

**BẢN TIN**

# **THÍ NGHIỆM & KIỂM ĐỊNH** **W**AY DÙNG

CƠ QUAN THÔNG TIN CỦA MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG VIỆT NAM - SỐ 13-THAN 6/2016

## **QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ AN TOÀN KẾT CẤU NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG**

**HỘI NGHỊ THƯỜNG NIÊN MẠNG KIỂM ĐỊNH LẦN THỨ XIII TẠI LÀO CAI**

Tr. 08

**QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ AN TOÀN KẾT CẤU NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG**

Tr. 12

**MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN QUAN TÂM TRONG KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CÔNG TRÌNH NHÀ CỨ BẰNG KẾT CẤU XÂY**

Tr. 18





CÔNG TY CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI DỊCH VỤ KỸ THUẬT  
**PHÚ NGUYỄN**

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ VÀ THƯƠNG MẠI  
CÔNG NGHỆ VINACOM HÀ NỘI  
Số: 04.2010.707  
Fax: 04.3912.412

Hair Salon **Xuân Anh**  
Tạo mẫu tóc chuyên nghiệp  
Số 1 Vũ Nghiệm Phố  
Số 15 12-04 Thành Công

CHUYÊN BÁN  
HÀNG GIỎI  
CÁI LẠNH GIỎI  
CÁI LẠNH GIỎI

VẢI  
ĐIÀ  
KỸ

CẮT TÓC  
**NĂM**  
9 CÓN  
10<sup>h</sup> - 18<sup>h</sup>

Tóc  
HÀM - NỮ





# THÍ NGHIỆM & KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG

CƠ QUAN THÔNG TIN CỦA MẠNG KIỂM  
ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY  
DỰNG VIỆT NAM

## Mục Lục



**CHỦ NHIỆM XUẤT BẢN**  
PGS. TS Phạm Minh Hà

**CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN**  
TS. Nguyễn Quang Hiệp

**BAN CỐ VẤN VÀ THẨM ĐỊNH NỘI DUNG**  
Chủ tịch: GS.TSKH. Nguyễn Văn Quảng  
Phó Chủ tịch: ThS. Hoàng Hải

**HỘI ĐỒNG CỐ VẤN**  
PGS.TS. Trần Chung  
PGS.TS. Võ Văn Thảo  
GS. TS. Nguyễn Viết Trung  
GS. TS. Vũ Thanh Te

**BAN BIÊN TẬP**  
Trưởng ban: KS. Đỗ Việt Hà  
Phó Trưởng ban: KTS. Nguyễn Xuân Phương

**THÀNH VIÊN**  
KS. Nguyễn Anh Tuấn  
CN. Vũ Thị Hoàng Mai  
CN. Phạm Thùy Trinh

### Tiêu Điểm

**04/** Một Số Điểm Mới Của Các Thông Tư Hướng Dẫn Nghị Định 46/2015/NĐ-Cp Ngày 12/5/2015 Của Chính Phủ Về Quản Lý Chất Lượng Và Bảo Trì Công Trình Xây Dựng

**06/** Chuẩn Bị Đánh Giá An Toàn Chịu Lực Nhà Ở Và Công Trình Công Cộng Ở Tại Đô Thị

### Chuyển Động Mạng Kiểm Định

**08/** Hội Nghị Thường Niên Mạng Kiểm Định Lần Thứ XIII Tại Lào Cai

### Chuyên Đề Khoa Học

**12/** Quy Trình Đánh Giá An Toàn Kết Cấu Nhà Ở Và Công Trình Công Cộng

**18/** Một Số Vấn Đề Cần Quan Tâm Trong Khảo Sát Đánh Giá Khả Năng Chịu Lực Công Trình Nhà Cũ Bằng Kết Cấu Xây

**22/** Đánh Giá Kết Cấu Nhà Ở Và Công Trình Công Cộng Ở Tại Đô Thị Chịu Động Đất

**27/** Sự Giống Và Khác Nhau Trong Các Tiêu Chuẩn Đánh Giá An Toàn Chịu Lực Nhà Và Công Trình Xây Dựng

**30/** Phương Pháp Đánh Giá Hiện Trạng Chất Lượng Kết Cấu Xây Gạch Trong Các Công Trình Nhà Ở

**33/** Phân Tích Sự Xuất Hiện Khe Nứt Trong Khối Xây Gạch Đá Của Công Trình Nhà Cửa Ở Tp.HCM

### Nhìn Ra Thế Giới

**38/** Những công trình kiến trúc độc đáo thế giới

**42/** Vẻ Đẹp Hoàng Sơ Của Nhà Thờ Đồ Nam Định



**TÒA SOẠN VÀ TRỊ SỰ**  
TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN  
CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ  
VÀ KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG

**Địa chỉ:** 37 Lê Đại Hành,  
Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội.

**Điện thoại:** 04. 39760 271  
(Ext. 182, 183, 184, 189, 454, 455)  
**Fax:** 04. 3974 6596  
**Email:** daotao.cqm@gmail.com

**GPXB số:** GPXB: số 38/GP-XBBT cấp ngày 17/7/2015  
**in tại:** Công ty TNHH MTV In và Thương Mại TTXVN

# MỘT SỐ ĐIỂM MỚI CỦA CÁC THÔNG TƯ HƯỚNG DẪN NGHỊ ĐỊNH 46/2015/NĐ-CP NGÀY 12/5/2015 CỦA CHÍNH PHỦ VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG VÀ BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG



## THS. NGÔ LÂM

Phó Cục trưởng Cục Giám định Nhà nước về chất lượng công trình xây dựng

**T**hực hiện chương trình xây dựng văn bản quy phạm pháp luật năm 2016 của Bộ Xây dựng, Cục Giám định đã chủ trì, phối hợp với các Cục, Vụ có liên quan tổ chức nghiên cứu, soạn thảo Dự thảo Thông tư Quy định chi tiết một số nội dung về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng theo quy định của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014, Nghị định 46/2015/NĐ-CP ngày 12/5/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng (dưới đây viết là Nghị định 46/2015/NĐ-CP).

Trước khi Luật Xây dựng 2014 và Nghị định 46/2015/NĐ-CP được ban hành, Nghị định 15/2013/NĐ-CP ngày 06/02/2013 của Chính phủ quy định về quản lý chất lượng công trình xây dựng và Thông tư số 10/2013/TT-BXD ngày 25/7/2013 của Bộ Xây dựng quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng công trình xây dựng với các nội dung có tính đột phá đã thực sự đi vào cuộc sống, tạo chuyển biến tích cực trong công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng, góp phần nâng cao nhận thức của các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng trong việc quản lý và đảm bảo chất lượng công trình xây dựng. Các nội dung tiêu biểu, tích cực của Thông tư 10/2013/TT-BXD đã được Bộ Xây dựng đưa vào Nghị định 46/2015/NĐ-CP và được Chính phủ ban hành ngày 12/5/2015.

Theo quy định của Nghị định 46/2015/NĐ-CP, Chính Phủ giao cho Bộ Xây dựng hướng dẫn chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng công trình xây dựng như : các trách nhiệm quản lý chất lượng công trình xây dựng của chủ đầu tư; phân định trách nhiệm giữa các chủ thể có liên quan về quản lý chất lượng công trình xây dựng trong trường hợp áp dụng loại hợp đồng tổng thầu, hợp đồng liên danh, các trường hợp áp dụng đầu tư theo hình thức đối tác công tư ; hướng dẫn chi tiết về kiểm tra công tác nghiệm thu trong quá trình thi công và khi hoàn thành thi công xây dựng công trình; hướng dẫn về danh mục và thời hạn lưu trữ hồ sơ hoàn thành công trình; quy định về đối tượng công trình, tần suất đánh giá, quy trình đánh giá an toàn của công trình trong quá trình khai thác, sử dụng” Ngoài ra qua nghiên cứu và thực tế,



một số nội dung của Nghị định 46/2015/NĐ-CP như: Quy định về hồ sơ thẩm định đối với các giải pháp kỹ thuật, công nghệ, vật liệu mới chủ yếu; Quy định về tần suất thí nghiệm đối chứng, kiểm định chất lượng, thí nghiệm khả năng chịu lực của kết cấu công trình, quy định về người có trách nhiệm phê duyệt đề cương thí nghiệm, kiểm định... cần phải có hướng dẫn chi tiết để các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng dễ dàng áp dụng.

Trên cơ sở các yêu cầu này, Bộ Xây dựng đã dự thảo Thông tư hướng dẫn với một số điểm mới như sau :

1. Về phân định trách nhiệm quản lý chất lượng công trình xây dựng trong hình thức tổng thầu EPC: Trường hợp tổng thầu EPC thuê các nhà thầu phụ thực hiện thiết kế, cung cấp vật tư, thiết bị và thi công xây dựng công trình thì quy định rõ trách nhiệm của tổng thầu EPC đối với các nhà thầu phụ; trách nhiệm của nhà thầu phụ thực hiện thiết kế, trách nhiệm của nhà thầu phụ cung cấp vật tư, thiết bị, trách nhiệm của nhà thầu phụ thực hiện thi công xây dựng.

2. Phân định trách nhiệm giữa các chủ thể có liên quan về quản lý chất lượng công trình xây dựng trong trường hợp áp dụng đấu tư theo hình thức đối tác công tư: Quy định về trách nhiệm của cơ quan nhà nước có thẩm quyền ký kết và thực hiện hợp đồng dự án; trách nhiệm của nhà đầu tư, doanh nghiệp dự án; trình tự nghiệm thu, bàn giao công trình.

3. Nghiệm thu thiết kế xây dựng công trình: Quy định về trách nhiệm của chủ đầu tư kiểm tra khối lượng công việc và chấp thuận nghiệm thu hồ sơ thiết kế nếu đạt yêu cầu.

4. Thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình: Quy định trách nhiệm của nhà thầu tư vấn giám sát trong việc tổ chức thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình và nội dung thực hiện giám sát thi công xây dựng.

5. Quy định về thành phần ký biên bản nghiệm thu công việc, nghiệm thu kết thúc gói thầu xây dựng, nghiệm thu hoàn thành công trình, hạng mục công trình và nghiệm thu khi áp dụng hình thức hợp đồng EPC, hợp đồng Liên danh, trường hợp nhà thầu chính thuê thầu phụ.

6. Nhật ký thi công xây dựng: Quy định nhà thầu lập sổ nhật ký thi công xây dựng để ghi chép hàng ngày và các ý kiến chỉ đạo giải quyết các vấn đề phát sinh khác của các bên có liên quan. Tuy nhiên trường hợp chủ đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế không ghi vào nhật ký mà phát hành văn bản để giải quyết các

vấn đề kỹ thuật thì các văn bản này được lưu trữ như một phần của nhật ký và hồ sơ quản lý chất lượng công trình xây dựng.

7. Quy định cụ thể về xác nhận bản vẽ hoàn công do chỉ huy trưởng công trình ký xác nhận (trước đây quy định người đại diện theo pháp luật của nhà thầu ký). Trường hợp tổng thầu, thêm người phụ trách thi công của tổng thầu ký xác nhận; trường hợp nhà thầu Liên danh, từng thành viên trong Liên danh có trách nhiệm lập, ký xác nhận vào bản vẽ hoàn công phần việc do mình thực hiện.

8. Quy định về thời gian và danh mục hồ sơ lưu trữ để phục vụ việc vận hành, bảo trì công trình xây dựng.

9. Phân biệt rõ kiểm tra trong quá trình thi công xây dựng và kiểm tra sau khi hoàn thành thi công xây dựng công trình, hạng mục công trình. Sau khi hoàn thành công trình, chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu, kết quả báo cáo cơ quan chuyên môn về xây dựng, cơ quan chuyên môn về xây dựng tổ chức kiểm tra và kết luận chấp thuận hay không chấp thuận nghiệm thu. Quy định chi tiết về chi phí thực hiện kiểm tra công tác nghiệm thu của cơ quan chuyên môn về xây dựng.

10. Quy định về công trình, bộ phận công trình bắt buộc phải quan trắc trong quá trình khai thác, sử dụng; quy định về trình tự, đối tượng, tần suất đánh giá an toàn chịu lực và an toàn vận hành trong quá trình khai thác, sử dụng. Quy định rõ đối tượng công trình phải thực hiện đánh giá an toàn trong quá trình khai thác sử dụng.

11. Các quy định về bảo trì công trình cũng được tích hợp vào Thông tư này để thay thế Thông tư 02/2011/TT-BXD về việc hướng dẫn một số nội dung về bảo trì công trình dân dụng, công trình công nghiệp vật liệu xây dựng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.

12. Quy định chi tiết về trình tự thực hiện công tác kiểm định xây dựng, xác định chi phí kiểm định xây dựng; trình tự thực hiện giám định xây dựng, xác định chi phí giám định xây dựng.

Các quy định nêu trên sẽ làm rõ các nội dung của Nghị định 46/2015/NĐ-CP ngày 12/5/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng, tạo điều kiện để các chủ thể tham gia đầu tư xây dựng công trình, các cơ quan chuyên môn về xây dựng quản lý chất lượng công trình theo quy định của pháp luật nhằm đảm bảo và nâng cao chất lượng các công trình xây dựng.



# ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHỊU LỰC NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG CŨ TẠI ĐÔ THỊ

NGỌC HÀ

SÁNG 10/6, TẠI HÀ NỘI, HỘI NGHỊ TẬP HUẤN QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ AN TOÀN KẾT CẤU NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG, DO CỤC GIÁM ĐỊNH NHÀ NƯỚC VỀ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH PHỐI HỢP VỚI VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG TỔ CHỨC THỰC HIỆN. THỨ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG LÊ QUANG HÙNG THAM DỰ HỘI NGHỊ.



Thứ trưởng Bộ Xây dựng Lê Quang Hùng phát biểu tại Hội nghị.





Cục trưởng Cục Giám định Nhà nước về chất lượng công trình xây dựng phát biểu ở Hội nghị tập huấn tại TP Hồ Chí Minh

**P**hát biểu tại Hội nghị, ông Phạm Minh Hà - Cục trưởng Cục Giám định Nhà nước về chất lượng công trình xây dựng cho biết: Thực hiện ý kiến chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ về triển khai Chỉ thị số 05/CT-TTg ngày 15/2/2016: “Kiểm tra, rà soát, đánh giá an toàn chịu lực nhà ở và công trình công cộng cũ, nguy hiểm tại đô thị”, các cục, vụ liên quan thuộc Bộ Xây dựng đã khẩn trương xây dựng “Quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng” và được Bộ Xây dựng ban hành theo Quyết định số 488/QĐ-BXD ngày 25/5/2016.

“Quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng” này áp dụng khảo sát đánh giá mức độ an toàn chịu lực kết cấu của các đối tượng nhà ở và nhà công cộng, đặc biệt chú trọng vào nhà chung cư xây dựng trước năm 1994, các biệt thự, trụ sở làm việc, công trình công cộng có tuổi thọ trên 60 năm. Chương trình tập huấn “Quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng” tại Hà Nội và tiếp theo là tại các địa phương TP.HCM, Cần Thơ, Đà Nẵng... để nhằm xây dựng hệ thống hành lang pháp lý, kỹ thuật để công tác đánh giá ngày một hoàn thiện, trên cơ sở ý kiến các nhà khoa học, nhà chuyên môn, từ đó có thể triển khai kiểm tra đồng loạt đánh giá nhà ở và công trình công cộng cũ tại các đô thị một cách kỹ lưỡng, khoa học.

Ngoài việc tập huấn, các đơn vị chuyên môn của Bộ Xây dựng còn đang thực hiện các hướng dẫn lập chi phí nhằm thực hiện công tác đánh giá này, vì số lượng các công trình cần rà soát là rất lớn. Việc đánh giá công trình xác định tuổi thọ và tình trạng kỹ thuật nhà ở và công trình công cộng là vấn đề khá phức tạp, đòi hỏi

nghiên cứu chuyên sâu. Ở Việt Nam, việc đánh giá này còn hạn chế, các tài liệu kỹ thuật liên quan thì nhiều nhưng tài liệu trực tiếp để đánh giá nhà nguy hiểm còn ít. Do đó, “Quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng” được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn nước ngoài áp dụng phù hợp với Việt Nam, nhưng vẫn cần nghiên cứu hoàn thiện. Việc đánh giá nhà rất cần sự hợp tác của người dân.

Theo lộ trình, Quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà gồm 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 là khảo sát, đánh giá sơ bộ bằng phương pháp trực quan và chuyên gia, đưa ra các đánh giá dựa trên các dấu hiệu bên ngoài của các kết cấu. Kết luận của bước khảo sát này là công trình có cần thiết kế khảo sát chi tiết giai đoạn 2 hay không và nếu không thì sẽ có hướng xử lý khác.

Giai đoạn 2 là khảo sát đánh giá chi tiết bằng các dụng cụ và thiết bị chuyên dụng; thí nghiệm, tính toán và đánh giá mức độ an toàn của kết cấu nhà và công trình. Từ đó để xuất phương án xử lý tiếp theo: tiếp tục sử dụng, sửa chữa, gia cường hoặc các biện pháp can thiệp khác. Bước này chỉ tiến hành đối với các nhà thuộc diện phải khảo sát chi tiết để đánh giá theo kết luận của giai đoạn 1. Đánh giá cấp độ nhà ở và công trình công cộng nguy hiểm lần lượt như sau: Cấp A là sử dụng bình thường, sửa chữa nhỏ. Cấp B là sử dụng bình thường, sửa chữa cấu kiện nguy hiểm. Cấp C là nguy hiểm cục bộ, sửa chữa, gia cường. Cấp D là nguy hiểm tổng thể, chống đỡ sơ tán tạm thời khi cần thiết.

Theo kế hoạch, công việc rà soát, thống kê, đánh giá bước 1, phân loại nhà ở và công trình công cộng có nguy cơ, dấu hiệu nguy hiểm, không đảm bảo an toàn chịu lực sẽ được hoàn thành trước 31/12/2016 và báo cáo về Bộ trước ngày 15/1/2017.



# HỘI NGHỊ THƯỜNG NIÊN MẠNG KIỂM ĐỊNH LẦN THỨ XIII TẠI LÀO CAI

**TRONG THÁNG 4/2016, HỘI NGHỊ TỔNG KẾT HOẠT ĐỘNG NĂM 2015 VÀ ĐƯA RA PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂM 2016 CỦA MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG VIỆT NAM ĐƯỢC TỔ CHỨC TẠI LÀO CAI, DƯỚI SỰ CHỈ ĐẠO CỦA CỤC GIÁM ĐỊNH NHÀ NƯỚC VỀ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG, TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ VÀ KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG. CHO ĐẾN THỜI ĐIỂM NÀY, HOẠT ĐỘNG MẠNG ĐÃ CÓ NHỮNG CHUYỂN BIẾN TÍCH CỰC.**



Ông Hoàng Hải - Phó Cục trưởng Cục Giám định nhà nước về chất lượng công trình xây dựng



VỚI THÀNH TÍCH MÀ CÁC CÁ NHÂN VÀ ĐƠN VỊ ĐẠT ĐƯỢC TRONG VIỆC XÂY DỰNG, PHÁT TRIỂN CỦA MẠNG KIỂM ĐỊNH CŨNG NHƯ HOẠT ĐỘNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG NÓI CHUNG, 14 TẬP THỂ VÀ 15 CÁ NHÂN ĐÃ ĐƯỢC NHẬN BẰNG KHEN CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG VÌ ĐÃ HOÀN THÀNH XUẤT SẮC NHIỆM VỤ TRONG HOẠT ĐỘNG MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG NĂM 2015.



## HOÀN THÀNH NHIỀU NHIỆM VỤ CỦA NĂM 2016

**T**rong tháng 4/2016, Hội nghị tổng kết hoạt động năm 2015 và đưa ra phương hướng phát triển năm 2016 của Mạng kiểm định chất lượng công trình xây dựng Việt Nam được tổ chức tại Lào Cai, dưới sự chỉ đạo của Cục Giám định nhà nước về chất lượng công trình xây dựng, Trung tâm Phát triển Công nghệ quản lý và Kiểm định xây dựng. Cho đến thời điểm này, hoạt động Mạng đã có những chuyển biến tích cực.

## CHÚ TRỌNG CÁC HOẠT ĐỘNG

Mạng kiểm định hiện đã thể hiện vai trò cần thiết trong việc kết nối các tổ chức, cá nhân thực hiện các công tác thí nghiệm, kiểm định chất lượng. Hoạt động Mạng một mặt giúp các thành viên tiếp cận thông tin, đào tạo nâng cao năng lực, mặt khác giúp cơ quan quản lý nhà nước định hướng được sự phát triển của các tổ chức này, huy động các thành viên vào việc tăng cường kiểm soát chất lượng công trình.

Báo cáo từ Ban điều hành Mạng cho thấy, trong năm 2015, đã có thêm 8 đơn vị đăng ký gia nhập thành viên Mạng nâng tổng số thành viên của mạng tính đến nay là 235 đơn vị.

Hoạt động Mạng trở nên phong phú với nhiều Hội thảo, Hội nghị được tổ chức như: Hội nghị thường niên Mạng kiểm định chất lượng công trình xây dựng lần thứ 12 và Hội thảo “Các giải pháp đảm bảo chất lượng và an toàn trong xây dựng công trình ngầm” vào ngày 17/4/2015 tại TP. Hồ Chí Minh. Hội nghị các thành viên Mạng kiểm định phía Nam vào ngày 31/7/2015 tại TP. Quảng Ngãi. Hội nghị các thành viên Mạng kiểm định phía Bắc và Hội thảo về “Công tác quản lý dự án và quản lý chất lượng công trình xây dựng” vào ngày 11/9/2015 tại TP. Nam Định. Hội thảo “Công trình xây dựng – Sự cố và các giải pháp đảm bảo an toàn” được tổ chức tại Thành phố Hà Nội vào tháng 12/2015.





Trao tặng bằng khen cho các tập thể và cá nhân hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ trong năm 2015

Bên cạnh đó, việc Tăng cường năng lực cho các thành viên Mạng tại Đề án “Tăng cường năng lực kiểm định chất lượng công trình xây dựng ở Việt Nam” (Đề án 1511) được đặc biệt quan tâm. Từ công tác theo dõi việc hỗ trợ đầu tư, nâng cấp trang thiết bị thí nghiệm và đầu tư xây dựng cơ bản, đến xây dựng kế hoạch thực hiện, tổng hợp đăng ký vốn năm 2015, công tác tập huấn, đào tạo nâng cao nghiệp vụ... Trong năm 2015, Cơ quan điều hành Mạng đã tổ chức 01 khóa đào tạo học tập kinh nghiệm và thăm quan tại Hàn Quốc vào tháng 12/2015. Năm 2015 đã triển khai thực hiện tổ chức 41 lớp đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ với tổng số 3400 học viên trên toàn quốc...

Ngoài ra, Mạng còn hỗ trợ công tác QLNN về chất lượng công trình xây dựng. Định kỳ hằng năm, các thành viên Mạng đều có báo cáo về tình hình chất lượng các công trình xây dựng đánh giá thông qua kết quả hoạt động thí nghiệm, kiểm định chất lượng

thi công xây dựng và gửi về Cục Giám định để tổng hợp báo cáo trình Bộ trưởng. Các thành viên Mạng cũng đã tham gia góp ý và xây dựng các văn bản quy phạm pháp luật: Nghị định về quản lý chất lượng công trình xây dựng và các Thông tư hướng dẫn...

### TẬP TRUNG PHẢN BIỆN XÃ HỘI TRONG LĨNH VỰC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Tuy nhiên, căn cứ phương hướng và kế hoạch hoạt động năm 2015 đã được các thành viên Mạng thông qua, Mạng Kiểm định chưa thay đổi cơ cấu tổ chức để tạo được sự phối hợp giữa các thành viên để huy động hiệu quả năng lực con người và thiết bị, phục vụ những nhiệm vụ cụ thể. Ngoài ra, sự liên kết và kết nối thông tin giữa các thành viên Mạng với nhau và với xã hội còn chưa được chú trọng; chưa chú trọng phần đầu để tổ chức kiểm





định có được sự thừa nhận và công nhận trong phạm vi quốc tế. Công tác báo cáo các thành viên Mạng chưa được chú trọng nên hoạt động này chưa trở thành kênh thông tin đặc lực cho công tác quản lý chất lượng công trình tại địa phương. Công tác đào tạo nghiệp vụ và nâng cao năng lực trong khuôn khổ các hoạt động của Mạng chưa tạo thành hoạt động thường xuyên của Mạng. Chủ yếu vẫn do cơ quan thường trực Mạng khởi xướng và tổ chức. Từ thực tế này, năm 2016, Mạng đã tập trung hơn trong vai trò phản biện xã hội trong lĩnh vực quản lý chất lượng công trình xây dựng; Tham gia gia góp ý các văn bản quy phạm pháp luật về lĩnh vực xây dựng; tập trung đóng góp ý kiến để cơ quan quản lý nhà nước ban hành một số cơ chế, chính sách.

Trong đào tạo nghiệp vụ, Mạng đang tổ chức nhiều khóa đào tạo phổ biến văn bản quy phạm pháp luật và một số quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật về thí nghiệm, kiểm định và quan trắc công trình

xây dựng cho các thành viên Mạng kiểm định và các tổ chức tư vấn kiểm định trong phạm vi cả nước. Ngoài ra, còn tổ chức khóa đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ kiểm định chất lượng công trình xây dựng; nâng cao về thí nghiệm, quản lý phòng thí nghiệm, Quan trắc công trình xây dựng cho các thành viên Mạng kiểm định.

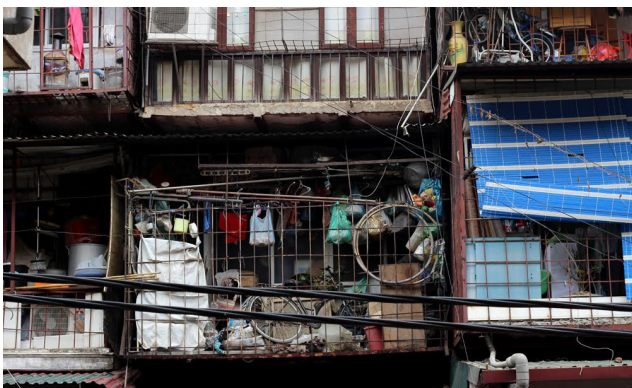
Bên cạnh đó, Cơ quan điều hành Mạng còn phối hợp cùng các thành viên Mạng tổ chức được 2 hội thảo khoa học, 3 hội nghị của Mạng (gắn với hoạt động của của Đề án 1511).

# QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ AN TOÀN KẾT CẤU NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG

PGS. TS. NGUYỄN VÕ THÔNG  
TS. VŨ THÀNH TRUNG  
THS. ĐỖ VĂN MẠNH

## TÓM TẮT

Trong thời gian gần đây, ở nước ta đã xảy ra một số sự cố sập đổ công trình nhà ở như: công trình số 47 Huỳnh Thúc Kháng, công trình số 107 Trần Hưng Đạo,... gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Ở các thành phố lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh hiện có nhiều nhà và công trình đã xây dựng từ lâu, với số lượng lên đến hàng nghìn, thì việc rà soát, đánh giá an toàn kết cấu sẽ rất mất thời gian, kinh phí và nhân lực. Vì vậy, để thực hiện công tác đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng, cần phải đưa ra một quy trình cụ thể, thống nhất, dễ áp dụng. Bài báo này trình bày nội dung quy trình đó.



## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

**T**rong thời gian gần đây, ở nước ta đã xảy ra một số sự cố sập đổ công trình nhà ở như: công trình số 47 Huỳnh Thúc Kháng, công trình số 107 Trần Hưng Đạo,... gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Ở các thành phố lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh hiện còn nhiều nhà đã xây dựng từ lâu, niên hạn trên 60 năm, đặc biệt là các nhà ở, nhà công sở, công trình công cộng xây dựng trước năm 1954, nhà chung cư xây dựng trước năm 1994. Nhìn chung, chất lượng của các công trình này hiện đã bị xuống cấp. Nhiều công trình hết niên hạn sử dụng, bị hư hỏng, tiềm ẩn nguy cơ xảy ra các sự cố, sập đổ. Vì vậy, việc đánh giá các đối tượng nhà này đã thuộc diện nguy hiểm chưa, hay nguy hiểm đến mức nào là một trong các vấn đề cần phải giải quyết cấp bách.

Trước hiện trạng đó, ngày 20/10/2015, Chính phủ ban hành Nghị định 101/2015/NĐ-CP về cải tạo, xây dựng lại nhà chung cư. Tiếp đó, ngày 15/2/2016, Thủ tướng Chính phủ ban hành Chỉ thị 05/CT-TTg về việc kiểm tra, rà soát, đánh giá an toàn chịu lực nhà ở và công trình công cộng cũ, nguy hiểm tại đô thị. Tuy nhiên với số lượng nhà ở và công trình công cộng, đặc biệt là nhà chung cư và biệt thự cũ lên đến hàng nghìn, thì việc rà soát, đánh giá đó sẽ rất mất thời gian, kinh phí và nhân lực. Vì vậy, để thực hiện công tác đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng, cần phải đưa ra một quy trình cụ thể, thống nhất, dễ áp dụng. Nội dung dưới đây trình bày một số nội dung chính của quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình.



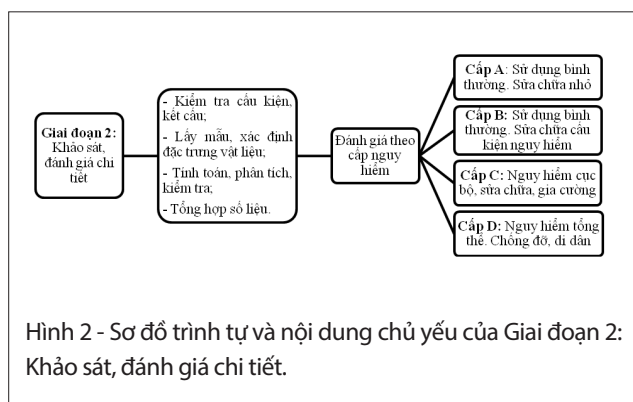
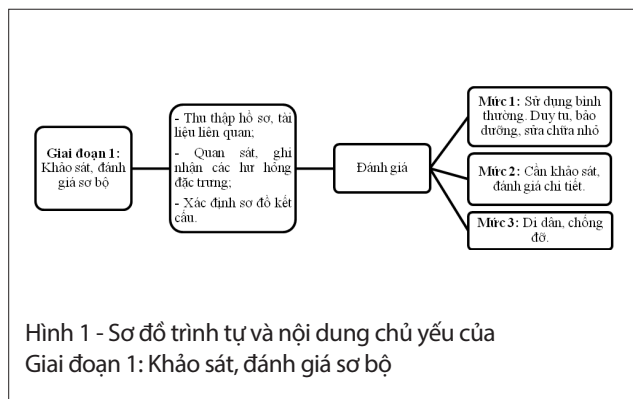
NHIỀU CÔNG TRÌNH HẾT NIÊN HẠN SỬ DỤNG, BỊ HƯ HỎNG, TIỀM ẨN NGUY CƠ XẢY RA CÁC SỰ CỐ, SẬP ĐỔ. VÌ VẬY, VIỆC ĐÁNH GIÁ CÁC ĐỐI TƯỢNG NHÀ ĐÃ THUỘC DIỆN NGUY HIỂM CHƯA, HAY NGUY HIỂM ĐẾN MỨC NÀO LÀ MỘT TRONG CÁC VẤN ĐỀ CẦN PHẢI GIẢI QUYẾT CẤP BÁCH.

## 2. QUY TRÌNH CHUNG

Để thực hiện việc rà soát, đánh giá an toàn kết cấu nhà và công trình một cách nhanh chóng, hiệu quả, có thể tiến hành theo 02 giai đoạn:

- **Giai đoạn 1:** Khảo sát, đánh giá sơ bộ. Khảo sát sơ bộ bằng phương pháp trực quan và chuyên gia, đưa ra các đánh giá dựa trên các dấu hiệu bên ngoài. Kết luận của bước khảo sát này là công trình có cần thiết phải khảo sát chi tiết (Giai đoạn 2) hay không và nếu không thì hướng xử lý thế nào (Hình 1);

- **Giai đoạn 2:** Khảo sát, đánh giá chi tiết. Khảo sát chi tiết bằng các dụng cụ và thiết bị chuyên dụng; thí nghiệm; tính toán và đánh giá mức độ an toàn của kết cấu nhà. Từ đó đề xuất phương án xử lý tiếp theo. Bước này chỉ tiến hành đối với các nhà thuộc diện phải khảo



## 3. QUY TRÌNH KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ SƠ BỘ AN TOÀN KẾT CẤU

### 3.1 Công tác chuẩn bị

Mục đích của công tác chuẩn bị là làm quen, tìm hiểu sơ bộ về đối tượng được khảo sát. Khi thực hiện công tác chuẩn bị, cần phải thu thập, tìm hiểu, phân tích hồ sơ thiết kế, hồ sơ chất lượng, hồ sơ khai thác, sử dụng (sửa chữa, bảo trì,...); tài liệu khảo sát địa chất; tài liệu khảo sát, kiểm định trước đó.

Quá trình thu thập, tìm hiểu, phân tích hồ sơ, tài liệu cần xác định được các thông tin về năm xây dựng, năm đưa vào sử dụng; các chủ thể liên quan đến công trình (chủ đầu tư, đơn vị thiết kế, đơn vị thi công); các giải pháp mặt bằng, kết cấu, nền móng, kiến trúc, sơ đồ kết cấu cũng như vật liệu sử dụng trong công trình; sự thay đổi công năng, gia tăng tải trọng,...; các thông tin của các đợt khảo sát, sửa chữa trước đó.

Dựa trên các thông tin đó, cần phải xác định được vị trí, khối lượng khảo sát trực quan đối với từng loại cấu kiện trong từng bộ phận cấu thành công trình.

### 3.2 Công tác khảo sát hiện trường

Mục đích công tác khảo sát hiện trường của bước khảo sát, đánh giá sơ bộ là ghi nhận các khuyết tật, sai lệch xuất hiện trên các cấu kiện được xác định từ trước trong công tác chuẩn bị. Từ đó đánh giá được cấu kiện nào được cho là nguy hiểm, để làm cơ sở đánh giá mức độ nguy hiểm của các bộ phận nhà cũng như mức độ nguy hiểm của toàn nhà và hướng xử lý tiếp theo với nhà đó (phải khảo sát chi tiết rồi mới đánh giá hoặc không cần khảo sát tiếp mà có kết luận luôn về hướng xử lý ngay).

Khi tiến hành khảo sát hiện trường, cần phát hiện, đánh dấu, ghi chép, chụp ảnh lại các khuyết tật có thể quan sát được bằng trực quan và sử dụng một số dụng cụ đơn giản như: thước đo chiều dài, thước đo góc, quả dọi, ni vô, búa,... Tiến hành đo vẽ, ghi chép, chụp ảnh lại hình thái, kích thước, mức độ, vị trí của khuyết tật của các cấu kiện như vết nứt, bong tróc, võng, nghiêng,...

### 3.3 Phân tích và đánh giá

Mục đích của công tác phân tích và đánh giá nhằm xác định tình trạng kỹ thuật nhà, từ đó đưa ra hướng xử lý tiếp theo. Từ các kết quả thu được ở 3 bước nêu trên, tiến hành đánh giá tình trạng kỹ thuật của nhà theo 03 mức, kèm theo đó là khuyến cáo về hướng xử lý tiếp theo. Các mức tình trạng kỹ thuật được đưa

ra dựa trên tài liệu [1], cụ thể như sau:

a) Mức 1. Không có hư hỏng hoặc có nhưng vẫn đáp ứng yêu cầu sử dụng, các giá trị biến dạng (độ võng, bề rộng vết nứt,...) có thể vượt quá giới hạn nhưng vẫn đảm bảo sử dụng bình thường, song cần có biện pháp chống ăn mòn và sửa chữa các hư hỏng nhỏ. Kết cấu ở mức 1 nếu:

+ Trong kết cấu gạch đá: xuất hiện vết nứt không quá hai hàng gạch, vết nứt tách giữa vách ngăn với trần rộng 2 mm hoặc vết nứt trên bề mặt khối xây tạo thành lưới với bề rộng từ 0,1 mm đến 0,2 mm.

+ Trong kết cấu BTCT: có vết nứt ở vùng kéo của các cấu kiện chịu uốn với bề rộng đến 0,3 mm, vết nứt ở mối nối của các tấm sàn lắp ghép bề rộng đến 2 mm.

+ Trong kết cấu thép và kết cấu gỗ: không thấy có hư hỏng hoặc chỉ có hư hỏng nhỏ, không đáng kể, không ảnh hưởng tới khả năng làm việc của kết cấu.

b) Mức 2. Chưa đáp ứng được các yêu cầu sử dụng. Tồn tại hư hỏng làm giảm khả năng chịu lực, ảnh hưởng đến khả năng khai thác. Cần tiến hành khảo sát chi tiết. Việc khảo sát chi tiết được thực hiện theo kế hoạch và lộ trình phù hợp. Kết cấu ở mức 2 nếu:

+ Trong kết cấu gạch đá: có vết nứt cắt quá bốn hàng gạch xây; hình thành vết nứt đứng giữa tường dọc và ngang; vết nứt đứng ở gối tựa của dầm hoặc vì kèo chiều dài đến 20 cm; vết nứt đứng và nghiêng ở các tầng trên rộng đến 10 mm ở vùng tiếp giáp các tường chịu tải khác nhau; vết nứt đứng xuyên tường dọc và ngang theo chiều cao toàn bộ nhà ở cả phần tường đặc và phần tường có cửa hoặc ở các mối nối panen rộng đến 10 mm; vết nứt trong vách ngăn lớn hơn 10 mm. Ở khoảng tường giữa hai cửa sổ có vết nứt chéo góc rộng đến 3 mm, vết nứt thẳng đứng theo lanh tô vị trí lắp tấm ban công rộng đến 3 mm. Đối với sàn sang gạch, sàn hourdis: vết nứt xuyên qua 1 hàng gạch, hoặc viên gạch hourdis; ít nhất một viên gạch bị bong rời; liên kết đầu dầm thép với tường hoặc trụ bị mủn, suy giảm khả năng chịu lực. Khi khối xây bị phá hủy hoặc bong tách lớp ốp đến 25% chiều dày tường; tường bị nghiêng và bị phình trong phạm vi tầng không quá 1/6 chiều dày tường; vách ngăn bị phình bằng mắt thường; các mối nối tấm panen tường có độ thấm nước và khí cao; độ nghiêng của cột và trụ theo phương thẳng đứng lớn hơn 3 cm.

+ Trong kết cấu BTCT: hình thành các vết nứt bề rộng đến 1 mm ở vùng kéo của các cấu kiện chịu uốn; các tấm sàn bê tông cốt thép lắp ghép bị dịch chuyển lệch nhau theo chiều cao đến 3 cm; độ võng của cấu kiện đến 1/80 khẩu độ. Hình thành vết nứt dọc theo cốt thép do bị ăn mòn; lớp bê tông bảo vệ bị bong tách cốt thép bị ăn mòn đến 15%.

+ Trong kết cấu thép: độ võng của các cấu kiện chịu uốn đến 1/80 khẩu độ; các cấu kiện bị ăn mòn đến 25% tiết diện; vì kèo bị nghiêng so với phương thẳng đứng lớn hơn 15mm.

+ Trong kết cấu gỗ: Độ võng của các cấu kiện chịu uốn nhìn rõ bằng mắt thường; độ võng của các cấu kiện chịu uốn đến 1/80 khẩu độ; ở các cấu kiện chịu lực trượt có các vết nứt; có dấu hiệu thấm dột; quá giang và đầu chân vì kèo bị mục mủn  
c) Mức 3. Tình trạng nguy hiểm, tồn tại hư hỏng có thể dẫn đến phá huỷ kết cấu. Cần có biện pháp chống đỡ, di dân khỏi khu vực nguy hiểm. Lập đề cương khảo sát chi tiết đối với các đối tượng này, đưa ra các kết quả đánh giá để có hướng xử lý phù hợp tiếp theo. Kết cấu ở mức 3 nếu:

+ Trong kết cấu gạch đá: Tường dọc tách khỏi tường ngang; vết nứt đứng và xiên vùng gối tựa của dầm hay vì kèo dài hơn 20 cm; panen tường bị phình hoặc dịch chuyển, các nút liên kết bị phá hỏng. Trong tường dọc và ngang theo chiều cao nhà có các vết nứt đứng xuyên tường có bề rộng hơn 10 mm; một số bộ phận kết cấu bị phá huỷ. Khối xây bị phá hỏng sâu đến 40% chiều dày tường; vữa xây mất hết cường độ (Dễ dàng dùng tay bóp vụn vữa); tường trong phạm vi tầng bị nghiêng và phình lớn hơn 1/3 chiều dày tường; tường và móng dịch chuyển theo mối nối ngang; kết cấu sàn gạch bị sập cục bộ hoặc toàn phần do gạch bị suy yếu, hoặc do dầm thép bị ăn mòn.

+ Trong kết cấu BTCT: Bề rộng vết nứt trong vùng kéo của cấu kiện chịu uốn lớn hơn 1 mm; bê tông vùng nén bị vỡ; cốt thép dầm bị đứt; cốt thép dọc trong cột bị phình; độ võng lớn hơn 1/80 khẩu độ. Tiết diện cốt thép bị giảm đến 15% do bị ăn mòn; mối nối bị hư hỏng; diện tích tiết diện gối tựa của tấm giảm (nhỏ hơn 5 cm<sup>2</sup>).

+ Trong kết cấu thép: Dầm, cột và các cấu kiện chịu nén của vì kèo bị mất ổn định; các cấu kiện chịu kéo bị đứt; độ võng lớn hơn 1/80 khẩu độ; các cấu kiện chịu lực bị giảm tiết diện tính toán hơn 25% do bị ăn mòn; các mối nối bị hư hỏng cùng với dịch chuyển của gối tựa.

+ Trong kết cấu gỗ: Độ võng của cấu kiện chịu uốn lớn hơn 1/80 khẩu độ; biến dạng phát triển nhanh; vết nứt xuyên qua các tấm ốp ở các mối nối của vì kèo theo bu lông; vết nứt ở các thanh cánh dưới của vì kèo; một số bộ phận kết cấu bị nứt gãy và phá huỷ; mộng ghép bị trượt; các cấu kiện chịu nén bị mất ổn định; hư hỏng do kết cấu bị mục đến 25% tiết diện.

### 3.4 Lập báo cáo khảo sát, đánh giá sơ bộ về an toàn nhà

Báo cáo khảo sát, đánh giá sơ bộ cần có nội dung ngắn gọn. Trong đó tập trung vào các nội dung chính như: chủ đầu tư (chủ sở hữu); địa điểm xây dựng; năm xây dựng, năm đưa vào sử dụng; các mô tả chung về công trình (công năng, loại kết cấu, vật liệu sử dụng, hình dạng); bản vẽ hiện trạng các khuyết tật, hư hỏng: vị trí, kích thước, hình ảnh,...; kết quả đánh giá nhanh, xếp loại tình trạng kỹ thuật; kiến nghị hướng sử dụng tiếp theo (sử dụng bình thường, di dời, khảo sát chi tiết,...).



## 4. QUY TRÌNH KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ CHI TIẾT AN TOÀN KẾT CẤU

### 4.1 Lập đề cương và xác định khối lượng khảo sát chi tiết

Trên cơ sở các thông tin đã tìm hiểu và thu thập được trong giai đoạn chuẩn bị từ giai đoạn khảo sát, đánh giá sơ bộ, tiến hành lập đề cương khảo sát chi tiết đối với từng đối tượng cụ thể. Nội dung của đề cương cần chỉ rõ: mục đích, nhiệm vụ khảo sát; khối lượng khảo sát; phương pháp khảo sát; các thiết bị sử dụng để khảo sát; danh mục các tính toán kiểm tra cần thiết; danh mục nhân sự tham gia khảo sát; các biện pháp đảm bảo an toàn khi tiến hành khảo sát; tiến độ và dự toán khảo sát dự kiến.

Theo [2], khảo sát chi tiết có thể được hiện trên toàn bộ (toàn phần) hoặc một phần của kết cấu, nhà hoặc công trình tùy thuộc vào nhiệm vụ đề ra, mức độ đầy đủ của hồ sơ thiết kế, đặc điểm và mức độ khuyết tật, hư hỏng.

Khảo sát toàn phần được tiến hành khi không tìm được hồ sơ thiết kế; khi phát hiện các khuyết tật làm giảm khả năng chịu lực của các kết cấu hoặc trong các kết cấu cùng loại, phát hiện các tính chất không giống nhau của vật liệu, thay đổi điều kiện sử dụng dưới tác động của môi trường xâm thực hoặc do con người gây ra,...

Khảo sát từng phần được tiến hành khi cần thiết phải khảo sát các kết cấu riêng biệt hoặc ở những vị trí có nguy cơ nguy hiểm mà không thể tiếp cận kết cấu để tiến hành khảo sát toàn phần. Khi khảo sát toàn phần, đối với các kết cấu, cấu kiện cùng loại có số lượng lớn hơn 20, phát hiện có từ 20 % trở lên số lượng kết cấu, cấu kiện nằm trong tình trạng không đảm bảo, còn số kết cấu, cấu kiện còn lại không có khuyết tật và hư hỏng, thì cho phép khảo sát một phần các kết cấu còn lại chưa được kiểm tra. Khối lượng các kết cấu được khảo sát một phần phải được xác định cụ thể (trong mọi trường hợp không ít hơn 10 % số lượng kết cấu, cấu kiện cùng loại còn lại, nhưng không ít hơn 3).

### 4.2 Công tác đo đạc và kiểm tra hiện trường

Mục đích của công tác đo đạc là xác định các thông số hình học thực tế của các kết cấu xây dựng và các cấu kiện của chúng, xác định sự phù hợp hoặc sai lệch của các kết cấu so với thiết kế. Nếu có hồ sơ thiết kế thì công tác đo đạc không cần thiết phải thực hiện trên toàn bộ kết cấu mà chỉ kiểm tra xác suất để chính xác lại các thông số. Trong trường hợp không có hồ sơ thiết kế thì công tác đo đạc phải được tiến hành trên toàn bộ kết cấu nhằm xác định chính xác tất cả các kích thước hình học của kết cấu. Tất cả kết quả đo đạc cần được ghi chép lại đầy đủ nhằm vẽ lại được các mặt bằng, mặt cắt của kết cấu. Công tác kiểm tra hiện trường được tiến hành nhằm xác định

lại các khuyết tật và hư hỏng, so sánh với kết quả đã thực hiện ở giai đoạn khảo sát, đánh giá sơ bộ, nhằm xác định được các khuyết tật, hư hỏng mới, hoặc sự phát triển lan rộng của các khuyết tật, hư hỏng. Các kết quả kiểm tra này cần được ghi chép bổ sung vào các kết quả khảo sát, đánh giá sơ bộ đã có. Khi khảo sát các kết cấu, không phụ thuộc vào vật liệu và giải pháp kết cấu, cần đo đạc, kiểm tra:

- Trục định vị công trình, các kích thước theo phương ngang và phương đứng của công trình;
- Nhịp và bước của các kết cấu chịu lực;
- Các thông số hình học chính của các kết cấu chịu lực;
- Kích thước thực tế các tiết diện tính toán của kết cấu và cấu kiện;
- Hình dạng và kích thước nút liên kết các cấu kiện và phần gối tựa;
- Độ thẳng đứng và độ lệch trục của kết cấu gối tựa, mối nối, các vị trí thay đổi tiết diện;
- Độ võng, độ uốn cong, độ sai lệch so với trục thẳng đứng, độ nghiêng, độ phình, độ dịch chuyển và độ trượt của kết cấu. Ngoài các công việc nêu trên thì còn phải:
- Trong các kết cấu bê tông cốt thép, xác định sự có mặt, vị trí, số lượng và loại cốt thép, các dấu hiệu ăn mòn cốt thép và các chi tiết đặt sẵn, cũng như tình trạng lớp bê tông bảo vệ;
- Trong các kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu gạch đá, xác định sự có mặt của các vết nứt và đo chiều rộng các vết nứt;
- Trong các kết cấu thép, kiểm tra độ thẳng của các thanh chịu nén; sự có mặt của các bản nối, tình trạng các cấu kiện có tiết diện thay đổi đột ngột; chiều dài thực tế, chiều cao và chất lượng các mối hàn; sự bố trí, số lượng và đường kính bu lông, đinh tán;...

### 4.3 Lấy mẫu và xác định đặc trưng vật liệu

Việc lấy mẫu và thí nghiệm xác định đặc trưng vật liệu gạch đá, bê tông, cốt thép, thép và gỗ được thực hiện tuân thủ các tiêu chuẩn có liên quan.

Vị trí thí nghiệm hoặc lấy mẫu bê tông thường ở các vị trí dự đoán có cường độ bê tông thấp nhất; có vai trò quyết định khả năng chịu lực của kết cấu hoặc cấu kiện; các vị trí có khuyết tật và hư hỏng có thể làm suy giảm cường độ bê tông (bê tông bị rỗ, phần lợp; hư hỏng do ăn mòn; nứt bê tông do nhiệt độ; thay đổi màu sắc của bê tông,...). Vị trí khi xác định cường độ bê tông cần lấy không nhỏ hơn:

- 03 khi xác định cường độ một vùng hoặc cường độ trung bình của bê tông kết cấu;
- 06 khi xác định cường độ trung bình và hệ số biến động của bê tông kết cấu;
- 09 khi xác định cường độ bê tông trong nhóm các kết cấu cùng loại.

Số lượng các kết cấu cùng loại, trong đó cần đánh giá cường độ bê tông, được xác định theo đề cương và không nhỏ hơn 03.



Để kiểm tra và xác định các thông số liên quan đến cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép (sự bố trí các thanh cốt thép, đường kính của chúng, chiều dày lớp bê tông bảo vệ), có thể sử dụng phương pháp điện từ hoặc đục tẩy kiểm tra bê tông làm lộ cốt thép để đo trực tiếp đường kính và số lượng các thanh thép, xác định loại cốt thép theo hình dạng và xác định tiết diện còn lại của các thanh thép bị ăn mòn. Số lượng cấu kiện hoặc kết cấu cần xác định đường kính, số lượng và bố trí cốt thép, được xác định theo đề cương khảo sát và lấy không ít hơn 03. Để xác định cường độ thực tế của cốt thép, phải lấy mẫu ở vị trí mà việc lấy mẫu không làm suy yếu kết cấu hoặc phải có biện pháp chống đỡ phù hợp.

Việc lấy mẫu từ các kết cấu thép, việc chế tạo và thí nghiệm các mẫu thử thép với mục đích xác định các đặc trưng của chúng được tiến hành phù hợp với đề cương và các tiêu chuẩn hiện hành. Các mẫu được lấy từ các cấu kiện ở các vị trí có ứng suất thấp nhất: ở các cánh của thép góc không được liên kết, cánh của các đoạn đầu của dầm và tương tự. Khi lấy mẫu phải đảm bảo độ bền của cấu kiện đó, trong các trường hợp cần thiết, vị trí lấy mẫu phải được gia cường hoặc có các biện pháp chống đỡ thay thế.

Để xác định các tính chất cơ lý của vật liệu gạch đá (cường độ, khối lượng thể tích, độ ẩm và các tính chất khác), có thể sử dụng các phương pháp không phá huỷ, hoặc phương pháp phá huỷ (khi cần thiết và có điều kiện thực hiện). Việc lấy mẫu gạch, đá, vữa từ tường và móng được tiến hành từ các cấu kiện không chịu lực (dưới các cửa sổ, trong các mảng tường) hoặc chịu lực ít hoặc từ kết cấu sẽ bỏ đi hoặc sẽ được tháo dỡ.

Khi lấy mẫu gỗ trong sàn gỗ, số lượng các vị trí lấy mẫu sàn gỗ tựa trên dầm gỗ không nhỏ hơn 3 khi diện tích khảo sát dưới 100 m<sup>2</sup> và không nhỏ hơn 5 khi diện tích khảo sát lớn hơn. Đối với các sàn gỗ tựa trên các dầm thép, các con số này tương ứng bằng 2 và 4. Quy cách lấy mẫu: khoan hoặc cắt các mẫu gỗ dài từ 150 mm đến 350 mm. Sau khi lấy mẫu, các cấu kiện đó phải được khôi phục và gia cường. Vị trí lấy mẫu thường ở quanh vùng gối tựa của kết cấu gỗ dọc theo chiều dài, ở gần vị trí liên kết bu lông, đinh, liên kết hoá học và ở cạnh vị trí tiếp xúc giữa gỗ với thép, bê tông và khối xây.

#### 4.4 Xác định tải trọng thực tế

Các tải trọng cần được xác định theo thực tế khảo sát được. Cần xác định tải trọng: do trọng lượng của các thiết bị cố định và vật liệu chất kho; tải trọng bản thân của kết cấu; tải trọng gió,... Tải trọng do trọng lượng bản thân của các kết cấu chịu lực lắp ghép được xác định theo các bản vẽ và catalog, có hiệu lực trong thời kỳ xây dựng công trình được khảo sát, còn khi không có các bản vẽ thì lấy theo kết quả đo đạc thu được khi khảo sát. Trọng lượng của các kết cấu chịu lực bê tông cốt thép đổ toàn

khối được xác định theo kết quả đo đạc thu được khi khảo sát. Trọng lượng bản thân của các kết cấu thép có thể được xác định theo kết quả đo đạc các cấu kiện. Tải trọng thường xuyên lên kết cấu sàn mái và bản sàn tầng (do các vật liệu cách âm, cách nhiệt, lớp lót, chống thấm, lớp phủ sàn) được xác định bằng cách cân đo các mẫu lớp cấu tạo sàn.

Khi khảo sát, đánh giá nhà và công trình đã được thiết kế, xây dựng chịu động đất, cần kể đến tải trọng động đất trong quá trình tính toán, kiểm tra an toàn kết cấu. Đối với nhà và công trình không được thiết kế, xây dựng chịu động đất, tùy từng trường hợp cụ thể (ví dụ: mức độ quan trọng của nhà, công trình), việc kể đến tải trọng động đất trong quá trình tính toán, kiểm tra có thể được xét đến hoặc không.

#### 4.5 Tính toán kiểm tra

Việc tính toán nhà và công trình và xác định nội lực trong các cấu kiện do tải trọng sử dụng có thể được tiến hành trên máy tính và các phần mềm chuyên dụng.

Các tính toán được tiến hành trên cơ sở và có kể đến các thông số hình học của nhà và các bộ phận của nó (nhịp, chiều cao, kích thước các tiết diện tính toán của kết cấu chịu lực); đặc điểm các gối tựa và liên kết thực tế của các kết cấu chịu lực, sơ đồ tính toán thực tế của chúng; cường độ tính toán của vật liệu; khuyết tật và hư hỏng ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của kết cấu; tải trọng và tác động thực tế và các điều kiện sử dụng của nhà hoặc công trình.

Sơ đồ tính toán thực tế được xác định theo kết quả khảo sát. Sơ đồ này phải phản ánh được điều kiện gối tựa hoặc liên kết với các kết cấu liên kế khác, tính biến dạng của các liên kết gối tựa; các kích thước hình học của tiết diện, chiều dài nhịp, độ lệch tâm; loại và đặc điểm của các tải trọng thực tế (hoặc yêu cầu), các điểm đặt của chúng hoặc sự phân bố trên các cấu kiện; hư hỏng và khuyết tật của kết cấu.

Khi xác định sơ đồ tính toán thực tế về sự làm việc của kết cấu bê tông cốt thép, cùng với các thông số hình học của chúng, phải kể đến cách đặt cốt thép thực tế và các cách liên kết chúng với nhau. Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được tiến hành phù hợp với TCVN 5574:2012. Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu thép được tiến hành phù hợp với TCVN 5575:2012. Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép được tiến hành phù hợp với TCVN 5573:2011. Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu gỗ có thể được tiến hành theo tiêu chuẩn Nga СП 64.13330.2011 [3]. Khi cần thiết, tính toán kết cấu nhà và công trình chịu động đất được tiến hành phù hợp với TCVN 9386-1:2012, TCVN 9386-2:2012, TCVN 9386-3:2012.

Trên cơ sở tính toán kiểm tra, tiến hành xác định:



- Nội lực trong các kết cấu dưới tác dụng của các tải trọng và tác động thực tế có khả năng tác động lên công trình. Trong trường hợp không có đủ điều kiện để xác định chính xác các khả năng tải trọng và tác động này thì lấy theo quy định của các tiêu chuẩn hiện hành. Do các nhiều đối tượng nhà và công trình cũ, trước đây được thiết kế không kể đến tải trọng động đất vì vậy việc kể đến tải trọng và tác động động đất cần được cân nhắc tùy vào công trình cụ thể và được khuyến cáo cụ thể trong kết luận, đánh giá.

- Khả năng chịu lực của các kết cấu này.

Việc so sánh các đại lượng này chỉ ra mức độ chịu tải thực tế của kết cấu so với khả năng chịu lực của nó, từ đó xác định được cấu kiện nào là nguy hiểm theo TCVN 9381: 2012.

#### 4.6 Đánh giá tình trạng nhà

Trên cơ sở các kết quả khảo sát hiện trường (cho kết quả các cấu kiện nguy hiểm theo dấu hiệu bên ngoài) và tính toán khả năng chịu lực (cho kết quả các cấu kiện nguy hiểm theo khả năng chịu lực, được tính theo Mục 5.2 TCVN 9381: 2012), dùng phương pháp đánh giá tổng hợp trình bày trong TCVN 9381: 2012 để đánh giá về tình trạng an toàn của kết cấu. Ngoài các tiêu chí đánh giá cấu kiện nguy hiểm nêu trong Mục 5.2 TCVN 9381: 2012, cần bổ sung các nội dung sau:

- Khi đánh giá nhà và công trình có kết cấu sàn sang gạch, sàn hourdis, mỗi ô sàn giới hạn bởi hai dầm thép hoặc dầm BTCT được tính là một cấu kiện, cấu kiện được đánh giá là nguy hiểm khi xuất hiện trong ô sàn đó các khiếm khuyết: ít nhất một viên gạch bị rời ra; trong ô sàn xuất hiện vết nứt xuyên qua 1 hàng gạch; liên kết đầu dầm thép với tường hoặc trụ bị mủn, suy giảm khả năng chịu lực.

- Khi đánh giá nhà và công trình có kết cấu lắp ghép, ở vị trí mối nối có khiếm khuyết (gỉ sét, mất liên kết,...) thì mỗi cấu kiện tấm panel tường (dầm) liên kết bằng mối nối đó được tính là một cấu kiện nguy hiểm.

- Khi đánh giá nền móng nhà và công trình, cần phải quan trắc nghiêng lún công trình theo TCVN 9360: 2012, đối với công trình có nền móng nguy hiểm, cần phải tiến hành quan trắc, theo dõi tình trạng nghiêng lún công trình sau khi khảo sát, đánh giá, nhằm có biện pháp xử lý kịp thời.

Phân cấp đánh giá mức độ an toàn (nguy hiểm) của nhà và các hướng xử lý tiếp được chia làm 04 cấp:

- **Cấp A:** Khả năng chịu lực của kết cấu có thể thoả mãn yêu cầu sử dụng bình thường, chưa có nguy hiểm, kết cấu nhà an toàn. Tiếp tục sử dụng bình thường, sửa chữa các hư hỏng nhỏ.

- **Cấp B:** Khả năng chịu lực của kết cấu cơ bản đáp ứng yêu cầu sử dụng bình thường, cá biệt có cấu kiện ở trạng thái nguy hiểm, nhưng không ảnh hưởng đến kết cấu chịu lực, công trình đáp ứng được yêu cầu sử dụng bình thường. Tiếp tục sử dụng

bình thường, sửa chữa các cấu kiện nguy hiểm và các hư hỏng nhỏ.

- **Cấp C:** Khả năng chịu lực của một bộ phận kết cấu không thể đáp ứng được yêu cầu sử dụng bình thường, xuất hiện tình trạng nguy hiểm cục bộ. Sửa chữa, gia cường các cấu kiện nguy hiểm và các hư hỏng trước khi sử dụng tiếp. Việc sửa chữa, gia cường phải được thiết kế, thi công bởi các đơn vị có đủ năng lực theo quy định.

- **Cấp D:** Khả năng chịu lực của kết cấu chịu lực không thể đáp ứng được yêu cầu sử dụng bình thường, nhà xuất hiện tình trạng nguy hiểm tổng thể. Sơ tán, cảnh báo nguy hiểm, có biện pháp chống đỡ kịp thời. Tiến hành di dân, phá dỡ hoặc có biện pháp sửa chữa, gia cường phù hợp các cấu kiện nguy hiểm và các hư hỏng trước khi sử dụng tiếp. Việc sửa chữa, gia cường phải được thiết kế, thi công bởi các đơn vị có đủ năng lực theo quy định. Trong trường hợp cần thiết, có thể phá dỡ. Việc phá dỡ, duy tu, sửa chữa, gia cường,... các công trình thuộc đối tượng được bảo tồn cần tuân thủ Luật Di sản văn hóa cũng như các quy định có liên quan tới việc bảo tồn di tích, văn hóa do Bộ du lịch, văn hóa, thể thao quy định.

#### 4.7 Trình bày báo cáo kết quả khảo sát

Dựa trên các kết quả khảo sát, đánh giá, tiến hành lập báo cáo về tình trạng kỹ thuật của kết cấu nhà hoặc công trình. Trong báo cáo khảo sát phải đưa ra: các mặt bằng, mặt cắt, danh mục khuyết tật và hư hỏng hoặc sơ đồ khuyết tật và hư hỏng kèm các hình ảnh đặc trưng chụp được; các sơ đồ vết nứt trong các kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu gạch đá và số liệu về sự phát triển các vết nứt; giá trị của tất cả các dấu hiệu cần kiểm tra được nêu trong đề cương khảo sát; kết quả tính toán kiểm tra đã được dự tính trong đề cương khảo sát; đánh giá tình trạng kết cấu, đưa ra các nguyên nhân có thể và đề xuất hướng xử lý tiếp theo.

Báo cáo khảo sát phải được chủ trì và những người tham gia khảo sát, đánh giá ký, và được lãnh đạo các tổ chức tiến hành khảo sát, hoặc đại diện ủy quyền xác nhận.

## 5. KẾT LUẬN

Bài báo đã đưa ra các nội dung chính của quy trình đánh giá an toàn kết cấu nhà và công trình, gồm hai giai đoạn: khảo sát, đánh giá sơ bộ và khảo sát, đánh giá chi tiết. Quy trình này không chỉ có thể sử dụng để đánh giá an toàn kết cấu nhà ở và công trình công cộng cũ, nguy hiểm trong đô thị mà còn sử dụng để đánh giá an toàn kết cấu các đối tượng nhà và công trình dân dụng khác. Để có thể áp dụng rộng rãi, cần ban hành quy trình và tổ chức thực hiện ở các địa phương, góp phần đảm bảo an toàn cho người và công trình.

# MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN QUAN TÂM TRONG KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CÔNG TRÌNH NHÀ CỬ BẰNG KẾT CẤU XÂY

TS. Hoàng Anh Giang

Viện KHCN Xây dựng - Bộ Xây dựng

**Ở VIỆT NAM, KẾT CẤU XÂY  
(CÓ THỂ CÒN ĐƯỢC GỌI LÀ  
KẾT CẤU GẠCH ĐÁ)  
LÀ MỘT DẠNG KẾT CẤU  
ĐƯỢC SỬ DỤNG PHỔ BIẾN  
TRONG CÁC CÔNG TRÌNH  
XÂY DỰNG NÓI CHUNG VÀ  
CÔNG TRÌNH NHÀ  
NÓI RIÊNG**

## TÓM TẮT

Việc xác định rõ chất lượng của cấu kiện xây trong các công trình cũ là một cơ sở quan trọng giúp để đưa ra quyết định về vấn đề khai thác sử dụng tiếp theo của một phần hoặc toàn bộ công trình. Nội dung bài viết trình bày về những kinh nghiệm thực tế trong công tác khảo sát, đánh giá một công trình nhà bằng kết cấu xây. Một số vấn đề cơ bản khác như việc xác định khả năng chịu lực của khối xây và đánh giá khả năng chịu tác động của động đất của nhà cũng được đề cập trong bài viết để gợi mở ra hướng nghiên cứu, tìm hiểu tiếp theo.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, kết cấu xây (có thể còn được gọi là kết cấu gạch đá) là một dạng kết cấu được sử dụng phổ biến trong các công trình xây dựng nói chung và công trình nhà nói riêng đặc biệt là trong giai đoạn từ cuối thế kỉ XIX đến giữa thế kỉ XX (dưới đây có thể gọi chung là các công trình cũ). Cho đến nay, vẫn còn nhiều công trình nhà đang được khai thác sử dụng và chắc chắn trong số đó có không ít công trình đã xuống cấp và tồn tại những hư hỏng. Tình trạng đó có thể chỉ đơn thuần là những khuyết tật gây ảnh hưởng đến các điều kiện sử dụng, điều kiện sinh hoạt bình thường của người sử dụng, song nó cũng có thể là sự tiềm ẩn về nguy cơ mất an toàn chịu lực của công trình, đe dọa đến tính mạng của những người ở trong đó. Không chỉ ở Việt Nam mà ở cả nhiều quốc gia khác trên thế giới với trình độ phát triển khác nhau, việc tiếp tục khai thác những công trình xây dựng nói chung bằng kết cấu xây có tuổi đời lớn là một nhu cầu thực tế. Điều này đặt ra một mục tiêu là phải đảm bảo an toàn cho việc sử dụng những công trình như vậy. Để đạt được mục tiêu này, đòi hỏi phải thực hiện nhiều nhiệm vụ liên quan khác như bảo vệ chống xuống cấp, bảo trì công trình trong quá trình sử dụng, sửa chữa gia cường để đáp ứng được những yêu cầu về khả năng chịu lực chưa được xem xét khi xây dựng trước đây. Tuy nhiên, đối với mỗi công trình để bắt đầu quá trình tiếp cận đến mục tiêu đã đặt ra một cách có bài bản thì nhiệm vụ thường phải thực hiện đầu tiên đó là khảo sát về tình trạng hiện hữu và đánh giá về khả năng chịu lực hiện có của nó.

Nội dung bài viết này chia sẻ một số kinh nghiệm trong việc thực hiện công tác khảo sát đánh giá về tình trạng của các công trình nhà cũ bằng kết cấu xây. Một số vấn đề nảy sinh về mặt đánh giá khả năng chịu lực tĩnh và động của các cấu kiện





Ảnh 1 - Vòm cuốn của cửa được tận dụng, khai thác làm giá để tài liệu

chịu lực cũng được trình bày dựa trên việc phân tích các kết quả thử nghiệm thu được trong thực tế cũng như tham khảo các kết quả nghiên cứu được công bố của nước ngoài. Trên cơ sở đó có thể có những bước tìm hiểu sâu hơn để đưa ra đánh giá được sát thực hơn về những ảnh hưởng của yếu tố thời gian đến khả năng chịu lực của các cấu kiện xây.

## 2. NHỮNG BƯỚC CHÍNH TRONG CÔNG TÁC KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ

Có nhiều tài liệu kỹ thuật cũng như tiêu chuẩn hướng dẫn tương đối chi tiết về vấn đề khảo sát đánh giá hiện trạng công trình nhà nói chung và nhà kết cấu xây nói riêng, ví dụ như các tài liệu [ , , ]. Thực tế triển khai cho thấy, các nội dung của công tác khảo sát đánh giá một ngôi nhà phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác nhau, ví dụ như mục đích khảo sát đánh giá, phạm vi công việc và các vấn đề liên quan đến tài chính cho việc khảo sát. Tuy nhiên, về tổng thể, một chương trình khảo sát đánh giá có thể bao gồm một số hoặc toàn bộ các bước sau:

### a) Tiếp cận hiện trường và khảo sát sơ bộ

Trong bước này, cần nắm được những thông tin cơ bản về quy mô công trình, các đặc điểm chính về kích thước tổng thể, về kết cấu chịu lực, những biểu hiện hư hỏng xuống cấp rõ nét. Ngoài ra, trong bước này cũng cần phải đánh giá sơ bộ được về những vấn đề có liên quan cần lưu ý để đưa vào chương trình khảo sát, đánh giá ở những bước tiếp theo. Mặc dù khối lượng và tính chất công việc trong bước này ít và đơn giản, xong đòi hỏi người thực hiện phải có kinh nghiệm và có cách nhìn nhận tổng thể để tránh bỏ sót những yếu tố tương chừng như không liên quan nhưng lại có ý nghĩa quan trọng đối với việc đưa ra nhận định hoặc đánh giá kết quả sau này. Sản phẩm chính của bước này chính là bản đề cương công việc, trong đó nêu chi tiết những nhiệm vụ cần thực hiện, phương án thực hiện, phạm vi kết quả đạt được và có thể có một số những vấn đề liên quan khác.



Ảnh 2 - Xuống cấp của hệ thống thoát nước mưa và tình trạng thực vật mọc bám trên tường với rễ có thể ăn sâu vào mạch vữa gây nứt tường

### b) Khảo sát chi tiết

Công tác khảo sát chi tiết được thực hiện căn cứ trên nội dung đề cương công việc đã thống nhất giữa các bên. Do tính chất đa dạng của từng đối tượng công trình cũng như năng lực chuyên môn, năng lực về trang thiết bị của đơn vị tư vấn nên nhìn chung nội dung thực hiện của bước này cũng khác nhau giữa các công trình được khảo sát. Trong bước này, có thể phân ra thành những nhóm công việc cơ bản như sau:

- Khảo sát trực quan và ghi nhận các biểu hiện bên ngoài của các bộ phận kiến trúc. Đối với nhóm công việc này, sản phẩm cần đạt được là các ghi nhận về đặc điểm cấu tạo kết cấu của công trình; những biểu hiện hư hỏng hoặc khuyết tật về mặt hoàn thiện;

- Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các bộ phận chịu lực. Kết quả cần đạt được trong nhóm công việc này là những thông tin mô tả về đặc điểm kết cấu chính cùng với tình trạng tại thời điểm khảo sát của chúng. Bên cạnh đó còn phải ghi nhận được những dấu hiệu khuyết tật cục bộ hoặc biến dạng tổng thể của công trình.

- Kiểm tra chất lượng vật liệu tại hiện trường và lấy mẫu vật liệu làm thí nghiệm trong phòng. Các kết quả về cường độ vật liệu thành phần hoặc số liệu về các yếu tố có thể gây ăn mòn vật liệu là những vấn đề cần phải có được trong nhóm công việc này. Tuy nhiên trong thực tế, có nhiều trường hợp gặp khó khăn trong việc lấy mẫu hoặc làm thử nghiệm vật liệu trên hiện trường kể cả các thử nghiệm không phá hủy. Do vậy trong quá trình triển khai, tùy vào điều kiện cụ thể có thể xem xét không thực hiện nhóm công việc này.

Riêng đối với dạng công trình cũ, công tác khảo sát còn cần phải chú ý đến một số công việc cụ thể sau:

- Do về lại kích thước hình học của tổng thể công trình và những bộ phận kết cấu chịu lực chính. Đây là một phần việc có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc đánh giá hiện trạng. Có rất nhiều công trình cũ không còn lưu giữ được hồ sơ thiết kế ban đầu cũng như các hồ sơ liên quan đến quá trình sửa chữa cải tạo sau đó. Ngoài ra, do nhu cầu về diện tích sử dụng nên rất có thể công trình đã được coi rới, mở rộng so với thiết kế ban đầu,



vì vậy tất cả những thay đổi về mặt kiến trúc cũng như kết cấu đều phải được ghi nhận và phản ánh lại trong báo cáo khảo sát.

- Ghi nhận lại những thông tin liên quan đến lịch sử khai thác sử dụng của ngôi nhà. Với thời gian sử dụng lâu dài thường thì các ngôi nhà có thể có những thay đổi về mặt chủ sở hữu, thay đổi về công năng, từ đó dẫn đến những thay đổi về kiến trúc hoặc kết cấu để đáp ứng được nhu cầu sử dụng đề ra. Những ghi nhận về điều kiện khai thác sử dụng thực tế các khu vực công trình cũng rất cần thiết vì nó cho thấy hiện trạng về các tác động hoặc việc chất tải lên các cấu kiện và rất có thể điều này sẽ làm hỏng các bộ phận vốn không được thiết kế để chịu lực, từ đó có thể xảy ra hiện tượng sập đổ dây chuyền (Ảnh 1).
- Các yếu tố xâm thực của môi trường cũng là những thông tin cần được quan sát kỹ và ghi nhận lại. Đặc biệt đối với các công trình kết cấu xây trong nhiều trường hợp có thể có sự xâm thực của thực vật với bộ rễ len lỏi qua các khe vữa làm nứt tách mạch xây hoặc làm mủn vữa liên kết (Ảnh 2).

Sản phẩm chính của bước khảo sát chi tiết chính là tập hợp các bản vẽ về hiện trạng khuyết tật, bản ghi nhận các thông tin về công trình, bảng số liệu tổng hợp về kết quả thử nghiệm vật liệu (nếu có) và các ảnh chụp hiện trạng những điểm đáng lưu ý trên công trình.

### c) Phân tích số liệu và đánh giá

Trên cơ sở số liệu thu thập được từ hai bước ở trên, tiến hành tổng hợp và phân tích đánh giá về tình trạng của công trình. Các phương pháp tổng hợp và đánh giá có thể tuân theo những tiêu chuẩn chuyên ngành như [1, 2].

## 3. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý TRONG ĐÁNH GIÁ CÔNG TRÌNH NHÀ CŨ

### 3.1. Xác định cường độ khối xây

Một vấn đề quan trọng trong công tác khảo sát đánh giá hiện trạng các nhà xây cũ đó là việc kiểm tính và đưa ra kết luận về khả năng chịu lực của các cấu kiện xây để so sánh với những nội lực phát sinh trong chúng trong điều kiện sử dụng tại thời điểm đánh giá. Các phương pháp khác nhau để xác định cường độ của khối xây trên cấu kiện thực được tổng hợp ở một số tài liệu như [3, , ]. Theo [5] để xác định cường độ của khối xây thì việc áp dụng các phương pháp thử nghiệm phá hủy cục bộ trên các cấu kiện trên hiện trường hoặc cắt khối mẫu về làm thử nghiệm trong phòng sẽ cho kết quả đáng tin cậy hơn, có tính định lượng hơn so với các phương pháp không phá hủy. Tuy nhiên trong điều kiện ở Việt Nam việc xác định cường độ khối xây bằng phương pháp thử nghiệm khối xây tại hiện trường hoặc trong phòng như trên còn gặp nhiều khó khăn, một phần là do hạn chế về mặt trang thiết bị hoặc về chi phí thực hiện. Để xác định được cường độ chịu lực của khối xây, hiện nay thường dựa trên các số liệu thử nghiệm của vật liệu thành phần (vữa, gạch) và các bảng tra cho trong tiêu chuẩn thiết kế, ví dụ [ ].

Đối với các công trình cũ việc xác định cường độ khối xây theo phương pháp tra bảng như trên có thể gặp sai số lớn vì chưa

xét đến được các yếu tố ảnh hưởng đến cường độ của khối xây theo thời gian, ví dụ như độ ẩm của vật liệu và vấn đề vật liệu phải trải qua các chu kỳ ẩm - khô trong suốt thời gian dài. Về lý thuyết, không thể phủ nhận cường độ của khối xây phụ thuộc chủ yếu vào cường độ (thường xem xét cường độ chịu nén) của vật liệu thành phần (viên xây và vữa xây). Song để có được cường độ tổng thể thì một yếu tố quan trọng phải được xét đến đó là sự kết dính của các viên xây trong khối xây đó thông qua các mạch vữa và điều đó phụ thuộc vào sự bám dính ở bề mặt tiếp xúc của vữa xây với viên xây. Như vậy, có thể xảy ra tình huống kết quả thử nghiệm cho thấy cường độ của viên xây và vữa xây tương đối cao nhưng giữa chúng không có sự kết dính tốt dẫn đến khả năng chịu lực chung của khối xây khó có thể đạt như mong muốn. Điều này được phản ánh qua số liệu thực tế thu nhận được trong quá trình khảo sát để xác định nguyên nhân sự cố sập một công trình nhà cụ thể [ ].

Ở ví dụ thực tế này, công trình đã có biểu hiện bị thấm ẩm ở một số khu vực tường. Có tổng số 06 tổ mẫu gạch (G1 đến G6) và 05 tổ mẫu vữa (V1 đến V5) được lấy ra không lâu sau thời điểm xảy ra sự cố ở những khu vực khô và ẩm khác nhau. Trong mỗi tổ mẫu gạch có một số viên mẫu đã được lấy ra một cách ngẫu nhiên để kiểm tra về độ ẩm tự nhiên sau đó kiểm tra độ hút nước, số còn lại được gia công để làm thử nghiệm xác định cường độ chịu nén và cường độ chịu uốn ở trạng thái ẩm tự nhiên. Kết quả kiểm tra độ ẩm của gạch và vữa lấy ra từ khu những khu vực bị thấm ẩm cho thấy trị số độ ẩm và độ hút nước của gạch gần như bằng nhau, tức là gạch trên tại những khu vực đó ở trạng thái bão hòa nước. Với nhận định ban đầu là có thể điều này đã xảy ra lâu ngày và dẫn đến sự suy giảm tổng thể về cường độ chịu nén của viên xây. Tuy nhiên kết quả thử nghiệm mẫu gạch lại cho thấy cường độ chịu nén hoặc cường độ chịu uốn của gạch ẩm có xu hướng cao hơn so với gạch khô. Đối với mẫu vữa thì có xu hướng cường độ chịu nén tỉ lệ nghịch với độ hút nước (xem Bảng 1).

Căn cứ vào các số liệu thử nghiệm nêu trên, nếu áp dụng các bảng tra trong tiêu chuẩn thiết kế để xác định cường độ của khối xây thì sẽ cho kết quả là cường độ của khối xây ở những khu vực có độ ẩm cao có xu hướng cao hơn ở những khu vực có độ ẩm tự nhiên thấp. Thực tế hiện trường lại cho thấy sự sập đổ dây chuyền của kết cấu ban đầu xảy ra ở những khu vực tường bị ẩm, tức là có thể khả năng chịu lực của những vùng tường này không đủ để chịu các tác động đặt lên nó. Một tài liệu nghiên cứu của nước ngoài [ ] cho thấy có mối quan hệ giữa độ ẩm của gạch với sự suy giảm cường độ của khối xây. Số liệu so sánh giữa những khu vực tường có gạch bị ẩm gần như bão hòa với khu vực tường có gạch ở độ ẩm bình thường cho thấy mức độ suy giảm về cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo của khối xây giảm khoảng 30 đến 40% còn modul đàn hồi và cường độ cắt ban đầu giảm khoảng 50 đến 60%. Hiện tượng này trong các công trình nhà cũ có thể được lý giải bằng giả thiết là độ ẩm của gạch và vữa đã ảnh hưởng đến độ bám dính giữa chúng và dẫn đến làm giảm cường độ tổng thể của khối xây. Bài báo cũng đưa ra nhận định, không chỉ riêng độ ẩm có ảnh hưởng đến sự suy giảm cường độ của khối xây mà việc khối xây phải trải qua chu kỳ khô, ẩm dài ngày cũng làm suy



giảm độ bám dính giữa gạch và vữa.

Theo [3], ngay cả khi cường độ khối xây được xác định dựa trên số liệu thử nghiệm mẫu trên kết cấu hoặc lấy từ kết cấu về làm thử nghiệm trong phòng thì khi đưa vào tính toán khả năng chịu lực vẫn phải áp dụng các hệ số giảm thích hợp tùy theo mỗi chỉ tiêu cường độ cùng những đặc điểm riêng về loại viên xây và vữa xây. Có thể thấy, đây là một vấn đề phụ thuộc nhiều vào các yếu tố mang tính địa phương về mặt vật liệu cũng như các điều kiện tác động của môi trường khí hậu nơi xây dựng và do vậy để áp dụng được trong các điều kiện của Việt Nam thì cần có những nghiên cứu sâu hơn và có hệ thống hơn.

### 3.2. Đánh giá khả năng chịu động đất của các công trình nhà cũ

Một nguy cơ hiện hữu đối với những ngôi nhà cũ bằng kết cấu xây đá là khả năng chịu tác động của các tải trọng động đất vì chắc chắn một điều là trình độ tính toán thiết kế trước đây chưa đủ để xem xét đến loại tải trọng này. Ngoài ra, có thể các ghi chép hoặc nghiên cứu thực tế cũng chưa cung cấp đủ kiến thức cần thiết để các kĩ sư thiết kế thời kì đó đưa ra những cấu tạo phù hợp cho các bộ phận chịu lực chính giúp chúng có thể tồn tại khi động đất xảy ra. Những kết quả tổng hợp và nghiên cứu gần đây [ , ] về thiệt hại nhân mạng trong các trận động đất trên toàn thế giới cho thấy nguy cơ bị sập đổ của các công trình nhà xây không được gia cường khi chịu tác động của động đất là rất cao và kết cấu xây càng yếu thì số người thiệt mạng trong các trận động đất càng cao. Trước những hậu quả đã xảy ra và nguy cơ thực tế như vậy, đã có nhiều hội nghị quốc tế được tổ chức để chia sẻ thông tin và kinh nghiệm trong việc giảm thiểu thiệt hại do động đất nói chung, trong đó có cả những kinh nghiệm, những kết quả nghiên cứu lý thuyết cũng như thực nghiệm về việc đánh giá hiện trạng và giải pháp gia cường công trình nhà cũ bằng kết cấu xây để nâng cao khả năng chịu tác động của động đất. Hội nghị toàn cầu về kỹ thuật kháng chấn (World Conference of Earthquake Engineering – WCEE) là một trong những hoạt động như vậy và được tổ chức định kì 5 năm một lần.

Trong điều kiện hiện nay của Việt Nam, do nhiều nguyên nhân cả khách quan và chủ quan, việc khảo sát hiện trạng và đánh giá về khả năng chịu tải trọng tĩnh của các công trình nhà cũ nói chung và nhà kết cấu xây nói riêng cũng còn gặp nhiều khó khăn chứ chưa nói gì đến việc đánh giá khả năng chịu tác động của động đất. Tuy nhiên, vấn đề này cần phải được xem xét một cách nghiêm túc trước hết là đối với những công trình có tập trung đông người (mà số lượng các công trình dạng này có thể là không ít), ví dụ như trường học, công sở và các công trình văn hóa.

### 4. KẾT LUẬN

Công tác khảo sát, đánh giá khả năng chịu lực của các công trình nhà cũ là một nhu cầu hết sức cấp bách hiện nay. Tuy vấn đề đòi hỏi phải được giải quyết trong một khoảng thời gian hữu hạn với khối lượng công việc lớn song để thực hiện được công việc này vẫn cần phải có các đơn vị tư vấn có chuyên môn sâu, có kĩ năng và kinh nghiệm thực tế.

Quá trình khảo sát ghi nhận hiện trạng các công trình đòi hỏi phải được thực hiện một cách tỉ mỉ, chi tiết đồng thời có xem xét một cách tổng thể sự tương tác giữa các yếu tố liên quan đến công trình, không chỉ đơn thuần xem xét đến các khía cạnh kết cấu và vật liệu mà còn phải chú ý đến những khía cạnh phi kết cấu hoặc thậm chí là cả các vấn đề về mặt xã hội để tránh bỏ sót những thông tin, dữ kiện giúp cho việc đưa ra ý kiến đánh giá một cách toàn diện và sát thực hơn, đồng thời cũng giúp đưa ra những cảnh báo về các nguy cơ tiềm ẩn có ảnh hưởng xấu tới công trình.

Cần có những nghiên cứu sâu hơn để đưa ra các phương pháp thử nghiệm cũng như tính toán, xác định khả năng chịu lực của các cấu kiện khối xây trong công trình nhà cũ nhằm đạt được các kết quả có độ tin cậy cao hơn so với phương pháp dựa vào tiêu chuẩn thiết kế, đang được áp dụng hiện nay.

Vấn đề đánh giá khả năng chịu động đất của các công trình nhà cũ cần phải được đặt ra để giải quyết những vướng mắc hiện nay, từ đó đề xuất được các phương pháp đánh giá điển hình mà trước hết có thể tập trung vào những công trình nhà công cộng, tập trung đông người.

BẢNG 1 – KẾT QUẢ KIỂM TRA MỘT SỐ CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA MẪU GẠCH VÀ VỮA XÂY

Ký hiệu vị trí lấy mẫu	Độ ẩm tự nhiên (%)	Độ hút nước (%)	Cường độ (N/mm <sup>2</sup> )	
			Nén	Uốn
G1 - Khu vực khô	14,6	20,3	11,1	
G2 - Khu vực ẩm	17,6	17,8		4,5
G3 - Khu vực ẩm	20,7	20,6	25,0	
G4 - Khu vực ẩm	18,0	17,3		3,3
G5 - Khu vực khô	13,7	20,0	17,5	
G6 - Khu vực khô	13,3	17,4		2,2
V1 - Khu vực khô		12,08	4,22	
V2 - Khu vực ẩm		13,06	2,33	
V3 - Khu vực ẩm		14,12	3,34	
V4 - Khu vực ẩm		12,32	2,98	
V5 - Khu vực khô		6,55	3,21	

# ĐÁNH GIÁ KẾT CẤU NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG CŨ TẠI ĐÔ THỊ CHỊU ĐỘNG ĐẤT

Nguyễn Đại Minh, Nguyễn Xuân Chính, Vũ Thị Ngọc Vân, Nguyễn Hoàng Anh  
Viện KHCN Xây dựng – Bộ Xây dựng

**CÓ THỂ NHẬN THẤY RẰNG, NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CŨ Ở NƯỚC TA HẦU NHƯ KHÔNG ĐƯỢC XÂY DỰNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT. VIỆC KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘNG ĐẤT CHỈ NHẪM CHO RA MỘT SỐ KỊCH BẢN ĐỂ CÓ THỂ ỨNG PHÓ SAU THẢM HOẠ NẾU ĐỘNG ĐẤT LỚN XẢY RA TẠI MỘT SỐ ĐÔ THỊ ĐÔNG DÂN**

## TÓM TẮT

**T**hảm họa động đất ở Đài Loan (2016), Nepal (2015), Haiti (2010) đã làm nhiều nhà và công trình sụp đổ trong đó có cả Phủ Tổng thống – biểu tượng quyền lực của Haiti bị sập. Có thể nhận thấy rằng, nhà và công trình cũ ở nước ta hầu như không được xây dựng chống động đất. Việc khảo sát đánh giá ảnh hưởng của động đất chỉ nhằm cho ra một số kịch bản để có thể ứng phó sau thảm họa nếu động đất lớn xảy ra tại một số đô thị đông dân. Mặc dù vậy, một số công trình quan trọng hiện hữu như nhà cao tầng hay nhà cũ tập trung đông người có thể phải khảo sát đánh giá chịu động đất. Chính vì vậy, bài báo này giới thiệu quy trình đánh giá khả năng kháng chấn, lựa chọn giải pháp can thiệp đối với nhà và công trình cũ ở Việt Nam chịu động đất. Khác với các kết cấu mới, công trình cũ đã được sử dụng nhiều năm, vì vậy các yếu tố ảnh hưởng như tuổi thọ đánh giá thông qua hệ số tầm quan trọng, còn các thông tin không đầy đủ về các đặc trưng hình học và cơ học của kết cấu, vật liệu được đánh giá thông qua mức độ hiểu biết công trình và các số liệu thu thập. Một số biện pháp can thiệp cũng được kiến nghị nhằm giảm thiểu thiệt hại khi động đất xảy ra. Ngoài ra, bài báo cũng trình bày một số trường hợp đánh giá cụ thể ở Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh.

## 1. MỞ ĐẦU

Với động đất, việc chủ động dự báo để sơ tán người và của cải trước thiên tai đến nay vẫn chưa thực hiện được. Vì vậy, chủ động hạn chế thiệt hại do động đất luôn được nhiều nước trên thế giới quan tâm. Trong lĩnh vực xây dựng, ngoài chú trọng đến thiết kế chịu động đất đối với các dự án xây mới thì đánh giá khả năng chịu động đất của các công trình cũ cũng rất quan trọng do đây là vấn đề liên quan đến an toàn nhân mạng nếu thảm họa xảy ra. Bài báo này giới thiệu quy trình đánh giá khả năng chịu động đất đối với các nhà ở các công trình cũ xây dựng trong các đô thị ở Việt Nam.

Bài báo có 3 nội dung sau:

- Các nguyên nhân gây hư hỏng, phá hoại đối với nhà và công trình cũ khi động đất;
- Đánh giá và can thiệp kết cấu thể xây và bê tông cốt thép cũ chịu động đất;
- Ví dụ đối với trường hợp cụ thể.



## 2. CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY HƯ HỎNG, PHÁ HOẠI ĐỐI VỚI NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CỤ KHI ĐỘNG ĐẤT

Các nguyên nhân gây hư hỏng hay phá hoại đối với nhà và các công trình cũ khi động đất xảy ra có thể tổng kết như sau [1, 2]:

**(a) Tính không đều đặn trên mặt bằng:** Tính không đều đặn trên mặt bằng bố trí kết cấu do sự lệch nhau giữa tâm cứng và tâm khối lượng. Đây là loại công trình có nguy cơ cao dưới tác động động đất do phải chịu thêm hiệu ứng xoắn gây ra bởi sự lệch tâm giữa độ cứng và khối lượng;

**(b) Tính không đều đặn dọc theo chiều cao nhà:** Sự không đều đặn về bố trí khối lượng và độ cứng dọc theo chiều cao nhà cũng là một trong các nguyên nhân gây ra hư hỏng hay phá hoại công trình khi động đất xảy ra. Kết cấu có thể bị hư hỏng cục bộ hay phá hoại tại các khu vực có sự thay đổi đột ngột về kích thước hình học, độ cứng và khối lượng. Kết cấu có tầng 1 là tầng mềm hay các tầng giữa là tầng mềm là các kết cấu thuộc loại này (các loại kết cấu có dầm hay sàn chuyển). Đây là những kết cấu có khả năng chịu động đất thấp. Trong một số công trình khi cải tạo nội thất, mở rộng không gian sinh hoạt, thường bỏ cột ở tầng 1 hay tại các tầng sử dụng làm cửa hiệu, phòng họp, phòng thể thao v.v. cũng thuộc loại kết cấu có khả năng chịu động đất kém này.

**(c) Các thay đổi không hợp lý về mặt kỹ thuật đối với các kết cấu hiện có như:**

- Nâng thêm tầng;
- Phá bỏ các tường ngăn hiện có, cắt hay mở các tường để làm cửa, bố trí nội thất v.v.;
- Cắt cột, khoét sàn, bố trí lại kiến trúc làm thay đổi công năng của tòa nhà;
- Thêm sàn (tăng diện tích);
- Thêm tường ngăn, thêm phòng tạo nhiều phòng để ở hay cho thuê v.v.

**(d) Các sai lệch mang tính ngẫu nhiên như:**

- Các cột không thẳng đứng theo quy định của tiêu chuẩn xây dựng;
- Lệch tâm ở vị trí nút giữa dầm và cột (tâm dầm có độ lệch lớn so với tâm của cột);
- Độ lệch tâm ngẫu nhiên do thi công sai;
- Sai lệch quá nhiều về chất lượng vật liệu;
- Nền đất quá yếu, hiện tượng dễ hóa lỏng của đất nền v.v.

**(e) Xây dựng hoặc lắp đặt thêm các cấu kiện, kết cấu hay thiết bị lớn:** Việc sử dụng, lắp thêm các kết cấu, cấu kiện, thiết bị lớn vào các kết cấu chịu lực có thể làm hệ kết cấu chính bị hư hỏng cục bộ khi xảy ra động đất. Ví dụ như lắp thêm nhiều bồn nước lớn, lắp thêm anten phát sóng di động trên đỉnh nhà làm tăng nguy cơ khi xảy ra động đất đối với phản ứng tổng thể của tòa nhà. Cải tạo nối thêm phòng ở dạng công xôn chia ra làm yếu nhà, tăng độ nguy hiểm khi có động đất.

**(f) Các kết cấu giòn hoặc có độ dẻo rất thấp và các kết cấu không có khả năng tiêu tán năng lượng:** Phần lớn các kết cấu này thuộc các công trình gạch đá hoặc công trình bê tông không cốt thép là các kết cấu nguy hiểm khi có động đất.

**(g) Ảnh hưởng của công trình liền kề:** Nhiều ngôi nhà liền kề cạnh nhau trong các đô thị không thỏa mãn các quy định về khe kháng chấn có thể va đập vào nhau nếu động đất xảy ra. Đây là những ngôi nhà mặt phố ở các khu vực buôn bán có đông người qua lại, sinh hoạt v.v. Các nhà ống mặt phố ở Hà Nội hầu như không đảm bảo tiêu chí này vì không có khe kháng chấn.

**(h) Chất lượng mối nối:** Ở Hà Nội, hiện vẫn đang sử dụng các nhà lắp ghép tấm lớn với tuổi thọ hơn 25 năm. Các mối nối và liên kết của các ngôi nhà này chịu tác động trực tiếp của khí quyển, hầu như không được bảo trì nên các mối nối và liên kết này đã xuống cấp nhanh chóng. Nguy cơ phá hoại do mối nối và liên kết khi động đất xảy ra là rất lớn.

Vi vậy, cần phải xem xét giảm thiểu nguy cơ phá hoại do động đất đối với các nhà và công trình hiện hữu đặc biệt là các công trình quan trọng, có ý nghĩa lịch sử, chính trị và văn hóa. Vì nếu bị phá hoại sẽ gây tổn thất lớn cho xã hội và có thể kiểm soát bằng cách gia cường hợp lý. Đối với các kết cấu không thể gia cường do nhiều nguyên nhân khác nhau, có thể giảm nguy cơ phá hoại do động đất bằng cách gia cố tại các liên kết hay các bộ phận mà sau khi gia cường sẽ làm tăng đáng kể khả năng kháng chấn của công trình.

## 3. ĐÁNH GIÁ VÀ CAN THIỆP KẾT CẤU THỂ XÂY VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP CỤ CHỊU ĐỘNG ĐẤT

Đánh giá và can thiệp các công trình hiện hữu chịu động đất nên tiến hành theo các bước sau đây:

- Xác định mức độ nguy hiểm của động đất tại khu vực xây dựng;
- Khảo sát công trình;
- Đánh giá và lựa chọn giải pháp can thiệp.

### 3.1. Xác định mức độ nguy hiểm của động đất

Quy chuẩn Việt Nam QCVN 02:2009/BXD [3] và tiêu chuẩn TCXDVN 375:2006 [4] (sau này là TCVN 9386: 2012) quy định đánh giá mức độ nguy hiểm của động đất thông qua đỉnh gia tốc nền. TCVN 9386: 2012 phân vùng nguy hiểm của động đất theo trị số đỉnh gia tốc nền tham chiếu, chia thành ba mức như sau:

- Động đất mạnh  $a_g \geq 0.08g$  ( $g$  – gia tốc trọng trường) phải tính toán và cấu tạo kháng chấn;
- Động đất yếu  $0.04g \leq a_g < 0.08g$ , chỉ cần áp dụng các giải pháp kháng chấn đã được giảm nhẹ;
- Động đất rất yếu  $a_g < 0.04g$ , không cần thiết kế kháng chấn.

Vi vậy, cần thiết phải xác định trị số  $a_g$  để xem xét kết cấu hiện hữu có thuộc một trong các mức trên hay không. Ví dụ: trong

trường hợp  $a_g < 0.04g$  không cần thiết phải đánh giá kết cấu chịu động đất.  
 Trị số  $a_g$  được xác định thông qua các hệ số  $a_{gR}$  và  $\gamma_I$ :

$$a_g = a_{gR} \times \gamma_I \quad (1)$$

trong đó:  $a_{gR}$  là đỉnh gia tốc nền tham chiếu,  $\gamma_I$  là hệ số tầm quan trọng của công trình.  
 Trị số  $a_{gR}$  xác định căn cứ vào [3, 4] hoặc do cơ quan chuyên môn có thẩm quyền cung cấp.  
 Hệ số  $\gamma_I$  được xác định thông qua tuổi thọ còn lại của kết cấu và trạng thái giới hạn được xét đến khi đánh giá và gia cường công trình cũ hiện có, được xác định gần đúng như sau:

$$\gamma_I = \left( \frac{k_{gh} \times T_{cl}}{50} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

trong đó:  $T_{cl}$  là tuổi thọ còn lại của kết cấu tính bằng năm,  $k_{gh}$  là hệ số phụ thuộc vào trạng thái giới hạn áp dụng khi đánh giá (khuyến nghị áp dụng  $k_{gh} = 1$  ứng với trạng thái giới hạn hư hỏng đáng kể, xem [1]).

Tuổi thọ còn lại của kết cấu  $T_{cl}$  xác định căn cứ vào tuổi thọ thiết kế của công trình  $T_{tk}$  và thời gian đã sử dụng công trình  $T_0$  (tính từ khi bắt đầu sử dụng cho đến thời điểm khảo sát đánh giá), có thể xác định như sau:

$$T_{cl} = T_{tk} - T_0 \quad (3)$$

Ví dụ: công trình có tuổi thọ thiết kế là 50 năm, nhưng đã sử dụng 30 năm, tuổi thọ còn lại của kết cấu sẽ là 20 năm. Như vậy, hệ số  $\gamma_I$  xác định theo công thức (2) sẽ là  $\gamma_I = 0.735$ . Nếu công trình xây dựng ở quận Cầu Giấy, Hà Nội, với  $a_{gR} = 0.1g$  thì  $a_g = 0.0735g < 0.08g$ .

### 3.2. Khảo sát

Khi đánh giá khả năng kháng chấn, cần thu thập từ các nguồn khác nhau, bao gồm:

- Tài liệu có sẵn liên quan tới ngôi nhà đang xét và các nguồn dữ liệu chung có liên quan (như các quy phạm và tiêu chuẩn cùng thời);
- Khảo sát hiện trường;
- Các phép đo và thí nghiệm trong phòng hoặc hiện trường.

(a) Các bước khảo sát cần thiết:

- Khảo sát về mức độ tầm quan trọng hay tuổi thọ thiết kế.
- Khảo sát nền và móng.
- Khảo sát kết cấu, bao gồm:
  - Nhận dạng hệ kết cấu và sự tuân thủ đối với các tiêu chí điều kiện của TCVN 9386: 2012.
  - Khảo sát xác định các thông tin về các kích thước và các đặc trưng tiết diện của các kết cấu, cấu kiện của công trình, các đặc trưng cơ học và tình trạng của vật liệu sử dụng.
  - Khảo sát, thu thập thông tin về các khuyết tật của vật liệu và các cấu tạo không đảm bảo.
  - Thông tin về các tiêu chí thiết kế kháng chấn sử dụng cho thiết

kế ban đầu.

Đánh giá các hoạt tải và tĩnh tải có kể đến việc sử dụng công trình.

Thông tin về loại và mức độ phát triển các hư hỏng, xuống cấp kết cấu nếu có, bao gồm cả các biện pháp sửa chữa hay nâng cấp trước đó.

Đánh giá mức độ hiểu biết đối với kết cấu hiện có:

Không như kết cấu mới, đối với kết cấu hiện có để đánh giá khả năng chịu động đất cần căn cứ vào các dữ liệu đầu vào thực hiện trong các bước khảo sát cần thiết. Vì vậy, cần đánh giá theo các khái niệm mức độ hiểu biết (KL – Knowledge Level) và hệ số chắc chắn (CF- Confidence Factor) trong kiểm tra an toàn kết cấu.

Có 3 mức độ hiểu biết tương ứng với các dữ liệu khảo sát về kích thước hình học, các chi tiết cấu tạo và vật liệu, đó là: KL1 – hiểu biết hạn chế, KL2 – hiểu biết thông thường, KL3 – hiểu biết đầy đủ. Chi tiết về các mức độ hiểu biết này được trình bày trong [1, 5]. Tương ứng với mức độ hiểu biết KL1, KL2, KL3 là hệ số chắc chắn  $CF = 1.35, 1.20$  và  $1.0$  (xem [5]).

### 3.3. Phân tích đánh giá

(a) Xác định trị số đỉnh gia tốc nền tính toán: Trị số  $a_g$  xác định theo công thức (1), nếu  $a_g < 0.04g$  không cần phải đánh giá kháng chấn.

(b) Xác định loại đất nền theo phân loại động đất: Căn cứ loại móng sử dụng cho ngôi nhà và các mặt cắt đất nền thu thập được trong khảo sát, xác định loại đất nền theo phân loại động đất thuộc loại A, B, C, D hay E.

(c) Thiết lập mô hình kết cấu

- Dựa trên các thông tin thu thập được trong khảo sát, thiết lập mô hình phân tích kết cấu.

- Mô hình phải đại diện cho sơ đồ chịu lực và sự truyền tải trọng của kết cấu đang khảo sát, không chỉ với tác động động đất mà còn với các loại tải trọng khác như tĩnh tải, hoạt tải v.v.

- Cần sử dụng các giá trị trung bình của các đặc trưng vật liệu trong mô hình kết cấu.

(d) Các phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích tĩnh lực ngang. Tuy nhiên, có khác với phương pháp phân tích tĩnh lực ngang tương đương trong TCVN 9386: 2012, phương pháp này sử dụng phổ phản ứng đàn hồi  $S_e(T_1)$  thay vì phổ thiết kế  $S_d(T_1)$  và căn cứ vào tỉ số độ dẻo trong đó ( $D$  là yêu cầu/nội lực,  $C_i$  là khả năng của các cấu kiện chính chịu động đất “dẻo” thứ  $i$ ). Nếu  $\rho_{max}$  và  $\rho_{min}$  là các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của  $\rho_i$  đối với tất cả các cấu kiện “dẻo” chính với hệ số  $\rho_i > 1$ , tỷ số  $\rho_{max} / \rho_{min}$  không vượt quá giá trị cho phép nằm trong khoảng từ 2 đến 3 (khuyến nghị sử dụng giá trị 2.5 [5]). Phương pháp này áp dụng cho tất cả các mức độ hiểu biết KL1, KL2 và KL3.

Phương pháp phân tích phổ phản ứng nhiều dạng dao động. Phổ phản ứng đàn hồi  $S_e(T)$  trong TCVN 9386: 2012 được sử dụng trong phương pháp này. Phương pháp này cũng áp dụng cho tất cả các mức độ hiểu biết KL1, KL2 và KL3.

Phương pháp phân tích tĩnh phi tuyến. Áp dụng theo các quy định của TCVN 9386: 2012. Phương pháp này chỉ áp dụng cho mức độ hiểu biết KL2 và KL3.

Phương pháp phân tích phi tuyến theo lịch sử thời gian. Áp dụng theo các quy định của TCVN 9386: 2012. Phương pháp



này cũng chỉ áp dụng cho mức độ hiểu biết KL2 và KL3. Phương pháp hệ số q: Điều kiện áp dụng và nội dung phương pháp giống như phương pháp phân tích tĩnh lực ngang tương đương sử dụng phổ thiết kế Sd(T1) nhưng với hệ số  $q=1.5$  đối với kết cấu khối xây,  $q = 2$  đối với kết cấu bê tông cốt thép. Có thể lấy  $q$  lớn hơn nhưng cần được chứng minh sự phù hợp. Phương pháp này chỉ áp dụng cho mức độ hiểu biết KL2 và KL3. Kiến nghị nên sử dụng phương pháp này trong phân tích đánh giá kết cấu.

$$E_d \leq R_d \quad (4)$$

### 3.4. Kiểm tra an toàn

Kiểm tra an toàn về nguyên tắc được đánh giá theo tiêu chí của bất đẳng thức sau:

trong đó:  $E_d$  là hệ quả từ tổ hợp có tải trọng động đất,  $R_d$  là sức kháng tương ứng của cấu kiện.

Trong trường hợp kết cấu/cấu kiện dẻo, việc đánh giá thông qua yêu cầu về chuyển vị/biến dạng.

### 3.5. Kết luận về đánh giá kết cấu

Kết luận đánh giá kết cấu dựa trên kết quả kiểm tra an toàn kết cấu. Tuy nhiên, kết luận đánh giá kết cấu cần kết hợp với kết quả kiểm tra an toàn của các tổ hợp tải trọng cơ bản và thông thường khác như quy định của các tiêu chuẩn kết cấu áp dụng.

### 3.6. Can thiệp kết cấu

Trên cơ sở kết luận đánh giá kết cấu, nên có quyết định về can thiệp kết cấu nếu thấy cần thiết. Việc lựa chọn dạng, kỹ thuật, quy mô và mức độ khẩn cấp của việc can thiệp (sửa chữa, gia cường v.v.) phải dựa trên các thông tin về kết cấu thu thập được trong quá trình đánh giá ngôi nhà. Các tiêu chí sau đây cần được xét tới khi can thiệp kết cấu:

- Tất cả các lỗi cục bộ nên được sửa chữa một cách thích hợp;
- Trong trường hợp ngôi nhà không đều đặn theo chiều cao (cả về phân bố độ cứng và khả năng chịu lực), sự không đều đặn về kết cấu nên được cải thiện trong chừng mực có thể, cả theo phương đứng và trên mặt bằng. Các đặc trưng yêu cầu về tính đều đặn và khả năng chịu lực có thể đạt được bằng cách thay đổi khả năng chịu lực và/hoặc độ cứng của một số cấu kiện có sẵn, hoặc bổ sung thêm các phần tử kết cấu mới.
- Khi cần thiết có thể tăng độ dẻo cục bộ;
- Việc tăng khả năng chịu lực sau khi can thiệp không được làm giảm độ dẻo tổng thể đã có của kết cấu.

Có nhiều dạng can thiệp kết cấu [1, 5, 6]. Có thể lựa chọn một trong những dạng can thiệp dưới đây:

- a) Thay đổi cục bộ hoặc tổng thể các phần tử bị hư hỏng hoặc không bị hư hỏng, có xét đến độ cứng, khả năng chịu lực và/hoặc độ dẻo kết cấu của các phần tử này;
- b) Bổ sung thêm các phần tử kết cấu mới (cột đỡ thêm, tường chèn, vách cứng v.v.);
- c) Sửa đổi hệ kết cấu (loại trừ một số liên kết (mối nối), mở rộng thêm liên kết, loại bỏ các phần tử dễ bị hư hỏng, chỉnh sửa để có những bố trí sắp xếp đều đặn hơn và có độ dẻo cao hơn v.v.);
- d) Bổ sung một hệ kết cấu mới để chịu một phần hoặc toàn bộ

tải trọng động đất;

e) Biến đổi các phần tử phi kết cấu đã có thành các phần tử kết cấu chịu lực;

f) Đưa hệ giảm chấn như hệ cách chấn đáy;

g) Giảm khối lượng;

h) Hạn chế hoặc thay đổi mục đích sử dụng nhà;

i) Dỡ bỏ một phần;

j) Can thiệp vào phần nền móng nếu kết cấu nằm trên một hệ nền móng không đồng nhất (ví dụ: một phần móng nằm trên nền đất rất tốt, phần kia nằm trên nền đất yếu; một phần nằm trên móng cọc khoan nhồi, phần khác nằm trên nền cọc đóng nhưng không có khe kháng chấn hay khe lún v.v.).

k) Có thể chọn một số dạng kết hợp.

Trong mọi trường hợp, ảnh hưởng của việc thay đổi kết cấu lên nền móng phải được xem xét.

Đối với các phần tử phi kết cấu, về nguyên tắc cần đưa ra các quyết định liên quan đến sửa chữa hoặc gia cường các phần tử này ngoài việc đáp ứng các yêu cầu về chức năng của chúng, việc ứng xử của các phần tử này khi động đất xảy ra có thể gây nguy hiểm đối với người sử dụng hoặc gây tổn hại cho đồ vật đắt tiền trong tòa nhà. Trong trường hợp này, cần tránh cho các phần tử phi kết cấu không bị sụp đổ cục bộ hoặc hoàn toàn, bằng cách: (i) liên kết thích hợp với các phần tử kết cấu, (ii) tiến hành các biện pháp neo để tránh các bộ phận của các phần tử này rơi ra ngoài. Ngoài ra, cần xem xét các hậu quả có thể của những biện pháp can thiệp trên tới ứng xử của các phần tử kết cấu.

Trong mọi trường hợp, các tài liệu liên quan tới thiết kế gia cường cần nêu rõ căn cứ lựa chọn giải pháp gia cường và mô tả tác động dự kiến của nó đến phản ứng của kết cấu. Căn cứ này phải trình cho chủ đầu tư.

## 4. VÍ DỤ ĐỐI VỚI TRƯỜNG HỢP CỤ THỂ

Phần này tóm tắt đánh giá khả năng chịu động đất đối với 2 nhà cao tầng hiện có ở thành phố Hồ Chí Minh và Hà Nội. Chi tiết khảo sát đánh giá có thể xem trong [1].

### 4.1. Chung cư cao tầng tại thành phố Hồ Chí Minh

Thông tin chung:

- Công trình được xây dựng tại quận 4, thành phố Hồ Chí Minh ( $a_{gR}=0.08g$ )
  - Công trình gồm 1 tầng hầm và 16 tầng lầu
  - Công trình được thiết kế năm 2003
  - Công trình đưa vào sử dụng năm 2006 và chưa có hư hỏng nào xảy ra
- Nhận xét:
- Công trình có kết cấu dạng khung vách lõi, đều đặn theo cả mặt bằng và mặt đứng
  - Công trình nằm trên đất nền loại D, sử dụng móng cọc ép kết hợp
  - Công trình chưa xuất hiện các khuyết tật nào về vật liệu cũng như kết cấu
  - Công trình có dạng khung nhiều tầng, nhiều nhịp nên hệ số



ứng xử bằng 3.9 (với công trình thiết kế mới), cấp độ dẻo trung bình, hệ số tầm quan trọng  $I=1,0$ .

- Công trình lưu giữ đầy đủ các hồ sơ quản lý chất lượng, hồ sơ thiết kế.

- Mức độ hiểu biết về công trình là tương đối đầy đủ (KL3).

Kết luận: Công trình có thể chịu động đất với  $a_{gR}=0.08g$  (cấp VII – thang MSK-64).

#### 4.2. Chung cư 5 tầng, Giảng Võ, Hà Nội

Thông tin chung:

- Công trình nằm tại trong Khu tập thể Giảng Võ, Ba Đình ( $a_{gR}=0.1g$ )

- Công trình có 5 tầng, 2 đơn nguyên, dạng lắp ghép, xây dựng vào những năm 1960-1970

- Hiện trạng công trình đã xuống cấp, các mối nối bị gỉ và cốt thép nổi bị ăn mòn

Nhận xét:

- Công trình dạng kết cấu lắp ghép với các tường dọc và tường ngang chịu lực do đó có cấp độ dẻo thấp

- Công trình không đảm bảo tính đều đặn theo mặt bằng và mặt đứng do việc cơ nới, cải tạo sửa chữa làm thay đổi kết cấu rất nhiều

- Công trình có đất nền thuộc loại D

- Công trình sử dụng kết cấu dạng móng nông lắp ghép có

chiều sâu chôn móng khoảng 1.6m so với cốt mặt đất tự nhiên

- Các mối nối của công trình bị hư hỏng và gỉ sét khá nhiều

- Các tài liệu và hồ sơ của công trình không có, mức độ hiểu biết về công trình là KL1.

Kết luận: Công trình không đảm bảo khả năng chịu động đất với  $a_{gR}=0.1g$  (cấp VII)

### 5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày các nguyên nhân có thể gây hư hỏng do động đất, phương pháp đánh giá khả năng chịu động đất cũng như lựa chọn giải pháp can thiệp kết cấu thích hợp đối với nhà và các công trình cũ trong các đô thị ở Việt Nam. Phương pháp đánh giá dựa theo Eurocode 8 phần 3. Ngoài ra bài báo cũng trình bày các ví dụ minh họa về đánh giá khả năng chịu động đất đối với công trình 5 tầng và công trình 17 tầng hiện có ở Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh.

Đánh giá nhà và công trình hiện cũ chịu động đất đặc biệt đối với các công trình quan trọng tập trung đông người là một trong các giải pháp chủ động để phòng và giảm thiểu thiệt hại nếu thảm họa này xảy ra ở các đô thị lớn đông dân. Căn cứ vào đó, các cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền có thể đưa ra các chính sách hay đề xuất hợp lý nhằm phòng chống và giảm nhẹ thiên tai trong các đô thị lớn.



# SỰ GIỐNG VÀ KHÁC NHAU TRONG CÁC TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHỊU LỰC NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

TS. Trần Thanh Tùng

Trung tâm Phát triển công nghệ quản lý và kiểm định xây dựng  
Cục Giám định nhà nước về chất lượng công trình xây dựng

**HIỆN NAY VIỆC KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHỊU LỰC NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH ĐANG ĐƯỢC THỰC HIỆN DỰA TRÊN CÁC TIÊU CHUẨN TCVN ĐÃ BAN HÀNH, NGOÀI RA MỘT SỐ TIÊU CHUẨN VÀ HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT ĐANG BIÊN SOẠN CŨNG SẼ GÓP ÍCH RẤT NHIỀU TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CỦA CƠ QUAN QUẢN LÝ CŨNG NHƯ CÁC ĐƠN VỊ TƯ VẤN TRONG LĨNH VỰC NÀY. BÀI BÁO ĐƯA RA CÁC NHẬN XÉT, CÁC ĐIỂM GIỐNG VÀ KHÁC NHAU TRONG CÁC TIÊU CHUẨN NÀY.**

## MỞ ĐẦU

**T**rong công tác quản lý chất lượng các công trình xây dựng đã đưa vào khai thác sử dụng thì công tác khảo sát, đánh giá và phân loại chất lượng công trình giúp cho các cơ quan quản lý và đơn vị sử dụng nắm được tình trạng kỹ thuật của công trình để có kế hoạch bảo trì, sửa chữa hoặc ngừng khai thác sử dụng.

Thực tế cho thấy nhiều công trình sau một thời gian dài sử dụng không được khảo sát đánh giá an toàn chịu lực đã dẫn đến những hư hỏng và sự cố đáng tiếc như sự xuống cấp nhanh của các khu chung cư cũ nhà công sở tại Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh, v.v...

Trong hệ thống tiêu chuẩn của ta hiện nay đã và sẽ có một số tiêu chuẩn về khảo sát, đánh giá công trình xây dựng như:

- 1.TCVN 9378:2012 Khảo sát và đánh giá tình trạng nhà xây gạch đá. (Đã ban hành)
- 2.TCVN 9381:2012 Hướng dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của kết cấu nhà. (Đã ban hành dựa trên tiêu chuẩn gốc JGJ 125-99)
- 3.ГОСТ 31937-2011 (Đã biên soạn theo ГОСТ P 53778-2010) Зданий и сооружений. Правила обследования и мониторинга технического состояния. “Nhà và công trình. Nguyên tắc khảo sát và quan trắc tình trạng kỹ thuật.”
- 4.СП 13-101-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений “ Nguyên tắc khảo sát kết cấu chịu lực của nhà và công trình xây dựng.” (Đã biên soạn chờ ban hành)
- 5.Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам 2001г. “ Hướng dẫn đánh giá độ tin cậy kết cấu xây dựng của nhà và công trình theo dấu hiệu bên ngoài ” (Đã biên soạn chờ ban hành)

Các tiêu chuẩn này có những nội dung trùng hợp với nhau về đánh giá và phân loại nhưng cũng có những nội dung còn chưa thống nhất gây khó khăn cho người sử dụng. Đây là những tiêu chuẩn chỉ chuyên về một vấn đề như kết cấu gạch đá, kết cấu nhà ...

Do các tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật được biên soạn dựa trên những tài liệu gốc khác nhau nên một số thuật ngữ, khái niệm, các tiêu chí và cách đánh giá phân loại có những điểm khác nhau, tuy

vậy những vấn đề này không mâu thuẫn. Sau đây, tác giả xin phân tích 2 trong số các tiêu chuẩn dựa trên các tài liệu gốc của Trung Quốc và Nga để làm rõ hơn sự giống và khác nhau này.

## 2. TCVN 9381:2012 HƯỚNG DẪN ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ NGUY HIỂM CỦA KẾT CẤU NHÀ (BIÊN SOẠN THEO TC TRUNG QUỐC JGJ 125-99)

### 2.1 Nguyên tắc đánh giá tổng hợp

Tiến hành theo 3 bước:

- **Bước 1:** Đánh giá mức độ nguy hiểm của cấu kiện, phân cấu kiện thành hai loại: cấu kiện nguy hiểm (Td) và cấu kiện không nguy hiểm (Fd).

- **Bước 2:** Đánh giá mức độ nguy hiểm của các bộ phận nhà (nền móng, kết cấu chịu lực phần thân, kết cấu bao che), cấp đánh giá được chia làm 4 cấp: a, b, c, d.

- **Bước 3:** Đánh giá mức độ nguy hiểm của nhà, cấp đánh giá được chia làm 4 cấp: A, B, C, D.

### 2.2 Khái niệm về phân loại an toàn chịu lực theo tiêu chuẩn Trung Quốc

Nhà được chia làm 3 bộ phận là: nền móng, kết cấu chịu lực ở bên trên và kết cấu bao che.

Đánh giá mức độ nguy hiểm của các bộ phận của nhà được phân theo các cấp:

- **Cấp a:** Không có cấu kiện nguy hiểm;
- **Cấp b:** Có cấu kiện nguy hiểm;
- **Cấp c:** Nguy hiểm cục bộ;
- **Cấp d:** Tổng thể nguy hiểm.

Đánh giá mức độ nguy hiểm của cả nhà được quy định như sau:

- **Cấp A:** Khả năng chịu lực của kết cấu có thể thỏa mãn yêu cầu sử dụng bình thường, chưa có nguy hiểm, kết cấu nhà an toàn.
- **Cấp B:** Khả năng chịu lực của kết cấu cơ bản đáp ứng yêu cầu sử dụng bình thường, cá biệt có cấu kiện ở trạng thái nguy hiểm, nhưng không ảnh hưởng đến kết cấu chịu lực, công trình đáp ứng được yêu cầu sử dụng bình thường.
- **Cấp C:** Khả năng chịu lực của một bộ phận kết cấu không thể đáp ứng được yêu cầu sử dụng bình thường, xuất hiện tình trạng nguy hiểm cục bộ.
- **Cấp D:** Khả năng chịu lực của kết cấu chịu lực không thể đáp ứng được yêu cầu sử dụng bình thường, nhà xuất hiện tình trạng nguy hiểm tổng thể.

## 3. HƯỚNG DẪN ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY KẾT CẤU XÂY DỰNG CỦA NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH THEO DẤU HIỆU BÊN NGOÀI (BIÊN SOẠN THEO HƯỚNG DẪN CỦA NGA - РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ 2001Г).

### 3.1 Nguyên tắc đánh giá tổng hợp

Tiến hành theo 3 bước:

- **Bước 1:** Đánh giá mức độ hư hỏng của cấu kiện, phân loại tình trạng kỹ thuật cấu kiện thành 05 loại: 1,2,3,4,5.

- **Bước 2:** Đánh giá mức độ hư hỏng của các dạng kết cấu (tất

cả các kết cấu chịu lực chính có dấu hiệu hư hỏng), phân loại tình trạng kỹ thuật của các dạng kết cấu làm 05 loại: 1,2,3,4,5.

- **Bước 3:** Đánh giá mức độ hư hỏng tổng thể của nhà và công trình), phân loại tình trạng kỹ thuật của nhà và công trình làm 05 loại: 1,2,3,4,5.

### 3.2 Khái niệm về phân loại an toàn chịu lực theo tiêu chuẩn Nga

Căn cứ vào tình trạng kết cấu, các dấu hiệu hư hỏng phân loại kết cấu thành 05 loại: 1,2,3,4,5.

Hư hỏng của kết cấu được ký hiệu là  $\varepsilon$  và xác định như sau:

$\varepsilon=1-\gamma$  (1) trong đó:  $\gamma$  là hệ số độ tin cậy thực tế của kết cấu có xét đến các hư hỏng hiện có.

Giá trị của  $\gamma$  và  $\varepsilon$  đối với các nhóm tình trạng kỹ thuật của kết cấu được cho trong Bảng 1.

## 4. SỰ GIỐNG VÀ KHÁC NHAU GIỮA CÁC TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ AN TOÀN KẾT CẤU

### 4.1. Sự giống nhau

-Nguyên tắc đánh giá tổng hợp gồm 3 bước và nội dung chính của từng bước là giống nhau (bước 1: đánh giá, phân loại cấu kiện; bước 2: đánh giá, phân loại dạng kết cấu; bước 3: đánh giá tổng thể, phân loại an toàn chịu lực của nhà và công trình).

### 4.2. Sự khác nhau

-Ở bước 1:

+ theo TCVN 9381:2012 - phân làm 2 loại cấu kiện: cấu kiện nguy hiểm và cấu kiện không nguy hiểm.

+ theo tài liệu Nga : dựa vào mức độ hư hỏng của cấu kiện, phân loại tình trạng kỹ thuật cấu kiện thành 05 loại: 1,2,3,4,5.

-Ở bước 2,3 :

+ theo TCVN 9381:2012 : Đánh giá mức độ nguy hiểm của các bộ phận của nhà cũng như của nhà theo các công thức dựa trên tỉ số phần trăm cấu kiện nguy hiểm và các hàm phụ thuộc.

+ theo tài liệu Nga :

Đánh giá tổng hợp mức độ hư hỏng của nhà và công trình theo công thức:

$$\varepsilon = \frac{\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \varepsilon_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i} \quad (2)$$

trong đó:  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$  là giá trị trung bình của các hư hỏng của loại kết cấu riêng lẻ;

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$  là các trọng số của loại kết cấu riêng lẻ.

Khi đánh giá các giá trị hư hỏng cần xét tới giá trị hư hỏng lớn nhất vì sự cố nhà hoặc công trình thường do hư hỏng lớn gây ra trong kết cấu riêng lẻ.

Các trọng số của kết cấu được thiết lập trên cơ sở đánh giá chuyên gia có xét đến hậu quả kinh tế – xã hội do loại kết cấu riêng lẻ bị phá hủy và tính chất phá hủy (phá hủy với các dấu hiệu báo trước như có giai đoạn biến dạng dẻo hoặc phá hủy giòn tức thời).

Khi không cơ sở để chọn giá trị trọng số thì có thể lấy các giá trị  $\alpha_1$  như sau:

• Sàn và mái:  $\alpha = 2$ ;

**THỰC TẾ CHO THẤY NHIỀU CÔNG TRÌNH SAU MỘT THỜI GIAN DÀI SỬ DỤNG KHÔNG ĐƯỢC KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHỊU LỰC ĐÃ DẪN ĐẾN NHỮNG HƯ HỎNG VÀ SỰ CỐ ĐÁNG TIẾC NHƯ SỰ XUỐNG CẤP NHANH CỦA CÁC KHU CHUNG CƯ CŨ NHÀ CÔNG SỞ TẠI HÀ NỘI VÀ TP. HỒ CHÍ MINH**

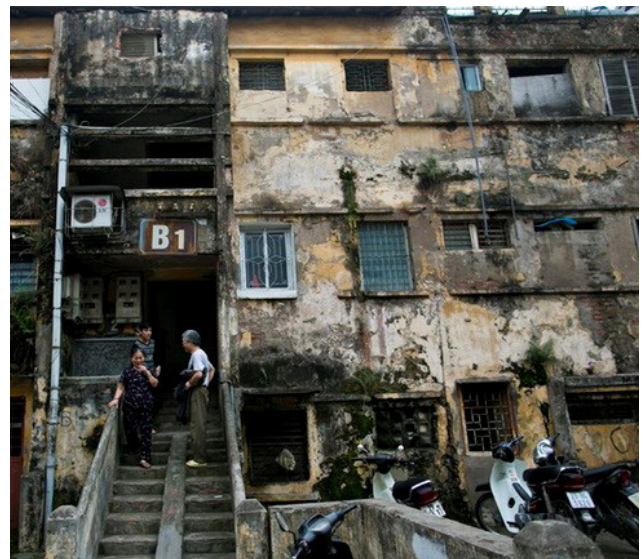
**BẢNG 1 - PHÂN LOẠI TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA KẾT CẤU XÂY DỰNG**

Phân loại tình trạng kỹ thuật	Mô tả tình trạng kỹ thuật	Độ tin cậy tương đối $y$	Mức độ hư hỏng $\epsilon$
1 (Bình thường, hay còn gọi: Tiêu chuẩn)	Không có hư hỏng nhìn thấy, tình trạng kỹ thuật bình thường. Đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn và tài liệu thiết kế hiện hành. Không cần tiến hành sửa chữa.	1,00	0,00
2 (Đạt yêu cầu, hay còn gọi: Đủ khả năng làm việc)	Tình trạng làm việc đạt yêu cầu, khả năng chịu lực của kết cấu được đảm bảo, các yêu cầu tiêu chuẩn về trạng thái giới hạn thứ hai và độ bền lâu có thể bị vi phạm nhưng vẫn đảm bảo điều kiện sử dụng bình thường. Cần có biện pháp chống ăn mòn và sửa chữa các hư hỏng nhỏ.	0,95	0,05
3 (Chưa hoàn toàn đạt yêu cầu, hay còn gọi: Làm việc hạn chế)	Chưa đáp ứng hoàn toàn yêu cầu sử dụng. Khả năng làm việc có hạn chế. Tồn tại những hư hỏng làm giảm khả năng chịu lực. Để tiếp tục sử dụng bình thường cần tiến hành sửa chữa các kết cấu bị hư hỏng.	0,85	0,15
4 (Không đạt yêu cầu, hay còn gọi: Không đủ khả năng làm việc)	Tình trạng làm việc không đạt yêu cầu. Tồn tại những hư hỏng chứng tỏ không đáp ứng sử dụng của kết cấu. Yêu cầu sửa chữa lớn với sự gia cường kết cấu. Khi kết cấu chưa được gia cường cần hạn chế các tải trọng tác động. Kết cấu sau khi sửa chữa và gia cường mới đưa được vào sử dụng.	0,75	0,25
5 Nguy hiểm	Tình trạng nguy hiểm. Tồn tại hư hỏng có thể dẫn đến sập đổ kết cấu. Yêu cầu giảm tải khẩn cấp và có biện pháp chống đỡ kịp thời, rào chắn vùng nguy hiểm. Sửa chữa chủ yếu là tiến hành thay thế các kết cấu nguy hiểm.	0,65	0,35

- Dầm:  $\alpha = 4$ ;
- Dàn:  $\alpha = 7$ ;
- Cột:  $\alpha = 8$ ;
- Tường chịu lực và móng:  $\alpha = 3$ ;
- Các dạng kết cấu khác:  $\alpha = 2$ .

**5. KẾT LUẬN**

Bài báo đã trình bày các điểm giống và khác nhau trong các tiêu chuẩn của Trung Quốc và Nga trong việc đánh giá an toàn chịu lực của nhà và công trình từ nguyên tắc đánh giá tổng hợp đến khái niệm về phân loại tình trạng kết cấu, cũng như phân loại nhà và công trình theo an toàn chịu lực. Với các tiêu chuẩn đã có và các tiêu chuẩn đang biên soạn chúng ta có đủ cơ sở để tiến hành đánh giá an toàn chịu lực của nhà ở và công trình xây dựng. Tuy nhiên để đảm bảo độ tin cậy của kết quả cần các đơn vị có đủ năng lực chuyên môn và các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm thực hiện.





# PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG KẾT CẤU XÂY GẠCH TRONG CÁC CÔNG TRÌNH NHÀ Ở

PGS.TS. Trần Chung

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

**V**iệc đánh giá hiện trạng chất lượng kết cấu (chất lượng kết cấu tại thời điểm xem xét) có ý nghĩa quan trọng, phục vụ nhiều mục đích của công tác quản lý đô thị. Trong bài báo này sẽ đề cập đến phương pháp đánh giá hiện trạng chất lượng kết cấu xây gạch có xét đến độ bền và xem xét cách áp dụng phương pháp vào đánh giá hiện trạng chất lượng cho một loại kết cấu cụ thể. Phương pháp luận và cơ sở toán học của phương pháp đã được trích từ báo cáo Tổng kết đề tài cấp Nhà nước KC-11-05 thuộc chương trình nghiên cứu trọng điểm cấp Nhà nước "Nâng cao hiệu quả quản lý và xây dựng đô thị" mã số KC-11 [1]

## 2. ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG CỦA KẾT CẤU XÂY GẠCH

Căn cứ để đánh giá chất lượng của kết cấu là các trạng thái tới hạn của nó. Kết cấu được xem là không đảm bảo chất lượng nếu nó vượt quá ít nhất một trong các trạng thái tới hạn. Đối với kết cấu nhà ở, các trạng thái tới hạn xét đến được chia thành hai nhóm. Nhóm trạng thái tới hạn thứ nhất thể hiện độ bền của kết cấu còn nhóm trạng thái tới hạn thứ hai thể hiện giới hạn cho phép về biến dạng và hư hỏng cục bộ của kết cấu. Để đánh giá hiện trạng chất lượng kết cấu trước tiên cần phải xác định đại lượng đặc trưng cho chất lượng của nó, rồi căn cứ vào giá trị của đại lượng này mà đánh giá kết cấu. Đại lượng đặc trưng cho hiện trạng chất lượng kết cấu được ký hiệu là  $C$ , còn các đại lượng đặc trưng cho chất lượng kết cấu xét theo các nhóm trạng thái tới hạn thứ nhất và thứ hai được ký hiệu tương ứng là  $C_1$  và  $C_2$ .  $C_1$  và  $C_2$  là đại lượng bằng số có giá trị trong khoảng  $\{0,1\}$ , tức là:

$$(0\%) 0 \leq C_1 \leq 1(100\%) \quad (1a)$$

$$(0\%) 0 \leq C_2 \leq 1(100\%) \quad (1b)$$

Đại lượng  $C$  cần phải thỏa mãn các điều kiện:

$$C = F(C_1, C_2)$$

$$F(0, C_2) = F(C_1, 0) = 0:$$

$$F(1, 1) = 1 : \quad (2)$$

$$a > b \quad F(a, C_2) > F(b, C_2) :$$

$$c > d \quad F(C_1, c) > F(C_1, d) :$$

$$\text{Min}(C_1, C_2) \leq F(C_1, C_2) \leq \text{Max}(C_1, C_2)$$

Các điều kiện trên có ý nghĩa như sau:

-Điều kiện thứ nhất có nghĩa là  $C$  phải là đại lượng phản ánh được cả hai mặt chất lượng của kết cấu (theo nhóm trạng thái thứ nhất và theo nhóm trạng thái thứ hai);

-Điều kiện thứ hai có nghĩa là chất lượng của kết cấu được xem là không đảm

bảo nếu một trong hai mặt của nó vượt quá trạng thái tới hạn;

-Điều kiện thứ ba nói lên rằng chất lượng của kết cấu đạt giá trị 100% khi và chỉ khi kết cấu không bị hao mòn xét theo các mặt của nó: 1- độ bền 2- biến dạng và hư hỏng cục bộ;

-Điều kiện thứ tư và thứ năm có nghĩa là đại lượng  $C$  phải phụ thuộc vào các đại lượng  $C_1$  và  $C_2$  theo quy luật đơn trị và đơn điệu tiến;

-Điều kiện thứ sáu gọi là điều kiện cùng mức hao mòn. Điều này có nghĩa là nếu  $C_1 = C_2$  thì  $C = C_1 = C_2$  và nếu  $C_2 \geq C_1$  thì  $C_2 \geq C \geq C_1$  và ngược lại.

Hàm số  $F(C_1, C_2)$  thỏa mãn các điều kiện (2) được chọn là hàm:

$$C = F(C_1, C_2) = \sqrt{C_1 \cdot C_2} \quad (3)$$

Trong tài liệu này đại lượng  $C$  được xác định theo công thức (3) Dựa vào giá trị đại lượng  $C$  chất lượng kết cấu có thể được xếp vào một trong các loại sau đây:

-Chất lượng loại A:  $0,7 \leq C \leq 1,0$ ;

-Chất lượng loại B:  $0,5 \leq C \leq 0,7$ ;

-Chất lượng loại C:  $0,3 \leq C \leq 0,5$ ;

-Chất lượng loại D:  $0,0 \leq C \leq 0,3$ ;

## KẾT CẤU ĐƯỢC XEM LÀ KHÔNG ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG NẾU NÓ VƯỢT QUÁ ÍT NHẤT MỘT TRONG CÁC TRẠNG THÁI TỚI HẠN.

Ứng với các loại A,B,C,D cũng có thể xem chất lượng kết cấu nằm ở các mức: tốt, khá, trung bình, kém.

Khi  $C = 0$  kết cấu được xem là không đảm bảo chất lượng, cần phải được xử lý. Xác định các đại lượng  $C_1$  và  $C_2$ .

Đại lượng  $C_2$  được xác định dựa vào các giá trị về biến dạng và hư hỏng cục bộ của kết cấu như nghiêng, võng, bong rộp, nứt, thối gạch v.v... và được tra theo các bảng cho sẵn kèm theo bài báo này.

Đại lượng  $C_1$  được xác định theo cách sau đây:

Xét một kết cấu được thiết kế để chịu một vectơ tải trọng là  $P$ . Khả năng chịu lực của kết cấu khi không bị hao mòn là  $\lambda_0 P$ . Trong đó  $0 \geq 1$ . Trong quá trình sử dụng dưới tác động của nhiều nguyên nhân khác nhau khả năng chịu lực của kết cấu bị suy giảm và tạm thời điểm dạng xét khả năng đó là  $\lambda P$

Độ hao mòn về khả năng chịu lực của kết cấu được xác định theo công thức:

$$H_1 = \frac{\left| \frac{\lambda_0 P}{\lambda_0 P} - \frac{\lambda P}{\lambda_0 P} \right|}{\left| \frac{\lambda_0 P}{\lambda_0 P} - \frac{\lambda P}{\lambda_0 P} \right|} = \frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0 - 1} \quad (4)$$

Chất lượng kết cấu xét theo nhóm trạng thái tới hạn thứ nhất được xác định theo công thức:

$$C_1 = 1 - H_1 = \frac{\lambda - 1}{\lambda_0 - 1} \quad (5a)$$

$$\text{Hoặc } C_1 = \frac{\left| \frac{\lambda P}{\lambda_0 P} - \frac{P}{P} \right|}{\left| \frac{\lambda_0 P}{\lambda_0 P} - \frac{P}{P} \right|} = \frac{P}{P} \quad (5b)$$

Trong công thức (5) nếu nhận được  $C_1 \leq 0$  thì lấy giá trị  $C_1 = 0$ . Trong trường hợp này kết cấu được xem là không đảm bảo chất lượng:

### 3. VÍ DỤ

Xét bức tường dày  $h = 33,5\text{cm}$ , cao  $H = 400\text{cm}$ , rộng  $b = 300\text{cm}$ . Thiết diện nguy hiểm tại độ cao  $H/2$  có nội lực  $N = 60$  tấn và  $M = 1,2$  tm. Gạch xây mác 75, vữa tam hợp mác 25. Tại thời điểm xem xét kết quả thí nghiệm mẫu cho độ bền của khối xây là  $R = 10,0$  daN/cm<sup>2</sup>.

Bước 1: Xác định  $C_2$

Giả sử kết quả khảo sát tại hiện trường cho thấy tường bị nghiêng  $> 1\%$  trên tường có một số vết nứt ở lớp vữa trát, chiều sâu vết nứt tới gạch xây, bề rộng vết nứt chỗ lớn nhất là  $4\text{mm}$ . Gạch và vữa xây không bị thối, không bị mủn ta có  $C_2 = 80\%$ .

Bước 2: Xác định  $C_1$

$$co = M/N = 1,2/60 = 0,02\text{m}$$

$$\beta = H/h = 400/33,5 = 11,90$$

$$\beta n H/(h-2.co) = 400/(33,5 - 2 \times 2) = 13,5$$

$$\alpha = 1000$$

Tra bảng ta có:  $\varphi = 0,84$   $\varphi_n = 0,80$ ;  $\varphi_1 = 0,5(\varphi + \varphi_n) = 0,5 \times (0,84 + 0,80) = 0,82$

$$\omega = 1 + co/h = 1 + 2/33,5 = 1,06.$$

Khả năng chịu lực của kết cấu theo thiết kế:

$$[N_0] = m_k \cdot FR \cdot \varphi_1 \cdot \omega \cdot (1 - 2 \cdot co/h)$$

$$= 1 \times 300 \times 33,5 \times 13 \times 0,82 \times 1,06 \times (1 - 2 \times 2/33,5) = 100.000\text{daN}.$$

Khả năng chịu lực của kết cấu tại thời điểm xem xét:

$$[N] = m_k \cdot FR \cdot \varphi_1 \cdot \omega \cdot (1 - 2 \cdot co/h)$$

$$= 1 \times 300 \times 33,5 \times 10 \times 0,82 \times 1,06 \times (1 - 2 \times 2/33,5) = 76.920\text{daN}.$$

$$C_1 = ([N] - N)/([N_0] - N)$$

$$= (76.920 - 60.000)/(100.000 - 60.000) = 0,423$$

Bước 3: Xác định  $C$

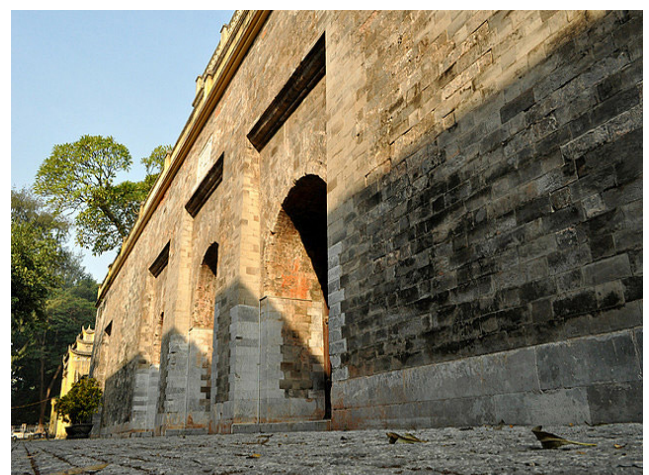
$$c = \sqrt{C_1 \cdot C_2} = \sqrt{0,423 \times 0,8} = 0,582 \text{ (58,2\%)}$$

### BƯỚC 4: ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG KẾT CẤU

Theo sự phân loại mục 2 thì kết cấu đang xét được xếp vào loại B (chất lượng khá)

### BƯỚC 5: KẾT LUẬN

Trên đây là một phương pháp đánh giá hiện trạng chất lượng kết cấu xây gạch đã được kiến nghị. Phương pháp này được xây dựng dựa trên quan điểm là chất lượng của kết cấu nhà ở được xem xét theo cả hai nhóm trạng thái tới hạn (nhóm trạng thái tới hạn thứ nhất và nhóm trạng thái tới hạn thứ hai). Tức là phương pháp này chỉ xem xét tới nhóm trạng thái thứ hai (biến dạng và hư hỏng cục bộ của kết cấu).



**BẢNG 1: GIÁ TRỊ C2 CỦA KẾT CẤU TƯỜNG XÂY GẠCH**

Thứ tự	C2 [%]	Diện tích bong rộp [%]	Số vết nứt [vết]	Bề rộng vết nứt [mm]	Gạch bị mũn, thối [%]	Độ nghiêng so với GH	Ghi chú
1	>90	<20	0		2	<20	
2	80	20	1	4	4	20	
3	70	30	1	5	6	30	
4	60	40	2	6	8	40	
5	50	50	2	7	10	50	
6	40	60	3	8	13	60	
7	30	70	3	9	15	70	
8	<30	>70	>3	>9	>15	>70	

**BẢNG 2: GIÁ TRỊ C2 CỦA KẾT CẤU MÓNG XÂY GẠCH**

Thứ tự	C2 [%]	Lún trung bình so với GH [%]	Độ lún lớn nhất so với GH [%]	Lún lệch so với GH [%]	Võng(vồng) so với GH [%]	Nghiêng so với GH [%]	Bề rộng khe nứt [mm]	Ghi chú
1	> 90	<=50	<=20	< 20	< 20	<20	<= 3	
2	80	70	20	20	20	20	4	
3	70	90	30	30	30	30	5	
4	60	120	40	40	40	40	6	
5	50	150	50	50	50	50	7	
6	40	180	60	60	60	60	8	
7	30	200	70	70	70	70	9	
8	<30	>200	>70	>70	>70	>70	> 9	

**BẢNG 3: GIÁ TRỊ C2 CỦA KẾT CẤU TRỤ XÂY GẠCH**

Thứ tự	C2 [%]	Diện tích bong rộp [%]	Nghiêng so với giới hạn [%]	Bề rộng vết nứt [mm]	Gạch, vữa bị mũn, thối [%]	Ghi chú
1	>90	<20	<20	<= 3	2	
2	80	20	20	4	4	
3	70	30	30	5	6	
4	60	40	40	6	8	
5	50	50	50	7	10	
6	40	60	60	8	13	
7	30	70	70	9	15	
8	<30	>70	>70	>9	>15	



# PHÂN TÍCH SỰ XUẤT HIỆN KHE NỨT TRONG KHỐI XÂY GẠCH ĐÁ CỦA CÔNG TRÌNH NHÀ CỬA Ở TP.HCM

**GS. TS Huỳnh Chánh Thiên**

Công ty Cổ phần Kiểm định xây dựng Sài Gòn

**T**ừ cuối thế kỷ 18 đầu thế kỷ 19, khi chưa có Qui phạm về kết cấu gạch đá, thì người ta xây dựng công trình gạch đá dựa vào kinh nghiệm với hệ số an toàn về cường độ rất lớn. Nhưng bên cạnh đó cũng đã xảy ra những hư hỏng phá hoại công trình, do khi tiến hành sửa chữa, trùng tu công trình đã sinh ra tải trọng phụ làm tăng tải trọng tác dụng lên công trình hoặc do mất ổn định của kết cấu chịu lực...

Ở Thành phố Sài Gòn từ sau năm 1945, những công trình có qui mô lớn không còn dùng kết cấu khối xây gạch đá, mà dùng nhà khung bê tông cốt thép (BTCT). Do đó trong thời gian sau này, hiện tượng xuất hiện khe nứt trong khối xây gạch đá trong các công trình ở TP. Hồ Chí Minh, phần nhiều là xuất hiện trong khối xây chèn trong khung nhà cao tầng. Có thể phân biệt sự xuất hiện khe nứt khác nhau trong khối xây gạch đá của loại nhà cổ xây dựng lâu đời và của khối đá xây chèn trong nhà khung cao tầng hiện nay.

## I. PHÂN TÍCH SỰ XUẤT HIỆN KHE NỨT TRONG NHÀ CỔ BẰNG KHỐI XÂY GẠCH ĐÁ Ở TP.HCM:

Ở TP.HCM còn lưu lại các công trình cổ khối xây gạch đá tiêu biểu, như Trụ sở Ủy Ban Nhân Dân TP.HCM, nhà Lưu niệm Bác Hồ, nhà hát lớn TP.HCM, nhà thờ Đức Bà Sài Gòn, nhà Bưu điện TP.HCM, các nhà cổ ở Chợ Lớn...

Các công trình này đã trên 100 năm, chất lượng khối xây gạch đá đã ít nhiều xuống cấp và đã xuất hiện khe nứt rất đa dạng, mà nguyên nhân của nó do nhiều nhân tố khác nhau đã ảnh hưởng đến chất lượng khối xây gạch đá.

Sau đây bàn về các nhân tố chính làm xuất hiện khe nứt trong khối xây tường chịu lực của công trình cổ là:

### XÂY DỰNG KẾT CẤU GẠCH ĐÁ LÀ KỸ THUẬT XÂY DỰNG LÂU ĐỜI NHẤT. NHỮNG CÔNG TRÌNH BẰNG ĐÁ THIÊN NHIÊN ĐÃ CÓ TRÊN 5000 ÷ 6000 NĂM, CÔNG TRÌNH BẰNG GẠCH NUNG ĐÃ CÓ TRÊN 3000 NĂM.

#### 1. Ảnh hưởng của cường độ vữa

Cường độ của vữa là một nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến cường độ khối xây tường. Qua thời gian chất lượng vữa xuống cấp, cường độ vữa giảm đi, giảm lực bám dính... và đi đến xuất hiện vết nứt ở mạch vữa ngang khi khối xây chịu nén.

Cường độ của vữa giảm dần dần đến biến dạng của vữa tăng lên, đồng thời làm tăng biến dạng tương ứng của gạch.

Vữa theo thời gian bị lão hóa thì biến dạng càng lớn và càng hình thành nhiều khe nứt.

#### 2. Ảnh hưởng của lực dính giữa gạch và vữa

Qua nhiều năm sử dụng lực dính của vữa bị lão hóa, bị khô dẫn, giảm yếu lực dính kết giữa

vữa và gạch.

Lực dính tạo thành tính toàn khối của khối xây tường, do đó lực dính ảnh hưởng đến sự làm việc của khối xây tường khi chịu nén lệch tâm, khi chịu uốn. Vì vậy lực dính của vữa giảm thấp làm giảm khả năng chống nứt khi khối xây tường bị biến dạng lớn.

Đặc biệt khi chịu tải trọng động, lực dính mất đi, không còn tác dụng duy trì khả năng chịu lực của khối xây. Do đó, những công trình khối xây gạch đá chịu tác động của tải trọng động đều gần như phổ biến là xuất hiện khe nứt.

#### 3. Ảnh hưởng của chiều dày mạch vữa ngang

Chiều dày mạch vữa ngang theo chuẩn là 1cm; tăng chiều dày mạch vữa ngang hơn 1cm thì làm tăng biến dạng đáng kể của khối xây tường, làm giảm cường độ của khối xây.

Công trình nào có chiều dày mạch vữa ngang lớn thì khối xây càng sớm xuất hiện khe nứt. Cụ thể đối với nhà thờ Đức Bà Sài Gòn, tường ngoài theo chu vi công trình có mạch vữa ngang rất nhỏ, chiều dày chỉ bằng 5÷6mm, do đó các mảng tường

► này gần như hoàn toàn nguyên vẹn, không xuất hiện khe nứt. Nhưng ở những mảng tường bên trong, chiều dày mạch vữa ngang đều lớn hơn 1cm, và phổ biến là chiều dày mạch vữa đạt đến 12÷15mm, do đó một số mảng tường này đã xuất hiện khe nứt ở mạch vữa ngang.

#### 4. Ảnh hưởng điều kiện xây có giằng

Khi xây tường tuân thủ cách xây 3 dọc 1 ngang hoặc 5 dọc 1 ngang, nghĩa là xây có giằng thì tạo khối xây tường thành một khối toàn khối thống nhất. Khi xây thiếu giằng thì khi chịu lực nén, khối xây tường tách ra thành các cột nhỏ, có độ mảnh lớn làm giảm yếu khả năng chịu lực của khối xây, do đó dễ làm xuất hiện khe nứt qua mạch vữa đứng, truyền qua mạch vữa ngang và qua cả gạch.

Trong khối xây tường chịu nén, nhưng tải trọng trong tiết diện khối xây phân bố không đều, và phổ biến là tải trọng truyền lệch tâm, do đó khe nứt thường xuất hiện trong khối xây thiếu giằng, mà nguyên nhân này chúng ta ít khi để ý tới.

#### 5. Ảnh hưởng của mạch vữa đứng

Mạch vữa đứng chỉ chiếm 8% của diện tích tiết diện ngang của khối xây tường. Lực dính của vữa với gạch ở mạch vữa đứng không ảnh hưởng đến cường độ của khối xây chịu nén.

Khi xây người thợ không có khả năng bít kín mạch vữa đứng, do đó trong tính toán kết cấu khối xây gạch đã không xét sự tham gia chịu lực của mạch vữa đứng, và cũng từ đây vết nứt xuất phát từ mạch vữa đứng (không được bít kín) đi xuống cắt qua mạch vữa ngang và nếu viên gạch có cường độ thấp thì sẽ tiếp tục cắt qua gạch. Vì vậy, trình độ người thợ xây cũng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng khối xây.

Tóm lại, trong các công trình cổ qui mô lớn, công trình nhà phố cổ đã sử dụng hơn 100 năm, còn lưu lại ở TP.HCM có xảy ra hiện tượng xuất hiện khe nứt, thì khe nứt rất đa dạng, không phải từ một nguyên nhân mà do nhiều nguyên nhân tổng hợp gây ra, xuất phát từ các nhân tố trên tác động. Vì vậy để đi sâu tìm nguyên nhân của sự xuất hiện khe nứt trong khối xây gạch đá thì cần phân tích cụ thể các nhân tố ảnh hưởng trên.

Hiện nay, vấn đề xuất hiện khe nứt trong khối xây tường đang được quan tâm nhiều nhất là sự xuất hiện khe nứt trong khối xây tường, xây chèn trong mặt phẳng khung nhà cao tầng.

### B. PHÂN TÍCH SỰ XUẤT HIỆN KHE NỨT TRONG KHỐI XÂY TƯỜNG CHÈN TRONG NHÀ KHUNG CAO TẦNG Ở TP.HCM:

#### 1. Tường gạch xây chèn trong nhà khung tạo ra cấu kiện khung tường

Điều kiện làm việc của khối xây gạch đá làm tường xây chèn trong nhà khung, khác với điều kiện làm việc bình thường của khối xây gạch đá trong kết cấu tường chịu lực.

Nếu tải trọng gây ra lực nén lớn trong khối xây tường chịu lực, thì khối xây tường xây chèn trong khung, tải trọng gây ra lực nén trong khối xây là không đáng kể.

Trong nhà khung cao tầng, tại cao trình mỗi tầng bố trí dầm sàn, tựa lên cột và phần chịu lực của khối xây chèn, chỉ cao một

tầng. Khi chiều cao tầng đến 4m, tải trọng do trọng lượng bản thân khối xây tại tiết diện có ứng suất lớn nhất, có thể tạo ra ứng suất nén không quá 1 kgf/cm<sup>2</sup>, như vậy không thể gây ra nguy hiểm cho cường độ khối xây chèn.

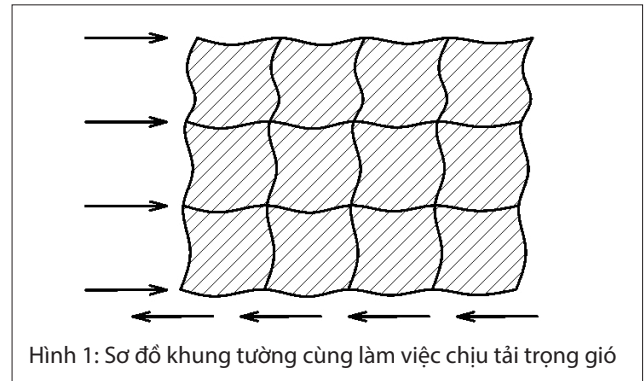
Ngược lại, tải trọng gió tác dụng vào nhà khung cao tầng lại gây ra ứng suất đáng kể trong khối xây chèn khung – tường.

Tải trọng gió tác dụng vào tường, tác dụng ngoài mặt phẳng tường, lúc đó ứng suất gây ra trong khối xây chèn làm việc ngoài mặt phẳng là không đáng kể, là không gây nguy hiểm cho cường độ khối xây tường.

Tải trọng gió tác dụng vào tường trong, tác dụng trong mặt phẳng tường, lúc đó ứng suất gây ra trong khối xây chèn là đáng kể, cần quan tâm.

Tải trọng gió gây ra độ võng nghiêng nhà. Trị số độ võng được xác định bằng độ cứng của kết cấu chịu lực đứng của công trình.

Trong nhà khung cao tầng, nhiệm vụ của kết cấu chịu lực đứng bao gồm cả khung và tường xây chèn được thiết kế cùng làm việc chịu tải trọng gió trong mặt phẳng khung tường.



Hình 1: Sơ đồ khung tường cùng làm việc chịu tải trọng gió

Trong nhà khung thấp tầng chịu tải trọng gió, ứng suất xuất hiện trong tiết diện tường chèn là không lớn và không cần thiết tăng tiết diện cấu kiện khung. Trong nhà khung cao tầng ( $\geq 16$  tầng), tải trọng gió tác dụng trong mặt phẳng khung gây ra ứng lực lớn, tác động vào khối xây chèn. Như vậy, trong trường hợp này cần thiết phân tích đặc biệt về cường độ và độ cứng của kết cấu khung – tường. Sự phân tích này có ý nghĩa thiết thực quan trọng trong thiết kế nhà khung cao tầng.

Trong thực tế ở nước ngoài cũng như ở trong nước, thường giả thiết tải trọng gió chỉ xét do khung chịu và không truyền lực đến khối xây chèn. Khối xây chèn có độ cứng nhất định, do đó cản trở chuyển vị ngang của khung và khi đó khối xây chèn đã chịu một phần tải trọng gió. Khi chịu tải trọng gió, nếu giữa khung và khối xây tường chèn hình thành vết nứt thì độ cứng của khối xây tường chèn bị giảm đi, và khi đó khung bị biến dạng lớn hơn.

Nguyên nhân truyền lực vào khối xây chèn là độ cứng của các nút khung không đủ khả năng chịu lực, khi đó tải trọng tác động sẽ truyền một phần vào khối xây chèn.

Đặc biệt khi xét tải trọng động đất là dạng tải trọng ngang tác dụng vào khung tường xây chèn. Phân tích những dạng

tải trọng động đất không kiểm soát được là tải trọng ngang tác dụng trong mặt phẳng khung tường. Khi đó những mảng tường đặc và những mảng tường có lỗ cửa đều xuất hiện những vết nứt chéo do nhà khung bị chuyển vị biến dạng lớn tạo ra. Chuyển vị ngang của nhà làm xuất hiện vết nứt trong khung – tường xây chèn còn do lún không đều của móng gây ra. Theo kết quả thí nghiệm, thì độ cứng của nhà khung – tường xây chèn bằng 2, 3 lần lớn hơn độ cứng của nhà khung không có tường xây chèn.

## 2. Nhân tố chính ảnh hưởng đến chất lượng khối xây chèn:

Cường độ và biến dạng của khối xây chèn, khi khung chuyển vị ngang được xác định bằng trị số lực dính và lực ma sát của khối xây chèn. Cường độ và biến dạng phụ thuộc vào hàng loạt nhân tố, thí dụ như đặc điểm của loại gạch, loại vữa, điều kiện xây...

Nếu sử dụng vữa xi măng thì khả năng chịu lực cao và biến dạng giới hạn của khối xây chèn sẽ ít hơn. Không thể sử dụng vữa có nhiều thành phần vôi làm tường khối xây chèn trong nhà khung cao tầng, vì khả năng chịu lực thấp và biến dạng giới hạn của vữa lớn.

Dạng viên gạch cũng ảnh hưởng đến tính chất của khối xây chèn. Dùng viên gạch có chiều cao lớn hơn chiều cao gạch thông thường, thì khi khung chuyển vị ngang, độ cứng của khối xây gạch có chiều cao viên gạch lớn hơn là lớn hơn độ cứng của khối xây gạch thông thường.

Trong tường ngoài nhà khung dùng khối xây khối lớn, trị số uốn dọc ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của khối xây gần như không đáng kể. Khi dùng viên gạch kích thước nhỏ, tạo thành kết cấu nhiều lớp, chiều dày tường giảm, độ mảnh tăng lên, do đó ổn định của tường chịu ảnh hưởng đáng kể khi khung chuyển vị.

Chất lượng khối xây chèn còn phụ thuộc vào trình độ của người thợ xây, có đảm bảo tính giằng, đảm bảo tính toàn khối của khối xây hay không.

## 3. Biến dạng và hình thành vết nứt của khung – tường xây chèn khi khung chuyển vị ngang:

Khi tải trọng gió tác động, khung chuyển vị ngang, có thể phân 3 giai đoạn của trạng thái ứng suất khối xây chèn.

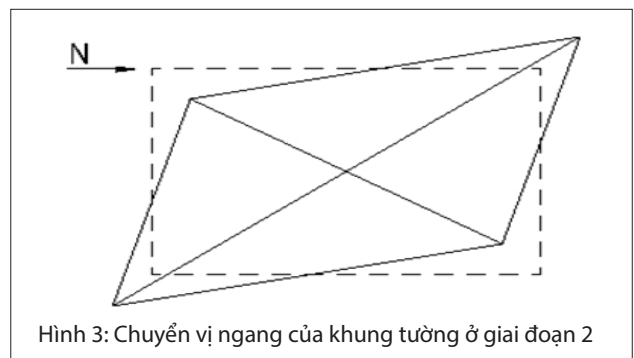
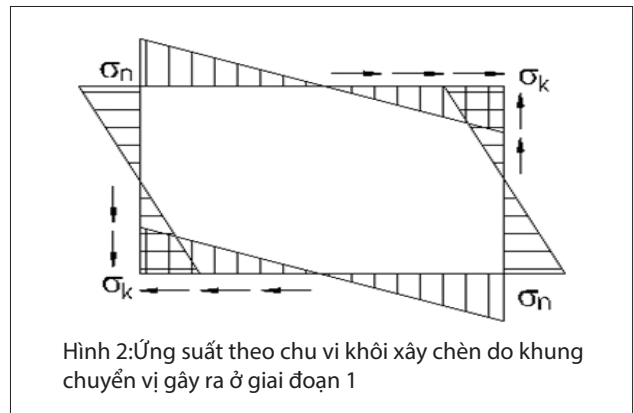
### Giai đoạn 1

Khối xây chèn và khung cùng làm việc trong một khối thống nhất. Theo mạch tiếp xúc giữa khung và khối xây lực dính chưa bị phá hoại, theo chu vi khối xây chèn chịu tác dụng của ứng suất nén và ứng suất kéo.

Trạng thái ứng suất của giai đoạn 1 kết thúc khi biến dạng còn rất nhỏ, và ứng suất kéo gây ra bắt đầu hình thành vết nứt theo chu vi khối xây chèn.

### Giai đoạn 2

Sau khi hình thành vết nứt theo chu vi khối xây chèn, thì khung và khối xây chèn không còn là một khối thống nhất. Khi khung chuyển vị ngang thì một đường chéo này của khối xây chèn co ngắn lại, đường chéo kia dài ra. Sự dãn dài

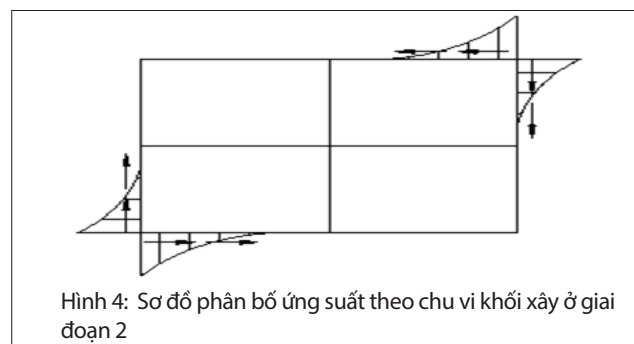


đường chéo của khối xây chèn làm xuất hiện và phát triển vết nứt trong khối xây chèn. Như vậy, ở giai đoạn 2, chuyển vị của khung lớn hơn chuyển vị của khối xây chèn. Giai đoạn 2 kết thúc bằng sự xuất hiện những khe nứt lớn và các khe nứt này tiếp tục phát triển, đường chéo nứt mở rộng lớn hơn. Trong trường hợp này nếu khối xây có lực dính nhỏ thì đồng thời với đường chéo nứt có thể xuất hiện những vết nứt phụ xiên.

### Giai đoạn 3

Cùng với việc tăng tải trọng, chiều dày và chiều dài vết nứt chéo cũng phát triển. Ngoài những vết nứt chéo, khi tăng tải trọng thì xuất hiện những vết nứt xiên mới ở trên hoặc ở dưới những vết nứt đầu tiên.

Cần nhận rõ là sau khi hình thành vết nứt, khả năng chịu lực của khối xây chèn vẫn chưa tận dụng hết. Song khi vết nứt phát triển lớn, chiều rộng vết nứt có thể đạt  $a_n = 2 \div 3 \text{ mm}$ ,

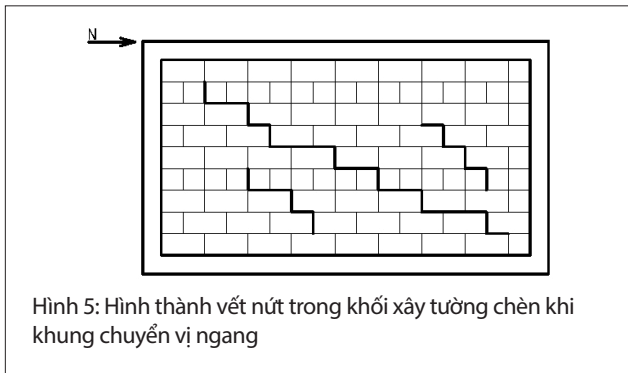




thì lúc bấy giờ đã đến giới hạn và không cho phép khai thác sử dụng nhà một cách bình thường được.

#### 4. Sơ đồ đơn giản để tính khung – tường chịu tải trọng gió trong mặt phẳng

Để xét sự làm việc của khối xây chèn trong nhà khung cao tầng chịu tải trọng gió, khi đó sự làm việc của khối xây chèn ở giai đoạn 1 được thay thế bằng một thanh chéo, hướng dọc theo đường chéo và liên kết khớp ở nút khung. Theo sơ đồ này khung cùng làm việc với khối xây chèn.

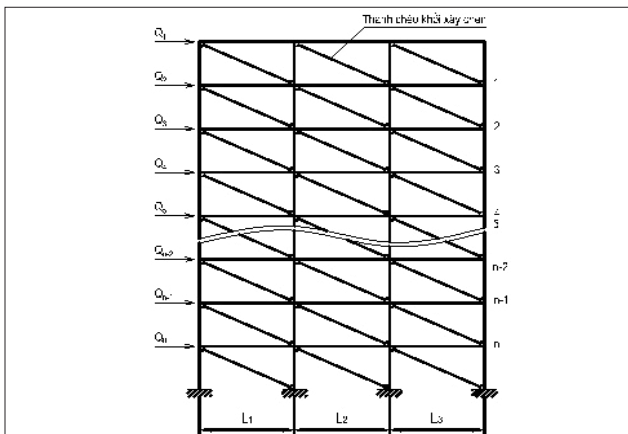


Hình 5: Hình thành vết nứt trong khối xây tường chèn khi khung chuyển vị ngang

Giải bài toán này một cách nghiêm chỉnh có thể khó khăn, vì về phương diện cơ kết cấu là một hệ với thanh chéo là phi tuyến. Do đó để đánh giá ảnh hưởng của khối xây chèn có thể dùng phương pháp đơn giản hoặc dùng phương pháp tương đối chính xác sau:

Phương pháp đơn giản:

Trong phương pháp đơn giản, tải trọng gió  $Q_m$  tác dụng ở cao



Hình 6: Sơ đồ đơn giản của khung – tường chịu tải trọng gió có xét đến sự làm việc của khối xây chèn

trình dầm tầng  $m$ , bao gồm thành phần  $Q_{mk}$  do khung chịu và thành phần  $Q_{mtd}$  tường xây chèn chịu:

$$Q_m = Q_{mk} + Q_{mtd}$$

Trong thực tế, thường độ cứng khung và tường chèn khác

nhau. Khi đó lực ngang  $Q_m$  truyền vào cột khung và tường chèn theo tỉ lệ độ cứng tương ứng. Tường chèn thường có độ cứng rất lớn, trong nhiều trường hợp lớn hơn độ cứng của khung. Và với lực  $Q_{mt}$  xác định được lực dọc nén  $X$  trong thanh chéo của nhà khung cao tầng.

Phương pháp này đơn giản, nhưng dùng nhiều giả thiết gần đúng cho nên độ tin cậy không cao, do đó hiện nay ít dùng phương pháp này.

Phương pháp phần tử hữu hạn phi tuyến:

Vì sơ đồ khung tường là một hệ phi tuyến, cho nên không dùng phương pháp phần tử hữu hạn tuyến tính giải được. Người ta áp dụng phương pháp phần tử hữu hạn phi tuyến với giả thiết thanh chéo là thanh thuần túy chịu nén  $X$ . Và khống chế cường độ của thanh chéo là đến trạng thái giới hạn, ứng suất nén trong thanh chéo đạt cường độ giới hạn của khối xây chịu nén  $\sigma_{kx} = R_{kx}$ . Và khi đó khả năng chịu lực của thanh chéo triệt tiêu.

#### 5. CẤU KIỆN KHUNG – TƯỜNG CÓ LỖ CỬA

Trạng thái ứng suất của khối xây, khung tường chèn có lỗ cửa khi hình thành vết nứt, có thể phân ra 3 giai đoạn sau:

##### Giai đoạn 1:

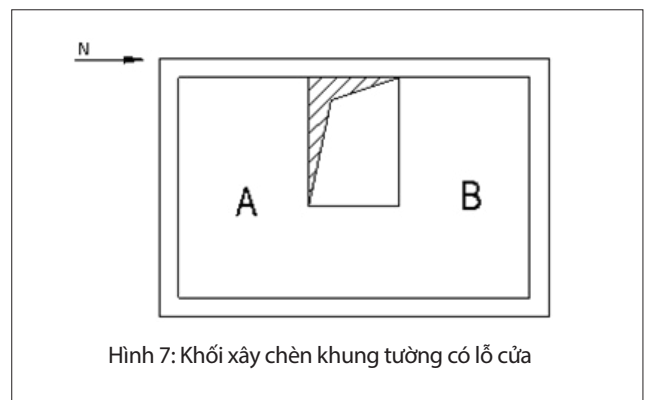
Khung và khối xây chèn là một khối thống nhất. Sự phá hoại bắt đầu từ sự xuất hiện vết nứt theo chu vi ở mép mảng tường A gần với điểm đặt lực ngang  $N$ , Giai đoạn 1 kết thúc khi ứng suất ở khu vực điểm đặt lực  $N$  đạt đến giá trị giới hạn.

##### Giai đoạn 2

Sau khi xuất hiện vết nứt ở mảng tường A, độ cứng của mảng tường A theo phương tác dụng của lực gần như triệt tiêu. Khi mảng tường A gần như bị triệt tiêu thì mảng tường B bị xoay nghiêng.

Giai đoạn 2 của sự làm việc khối xây chèn kết thúc khi ứng suất ở mép của mảng tường B đạt trị số giới hạn.

Như vậy, giai đoạn 2 của trạng thái ứng suất khối xây chèn có lỗ cửa kết thúc bằng sự xuất hiện vết nứt ở cả mảng tường A và mảng tường B.



Hình 7: Khối xây chèn khung tường có lỗ cửa

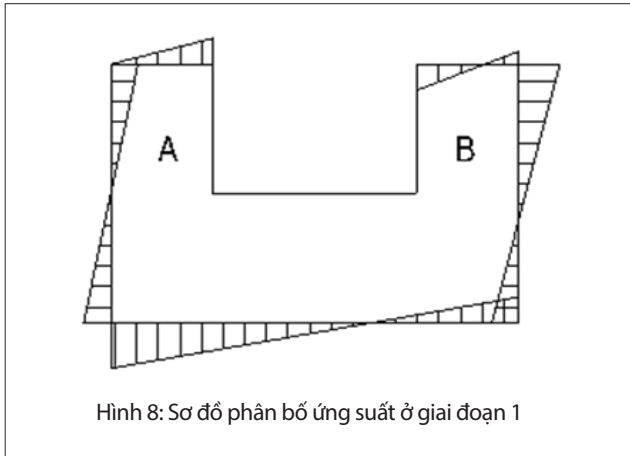
##### Giai đoạn 3

Tiếp tục tăng tải trọng, các lớp dưới của tiết diện mảng tường A và B xuất hiện vết nứt xiên. Đặc trưng hình thành khe nứt ở giai đoạn 3 của khối xây chèn cho thấy đã xuất hiện lực trượt ở mạch tiếp xúc của khung và khối xây chèn.

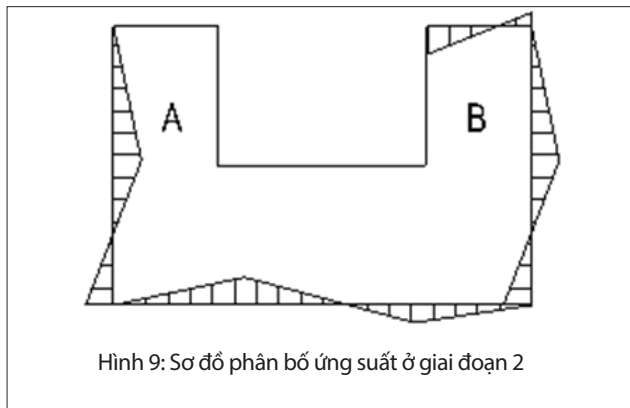
Trạng thái ứng suất của khối xây chèn phân 3 giai đoạn là đã tận dụng hết khả năng chịu lực của khối xây chèn.

Qua 3 giai đoạn của trạng thái ứng suất có nhận xét:

- Trong mỗi mảng tường A và B đều có đường chéo co ngắn và đường chéo dài. Như vậy là cả 2 mảng tường đều chuyển vị ngang.
- Có sự tập trung biến dạng ở góc lỗ cửa và ở góc của phần mảng tường đặc, điều đó nói lên sự hiện diện của tập trung



Hình 8: Sơ đồ phân bố ứng suất ở giai đoạn 1



Hình 9: Sơ đồ phân bố ứng suất ở giai đoạn 2

ứng suất. - Khi tăng chiều rộng lỗ cửa thì khi khung chuyển vị, độ cứng của khối xây chèn càng giảm yếu rõ rệt.

Quan sát đặc trưng khe nứt và biến dạng của khối xây cho phép xem sự làm việc của khối xây chèn sau khi xuất hiện vết nứt làm việc như thanh xiên chịu nén theo đường chéo của mảng tường. Trong bài toán tính khung và khối xây chèn có lỗ cửa, thay thế mỗi mảng tường bằng một thanh chéo là rất

phức tạp. Để đơn giản và hợp lý, thay thế khối xây chèn có lỗ cửa thực tế bằng một khối xây đặc có cường độ, độ cứng và cùng độ chuyển vị ngang tương đương. Và như thế khung tường có lỗ cửa được thay thế bằng một thanh chéo thuần túy chịu nén.

## 6. Cấu kiện khung – tường có lỗ cửa được gia cường bằng bê tông cốt thép:

Sơ đồ khung tường xây chèn có lỗ cửa được gia cường bằng bê tông cốt thép (BTCT) xuất hiện vết nứt theo chu vi được thể hiện ở hình 11.

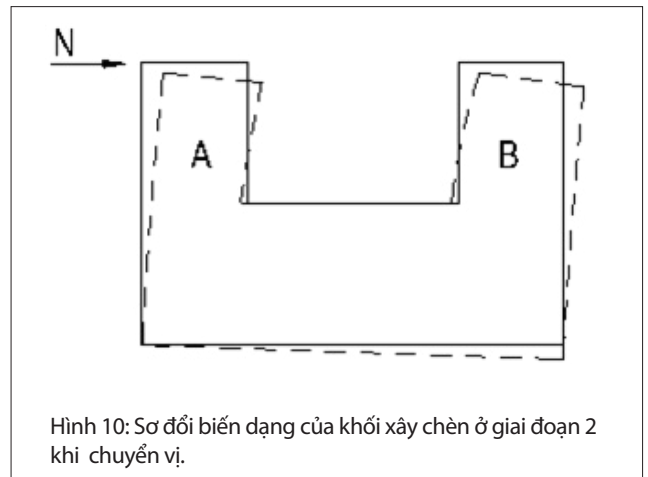
Đối với khối xây chèn có lỗ cửa được gia cường khung BTCT, khi xuất hiện vết nứt đầu tiên, tải trọng tác dụng tăng trung bình lên 1,5÷2 lần.

Gia cường khối xây chèn cũng như biện pháp gia cường, khi xuất hiện những vết nứt theo chu vi đầu tiên, gần như không ảnh hưởng đến trị số chuyển vị ngang của khung.

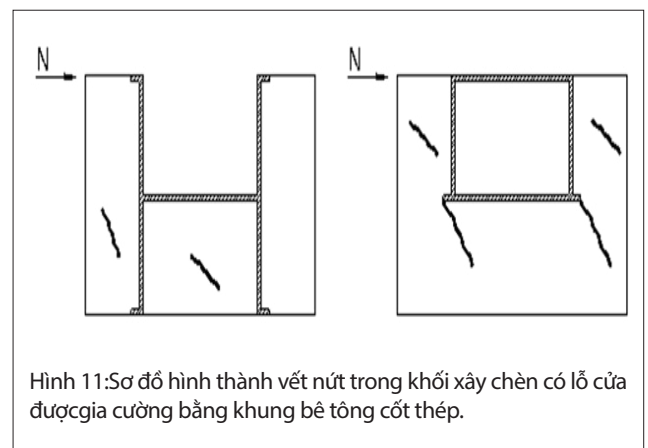
Gia cường độ cứng nút khung, nâng cao độ ngàm của khung là tương ứng nâng cao độ cứng của khối xây chèn.

Biến dạng của khối xây ở mép lỗ cửa và biến dạng của BTCT ở mảng tường B phát triển gần giống nhau, điều đó chứng tỏ khối xây của mảng tường B và cấu kiện BTCT cùng chung làm việc đến trạng thái giới hạn.

Khung – tường có lỗ cửa được gia cường bằng BTCT được thay thế bằng một mảng tường đặc, có cường độ và độ cứng tương đương, và như vậy trong sơ đồ tính toán được thay thế bằng một thanh chéo thuần túy chịu nén, không có momen uốn tác dụng ở 2 đầu thanh chéo.



Hình 10: Sơ đồ biến dạng của khối xây chèn ở giai đoạn 2 khi chuyển vị.



Hình 11: Sơ đồ hình thành vết nứt trong khối xây chèn có lỗ cửa được gia cường bằng khung bê tông cốt thép.

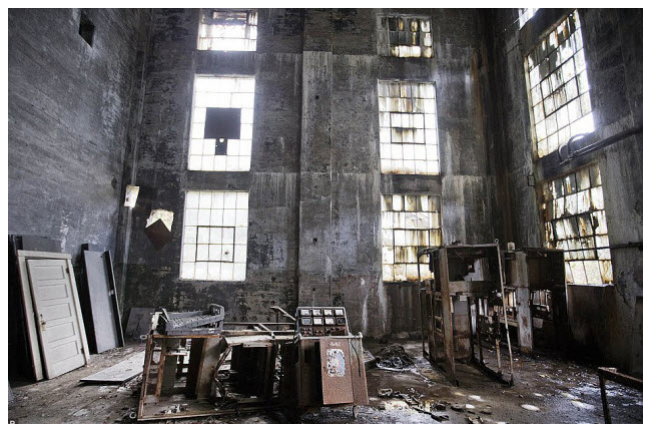
# NHỮNG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC ĐỘC ĐÁO THẾ GIỚI



Những pháo đài trên biển được xây dựng tại vùng cửa sông Thames để bảo vệ nước Anh khỏi phát xít Đức trong cuộc chiến tranh thế giới thứ hai. Sau nhiều năm bị bỏ hoang, những pháo đài này có thể được cải tạo thành một khu nghỉ dưỡng và giải trí sang trọng.



Bệnh viện Berlin từng là nơi điều trị trộm phát xít Đức Adolf Hitler, nhưng nó đã trở nên hoang phế sau khi cuộc chiến tranh thế giới thứ hai kết thúc.

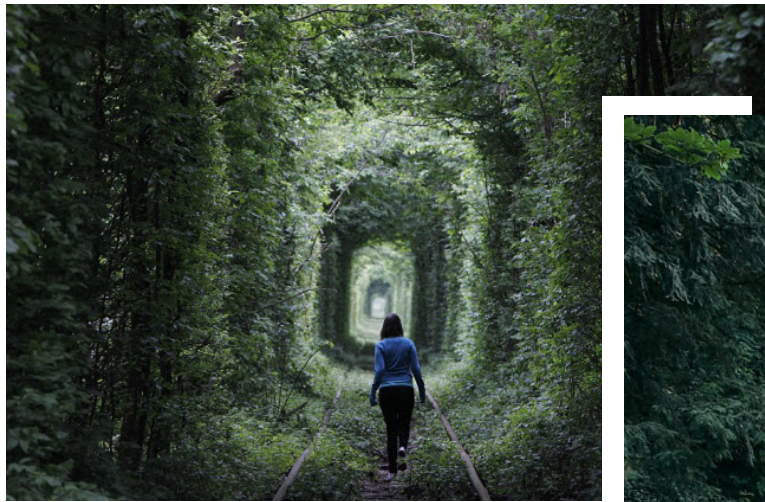


Những thiết bị han gỉ nằm trên sàn nhà máy nhiệt điện bỏ hoang ở Lynch, Kentucky, Mỹ.

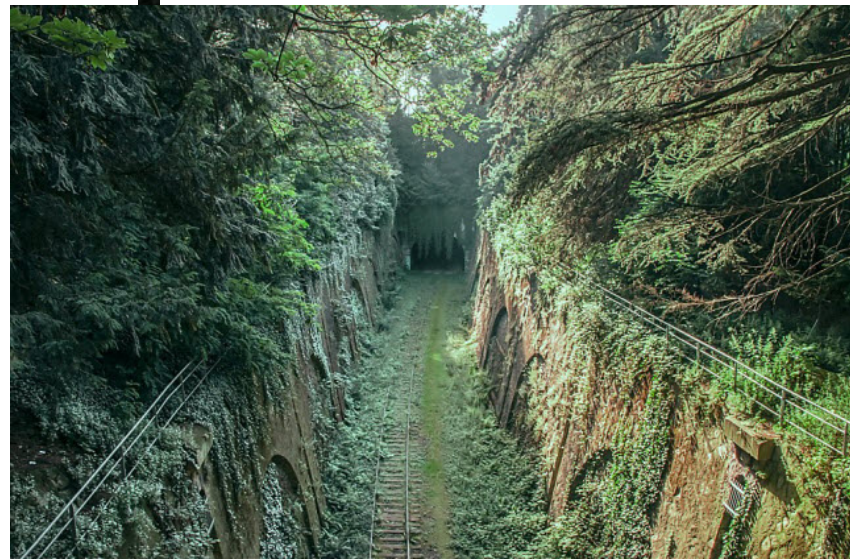




Nhà tù tại bang Pennsylvania ở Mỹ đã bị bỏ hoang sau khi đóng cửa vào năm 1971, nhưng đã mở cửa trở lại để du khách tham quan từ năm 1994.



Một đoạn đường ray bỏ hoang phủ đầy cây đã trở thành địa điểm du lịch hấp dẫn ở Ukraine.



Bị bỏ hoang từ năm 1934, tuyến đường ray Chemin de fer de Petite Ceinture ở thành phố Paris của Pháp hiện trở thành điểm tham quan ưa thích của những người mê thiên nhiên.



Một ngôi nhà bị cát sa mạc xâm lấn tại thị trấn Kolmanskop bỏ hoang ở Namibia. Đây từng là nơi ở của hàng trăm thợ mỏ khai thác kim cương đến từ Đức.



Thị trấn Chernobyl ở Ukraine vẫn trong tình trạng hoang phế sau thảm họa hạt nhân vào năm 1986.





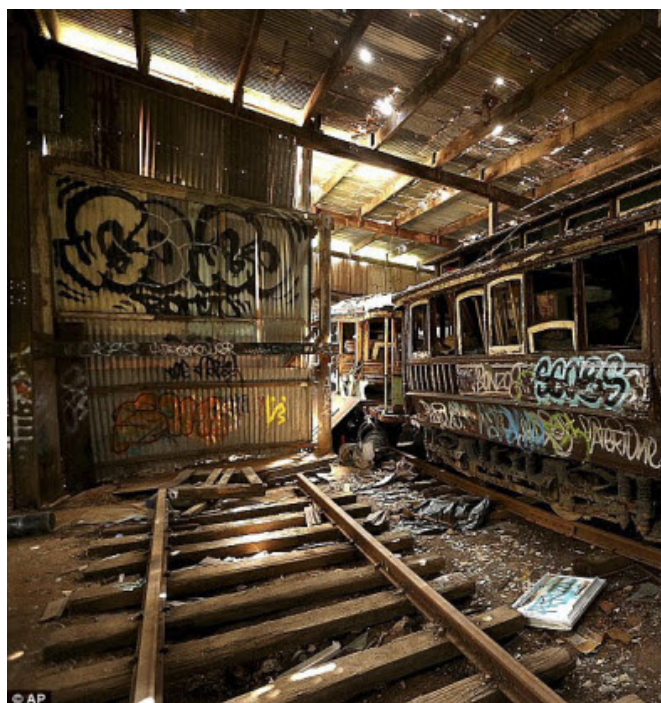
Chiếc mũ bảo hộ lao động vẫn còn nằm nguyên trên bàn điều khiển trong một nhà máy điện bỏ hoang ở Đức.



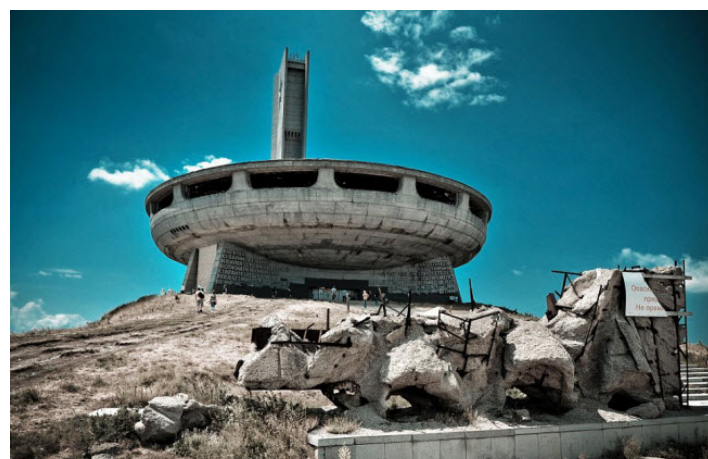
Tàu SS America của Mỹ bị hỏng nặng và bỏ hoang vào năm 1993 ngoài khơi đảo Fuerteventura ở Đại Tây Dương sau một trận bão mạnh.



Bãi biển Varosha ở Đảo Síp từng là nơi dừng chân của các ngôi sao điện ảnh nổi tiếng như Elizabeth Taylor hay Brigitte Bardot, nhưng khu du lịch này đã trở nên hoang phế sau khi bị quân đội Thổ Nhĩ Kỳ xâm chiếm năm 1974.



Những toa tàu han gỉ trong nhà ga Loftus Tram Shed bỏ hoang ở Sydney, Australia.



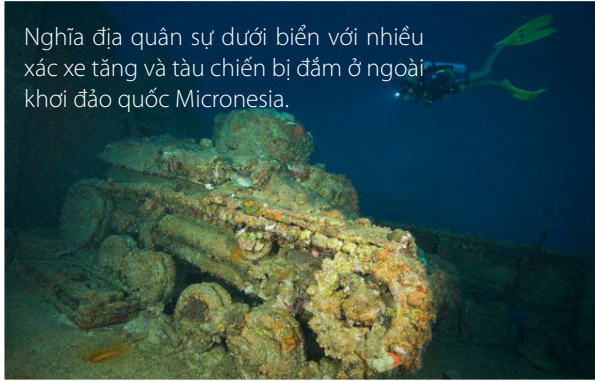
Công trình hình đĩa bay khổng lồ được xây dựng từ thời Liên Xô cũ nhưng hiện bị bỏ hoang ở Buzludzha, Bulgaria.



Vạn Lý Trường Thành ở Trung Quốc là một trong những địa điểm du lịch hấp dẫn nhất thế giới, nhưng nhiều đoạn của công trình này trở nên hoang phế và bị thiên nhiên xâm lấn.



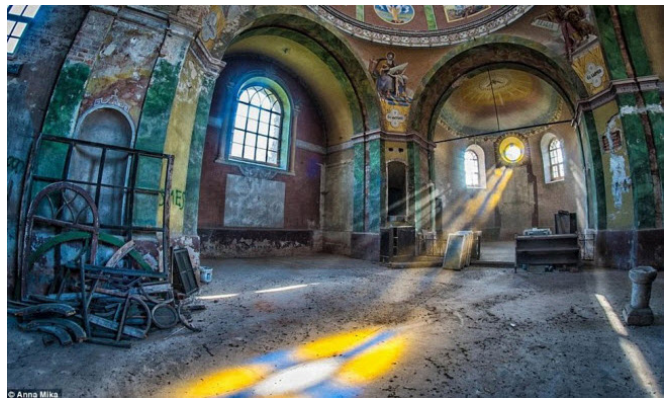
Nghĩa địa quân sự dưới biển với nhiều xác xe tăng và tàu chiến bị đắm ở ngoài khơi đảo quốc Micronesia.



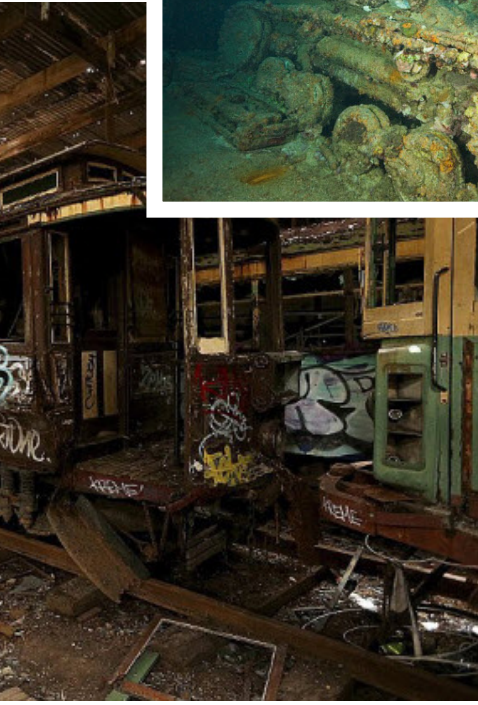
Bể bơi tại một khu nghỉ dưỡng bỏ hoang gần Malinska, Croatia.



Ánh sáng chiếu qua cửa sổ kính màu vào trong nhà thờ bỏ hoang ở Ba Lan.



Sau nhiều năm bỏ hoang, đảo Gunkanjima ở Nhật Bản hiện trở thành một địa điểm du lịch nổi tiếng.





# VỀ ĐẸP HOANG SƠ CỦA NHÀ THỜ ĐỔ NAM ĐỊNH



**D**ù hoang tàn, nhà thờ đổ thuộc xã Văn Lý, huyện Hải Hậu vẫn thu hút nhiều du khách và tay máy nhờ sự hội tụ của trời biển, nắng gió và cát trắng. Trước đây, ngay bên bờ biển Xương Điền, xã Hải Lý, huyện Hải Hậu này là một quần thể gồm nhiều nhà thờ lớn nhỏ.

Tuy nhiên, theo thời gian, nước biển dần dần xâm lấn đất liền làm ảnh hưởng lớn đến các công trình. Giáo dân trong vùng đã 3 lần chuyển nhà thờ vào đất liền để tránh sự "xâm chiếm" của biển.

Nhà thờ đổ ở bờ biển Xương Điền này mang tên Trái Tim, bị bỏ hoang từ năm 1996.

Để đến nhà thờ đổ, từ Hà Nội, đi theo quốc lộ 1A, rẽ vào quốc lộ 21, về thành phố Nam Định, qua cầu Đò Quan, hỏi đường về huyện Hải Hậu. Đến trung tâm huyện (cầu Yên Định) hỏi đường ra thị trấn Cồn (cách cầu Yên Định khoảng 8 km). Ở đây có biển chỉ dẫn (phía bên trái): Văn Lý 3 km. Đi theo biển chỉ dẫn, hỏi Nhà thờ đổ. Nếu đi ô tô khách: đón xe ở bến Giáp Bát, đi chuyến Hà Nội - Nam Định - thị trấn Cồn (hoặc Thịnh Long). Xuống xe, bắt xe ôm vào khu Nhà thờ đổ (3 km).

Về đẹp hoang sơ của nhà thờ đổ Nam Định Thời gian chụp hình nhà thờ đổ đẹp nhất là bình minh (khoảng 5h) và hoàng hôn (khoảng 18h).

Quanh nhà thờ đổ là làng chài, không có dịch vụ nhà nghỉ. Tuy nhiên, ở đây có nhiều lán, chòi dựng tạm để người dân thu mua hải sản. Bạn có thể xin ở nhờ để sáng dậy sớm chụp bình minh và xem kéo lưới, cũng để hiểu hơn cuộc sống người dân làng chài.

Vẻ đẹp hoang sơ bên cạnh cuộc sống mưu sinh của những người dân chài cần cù, chất phác giữa thiên nhiên thanh bình mang lại những cảm giác mới lạ cho du khách ghé thăm. Có rất nhiều đặc sản biển như cua, ghẹ, tôm (tôm he, tôm thuyền, tôm đanh, tôm rảo), cá khoai, mực... tuy không to nhưng tươi, ngon do người dân đánh bắt gần bờ, sáng đi, chiều về.

Ở đây cá cơm hay còn gọi là cá trống có rất nhiều. Cá dùng để làm nước mắm.

Du khách có thể mua hải sản ngay trên bãi biển, nhờ người dân nấu và thưởng thức ngay trên bãi cát. Chiều đến là lúc người dân ra đây tận hưởng không khí biển trong lành, mát dịu. Ngoài nhà thờ đổ và làng chài, bạn có thể đến cánh đồng muối cách đó chừng một km để tham quan, chụp ảnh, hoặc xa hơn là biển Thịnh Long, Quất Lâm (cách 10 km).







ISO 9001: 2008

TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ  
VÀ KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG

# CƠ QUAN THƯỜNG TRỰC MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CTXD VIỆT NAM

Địa chỉ: 37 Lê Đại Hành, Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội  
ĐT: 04. 3976 0271 - Fax: 04. 3974 6596

**PHỤC VỤ HOẠT ĐỘNG CỦA  
HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU NHÀ  
NƯỚC CÁC CTXD**

**PHỔ BIẾN VĂN BẢN  
QUY PHẠM PHÁP LUẬT**

**NGHIÊN CỨU KHOA HỌC,  
THỰC HIỆN CÁC DỰ ÁN, ĐỀ ÁN**

**TỔ CHỨC SỰ KIỆN**

**ĐÀO TẠO, BỒI DƯỠNG NGHIỆP  
VỤ TRONG XÂY DỰNG:**

- Giám sát thi công xây dựng
- Quản lý dự án đầu tư xây dựng
- Chỉ huy trưởng công trình
- An toàn lao động
- Giám đốc quản lý dự án
- Chứng nhận sự phù hợp về chất lượng CTXD
- Kiểm định, giám định CTXD

**DỊCH VỤ TƯ VẤN:**

- Kiểm định, Giám định chất lượng CTXD
- Chứng nhận sự phù hợp về chất lượng CTXD
- Thẩm tra thiết kế xây dựng công trình
- Quan trắc công trình xây dựng
- Quản lý dự án đầu tư CTXD
- Giám sát thi công xây dựng
- Tư vấn lập hồ sơ hoàn thành CTXD

## PHÒNG THÍ NGHIỆM CHUYÊN NGÀNH XÂY DỰNG LAS - XD 1298

**CHỨC NĂNG:** Trung Tâm Phát Triển Công Nghệ Quản Lý Và Kiểm Định Xây Dựng có chức năng giúp Cục Giám định tổ chức nghiên cứu khoa học, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, tư vấn, chuyển giao công nghệ, đào tạo và phát triển nghiệp vụ trong lĩnh vực quản lý chất lượng công trình xây dựng; điều hành mạng lưới kiểm định chất lượng công trình xây dựng; tổ chức thực hiện việc giám định chất lượng và chứng nhận chất lượng công trình xây dựng trên phạm vi cả nước.

