

Biện pháp tổng hợp để kiểm soát tình trạng kỹ thuật của các tòa nhà và các công trình xây dựng ở mức độ chuyên sâu (Kinh nghiệm của nước cộng hòa Kazakhstan)

Trong những năm gần đây, độ an toàn và độ tin cậy ở mức cao của các công trình xây dựng đang được khai thác và thiết kế đã trở thành vấn đề cấp thiết tại Kazakhstan. Điều này xuất phát từ sự thiếu hụt các nghiên cứu thiết lập cơ sở tiêu chuẩn kỹ thuật đối với ngành Xây dựng trong vòng 15 - 20 năm trở lại đây. Cho tới năm 2009, cơ quan quản lý xây dựng mới bắt tay vào thực hiện Dự án “Cải cách hệ thống điều phối kỹ thuật trong ngành Xây dựng Kazakhstan”. Sự trì trệ thể hiện rõ hơn cả trong việc áp dụng các vật liệu kết cấu mới trên nền tảng các công nghệ thay đổi liên tục và nhanh chóng. Điều này đã tác động tiêu cực tới chất lượng công tác thiết kế và xây dựng các công trình xây dựng dân dụng cũng như công trình công nghiệp.

Một trong những mục tiêu của công cuộc cải cách đang được thực hiện là hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn theo hướng tiếp cận với tiêu chuẩn châu Âu trong lĩnh vực xây dựng. Tất cả các thành viên Liên minh châu Âu - trong đó có Nga - đều thực thi việc cải cách hệ thống điều phối kỹ thuật. Một số công trình phối hợp nghiên cứu như Dự thảo Quy định kỹ thuật “Về mức độ an toàn của các tòa nhà và công trình, các vật liệu xây dựng và chế phẩm xây dựng” đã được thông qua năm 2011 trong phạm vi các nước EU. Quy định đề ra những yêu cầu chung bắt buộc về mức độ an toàn của các công trình, áp dụng tại các nước thành viên EU. Mức độ an toàn của các tòa nhà và công trình cần được bảo đảm bằng mức độ kiểm tra tương ứng về tình trạng kỹ thuật thông qua việc khảo sát hoặc kiểm tra kỹ thuật định kỳ. Ủy ban Khoa học Kỹ thuật Liên Chính phủ về tiêu chuẩn hóa, định mức và chứng nhận kỹ thuật trong xây dựng đã biên soạn Dự thảo tiêu chuẩn liên quốc gia “Tòa nhà và công trình - Quy chế giám sát và kiểm tra tình trạng kỹ thuật”.

Văn bản tiêu chuẩn duy nhất hiện hành tại Kazakhstan liên quan tới việc giám sát tình trạng kỹ thuật của các công trình là CN PK 1.04-04-2002 “Khảo sát và đánh giá tình trạng kỹ thuật của các tòa nhà và công trình”; trong đó đưa ra việc phân cấp tình trạng kỹ thuật của các tòa nhà, các công trình và xác định loại tình trạng, bao gồm cả các hoạt động cần thiết của phía đặt hàng nhằm làm sáng tỏ loại đối tượng khảo sát, nếu công trình đó đã quá cũ.

Tuy nhiên, các văn bản tiêu chuẩn quy định các quy tắc và yêu cầu đối với việc kiểm tra, kiểm soát nhìn chung còn thiếu. Hiện có 2 tiêu chuẩn CP PK 3.02-02-2008 “Thiết kế các tòa nhà và các tổ hợp cao tầng đa năng”, trong đó nêu các vấn đề liên quan tới việc kiểm tra công trình, thời điểm và tình huống để tiến hành việc kiểm tra; và tiêu chuẩn SNiP PK 2.02-05-2010 “Hệ thống kiểm tra tự động các tòa nhà và các công trình”. Còn nhiều vấn đề liên quan tới việc kiểm tra các công trình và các tòa nhà có khẩu độ lớn chưa được đưa vào các tiêu chuẩn này.

Như vậy, trong lĩnh vực khảo sát và kiểm tra về mặt kỹ thuật các công trình phức hợp khẩu độ lớn, những biện pháp khảo sát và thiết kế hiện có chưa cho

phép đánh giá đầy đủ độ tin cậy và độ an toàn của các công trình này, đặc biệt khi thiết kế các công trình với độ an toàn đã cho. Trong quá trình thiết kế, nguyên tắc độ bền bằng nhau của các yếu tố kết cấu được đề ra, và việc tuân theo nguyên tắc này có thể dẫn tới nguy cơ sập đổ cả công trình hay tòa nhà .

Dựa trên các nghiên cứu cũng như kinh nghiệm thực tế lâu năm của Kazakhstan, Viện Tái thiết và Phát triển Kazakhstan đã đưa ra biện pháp tổng hợp nhằm khảo sát và kiểm tra các kết cấu chịu lực và kết cấu bao che của tòa nhà hay công trình. Các yếu tố riêng biệt của biện pháp này đã được thử nghiệm tại hơn 600 công trình dân dụng và công nghiệp, và hơn 10 công trình lớn phức tạp về mặt kỹ thuật tại thành phố Astan (Kazakhstan).

Ưu điểm của biện pháp này là công tác kiểm tra được xây dựng thành một quy trình rất hợp lý nhằm khảo sát và tính toán chính xác. Biện pháp bao gồm những giai đoạn như sau:

- Quan sát bằng mắt thường nhằm phát hiện các yếu tố kết cấu có nguy cơ về khả năng chịu tải. Trong đa số các trường hợp, phía đặt hàng có thể tự thực hiện việc này;
- Khảo sát bằng thiết bị: Giai đoạn này được thực hiện nhằm thu thập các số liệu có chất lượng về tình trạng của các kết cấu chịu lực và kết cấu bao che (tính biến dạng, độ bền, độ bền nứt, độ ẩm) bao gồm cả việc đo đạc trực địa;
- Xây dựng mô hình toán học của công trình để thực hiện các tính toán trên mô hình gần giống nhất với công trình thực tế, có xét tới các hư hại có thể xuất hiện, độ lệch và tổ hợp các tải trọng có thể gây ảnh hưởng không tốt);
- Đưa ra kết luận về mặt kỹ thuật kèm đánh giá tình trạng kỹ thuật của các kết cấu bao che và kết cấu chịu lực theo các số liệu mà công tác khảo sát bằng thiết bị thu được với kết quả tính toán chính xác;
- Việc lập chương trình kiểm tra được thực hiện phù hợp với độ dài quá trình kiểm tra, vào số lượng các thông số được kiểm tra, và các vị trí lắp đặt cảm biến;
- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật các kết cấu bao che và kết cấu chịu lực;
- Chuẩn bị các luận chứng kết luận về hiện trạng kỹ thuật của tòa nhà hay công trình, đồng thời đưa ra dự báo ngắn hạn về tình trạng của công trình trong giai đoạn tiếp theo.

Một loạt các công trình xây dựng của Astan như phòng hòa nhạc trung tâm “Kazakhstan”, sân quần ngựa “Alau”, sân vận động ngoài trời Astan, tòa tháp 40 tầng “Kazakhstan Temir Zholyi”, tượng đài trung tâm thành phố với chiều cao 97 m... và nhiều công trình khác đã được áp dụng biện pháp tổng hợp trên đây và cho kết quả tốt.

Việc kiểm tra phòng hòa nhạc trung tâm “Kazakhstan” bao gồm khảo sát tình trạng kỹ thuật của công trình được tiến hành trong giai đoạn 2008 - 2010 sau vụ tai nạn sập đổ các kết cấu bê tông cốt thép. Kết quả tính toán cho thấy: Dầm cánh V7 bị sập đổ do lỗi thiết kế, do đó cần tính toán lại kết cấu chịu lực của tất cả các cánh còn lại. Việc kiểm tra tình trạng kỹ thuật của công trình này gồm 3 giai đoạn. Kết quả đạt được trong giai đoạn đầu phát hiện khả năng chịu lực của

từng yếu tố riêng biệt của các kết cấu chịu lực trên các cánh chưa đạt; từ đó một thiết kế gia cố đã được thực hiện kịp thời. Hai giai đoạn tiếp theo gồm các bước kiểm tra trắc địa các đặc tính biến dạng, độ lún sụt, sự dịch chuyển của các kết cấu bê tông cốt thép, độ lệch góc của các cánh, cũng như quan sát tính chất mở rộng khe nứt.

Qua phân tích các số liệu, có thể thấy: Các biến dạng không vượt ngưỡng cho phép (quy định trong tiêu chuẩn SNIIP PK 5.01-01-2002 “Nền nhà và công trình”). Tính chất lún sụt như nhau: Sự chuyển vị các mốc trong mặt phẳng nằm ngang và thẳng đứng là không đáng kể, ở ngưỡng cho phép từ 0,1 đến 1,26 mm. Việc quan trắc theo các khối lửng trụ phản chiếu được lắp đặt trên đỉnh các cánh cho thấy: Vectơ tổng của chuyển vị trong mặt phẳng nằm ngang từ 0,2 - 7,2 mm. Sự chuyển vị thẳng đứng (sụt lún) thay đổi từ 0,1 - 1 mm. Theo kết quả các film chụp laze công nghệ 3D, không phát hiện thấy các biến dạng; độ lệch của các số liệu giữa các mô hình (từ mô hình ban đầu) trong giới hạn đo lường chính xác 6 - 15 mm. Kết quả quan sát các khe nứt và các mốc kiểm tra công trình cho thấy: Độ dài và rộng của khe nứt luôn ổn định. Đồng thời, việc khảo sát và kiểm tra còn cho phép đưa ra những dự báo ngắn hạn về tình trạng của các kết cấu chịu lực của phòng hòa nhạc trong thời gian tới.

Việc khảo sát đánh giá tình trạng kỹ thuật của sân vận động ngoài trời Astan được tiến hành vào năm 2009. Theo kết quả các số liệu khảo sát và tính toán, rất nhiều yếu tố đòi hỏi sự quan tâm ở mức độ cao hơn nữa đã được làm rõ. Để đảm bảo mức an toàn cần thiết của các công trình, biện pháp lắp đặt hệ thống kiểm tra tự động hoạt động theo thời gian thực tế đã được thông qua.

Theo đề xuất của Viện Tái thiết và Phát triển Kazakhstan, trên các kết cấu người ta sẽ lắp đặt hệ thống kiểm tra phát xạ âm, có khả năng đáp ứng tốt nhất mọi yêu cầu về mức an toàn của công trình. Hệ thống có thể cảnh báo và xác định vị trí có khả năng xảy ra sự cố, đồng thời phát hiện các hư hại như sự xuất hiện của khe nứt, ăn mòn, các khu vực dễ xảy ra biến dạng. Một điều cũng không kém phần quan trọng là việc chẩn đoán được tiến hành thường xuyên mà không cần tạm ngưng khai thác công trình. Bên cạnh đó, biện pháp phát xạ âm cho phép loại trừ hoàn toàn khả năng các kết cấu bất ngờ bị phá hủy. Công tác đo đạc trắc địa có sử dụng các thiết bị chính xác cao và thiết bị chụp laze 3D được thực hiện bổ sung cho việc kiểm tra định kỳ. Các kết quả trên đây được phân tích cùng với kết quả tính toán thu được từ việc phân tích mô hình toán học của công trình. Biện pháp trên đây được ứng dụng cho sân vận động ngoài trời Astan đã mở ra triển vọng thành công cho Lễ khai mạc Thế vận hội châu Á mùa đông lần thứ VII.

Như vậy, biện pháp tổng hợp kiểm tra tình trạng kỹ thuật của các kết cấu xây dựng được áp dụng tại Astan (Kazakhstan) cho phép bảo đảm độ an toàn và độ tin cậy của các tòa nhà/công trình của thành phố ở mức tối đa.

Z. Nuguzhinov

Nguồn: Tạp chí Xây dựng dân dụng & công nghiệp Nga tháng 12/2012

ND: Lê Minh