch sử tạo thành đất Căn cứ vào đặc điểm đó, việc lựa chọn phương pháp xác định giá trị đặc trưng cần được xác định phù hợp. Giá trị đặc trưng của thông số đất được xác định từ kết quả thí nghiệm hiện trường và trong phòng được thể hiện qua các bước như Hình 3 [16].

Trong quá trình xác định, các yếu tố bất định về các mặt được thấy gồm sai số thuộc về mô hình tính toán, đo lường xác định, chuyển đổi mô hình, xử lý số liệu thống kê. Tiêu chuẩn Eurocodes chỉ định hệ số độ tin cậy cố định và những yếu tố bất định trong xác định thông số địa kỹ thuật được kể vào quá trình lựa chọn giá trị đặc trưng. Theo Eurocodes 1997, việc lựa chọn giá trị đặc trưng cần:

1) Việc lựa chọn giá trị đặc trưng của thông số địa kỹ thuật phải dựa trên các kết quả và các giá trị dẫn xuất từ các thí nghiệm trong phòng và hiện trường, được bổ sung bằng những kinh nghiệm đáng tin cậy.

2) Giá trị đặc trưng của một thông số địa kỹ thuật phải được lựa chọn như một ước tính thận trọng của giá trị tác động đến việc đạt tới trạng thái giới hạn.

3) Phương sai lớn hơn giữa c' so với $\tan\phi'$ phải được xem xét khi xác định các giá trị đặc trưng của chúng.

4) Sự lựa chọn giá trị đặc trưng của thông số địa kỹ thuật cần xét đến:

- Thông tin về địa chất và các thông tin cơ bản khác, như các số liệu từ những dự án trước đây;
- Sự biến đổi của những giá trị đo được và những thông tin liên quan khác, ví dụ như từ những hiểu biết hiện có;
- Quy mô khảo sát thí nghiệm ở hiện trường và trong phòng;
- Loại và số lượng mẫu thí nghiệm;
- Kích thước khu vực của nền chi phối sự làm việc của kết cấu địa kỹ thuật ở trạng thái giới hạn được xem xét;
- Khả năng kết cấu địa kỹ thuật truyền tải trọng từ vùng yếu sang vùng bền vững của nền.

5) Giá trị đặc trưng có thể là giá trị ở cận dưới, nhỏ hơn trong các giá trị có thể xảy ra, hoặc giá trị ở cận trên, lớn hơn.

6) Với mỗi tính toán phải sử dụng tổ hợp bất lợi nhất của các giá trị ở cận dưới và cận trên của các thông số độc lập.

7) Phần của nền chi phối sự làm việc của kết cấu địa kỹ thuật ở một trạng thái giới hạn thường lớn hơn nhiều so với mẫu thí nghiệm hoặc vùng ảnh hưởng do thí nghiệm hiện trường. Do đó giá trị của những thông số quan trọng nhất thường lấy bằng trị trung bình trong khoảng giá trị bao trùm của diện tích lớn hoặc thể tích lớn của nền. Các giá trị đặc trưng là ước tính một cách thận trọng trên cơ sở giá trị trung bình này.

8) Nếu sự làm việc của kết cấu địa kỹ thuật ở trạng thái giới hạn được xem xét bị chi phối bởi giá trị cao nhất hay thấp nhất của đặc tính của nền, các giá trị đặc trưng nên là sự ước tính một cách cân trọng về trị số cao nhất hay thấp nhất xảy ra trong vùng có tác động chi phối đối với sự làm việc của kết cấu địa kỹ thuật.

9) Khi lựa chọn vùng có tác động chi phối đối với sự làm việc của kết cấu địa kỹ thuật ở một trạng thái giới hạn, cần xét đến việc trạng thái giới hạn đó phụ thuộc vào sự làm việc của kết cấu được chống đỡ. Ví dụ khi xem xét trạng thái giới độ bền của một kết cấu đặt trên nhiều móng đơn, thông số có tính chi phối có thể là độ bền trung bình trên mỗi phạm vi riêng biệt của nền dưới móng, nếu kết cấu không đủ khả năng chống lại sự phá hoại cục bộ. Tuy vậy, nếu kết cấu đủ cứng và đủ vững chắc, thông số chi phối có thể là trị trung bình các giá trị trung bình của một phần hoặc của toàn bộ nền dưới móng.

10) Nếu các phương pháp thống kê được sử dụng trong việc lựa chọn các giá trị đặc trưng của các tính chất của nền, các phương pháp đó cần phân biệt sự khác nhau giữa các mẫu lấy tại chỗ và lấy trong khu vực và cần cho phép sử dụng những hiểu biết sẵn có về đặc tính của nền so sánh.

11) Nếu sử dụng phương pháp thống kê, giá trị đặc trưng cần được xác định sao cho xác suất tính toán bất lợi nhất của giá trị chi phối khả năng xảy ra một trạng thái giới hạn không vượt quá 5 %. Về mặt này, việc ước tính thận trọng giá trị trung bình được thực hiện bằng cách lựa chọn giá trị trung bình của các tập hợp giá trị thông số địa kỹ thuật, với độ tin cậy là 95 %; ở những nơi có thể xảy ra phá hoại cục bộ, giá trị ước tính thiên về an toàn cho giá trị thấp là 5 % bị vượt quá.

12) Khi sử dụng các bảng tiêu chuẩn của giá trị đặc trưng liên quan đến thông số khảo sát nền đất, phải lựa chọn giá trị đặc trưng là những giá trị rất thận trọng.

Nhận thấy rằng, tiêu chuẩn Eurocode không quy định cụ thể phương pháp tìm ra các giá trị đặc trưng của thông số địa kỹ thuật, mà ghi một cách chung chung do phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Ngoài ra, Eurocode 1997 cũng chỉ ra rằng việc lựa chọn giá trị đặc trưng không chỉ thuần túy dựa vào xác suất thống kê mà cần được bổ sung bằng kinh nghiệm và đánh giá của kỹ sư với sự lựa chọn thận trọng. Việc xác định giá trị đặc trưng còn phụ thuộc vào số lượng mẫu, phụ thuộc vào loại phá hoại tổng thể hay là phá hoại cục bộ.

Tuy nhiên TCVN 9362-2012 [8] và TCVN 10304-2025 [9] quy định cứng việc xác định giá trị đặc trưng và phương pháp xác định là phương pháp xác suất thống kê. Các TCVN này dùng chung một cách xác định giá trị đặc trưng. Theo đó, các TCVN quy định xác định giá trị đặc trưng ứng với xác suất tin cậy 95% khi tính toán theo TTGH 1.

TCVN 11823-2017 [6] (hay AASHTO [7]) không đưa ra cách xác định giá trị đặc trưng cụ thể. AASHTO không sử dụng trực tiếp khái niệm giá trị đặc trưng 95 % mà áp dụng hệ số cho sức kháng và tải trọng. Cụ thể, các thông số đất (như c' , ϕ' , N_q , q_u , q_c , v.v.) được lấy theo giá trị trung bình hoặc giá trị đại diện hợp lý, dựa trên:

- Thử nghiệm hiện trường hoặc phòng thí nghiệm,
- Kinh nghiệm địa kỹ sư và dữ liệu tương tự.

Sau đó, độ tin cậy của thông số và phương pháp phân tích được thể hiện gián tiếp qua các hệ số cho sức kháng và tải trọng. Các hệ số của tải trọng lẫn sức kháng được hiệu chỉnh qua chỉ số độ tin cậy β , phản ánh mối tương quan giữa sức kháng và tải trọng. Như vậy, trong các tiêu chuẩn TCVN và Eurocode 7 quy định độ tin cậy thể hiện ở mức tham số đất. AASHTO dùng các hệ số ϕ , γ thông qua độ tin cậy thể hiện ở mức sức kháng tổng thể, chứ không yêu cầu chọn giá trị 95 %/5 % riêng cho từng thông số.

Có nhiều cách tìm ra giá trị đặc trưng. Việc xác định giá trị đặc trưng thường rất thách thức khó khăn bởi sự biến thiên của đất và số lượng dữ liệu thí nghiệm có hạn. Trong các tiêu chuẩn, việc xác định này là có tính kinh nghiệm, chủ quan và do đó rất thách thức cho người thiết kế. Thực tế, có ít hướng dẫn về việc xác định giá trị đặc trưng trong thiết kế địa kỹ thuật. Theo tác giả Yongjie Zhang và cộng sự [17], bảy phương pháp xác định giá trị đặc trưng được nêu ra như Bảng 4.

Bảng 4. Các phương pháp xác định giá trị đặc trưng.

Phương pháp	Phương trình xác định giá trị đặc trưng
M1	$x_i^n = x_{\text{mean},i}$
M2	$x_i^n = x_{\text{mean},i}(1 - 1.645 \text{ COV}_i)$
M3	$x_i^n = x_{\text{mean},i}(1 - 1.645 \text{ COV}_i/\sqrt{N})$
M4	$x_i^n = x_{\text{mean},i}(1 - 0.5 \text{ COV}_i)$
M5	$x_i^n = x_{\text{mean},i}(1 - t_\alpha \text{ COV}_i/\sqrt{N})$
M6	$x_i^n = x_{\text{mean},i}(1 - 1.645 \text{ COV}_{\text{inher},i} \sqrt{\Gamma_s^2})$ nếu $\text{COV}_{\text{inher},i} < 0.3$
	$x_i^n = x_{\text{mean},i} 0.2 \sqrt{\ln(1 + \Gamma_s^2 \text{COV}_{\text{inher},i}^2)/(1 + \Gamma_s^2 \text{COV}_{\text{inher},i}^2)}$ nếu $\text{COV}_{\text{inher},i} \geq 0.3$
M7	$x_i^n = x_{\text{mean},i}(1 - 3a \text{ COV}_i \sqrt{1/L_z})$

Trong đó:

- x : giá trị thông số đất
- COV : hệ số biến thiên (TCVN 9362-2012 và TCVN 10304-2025 ký hiệu là V)
- N : số lượng kết quả thí nghiệm
- L_z : kích thước vùng ảnh hưởng
- Γ_s^2 : hàm giảm phương sai
- t_α : hệ số trong phân bố xác suất Student ứng với xác suất tin cậy α
- i : chỉ số

Cách xác định giá trị đặc trưng trong các TCVN là cách M1 và là cách đơn giản nhất trong số các cách xác định giá trị đặc trưng liệt kê ở Bảng 4.

4. Kết luận và kiến nghị

Việc biên soạn và áp dụng các tiêu chuẩn TCVN trong lĩnh vực xây dựng tại Việt Nam hiện nay đặt ra nhiều vấn đề liên quan đến sự thống nhất về phương pháp tính toán cho người sử dụng và quản lý. Việc hiểu rõ nội dung và ý nghĩa của các tiêu chuẩn là bước khởi đầu quan trọng nhằm đảm bảo kết quả thiết kế đáng tin cậy, an toàn và thống nhất giữa các bên liên quan. Nghiên cứu này tập trung phân tích và xác định giá trị đặc trưng của các thông số đất trong các tiêu chuẩn TCVN hiện hành. Kết quả cho thấy:

- Các tiêu chuẩn TCVN hiện hành chưa thống nhất về cách xác định và cách sử dụng các hệ số và giá trị đặc trưng trong tính toán địa kỹ thuật.

- Việc xác định giá trị đặc trưng trong TCVN 9362-2012, TCVN 10304-2025 không ảnh hưởng tới việc xác định giá trị của hệ số độ tin cậy.

- Sự khác biệt về cách xác định giá trị đặc trưng giữa các tiêu chuẩn dẫn đến sai khác trong tính toán thiết kế. Điều này cho thấy nhu cầu cấp thiết phải hệ thống hóa và thống nhất các tiêu chuẩn TCVN liên quan.

Nghiên cứu này góp phần định hướng cho việc chuyển đổi và thống nhất hóa các tiêu chuẩn TCVN trong lĩnh vực địa kỹ thuật, giúp các kỹ sư và nhà quản lý áp dụng hiệu quả hơn trong thực tiễn. Đồng thời, việc biên soạn các tiêu chuẩn thiết kế nền móng cần được trình bày rõ ràng, có hướng dẫn chi tiết về phương pháp tính toán, giải thích cụ thể các điều khoản và dẫn nguồn tài liệu tham khảo. Một hệ thống tiêu chuẩn dễ hiểu, dễ áp dụng và có tính thống nhất cao sẽ là nền tảng quan trọng cho công tác quản lý, thiết kế và thi công trong các dự án xây dựng tại Việt Nam.

Lời cảm ơn

Bài báo là một phần của đề tài nghiên cứu cấp trường mã số 13-2025/KHXD hỗ trợ bởi trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Quyết định số 198/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Đề án Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng.
- [2]. Quyết định số 390/QĐ-BXD ngày 12/5/2022 về việc Phê duyệt Định hướng và Kế hoạch biên soạn, hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn quốc gia ngành xây dựng đến năm 2030.

- [3]. Phạm Thế Anh, Phan Trọng Khanh, Nguyễn Bảo Việt. Một số vấn đề trong áp dụng các tiêu chuẩn vào tính toán nền và móng. *Tạp chí Xây dựng*, 2024.
- [4]. Phạm Thế Anh, Nguyễn Tuấn, Nguyễn Hoàng Việt, Nguyễn Bảo Việt. So sánh tính toán nền móng theo các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành dựa vào điều kiện cường độ. *Tạp chí Xây dựng*, 2022.
- [5]. Đặng Đức Hiếu, Nguyễn Hoàng Việt, Nguyễn Bảo Việt, Nguyễn Viết Minh, Giang Thái Lâm. Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn châu Âu trong tính toán thiết kế móng nông tại Việt Nam. *Tạp chí Xây dựng*, 2022.
- [6]. TCVN 11823:2017. *Thiết kế cầu đường bộ*. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam.
- [7]. *AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications* (2017). The American Association of State Highway and Transportation Officials, USA.
- [8]. TCVN 9362:2012. *Thiết kế nền nhà và công trình*. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam.
- [9]. TCVN 10304:2025. *Thiết kế móng cọc*. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam
- [10]. Potts DM, Zdravkovic L. Accounting for partial material factors in numerical analysis. *Geotechnique*, 2012.
- [11]. TCVN 9379:2012. *Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán*. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam.
- [12]. EN 1997-1:2004; *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules*.
- [13]. Bond, A., & Harris, A. (2006). *Decoding Eurocode 7*. CRC Press.
- [14]. Manuel Matos Fernandes. *Analysis and design of geotechnical structures*. CRC Press, 2020.
- [15]. Trevor L.L. Orr, 2000. Selection of characteristic values and partial factors in geotechnical designs to Eurocode 7. *Computers and Geotechnics* 26 (2000) 263–279.
- [16]. Yongjie Zhang et al. Fractile-based method for selecting characteristic values for geotechnical design with LRFD. *Soils and Foundations* 60 (2020) 115–128.