

TIÊU CHUẨN YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI BÊ TÔNG HÀI HÒA VỚI HỆ THỐNG TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

THE STANDARD SPECIFICATION OF CONCRETE HARMONIZED WITH THE EUROPEAN STANDARD SYSTEM

TS. HOÀNG MINH ĐỨC

Viện KHCN Xây dựng

Email: hmduc@yahoo.com

Tóm tắt: Tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông theo định hướng mới hiện đang được biên soạn hài hòa với hệ thống tiêu chuẩn châu Âu. Bài báo này trình bày một số vấn đề trong dự thảo tiêu chuẩn liên quan đến phân cấp môi trường tiếp xúc, sử dụng phụ gia khoáng, chỉ định yêu cầu kỹ thuật cho các loại bê tông và đánh giá phù hợp. Các quy định trong tiêu chuẩn châu Âu có tính hiện đại, hướng tới chất lượng và hiệu quả, tuy nhiên, có sự khác biệt đáng kể so với các quy định của hệ thống tiêu chuẩn quốc gia hiện hành. Phân tích chi tiết các quy định và đối chiếu với thực tế xây dựng ở nước ta cho thấy, để có thể áp dụng một cách hiệu quả dự thảo tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông theo định hướng mới cần tiếp tục nghiên cứu và biên soạn một số các hướng dẫn kỹ thuật cũng như các quy định pháp quy hài hòa với hệ thống của châu Âu. .

Từ khóa: bê tông, cấp môi trường tiếp xúc, phụ gia khoáng, cường độ, sự phù hợp

Abstract: Standard on a specification for concrete, according to the new orientation, are drafting harmonizing with the European standard system. This article discussed some issues related to the application of the exposure classes, the use of the mineral admixtures, the specification of concretes, and the assessment of conformity in the draft. The provisions of European standards are modern, quality-oriented, and efficient, however, there are significant differences compared with the provisions of the current national standard and regulation system. Detailed analysis of the provisions and comparison with the actual conditions in our country shows that to effectively apply the draft of new standard specification for concrete, it is necessary the additional research, draft and, issue several technical guidelines as well as legal regulations harmonized with the European system.

Keywords: concrete, exposure class, mineral admixture, strength, conformity

1. Mở đầu

Mặc dù đã được sử dụng từ khá lâu và đã trở thành vật liệu xây dựng phổ biến nhất ở nước ta, nhưng cho đến nay vẫn còn nhiều vướng mắc trong việc chỉ định, kiểm soát và đánh giá các yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông. Thông thường, bên thiết kế quy định các mức tính chất cần đạt để đảm bảo khả năng chịu lực và tuổi thọ cho công trình, trong khi đó, bên sản xuất và thi công đảm bảo chất lượng của bê tông cung cấp và chất lượng của bê tông trong kết cấu. Bê tông là vật liệu có tính chất được hình thành và phát triển trong quá trình thi công, chịu tác động của nhiều yếu tố, từ vật liệu đầu vào, công nghệ sản xuất và quá trình thi công đến điều kiện môi trường. Do đó, để đảm bảo chất lượng, cần có các quy định chi tiết, thống nhất về phân loại, chỉ định yêu cầu, vật liệu và quá trình sản xuất cũng như trách nhiệm của các bên liên quan.

Ở Việt Nam, từ năm 1991, theo tiêu chuẩn TCVN 5574:1991 [1], bê tông được phân mức theo 03 tính chất gồm: mức theo cường độ chịu nén, mức theo cường độ chịu kéo và mức theo khả năng chống thấm. Đây là các yêu cầu cơ bản mà thiết kế cần quy định. Tiêu chuẩn TCXDVN 356:2005 và phiên bản chuyển đổi là TCVN 5574:2012 cũng như bản cập nhật mới đây TCVN 5574:2018 [2] đã phân loại bê tông theo 05 tính chất, bao gồm: cấp cường độ chịu nén, cấp cường độ chịu kéo dọc trục, mức chống thấm nước, mức khối lượng thể tích và mức tự ứng suất. Các yêu cầu liên quan đến bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được quy định trong TCVN 9346:2012 [3] và TCVN 12251:2018 [4]. Một số yêu cầu liên quan đến tính công tác và các vấn đề khác được quy định trong TCVN 4453:1995 [5] và TCVN 9340:2012 [6], đánh giá cường độ, nghiệm thu bê tông được quy định trong TCVN 4453:1995 và TCVN 10303:2014 [7],... Các tiêu chuẩn trên được biên soạn chủ yếu

dựa trên các tiêu chuẩn của Liên Xô (cũ) và Liên Bang Nga và căn cứ vào điều kiện Việt Nam, nhưng do chưa được soát xét, cập nhật thường xuyên nên đã có những vấn đề vướng mắc nhất định trong áp dụng.

Hiện nay, thực hiện Quyết định số 198/QĐ-TTg ngày 09/02/2018 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng, Bộ Xây dựng đã xác định danh mục các tiêu chuẩn cốt lõi ngành xây dựng và triển khai biên soạn các tiêu chuẩn này theo định hướng mới. Theo đó, tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được xác định là tiêu chuẩn cốt lõi, được định hướng hài hòa với tiêu chuẩn châu Âu EN 1992 Eurocode 2. Do đó, các tiêu chuẩn liên quan quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông, phương pháp thử, công tác thi công, cũng cần được biên soạn phù hợp với định hướng trên.

Tại châu Âu, sau một quá trình dài nghiên cứu, biên soạn, vào năm 2000, tiêu chuẩn đầu tiên về yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông đã được công bố với mã hiệu EN 206-1:2000. Sau đó, tiêu chuẩn này được soát xét vào năm 2013, bổ sung một số vấn đề liên quan đến bê tông tự lèn trong EN 206-9:2010 và trở thành EN 206:2013. Đến nay, tiêu chuẩn EN 206:2013 đã được soát xét bổ sung hai lần vào năm 2016 và 2021 với bản cập nhật là EN 206:2013+A2:2021 [8]. Tiêu chuẩn quốc gia yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông theo định hướng mới do Bộ Xây dựng giao Viện KHCN Xây dựng biên soạn được dựa trên cơ sở tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn EN 206:2013+A2:2021 bao quát các vấn đề từ phân cấp môi trường tiếp xúc và phân cấp bê tông theo tính chất, yêu cầu đối với vật liệu thành phần, hỗn hợp bê tông và bê tông, trách nhiệm và tương tác giữa các bên liên quan, sản xuất cung cấp bê tông và đánh giá sự phù hợp. Như vậy, về phạm vi kỹ thuật, tiêu chuẩn này bao trùm nhiều tiêu chuẩn hiện hành ở nước ta hiện nay. Việc quy định thống nhất các vấn đề liên quan trong một tiêu chuẩn duy nhất, một mặt tạo sự thuận lợi và thống nhất cho người sử dụng, mặt khác do các đặc điểm lịch sử nên nhiều khái niệm, quy định trong tiêu chuẩn này còn xa lạ với người dùng Việt Nam. Ngoài ra, ngay cả ở các nước châu Âu, để áp

dụng tiêu chuẩn này vẫn cần ban hành các tài liệu hướng dẫn kèm theo cho điều kiện đặc thù của mỗi nước. Đến nay, các tài liệu dạng này vẫn chưa được nghiên cứu biên soạn cho điều kiện Việt Nam.

Bài báo này tập trung trình bày một số phân tích về một số khái niệm, nội dung mới, có khác biệt nhất định so với thực tiễn xây dựng nước ta trong dự thảo tiêu chuẩn quốc gia yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông dựa trên tiêu chuẩn EN 206:2013+A2:2021, khả năng và một số đề xuất để áp dụng này trong điều kiện thực tế ở Việt Nam.

2. Môi trường tiếp xúc

Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép không những phải đảm bảo khả năng chịu lực mà còn phải đảm bảo độ bền lâu, duy trì khả năng làm việc trong suốt thời gian vận hành dự kiến. Như vậy, các tác động của môi trường cần phải được đưa vào đầu bài thiết kế và được tính đến trong quá trình tính toán thiết kế. Dựa trên đặc điểm hóa, lý và tác động xâm thực của nó tới bê tông, môi trường tiếp xúc được phân thành 06 nhóm bao gồm 01 nhóm không xâm thực, 03 nhóm có nguy cơ xâm thực đối với bê tông cốt thép và 02 nhóm có nguy cơ xâm thực đối với bê tông. Trong mỗi nhóm có nguy cơ, môi trường được phân thành 3 hoặc 4 cấp khác nhau.

Môi trường không nguy cơ xâm thực (X0) đối với bê tông là tất cả các môi trường trừ môi trường đóng tan băng, mài mòn và xâm thực hóa học, còn đối với bê tông cốt thép là môi trường rất khô.

Nhóm môi trường có nguy cơ xâm thực do cacbonat hóa gồm 04 cấp: khô hoặc thường xuyên ướt (XC1), ướt, ít khi khô (XC2), độ ẩm trung bình (XC3) và khô ướt theo chu kỳ (XC4).

Nhóm môi trường có nguy cơ xâm thực do clorua không phải từ nước biển gồm 03 cấp với độ ẩm trung bình (XD1), ướt, ít khi khô (XD2) và khô ướt theo chu kỳ (XD3), còn do clorua từ nước biển gồm 03 cấp khi có tiếp xúc với muối trong không khí nhưng không tiếp xúc trực tiếp với nước biển (XS1), thường xuyên ngập nước (XS2) và thủy triều, sóng đánh và nước bắn (XS3).

Nhóm môi trường xâm thực do băng giá bao gồm 04 cấp với các điều kiện: bão hòa nước vừa phải, không có muối chống đóng băng (XF1), bão hòa nước vừa phải, có muối chống đóng băng

(XF2), bão hòa nước cao, không có muối chống đóng băng (XF3) và bão hòa nước cao, có muối chống đóng băng hoặc nước biển (XF4).

Nhóm môi trường xâm thực hóa học bao gồm 03 cấp: xâm thực hóa học nhẹ (XA1), xâm thực hóa học trung bình (XA2) và xâm thực hóa học mạnh (XA3). Với môi trường xâm thực hóa học, việc phân cấp được thực hiện theo nồng độ các hóa chất bao gồm: SO_4^{2-} , độ pH, CO_2 , NH_4^+ , Mg^{2+} với môi trường nước cũng như tổng SO_4^{2-} và độ axit với môi trường đất.

Có thể thấy rằng, việc phân loại, phân cấp môi trường thống nhất như trên tuy khá đơn giản nhưng bao trùm được hầu hết các tác động của môi trường đến bê tông và bê tông cốt thép. Tuy nhiên, do điều kiện môi trường ứng với mỗi cấp được mô tả một cách tổng quát nên việc quyết định phân cấp cho từng môi trường cụ thể ở các địa phương khác nhau có thể có sự khác biệt lớn. Các giá trị độ ẩm gắn với điều kiện môi trường, khô, trung bình,... chưa được xác định cụ thể nên có thể được hiểu khác nhau. Một số tài liệu kỹ thuật cho rằng, môi trường rất khô ứng với độ ẩm nhỏ hơn 35%. Như vậy, trong thực tế điều kiện môi trường X0 là khó có thể đạt được. Hiện nay, chỉ một vài quốc gia chỉ định X0 cho môi trường trong nhà. Việt Nam với điều kiện khí hậu nóng ẩm, mưa nhiều nên cấp môi trường tiếp xúc ở điều kiện bình thường khó có thể là X0 và nên được chỉ định là XC1 đến XC3. Ở đây, cần có các nghiên cứu, phân tích chi tiết hơn để hướng dẫn phân cấp môi trường theo bộ phận công trình và điều kiện khí hậu tại các địa phương ở nước ta.

Với các môi trường xâm thực còn lại, do điều kiện đặc thù của Việt Nam nên môi trường băng giá chỉ hạn chế ở các cơ sở đông lạnh, môi trường xâm thực clorua không phải từ biển liên quan đến một số nhà máy công nghiệp. Tác nhân xâm thực chủ yếu là clorua trong môi trường biển. Ở đây cách phân loại theo TCVN 9346:2012 khá tương đồng với EN 206, mặc dù môi trường khí quyển biển được TCVN 9346:2012 quy định chi tiết hơn với 03 vùng bao gồm khí quyển trên mặt nước, trên bờ cách mép nước tới 1 km và gần bờ cách mép nước từ 1 km đến 30 km. Theo TCVN 9346:2012 với mỗi môi trường tiếp xúc, bê tông sử dụng sẽ phải đáp ứng

các yêu cầu về cường độ và độ chống thấm cũng như vật liệu sử dụng, còn kết cấu bê tông cốt thép cần đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ và bề rộng khe nứt giới hạn. Với môi trường này EN 206:2013+A2:2021 đặt ra các quy định về tỷ lệ nước trên xi măng tối đa, cấp cường độ tối thiểu và lượng xi măng tối thiểu. So sánh quy định của hai tiêu chuẩn cho thấy rằng, TCVN 9346:2012 yêu cầu lượng xi măng tối thiểu trong bê tông cao hơn nhưng cường độ bê tông thấp hơn so với EN 206:2013+A2:2021. Quy định về chiều dày lớp bê tông bảo vệ, cũng như các yêu cầu về kết cấu không được quy định trong EN 206:2013+A2:2021 mà được quy định tại EN 1992-1-1:2004+A1:2014 [9]. Theo đó, chiều dày lớp bê tông bảo vệ phải đảm bảo các yêu cầu về truyền lực, về bảo vệ cốt thép khỏi ăn mòn và đảm bảo khả năng chịu lửa. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cần thiết trong các môi trường xâm thực được quy định phụ thuộc vào cấp kết cấu, còn việc phân cấp kết cấu được quy định trong các Phụ lục quốc gia. Như vậy, để có thể áp dụng thay thế TCVN 9346:2012 cần phải có sự phối hợp áp dụng giữa tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông và tiêu chuẩn thiết kế kết cấu.

3. Yêu cầu đối với bê tông

3.1 Sử dụng phụ gia khoáng và hệ số quy đổi k

Các yêu cầu đối với bê tông bao gồm các yêu cầu đối với vật liệu sử dụng, đối với thành phần bê tông, yêu cầu liên quan đến cấp môi trường tiếp xúc, yêu cầu đối với hỗn hợp bê tông và bê tông. Các yêu cầu này chủ yếu viện dẫn đến các tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử cũng như việc áp dụng một số khái niệm. Trong đó, điểm đáng chú ý là vấn đề sử dụng phụ gia khoáng trong bê tông và khái niệm về tính năng tương đương. Khi sử dụng trong bê tông, nhờ vào hiệu ứng điền đầy cải thiện cấu trúc cũng như phản ứng puzolan hay thủy hóa, phụ gia khoáng loại II, khi dùng ở một tỷ lệ nhất định, có thể cải thiện các tính chất của bê tông như cải thiện tính công tác, chống phân tầng làm tăng cường độ bền lâu của bê tông. Hiệu ứng của phụ gia khoáng sẽ được tính đến trong chất kết dính với các ảnh hưởng tiếp theo của nó đến tỷ lệ chất kết dính trên nước, cường độ và độ bền lâu. Theo đó, phụ gia khoáng được đặc trưng bởi hệ số k - thể hiện mức quy đổi tương đương với xi măng

từ góc độ đóng góp vào độ bền lâu và cường độ bê tông. Khi đó, các quy định đối với tỷ lệ nước trên xi măng và lượng xi măng, có thể áp dụng đối với tỷ lệ nước trên xi măng tương đương và lượng xi măng tương đương. Trong đó, lượng xi măng tương đương có thể được tính bằng lượng xi măng cộng với lượng xi măng quy đổi từ phụ gia khoáng.

Tiêu chuẩn EN 206:2013+A2:2021 khuyến cáo hệ số $k=0,4$ khi sử dụng tro bay theo EN 450-1:2012 [10] khi sử dụng với xi măng CEM I và CEM II/A theo EN 197-1:2011 [11] với tỷ lệ tro bay trên xi măng theo khối lượng tương ứng không quá 0,33 và 0,25. Hệ số này được khuyến cáo bằng 2,0 khi sử dụng silicafume theo EN 13263-1:2005+A1:2009 [12] với hai loại xi măng trên khi tỷ lệ silicafume trên xi măng theo khối lượng không quá 0,11 và tỷ lệ nước trên xi măng không lớn hơn 0,45 và bằng 1,0 khi tỷ lệ nước trên xi măng lớn hơn 0,45 trong môi trường XC và XF. Với xỉ lò cao nghiền theo EN 15167-1:2006 [13] hệ số này sẽ được xác định theo thực tế hoặc theo các quy định tại nơi sử dụng. Thêm vào đó, tiêu chuẩn cũng quy định khi lượng phụ gia sử dụng vượt quá tỷ lệ quy định trên thì lượng phụ gia vượt quá giới hạn trên sẽ không được tính đến khi xác định lượng xi măng quy đổi từ phụ gia khoáng.

Khái niệm này được vận dụng cùng với nguyên tắc về tính năng bê tông tương đương cho phép thay đổi các yêu cầu về lượng xi măng tối thiểu và tỷ lệ nước trên xi măng tối đa khi sử dụng phụ gia khoáng, cũng như nguyên tắc về tính năng tương đương của chất kết dính cho phép tính đến phụ gia khoáng vào các yêu cầu về lượng xi măng tối thiểu và tỷ lệ nước trên xi măng tối đa.

Áp dụng khái niệm hệ số thay thế xi măng khi sử dụng phụ gia khoáng cho phép tính đến các tác động tích cực của phụ gia khoáng đến tính chất của bê tông, giúp tiết kiệm xi măng, nâng cao chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của bê tông. Các thử nghiệm thực tế với vật liệu tại chỗ cho thấy, hệ số thay thế xi măng của một số loại phụ gia ở nước ta có giá trị cao hơn so với các giá trị quy định trong tiêu chuẩn. Ngoài ra, hệ số này còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như là tỷ lệ thay thế, tỷ lệ nước trên chất kết dính, tuổi bê tông,... Ngay tại các nước châu Âu, hệ số k với tro bay được xác định biến động trong khoảng

từ 0,2 đến 0,8, với silicafume là từ 1,0 đến 2,0 và với xỉ lò cao nghiền là từ 0,4 đến 1,0. Tuy nhiên, việc áp dụng các khái niệm này ở từng nước châu Âu còn có nhiều khác biệt [14]. Do đó, để có thể vận dụng thành công vào thực tế nước ta, cần tổng hợp các kết quả hiện có và tiến hành các nghiên cứu bổ sung với các loại vật liệu trong nước để đánh giá toàn diện cách tiếp cận này trong điều kiện Việt Nam.

3.2 Yêu cầu kỹ thuật khi chỉ định bê tông

Yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông được quy định phân biệt cho 03 loại bê tông bao gồm: bê tông đặt hàng tính chất, bê tông đặt hàng thành phần và bê tông thành phần định mức. Rõ ràng rằng, với bản chất biến động chất lượng của bê tông và với cách tiếp cận theo kinh tế thị trường giữa các bên tham gia, việc quy định rõ ràng trách nhiệm kỹ thuật của các bên một cách hợp lý là cần thiết.

Với bê tông đặt hàng tính chất, bên sản xuất chịu trách nhiệm đảm bảo các tính chất yêu cầu và các đặc tính bổ sung phù hợp với quy định. Các yêu cầu cơ bản về tính chất bao gồm: cấp cường độ chịu nén, cấp môi trường tiếp xúc, giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của cỡ sàng trên trong phân loại cốt liệu theo nhóm d/D và hàm lượng clorua. Bên lập yêu cầu kỹ thuật cũng có thể quy định các yêu cầu bổ sung về tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông và loại vật liệu sử dụng theo hướng dẫn của tiêu chuẩn. Như vậy, bên sản xuất phải đảm bảo các tính chất của bê tông nhưng không bị ràng buộc bởi lượng dùng cụ thể các vật liệu cấu thành bê tông (trừ lượng xi măng và tỷ lệ xi măng trên nước theo yêu cầu về độ bền lâu).

Với bê tông đặt hàng thành phần, bên sản xuất chịu trách nhiệm đảm bảo các vật liệu thành phần và thành phần bê tông phù hợp với quy định. Các yêu cầu kỹ thuật bao gồm: loại và cấp cường độ của xi măng, lượng xi măng mục tiêu, tỷ lệ nước trên xi măng mục tiêu hoặc tính công tác, loại và nhóm cốt liệu và hàm lượng clorua tối đa trong cốt liệu, khi sử dụng cốt liệu nhẹ hoặc cốt liệu nặng, khối lượng thể tích tối đa hoặc tối thiểu của cốt liệu; kích thước hạt lớn nhất và các giới hạn khác về nhóm thành phần hạt, loại và lượng phụ gia hóa học, phụ gia khoáng hoặc sợi (nếu có), nếu sử dụng phụ gia hóa học, phụ gia khoáng hoặc sợi, nguồn

gốc của các vật liệu thành phần này và của xi măng để thay thế cho các đặc tính không thể quy định bằng cách khác cũng như một số đặc tính khác. Có thể thấy rằng, ở đây, bên sản xuất không chịu trách nhiệm về các tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông, hơn nữa lượng cốt liệu cũng không được quy định.

Cuối cùng, bê tông thành phần định mức là bê tông đặt hàng thành phần với thành phần được quy định trong các tài liệu kỹ thuật. Bê tông thành phần định mức chỉ được áp dụng cho bê tông thông thường có cấp không lớn hơn C16/20 (C20/25 nếu được phép) dùng cho kết cấu bê tông và bê tông cốt thép với cấp môi trường tiếp xúc X0 và XC1.

Để hỗ trợ cho cách tiếp cận trên về đặt hàng bê tông, tiêu chuẩn EN 206:2013+A2:2021 cũng quy định khá chi tiết các thông tin mà bên sử dụng cần cung cấp cho bên sản xuất và thông tin mà bên sản xuất cần gửi cho bên sử dụng cũng như các thông tin cần thiết trên phiếu giao nhận bê tông. Các thông tin này là rất cần thiết cho việc kiểm soát chất lượng và giải quyết các tranh chấp nếu có giữa các bên.

Cách chỉ định các yêu cầu kỹ thuật nêu trên có một số khác biệt đáng kể so với cách đặt hàng bê tông ở nước ta hiện nay. Mặc dù phần lớn bê tông ở nước ta được chỉ định theo yêu cầu kỹ thuật nhưng thông thường bên mua sẽ giám sát cả thành phần bê tông khi trộn. Điều này cùng với việc nghiệm thu theo mác bê tông làm giảm tính cạnh tranh của các cơ sở sản xuất có độ ổn định chất lượng tốt. Tuy nhiên, việc áp dụng cách chỉ định bê tông theo tiêu chuẩn châu Âu vào thực tế Việt Nam sẽ gặp một số trở ngại liên quan đến các vấn đề quản lý và thanh toán. Các hướng dẫn về định mức và đơn giá bê tông cần được xem xét điều chỉnh để phù hợp với các phương thức đặt hàng bê tông như trên.

4. Đánh giá phù hợp

Sự phù hợp của bê tông với các yêu cầu đặt ra được đánh giá theo các quy tắc riêng áp dụng cho bê tông đặt hàng tính chất, bê tông đặt hàng thành phần và bê tông thành phần định mức. Theo đó, việc kiểm tra sự phù hợp của bê tông đặt hàng tính chất là phức tạp hơn và bao gồm các hướng dẫn đối với cường độ chịu nén, cường độ chịu kéo khi uốn và các tính chất không phải là cường độ. Việc

kiểm tra sự phù hợp về cường độ chịu nén theo tiêu chuẩn EN 206:2013+A2:2021 được thực hiện đối với bê tông đơn lẻ hoặc nhóm bê tông và áp dụng cho giai đoạn sản xuất ban đầu hoặc giai đoạn sản xuất tiếp theo. Đây là các khái niệm còn mới đối với thực tế xây dựng ở nước ta.

Nhóm bê tông được hiểu là tập hợp các thành phần bê tông có mối quan hệ tin cậy về các tính chất. Khái niệm này được áp dụng cho bê tông thường và bê tông nặng có cấp cường độ chịu nén từ C8/10 đến C55/67 hoặc bê tông nhẹ có cấp cường độ từ LC8/9 đến LC55/60.

Trong giai đoạn sản xuất ban đầu, tức là giai đoạn sản xuất cho đến khi có được tối thiểu 35 kết quả thử nghiệm, cường độ chịu nén của bê tông được coi là phù hợp nếu thỏa mãn hai yêu cầu về giá trị cường độ đơn lẻ và giá trị cường độ trung bình (theo Phương pháp A):

$$f_{ci} \geq f_{ck} - 4 \quad (1)$$

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 4 \quad (2)$$

Trong đó, f_{ci} , f_{cm} , f_{ck} - lần lượt là giá trị cường độ đơn lẻ (cường độ của tổ mẫu), cường độ trung bình của 03 giá trị cường độ đơn lẻ và cường độ đặc trưng. Ở đây cần lưu ý rằng khi lấy giá trị trung bình của 03 giá trị cường độ đơn lẻ, có thể lấy trung bình của 03 cường độ đơn lẻ bất kỳ (khi đó 01 kết quả đơn lẻ có thể được sử dụng 03 lần, tức là có sự chồng lặp) hoặc lấy trung bình của 03 cường độ đơn lẻ kế tiếp (khi đó 01 kết quả đơn lẻ chỉ được sử dụng 01 lần hay là không có sự chồng lặp). Tuy nhiên, các tiêu chí phù hợp trong tiêu chuẩn này được xây dựng dựa trên cách lấy trung bình 03 cường độ đơn lẻ không trùng lặp, do đó trong việc áp dụng nên tuân theo cách làm này.

Trong giai đoạn tiếp theo, có thể lựa chọn áp dụng phương pháp đánh giá dựa trên độ lệch chuẩn (Phương pháp B) hoặc dựa trên các biểu đồ kiểm soát (Phương pháp C). Theo đó, các biểu đồ kiểm soát nên áp dụng cho các điều kiện sản xuất khá ổn định trong nhà máy và được bên thứ ba chứng nhận.

Phương pháp B có thể được áp dụng cho thành phần bê tông đơn lẻ hoặc nhóm bê tông. Khi áp dụng với nhóm bê tông thì trước tiên cần phải kiểm tra xem mỗi thành phần bê tông riêng lẻ có phù hợp để nằm trong nhóm hay không dựa trên việc so

sánh giá trị cường độ trung bình chưa chuyển đổi của từng thành phần riêng rẽ với chỉ tiêu phù hợp của nhóm. Nếu không phù hợp, thành phần riêng lẻ này sẽ bị loại khỏi nhóm được đánh giá riêng theo tiêu chí như với sản xuất ban đầu (Phương pháp A, phải thỏa mãn (1) và (2)).

Với các thành viên trong nhóm bê tông, trước tiên cần lựa chọn bê tông tham chiếu và thiết lập tương quan giữa các bê tông thành viên của nhóm với bê tông tham chiếu để chuyển đổi các kết quả thử nghiệm. Bê tông tham chiếu có thể được lựa chọn giữa bê tông được sản xuất nhiều nhất hoặc bê tông có cấp cường độ nằm giữa khoảng cấp cường độ của nhóm bê tông. Khi đó để được đánh giá là phù hợp, cường độ trung bình chuyển đổi của bê tông phải thỏa mãn yêu cầu:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 1,48 \times \sigma \quad (3)$$

trong đó: σ - độ lệch chuẩn của họ bê tông. Độ lệch chuẩn này cần được xác định trên cơ sở phân tích ít nhất 35 kết quả cường độ đơn lẻ có được trong khoảng thời gian 3 tháng. Độ lệch chuẩn này sẽ được xác định lại sau mỗi giai đoạn sản xuất. Để tiếp tục được áp dụng cho giai đoạn đánh giá tiếp theo giá trị độ lệch chuẩn cần phải nằm trong một khoảng khuyến cáo quy định trong tiêu chuẩn. Nếu vượt quá khoảng khuyến cáo thì cần áp dụng giá trị mới của độ lệch chuẩn trong đánh giá.

Cần lưu ý rằng, hệ số 1,48 trong công thức (3) không phải là hệ số thống kê đơn thuần. Hệ số này được xây dựng dựa trên nguyên tắc về giới hạn chất lượng đầu ra trung bình có tính đến xác suất của việc chấp nhận các giá trị nhỏ hơn quy định và không chấp nhận các giá trị lớn hơn quy định. Ngoài ra, hệ số này cũng đã tính đến hiện tượng tự tương quan giữa các tổ mẫu phụ thuộc vào số lượng kết quả đơn lẻ [15, 16].

Áp dụng phương pháp B và C trong kiểm tra sự phù hợp giúp đánh giá một cách sát thực hơn chất lượng bê tông do có tính đến biến động chất lượng trong sản xuất. Với các cơ sở sản xuất có độ ổn định cao, việc áp dụng các phương pháp này cho phép nghiệm thu bê tông với giá trị cường độ trung bình thấp hơn so với phương pháp A, cũng có nghĩa là sản xuất sẽ tiết kiệm và hiệu quả hơn, nâng cao được khả năng cạnh tranh. Tuy nhiên, việc áp dụng phương pháp này trong thực tế đòi hỏi bên

kiểm tra phải có những hiểu biết chuyên môn nhất định cũng như cần có các văn bản kỹ thuật hướng dẫn chi tiết hơn quy trình thực hiện.

Ở nước ta hiện nay, việc áp dụng phương án A trong đánh giá cường độ bê tông có tính khả thi cao nhất. Tuy nhiên, quy trình lấy mẫu và xử lý kết quả cũng có nhiều điểm khác biệt với quy định trong tiêu chuẩn hiện hành TCVN 4453:1995. Các quy trình trong TCVN 10303:2014 có một số nét tương đồng nhất định khi sử dụng các giá trị thống kê và sử dụng cường độ tổ mẫu trong đánh giá. Tuy nhiên, do một số yếu tố khách quan, TCVN 10303:2014 cho đến nay vẫn chưa được áp dụng rộng rãi. Mặc dù vậy, áp dụng phương án A trong nghiệm thu với việc không sử dụng các giá trị cường độ viên mẫu cũng cho phép nghiệm thu bê tông cùng cường độ quy định với cường độ trung bình thấp hơn so với các quy định trong TCVN 4453:1995. Khi đó, một mặt sẽ khắc phục được việc yêu cầu khoảng dư cường độ quá lớn, giúp tiết kiệm chi phí nhưng mặt khác cũng đặt ra thách thức trong việc nâng cao công tác kiểm soát chất lượng trong sản xuất và thi công.

Kết luận

Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng là một chủ trương đúng đắn và kịp thời nhằm giải quyết các vấn đề tồn tại trong hệ thống tiêu chuẩn hiện nay. Việc biên soạn và ban hành các tiêu chuẩn theo định hướng mới cần được thực hiện một cách có định hướng theo các tiêu chuẩn cốt lõi mà trong lĩnh vực bê tông đã được xác định là dựa trên hệ thống tiêu chuẩn châu Âu

Tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông hài hòa với EN 206:2013+A2:2021 có nhiều điểm tiên tiến so với các tiêu chuẩn hiện hành ở Việt Nam. Bài báo đã trình bày một số vấn đề liên quan đến phân cấp môi trường tiếp xúc, sử dụng phụ gia khoáng, chỉ định yêu cầu kỹ thuật cho các loại bê tông và đánh giá phù hợp. Phân tích chi tiết các quy định và đối chiếu với thực tế xây dựng ở nước ta cho thấy, để có thể áp dụng một cách hiệu quả dự thảo tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông theo định hướng mới cần tiếp tục nghiên cứu và biên soạn các hướng dẫn chi tiết về việc chỉ định môi trường tiếp xúc phù hợp với điều kiện các địa phương ở nước ta, hướng dẫn xác định và áp dụng

khái niệm hệ số quy đổi k (hệ số thay thế xi măng) của phụ gia khoáng, hướng dẫn lập yêu cầu kỹ thuật cho bê tông và hướng dẫn đánh giá sự phù hợp của bê tông. Bên cạnh đó, các tài liệu pháp quy liên quan về quản lý chất lượng hài hòa với hệ thống Châu Âu cũng như hướng dẫn về định mức dự toán công tác bê tông cũng là các cơ sở pháp lý rất quan trọng cần biên soạn để có thể áp dụng thành công tiêu chuẩn này trong thực tế xây dựng nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 5574:1991, Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
2. TCVN 5574:2018, Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.
3. TCVN 9346:2012, Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.
4. TCVN 12251:2018, Bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu xây dựng.
5. TCVN 4453:1995, Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
6. TCVN 9340:2012, Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu.
7. TCVN 10303:2014, Bê tông - Kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén.
8. EN 206:2013+A2:2021, Concrete - Specification, performance, production and conformity.
9. EN 1992-1-1:2004+A1:2014, Design of concrete structures General rules and rules for buildings.
10. EN 450-1:2012, Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria.
11. EN 197-1:2011, Cement - Part 1: Composition, specification and conformity criteria for common cements.
12. EN 13263-1:2005 +A1:2009, Silicafume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria.
13. EN 15167-1:2006, Ground granulated blast furnace slag for use in concrete, mortar and grout - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria.
14. CEN/TR 16639, Use of k-value concept, equivalent concrete performance concept and equivalent performance of combinations concept.
15. Taerwe L., A General (1986), Basis for the Selection of Compliance Criteria, in *International Association for Bridge and Structural Engineering Proceeding P-102/86*. p. 113-127.
16. Taerwe L. and Caspeele R. (2006). Conformity control of concrete: some basic aspects., in 4th International Probabilistic Symposium. p. 57-70.

Ngày nhận bài: 01/3/2022.

Ngày nhận bài sửa: 17/3/2022.

Ngày chấp nhận đăng: 17/3/2022.