



BỘ XÂY DỰNG
VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG
Vietnam Institute for Building Science and Technology (IBST)
Địa chỉ: Nghĩa Tân-Cầu Giấy-Hà Nội Tel: 84.24.37544196 Fax: 84.24.38361197

ĐỀ TÀI
**“Nghiên cứu giải pháp kết cấu lắp ghép sử dụng bê tông
tính năng cao cho công trình xây dựng trên đảo”**

Mã số: RD 87-16BD

**QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH NHÀ BÊ TÔNG
LẮP GHÉP TRÊN ĐẢO**

HÀ NỘI, 20...

MỤC LỤC

1. Nghiên cứu bảo trì phần kiến trúc công trình	4
1.1 Các tiêu chuẩn áp dụng.....	4
1.2 Nội dung bảo trì.....	4
2. Nghiên cứu bảo trì phần kết cấu công trình	9
2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng.....	9
2.2 Nội dung bảo trì kết cấu công trình.....	10
3 Nghiên cứu bảo trì hệ thống cấp thoát nước công trình	14
3.1 Các tiêu chuẩn áp dụng.....	14
3.2 Nội dung bảo trì hệ thống cấp thoát nước	14
4 Nghiên cứu bảo trì phần điện, chiếu sáng công trình	17
4.1 Các tiêu chuẩn áp dụng.....	17
4.2 Nghiên cứu bảo trì phần điện, chiếu sáng	17
5 Ghi chép, lưu trữ hồ sơ bảo trì công.....	17
6 Kết luận	18

QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH NHÀ BÊ TÔNG LẮP GHÉP TRÊN ĐẢO

Công tác bảo trì nhằm duy trì những đặc trưng về kiến trúc cảnh quan, duy trì khả năng chịu lực của các kết cấu và sự hoạt động bình thường của các hệ thống kỹ thuật, thiết bị, máy của công trình để công trình được vận hành, khai thác phù hợp với yêu cầu của thiết kế đồng thời đảm bảo an toàn cho công trình, cho người và thiết bị trong suốt quá trình khai thác sử dụng.

1. Nghiên cứu bảo trì phần kiến trúc công trình

1.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN: 3905-1984 về nhà ở và công trình công cộng, thông số hình học
- TCVN: 3907- 1984 về chiều cao và modun nhà cao tầng
- TCVN: 4450- 1987 về căn hộ ở, tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN: 4451- 1987 về nhà ở, nguyên tắc cơ bản thiết kế.

1.2 Nội dung bảo trì

1.2.1 Công tác kiểm tra kiến trúc công trình

Công tác kiểm tra hiện trạng công trình được thực hiện thường ngày để phát hiện kịp thời dấu hiệu xuống cấp hoặc bị hư hỏng của những bộ phận kiến trúc công trình để từ đó đưa ra các giải pháp sửa chữa hoặc thay thế kịp thời, phương pháp kiểm tra dùng mắt thường cho những vị trí có thể quan sát trực tiếp bằng mắt thường hoặc các vị trí nhìn bằng ống nhòm mà mắt thường không thể quan sát được. Trong quá trình kiểm tra cần phải đánh giá cụ thể mức độ xuống cấp về kiến trúc công trình, mức độ hư hỏng, khối lượng công việc cần bảo trì để làm cơ sở để lập kế hoạch bảo trì và dự kiến kinh phí thực hiện. Công tác kiểm tra được thực hiện với những công việc sau đây:

a) Đá ốp tường, cầu thang:

- Kiểm tra hiện trạng các viên đá ốp có bị nứt hoặc bị bong, liên kết các viên gạch với nền tường hoặc nền nhà bằng mắt hoặc bằng âm thanh thu được khi gõ lên các viên đá.
- Kiểm tra vữa chèn khe giữa các viên đá xem còn đảm bảo hay không, độ phẳng của mặt lát, ốp

b, Tường ngoài nhà, trong nhà:

Tường phía bên ngoài nhà dễ bị ảnh hưởng bởi gió bão và thời tiết vì vậy đối với tường cần kiểm tra các vấn đề sau:

- Kiểm tra hiện trạng tường có bị rạn, nứt không, đặc biệt lưu ý tại vị trí tường tiếp giáp với cột, đầu trên của tường tiếp giáp với dầm, sàn.
- Vữa trát tường có nứt, bị rơi hay không.
- Bề mặt tường có bị rêu bị mốc hay không.
- Bề mặt tường có bị thấm, loang ầm hay không nếu có hiện tượng thấm nước hoặc thấm loang ầm cần có biện pháp xử lý thấm.
- Màu sắc của sơn tường còn đảm bảo hay không, trong trường hợp màu sắc của bề mặt tường đã quá bạc màu hoặc bị rêu mốc thì phải đưa ra biện pháp sửa chữa cụ thể và tiến hành sơn lại tường.

c) Lát nền nhà, hành lang, ban công, logia:

- Kiểm tra gạch lát có bị nứt, bị vỡ hay không.
- Kiểm tra bề mặt của của lớp gạch lát có còn bằng phẳng hay không.
- Kiểm tra bề mặt của các viên gạch lát xem còn đảm bảo không, Trong trường hợp bề mặt các viên lát đã quá xấu hoặc dễ bị trơn trượt hoặc bị vỡ thì cần phải thay thế.
- Kiểm tra mạch vữa giữa các viên gạch

d) Cửa đi, cửa sổ:

- Kiểm tra chất lượng của khuôn cửa, chất lượng của các bản lề hoặc các vít liên kết khuôn cửa với tường, với kết cấu công trình.
- Kiểm tra chất lượng của khung cánh cửa, các tấm panô, nan chớp hoặc các tấm kính.
- Kiểm tra các chốt, móc cửa.
- Kiểm tra bản lề hoặc liên kết của cánh cửa với khuôn cửa (cần đặc biệt lưu ý với các cửa sổ xung quanh phía ngoài công trình nếu các liên kết không đảm bảo khi có gió thổi, cánh cửa hoặc khung cửa có thể bị rơi xuống gây tai nạn).

e) Trần thạch cao trong nhà, khu vệ sinh:

- Kiểm tra các tấm trần xem có bị nứt, bị vỡ hay không.
- Kiểm tra bề mặt dưới của tấm trần xem còn đảm bảo không.
- Kiểm tra hiện trạng các vít, các thanh xương, các thanh ty treo trần có bị gỉ, ăn mòn không
- Kiểm tra hệ khung xương trần và các thanh L tại góc trần.
- Trong trường hợp lớp bả bị bong, sơn bề mặt xấu ... thì phải tiến hành bả và sơn lại.

f) Lan can cầu thang bộ và hành lang:

- Kiểm tra chất lượng của hệ thống lan can, kiểm tra liên kết của hệ thống lan can với cồn thang hoặc bậc thang, liên kết các đợt lan can với nhau hoặc liên kết lan can với tường hoặc kết cấu công trình.

- Kiểm tra hiện trạng các chi tiết liên kết lan can, liên kết giữa các chi tiết.

Quá trình kiểm tra nếu phát hiện có dấu hiệu các liên kết không đảm bảo cần lập phương án sửa chữa đảm bảo khả năng sử dụng của kết cấu cầu thang.

g) Khu vệ sinh:

- Kiểm tra hiện trạng thấm của nền, tường khu vệ sinh

- Kiểm tra gạch ốp, lát trong khu vệ sinh

- Kiểm tra các đường ống cấp thoát nước, lỗ thoát nước tắm, rửa khu vệ sinh.

- Kiểm tra hiện trạng sử dụng các thiết bị vệ sinh như xí, tiểu, chậu rửa, vòi rửa, gương soi....

h) Hệ thống mái:

- Kiểm tra các sê nô, các ống thoát nước mái và các mối liên kết ống thoát nước với kết cấu công trình

- Kiểm tra các ngói ốp đỉnh mái, hiện trạng thấm qua các tấm mái. Quá trình kiểm tra nếu phát hiện thấy có hiện tượng thấm mái và bong rộp ngói úp nóc cần tiến hành sửa chữa thấm, bong rộp đảm bảo khả năng sử dụng.

i) Hạ tầng ngoài nhà:

- Sân vườn, bồn hoa ngoài nhà

- Kiểm tra bề mặt của gạch lát sân, gạch ốp bồn hoa

- Kiểm tra mạch vữa chèn của gạch ốp, gạch lát.

- Kiểm tra số lượng và chất lượng cây cảnh .v.v.

1.2.2 Giải pháp sửa chữa bảo trì kiến trúc công trình

Quy trình sửa chữa, bảo trì kiến trúc công trình được tiến hành như sau:

a, Công tác bảo trì công trình:

➤ Công tác bảo

Đối với cấu kiện bả, sơn bên trong nhà, trong quá trình sử dụng, tránh va chạm, gây trầy, xước, hoặc bị tác động trực tiếp của nước, hơi ẩm, nhiệt độ cao >50 °C thường xuyên sẽ làm cho cấu kiện bị rêu, mốc, bong, tróc làm giảm tuổi thọ và thẩm mỹ của lớp bảo vệ này.

Cần thường xuyên lau chùi sạch sẽ, giữ bề mặt cấu kiện khô, thoáng. Những vết trầy, xước trong quá trình sử dụng, cần tiến hành bả, sơn, quét vôi lại như lúc làm mới như sau:

- + Cạo bỏ phần bả sơn bị trầy xước, phần cạo bỏ mở rộng ra 2 bên một khoảng 500 mm đủ thao tác của dụng cụ.

- + Lau chùi sạch sẽ lớp bụi bám dính trên bề mặt, cọ rửa, làm sạch rêu mốc, tẩy sạch dầu mỡ bám dính.

- + Tiến hành bả, sơn lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật theo TCVN5674-1992, hoặc tiêu chuẩn mới hiện hành. Cần chú ý lưu giữ mã hiệu, màu sơn, các yêu cầu kỹ thuật của lớp bả, sơn, theo hồ sơ hoàn công để công việc bả, sơn cùng màu sắc. Lớp bả, sơn lại có đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc cao hơn lớp sơn hiện tại.

Những bề mặt bả sơn bên ngoài, chịu tác động thường xuyên của thời tiết, dễ bị co ngót và rạn nứt. Bề mặt này phải sử dụng loại sơn chống kiềm, chống nấm mốc, chịu được nhiệt độ môi trường.

➤ Công tác trần thạch cao:

Đặc tính kỹ thuật của trần thạch cao là vật liệu kỵ nước, có tính co ngót, do đó trong sử dụng, không để nước tác dụng lên trần hoặc vách thạch cao này. Vào đầu mùa mưa, cần kiểm tra hệ thống thoát nước xem có bị thấm dột lên trần này không. Những chỗ giáp nối giữa các tấm trần, giữa trần và tường dễ bị vết rạn nứt do co ngót và chịu tác động lực bên ngoài.

Khi xuất hiện vết rạn nứt nhỏ, cần tiến hành kiểm tra toàn bộ trần để tìm nguyên nhân và khắc phục vết rạn nứt này bằng việc xử lý các mối nối bằng bột bả và vật liệu mối nối chuyên dụng thi công đúng yêu cầu kỹ thuật.

Trong quá trình sử dụng, thường xuyên lau chùi trần, vách thạch cao sạch sẽ bằng vải mềm. Tuổi thọ của tấm trần >7 năm khi thi công đúng kỹ thuật và sử dụng đúng yêu cầu trên. Sau thời gian này, căn cứ vào tình hình thực tế, đơn vị sử dụng công trình quyết định cần phải tiến hành thay thế lại ngay hay vào thời gian thích hợp khác.

➤ Công tác cửa nhôm kính, khung nhôm vách kính,

- Cửa nhôm, vách kính, lan can inox:

Kính là vật liệu dễ vỡ khi có tác động ngoại lực, kính được lắp cần kiểm tra kỹ các nếp cố định vào khung bằng các vít. Tiến hành lau chùi kính, khung bao thường xuyên bằng vải mềm cho sạch sẽ.

Định kỳ hằng năm kiểm tra số lượng các vít, mối liên kết này đảm bảo chắc chắn, kiểm tra các mối nối cách nước nằm kín khít vào khe, bơm lại keo chắn nước.

Trong quá trình sử dụng nếu bị tác động làm kính bị vết nứt lớn thì tiến hành thay thế kính mới ngay, những rạn nứt nhỏ, cần có biện pháp khắc phục như dán keo kết dính lại, tránh cửa đóng mạnh hay gió lùa làm kính vỡ, rơi ra ngoài, nguy hiểm cho người sử dụng.

Khung nhôm, vách kính vừa là kết cấu bao che, vừa là cấu kiện trang trí, thường đặt ở những vị trí bên ngoài công trình và ở trên cao. Đây là cấu kiện chịu tác động trực tiếp và thường xuyên của thời tiết trong suốt quá trình sử dụng. Cần thường xuyên kiểm tra bản lề liên kết của các ô cửa bật trên trên khung vách kính, các chốt, nếp liên kết, gioăng cao su, keo silicon theo số lượng và độ chắc chắn của các liên kết này.

Cấu kiện chịu tác động của nắng, mưa, gió bão thường xuyên và thay đổi đột ngột, nên vật liệu sẽ nhanh chóng bị lão hóa. Định kỳ 6 tháng, phải tiến hành kiểm tra các yêu cầu nêu trên, đặc biệt là trước mùa mưa, sau khi bị gió bão, để sớm phát hiện và có biện pháp sửa chữa hoặc thay thế.

Định kỳ 5 năm, tháo dỡ toàn bộ khung vách để lau chùi sạch sẽ, thay thế các chốt vít, gioăng cao su và keo silicon.

b, Công tác hoàn thiện:

➤ Công tác trát tường, láng nền, sàn:

- Công tác trát tường:

Công tác trát tường trát các kết cấu bê tông các loại khác là công tác bảo vệ bề mặt kết cấu. Những bề mặt trát bị rạn nứt chân chim thường do co ngót và chịu nhiệt độ môi trường. Bề mặt bị rạn nứt lớn, vết nứt thành các đường dài thường do mối liên kết giữa tường gạch và bê tông, do cấu kiện bị lún không đều gây ra. Đối với các vết nứt này, thường xuất hiện ở thời gian đầu đưa công trình vào sử dụng, nên cần có thời gian theo dõi khi nào ổn định sẽ tiến hành sửa chữa, trát lại theo yêu cầu kỹ thuật trát.

- Công tác láng nền sàn:

Láng nền sàn là công tác láng vữa ximăng - cát trên bề mặt kết cấu bê tông, bao gồm láng trên nền nhà, sàn nhà, láng sân mái ...

Lớp láng này có tác dụng chống thấm cho bề mặt, và thường chịu ảnh hưởng của thời tiết. Trong thời gian sử dụng, phải tạo sự thoát nước tốt, tránh bụi bẩn, ẩm ướt dễ tạo rêu, mốc phát triển làm hỏng bề mặt này. Khi bề mặt láng bị rạn nứt, cần vệ sinh sạch sẽ, chèn khe nứt và láng lại theo đúng yêu cầu kỹ thuật như lúc làm mới theo tiêu chuẩn mới hiện hành.

Định kỳ 1 năm, vào thời gian trước mùa mưa, cần có biện pháp kiểm tra bề mặt láng các cấu kiện trên, nhất là cấu kiện ở chỗ khuất, ở trên cao, để đảm bảo bề mặt láng đạt yêu cầu kỹ thuật chống thấm và thoát nước tốt.

Trong thời gian 5 năm, công trình sẽ được tiến hành kiểm tra định kỳ, đối với tất cả các bề mặt trát, láng, để kịp thời phát hiện những hư hỏng mà các kiểm tra thông thường không thể biết được.

➤ Công tác lát nền gạch, ốp gạch, đá các loại:

- Công tác lát nền gạch các loại:

+ Công tác lát gạch nền gồm nền gạch trong nhà và nền gạch ngoài nhà. Nền gạch trong nhà gồm nền ở trong các phòng, nền khu vệ sinh và nền hành lang. Nền lát gạch ngoài nhà gồm nền khu hành lang, nền sảnh, nền gạch trên mái, nền gạch sân đường ...

+ Trong quá trình sử dụng, nền lát gạch cần được lau chùi sạch sẽ, nhất là các đường liên kết thường bị lõm xuống, dễ đọng nước, bụi, tạo thành nấm, mốc.

+ Hạn chế việc kéo lê các vật nhọn, dụng cụ trực tiếp, trên bề mặt gạch lát, tránh để mặt lát tiếp xúc với hoá chất có tính ăn mòn như axit, kiềm và muối sẽ gây hỏng bề mặt, làm mất thẩm mỹ chung. Những vị trí nền gạch bị nứt, lún, vỡ, hư hỏng khác, thì tùy điều kiện cụ thể, đơn vị sử dụng cần thay thế kịp thời, theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Công tác ốp gạch, đá các loại: Công tác ốp gạch, đá bao gồm ốp bên trong và bên ngoài nhà. Việc sử dụng và bảo trì các cấu kiện ốp gạch, đá, giống như công tác lát nền. Tuy nhiên, công tác ốp gạch, đá, đặc biệt là cấu kiện ở trên cao, nơi có thường xuyên người qua lại, cần kiểm tra chặt chẽ hơn.

2. Nghiên cứu bảo trì phần kết cấu công trình

2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động, tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 356-2005: Kết cấu bê tông cốt thép, tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 198 -1997 :Nhà cao tầng, thiết kế kết cấu bê tông cốt thép toàn khối.
- TCVN 375 : 2006: Thiết kế công trình chịu tải trọng động đất.
- TCXD 323 : 2004: Nhà cao tầng, tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5575-1991: Kết cấu thép, tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn TCVN 318-2004 “Kết cấu bê tông và Bê tông cốt thép- Hướng dẫn công tác bảo trì”.

2.2 Nội dung bảo trì kết cấu công trình

Trong quá trình kiểm tra cần phải đánh giá cụ thể mức độ hư hỏng, khối lượng kết cấu có dấu hiệu xuống cấp để làm cơ sở để lập kinh phí và kế hoạch bảo trì.

2.2.1. Kiểm tra kết cấu công trình

Với nhà bê tông lắp ghép sử dụng bê tông tính năng siêu cao quá trình kiểm tra bảo trì phần kết cấu cần kiểm tra các vị trí sau:

- Kiểm tra hiện trạng các mối nối liên kết giữa cột- dầm, dầm – sàn và dầm- cột-sàn mái, đánh giá mức độ liên kết sau thời gian sử dụng dưới tác động của điều kiện thời tiết biến đổi gió, bão, lập hiện trạng các mối nối, các hiện tượng hở vị trí liên kết nếu có cần phải được lập hiện trạng, khối lượng để tiến hành sửa chữa ngay đảm bảo an toàn khi sử dụng.
- Kiểm tra các vị trí bu lông liên kết, các vị trí bu lông liên kết được bảo vệ bằng bê tông cần đánh giá xem tại các vị trí này bê tông có bị nứt vỡ, bu lông có bị ăn mòn không, các lớp sơn bảo vệ có bị bong tróc không, nếu xuất hiện các hiện tượng trên cần ghi chép lại và thống kê khối lượng để có phương án xử lý.
- Kiểm tra độ nghiêng công trình, xác định độ nghiêng, lún, biến dạng để đánh giá khả năng làm việc của kết cấu công trình.
- Kiểm tra các trên các kết cấu các hiện tượng nứt, thấm không qua các hiện tượng tiết trời và loang ảm, nếu có cần có các biện pháp xử lý đảm bảo sự làm việc lâu dài của kết cấu.

Kiểm tra đánh giá hiện tượng xâm thực, ăn mòn trên kết cấu công trình

2.2.2. Phân tích đánh giá nguyên nhân gây hư hỏng, xuống cấp:

- Trên cơ sở các số liệu kiểm tra, cần xác định xem hư hỏng, xuống cấp do nguyên nhân nào từ đó lập phương án sửa chữa và khắc phục.

- Sau khi phân tích được cơ chế xuống cấp thì đánh giá xem mức độ và tốc độ xuống cấp đã đến đâu và yêu cầu đòi hỏi phải sửa chữa đến mức nào, hoặc có thể sẽ phải phá dỡ. Cơ sở để đánh giá mức độ xuống cấp là các công năng hiện có của kết cấu.

2.2.3. Các dạng hư hỏng của kết cấu:

Các dạng hư hỏng thông thường sau đây của kết cấu:

- Hư hỏng do tác động của các yếu tố khí hậu nóng ẩm;
- Hư hỏng do các yếu tố bất thường như bão, lũ ..
- Hư hỏng do tác động của môi trường khí hậu vùng biển;
- Hư hỏng do tác động của môi trường xâm thực.
- Hư hỏng do quá trình thi công chưa đảm bảo chất lượng.

Từ mỗi loại hình hư hỏng nhận biết được, đơn vị quản lý toà nhà và người thiết kế sẽ có chương trình cụ thể cho công tác bảo trì, bao gồm từ khâu kiểm tra, đánh giá mức độ hư hỏng đến việc sửa chữa, gia cường, nâng cấp hoặc phá dỡ công trình.

2.2.4. Các giải pháp sửa chữa bảo trì kết cấu.

Trong quá trình đưa vào sử dụng nhà bê tông lắp ghép, dưới tác động của điều kiện môi trường biển đảo các kết cấu bê tông thường bị ăn mòn sau 5 năm sử dụng, với kết cấu nhà lắp ghép sử dụng bê tông tính năng siêu cao theo các nghiên cứu độ bền lâu cao hơn nhiều bê tông thường sau 10-15 năm mới bắt đầu phải sửa chữa và bảo trì do kết cấu sử dụng bê tông chất lượng cao và cấu trúc đặc chắc, không sử dụng cốt thép chịu lực vì vậy giảm được tác động ăn mòn của môi trường biển.

a) Quy trình sửa chữa các kết cấu lắp ghép bị ăn mòn:

- Khảo sát hiện trạng đánh dấu các vị trí bị ăn mòn, các vết nứt trên kết cấu nhà bê tông lắp ghép và đánh giá mức độ ảnh hưởng, ăn mòn đến kết cấu nhà bê tông lắp ghép.
- Đục, vệ sinh lớp bê tông bị bong rộp, nứt và rỗ đến lớp bê tông tốt và tiến hành gia cường bảo vệ bằng lớp bê tông không co hoặc lớp keo epoxy 2 thành phần độ nhớt thấp.
- Các vị trí xuất hiện vết nứt vệ sinh sạch khe nứt, phần bê tông xung quanh nếu bị bong tróc cũng cần được tiến hành đục tẩy vệ sinh.
- Trước khi sửa chữa dùng thiết bị phun nước áp lực cao hoặc khí nén thổi sạch bụi bẩn và chạch vữa... còn bám trên bề mặt kết cấu.

- Đục tẩy và trám vá vữa cường độ cao hoặc keo epoxy vào vị trí bong tróc nếu độ sâu nhỏ,
- Với những vết nứt tiến hành khoan, lắp đặt van bơm 1 chiều dọc theo khe nứt, các bơm một chiều được tiến hành khoan so le khoảng cách 100-150 mm/cái dùng keo epoxy tiến hành trám vá dọc bề mặt khe nứt.
- Bơm keo epoxy hai thành phần độ nhớt thấp vào vị trí khe nứt qua van bơm 1 chiều đã lắp đặt, cách bơm tiến dần và liên tục, quá trình bơm thường xuyên kiểm tra trạng thái khe nứt để xử lý trong quá trình bơm điền đầy keo vào khe nứt.
- Sau 24h bơm tiến hành cắt van bơm, vị trí van bơm cắt sâu xuống nền và trám vá bằng keo epoxy. Sau đó mài nhẵn bề mặt và đục tẩy các vật tư còn bám trên bề mặt kết cấu bê tông cốt thép.
- Sơn phủ lớp sơn chống thấm, chống ăn mòn bảo vệ kết cấu bê tông cốt thép đã được thi công xử lý các khuyết tật.

b) Giải pháp sửa chữa bu lông, mối nối liên kết kết cấu

Kết cấu nhà lắp ghép sau thời gian sử dụng do tác động thời tiết biển đảo có thể làm một số vị trí cấu kiện trong nhà bê tông lắp ghép sẽ dịch ảnh hưởng đến các mối nối liên kết và các liên kết bu lông. Trường hợp các mối nối và liên kết bu lông bị ảnh hưởng cần kiểm tra và đánh giá để đảm bảo an toàn trong quá trình sử dụng, các bước sửa chữa mối nối và liên kết bu lông như sau:

- Kiểm tra, quan trắc kết cấu nếu đánh giá kết cấu an toàn không bị ảnh hưởng do các tác động của địa chất, thời tiết thì tiến hành các bước sửa chữa các kết cấu có xuất hiện khiếm khuyết.
- Khảo sát hiện trạng mối nối và các liên kết bu lông, nếu lớp bê tông bảo vệ bu lông bị nứt thì cần đánh giá mức độ ăn mòn đối với bu lông. Nếu lớp bê tông bảo vệ bu lông bị nứt nhỏ, bu lông không bị ăn mòn và kiểm tra không thấy xuất hiện gỉ sét thì tiến hành đục bỏ bê tông quanh vị trí khe nứt sâu 40 – 50 mm và rộng 100 mm tiến hành xảm keo polyurethan vào khe nứt để nước, không khí không vào vị trí khe nứt gây ăn mòn bu lông và tiến hành đổ lại lớp bê tông bảo vệ lớp keo xảm khe và bu lông. Trường hợp vết nứt hở lớn, liên kết bu lông có dấu hiệu bị ăn mòn lớn hoặc đánh giá các liên kết này không đảm bảo thì tiến hành đục mở toàn bộ lớp bê tông bảo vệ bu lông, gia cường vị trí có liên kết bu lông bị ăn mòn, biến dạng, dùng pa lăng nhắc các cấu kiện sàn gác lên dầm (nếu liên kết bulong ở dầm) sau đó tháo các bu lông bị hỏng và thay thế bằng bu

lông mới, khi các bu lông được lắp xong tiến hành sơn epoxy bảo vệ trước khi đổ lại bê tông. Khi bê tông đủ cường độ tiến hành tháo dỡ hệ thống giáo gia cường cho quá trình thi công lắp đặt.

- Với các mối nối bị hở có xuất hiện vết nứt kiểm tra hiện trạng các vết nứt, bề rộng vết nứt để đánh giá khả năng làm việc trước khi tiến hành sửa chữa. Nếu vết nứt nhỏ, chạy không liên tục tại các vị trí mối nối thì chỉ tiến hành trám vá xung quanh để không bị nước, không khí vào gây ăn mòn thép chờ liên kết các cột. Trường hợp các vết nứt liên tục, chạy xung quanh mối nối, sau khi quan trắc, đánh giá các biến dạng kết cấu không ảnh hưởng và an toàn trong quá trình sử dụng thì tiến hành sửa chữa mối nối bằng cách bơm keo epoxy hai thành phần độ nhớt thấp vào khe nứt để điền đầy và đảm bảo liên kết giữa các cấu kiện trong kết cấu.

c) Giải pháp sửa chữa cấu kiện bị nứt, thấm

Với các cấu kiện mái nhà lắp ghép cũng được thi công lắp ghép, quá trình sử dụng các cấu kiện này tiếp xúc trực tiếp với nhiệt độ và môi trường trên biển đảo nên sau thời gian sử dụng có thể xuất hiện hiện tượng thấm qua vết nứt trên các tấm mái và vết nứt dọc theo khe nối giữa 2 tấm, khi mưa có hiện tượng thấm quá gây ảnh hưởng đến các thiết bị điện và thẩm mỹ công trình do đó cần tiến hành sửa chữa để đảm bảo độ bền lâu của công trình trong quá trình sử dụng. Các bước tiến hành sửa chữa đối với dạng hư hỏng này như sau:

- Bề mặt trên mái tiến hành xam một lớp keo epoxy mỏng không màu để không bị lẫn màu đối với tấm sàn mái do tấm sàn mái được chế tạo với màu đỏ, phía dưới tiến hành xam keo epoxy và cắm các van bơm 1 chiều dọc theo chiều dài vết nứt 100 -150mm/van. Sau khi lớp vữa trám khô thì tiến hành bơm keo epoxy độ nhớt thấp vào khe hở, bơm dần và liên tục đến van cuối sau đó cắt ống bơm và hoàn thiện bê tông sàn mái.

- Với các vị trí nứt trên mái gây thấm tiến hành đục tẩy lớp vữa chèn khe, vệ sinh sạch bề mặt khe và tiến hành xam lớp keo polyurethan vào khe hở để nước không thấm qua khe vào công trình. 24h sau khi lớp keo polyurethan tiến hành đổ bê tông bảo vệ lớp chống thấm, lớp bê tông này được trộn với màu cùng với màu bê tông chế tạo sàn đảm bảo thẩm mỹ công trình.

Toàn bộ các biện pháp, trình tự, kỹ thuật sửa chữa gia cố gia cường có cấu kiện kết cấu phải tuân theo hướng dẫn của TCVN 9343: 2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì.

3 Nghiên cứu bảo trì hệ thống cấp thoát nước công trình

3.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 4513 – 1998 Cấp nước bên trong, Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXDVN 33 – 2006 Cấp nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình, Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 4449-1987 Quy hoạch xây dựng đô thị, Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 4474 - 1997 Thoát nước bên trong. Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD: 51-1984 Thoát nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình, Tiêu chuẩn thiết kế.

3.2 Nội dung bảo trì hệ thống cấp thoát nước

3.2.1. Hệ thống đường ống cấp nước

➤ Những công việc phải thực hiện hàng tuần:

- Xem xét, kiểm tra hệ thống đường ống.
- Kiểm tra rò rỉ trên đường ống cấp nước từ trạm bơm lên bể mái, làm việc các loại van trên đường ống đẩy, các đai treo và gối đỡ ống xem có biến dạng không.
- Kiểm tra rò rỉ ống cấp nước từ bể mái xuống các tầng, kiểm tra sự hoạt động của van giảm áp, đồng hồ đo áp, đồng hồ đo nước, các đai ôm, đai treo hệ thống van, ống.

➤ Những công việc phải thực hiện hàng tháng:

- Xem xét, kiểm tra các van, tê, nút ..., mối nối, các thiết bị treo đỡ đường ống.
- Tiến hành vệ sinh sạch sẽ ống, đai treo, van khoá. Sơn chống gỉ đai treo ống cấp nước, các mối hàn tại mặt bích và điểm nối ống.

3.2.2. Máy bơm, bể chứa nước

➤ Những công việc phải thực hiện hàng ngày bao gồm:

- Kiểm tra hoạt động của bơm hàng ngày, có hoạt động bình thường không?
- Kiểm tra khả năng làm việc của bơm, có cung cấp đủ lượng nước yêu cầu không?
- Kiểm tra điện áp tủ điều khiển bơm. Phải có sổ ghi nhật trình bơm, kiểm tra sự vận hành của bơm, đồng hồ đo áp lực, hoạt động của các van khoá khi bơm chạy.

➤ Những công việc phải thực hiện hàng tuần, hàng tháng:

- Tiến hành kiểm tra định kỳ các van, khoá của bơm làm việc
- Kiểm tra độ định kỳ đồng hồ tổng đo nước.
- Xem xét kiểm tra các thiết bị điện cung cấp cho trạm bơm nước.
- Tra dầu, mỡ vào bơm.

3.2.3. Hệ thống đường ống thoát nước

➤ Những công việc phải thực hiện hàng tuần:

- Xem xét, kiểm tra hệ thống đường ống thoát nước .
- Xem xét, kiểm tra các van, tê, cút..., mối nối, các thiết bị treo đỡ đường ống.
- Xem xét kiểm tra hệ thống ống, phụ kiện thoát nước mưa từ mái xuống, các đai treo ống và gối đỡ ống trên toàn bộ trục thoát xuống ra đến hố ga ngoài nhà xem có khác thường không.
- Kiểm tra ống thoát nước tại tầng kỹ thuật, gối đỡ ống, ống thoát nước tại tầng hầm, đai treo ống xem có rò rỉ, biến dạng khác thường không?

➤ Những công việc phải thực hiện hàng tháng:

- Tiến hành vệ sinh sạch sẽ ống, đai treo, sơn chống gỉ đai treo ống thoát nước.
- Vệ sinh hố ga thoát nước ngoài nhà, thông tắc và kiểm tra xem nắp hố ga có hiện tượng khác thường không như nứt gãy...

➤ Những công việc thực hiện theo năm gồm:

- Sáu tháng một lần tiến hành tẩy rửa, làm sạch hệ thống ống thoát nước công trình

3.2.4. Thiết bị vệ sinh

➤ Thiết bị tiêu:

- Vệ sinh, lau chùi thường xuyên, đặc biệt đối với nguồn nước phen dễ bị ô vàng, kiểm tra nút xả nước, ống cấp và thoát nước để tránh nghẹt đường ống.
- Thiết bị có độ bền nên tuổi thọ khá cao, tuy nhiên cần tránh va chạm gây nứt vỡ sẽ khó trám vá, gây mất an toàn và thẩm mỹ.
- Khi hư van xả nước, hay nghẹt ống cần nhanh chóng thay thế tạo thuận lợi trong việc sử dụng.

➤ Thiết bị xí bệt, xôm:

- Vệ sinh, lau chùi thường xuyên sử dụng chai thuốc tẩy rửa diệt khuẩn. Đối với xí bệt, cần kiểm tra van phao điều chỉnh nước ở vị trí thấp hơn nguồn lấy nước vào và tay gạt nước, tránh hiện tượng tràn nước gây lãng phí.
- Kiểm tra các gioăng ngăn cách nước, tránh bị hỏng gây thất thoát nước, sử dụng thiết bị đúng hướng dẫn của nhà sản xuất (đối với các trường học, hướng dẫn cho học sinh sử dụng đúng cách, tránh tháo gỡ).

- Khi các thiết bị phụ kiện bị hư hỏng cần nhanh chóng sửa chữa hoặc thay thế, đảm bảo cho việc sử dụng bình thường của thiết bị.

➤ **Lavabo, vòi rửa:**

- Vệ sinh lau chùi sạch sẽ thường xuyên, định kỳ 6 tháng, tháo bộ phận phụ kiện, lau chùi bụi bẩn, tóc, rác trong lavabo.

- Khi sử dụng các nút xả nước, cần chú ý lập bảng chỉ dẫn mọi người sử dụng đúng cách, nút ấn hay nút vặn theo chiều kim đồng hồ, để tránh hiện tượng làm ngược lại gây hư hỏng thiết bị.

➤ **Phễu thu nước sàn, cầu chắn rác, ống báo tràn:**

- Phễu thu nước sàn cần lắp nắp phễu đúng vị trí để chắn các vật dụng quá kích cỡ chui qua làm ngẹt ống. Thường xuyên vệ sinh rác, bẩn dưới nắp phễu để thu nước dễ dàng.

- Định kỳ trước mùa mưa, cần kiểm tra tất cả các vị trí cầu chắn rác thu nước mưa, đặc biệt là ở trên sân ô mái, tránh lá cây, tổ chim làm ngẹt ống thu gây tràn nước vào bên trong nhà. Những quả cầu bị hư hỏng cần thay thế ngay.

- Ống báo tràn được lắp trên sân ô trang trí và sân ô mái, khi hệ thống thoát nước mưa thoát nước không kịp do bị ngẹt đường ống hay cầu chắn rác thì hệ thống ống báo tràn này sẽ thoát nước, khi có sự thoát nước từ ống báo tràn, cần tiến hành kiểm tra ngay cầu chắn rác trên sân ô và làm thông ống thoát nước mưa. Công tác xử lý này cần được tiến hành ngay, đảm bảo nước không bị tràn ngược vào trong nhà, làm hỏng trần, thiết bị, đặc biệt là hệ thống điện, gây hiện tượng cháy, nổ, điện giật gây nguy hiểm đến con người.

- Tuổi thọ của các vật dụng trên là 5 năm. Sau thời gian này, đơn vị sử dụng cần có biện pháp sửa chữa hoặc thay mới.

3.2.5. *Bể tự hoại*

➤ **Những công việc phải thực hiện hàng tuần, hàng tháng:**

- Tiến hành hút cặn theo định kỳ 6 tháng 1 lần .

- Kiểm tra kết cấu của bể tự hoại.

Tất cả những công việc trên được tiến hành theo từng giai đoạn thời gian đều phải ghi rõ vào sơ đồ theo dõi của hệ thống. Khi phát hiện những sai sót nhỏ phải có biện pháp khắc phục ngay (trong thời gian thay thế sửa chữa phải thông báo tình hình cảnh giác, cử bộ phận thường trực giám sát)

Khi thiết bị được thay thế xong phải kiểm tra theo dõi tình trạng làm việc ít nhất là 30 ngày.

4 Nghiên cứu bảo trì phần điện, chiếu sáng công trình

4.1 Các tiêu chuẩn áp dụng:

- TCXD 16: 1986 - Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng
- TCXD 95: 1983 - Tiêu chuẩn thiết kế – Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài công trình xây dựng dân dụng.
- TCXD 27: 1991 - Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng
- TCXD 25: 1991 - Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng

4.2 Nghiên cứu bảo trì phần điện, chiếu sáng

4.2.1. Các tủ, bảng điện và các thiết bị đóng cắt:

- Các tủ điện, bảng điện và các thiết bị đóng cắt (aptomat, cầu dao, cầu chì...) phải được kiểm tra 1 lần trong một năm.
- Các thiết bị đóng cắt như: aptomat, tủ điện tổng sau mỗi lần cắt cần phải được kiểm tra lại các thông số như: độ nhảy, điện trở tiếp xúc của các tiếp điểm. Với cầu chì sau mỗi lần sự cố mạch điện phải được thay thế bằng cầu chì mới có thông số tương đương.
- Tất cả các thiết bị sau khi kiểm tra không đảm bảo các thông số yêu cầu phải được thay thế bằng thiết bị mới, có thông số phù hợp với cả hệ thống.

4.2.2. Hệ thống chiếu sáng trong công trình:

- Phải kiểm tra độ rọi của hệ thống chiếu sáng chung ít nhất 1 năm một lần.
- Phải kiểm tra hệ thống chiếu sáng sự cố và phân tán người ít nhất 3 tháng một lần.
- Phải thường xuyên kiểm tra tình trạng làm việc của nguồn sáng và đèn.
- Nguồn sáng, đèn bị hư hỏng phải được sửa chữa và thay thế ngay, chậm nhất là không quá hai ngày đối với nguồn sáng và năm ngày đối với đèn kể từ ngày nguồn sáng hoặc đèn bị hư hỏng.

5 Ghi chép, lưu trữ hồ sơ bảo trì công

Tất cả các công việc quan sát, khảo sát, đo đạc từ lúc kiểm tra ban đầu, kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ, kiểm tra bất thường hay kiểm tra chi tiết cấu kiện đều được ghi chép lại đầy đủ, cẩn thận, đơn vị quản lý sử dụng phải lưu giữ lâu dài hồ sơ này cùng với hồ sơ hoàn công công trình phục vụ cho những lần kiểm tra tiếp theo. Trong mỗi công tác kiểm tra, cần ghi chép chủ yếu các mục sau :

- *Đối với kiểm tra ban đầu :*

+ Toàn bộ kết quả khảo sát, đánh giá chất lượng kết cấu chịu lực, vỏ bao che, hệ thống kỹ thuật, suy đoán khả năng làm việc của kết cấu và cấu kiện được ghi chép và lưu giữ lại.

- *Đối với kiểm tra thường xuyên :*

+ Những sự cố hoặc hư hỏng đã phát hiện, vị trí xảy ra, các số liệu đo nếu có.

+ Biện pháp khắc phục và kết quả khắc phục hư hỏng xảy ra.

+ Số liệu kiểm tra chi tiết nếu có.

+ Giải pháp và kết quả sửa chữa sau kiểm tra chi tiết.

+ Tình trạng kết cấu sau khi đã khắc phục hư hỏng.

- *Đối với kiểm tra định kỳ :*

+ Toàn bộ kết quả khảo sát, đánh giá chất lượng kết cấu chịu lực, vỏ bao che, hệ thống kỹ thuật, suy đoán khả năng làm việc của kết cấu và cấu kiện được ghi chép và lưu giữ lại.

+ Các phân tích sự làm việc bình thường của kết cấu, vỏ bao che, hệ thống kỹ thuật, những giải pháp, sửa chữa, gia cường. Các cấu kiện được thay thế, các cấu kiện hết tuổi thọ, niên hạn làm việc, những số liệu, tính chất kỹ thuật của vật liệu, cấu kiện thay thế đều được lưu giữ.

+ Cần đánh giá tổng thể công trình về công năng sử dụng, tuổi thọ đạt được, những giải pháp để duy trì và nâng cao tuổi thọ trong điều kiện và tình hình mới.

- *Đối với kiểm tra bất thường :*

+ Toàn bộ kết quả khảo sát, đánh giá, phân tích số liệu đo được, quá trình thực hiện sửa chữa cần phải được ghi chép đầy đủ và lưu trữ.

- *Đối với kiểm tra chi tiết :*

+ Mọi diễn biến của công tác kiểm tra chi tiết đều phải được ghi chép đầy đủ dưới dạng biên bản, sổ nhật ký, bản vẽ. Trong đó bao gồm, kết quả khảo sát, phân tích đánh giá, thuyết minh, giải pháp sửa chữa hoặc gia cường đều được lưu giữ lâu dài.

6 Kết luận

6.1. Công tác vận hành, bảo trì công trình xây dựng là quan trọng và cần thiết đối với tất cả các công trình xây dựng hiện nay. Cơ quan quản lý có trách nhiệm kiểm tra, đôn

độc thực hiện, đơn vị sử dụng công trình, có trách nhiệm thường xuyên kiểm tra, thực hiện đầy đủ các hướng dẫn vận hành, kỹ thuật sử dụng, bảo trì công trình được lập.

6.2. Để đạt được mục đích thiết kế ban đầu của công trình được lập ra là khai thác sử dụng công trình có hiệu quả, đảm bảo an toàn và bền vững. Công tác vận hành và bảo trì công trình cần có sự phối hợp của các đơn vị, nhất là cơ quan quản lý và sử dụng công trình phải thực hiện đầy đủ, thống nhất và liên tục các quy trình trên cho đến hết niên hạn sử dụng công trình.