



**BỘ XÂY DỰNG**

Ministry of Construction

**VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG**

Vietnam Institute for Building Science and Technology

Addr: 61 Trần Cung - Nghĩa Tân - Cầu Giấy - Hà Nội - Tel: 84.43.7544196 - Fax: 84.43.8361197

Website: www.ibst.vn - Email: vkhcnxd@fot.vn

---

# **QUY TRÌNH ÁNH GIÁ AN TOÀN KỸ THUẬT NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG NGHỆ**

**Mã số : 08/2015/H -DA1511**

**HÀ NỘI, 2016**



**BỘ XÂY DỰNG**

Ministry of Construction

**VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG**

Vietnam Institute for Building Science and Technology

Addr: 61 Trần Cung - Nghĩa Tân - Cầu Giấy - Hà Nội - Tel: 84.43.7544196 - Fax: 84.43.8361197

Website: www.ibst.vn - Email: vkhcnxd@fot.vn

## QUY TRÌNH ÁNH GIÁ AN TOÀN KẾT CẤU NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG NGHỆ

**Chủ trì:** PGS. TS. Nguyễn Võ Thông  
**Tham gia chính:** PGS. TS. Nguyễn Xuân Chính  
TS. Võ Thành Trung  
TS. Lê Minh Long  
ThS. Nguyễn Minh  
TS. Trần Hùng  
ThS. Nguyễn Hữu Quyển

Ngày tháng năm 2016

TH TRƯỞNG QUAN

CH TRÌ TÀI

Ngày tháng năm 2016

CH NHIỆM TÀI

Ngày tháng năm 2016

TH TRƯỞNG QUAN

QUẢN LÝ TÀI

Ngày tháng năm 2016

CH T CH H I NG

ÁNH GIÁ CHÍNH THỨC

## M C L C

1. Quy nh chung .....	5
1.1 i t ng áp d ng .....	5
1.2 Ph m vi áp d ng .....	5
1.3 C s biên so n.....	5
2. Quy trình ánh giá an toàn k t c u nhà.....	6
2.1 Giai o n 1 – Quy trình kh o sát, ánh giá s b .....	8
2.2 Giai o n 2 - Quy trình kh o sát và ánh giá chi ti t.....	18
2.2.1 Trình t chung .....	18
2.2.2 Công tác chu n b .....	19
2.2.3 L p c ng kh o sát và xác nh kh i l ng kh o sát chi ti t.....	20
2.2.4 Công tác o c và ki m tra hi n tr ng.....	21
2.2.5 L y m u và xác nh c tr ng v t li u.....	22
2.2.6 Xác nh t i tr ng và tác ng th c t .....	26
2.2.7 Tính toán ki m tra.....	27
2.2.8 ánh giá tình tr ng k thu t nhà và công trình .....	28
2.2.9 Trình bày báo cáo k t qu kh o sát .....	29
Ph l c 1 - Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra...31	
B ng PL 1.1 – Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra, trong k t c u móng nông .....	31
B ng PL 1.2 - Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra, trong k t c u bê tông c t thép.....	32
B ng PL 1.3 - Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra, trong k t c u thép.....	35
B ng PL 1.4 - Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra, trong k t c u kh i xây g ch á.....	36
Ph l c 2 - Xác nh g n úng c ng bê tông, á và v a theo d u hi u bên ngoài.....	42
Ph l c 3 – B ng kê khuy t t t, h h ng c a các c u ki n.....	43
Ph l c 4 – M u báo cáo k t qu kh o sát, ánh giá s b nhà và công trình.....	44
Ph l c 5 – c ng kh o sát và ánh giá chi ti t an toàn k t c u.....	46
Ph l c 6 – M u báo cáo k t qu kh o sát, ánh giá chi ti t an toàn k t c u.....	47



## 1. Quy định chung

### 1.1 Phạm vi áp dụng

Quy trình này áp dụng cho các công trình nhà và nhà công cộng, công bố chú trọng vào nhà chung cư xây dựng trước năm 1994, các nhà công bố, trường mầm non, công trình công cộng có tuổi thọ trên 60 năm.

### 1.2 Phạm vi áp dụng

Quy trình này áp dụng khảo sát và đánh giá mức độ an toàn chung của các công trình nêu trong Mục 1.1. Ngoài ra, trong quá trình khảo sát, đánh giá, cần lưu ý các hình thức các hình thức kết cấu có nguy cơ mất an toàn của công trình và nguy cơ sập đổ.

Quy trình này không áp dụng cho các công trình công nghiệp, giao thông, thủy lợi.

**Chỉ định:** Quy trình này chỉ dành cho các chuyên gia có năng lực và kinh nghiệm phù hợp với các lĩnh vực có liên quan.

**Ghi chú:** Việc tính toán kiểm tra an toàn chung của nhà và công trình chủ yếu dựa trên các quy định các văn bản khác có liên quan.

### 1.3 Các biên soạn

Quy trình này dựa trên các tiêu chuẩn sau:

TCVN 9381: 2012, Hướng dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của kết cấu nhà.

TCVN 9378: 2012, Khảo sát đánh giá tình trạng nhà và công trình xây dựng.

13-102-2003 "

" (Các biên soạn TCVN... Nhà và công trình - Các nguyên tắc khảo sát kết cấu chung);

(Các biên soạn - TCVN... Hướng dẫn đánh giá tình trạng của kết cấu xây dựng nhà và công trình theo du lịch bên ngoài).

Chỉ thị 05/CT-TTg ngày 15/2/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc kiểm tra, rà soát, đánh giá an toàn chung của nhà và công trình công cộng, nguy hiểm tiềm ẩn.

### 1.4 Tài liệu vi định

Trong Quy trình này sử dụng các tài liệu dưới đây. Đối với các tài liệu vi định ghi nhận công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất. Đối với các tài liệu vi định không ghi nhận công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các sách, báo, tạp chí (nếu có).

TCVN 2737:1995, Thi công và tác dụng - Tiêu chuẩn thi công.

TCVN 9386:2012, Thi công công trình chủ yếu.

TCVN 5573:2011, K t c u g ch á và g ch á c t thép. Tiêu chu n thi t k .

TCVN 5574:2012, K t c u bê tông và bê tông c t thép - Tiêu chu n thi t k .

TCVN 5575:2012, K t c u thép - Tiêu chu n thi t k .

TCVN 4453-1995, K t c u bê tông và bê tông c t thép toàn kh i – Quy ph m thi công và nghi m thu.

TCVN 9339:2012, Bê tông và v a xây d ng - Ph ng pháp xác nh pH b ng máy o pH.

TCVN 9334:2012, Bê tông n ng - Ph ng pháp xác nh c ng nén b ng súng b t n y.

TCVN 3108 : 1993, H n h p bê tông n ng - Ph ng pháp xác nh kh i l ng th tích.

TCVN 9356:2012, K t c u BTCT- Ph ng pháp i n t xác nh chi u dày l p bê tông b o v , v trí và ng kính c t thép trong bê tông.

TCVN 9357:2012, Bê tông n ng- ánh giá ch t l ng bê tông – Ph ng pháp xác nh v n t c xung siêu âm.

TCVN 9360: 2012, Qui trình k thu t xác nh lún công trình công nghi p và dân d ng b ng ph ng pháp o cao hình h c.

TCVN 197:2002, V t li u kim lo i - Th kéo nhi t th ng.

TCVN 4398:2001, Thép và s n ph m thép - V trí l y m u, chu n b phôi m u, th c tính.

TCVN 6355-1:1998, G ch xây - Ph ng pháp xác nh b n u n.

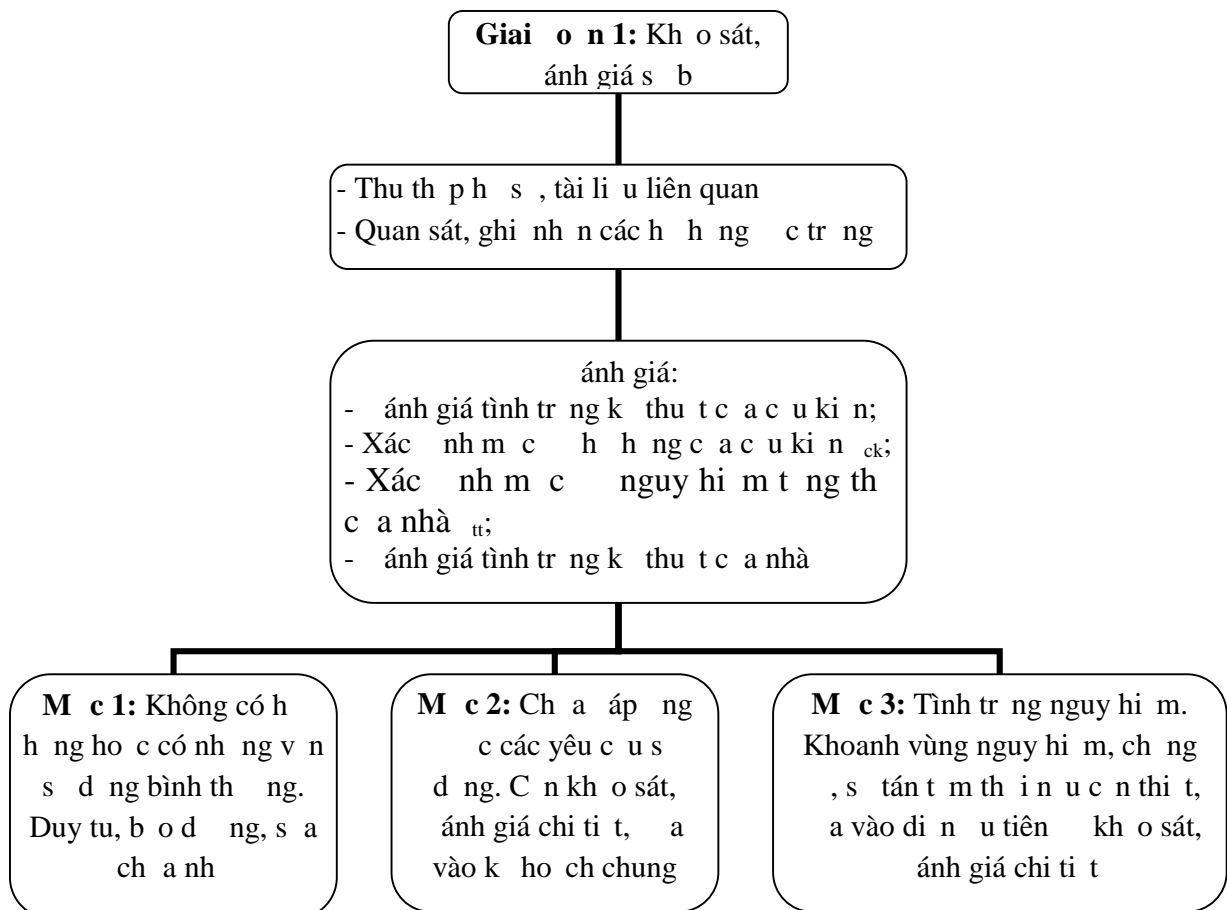
TCVN 3121-11:2003, V a Xây d ng – Ph ng pháp th . Ph n 11: Xác nh c ng u n và nén c a v a ã óng r n.

## 2. Quy trình ánh giá an toàn k t c u nhà

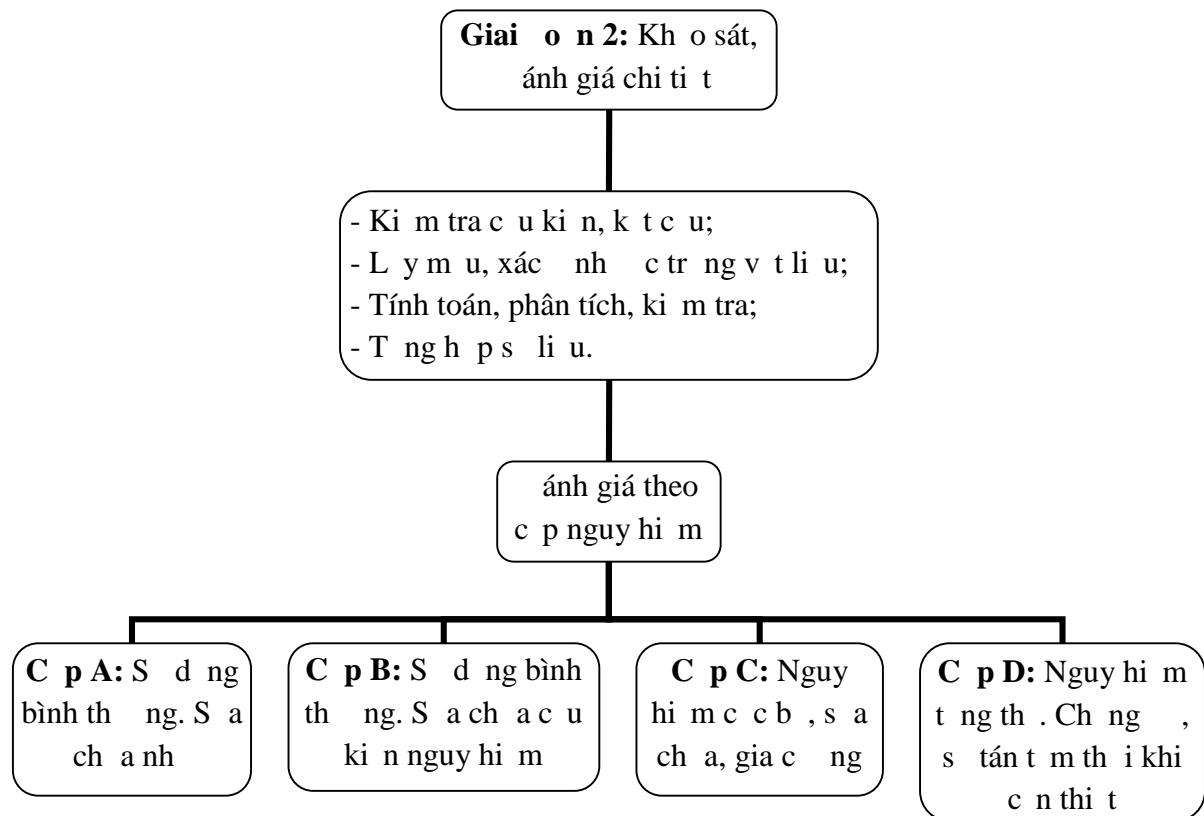
Quy trình ánh giá an toàn g m 02 Giai o n:

- Giai o n 1: Kh o sát, ánh giá s b . Kh o sát s b b ng ph ng pháp tr c quan và chuyên gia, a ra các ánh giá đ a trên các d u hi u bên ngoài c a các k t c u. K t lu n c a b c kh o sát này là công trình có c n thi t ph i kh o sát chi ti t (Giai o n 2) hay không và n u không thì h ng x lý th nào (Hình 1);

- Giai o n 2: Kh o sát, ánh giá chi ti t. Kh o sát chi ti t b ng các d ng c và thi t b chuyên d ng; thí nghi m; tính toán và ánh giá m c an toàn c a k t c u nhà và công trình. T ó xu t ph ng án x lý ti p theo: ti p t c s d ng; s a ch a, gia c ng; ho c các bi n pháp can thi p khác. B c này ch ti n hành i v i các nhà thu c đ n ph i kh o sát chi ti t ánh giá theo k t lu n c a Giai o n 1 (Hình 2).



**Hình 1** - Sơ đồ trình tự và nội dung chủ yếu của Giai đoạn 1: Khảo sát, đánh giá sơ bộ



**Hình 2** - Sơ đồ trình tự và nội dung chủ yếu của Giai đoạn 2: Khảo sát, đánh giá chi tiết

ánh giá an toàn kỹ thuật của nhà cho cả hai giai đoạn 1 và 2, cần xem xét phân tích sự nguy hiểm các cấu kiện là kết cấu hay có liên quan với nhau. Khi tính nguy hiểm của cấu kiện mang tính chất kết cấu, thì không tạo thành nguy hiểm cho cả hệ thống; khi nguy hiểm là có liên quan với nhau, thì phải xem xét mức độ nguy hiểm của hệ thống để đoán tình trạng kết cấu nhà.

**Ghi chú:** Trong nhà và công trình đã kiểm tra, đánh giá trong khoảng thời gian 3 năm kể từ khi ban hành quy trình này, cần tiến hành rà soát sơ bộ hợp các kết cấu kiểm tra, đánh giá về quy trình này. Nếu phù hợp với quy trình giai đoạn 1, cần sàng lọc, chuyển các vị trí cần kiểm tra, đánh giá chi tiết sang giai đoạn 2. Nếu nhà, công trình đã kiểm tra, đánh giá phù hợp với giai đoạn 2, cần tiếp tục kiểm tra mà không cần kiểm tra, đánh giá lại.

Nội dung dưới đây trình bày chi tiết hai giai đoạn kiểm tra, đánh giá trên.

## 2.1 Giai đoạn 1 – Quy trình kiểm tra, đánh giá sơ bộ

### 2.1.1 Trình tự chung

- **Bước 1:** Công tác chuẩn bị: thu thập, kiểm tra và phân tích các thông tin và tài liệu liên quan tới công trình cần kiểm tra.

- **Bước 2:** Tiến hành kiểm tra sơ bộ hiện trường: xem xét các khuyết tật, hư hỏng.

- **Bước 3:** Phân tích và đánh giá: dựa trên các tài liệu, sơ đồ, kiểm tra, đo đạc, ... đã thu thập được, tiến hành phân tích, đánh giá mức độ nguy hiểm của công trình.

- **Bước 4:** Lập báo cáo kiểm tra, đánh giá.

Nội dung chi tiết các bước trình bày dưới đây:

### 2.1.2 Công tác chuẩn bị

Mục đích của công tác chuẩn bị là làm quen, tìm hiểu sơ bộ vị trí cần kiểm tra. Khi thực hiện công tác chuẩn bị, cần thu thập, tìm hiểu, phân tích các hồ sơ, tài liệu sau (nếu có):

- Hồ sơ thiết kế, hồ sơ thiết kế thi công và nghiệm thu ban đầu của công trình các hồ sơ liên quan tới thiết kế trong quá trình sử dụng;

- Các tài liệu kiểm tra hiện trường nhà trong quá trình sử dụng;

- Tài liệu kiểm tra địa chất;

- Tài liệu về môi trường xung quanh.

Quá trình thu thập, tìm hiểu, phân tích hồ sơ, tài liệu cần xác định các thông tin như sau:

- Năm xây dựng và năm đưa vào sử dụng;



- Ch ết , n v thi t k , n v thi công;
- Gi i pháp m t b ng, k t c u, n n móng, ki n trúc công trình;
- V t li u s d ng;
- S thay i công n ng, gia t ng t i tr ng,...;
- Các thông tin c a các t kh o sát, s a ch a tr c ó.

D a trên các thông tin ó, c n ph i xác nh c v trí, kh i l ng kh o sát tr c quan i v i t ng lo i c u ki n trong t ng b ph n c u thành công trình.

### 2.1.3 Công tác kh o sát hi n tr ng

#### a. Nguyên t c chung

M c ích công tác kh o sát hi n tr ng c a b c kh o sát hi n tr ng là ghi nh n các khu y t t t, h h ng và sai l ch xu t hi n trên các c u ki n.

Trong tr ng h p nhà, công trình có d u hi u h h ng c a k t c u móng, c n ti n hành ào l ph n móng kh o sát, ánh giá.

**Ghi chú:** Tr ng h p các d u hi u bên ngoài b che khu t (ch ng h n: v t n t b c è lên ho c b trát kín,...) c n làm l các các d u hi u ó (n u c) tr c khi quan sát, o c, ki m tra.

#### b. Kh o sát s b k t c u kh i xây g ch, á

- Khi kh o sát s b k t c u t ng, tr g ch c n th c hi n các công tác sau ây:
  - + Xem xét toàn b m t t ng, gõ nh xác nh v trí bong r p.
  - + Mô t các v t n t (kích th c, phân b trên t ng, h ng phát tri n...), bi u di n trên hình v nghiêng l ch, v n (n u có);
  - + Mô t tình tr ng xu ng c p c a v t li u (v a m n, bong, r p, g ch m n m t, tí t mu i, bi n màu...), tình tr ng rêu, m c, cây c d i m c trong công trình;
  - + Mô t hi n tr ng các ô c a, vòm c a, gi ng t ng, lanh tô, nghiêng võng c a chúng, chú ý các v t n t c a gi ng, lanh tô;
  - + Chú ý tình tr ng m t ng: t ngoài vào (n u v a x u ho c có v t n t xuyên t ng); có th t n n lên (n u có t l p chân t ng ho c thi u l p cách m nh t ng móng); có th th m ngang (n u phía i di n có công trình nh b ph t, b n c, b n cây). Sau cùng, t ng có th m vì trong g ch ho c v a có ch a m t l ng mu i khoáng có tính hút m;
  - + Mô t tình tr ng chung c a kh i xây: ch t l ng g ch, v a và liên k t gi a chúng;
  - + Mô t các thay i k t c u trong quá trình s d ng: thay th , c i t o,...

- Khi khảo sát sàn gỗ: sàn sàn gỗ (dạng xây dựng hoặc vòm cuốn), sàn gỗ hourdis, có dầm thép hình chữ I hoặc dầm BTCT, cần xem xét: mô tả các vết nứt do quá tải, các vùng biến dạng do tải trọng phía trên, có hiện tượng bong vữa, nứt là từ vị trí dầm thép bằng, ..., các vị trí vết nứt liên quan do yếu tố thi công và môi trường.

**c) Khảo sát kết cấu BTCT lợp ghép**

Khi khảo sát kết cấu các kết cấu BTCT lợp ghép, cần tiến hành các công tác sau:

- Xác định hiện trạng các mối nối: chiểu rãnh khe hở giữa các tấm panel theo hoặc các cấu kiện lợp ghép; dịch chuyển theo phương ngang và phương đứng giữa các tấm sàn, tấm tường, dầm, cột lợp ghép; hiện trạng liên kết hàn trong mối nối;...

- Xác định các vết nứt, ô vệt vết nứt trên các tấm panel và các mối nối của các tấm sàn, tấm tường lợp ghép;

- Xác định các khuyết tật, hư hỏng: bong tróc lớp bê tông bảo vệ, cốt thép han gỉ.

- Xác định các thay đổi kết cấu trong quá trình sử dụng: thay thế, cải tạo,...

**d) Khảo sát kết cấu BTCT toàn khối**

- Khi khảo sát kết cấu BTCT toàn khối, chú ý tập trung vào các công tác xác định, ô vệt các khuyết tật, hư hỏng:

+ Các vết nứt, vết nứt là vết nứt vùng chịu kéo của các cấu kiện chịu uốn;

+ Bong tróc lớp bê tông bảo vệ. Cần bóc bỏ các lớp bê tông bảo vệ để suy thoái quan sát kết cấu;

+ Lớp cốt thép han gỉ;

+ võng, nghiêng, biến dạng cục bộ của các cấu kiện.

- Mô tả các thay đổi kết cấu trong quá trình sử dụng: thay thế, cải tạo,...

**e) Khảo sát kết cấu gỗ:** Xác định, ô vệt các khuyết tật, hư hỏng: mối, mối; các vết nứt; nghiêng, võng; vết di chuyển của các cấu kiện; xác định thay đổi kết cấu trong quá trình sử dụng: thay thế, cải tạo,...

**f) Khảo sát kết cấu thép:** Xác định, ô vệt các khuyết tật, hư hỏng: han gỉ, ăn mòn, suy giảm tiết diện; khuyết tật liên kết bu lông, đinh tán, hàn; nghiêng, võng, biến dạng cục bộ; xác định các thay đổi kết cấu trong quá trình sử dụng: thay thế, cải tạo,...

**g) Trình bày kết quả khảo sát**

Khi tiến hành khảo sát hiện trạng, cần phát hiện, đánh dấu, ghi chép, chụp ảnh

Li các khuỷ t t t, h h ng có th quan sát c b ng tr c quan. Tì n hành o v hình thái, kích th c, m c , v trí c a khuỷ t t t, h h ng c a các c u ki n nh v t n t, bong tróc, võng, nghiêng,... M t s khuỷ t t t, h h ng c b n, các nguyên nhân có th gây ra các khuỷ t t t, h h ng ó và các kh n ng gây ra h u qu ,... có th tham kh o Ph 1 c 1. K t qu c n t p h p và ghi chép theo bi u m u trong Ph 1 c 3.

Khi tì n hành xem xét hi n tr ùng, ngoài quan sát b ng tr c quan, còn có th s d ng m t s d ng c n gi n nh : th c o chi u dài, th c o góc, qu d i, ni vô, súng b t n y, búa có u nh n, kích d t, máy nh,... Trong quá trình kh o sát, c n ghi chép li các khuỷ t t t, h h ng và các nh n nh, ánh giá, ng th i ch p nh minh ch ng.

### 2.1.4 Phân tích và ánh giá

M c ích c a công tác phân tích và ánh giá nh m xác nh tình tr ùng k thu t nhà và công trình, t ó a ra h ùng x lý ti p theo.

Trình t ánh giá nh sau:

- **B c 1:** T k t qu kh o sát hi n tr ùng, phân lo i tình tr ùng k thu t c a t ng nhóm c u ki n, k t c u theo các d u hi u bên ngoài nêu trong các B ng t PL2.1 n B ng PL2.4. Các d u hi u bên ngoài c a c u ki n c phân thành 2 nhóm ph thu c vào nguyên nhân gây ra h h ng: vào l c tác ùng và tác ùng c a môi tr ùng. Các h h ng do tác ùng c a môi tr ùng (g , phong hóa v t li u,...) không ch làm gi m kh n ng ch u l c c a k t c u mà còn làm gi m b n lâu. D u hi u bên ngoài c dùng phân lo i tình tr ùng k thu t c a c u ki n, k t c u là giá tr khuỷ t t t, h h ng l n nh t ghi nh n c trên lo i c u ki n, k t c u ó. Lo i tình tr ùng k thu t c a các c u ki n, k t c u c phân thành 05 lo i, t ùng ùng v i m i lo i tình tr ùng là giá tr m c h h ng c a các lo i c u ki n ó.

- **B c 2:** ùng v i m i m c tình tr ùng k thu t, xác nh m c h h ng l n nh t c a t ng lo i c u ki n, k t c u  $ck$ . Giá tr c a  $ck$  ph thu c vào lo i tính tr ùng k thu t c a c u ki n, k t c u, c cho trong B ng 1. i v i các tr ùng h p c th , giá tr  $ck$  cho trong B ng 3 (K t c u BTCT); B ng 4 (K t c u thép); B ng 5 (K t c u g ch á); B ng 6 (K t c u g ).

**B ng 1.** Phân lo i tình tr ùng k thu t c a c u ki n, k t c u

Phân lo i tình tr ùng k thu t	Mô t tình tr ùng k thu t	M c h h ng $ck$
Lo i 1	Không có h h ng, tình tr ùng k thu t bình th ùng. áp ùng các yêu c u c a tiêu chu n thi t k .	0
Lo i 2	áp ùng yêu c u s d ng, giá tr các bi n d ng cho	0,05

Phân loại tình trạng kỹ thuật	Mô tả tình trạng kỹ thuật	Mức hạng
	phép (vỡ, b r ng v t n t...) có thể bị vi phạm nh ng v n m b o s đ ng bình th ng.	
Loại 3	Ch a áp ng hoàn toàn yêu c u s đ ng. Kh n ng làm vi c có h n ch . T n t i h h ng làm gi m kh n ng ch u l c.	0,15
Loại 4	Không áp ng yêu c u s đ ng. T n t i h h ng nh h ng n khai thác s đ ng.	0,25
Loại 5	Tình tr ng nguy hi m. T n t i h h ng có th đ n n phá h y k t c u.	0,35

- **B c 3:** ánh giá t ng h p m c h h ng c a nhà, công trình theo công th c:

$$v_{tt} = \frac{r_1 v_{ck1} + r_2 v_{ck2} + \dots + r_i v_{cki}}{r_1 + r_2 + \dots + r_i} \quad (2.1)$$

Trong ó:  $v_{ck1}; v_{ck2}; \dots; v_{cki}$  - giá tr h h ng l n nh t theo lo i c u ki n, k t c u, c xác nh tu thu c vào m c tình tr ng k thu t c a lo i c u ki n, k t c u ó, cho trong B ng 1.

$r_1; r_2; \dots; r_i$  - h s t m quan tr ng theo lo i c u ki n, k t c u.

H s t m quan tr ng c a k t c u c xác nh b i chuyên gia d a trên t m quan tr ng c a k t c u, c u ki n khi b phá hu . Khi các chuyên gia không có c s xác nh thì giá tr c a các h s t m quan tr ng c a k t c u có th c l y nh sau:

Sàn và mái:  $r = 2$

D m:  $r = 4$

Dàn:  $r = 7$

C t:  $r = 8$

T ng ch u l c và móng:  $r = 3$

Các đ ng k t c u khác:  $r = 2$

- **B c 4:** D a trên giá tr m c h h ng t ng th c a nhà, công trình  $v_{tt}$  tính theo công th c 2.1, xác nh m c tình tr ng k thu t c a nhà, công trình. Tình tr ng k thu t c a nhà c phân làm 03 m c ph thu c vào giá tr  $v_{tt}$ , c tr ng và khuy n cáo v h ng x lý t i p theo c th c cho trong B ng 2.

**Bảng 2.** Phân mức tình trạng kỹ thuật của nhà và công trình

Mức tình trạng kỹ thuật	Mức hạng hạng $V_{tt}$	Mô tả tình trạng và hạng xử lý tiếp theo
Mức 1	0,15	Không có khuyết tật, hạng hoặc có những vấn đề yêu cầu sửa chữa, các giá trị biến dạng ( võng, biến dạng nứt,...) có thể vượt quá giới hạn cho phép của bình thường, song cần có biện pháp chăm sóc và sửa chữa các khuyết tật, hạng nhẹ
Mức 2	0,15 ÷ 0,35	Chưa đáp ứng các yêu cầu sửa chữa. Tồn tại khuyết tật, hạng làm giảm khả năng chịu lực, hạng nặng cần khai thác. Cần tiến hành khảo sát chi tiết. Việc khảo sát, đánh giá chi tiết đưa vào kế hoạch và thực hiện theo trình tự phù hợp trong khoảng thời gian từ 1 đến 2 năm
Mức 3	0,35	Tình trạng nguy hiểm, tồn tại khuyết tật, hạng có thể dẫn đến phá hủy kết cấu. Đưa vào diện ưu tiên khảo sát, đánh giá chi tiết ngay. Cần có biện pháp khoanh vùng nguy hiểm và chăm sóc. Khi cần thì có thể sơ tán dân tạm thời hoặc các biện pháp can thiệp khác nhằm đảm bảo an toàn cho người, bản thân công trình và các công trình xung quanh

**Ghi chú:**

1. Trường hợp nhà và công trình có dấu hiệu nghiêng, lún có thể nhận thấy bằng trực quan, gây ra do sụt, lún, nứt,... nên móng hoặc hạng bị các công trình xung quanh,... thì tình trạng kỹ thuật, theo dấu hiệu này, xếp vào mức 2. Trường hợp các dấu hiệu này có thể dẫn đến khả năng phá hủy kết cấu nhà, công trình thì tình trạng kỹ thuật của nhà, công trình xếp vào mức 3.

2. Đối với các công trình có tầm quan trọng cao, nhiệm vụ trung ương ngành có kết quả đánh giá tình trạng kỹ thuật mức 2 thì xếp hạng thêm mức.

**Bảng 3.** Đánh giá tình trạng kỹ thuật của kết cấu BTCT theo dấu hiệu bên ngoài

Phân loại tình trạng kết cấu	Các dấu hiệu do tác động lên kết cấu	Các dấu hiệu do tác động của môi trường lên kết cấu	Mức hạng hạng $V_{ck}$
Loại 1	Vết nứt nhỏ ( $< 0,1\text{mm}$ ).	Có một vài vết nứt.	0
Loại 2	Vết nứt trong vùng bê tông chịu kéo không vượt quá 0,3 mm.	Những vết nứt có lớp bê tông bảo vệ mỏng trên thép cốt thép và thép đai xuất	0,05

Phân lo i tình tr ng k t c u	Các d u hi u do l c tác ng lên k t c u	Các d u hi u do tác ng c a môi tr ng lên k t c u	M c h ng ck
		hi n g . S n, g c a k t c u b tróc. B m t bê tông m và b i màu.	
Lo i 3	V t n t trong vùng bê tông ch u kéo n 0,5 mm. vãng c a c u ki n ch u u n l n h n 1/150 kh u .	V t n t ch y d c theo c t thép b g . n mòn c t thép n 10% ti t di n. Bê tông trong vùng ch u kéo gi a các c t thép d b v v n n h t l p b o v .	0,15
Lo i 4	B r ng v t n t vuông góc v i tr c d m không l n h n 1 mm và chi u dài v t n t l n h n 3/4 chi u cao d m. V t n t xuyên ngang c t không l n h n 0,5 mm. vãng c a c u ki n ch u u n l n h n 1/75 kh u .	Bong tách l p bê tông b o v làm l c t thép. n mòn c t thép n 15%. C ng bê tông gi m n 30%.	0,25
Lo i 5	B r ng v t n t vuông góc v i tr c d m l n h n 1 mm và chi u dài v t n t l n h n 3/4 chi u cao d m. V t n t xiên c t qua vùng g i t a và vùng neo c t thép ch u kéo c a d m. Trong các c u ki n ch u nén có các v t n t xiên xuyên c u ki n. Các v t n t trong k t c u ch u tác ng i chi u. C t thép trong vùng ch u nén c a c t b phình. M t s c t thép ch u l c trong vùng ch u kéo b t, các c t ai trong vùng v t n t xiên b t. Bê tông trong vùng ch u nén b v . vãng trong các c u ki n ch u u n l n h n 1/50 kh u ng th i trong vùng ch u kéo có các v t n t l n h n 0,5 mm. Chi ti t t s n trong c t b bung, c t thép b l ra. Bê tông trong m i n i c t b n t, h h ng. Bê tông gi a các v t n t xiên trong d m, xà, t m b v .	C t thép b l r h t ng kính. B n mòn trên 15% ti t di n c t thép. C ng bê tông gi m trên 30%. Các m i n i b h h ng.	0,35

**Bảng 4.** Đánh giá tình trạng kỹ thuật các kết cấu thép theo điều kiện bên ngoài

Phân loại tình trạng kết cấu	Các điều kiện do tải tác động lên kết cấu	Các điều kiện do tác động của môi trường lên kết cấu	Mức hạng
Loại 1	Không	Không	0
Loại 2	Không	Mất sơn phủ bảo vệ bề mặt. Mất vài ốc vít trên bề mặt làm hỏng khoảng 5% tiết diện. Mất sơn phủ bảo vệ kết cấu vào do va chạm với các phần tử khác làm giảm tiết diện khoảng 5%.	0,05
Loại 3	Vỡ các ốc vít chuồn vít 1/250 khu	Ghập thành mảng làm giảm tiết diện tích tiết diện các ốc vít chuồn vít khoảng 15%. Mất sơn phủ bảo vệ kết cấu vào do va chạm với các phần tử khác làm giảm tiết diện khoảng 15%. Bị rỉ sét vì kèo bằng thép.	0,15
Loại 4	Vỡ các ốc vít chuồn vít 1/75 khu. Kết cấu mất sơn nhũ (bên ngoài và cánh cửa nhôm kính). Mất sơn phủ bảo vệ kết cấu (liên kết bu lông). Các ốc vít có các vết nứt.	Tiết diện làm giảm tiết diện tính toán các ốc vít chuồn vít khoảng 25%. Các vết nứt các mối hàn hoặc trong vùng gờ mối hàn. Các tác động khác làm giảm tiết diện khoảng 25%. Chênh lệch cao vì kèo so với trục thẳng đứng khoảng 15mm. Các nút liên kết bằng do bu lông hoặc đinh tán xoay.	0,25
Loại 5	Vỡ các ốc vít chuồn vít 1/50 khu. Dính hoặc các ốc vít chuồn vít mất sơn nhũ. Các ốc vít chuồn vít kéo cao vì kèo bằng thép. Có các vết nứt các ốc vít chuồn vít chính.	Tiết diện làm giảm tiết diện tính toán các ốc vít chuồn vít khoảng 25%. Các mối nối bằng cùng sđ ch chuyển cao gita.	0,35

**Bảng 5. Đánh giá tình trạng kỹ thuật các tác nhân gây ô nhiễm môi trường theo điều kiện bên ngoài**

Phân loại tình trạng kỹ thuật	Các điều kiện do tác nhân gây ô nhiễm môi trường	Các điều kiện do tác nhân gây ô nhiễm môi trường	Mức hạng
Loại 1	Vấn đề trong các viên gạch, không có tạp chất vữa.	Không.	0
Loại 2	Vấn đề như rỉ sét, có tạp chất không quá hai hàng gạch xây (chiều dài 15-18 cm).	Các tạp chất vữa phong hóa ≤ 1 cm.	0,05
Loại 3	Các vấn đề không quá ba hàng gạch xây.	Kỹ thuật phong hóa và lớp bong tách vì chiều sâu ≤ 15% chiều dày kỹ thuật xây.	0,15
Loại 4	Vấn đề và vấn đề xiên kéo dài quá ba hàng gạch xây trong tầng chuồng. Hình thành các vấn đề giữa các tầng dọc và tầng ngang, các liên kết và neo bằng thép giữa tầng vữa và sàn bê tông cốt thép. Hình thành kỹ thuật chiều sâu ≤ 2 cm độ ẩm và lạnh tối đa vấn đề; vấn đề theo mép giữa tầng không quá ba hàng gạch xây.	Kỹ thuật phong hóa và lớp bong tách vì chiều sâu ≤ 25% chiều dày kỹ thuật xây. Trong phạm vi cắt ngang, tầng và móng nghiêng và phình không quá 1/6 chiều dày của chúng. Độ chuyển cắt ngang sàn giữa tầng ≤ 1/5 chiều dài ống kỹ thuật không quá 2 cm.	0,25
Loại 5	Vấn đề và xiên trong tầng chuồng và kéo dài suốt chiều cao tầng. Tầng dọc và ngang tách góc tiếp giáp, các liên kết và neo bằng thép giữa tầng vữa và sàn bê tông cốt thép. Hình thành kỹ thuật độ ẩm và lạnh tối đa vấn đề, vữa, hình thành các vấn đề và xiên có trên ba hàng gạch xây tầng.	Kỹ thuật phong hóa sâu ≤ 40% chiều dày. Tầng trong giới hạn nghiêng và phình ≤ 1/3 chiều dày tầng, tầng tr và móng bê tông chuyển ngang theo tầng tiếp giáp. Độ chuyển cắt ngang sàn giữa tầng ≤ 1/5 chiều sâu giữa tầng. Vấn đề (dùng tay bóp vữa dễ dàng).	0,35



**Bảng 6. Đánh giá tình trạng kỹ thuật các tác ng lên theo du hi u bên ngoài**

Phân lo i tình tr ng k t c u	Các d u hi u do l c tác ng lên k t c u	Các d u hi u do tác ng c a môi tr ng lên k t c u	M c h ng ck
Lo i 1	Không.	V t n t nh nh s i t óc k t c u do co ng ót.	0
Lo i 2	M t s bu lông, ai, inh ch U b long.	Có các khe l n gi a các t m lát sàn và d m sàn.	0,05
Lo i 3	Có các v t n t đ c trong k t c u. Có th nhìn th y các m i n i và nút c a k t c u đ ch chuy n và tách ra. v òng c a d m chính l n h n 1/150 kh u . v òng c a vì kèo, xà g , d m ph l n h n 1/120 kh u	Có nh ng d u v t m và ch y c a n c trên k t c u. M n m c trên quá giang và các u xà làm gi m n 15% c ng .	0,15
Lo i 4	Có các v t n t khá sâu các c u ki n. V t n t các u c u ki n làm vì c ch u tr t có b r ng l n h n 25% chi u dày c u ki n. b m t các m ng ghép có l c ép l n và khe h n 3mm. Các th g b nghi n đ p đ c theo bu lông và ch t g n 1/2 ng kính. M t n nh c c b các c u ki n k t c u. v òng c a các c u ki n ch u u n l n h n 1/75 kh u .	Ph n ngàm c a d m vì t ng ngoài b m c. Quá giang, vì kèo, rui mè, g lót b m n m c, c ng gi m n 25%	0,25
Lo i 5	v òng c a các c u ki n ch u u n l n h n 1/50 kh u . Bi n đ ng phát tri n nhanh. Nhi u v t n t xuyên qua các t m p các m i n i c a vì kèo theo bu lông. V t n t trong các c u ki n ch u kéo ra n mép biên. M t s k t c u b gãy và phá h y. K t c u b m t n nh (các thanh cánh c a vì kèo, vòm, c t)	H h ng k t c u do m c m n làm gi m b n h n 25%	0,35

**Ghi chú:** xác nh g n úng c ng bê tông, á và v a theo d u hi u bên ngoài có th s đ ng các thi t b t i hi n tr ng nh súng b t n y, búa có u nh n, kích có u nh n. Ph ng pháp xác nh c trình bày trong Ph l c 2.

**2.1.5 L p báo cáo kh o sát, ánh giá s b v an toàn nhà**

Báo cáo kh o sát, ánh giá s b c n có n i dung ng n g n, có th s đ ng m u

trong Ph 1 c 4. Trong ó t p trung vào các n i dung chính sau:

- Ch u t (ch s h u);
- a i m xây d ng;
- N m xây d ng, n m a vào s d ng;
- Mô t chung v công trình (công n ng, lo i k t c u, v t li u s d ng, hình d ng);
- B n v hi n tr ng các khuy t t t, h h ng: v trí, kích th c, hình nh,...;
- K t qu ánh giá nhanh, x p lo i tình tr ng k thu t;
- K i n ngh h ng s d ng ti p theo (s a ch a nh , s a ch a l n, di d i, kh o sát chi ti t,...).

## **2.2 Giai o n 2 - Quy trình kh o sát và ánh giá chi ti t**

### **2.2.1 Trình t chung**

Sau khi có k t lu n c a công tác kh o sát, ánh giá s b (kh o sát, ánh giá nhanh), i v i các nhà và công trình có tình tr ng k thu t c ánh giá thu c m c 2, m c 3 thì ph i ti n hành kh o sát, ánh giá chi ti t. Trong giai o n này, c n s d ng các k t qu ã có trong giai o n 1 (công tác chu n b , công tác ki m tra hi n tr ng,...), b sung các công tác kh o sát, ánh giá chi ti t khác. N i dung chính c a các b c kh o sát và ánh giá cho nhóm nhà và công trình này c ti n hành nh sau:

**B c 1: Công tác chu n b .** Làm quen v i i t ng kh o sát; h s thi t k và thi công; h s liên quan n quá trình s d ng và s a ch a, b trí l i m t b ng, c i t o và các k t qu kh o sát tr c ó. N i dung chi ti t xem M c 2.2.2.

**B c 2: L p c ng và xác nh kh i l ng kh o sát.** Tu thu c vào i u ki n th c t , ti n hành kh o sát chi ti t toàn ph n ho c m t ph n c a nhà ho c công trình. N i dung chi ti t xem M c 2.2.3.

**B c 3: Công tác o c.** Chính xác l i các thông s hình h c th c t c a các k t c u xây d ng và các c u ki n c a chúng, xác nh s phù h p h c sai l ch c a các thông s này v i thi t k .

o c, c n s d ng các thi t b , d ng c o. Các thông s c n chính xác l i g m: nh p và b c k t c a các c u, các thông s liên quan n b trí c a các k t c u trong m t b ng; các kích th c ti t di n ngang, chi u cao c a các k t c u và các gian phòng; cao và kho ng cách c a các nút liên k t, v.v...

C n c vào các s li u th c t ã o c, ti n hành l p m t b ng b trí k t c u, các m t c t, ti t di n làm vi c c a các k t c u ch u l c, các nút liên k t c a k t c u và

c a các c u ki n khác. N i dung chi ti t xem M c 2.2.4.

**B c 4: Xác nh c tr ng v t li u.** B ng các ph ng pháp phù h p, xác nh c tr ng v t li u: bê tông, g ch á, v a, c t thép, thép. N i dung chi ti t xem M c 2.2.5.

**B c 5: Xác nh t i tr ng th c t .** Xác nh các t i tr ng th c t tác ng lên các c u ki n: t nh t i, ho t t i, t i tr ng gió,... N i dung chi ti t xem M c 2.2.6.

**B c 6: Tính toán ki m tra.** D a trên các k t qu o c, các c tr ng v t li u, t i tr ng th c t và các tài li u có liên quan, s d ng ph ng pháp phù h p tính toán ki m tra m c an toàn v kh n ng ch u l c c a các c u ki n. N i dung chi ti t xem M c 2.2.7.

**B c 7: ánh giá tình tr ng nhà.** D a trên k t qu kh o sát và tính toán, s d ng ph ng pháp ánh giá t ng h p c a TCVN 9381:2012 xác nh m c nguy hi m c a nhà. N i dung chi ti t xem M c 2.2.8.

**B c 8: Trình bày báo cáo k t qu kh o sát.** D a trên các k t qu thu c các b c trên, ti n hành l p báo cáo v tình tr ng k thu t c a k t c u nhà ho c công trình, trong ó a ra các thông tin thu c t giai o n chu n b và k t qu kh o sát, các c thù liên quan n k t c u, tính ch t s d ng, k t qu ánh giá nguy hi m,... N i dung chi ti t xem M c 2.2.9.

D i ây trình bày n i dung chi ti t các b c th c hi n nêu trên.

## 2.2.2 Công tác chu n b

C ng gi ng nh giai o n kh o sát và ánh giá s b , công tác chu n b cho giai o n kh o sát chi ti t là ph i tìm hi u, thu th p và n m c các thông tin (n u có) v :

- i t ng c kh o sát, h s thi t k và thi công;
- H s v quá trình s d ng và s a ch a, s b trí l i m t b ng, c i t o;
- Các k t qu kh o sát tr c ó, bao g m c k t qu kh o sát, ánh giá s b

Giai o n 1.

C n tìm hi u nh m xác nh tên t ch c thi t k , n m phát hành; s k t c u c a nhà, thông tin v k t c u; s l p d ng các c u ki n l p ghép, th i gian ch t o và thi công nhà; các kích th c hình h c c a nhà, c a các c u ki n nhà và k t c u; các s tính toán, t i tr ng, các c tr ng c a v t li u: bê tông, thép, g ch, á,...

C n thu th p các thông tin v i u ki n s d ng c ng nh các tác ng trong quá trình s d ng, môi tr ng xung quanh, các nguy t t t, h h ng xu t hi n trong quá trình s d ng và các k t qu ã kh o sát, ánh giá giai o n 1.

### 2.2.3 Lập kế hoạch o sát và xác định khối lượng o sát chi tiết

Trên cơ sở các thông tin đã tìm hiểu và thu thập được trong giai đoạn chuẩn bị, tiến hành lập kế hoạch o sát chi tiết về nội dung, nội dung, trong đó cần chú rõ:

- Mục đích và nhiệm vụ kế hoạch o sát;
- Khối lượng kế hoạch o sát: danh mục, vị trí và khối lượng các cuộc kiểm tra kế hoạch o sát;
- Phương pháp kế hoạch o sát: các phương pháp o sát, lý thuyết, thí nghiệm;
- Danh mục thiết bị sử dụng kế hoạch o sát;
- Danh mục các tính toán kiểm tra cần thiết;
- Danh mục nhân sự tham gia kế hoạch o sát;
- Các biện pháp đảm bảo an toàn khi tiến hành kế hoạch o sát;
- Thời gian và địa điểm kiểm tra.

Kế hoạch o sát chi tiết có thể thực hiện trên toàn bộ (toàn phần) hoặc một phần của các khu vực, nhà hoặc công trình tùy thuộc vào nhiệm vụ và mục đích của kế hoạch o sát, chi phí và mức độ nguy hiểm, h hỏng.

Kế hoạch o sát toàn phần thực hiện khi:

- Không tìm thấy các khu vực nguy hiểm;
- Phát hiện các khu vực nguy hiểm làm giảm khả năng chịu tải của các kết cấu;
- Trong các kết cấu cùng loại nhưng có các tính vật lý khác biệt nhau do tác động của môi trường hoặc do công tác thi công.

Kế hoạch o sát từng phần thực hiện khi:

- Cần thiết phải kiểm tra các kết cấu riêng biệt;
- Những vị trí có nguy cơ nguy hiểm mà không thể tiếp cận các kết cấu để tiến hành kế hoạch o sát toàn phần.

- Trong quá trình kế hoạch o sát toàn phần, nếu vì các kết cấu, các vị trí cùng loại có số lượng lớn hơn 20, phát hiện có từ 20% trở lên số lượng kết cấu, các vị trí nằm trong tình trạng không đảm bảo, còn số kết cấu, các vị trí còn lại không có khuyết tật, hỏng hóc, thì cho phép kế hoạch o sát một phần các kết cấu còn lại bằng các kiểm tra. Khi kiểm tra các kết cấu cần kiểm tra một phần phải xác định được (trong mỗi trường hợp không ít hơn 10% số lượng kết cấu, các vị trí cùng loại còn lại, nhưng không ít hơn 3).

Mục lục có thể tham khảo trong Phụ lục 5.

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

Thực hiện công tác đo đạc và kiểm tra hiện trường, có thể sử dụng các tiêu chuẩn liên quan theo các quy định hiện hành.

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). 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 chính xác của các thông số. Trong trường hợp không có hồ sơ thiết kế thì công tác đo đạc phải 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 ghi chép đầy đủ vào sổ tay và vẽ lên các mặt bằng, mặt cắt của kết cấu.

Công tác kiểm tra hiện trường cần tiến hành nhằm xác định các khuyết tật, hư hỏng, so sánh với kết quả đã thực hiện giai đoạn khảo sát, đánh giá sơ bộ, nhằm xác định 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 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 kỹ thuật kết cấu, cần đo đạc, kiểm tra:

– Trình tự công trình, các kích thước theo phương ngang và phương dọc của công trình;

– Nhịp và bậc 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 giằng;

– Thành công và lệch trục của kết cấu giằng, mái, các vị trí thay đổi tiết diện;

– Vỡ, nứt, sụt lún, sai lệch so với trục thành công, nghiêng, phình, dãn chuyển và trật của kết cấu.

– Vị trí, số lượng và loại cốt thép, các dấu hiệu ăn mòn cốt thép và các chỉ tiết t số, công nghệ tình trạng lớp bê tông bảo vệ (trong kết cấu bê tông cốt thép);

– Hình dạng và chi tiết các vết nứt (trong kết cấu bê tông cốt thép; kết cấu gạch đá);

– Thành công của các thanh chịu nén; tình trạng các bản nền, tình trạng các cấu kiện có tiết diện thay đổi ngang; tình trạng ăn mòn của các cấu kiện, liên kết; chi tiết

thực tế, chiều cao và chất lượng các mặt hàn; vị trí, số lượng và góc kính bu lông, kính tán;... (trong kết cấu thép).

Các nội dung của công tác đo đạc và kiểm tra hiện trường có thể cụ thể như phù hợp với tình huống kết cấu, vị trí hiện trường, công nghệ thi công và các tiêu chuẩn áp dụng.

## **2.2.5 Lý thuyết và xác định các trường vật lý**

### **2.2.5.1 Xác định các trường vật lý của kết cấu bê tông và bê tông cốt thép**

Các trường vật lý kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần xác định thông qua thí nghiệm hiện trường hoặc trong phòng thí nghiệm quy mô thu nhỏ vào nhện vật, công nghệ, mặt tích hợp, ảnh hưởng và các vị trí hiện trường thí nghiệm. Công tác lý thuyết, thí nghiệm có thể thể hiện bằng các phương pháp khác nhau, theo các tiêu chuẩn liên quan phù hợp quy định hiện hành.

Khi xác định công nghệ của bê tông, có thể sử dụng các phương pháp phá huỷ (nếu thể hiện được) hoặc các phương pháp không phá huỷ, ví dụ:

- Phương pháp sức ép không phá huỷ theo TCVN 9334:2012;
- Phương pháp siêu âm theo TCVN 9357:2012;
- Phương pháp lý thuyết thí nghiệm theo TCXDVN 239: 2006.

Vị trí thí nghiệm hoặc lý thuyết xác định công nghệ cho nhóm các kết cấu cùng loại hoặc trong kết cấu riêng rẽ cần xác định trong công nghệ thu nhỏ vào kết quả khảo sát giai đoạn I và thặng các vị trí như sau:

- Các vị trí dự đoán có công nghệ bê tông thực tế;
- Các vùng và các cấu kiện có vai trò quyết định khi nghiên cứu các kết cấu hoặc cấu kiện;
- Các vị trí có khuyết tật, hư hỏng có thể làm suy giảm công nghệ bê tông (bê tông bở, phân lớp; hư hỏng do ăn mòn; nứt bê tông do nhiệt; thay đổi màu sắc của bê tông,...).

Số lượng vị trí khi xác định công nghệ bê tông cần xác định trong công nghệ khảo sát, ảnh hưởng, trong mặt hiện trường, cần lý thuyết không như sau:

- 03 vị trí khi xác định công nghệ mặt vùng hoặc công nghệ trung bình của bê tông kết cấu;
- 06 vị trí khi xác định công nghệ trung bình và hệ số biến dạng của bê tông kết cấu;
- 09 vị trí khi xác định công nghệ bê tông trong nhóm các kết cấu cùng loại.

Số lượng các kết cấu cùng loại, trong đó cần đánh giá các bê tông, cần xác định theo các phương pháp, đánh giá và lý không như h n 03.

Trong nhiệm vụ trình bày, ngoài việc đánh giá các bê tông, có thể có thêm yêu cầu xác định các cấu trúc khác của bê tông, như :

- Xác định khả năng thấm của bê tông, theo TCVN 3108:1993;
- Xác định hút nước của bê tông, theo TCVN 3113:1993;
- Xác định cường độ nén, theo TCVN 3116:1993;
- Xác định nồng độ pH của bê tông, theo TCVN 9339:2012;
- Xác định thành phần và cấu trúc của bê tông, theo các phương pháp phân tích hóa học, hóa-lý và bằng kính hiển vi.

Kiểm tra và xác định các thông số liên quan đến cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép (vị trí, số lượng, đường kính, chiều dày lớp bê tông bảo vệ), có thể sử dụng các phương pháp phá phá huỷ (nếu cần thiết) hoặc không phá huỷ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan theo quy định hiện hành, ví dụ :

- Sử dụng phương pháp in ấn theo TCVN 9356:2012;
- Sử dụng phương pháp cắt lấy mẫu kiểm tra bê tông làm lõi cốt thép để kiểm tra vị trí và số lượng các thanh thép, xác định loại cốt thép theo hình dạng và xác định tỉ lệ diện tích của các thanh thép bên trong.

Số lượng cụ thể của kết cấu cần xác định đường kính, số lượng và bố trí cốt thép, cần xác định theo các phương pháp, đánh giá và lý không như h n 03.

Kích thước hình dạng của cốt thép và các chi tiết liên quan cần xác định bằng phương pháp phóng xạ hoặc kiểm tra sau khi làm lõi cốt thép. Các hình thức này cần được lập thành tài liệu đánh giá.

Khi cần thi công, trong trình bày thực hiện, cần xác định các thành phần của cốt thép, phụ kiện thí nghiệm. Vị trí phụ kiện không làm suy yếu kết cấu hoặc khi phụ kiện có bị phá hỏng phù hợp. Công tác lắp đặt và thí nghiệm tuân thủ yêu cầu trong TCVN 197:2002 hoặc các tiêu chuẩn liên quan khác theo quy định hiện hành. Số lượng mẫu thanh thép cùng một loại đường kính và một loại hình dạng, lý do các kết cấu cùng loại, không cần như h n 03. Khi xác định các thành phần cốt thép theo hình dạng thanh thép thì số lượng các mẫu kết cấu mà đó cần xác định các thanh thép cùng loại hoặc cùng đường kính trong các kết cấu cùng loại, không cần như h n 05.

Trong trình bày có hồ sơ thi công, nếu không tiến hành lắp đặt thí nghiệm cốt thép thì cần các cốt thép cần xác định theo các tiêu chuẩn sử dụng trong hồ sơ

thi t k , TCVN 5574:2012 ho c các tiêu chu n liên quan khác. Khi ó, i u ki n không ti n hành l y m u là: c t thép trong k t c u c kh o sát ph i úng v i các s li u quy nh trong thi t k v ch ng lo i, ng kính c t thép, s l ng và s b trí c a chúng.

Khi thi u các s li u thi t k và không th l y m u và th nghi m m u thì c ng tiêu chu n và tính toán c a c t thép c phép l y ph thu c vào hình d ng c t thép và phù h p v i M c 9.2.12 c a TCVN 5574:2012.

Khi ti n hành tính toán ki m tra d a theo các s li u thí nghi m m u c t thép l y t các k t c u c kh o sát thì c ng tiêu chu n và c ng tính toán c a c t thép l y theo M c 9.2.10 c a TCVN 5574:2012.

N u m á c c t thép c xác nh trên c s phân tích hóa và ph thì c ng tiêu chu n và c ng tính toán c a c t thép c l y phù h p v i các tiêu chu n có hi u l c t i th i i m xây d ng ho c ch t o k t c u.

Vi c xác nh lo i và ki m tra ch t l ng các liên k t hàn c a c t thép c ti n hành sau khi làm l c t thép b ng quan sát tr c quan và o c các kích th c hình h c b ng ph ng pháp siêu âm theo TCVN 1548:1987.

#### **2.2.5.2 Xác nh các c tr ng v t li u c a k t c u thép**

Khi kh o sát các k t c u thép, tu thu c c ng, nhi m v v và m c ích kh o sát, ánh giá, c n xác nh các c tr ng c lý c a v t li u và c a các liên k t ph c v tính toán, ánh giá nh :

– M á c thép;

– Các c tr ng v b n: gi i h n ch y, c ng ch u kéo t t c th i.

Các m u c l y t các c u ki n các v trí có ng su t th p nh t: các cánh c a thép góc không c liên k t, cánh c a các o n u c a d m và t ng t . Khi l y m u ph i m b o b n c a c u ki n ó, trong các tr ng h p c n thi t, v trí l y m u ph i c gia c ng ho c có các bi n pháp ch ng thay th .

Vi c l y m u thép t các k t c u thép, vi c ch t o và thí nghi m các m u th thép xác nh các c tr ng v t li u c ti n hành phù h p v i c ng kh o sát, ánh giá và các tiêu chu n liên quan theo quy nh hi n hành, ví d :

- Trình t l y m u th nghi m c h c theo TCVN 4398:2001;

- Ch t o m u th và th kéo theo TCVN 197:2002.

Các giá tr tiêu chu n c a gi i h n ch y ho c c a c ng kéo t t c th i c a thép c xác nh trên các m u l y t k t c u và c th nghi m phù h p v i TCVN 197:2002.



Khi xác định các tính chất của thép làm bu lông, thì nên hành thử kéo thử bu lông theo TCVN 1916:1995.

Công thức tính toán  $f_{vb}$  và chu kỳ kéo tính toán của bu lông  $f_{tb}$ , công nghệ chế tạo nên của các bộ phận liên kết với bu lông lấy theo các quy định của các tiêu chuẩn liên quan. Nếu công nghệ của bu lông không thể xác định thì công thức tính toán lấy như là của bu lông công bố 4.6 khi tính toán chu kỳ kéo và như là của bu lông công bố 4.8 khi tính toán chu kỳ kéo.

### 2.2.5.3 Xác định các đặc trưng vật lý của kết cấu gạch

Các đặc trưng vật lý của các xác định phương công tác đánh giá kết cấu gạch là các quy định thu thập vào nhiệm vụ, công nghệ, mức độ khảo sát, đánh giá và các điều kiện thi công thi công. Công tác lấy mẫu, thí nghiệm có thể thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, theo các tiêu chuẩn liên quan phù hợp với quy định hiện hành.

Có thể sử dụng các phương pháp không phá hủy, hoặc phương pháp phá hủy (khi cần thiết và có điều kiện thi công hiện) để xác định các tính chất lý của vật liệu gạch (công nghệ, khối lượng thể tích, độ ẩm và các tính chất khác) của kết cấu tường và móng bằng thí nghiệm mẫu trực tiếp kết cấu để khảo sát hoặc các vùng nằm ngay gần vùng khảo sát nếu có sẵn nghiệm thu của các vật liệu trên các vùng này.

Việc lấy mẫu gạch, đá, vữa tươi và móng để tiến hành thử các điều kiện không chịu lực (điều kiện các case, trong các mảng tường) hoặc chịu lực ít hoặc không chịu lực hoặc các mẫu tháo dỡ.

Đánh giá công nghệ gạch, đá có hình dạng tiêu chuẩn và công nghệ vữa khi xây tường và móng, cần lấy mẫu viên gạch hoặc đá nguyên không bẻ gãy và các mẫu vữa các mẫu vữa ngang.

Trong trường hợp không có tiêu chuẩn quy định quy cách lấy mẫu của đá thì nên có hình dạng phi tiêu chuẩn thì có thể gia công mẫu bằng cách chia thành các viên hình lập phương, kích thước 40 mm đến 200 mm hoặc khoan mẫu có đường kính từ 40 mm đến 150 mm và chiều dài lớn hơn đường kính từ 10 mm đến 20 mm.

Công nghệ (mác) của gạch và gạch rỗng sét nung thông thường, gạch silicat và gạch xốp để xác định theo TCVN 6355-1:1998 hoặc các tiêu chuẩn phù hợp khác.

Công nghệ nén (mác) của vữa xây dựng các mẫu vữa của các công nghệ thử nghiệm để xác định theo các tiêu chuẩn phù hợp với loại vữa sử dụng. Có thể sử dụng phương pháp phù hợp với các yêu cầu của TCVN 3121-11:2003 hoặc các tiêu chuẩn phù hợp khác.

Thí nghiệm các mẫu thí nghiệm và kiểm tra thực địa tiến hành trong một ngày hôm sau khi chốt o.

Công tính toán các khối xây dựng các lớp theo TCVN 5573:2011 phụ thuộc vào loại và công suất các loại, công nghệ các loại các xác định theo kết quả thí nghiệm mẫu thí nghiệm và các thí nghiệm bằng các phương pháp phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành.

#### **2.2.5.4 Xác định các chỉ số vật lý của các**

Các chỉ số vật lý cần xác định phục vụ công tác đánh giá kết quả các quy trình thu thập vào nghiệm, công, mức độ khảo sát, đánh giá và các điều kiện thực tế hiện trường. Công tác lấy mẫu, thí nghiệm có thể thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, theo các tiêu chuẩn liên quan phù hợp với quy định hiện hành

Số lượng các vị trí lấy mẫu sàn g t a trên d m g trong m i tr ã ng h p không nh ỏ h 03 khi đi n tích kh o sát d i 100 m<sup>2</sup> và không nh ỏ h 05 khi đi n tích kh o sát l n h n. i v i các sàn g t a trên các d m thép, các con s này t ã ng ã b ã ng 02 và 04. Quy cách l y m u: khoan h o c c t các m u g dài t 150 mm ã n 350 mm. Sau khi l y m u, các c u k i n ó ph i c khô i ph c và gia c ã ng.

Các mẫu các đánh dấu, cho vào trong các túi nilông và đưa vào phòng thí nghiệm. Vị trí lấy mẫu các đánh dấu trên sơ đồ kết cấu và các hình kèm trong báo cáo kết quả thí nghiệm mẫu.

Vị trí lấy mẫu thí nghiệm quanh vùng g i t a c a k t c u g d c theo chi u dài, g n v trí liên k t bu lông, ãnh, liên k t hóa h c và c ãnh v trí t i p xúc gi a g v i thép, bê tông và kh i xây.

Khi khảo sát các kết cấu (d m, khung, vòm), trước tiên phải chú ý tình trạng các mối ghép, sự phân tán của chúng. Khi phát hiện phân tán, phải xác định sâu phá hoại của mối ghép tính toán kết cấu.

Các thí nghiệm xác định các chỉ số của mẫu các tiến hành phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan theo quy định hiện hành.

#### **2.2.6 Xác định tình trạng và tác động thực tế**

Trên cơ sở kết quả khảo sát hiện trường và hồ sơ thi công (nếu có), xác định các giá trị của các chỉ số và tác động thực tế tác động lên kết cấu:

- Trên lòng bên thân các kết cấu chịu lực và không chịu lực;
- Trên lòng sàn, tầng nền, tầng trong tầng trên kết cấu chịu lực.
- Các phần cũ, bên cũ và các phần xây dựng thêm trong quá trình sử dụng.

- Tr ng l ng c a các thi t b c nh;
- Tr ng l ng c a các v t li u ch t kho;
- Ho t t i s d ng;
- Do gió.

T i tr ng do tr ng l ng b n thân c a các k t c u ch u l c l p ghép c xác nh theo các b n v và catalog, có hi u l c trong th i k xây d ng công trình c kh o sát, còn khi không có các b n v thì l y theo k t qu o c thu c khi kh o sát.

Tr ng l ng c a các k t c u ch u l c bê tông c t thép toàn kh i c xác nh theo k t qu o c thu c khi kh o sát.

Tr ng l ng b n thân c a các k t c u thép có th c xác nh theo k t qu o c các c u ki n.

T i tr ng th ng xuyên lên k t c u sàn mái và b n sàn t ng (do các v t li u cách âm, cách nhi t, l p lót, ch ng th m, l p ph sàn) c xác nh b ng cách cân o các m u l p c u t o sàn.

### 2.2.7 Tính toán ki m tra

Vi c tính toán nhà và công trình và xác nh n i l c trong các c u ki n do t i tr ng s d ng có th c ti n hành trên máy tính và các ph n m m chuyên d ng.

Các tính toán c ti n hành trên c s và có k n các thông s kh o sát c:

-Các thông s hình h c c a nhà và các b ph n c a nó: nh p, chi u cao, kích th c các t i t di n tính toán c a k t c u ch u l c;

-Các g i t a và liên k t th c t c a các k t c u ch u l c, s tính toán th c t c a chúng;

-C ng tính toán c a v t li u làm k t c u;

-Khuy t t t, h h ng nh h ng n kh n ng ch u l c c a k t c u;

-T i tr ng và tác ng th c t và các i u ki n s d ng c a nhà ho c công trình.

S tính toán th c t c xác nh theo k t qu kh o sát. S này ph i ph n ánh c:

- i u ki n g i t a ho c liên k t v i các k t c u li n k khác, tính bi n d ng c a các liên k t g i t a;

-Các kích th c hình h c c a t i t di n, chi u dài nh p, l ch tâm;

–Lo i và c i m c a các t i tr ng th c t (ho c yêu c u), các i m t c a chúng ho c s phân b trên các c u ki n;

–Khuy t t t, h h ng c a k t c u.

Khi xác nh s tính toán, i v i k t c u bê tông c t thép, ngoài các thông s nêu trên, còn ph i k n cách t c t thép th c t và các cách liên k t c t thép v i nhau.

Vi c ki m tính kh n ng ch u l c c a k t c u c ti n hành theo các tiêu chu n c quy nh trong h s thi t k (n u có) ho c theo các tiêu chu n phù h p khác theo quy nh hi n hành. Có th tính toán kh n ng ch u l c c a:

–K t c u bê tông và bê tông c t thép theo TCVN 5574:2012.

– K t c u thép theo TCVN 5575:2012;

– K t c u g ch á theo TCVN 5573:2011.

– K t c u g theo tiêu chu n Nga 64.13330.2011

– *K t c u g ( ang c biên so n thành TCVN).*

Trên c s tính toán ki m tra, ti n hành xác nh:

–N i l c trong các c u ki n;

–Kh n ng ch u l c c a các c u ki n.

## **2.2.8 ánh giá tình tr ng k thu t nhà và công trình**

### **2.2.8.1. Nguyên t c ánh giá**

Ph ng pháp ánh giá tình tr ng k thu t nhà và công trình M c 2.2.8.2 c a Quy trình này c trình bày d a trên quy nh c a các tiêu chu n Vi t Nam hi n hành (TCVN 9381: 2012,...). Trong quá trình ánh giá, ng i th c hi n có th tham kh o thêm quy nh c a các tiêu chu n, ch d n t ng ng c a n c ngoài n u th y c n thi t. Tuy nhiên k t qu ánh giá ph i phù h p v i quy nh trong B ng 2 c a Quy trình này.

### **2.2.8.2 ánh giá b ng ph ng pháp t ng h p theo TCVN 9381: 2012**

Trên c s các k t qu kh o sát hi n tr ng (cho k t qu các c u ki n nguy hi m theo d u hi u bên ngoài c a các k t c u) và tính toán ki m tra an toàn ch u l c (cho k t qu các c u ki n nguy hi m theo kh n ng ch u l c, c tính theo M c 5.2 TCVN 9381: 2012), dùng ph ng pháp ánh giá t ng h p trình bày trong TCVN 9381: 2012 ánh giá v tình tr ng an toàn c a k t c u. Ngoài các tiêu chí ánh giá c u ki n nguy hi m nêu trong M c 5.2 TCVN 9381: 2012, c n b sung các n i dung sau:

- Khi đánh giá nhà và công trình có kết cấu sàn sang g ch, sàn hourdis, mặt ô sàn gi i h n b i hai d m thép ho c d m BTCT c tính là m t c u ki n, c u ki n c đánh giá là nguy hi m khi xu t hi n trong ô sàn ó các khi m khuy t nh sau:

+ Trong ô sàn xu t hi n v t n t xuyên qua l hàng g ch;

+ Liên k t u d m thép v i t ng ho c tr b m n, suy gi m kh n ng ch u l c.

- Khi đánh giá nhà và công trình có kết cấu l p ghép, v trí m i n i có khi m khuy t (g sét, m t liên k t,...) thì m i c u ki n t m panel t ng (d m) liên k t b ng m i n i ó c tính là m t c u ki n nguy hi m.

- Khi đánh giá n n móng nhà và công trình, c n ph i quan tr c nghiêng lún công trình theo TCVN 9360: 2012, i v i công trình có n n móng nguy hi m, c n ph i tỉ n hành quan tr c, theo dõi tình tr ng nghiêng lún công trình sau khi kh o sát, đánh giá, nh m có bi n pháp x lý k p th i.

Phân c p đánh giá m c an toàn (nguy hi m) c a nhà và các h ng x lý tỉ p theo cho trong B ng 7.

**B ng 7 – C p nguy hi m c a nhà và h ng x lý tỉ p theo**

<b>TT</b>	<b>C p nguy hi m</b>	<b>Mô t</b>	<b>H ng x lý tỉ p theo</b>
1	A	Kh n ng ch u l c c a k t c u có th th a m ãn i u ki n s d ng, ch a có nguy hi m, k t c u nhà an toàn	Ti p t c s d ng bình th ng, s a ch a các h h ng nh .
2	B	Kh n ng ch u l c c a k t c u áp ng i u ki n s d ng, cá bi t có c u ki n tr ng thái nguy hi m, nh ng không nh h ng n k t c u ch u l c, công trình áp ng c yêu c u s d ng bình th ng	Ti p t c s d ng bình th ng, s a ch a các c u ki n nguy hi m và các h h ng nh .
3	C	Kh n ng ch u l c c a m t b ph n k t c u không áp ng c i u ki n s d ng, xu t hi n tình tr ng nguy hi m c c b	S a ch a, gia c ng các c u ki n nguy hi m và các h h ng tr c khi s d ng tỉ p. Vi c s a ch a, gia c ng ph i c thi t k , thi công b i các n v có n ng l c theo quy nh

TT	Cấp nguy hiểm	Mô tả	Hạng xử lý tiếp theo
4	D	Khả năng chịu lực cấu kiện không đáp ứng yêu cầu thiết kế, nhà xuất hiện tình trạng nguy hiểm tiềm ẩn	Khoanh vùng nguy hiểm, có biện pháp ngăn chặn kịp thời. Trong trường hợp cần thiết, có thể sơ tán tạm thời dân cư khu vực nguy hiểm. Tiến hành sửa chữa, gia cố ngay lập tức hoặc phá dỡ nếu cần thiết. Việc sửa chữa, gia cố phải có thiết kế, thi công bởi các đơn vị có năng lực theo quy định. Đối với các công trình có tồn tại vi phạm Luật Di sản văn hóa cần nhắc các quy định có liên quan tới việc bảo tồn di tích, văn hóa do Bộ Di sản Văn hóa, Thể thao và Du lịch, Văn hóa, Thể thao và Du lịch quy định.

### 2.2.9 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 kết cấu của các công trình. Trong báo cáo khảo sát phải đưa ra thông tin về:

- Các mặt bằng, mặt cắt, danh mục khu vực, hình ảnh hoặc sơ đồ khu vực, hình ảnh kèm các hình ảnh chụp;
- Các sự cố trong các kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu gỗ, đá và sỏi;
- Các giá trị các đầu đo kiểm tra nêu trong công nghệ khảo sát;
- Các kết quả tính toán kiểm tra đã thực hiện trong công nghệ khảo sát;
- Đánh giá tình trạng kết cấu, đưa ra các nguyên nhân có thể và xu hướng xử lý tiếp theo.

Danh mục nêu trên có thể bổ sung tùy vào tình trạng kết cấu, các nguyên nhân và nhiệm vụ khảo sát, đánh giá.

Báo cáo khảo sát phi thực địa và nghiệm thu tham gia khảo sát, đánh giá kỹ, và các lãnh đạo các tổ chức tiến hành khảo sát, hoặc đi diện quy định xác nhận.

Mu báo cáo kết quả khảo sát, đánh giá chi tiết an toàn kết cấu nhà có thể tham khảo trong Phụ lục 6.

**Phụ lục 1 - Các loại khuyết tật, hư hỏng và các nguyên nhân có khả năng gây ra**  
**Bảng PL 1.1 – Các loại khuyết tật, hư hỏng và các nguyên nhân có khả năng gây ra, trong kết cấu móng nông**

TT	Loại khuyết tật, hư hỏng	Các nguyên nhân có khả năng gây ra
1	Sụp phân lớp trong khi xây móng	Mất chất xây gạch/ đá không đầy đủ. Mật độ bê tông xây (do sơ đồ nền lâu dài, tác động theo chu kỳ của môi trường nền mềm, v.v..). Móng bị sụt lún (do xây dựng thêm tầng, thay đổi kết cấu dầm v.v..)
2	Phá hoại các mặt bên của móng	Tác động của môi trường nền mềm lên móng (rò rỉ vào nền các dung dịch hóa học sản xuất, mặt cắt ngang nền nâng cao v.v..)
3	Tổn thất móng theo chiều cao	Bị chuyển dịch ngang quá lớn của móng
4	Nứt bề mặt đáy của móng	Móng bị sụt lún (do xây dựng thêm tầng, thay đổi kết cấu dầm cho công nghệ...). Tỉ lệ diện tích thép cốt không
5	Bị nghiêng không cho phép của nền móng	Diện tích truyền áp lực của đáy móng không đồng đều do lún khi thi công Trong nền có lớp đất nền yếu
6	Bị nghiêng của tầng móng nhà	Móng tầng gạch mặt cắt ngang. Mặt nền chưa thi công thêm ngay xung quanh nhà

**B ng PL 1.2 - Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra, trong k t c u bê tông c t thép**

TT	Lo i khuy t t t, h h ng	Nh ng nguyên nhân có th	Nh ng h u qu có th
1	Nh ng khe n t nh c s i tốc to d n t i mép c u ki n, không có h ng rõ ràng, xu t hi n khi ch t o, ch y u b m t	Co ngót do ch x lý nhi t m, thành ph n h n h p bê tông, tính ch t c a xi m ng	Không nh h ng n s c ch u t i. Có th gi m b n lâu
2	Khe n t c s i tốc d c theo c t thép, có khi có v t r trên m t bê tông	a) n mòn c t thép (l p n mòn không l n h n 0,5 mm) khi l p b o v b ng bê tông b m t tác d ng (ví d khi b cacbonat hóa). b) Bê tông b tách ra khi l c dính v i c t thép b phá ho i	a) Gi m s c ch u t i n 5%. Gi m b n lâu. b) Có th gi m s c ch u t i. M c gi m tùy thu c vào r t nhi u y u t và có th ánh giá khi k n các khi m khuy t khác hi n h u và theo k t qu tính toán ki m tra
3	V bê tông	Nh ng tác ng c h c	Khi v : - vùng ch u nén – gi m s c ch u t i do gi m di n tích c a ti t di n c u ki n; - vùng ch u kéo – không nh h ng n s c ch u t i
4	Bê tông b th m d u	Rò t công ngh	Gi m s c ch u t i do gi m c ng bê tông n 30 %
5	V t n t d c theo c t thép ch l n h n 3 mm	Phát tri n do n mòn c t thép t v t n t c s i tốc (xem i m 2 c a b ng). Chi u dày c a s n ph m n mòn không l n h n 3mm	Gi m s c ch u t i tùy thu c vào b dày và th tích c a l p n mòn g m c bê tông vùng ch u nén. Gi m s c ch u t i c a ti t di n chu n do phá hoai l c dính c t thép. M c gi m c ánh giá qua



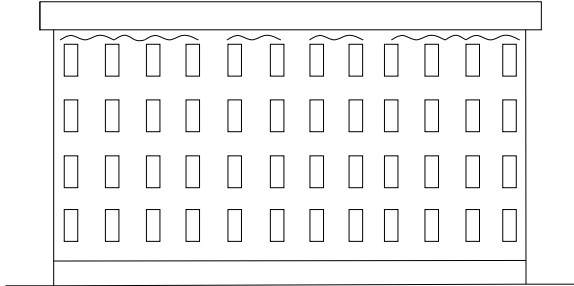
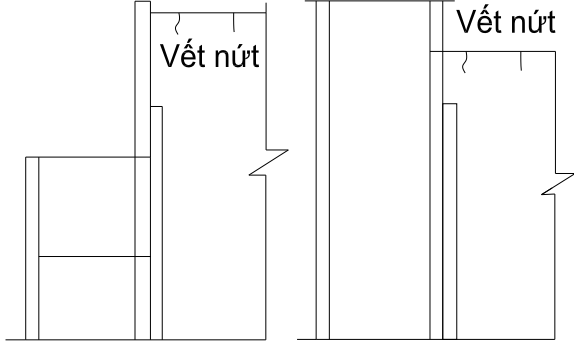
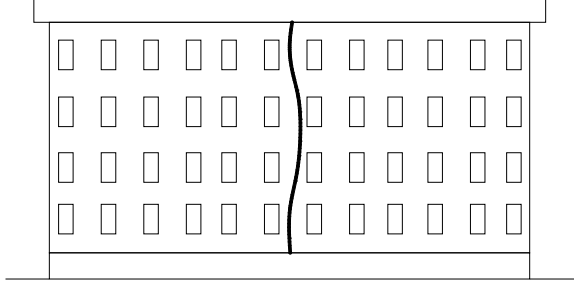
TT	Loại khuyết tật, hỏng	Nguyên nhân có thể	Nguyên nhân cụ thể
			tính toán. Khi v t n t t i vùng g i t a thì k t c u tình tr ng h h ng
6	L p bê tông b o v b bong tách	n mòn c t thép (s phát tri n ti p c a khi m khuyết t nêu i m 2 và 5 c a b ng này)	Gi m s c chu t i tùy thu c vào gi m di n tích ti t di n c t thép và gi m kích th c ti t diên ngang vùng chu nén.Gi m c ng c a ti t di n chu n do l c dính gi a c t thép và bê tông b phá ho i. Khi v trí các khi m khuyết t vùng g i t a thì là tình tr ng h h ng
7	Theo b r ng v t n t trong các k t c u chu u n và c u ki n chu kéo, theo tiêu chu n, phân ra nh sau : -C p A-I: l n h n 0,5mm; - C p A-II, A-IIIB, A-IV: l n h n 0,4mm; - Các tr ng h p còn l i l n h n 0,3mm	S v t t i c a k t c u, chuy n d ch c a c t thép chu kéo. i v i k t c u ng su t tr c – l c kéo c ng nh khi ch t o	Gi m b n lâu, s c chu t i không
8	Nh i m 7 nh ng v t n t lan h t c u ki n	V t t i do bê tông gi m c ng ho c l c dính gi a c t thép và bê tông b phá ho i	Có th tình tr ng h h ng
9	Các v t n t nghiêng kèm theo chuy n d ch c a bê tông ph n này so v i ph n kia và các v t n t nghiêng c t qua c t thép	V t t i c a k t c u. C t thép neo b phá ho i	Tình tr ng h h ng

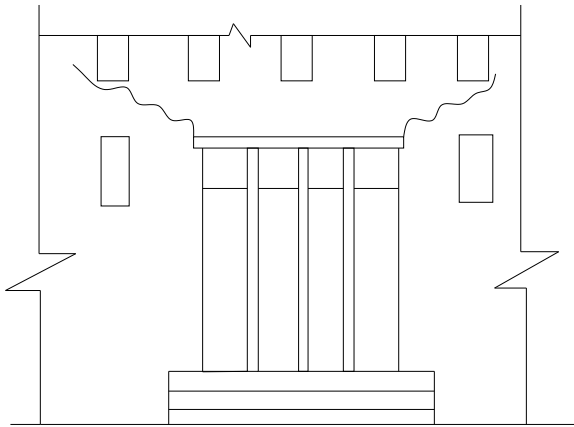
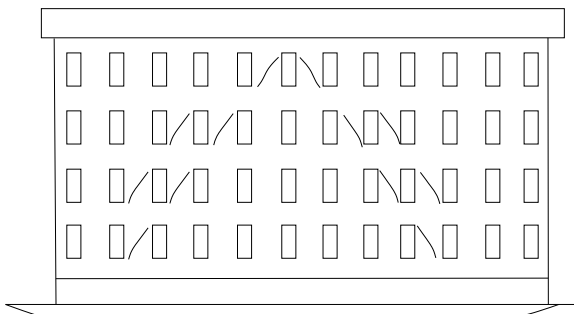
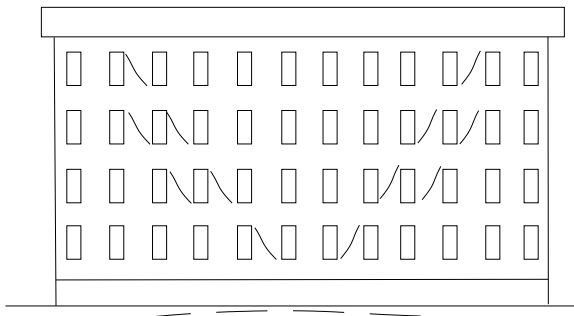
TT	Loại khuyết tật, hỏng	Nhng nguyên nhân có thể	Nhng hậu quả có thể
10	vỡng tng iv t quá các tr s sau : - iv i dãn vì kèo ng su t tr c: 1/700; - iv i d m vì kèo ng su t tr c: 1/300; - iv i b n sàn và b n mái: 1/150	V t t i c a k t c u	M c nguy hi m c xác nh b i có các khi m khuyết khác hay không (ví d , có khi m khuyết nêu i m 7 c a b ng – tình tr ng h h ng)
11	H h ng c t thép và các chi tí t t s n (b lõm, t,...	Các tác ng c h c, n mòn c t thép	Gi m s c chu t i t l thu n v i gi m di n tích tí t di n
12	Phình c t thép ch u nén, v t n t d c vùng nén, bong bê tông c a vùng nén	V t t i c a k t c u	Tình tr ng h h ng
13	Gi m di n tích g i t a c a k t c u so v i thí t k	Sai sót khi ch t o và l p d ng	M c gi m s c chu t i c xác nh b ng tính toán
14	t ho c chuy n d ch c a c t thép ngang trong vùng các v t n t nghiêng	V t t i c a k t c u	Tình tr ng h h ng
15	Tu t các neo ra kh i các chi tí t t s n, bi n d ng các c u ki n nút, nh m l n các nút	Có nh ng tác ng không tiên li u c khi thí t k	Tình tr ng h h ng
16	V t n t có tính ch t do l c gây ra trong t ng và trong k t c u sàn tí ch phát hi n sau khi đ c p pha ho c sau m t th i gian nào ó	N i l c do co ngót nhi t xu t hi n trong i u ki n bi n d ng b chèn ép	Khi v t n t l n h n tr cho phép s làm gi m b n lâu. nh h ng n c ng và b n c xác nh b ng tính toán

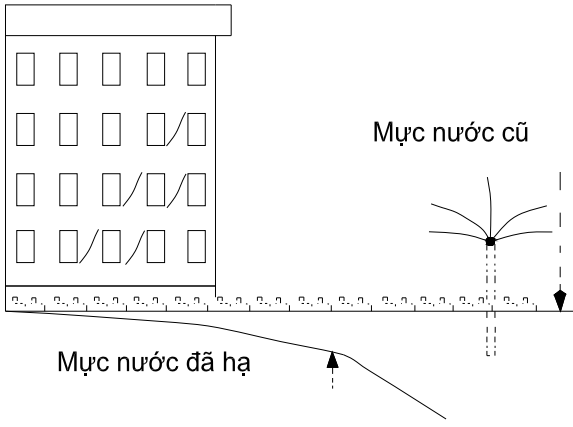
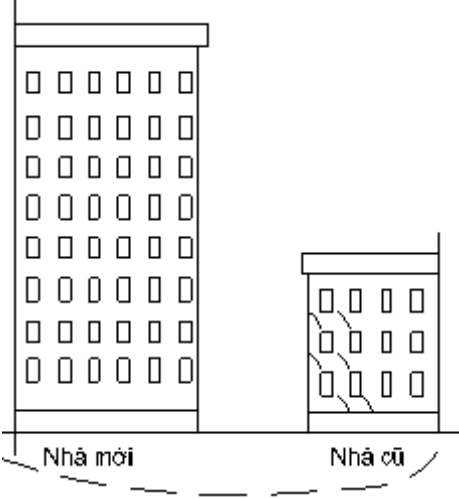
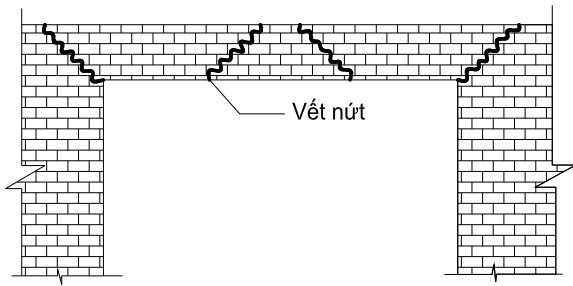
**B ng PL 1.3 - Các lo i khuy t t t, h h ng và các nguyên nhân có kh n ng gây ra, trong k t c u thép**

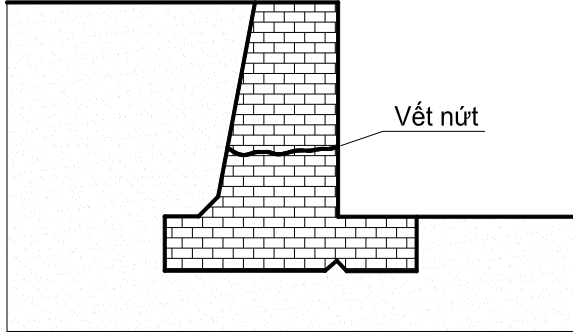
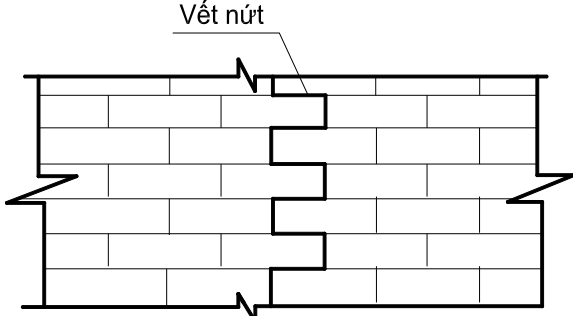
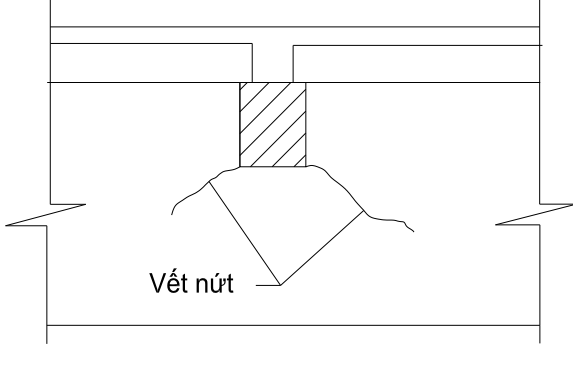
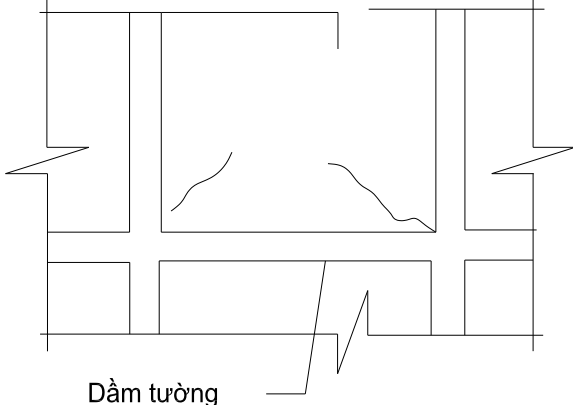
<b>TT</b>	<b>Lo i khi m khuy t và h h ng</b>	<b>Nh ng nguyên nhân có th</b>
1	Sai l ch so v i kích th c hình h c (kích th c tỉ t di n, chi u dài c u ki n,t ng kích th c c a k t c u) ghi trong thi t k , i u này s làm y u các c u ki n và t i tr ng b t l ch tâm	Sai sót trong ch t o và l p d ng các k t c u thép do không tuân th các sai s cho phép
2	B l ch tr c và không kh p các c u ki n t i các nút liên k t	Sai sót trong thi t k , vi ph m chính xác khi ch t o và l p d ng
3	cong u n các c u ki n k t c u thép v t quá tr cho phép	Không n n thép tr c khi ch t o k t c u, xu t hi n ng su t d khi hàn,vi ph m nguyên t c v n chuy n, b o qu n, l p d ng và s d ng k t c u thép
4	U n võng c c b c u ki n k t c u thép	Vi ph m nguyên t c v n chuy n,b o qu n, l p d ng và s d ng k t c u thép
5	Sai l ch k t c u thép so v i v trí thi t k	Vi ph m chính xác khi ch t o và l p d ng; vi ph m nguyên t c khai thác
6	B c t c làm y u tỉ t di n các c u ki n	Vi ph m nguyên t c khai thác
7	Các v t n t do đòn ho c m i trong thép c b n	Không x lý tr c v m t k t c u, l a ch n sai mác thép khi s d ng k t c u trong i u ki n t i tr ng rung và ng l c
8	N i sai các liên k t bu lông và inh tán	Thi u sót v k t c u, không k n c i m c a l c tác d ng
9	Làm h ng l p ph b o v và n mòn kim lo i	Ch t l ng th p c a v t li u b o v ,l a ch n sai v t li u b o v , vi ph m nguyên t c khai thác
10	Bi n d ng c a k t c u	lún không u và nghiêng c a móng, tác ng c a nhi t, vi ph m nguyên t c khai thác
11	Các v t n t trong m i hàn	Không x lý tr c k t c u, nh h ng ng su t co c a m i hàn

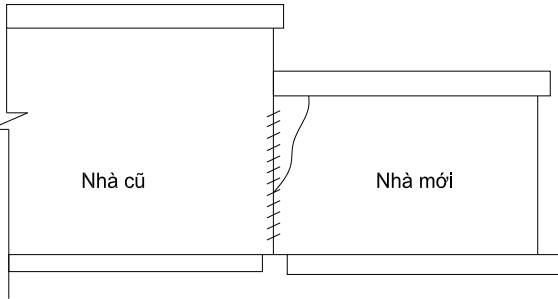
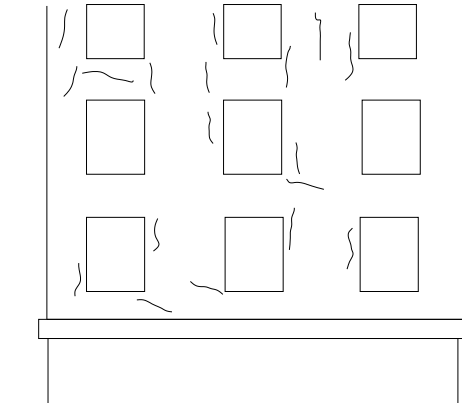
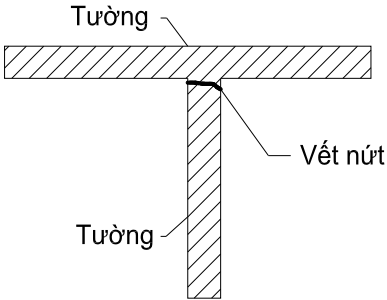
**Bảng PL 1.4 - Các loại khuyết tật, hình ảnh và các nguyên nhân có khả năng gây ra, trong kết cấu kỹ thuật xây dựng**

TT	Phân loại	Hình ảnh	Mô tả	Nguyên nhân
1	Biến dạng nhiệt		<p>Thường xuất hiện: nhà mái bê tông cốt thép, tầng xây dựng. Vết nứt chệch ngang mặt cửa mái (có thể các vữa hàng gạch)</p>	<p>Do biến nhiệt chênh lệch giữa các mùa. Kết cấu mái là BTCT có trợt dẫn nhiệt khác biệt. Số lượng quá trình này gây nứt mặt cửa vữa vữa vữa nứt nứt nứt.</p>
2			<p>Nứt vị trí mái bê tông BTCT gắn vào tầng vữa mái hoặc tầng cửa khi nhà chính</p>	<p>Biến dạng nhiệt của mái nhà làm tầng chệch hoặc tầng gắn vị gian nhà phụ biến.</p>
3			<p>Vết nứt chệch siêu chiều cao nhà vữa rỗng ít thay đổi.</p>	<p>Đài nhà quá lớn, không có khe co giãn, chênh lệch nhiệt không khí giữa các mùa gây biến dạng co và</p>

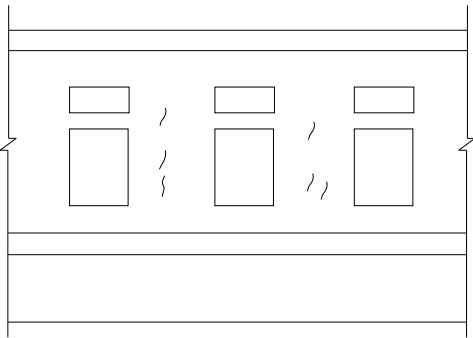
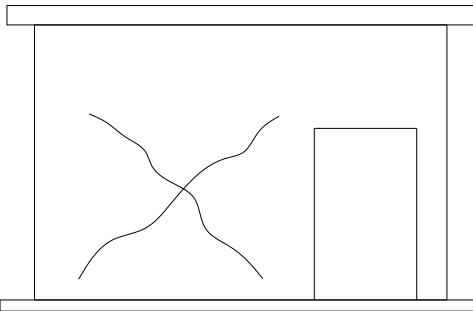
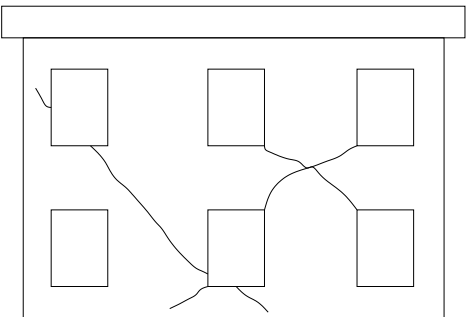
TT	Phân lo i	S v t n t	c i m	Nguyên nhân
				dẫn l p l i nhi u l n gây n t.
4			V t n t chéo sinh ra 2 u c a ô v ng dài t i ch	Co dẫn c a bê tông trong th xây do tác ng c a nhi t t o ra ng su t kéo trong kh i xây gây n t.
5	N n t lún không u		Các v t n t xu t hi n t các mép các ô c a t o thành ch "vê" ng c ( ), th ng xu t hi n nhi u hai u nhà.	Nguyên nhân do lún xu ng c a n n (lún gi a nhà)
6			V t n t t các mép c a và t o thành ch "vê" (V)	Nguyên nhân do lún vòng c a n n t i hai u nhà.

TT	Phân lo i	S v t n t	c i m	Nguyên nhân
7			<p>V t n t xiên t mép X c a ra phía mép t ng; quanh vùng có ho t ng khai thác n c ng m, ho c có ph n n n c y u</p>	<p>N n b lún không u có th do n n p ao, h nên y u h n phía ngoài ho c do phía t ng h i có n n t b m ch n c ng m h th p.</p>
8			<p>V t n t xiên t mép c a h ng v phía công trình m i xây, kho ng cách gi a công trình c và công trình m i t ng i g n</p>	<p>Lún nh h ng n n t xung quanh công trình m i lún m nh làm nh h ng t i công trình c (công trình m i th ng to h n).</p>
9	K t c u không kh n ng ch u l c		<p>V t n t ng ho c chéo góc xu t hi n t i cac đ m g ch xây trên các ô c a</p>	<p>C ng ch u u n c a kh i xây thi u.</p>

TT	Phân lo i	S v t n t	c i m	Nguyên nhân
10			<p>V t n t ngang t ng (th ng là có s chênh l ch áp su t gi a hai m t t ng i di n)</p>	<p>C ng ch u c t c a kh i xây thi u.</p>
11			<p>V t n t theo m ch v a ng ngang trên o n t ng ch u kéo</p>	<p>C ng ch u kéo c a kh i xây thi u.</p>
12			<p>V t n t xiên ho c ng d i ch gi d m ho c d i m u d m</p>	<p>C ng ch u nén c c b c a t ng không .</p>
13	<p>Thi t k không phù h p v c u t o</p>		<p>V t n t xiên t i ph n t ng g ch xây chèn trong khung bê tông c t thép.</p>	<p>S d ng h n h p các k t c u khác nhau mà không có bi n pháp th a áng. vông c a d m l n v t quá gi i h n vông c a th xây.</p>

TT	Phân lo i	S v t n t	c i m	Nguyên nhân
14			N t ch n i gi a nhà c và ph n m r ng	Khi m r ng k t c u c , liên k t gi a k t c u m i và c không th a áng. S xu t hi n lún c a ph n m i gây n t.
15	Ch t l ng v t li u th p		V t n t phân b l n x n không có quy lu t (th ng là n t nh nh s i tóc, n t m ng nh n ph n v a trát)	Th tích kh i xây không n nh nh ng ch y u là v a trát s d ng xi m ng có n nh th tích kém. Nhi u khi còn do t l xi m ng không thích h p.
16	Ch t l ng thi công kém		V t n t xu t hi n m ch n i t ng trong và t ng ngoài	Ph ng pháp xây không h p lý, t ng trong t ng ngoài không xây ng th i, l i không xây theo gi t c p (ch xây m nanh), không có c t thép gi ng n i, làm cho m ch n i t ng trong



TT	Phân lo i	S v t n t	c i m	Nguyên nhân
				ngoài không ch c d n n b n t ng.
17			N t d c thành nhi u o n ng n t ng ch u l c.	Trong khi xây b trùng m ch quá nhi u. S d ng quá nhi u g ch g y xây.
18	Lo i khác		V t n t chéo giao nhau trên b m t kh i xây	ng t
19			V t n t chéo nhau	B rung ng, ch n ng n .

**Ph 1 c 2 - Xác nh g n úng c ng bê tông, á và v a theo d u hi u bên ngoài**

Mác á	C p b n ch u nén c a bê tông	D u hi u h h ng c tr ng c a bê tông ho c á khi dùng l c v a ph i gõ búa có u nh n tr ng l ng 0,4 – 0,8 kg lên b m t	Mác v a	H h ng c tr ng c a v a khi th b ng l i dao
D i 70	Nh h n B5	V t lõm không sâu, ti ng nh , b v t lõm không v .	0 - 2	V a d dàng dùng dao c y lên, bong v .
70 - 100	B5 – B7,5	l i v t lõm, v t li u v v n, ti ng h i nh .	4 - 10	V a d dàng dùng dao r ch.
100 - 200	B7,5 – B12,5	l i rõ v t lõm, xung quanh.	25	Dùng dao khó r ch v a.
		V t lõm v t li u có th b v thành mi ng m ng.	50	V a v v n, không r ch c b ng dao.
Trên 200	L n h n B12,5	l i v t lõm không rõ, ti ng anh.	100	Dùng dao kh a lên v a l i v t sáng ho c t i.

**Ph 1 c 3 – B ng kê khuy t t t, h h ng c a các c u ki n**

<b>TT</b>	<b>Lo i khuy t t t, h  h  ng</b>	<b>Thông s khuy t t t, h  h  ng (dài, r  ng, sâu, di n tích, góc nghiêng,...)</b>	<b>V trí (t  ng, tr c,...)</b>	<b>Hình nh, b n v các khuy t t t, h  h  ng (ho c ch d n t i b n v , hình nh trong ph  l c)</b>	<b>Nguyên nhân (có th )</b>
1					
2					
3					
....					

**Ph 1 c 4 – M u báo cáo k t qu kh o sát, ánh giá s b nhà và công trình**

<b>TT</b>	<b>N i dung</b>	<b>Thông tin, k t qu</b>
1	Ch  u t (ch s h u) công trình	
2	a i m xây d ng	
3	Th i i m kh o sát, ánh giá công trình	
4	n v kh o sát, ánh giá công trình	
5	Ch c n ng chính c a công trình	
6	S t ng công trình	
7	C p công trình	
8	N m a công trình vào khai thác	
9	Lo i k t c u công trình	
10	Hình d ng m t b ng c a công trình	
11	T ng h m	
12	Hình dáng công trình theo chi u cao	
13	Nh ng c i t o và gia c ng ã làm tr c ây	
14	Chi u cao công trình	
15	Chi u dài công trình	
16	Chi u r ng công trình	
17	K t c u ch u l c	
18	T ng	
19	Khung	
20	K t c u sàn	
21	K t c u mái nhà	
22	K t c u ch u l c c a sàn mái	
23	T ng bao che	

TT	N i dung	Thông tin, k t qu
24	T ng ng n	
25	Móng	
26	ánh giá chung v tình tr ng k thu t công trình	
27	Lo i tình tr ng k thu t c a công trình (M c 1; 2; 3)	
28	Ki n ngh h ng x lý ti p theo (s d ng bình th ng; kh o sát chi ti t; s tán dân và ch ng ;...)	
29	<p>Các ph 1 c kèm theo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- B ng kê các khuy t t t, h h ng theo m u trong <u>Ph 1 c 3</u>;</li> <li>- Các b n v hi n tr ng công trình;</li> <li>- nh hi n tr ng công trình, hi n tr ng các h h ng i n hình.</li> </ul>	

( I T NG KH O SÁT)

( n v th c hi n)

(Ch qu n công trình)

(ký và óng d u)

(ký và óng d u)

1. M c ích kh o sát

2. Ph ng pháp và n i dung công vi c kh o sát

2.1 Phân tích tích tài li u k thu t ã có (v t li u công trình, k t qu các l n kh o sát tr c, nh t ký theo dõi tình tr ng k thu t nhà, biên b n các công tác l p kín, ch ng ch c a các c u ki n,...)

2.2 Xem xét các i u ki n th c t c a các tác ng lên công trình

2.3 Ki m tra tình tr ng k t c u

- Xem xét t ng th ;

- Kh o sát toàn ph n ho c kh o sát m t ph n;

- Ph ng pháp ti n hành kh o sát;

- Thi t b , d ng c s d ng;

- V trí, s l ng l y m u thí nghi m v t li u;

- Thí nghi m v t li u trong phòng thí nghi m và hi n tr ng;

- Kh o sát môi tr ng s d ng;

- Ti n hành tính toán ki m tra có xét n tình tr ng th c t c a k t c u.

- K t lu n và ki n ngh .

3. Trình t ti n hành công vi c t i công trình

4. Bi n pháp m b o ti p c n an toàn n k t c u và cho ng i kh o sát

5. Nhân s th c hi n

6. Thi t b s d ng

7. Các bi n pháp m b o an toàn ti p c n

8. Ti n th c hi n

9. D toán kinh phí th c hi n.

**( I T NG KH O SÁT, ÁNH GIÁ CHI TI T)**

**( n v th c hi n)**

*(ký và óng d u)*

1. c i m chung v i t ng c kh o sát, ánh giá

- *Ch s h u;*

- *a i m xây d ng;*

- *N m thi t k ;*

- *N m a vào s d ng;*

- *Mô t chung v công trình: ki n trúc, k t c u, v t li u s d ng,...*

**2. M c ích công tác kh o sát, ánh giá**

**3. K t qu kh o sát, ánh giá**

**3.1 Hi n tr ng công trình**

- *Các m t b ng, m t c t, danh m c khuy t t t, h h ng ho c s khuy t t t, h h ng kèm các hình nh c tr ng ch p c;*

- *Các s v t n t trong các k t c u bê tông c t thép và k t c u g ch á và s li u v s phát tri n các v t n t;*

- *Các giá tr c a t t c các d u hi u c n ki m tra c nêu trong c ng kh o sát.*

**3.2 Các k t qu thí nghi m v t li u**

**3.3 Các k t qu tính toán ki m tra an toàn ch u l c theo c ng**

**3.4 K t qu ánh giá an toàn k t c u nhà**

- *Phân c p nguy hi m nhà;*

- *xu t h ng x lý tì p theo*

**4. K t lu n và ki n ngh**

**5. Các ph l c**

- *Các b n v hi n tr ng, b n v v trí l y m u, v trí thí nghi m, b n v h h ng, khuy t t t, ...;*

- *Các hình nh kh o sát, trong ó có hình nh các khuy t t t, h h ng;*

- *Các ph l c k t qu thí nghi m v t li u;*

- *Các ph l c tính toán ki m tra an toàn ch u l c.*