

# SỰ CỐ CÔNG TRÌNH NGUYÊN NHÂN, GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

Bài của PGS. Lê Kiều  
Bộ môn Công Nghệ và Quản Lý Xây dựng  
Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

## 1. Khái niệm về sự cố :

Sự cố công trình là công trình bị hư hỏng vượt quá giới hạn an toàn được phép, làm cho công trình có nguy cơ sập đổ, đã sập đổ một phần hoặc toàn bộ công trình hoặc công trình không sử dụng được theo thiết kế.

## 2. Phân loại và cấp độ của sự cố

### 2.1 Về sự cố:

Có thể phân loại sự cố theo 4 loại :

- Sự cố dẫn đến sập đổ: Công trình hay kết cấu phải làm lại.
- Sự cố làm công trình biến dạng: Như nền, móng bị lún, kết cấu bị nghiêng, võng, vặn, xoắn, không thể sử dụng bình thường được.
- Sự cố sai lệch vị trí của kết cấu, của trục, tâm. Có thể do đặt nhầm vị trí kết cấu hoặc chi tiết chôn sẵn...
- Sự cố về công năng: Không phù hợp với điều kiện sử dụng, thấm, dột, cách âm, cách nhiệt kém, mất mỹ quan. Phải tiến hành bổ sung hoặc cải tạo công năng.

### 2.2 Về cấp độ :

Có 4 mức cấp độ :

- Mức độ nhẹ : Công trình hoặc bộ phận công trình bị hư hỏng , có dấu hiệu vượt quá giới hạn cho phép nhưng chưa làm sập đổ hoặc có nguy cơ sập đổ. Chi phí sửa chữa nhỏ ( dưới 1 tỷ đồng ).
- Mức độ vừa : Bộ phận kết cấu, kết cấu, bộ phận công trình bị sập đổ hoặc bị hư hại đe dọa sự an toàn của con người hoặc có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường. Chi phí để sửa chữa bắt đầu đáng kể, ( từ 1 tỷ đến 5 tỷ ). Sự cố có thể gây thương vong cho người sử dụng hoặc liên quan.
- Mức độ nghiêm trọng : Công trình bị sập đổ hoàn toàn hay bộ phận công trình bị sập đổ, gây hư hại về người, về tài sản, đe dọa ô nhiễm môi trường. Sự cố loại này có nguy hại về sinh mạng và sức khỏe cho số người từ 1 đến 3 người. Chi phí khắc phục hậu quả trên 5 tỷ đồng.
- Mức độ đặc biệt nghiêm trọng: Sập đổ toàn bộ công trình hay nhiều bộ phận công trình gây thiệt hại về nhiều người, nhiều của và gây ô nhiễm

ng nghiêm trọng cho môi trường. Số người bị thương vong trên 3 người và chi phí khắc phục trên 50 tỷ đồng Việt Nam.

### **3. Phải coi sự cố công trình nằm trong hệ thống trong hoạt động xây dựng**

#### **3.1 Chiến lược cơ bản đối phó với sự cố theo từng đặc điểm của công trình**

*\* Phải coi chất lượng công trình là khâu tổng hợp :*

- Chất lượng công trình được ghi thuộc trách nhiệm của Chủ đầu tư trong Luật Xây dựng

- Chất lượng công trình thể hiện quan điểm tôn trọng tài sản xã hội

- Chất lượng công trình thể hiện đạo đức nghề nghiệp của người làm nghề xây dựng

- Chất lượng xây dựng thể hiện trình độ văn minh của người xây dựng

Sự cố công trình xảy ra do sự thiếu hiểu biết một cách tổng thể hoặc chi tiết của bất kỳ khâu nào trong quá trình hoạt động xây dựng.

*\* Mỗi loại công trình có những đòi hỏi về chất lượng công trình khác nhau.*

Không đáp ứng được những đòi hỏi này về chất lượng công trình sẽ gây sự cố.

- Tiêu chí đầu tiên với tất cả các loại công trình là công trình phải đáp ứng được các yêu cầu tính năng sử dụng. Sự cố làm cho tính năng sử dụng công trình không đạt yêu cầu, phải giảm bớt, phải thay đổi là loại sự cố làm cho công trình không đáp ứng được yêu cầu mục tiêu.

Phân xưởng cơ khí của Nhà máy SuperPhosphat Lâm thao là thí dụ điển hình. Toàn bộ phân xưởng cơ khí đặt ở tầng hầm một ngôi nhà. Khi vận hành không tải, gần như hệ dẫn điện bị rò rỉ, hệ dây dẫn đi dưới mặt nền bị rò rỉ làm điện giật, rất nguy hiểm cho công nhân và máy móc. Cuối cùng phải đưa toàn bộ hệ dây dẫn đi nổi và sau này phải di chuyển phân xưởng này đi địa điểm khác vì nước ngập nền nhà khi mưa to và mưa lâu.

Nhiều công trình bị thấm, dột, độ dốc nước chảy không theo ý muốn, nước thấm vào nhà ở những vị trí không được phép là dạng sự cố hay gặp.

Tính năng cơ bản của một công trình là sự an toàn cho sử dụng công trình.

Sự bền vững, đủ khả năng chịu lực, không bị biến dạng do các tác động của tải trọng các dạng, không bị biến hình khi sử dụng là yêu cầu tối thiểu của công trình. Bảo đảm cho công trình đủ mức chịu lực thuộc trách nhiệm của kỹ sư kết cấu. Sự non kém trình độ, không lường trước được biến dạng, chuyển vị cũng như dự báo các tác động của các dạng tải trọng tác động vào công trình trong suốt cuộc đời của công trình là lỗi của kỹ sư kết cấu.

- Công trình phát sinh nhiều vết nứt mà nguyên nhân có thể do toàn bộ công trình chịu lún không đều, chịu tải tác động không như dự kiến thiết kế làm cho về sự an toàn của người sử dụng công trình bị đe dọa.

Hiện tượng công trình bị lún quá dự kiến là do tài liệu khảo sát không chuẩn xác, phán đoán của tác giả thiết kế nền móng không phù hợp, lựa chọn giải pháp chống lún không đủ mức an toàn.

Lấy một công trình tâm cỡ tại Hà Nội. Chủ đầu tư tham vấn nhiều chuyên gia về giải pháp móng. Trên nửa số chuyên gia khuyên nên chọn phương án cọc bê tông cốt thép đúc sẵn tiết diện lớn và có chiều sâu khá lớn. Một số người khuyên nên chọn cọc nhồi. Chủ đầu tư theo số đông. Khi xây dựng xong phần thô, công trình bị lún tuyệt đối đến 490 mm và độ lún tương đối đến 270 mm. Sau những giải pháp gia cố được coi là ít hiệu quả và nếu xử lý triệt để quá tốn kém nên chủ đầu tư quyết định hồng đầu, sửa đây. Cũng may là lún đã tắt hoặc phát triển không đủ mức nguy hiểm nữa và công trình sử dụng khá nhiều thép nên không hình thành vết nứt nguy hiểm và đủ đạt yêu cầu sử dụng. Trường hợp này, nếu sử dụng cọc nhồi, hoàn toàn yên tâm.

Có khá nhiều công trình do sự hạn chế hiểu biết của kỹ sư kết cấu nên chọn sơ đồ kết cấu không tương hợp với thực tế chịu lực. Thông thường chọn phương có ít nhịp là phương chịu lực chính, có công trình do kiến trúc bố trí phức tạp nên chọn phương có nhịp nhiều lại là phương chịu lực nên không kiểm tra khung ngang chịu lực lớn là khung chịu lực chính. Đây là nguyên nhân phát sinh hàng trăm vết nứt tại kết cấu ngay khi tháo dỡ ván khuôn.

Có ngôi nhà có số lượng nhịp theo hai phương xấp xỉ nhau, phải chọn phương chịu lực là khung có số nhịp ít hơn để tính và phương vuông góc phải cấu tạo như phương tính toán thì phương cấu tạo lại chọn thép sơ sài, khi chịu lực không đủ thép chịu lực.

Nhà trẻ Hoa Hồng, phố Bà Triệu Hà Nội có hệ dầm giao thoa có tiết diện dầm bằng nhau theo hai phương nhưng thiếu những thép chịu lực cho phương vuông góc với phương tính toán nên đã hình thành hàng ngàn vết nứt ngay khi tháo ván khuôn. Khi kiểm tính toán như thực tế sơ đồ xây dựng thấy tại nhiều vị trí thép thiếu đến 100% và có nơi dư trên 60%. Khi sửa lại không căn cứ vào sơ đồ cụ thể mà nơi nứt nhiều, xây trụ phía dưới làm sơ đồ chịu lực hỗn loạn, gây nứt thêm hàng ngàn vết nứt khác.

- Công trình bị rung lắc, biến dạng do rung khách quan ( xe tải nặng đi thường xuyên trên phố, chấn động do búa đóng nhà chung quanh ) tạo nên sự di chuyển cục bộ bộ phận công trình, gây nứt nẻ hoặc có khi gây sập cục bộ hoặc sập kết cấu làm nguy hiểm cho công trình.

- Công trình bị biến dạng do môi trường đất chung quanh bị tác động bởi nhiều nguyên nhân như sự dịch chuyển của nước ngầm, sự rỗng hoặc trôi do

các giải pháp nền móng công trình lân cận làm cho công trình bị biến dạng do sự dịch chuyển môi trường này.

Khi thiết kế cần đề cập đến những khả năng gây sự cố khả dĩ nhằm tránh trước và hạn chế những rủi ro gây sự cố cho công trình. Khi phát hiện nguy cơ có thể gây sự cố, cần đề ra kế hoạch đối phó với rủi ro, ít ra phải đề cập được khuyến cáo khả năng xảy ra rủi ro để tiên lượng khả năng xấu nhất khả dĩ khi xảy ra sự cố.

Khi tính năng sử dụng không đạt yêu cầu sử dụng lỗi là kỹ sư kết cấu chính và kiến trúc sư chính hình dung sai sơ đồ kết cấu. Họ chưa đủ năng lực thiết kế công trình có mức phức tạp yêu cầu.

### **3.2 Các đặc trưng cơ bản của các yếu tố thành phần của từng công tác xây dựng**

#### **\* Phương thức đối phó chung**

Mỗi công tác xây dựng có những yêu cầu riêng. Thông thường những yêu cầu:

- Các yêu cầu về chất lượng vật liệu
- Các yêu cầu về điều kiện chế tạo ( thi công )
- Các yêu cầu về tổ hợp
- Các yêu cầu về độ bền cục bộ và độ bền tổng thể
- Các không chế về biến dạng
- Các yêu cầu về quy trình thi công
- Các yêu cầu về kiểm tra trong quá trình thi công
- Các yêu cầu về nghiệm thu, tiếp nhận
- Các yêu cầu về bảo quản, cất chứa vật tư.
- Các yêu cầu về độ chính xác lắp đặt
- Các yêu cầu về mức độ hoàn thiện mặt ngoài
- Các yêu cầu về bảo trì

Người thiết kế cần giúp chủ đầu tư trong việc định ra các yêu cầu về tính năng kỹ thuật này khi trao sản phẩm thiết kế cho chủ đầu tư.

Khi không đạt các tính năng kỹ thuật, chất lượng công trình bị ảnh hưởng, giảm sút. Nếu nhiều yếu tố không được đáp ứng đầy đủ, dẫn đến sự cố công trình.

Những tính năng kỹ thuật hay còn được gọi là các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm xây dựng này được đưa ra cho nhà thầu trong bộ hồ sơ mời thầu như là điều kiện hợp đồng. Nhà thầu sẽ căn cứ vào các yêu cầu này để lập biện pháp thi công các sản phẩm xây dựng trong gói thầu. Những tính năng kỹ thuật này coi là các yêu cầu của chủ đầu tư với chất lượng sản phẩm xây dựng sẽ được bàn giao, Khi thực hiện dự án, nhà thầu phải làm theo các yêu cầu kỹ thuật

này, kỹ sư tư vấn giám sát căn cứ vào các yêu cầu kỹ thuật này để kiểm tra chất lượng sản phẩm xây dựng, nghiệm thu. Kỹ sư định giá căn cứ vào các yêu cầu kỹ thuật này, thanh toán khối lượng cho nhà thầu.

#### \* Vật liệu

Vật liệu sử dụng vào công trình cần được chủ đầu tư, thông qua kỹ sư tư vấn giám sát nghiên cứu trước, duyệt. Những vật tư, vật liệu, chi tiết, bán thành phẩm không đạt yêu cầu kỹ thuật, nhất thiết không được dùng trong công trình và phải đưa khỏi công trường.

Vật liệu xây dựng là khâu đồng bộ, phải được bảo quản cẩn thận, theo đúng quy trình và yêu cầu, được chế biến, gia công đúng quy cách và được đưa vào vị trí trong công trình theo đúng công nghệ, theo đúng các thao tác, quy trình thi công.

#### \* Thiết kế

- Chất lượng thiết kế là khâu tổng hợp, từ thiết kế kiến trúc, sử dụng vật liệu, thiết bị, thiêu kế kết cấu, cấu tạo kiến trúc và cấu tạo kết cấu và cuối cùng là khâu thiết kế mỹ quan, hoàn thiện. Từng khâu phải được những người có kinh nghiệm, đủ năng lực quyết định.

Bố trí và tổ hợp kiến trúc đáp ứng các yêu cầu sử dụng, đáp ứng sự trang nhã, tiện nghi công trình. Cấu tạo kiến trúc phản ánh tính thực tiễn, trình độ và kinh nghiệm của người thiết kế. Khâu nào thiếu sót sẽ sinh ra sự cố phải nắn chỉnh hoặc sửa chữa.

- Sơ đồ kết cấu là khâu quyết định đến độ bền vững của công trình. Sơ đồ kết cấu phải phản ánh được giả thiết chịu lực và các tải trọng thực tế. Sơ đồ kết cấu bảo đảm sự chịu lực và biến dạng khi có nhiều dạng tải trọng tác động riêng biệt và tổ hợp. Sơ đồ kết cấu sai sẽ dẫn đến sự cố.

- Cấu tạo kết cấu tốt làm cho công trình không có những vết nứt nhỏ do ứng suất cục bộ. Nhiều đơn vị tư vấn thiết kế để sai sót về khâu cấu tạo kết cấu. Kinh nghiệm thiết kế được tích lũy đầy đủ sẽ hạn chế được các khuyết tật về thiếu những chi tiết cấu tạo kết cấu.

#### \* Quy trình thi công

Quy trình thi công được ghi trong các tiêu chuẩn kỹ thuật. Người thi công không chịu học hỏi, kinh nghiệm chủ nghĩa, thiếu hiểu biết về khoa học công nghệ để công tác xây dựng tiến hành không đúng quy trình thi công chuẩn mực dễ sinh sự cố. Quy trình thi công rất đa dạng, mỗi công tác có quy trình thi công của công tác ấy. Phải nắm được tiêu chuẩn, quy chuẩn để thi công đúng quy trình thi công chuẩn mực. Nhiều sự cố công trình phát sinh từ khâu thi công không đúng qui trình.

#### \* Tiêu chuẩn, quy chuẩn sử dụng

*Tiêu chuẩn* là quy định về đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý dùng làm chuẩn để phân loại, đánh giá sản phẩm, hàng hoá, dịch vụ, quá trình, môi trường và các đối tượng khác trong hoạt động kinh tế - xã hội nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả của các đối tượng này.

*Quy chuẩn kỹ thuật* là quy định về mức giới hạn của đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý mà sản phẩm, hàng hoá, dịch vụ, quá trình, môi trường và các đối tượng khác trong hoạt động kinh tế - xã hội phải tuân thủ để bảo đảm an toàn, vệ sinh, sức khoẻ con người; bảo vệ động vật, thực vật, môi trường; bảo vệ lợi ích và an ninh quốc gia, quyền lợi của người tiêu dùng và các yêu cầu thiết yếu khác.

Tiêu chuẩn, quy chuẩn thực chất là tổng kết kinh nghiệm sản xuất về một dạng công tác xây dựng nào đó, lập thành qui định, hướng dẫn người áp dụng thực hành nhằm đạt các yêu cầu về chất lượng. Sự tuân theo tiêu chuẩn, qui chuẩn nhằm tránh các sai sót khả dĩ. Sự tự nguyện áp dụng tiêu chuẩn nói lên mức độ yêu cầu khác nhau trong các tiêu chí về kỹ thuật.

Tuân theo tiêu chuẩn tránh được các sai hỏng dẫn đến sự cố. Tuân theo qui chuẩn là điều bắt buộc nhằm bảo đảm an toàn cho con người, kể cả người sử dụng công trình đến những người liên quan. Tuân thủ quy chuẩn mang đến sự an toàn và vệ sinh môi trường.

\* Theo dõi . kiểm tra quá trình thi công

Quá trình tiến hành các công tác xây dựng, phải lựa chọn công nhân đáp ứng được yêu cầu chất lượng công tác. Chất lượng nhân lực quyết định khâu chất lượng công trình. Công nhân làm công tác nào phải qua đào tạo về nghề nghiệp của công tác ấy. Bậc nghề tương ứng với yêu cầu chất lượng của công tác là điều tất yếu để nâng cao chất lượng sản phẩm. Hiện nay, số công nhân chưa qua đào tạo trên các công trường quá nhiều. Nông nhân hay thợ tay ngang là một thực tế rất đáng buồn cho khâu chất lượng công trình. Bên cạnh chất lượng nghề nghiệp, người thợ còn phải được đào tạo về đạo đức nghề nghiệp. Lương tâm nghề nghiệp, đạo đức nghề nghiệp là cơ sở của cạnh tranh lành mạnh trong nền kinh tế thị trường hoàn chỉnh. Nước ta chưa có nền kinh tế thị trường thực thụ, việc giáo dục đạo đức nghề nghiệp là công việc của các công ty xây dựng.

Quá trình thi công phải được kiểm tra cẩn thận mọi khâu: kiểm tra từng động tác của công nhân ( do tổ trưởng công nhân làm), kiểm tra quá trình tạo sản phẩm của nhiều công nhân ( cấp đội kiểm tra), kiểm tra toàn bộ sự tiến hành công tác xây dựng ( kỹ sư của nhà thầu kiểm tra). Kiểm tra tổng thể của kỹ sư tư vấn giám sát là khâu chuẩn bị cho nghiệm thu công tác, cho giai đoạn, cho hạng mục và cho công trình. Kiểm tra trong quá trình thi công nhằm tránh sai hỏng ngay từ khâu có khả năng phát sinh ra sự cố.

\* Kiểm định

Một số công tác xây dựng có yêu cầu đặc biệt hoặc có tầm quan trọng cần phải kiểm định để khẳng định chất lượng đạt yêu cầu. Công việc nào cần kiểm định chất lượng, kỹ sư tư vấn thống nhất với đại diện của công ty tư vấn thiết kế xác định ngay từ khi ký kết hợp đồng thi công trong phụ lục hợp đồng. Quá trình thi công và nghiệm thu, khi có nghi ngờ về chất lượng chủ đầu tư có thể yêu cầu nhà thầu thuê đơn vị có tư cách pháp nhân làm kiểm định chất lượng công tác xây dựng. Khi hai bên chủ đầu tư và nhà thầu không nhất trí về tình trạng chất lượng, chủ đầu tư có quyền yêu cầu nhà thầu đáp ứng kiểm định chất lượng xây dựng theo sự chỉ định đơn vị kiểm định của chủ đầu tư và phương pháp kiểm định.

Để thực hiện công tác kiểm định, chủ đầu tư phải nêu ra các mục tiêu của kiểm định, các yêu cầu của kiểm định, cần có đề cương tiến hành kiểm định. Những người tham gia trong công tác kiểm định cần được đào tạo về công tác kiểm định và phải có chứng chỉ và được phép thực hiện công tác kiểm định. Máy móc, thiết bị để kiểm định cũng phải là công cụ tốt, được phép hoạt động và còn thời hạn được hoạt động. Thiết bị dùng kiểm tra phải được cơ quan Tiêu chuẩn-Đo lường và Chất lượng kiểm chuẩn và những trang bị này còn thời hạn để hoạt động hợp pháp.

#### **\* Nghiệm thu – Hoàn công**

Nghiệm thu, hoàn công là khâu kiểm tra cuối cùng đối chiếu với các yêu cầu về chất lượng của thiết kế, của chủ đầu tư. Nếu mọi chỉ tiêu đạt yêu cầu chất lượng, sẽ được nghiệm thu. Nếu còn khuyết điểm hay nhược điểm mà không nguy hại đến việc sử dụng phải lập kế hoạch bổ cứu, chỉnh sửa. Khi chỉnh sửa xong, công tác sẽ được nghiệm thu lại.

Nghiệm thu cẩn thận theo đúng qui trình là điều kiện hạn chế các sự cố.

### ***3.3 Các đặc trưng cơ bản của từng loại công tác xây dựng***

#### ***\* Khảo sát và các nguyên nhân sự cố từ khảo sát***

Nghị định 12/2009/NĐ-CP Về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình, có các điều 45 và 46 quy định về năng lực của chủ nhiệm khảo sát xây dựng và điều kiện năng lực của tổ chức tư vấn khi khảo sát xây dựng.

Nghị định 209/2004/ NĐ-CP Về quản lý chất lượng công trình xây dựng có chương III , đề cập đến vấn đề quản lý chất lượng khảo sát xây dựng.

Công tác khảo sát phải đáp ứng được nhiệm vụ triển khai thực hiện dự án: Đề cương khảo sát phải nêu được đầy đủ các yêu cầu của công tác khảo sát, nhằm giúp cho chủ đầu tư và người thiết kế hiểu rõ ràng, kỹ mọi chi tiết yêu cầu để thiết kế và thi công an toàn.

Công tác khảo sát giúp tiên lượng những tình huống bất ngờ, rủi ro khả dĩ có thể xảy ra ảnh hưởng đến chất lượng công trình, có khi gây ra sự cố nguy hiểm hoặc giảm chất lượng công trình.

Nhiệm vụ khảo sát xây dựng được cơ quan tư vấn thiết kế yêu cầu, chủ nhiệm khảo sát bổ sung và chủ đầu tư phê duyệt; Công tác khảo sát phải tuân thủ các tiêu chuẩn về khảo sát xây dựng được áp dụng. Nội dung quan trọng của báo cáo khảo sát là phân tích số liệu khảo sát. Phân tích số liệu, đánh giá kết quả khảo sát và bên khảo sát phải đề xuất giải pháp kỹ thuật phục vụ cho công tác thiết kế đồng thời tiên liệu sự cố khả dĩ xảy ra khi thi công.

Mặc dù Nghị định 209/2005/NĐ-CP về quản lý chất lượng xây dựng yêu cầu nhà thầu khảo sát xây dựng phải chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư và pháp luật về tính trung thực và tính chính xác của kết quả khảo sát; bồi thường thiệt hại khi thực hiện không đúng nhiệm vụ khảo sát, phát sinh khối lượng do khảo sát sai; sử dụng các thông tin, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn về khảo sát xây dựng không phù hợp và các hành vi vi phạm khác gây ra thiệt hại, nhưng khâu khảo sát sơ xuất điều gì đó cung cấp dữ liệu không hoàn toàn chính xác có thể gây sự cố công trình.

Vì lẽ trong khâu khảo sát dễ xảy ra sự thiếu chính xác trong khâu dữ liệu nên trong Nghị định 209/2006/NĐ-CP yêu cầu chủ đầu tư phải tổ chức giám sát công tác khảo sát xây dựng. Cụ thể về trách nhiệm giám sát công tác khảo sát xây dựng yêu cầu như sau:

a) Nhà thầu khảo sát xây dựng phải có bộ phận chuyên trách tự giám sát công tác khảo sát xây dựng;

b) Chủ đầu tư thực hiện giám sát công tác khảo sát xây dựng thường xuyên, có hệ thống từ khi bắt đầu khảo sát đến khi hoàn thành công việc. Trường hợp không có đủ điều kiện năng lực thì chủ đầu tư phải thuê tư vấn giám sát công tác khảo sát xây dựng.

Công tác giám sát khảo sát xây dựng của nhà thầu khảo sát xây dựng phải tuân thủ:

\* Theo dõi, kiểm tra việc thực hiện theo phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng đã được chủ đầu tư phê duyệt;

\* Ghi chép kết quả theo dõi, kiểm tra vào nhật ký khảo sát xây dựng.

Chủ đầu tư phải tuân theo nội dung giám sát công tác khảo sát xây dựng như sau :

+ Kiểm tra điều kiện năng lực hoạt động xây dựng của các nhà thầu khảo sát xây dựng so với hồ sơ dự thầu về nhân lực, thiết bị máy móc phục vụ khảo sát, phòng thí nghiệm được nhà thầu khảo sát xây dựng sử dụng;

+ Theo dõi, kiểm tra vị trí khảo sát, khối lượng khảo sát và việc thực hiện quy trình khảo sát theo phương án kỹ thuật đã được phê duyệt. Kết quả theo dõi, kiểm tra phải được ghi chép vào nhật ký khảo sát xây dựng;

+ Theo dõi và yêu cầu nhà thầu khảo sát xây dựng thực hiện bảo vệ môi trường và các công trình xây dựng trong khu vực khảo sát theo quy định.

Khi nghiệm thu công tác khảo sát phải tiến hành các công việc nhằm tránh sai sót :

a) Đánh giá chất lượng công tác khảo sát so với nhiệm vụ khảo sát xây dựng và tiêu chuẩn khảo sát xây dựng được áp dụng;

b) Kiểm tra hình thức và số lượng của báo cáo kết quả khảo sát xây dựng;

c) Nghiệm thu khối lượng công việc khảo sát xây dựng theo hợp đồng khảo sát xây dựng đã ký kết. Trường hợp kết quả khảo sát xây dựng thực hiện đúng hợp đồng khảo sát và tiêu chuẩn xây dựng áp dụng nhưng không đáp ứng được mục tiêu đầu tư đã đề ra của chủ đầu tư thì chủ đầu tư vẫn phải thanh toán phần đã nghiệm thu theo hợp đồng.

Dữ liệu khảo sát không chuẩn xác là đầu mối gây sự cố công trình dưới dạng chọn giải pháp thiết kế sai, biện pháp thiết kế không chuẩn xác, biện pháp thi công không phù hợp với thực tế vì căn cứ vào dữ liệu sai. Mọi thứ đó dẫn đến sự cố công trình.

#### ***\* Thiết kế và các nguyên nhân sự cố từ khâu thiết kế***

Những lỗi hay gặp trong khâu thiết kế dẫn đến sự cố công trình là :

+ Chọn giải pháp móng không phù hợp với đất nền.

Chọn giải pháp móng không phù hợp với tình trạng đất nền dẫn đến móng bị lún nhiều hơn dự kiến, móng biến dạng khi đủ tải.

Thiếu chú ý đến giải pháp chống thấm cho tầng hầm hoặc chọn chiều sâu của tường barrette không phù hợp gây nên hiện tượng đáy móng bị đẩy trôi, chiều dày của móng không phù hợp, hoặc lãng phí , hoặc không đáp ứng nhiệm vụ của móng.

+ Chọn sơ đồ kết cấu sai dẫn đến tình trạng giữa sơ đồ tính khác với sơ đồ tải thực nhiều, dẫn đến thiếu thép hoặc thừa thép, làm cho công trình không đáp ứng về mặt chịu lực. Lỗi do người chủ trì thiết kế không đủ năng lực thực hiện nhiệm vụ được giao. Lỗi ở người và tổ chức thẩm định không đủ năng lực phát hiện khuyết điểm của phương án kết cấu.

Sơ đồ kết cấu sai chắc chắn dẫn đến tình trạng nứt công trình. Nếu sơ đồ kết cấu khác hẳn với tình trạng tác động thực tế, sự cố có thể gây ra công trình không đáp ứng yêu cầu sử dụng.

+ Tính toán và cấu tạo kháng chấn không thoả mãn yêu cầu chịu lực của công trình. Sau khi có tiêu chuẩn thiết kế công trình chịu tác động của động đất ( TCXDVN 375-2006 ) , khá nhiều cơ quan tư vấn thiết kế chưa nắm được cách tính kháng chấn và cấu tạo kháng chấn, trong khi tiêu chuẩn yêu cầu những địa danh có mức gia tốc nền  $> 0,04g$  phải kiểm tra và sử dụng các biện pháp kháng chấn giảm nhẹ hoặc trên  $0,08g$  thì công trình bắt buộc phải tính toán kháng chấn . Tình trạng này dẫn đến công trình không có khả năng chống lại rung động khi có động đất.

+ Một nhược điểm của các đơn vị tư vấn thiết kế là khâu cấu tạo kiến trúc và kết cấu còn yếu. Qua nhiều năm cộng tác với các cơ quan tư vấn thiết kế nước ngoài, sự yếu kém về cấu tạo kiến trúc và kết cấu của phía tư vấn thiết kế của

các đơn vị tư vấn thiết kế nước ta chưa được cải thiện đáng kể. Sự cấu tạo yếu làm cho công trình bị thấm, nước vào qua khe kẽ công trình khá nhiều. Nhiều vết nứt do chưa đáp ứng được sự chống ứng suất cục bộ của các kết cấu sàn, tường bê tông có lỗ hổng xuyên qua kết cấu xảy ra khá phổ biến.

### **\* Đặc trưng cơ bản cho từng công tác xây dựng**

Mỗi công tác xây dựng đều có những yêu cầu về đặc trưng kỹ thuật mà người thi công cần nắm vững để thực hiện đúng. Một trong những nhược điểm cơ bản là người thiết kế hiện nay không đề xuất được các yêu cầu kỹ thuật cho từng công tác xây dựng, cho từng chi tiết kiến trúc, kết cấu nên cũng khó xác định rằng người thi công thi công có đạt yêu cầu hay không.

Đã có khu nhà ở khá qui mô, khi những tảng vữa trần rơi xuống thì người phụ trách kỹ thuật thi công coi như bình thường hoặc coi như hiện tượng dĩ nhiên như thế và được phép. Rất đơn giản là người thợ không tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật đã có và các qui định về trình tự thi công. Có thể kết luận rằng đây là nhà thầu không đủ năng lực thi công loại công trình này, mặc dầu các yêu cầu kỹ thuật này không cao lắm.

Để hạn chế sự cố và nâng cao chất lượng công trình, trước hết chủ đầu tư phải viết kỹ các yêu cầu kỹ thuật của từng công tác xây dựng, coi như đây là yêu cầu cho điều kiện hợp đồng thi công. Người tư vấn thiết kế, khi trao bản vẽ cho chủ đầu tư phải có bộ yêu cầu kỹ thuật cho từng công tác xây dựng được thiết kế trên các bản vẽ kiến trúc và kết cấu.

Những yêu cầu cụ thể về các công tác xây dựng phải được phản ánh chi tiết trong bộ hồ sơ mời thầu, coi như là điều kiện hợp đồng có thể nhấn mạnh vào các khâu:

- Công tác tạo mặt bằng công trường và công tác đất
  - Công tác đào đất
  - Công tác đắp đất
  - Công tác san đất
  - Công tác làm hố móng
    - + Hố nông
    - + Hố sâu
  - Công tác tạo tường , vách chắn, chống đỡ thành. vách
  - Công tác đất tạo công trình đất lâu dài
  - Công tác thi công kết cấu móng
    - o Cọc nhồi
    - o Cột và tường barette
    - o Top-down
    - o Bảo vệ móng chống nước, chống đẩy nổi
    - o Phần bê tông của kết cấu móng
- Công tác bê tông và bê tông cốt thép
  - \* Cốp pha
  - \* Cốt thép

\* Bê tông

\* Khi sử dụng phụ gia và những yêu cầu của bê tông khi có phụ gia

- Công tác kết cấu thép và kim loại
- Công tác xây
- Công tác kết cấu gỗ
- Công tác lắp đặt thiết bị
- Công tác hoàn thiện và trang trí.

### ***3.4 Khâu kiểm tra cho từng công tác xây dựng nhằm hạn chế sự cố công trình***

Kiểm tra trong quá trình thi công cũng như tuân thủ nghiêm túc qui trình nghiệm thu kết cấu, bộ phận công trình, giai đoạn thi công, hạng mục công trình và tổng thể công trình là khâu khá quan trọng trong khâu tránh sự cố.

### ***3.5 Thiết kế 2 bước, ba bước và thiết kế bản vẽ thi công***

Dù công trình được thiết kế theo mấy bước thì qui trình cũng vẫn phải tuân theo là :

\* Bộ bản vẽ phải được thẩm định

\* Chủ đầu tư nghiên cứu sự thẩm định và chấp nhận hay yêu cầu bên thẩm định giải trình kết quả thẩm định và phải duyệt toàn bộ bản vẽ gốc, duyệt phân thẩm định và thiết kế sửa chữa sau thẩm định. Chủ đầu tư phải ghi trên bản vẽ là chấp nhận bản vẽ để đưa ra thi công.

Như vậy, trên một bản vẽ đưa ra thi công sẽ có 3 bên ký nhận : bên tư vấn lập bản vẽ, bên thẩm định bản vẽ, bên chủ đầu tư chấp nhận đưa bản vẽ ra thi công.

Nếu công trình thiết kế 3 bước mà là công trình nước ngoài thì khâu thiết kế bản vẽ thi công ( shop drawings ) do nhà thầu lập. Khi này, ta coi nhà thầu là đơn vị thiết kế, vẫn phải thẩm định và phải qua xét duyệt của chủ đầu tư.

Với những công việc có yêu cầu kỹ thuật phức tạp và cần được thi công đúng trình tự qui định thì nhà thầu phải trình cho chủ đầu tư thiết kế biện pháp thi công ( method statement drawing) và chủ đầu tư phải phê duyệt thiết kế biện pháp thi công này. Khi biện pháp thi công phức tạp, chủ đầu tư cần thuê thẩm định trước khi chấp nhận.

Tuân thủ thủ tục như trên sẽ hạn chế được khá nhiều sự cố.

## **4. Về tiêu chí bền vững của công trình**

+ Công trình phải bảo đảm các tiêu chí về bền vững. Tiêu chí bền vững được đặt ra từ khi thiết kế các kết cấu công trình. Tiêu chí bền vững thể hiện qua hệ số độ tin cậy của vật liệu sử dụng, của bộ phận công trình, của hạng mục

công trình và của toàn công trình. Hệ số độ tin cậy được phản ánh qua từng vật liệu được lựa chọn, qua giải pháp kết cấu được chọn, qua tiêu chuẩn kỹ thuật giúp cho sự lựa chọn hợp lý nhất.

+ Bên vững được thể hiện qua quá trình thi công, qua ý thức tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của chủ đầu tư và qua hệ thống tiêu chuẩn được chấp nhận dùng cho công trình.

+ Bên vững thể hiện qua khâu tự nguyện thi công, lương tâm nghề nghiệp cũng như tay nghề của cán bộ, công nhân xây dựng.

+ Bên vững được củng cố với khâu kiểm tra, kiểm soát thi công ngặt nghèo, đúng quy trình theo luật định.

+ Bên vững được thẩm định lần cuối qua khâu nghiệm thu, bàn giao.

Mọi khâu gắn kết hữu cơ với nhau, thể hiện năng lực và trình độ quản lý chất lượng công trình.

## **5. Về tiêu chí công năng**

5.1 Công năng đáp ứng các yêu cầu sử dụng công trình

\* Khâu thiết kế cơ sở

\* Khâu thiết kế kiến trúc

\* Khâu thiết kế kết cấu

\* Khâu đề ra các yêu cầu về công năng phải tuân thủ

5.2 Công năng phải thể hiện rõ qua thiết kế và thuyết minh thiết kế cơ sở

5.3 Công năng phải thể hiện qua quy hoạch mặt bằng kiến trúc, mặt cắt kiến trúc, chi tiết kiến trúc

5.4 Công năng thể hiện qua mọi khâu thi công, đặc biệt là phần hoàn thiện

## **6. Hệ thống kiểm soát chất lượng xây dựng**

Kỹ sư của các bên tham gia trong hoạt động xây dựng liên quan đến chất lượng công trình

\* Vai trò của kỹ sư của nhà thầu

\* Vai trò của kỹ sư tư vấn

Vai trò của các cơ quan kiểm định chất lượng

Vai trò của quản lý Nhà Nước về chất lượng công trình và hệ thống văn bản

Chế độ kiểm soát chất lượng khi thi công và khi hoàn thành, quá trình khai thác.

Tư vấn xác định chất lượng khi xác định nguyên nhân và giải pháp khắc phục sự cố.

Tiêu chuẩn ISO 9000

Việc thực hiện tiêu chuẩn ISO 9000 giúp cho việc đảm bảo chất lượng sản phẩm xây dựng và dĩ nhiên là qua đó hạn chế được các sự cố trong các công tác xây dựng.

## **6. Năng lực của các bên tham gia trong hoạt động xây dựng**

### **6.1 Kiến thức**

Để hạn chế sự cố, cán bộ, kỹ sư của các cơ quan tham gia trong các hoạt động xây dựng phải thường xuyên nâng cao chất lượng của từng vị trí công tác.

Trong mỗi cơ quan quản lý xây dựng, doanh nghiệp xây dựng cần có chiến lược đào tạo, nâng cao chất lượng cán bộ một cách thường xuyên. Chủ động mở internet và có hướng dẫn sử dụng internet có hiệu quả là một cách nâng cao nghiệp vụ đơn giản. Phải có chế độ thường xuyên giao lưu, học hỏi lẫn nhau và tự đào tạo. Chế độ đãi ngộ theo sự tăng trưởng kiến thức và kinh nghiệm là biện pháp hạn chế sự cố.

### **6.2 Kinh nghiệm**

Kinh nghiệm là sự tích lũy và rút kinh nghiệm từ những sai hỏng. Phải trao đổi kinh nghiệm, tổ chức thảo luận, trong đơn vị và giao lưu với các đồng nghiệp để thu thập kinh nghiệm.

### **6.3 Thống kê**

Thống kê là khâu ghi chép các sự cố và diễn biến công tác liên quan đến chất lượng cần thiết. Sự ghi chép, thống kê đầy đủ là nạp vào bộ nhớ ngoài những kinh nghiệm cần thiết. Lâu nay chúng ta coi nhẹ khâu thống kê. Cần làm tốt khâu thống kê.

## **7. Hệ thống hồ sơ theo dõi chất lượng xây dựng**

Hệ thống hồ sơ theo dõi chất lượng từng công tác xây dựng nhằm mục đích nghiệm thu chất lượng công tác xây dựng. Mẫu biểu được ghi đầy đủ trong TCXDVN 371-2006, Nghiệm thu chất lượng công tác xây dựng.

Hồ sơ theo dõi chất lượng công tác xây dựng được lưu giữ như là kinh nghiệm thi công của đơn vị chủ đầu tư cũng như nhà thầu. Cho nên, phải lập hồ sơ theo dõi chất lượng các công tác xây dựng ngay từ khi bắt đầu tiến hành một công tác xây dựng. Hồ sơ theo dõi chất lượng công tác xây dựng phải được ghi đầy đủ, khách quan theo đúng biểu mẫu của TCXDVN 371-2006. Hồ sơ phải lập cập nhật. Hàng tuần, kỹ sư trưởng công trình, trưởng phòng kỹ thuật công trường phải kiểm tra, đôn đốc cho đầy đủ, đúng, khách quan. và đủ chữ ký theo yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 371-2006.

Theo dõi chất lượng đầy đủ, ghi chép đầy đủ, khi có sự cố công trình, truy tìm nguyên nhân nhanh chóng và chính xác, biện pháp khắc phục cũng sẽ có hiệu quả tốt.

## **8. Xảy ra sự cố công trình :**

Khi xảy ra sự cố công trình phải tuân theo quyết định số 17 / 2000/QĐ -BXD ngày 02 tháng 8 năm 2000 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng :

### **SỰ CỐ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG**

#### **Điều 23. Trình tự giải quyết sự cố công trình xây dựng**

1- Tất cả các công trình xây dựng thuộc mọi nguồn vốn đầu tư, hình thức sở hữu, đang thi công, đã xây dựng xong hoặc đang sử dụng khi sự ra sự cố phải được giải quyết theo trình tự sau:

- a) Khẩn cấp cứu người bị nạn ( nếu có );
- b) Có biện pháp ngăn chặn kịp thời để tránh nguy hiểm có thể tiếp tục xảy ra;
- c) Bảo vệ hiện trường xảy ra sự cố;
- d) Thông báo ngay cho các cơ quan có thẩm quyền để giải quyết.

2- Trong thời hạn 24 giờ sau khi xảy ra sự cố, nhà thầu xây lắp, người sử dụng hoặc chủ đầu tư ( tùy thuộc tình hình thi công hoặc sử dụng công trình ) phải báo cáo cơ quan chức năng qđ Nhà nước về chất lượng công trình xây dựng ( theo phân cấp tại Điều 24 của Quy định này ) và các cơ quan, tổ chức, cá nhân có trách nhiệm khác để điều tra và xử lý sự cố ( mẫu báo cáo theo phụ lục 14 của Quy định này ).

3- Lập hồ sơ sự cố:

- Biên bản kiểm tra hiện trường khi sự cố xảy ra;
- Kết quả đo, vẽ ( kể cả quay phim, chụp ảnh ) hiện trạng sự cố, trong đó cần lưu ý các bộ phận, chi tiết kết cấu chịu lực quan trọng, các vết nứt, gãy, các hiện tượng lún, sụt và các chi tiết khác cần thiết cho việc nghiên cứu; kết quả thí nghiệm các vật mẫu để xác định chất lượng vật liệu, kết cấu của công trình bị sự cố để phân tích xác định nguyên nhân sự cố;
- Các tài liệu khác về công trình như: Những thay đổi, bổ sung thiết kế; những sai lệch trong thi công so với thiết kế được duyệt; các hiện tượng chất tải hoặc sử dụng công trình không đúng thiết kế; các vi phạm quy trình vận hành, sử dụng; không thực hiện bảo trì công trình theo quy định;
- Mô tả diễn biến sự cố và phân tích xác định nguyên nhân sự cố.

c) Thu dọn hiện trường sự cố:

- Sau khi có đầy đủ hồ sơ đáp ứng cho việc nghiên cứu, phân tích và xác định nguyên nhân gây nên sự cố công trình xây dựng, cơ quan chủ quản giải quyết sự cố cho phép nhà thầu xây lắp, người sử dụng hoặc chủ đầu tư tiến hành thu dọn hiện trường sự cố.

- Trường hợp phải cứu người bị nạn, ứng cứu đê, đập, cầu cống, thông cầu, thông đường hoặc ngăn ngừa sự cố tiếp theo đòi hỏi phải nhanh chóng tháo dỡ hoặc thu dọn hiện trường xảy ra sự cố thì trước khi tháo dỡ hoặc thu dọn, nhà thầu xây lắp, người sử dụng hoặc chủ đầu tư phải tiến hành chụp ảnh, quay phim và thu thập, ghi chép đến mức tối đa các yêu cầu quy định tại Điều nay.

d) Khắc phục sự cố.

- Việc sửa chữa hoặc xây dựng lại công trình bị sự cố phải đảm bảo khắc phục triệt để các nguyên nhân gây ra sự cố đã xác định tại biên bản giải quyết sự cố.

- Trường hợp sự cố gây ra hậu quả nghiêm trọng ( gây tai nạn chết người hoặc gây thiệt hại lớn về tài sản Nhà nước ), người có lỗi có thể bị truy cứu trách nhiệm hình sự theo quy định của pháp luật.

#### **Điều 24. Phân cấp giải quyết sự cố công trình xây dựng**

1- Đối với công trình xây dựng thuộc dự án nhóm A: Bộ Xây dựng chủ trì giải quyết, có sự tham gia của Sở Xây dựng hoặc Sở có xây dựng chuyên ngành ( nếu là công trình xây dựng chuyên ngành ) của địa phương nơi đặt công trình, Bộ có dự án hoặc Bộ có xây dựng chuyên ngành ( nếu là công trình xây dựng chuyên ngành ) và các cơ quan chức năng quản lý nhà nước khác có liên quan.

2- Đối với công trình xây dựng thuộc dự án đầu tư nhóm B, C: Sở Xây dựng chủ trì giải quyết, có sự tham gia của Sở có dự án hoặc Sở có xây dựng chuyên ngành ( nếu là công trình xây dựng chuyên ngành ) và các cơ quan chức năng quản lý Nhà nước khác có liên quan tại địa phương.

3- Đối với công trình nhà ở của hộ gia đình và cá nhân: Cơ quan chức năng quản lý xây dựng ( phòng xây dựng ) của Ủy ban nhân dân cấp huyện chủ trì giải quyết. Trường hợp cần thiết, cơ quan chủ trì giải quyết có thể mời đại diện Sở Xây dựng và các chuyên gia để tư vấn.

Cơ quan chủ trì nêu tại khoản 2, 3 của Điều này có trách nhiệm báo cáo kết quả giải quyết sự cố về Bộ Xây dựng.

#### **9. Bảo trì công trình :**

Chế độ bảo trì nhằm tránh sự cố trong quá trình sử dụng. Về bảo trì công trình, Bộ Xây dựng có Thông tư số 08-2006 /TT-BXD ngày 24 tháng 11 năm 2006, Hướng dẫn công tác bảo trì công trình xây dựng, nhằm duy trì công năng, độ bền chịu lực cũng như sự thuận lợi cho sử dụng công trình hết tuổi

thọ. Thông tư này góp phần hạn chế sự cố cho công trình trong quá trình sử dụng công trình.

## **10. Kết luận:**

Phòng chống sự cố công trình là khâu tổng hợp, từ năng lực nhà thầu, từ qui trình kiểm tra, kiểm soát lẫn nhau qua quá trình xây dựng, quá trình quản lý, sử dụng, bảo trì công trình.

Mỗi đơn vị phải có chiến lược khắc phục sự cố, giảm nhẹ thiệt hại do kém chất lượng, nâng cao chất lượng công trình. Mọi yêu cầu của chủ đầu tư hay của tiêu chuẩn kỹ thuật chỉ là những yêu cầu tối thiểu nhằm tránh sự cố cho công trình.

Đạo đức nghề nghiệp, lương tâm con người là chìa khoá để tránh sự cố gây hư hỏng, thiệt hại cho công trình./.