

ỦY BAN DÂN TỘC



TÀI LIỆU

CHUYÊN ĐỀ 5

NGHIỆP VỤ GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH CƠ SỞ HẠ TẦNG (Lưu hành nội bộ - Nhóm Cán bộ)

Hà Nội 2023

LỜI NÓI ĐẦU

Giám sát thi công xây dựng công trình là một công việc trong hoạt động giám sát xây dựng, nhằm theo dõi, kiểm tra về chất lượng, khối lượng, tiến độ xây dựng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong thi công xây dựng công trình cơ sở hạ tầng theo đúng thiết kế được duyệt các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và các điều kiện kỹ thuật của công trình. Giám sát thi công xây dựng giúp phòng ngừa các sai sót dẫn đến sự cố hay hư hỏng công trình. Nhằm nâng cao kiến thức cho đội ngũ cán bộ triển khai Chương trình ở các cấp về Nghiệp vụ giám sát thi công xây dựng công trình cơ sở hạ tầng những thông tin, quy định của hệ thống văn bản pháp luật liên quan đến quản lý đầu tư xây dựng nói chung và công tác tổ chức giám sát các hoạt động xây dựng nói riêng yêu cầu, nội dung công tác giám sát thi công xây dựng công trình cho những người tham gia hoạt động xây dựng những kiến thức cơ bản về yêu cầu nhiệm vụ giám sát, kết cấu bê tông cốt thép. Đây là việc làm thường xuyên của các nhà quản lý và người trực tiếp thực hiện nhiệm vụ được phân công trong quá trình thi công xây dựng và nghiệm thu các hạng mục công trình..

Kết cấu nội dung tài liệu gồm 5 phần.

1. Yêu cầu và nhiệm vụ giám sát thi công xây dựng.
2. Giám sát thi công kết cấu bê tông, bê tông cốt thép và kết cấu gạch đá.
3. Giám sát thi công và nghiệm thu nền móng công trình.
4. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác hoàn thiện công trình.
5. Trao đổi thảo luận và giải đáp.

Lĩnh vực xây dựng có phạm vi rộng nên tài liệu này chỉ mang tính tham khảo, khi triển khai tập huấn các chuyên gia, giảng viên ở các cấp cần nghiên cứu, chất lọc, cập nhật, bổ sung nội dung và các hình ảnh minh họa, ví dụ thực tế với các công trình, dự án và các văn bản hướng dẫn mới (nếu có) vào bộ tài liệu cho phù hợp với từng nhóm đối tượng và hình thức tổ chức của mỗi lớp tập huấn.

Trân trọng cảm ơn!

ỦY BAN DÂN TỘC

MỤC LỤC

I. YÊU CẦU VÀ NHIỆM VỤ GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG	1
1. Văn bản pháp luật.....	1
2. Một số khái niệm.....	3
2.1. Từ ngữ thông dụng	3
2.2. Cách đọc bản vẽ xây dựng đơn giản	4
3. Một số quy định cơ bản về quản lý thi công xây dựng	7
4. Yêu cầu cơ bản, nhiệm vụ giám sát thi công xây dựng.....	9
4.1. Các yếu tố chính ảnh hưởng tới việc giám sát chất lượng công trình.....	9
4.2. Nội dung công tác giám sát thi công xây dựng.....	13
4.3. Nhiệm vụ giám sát thi công xây dựng	14
4.4. Trình tự thực hiện giám sát, nghiệm thu	19
4.5. Những yêu cầu của cán bộ tư vấn giám sát.....	19
4.6. Công tác lập và lưu trữ hồ sơ	23
II. GIÁM SÁT THI CÔNG KẾT CẤU BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP VÀ KẾT CẤU GẠCH ĐÁ.....	23
1. Phân loại kết cấu bê tông cốt thép.....	23
2. Yêu cầu giám sát	24
2.1. Yêu cầu giám sát chất lượng thi công bê tông cốt thép (BTCT)	24
2.2. Mục đích của giám sát chất lượng thi công kết cấu bê tông cốt thép	24
3. Nhiệm vụ giám sát thi công kết cấu bê tông, kết cấu bê tông cốt thép.....	25
4. Giám sát vật liệu cốt thép, giám sát bê tông cốt thép.....	35
4.1. Các tiêu chuẩn về cốt thép	35
4.2. Các loại cốt thép dùng trong bê tông	35
4.3. Các loại thép trên thị trường Việt Nam.....	35
4.4. Kiểm tra chất lượng thép.....	36
4.5. Thay đổi thép.....	37
4.6. Công tác gia công và lắp đặt cốt thép	37
5. Giám sát công tác cốp pha, đà giáo	39
5.1. Các loại cốp pha, đà giáo	39

5.2. Các yêu cầu chung của công tác cấp pha, đà giáo	39
5.3. Lắp dựng cấp pha, đà giáo	39
5.4. Nghiệm thu công tác cấp pha, đà giáo	40
5.5. Các loại biên bản nghiệm thu trước khi đổ bê tông	41
5.6. Tháo dỡ cấp pha, đà giáo	42
5.7. Công tác bảo dưỡng, bảo quản cấp pha	43
6. Giám sát thi công các loại kết cấu bê tông có đặc thù riêng	43
6.1. Mái.....	43
6.2. Khu vệ sinh.....	44
6.3. Bê tông bơm	44
7. Nghiệm thu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	45
7.1. Kiểm tra & nghiệm thu bê tông.....	45
7.2. Kiểm tra và nghiệm thu công tác cốt thép	49
8. Giám sát và quản lý chất lượng thi công kết cấu gạch đá	51
8.1. Phân loại kết cấu gạch đất.....	51
8.2. Yêu cầu nội dung giám sát thi công kết cấu gạch đá và công tác nghiệm thu ..	51
8.3. Kiểm tra vật liệu.....	52
8.4. Kiểm soát chất lượng vật liệu dùng trong công trình	52
8.5. Giám sát thi công kết cấu gạch đá.....	55
8.6. Các sự cố thường gặp.....	58
III. GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU NỀN MÓNG CÔNG TRÌNH	60
1. Đối tượng giám sát và kiểm tra chất lượng	60
2. Đặc điểm và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thi công nền móng.....	61
3. Nội dung và nhiệm vụ của tư vấn giám sát.....	61
4. Khối lượng kiểm tra	62
5. Các tiêu chí đánh giá chất lượng	63
6. Giám sát thi công móng nông trên nền tự nhiên	63
6.1. Các yêu cầu kỹ thuật thi công đào và lấp hố móng nông	63
6.2. Kiểm tra thi công móng.....	67
6.3. Nghiệm thu móng trên nền tự nhiên	69

7. Giám sát thi công hố móng sâu.....	69
7.1. Các vấn đề kỹ thuật cần đặt ra khi thi công các hố đào sâu.....	69
7.2. Một số tiêu chí và thông số kiểm tra.....	71
7.3. Thi công đào móng.....	72
7.4. Kiểm tra chất lượng kết cấu chắn giữ	72
7.5. Nghiệm thu thi công hố móng sâu và tầng ngầm.....	72
8. Giám sát thi công gia cố, cải tạo nền.....	73
8.1. Khái niệm về đất yếu và gia cố nền đất yếu.....	73
8.2. Các thông số kiểm tra.....	74
8.3. Gia cố nền đất yếu bằng vật thoát nước thẳng đứng.....	74
8.4. Gia cố nền đất yếu bằng cọc đất xi măng	76
8.5. Gia cố đất bằng công nghệ bơm phụt vữa xi măng.....	78
9. Giám sát thi công nền đắp đất	79
9.1. Một số phương pháp làm chặt đất.....	79
9.2. Một số thí nghiệm/làm thử trước khi thi công lu lèn	80
9.3. Giám sát công tác lu lèn tại hiện trường (máy lu tĩnh/động hoặc thủ công)	80
9.4. Giám sát thi công làm chặt sâu	82
10. Giám sát thi công móng cọc	82
10.1. Cọc BTCT	83
10.2. Cọc thép.....	90
IV. GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU CÔNG TÁC HOÀN THIỆN CÔNG TRÌNH	93
1. Hệ thống điện.....	93
1.1. Những vấn đề chung về hệ thống điện trong công trình dân dụng.....	93
1.2. Giám sát lắp đặt mạng lưới dây dẫn điện.....	94
1.3. Giám sát lắp đặt trang thiết bị điện trong nhà dân dụng	95
1.4. Giám sát lắp đặt bảng điện chiếu sáng.....	95
1.5. Giám sát an toàn trong xây lắp điện.....	95
1.6. Tổ chức nghiệm thu lắp đặt hệ thống điện.....	95
2. Hệ thống sét.....	96

2.1. Tổng quát chung về chống sét.....	96
2.2. Các yêu cầu cần kiểm tra việc lắp đặt hệ thống chống sét.....	96
2.3. Kiểm tra và nghiệm thu hệ thống chống sét.....	96
3. Hệ thống thông gió, điều hòa không khí, cấp lạnh	97
3.1. Tổng quan chung.....	97
3.2. Giám sát thi công hệ thống điều hòa.....	98
4. Hệ thống cháy	104
5. Hệ thống cấp, thoát nước.....	104
5.1. Hệ thống cấp nước	104
5.2. Hệ thống thoát nước	107
6. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác trát, bả và láng.....	108
6.1. Giám sát trong giai đoạn chuẩn bị thi công	109
6.2. Giám sát trong quá trình thi công.....	110
6.3. Nghiệm thu công tác trát, bả, láng	110
7. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác đắp nổi.....	110
7.1. Kiểm tra vật liệu dùng trong công tác đắp nổi.....	111
7.2. Kiểm tra công tác chuẩn bị và nền gắn tấm đắp nổi	111
7.3. Giám sát trong quá trình thi công.....	111
7.4. Nghiệm thu công tác đắp nổi	111
8. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác lát, ốp.....	112
8.1. Giám sát khâu chuẩn bị	112
8.2. Các yêu cầu kỹ thuật của công tác lát, ốp	112
8.3. Kiểm tra trong quá trình thi công.....	113
8.4. Nghiệm thu công tác lát, ốp	113
V. TRAO ĐỔI THẢO LUẬN VÀ GIẢI ĐÁP	114
1. Nội dung trao đổi.....	114
2. Những trao đổi mở rộng từ học viên	114
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	115
PHỤ LỤC	116

DANH MỤC VIẾT TẮT

BQLDA	Ban Quản lý dự án
BT	Bê tông
BTCT	Bê tông cốt thép
CTXD	Công trình xây dựng
CĐT	Chủ đầu tư
ĐHKK	Điều hòa không khí
TCXDCT	Thi công xây dựng công trình
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
TCQG	Tiêu chuẩn quốc gia
TVGS	Tư vấn giám sát
TVTK	Tư vấn thiết kế
XM	Xi măng

I. YÊU CẦU VÀ NHIỆM VỤ GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG

1. Văn bản pháp luật

Hệ thống văn bản pháp luật liên quan đến quản lý đầu tư xây dựng nói chung và công tác tổ chức giám sát các hoạt động xây dựng bao gồm:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 06 năm 2014 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020 của Quốc hội về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng.

- Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11 ngày 29 tháng 6 năm 2006 của Quốc hội và Nghị định số 78/2018/NĐ-CP ngày 16/5/2018 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP quy định về tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật (QCKT).

- Luật An toàn, vệ sinh lao động ngày 25 tháng 6 năm 2015;

- Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa ngày 21 tháng 11 năm 2007;

- Luật Đầu tư ngày 17 tháng 6 năm 2020;

- Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư ngày 18 tháng 6 năm 2020;

- Luật Đấu thầu ngày 26 tháng 11 năm 2013;

Về Nghị định của Chính phủ và các văn bản hướng dẫn thực hiện:

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về quy định về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

Các văn bản hướng dẫn trên đang còn hiệu lực vào thời điểm biên soạn tài liệu, trong quá trình thực hiện các văn bản đó có sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế (nếu có) thì theo hướng dẫn của văn bản đó.

Văn bản áp dụng các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật

Căn cứ theo tinh thần của Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn, Luật Xây dựng, nguyên tắc áp dụng các quy chuẩn và tiêu chuẩn trong hoạt động xây dựng, bao gồm từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư, thực hiện đầu tư và quản lý vận hành cần tuân thủ các nguyên tắc cơ bản sau:

Điều 6 Luật Xây dựng: Áp dụng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật trong hoạt động đầu tư xây dựng:

1) Hoạt động đầu tư xây dựng phải tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia.

2) Tiêu chuẩn được áp dụng trong hoạt động đầu tư xây dựng theo nguyên tắc tự nguyện, trừ các tiêu chuẩn được viện dẫn trong quy chuẩn kỹ thuật hoặc văn bản quy phạm pháp luật khác có liên quan.

3) Tiêu chuẩn áp dụng cho công trình phải được người quyết định đầu tư xem xét, chấp thuận khi quyết định đầu tư.

4) Việc áp dụng tiêu chuẩn phải bảo đảm các yêu cầu sau:

a) Phù hợp với yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quy định của pháp luật có liên quan;

b) Bảo đảm tính đồng bộ, tính khả thi của hệ thống tiêu chuẩn được áp dụng.

5) Việc áp dụng giải pháp kỹ thuật, công nghệ, vật liệu mới trong hoạt động đầu tư xây dựng phải đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quy định của pháp luật có liên quan.

6) Bộ Xây dựng, Bộ Quản lý công trình xây dựng chuyên ngành có trách nhiệm xây dựng các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia áp dụng cho công trình xây dựng chuyên ngành theo quy định của pháp luật về tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật.

Điều 120 Luật Xây dựng: Giám sát thi công xây dựng công trình

1) Công trình xây dựng phải được giám sát về chất lượng, khối lượng, tiến độ, an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong quá trình thi công. Ngoài ra, thực hiện đúng quy định của khoản b Điều 121 của Luật Xây dựng.

Nhà nước khuyến khích việc giám sát thi công xây dựng nhà ở riêng lẻ.

2) Việc giám sát thi công xây dựng công trình phải bảo đảm các yêu cầu sau:

a) Thực hiện trong suốt quá trình thi công từ khi khởi công xây dựng, trong thời gian thực hiện cho đến khi hoàn thành và nghiệm thu công việc, công trình xây dựng.

b) Giám sát thi công công trình đúng thiết kế xây dựng được phê duyệt, tiêu chuẩn áp dụng, quy chuẩn kỹ thuật, quy định về quản lý, sử dụng vật liệu xây dựng, chỉ dẫn kỹ thuật và hợp đồng xây dựng.

c) Trung thực, khách quan, không vụ lợi.

3) Nhà thầu giám sát thi công xây dựng được lựa chọn phải có đề xuất về giải pháp giám sát và quy trình kiểm soát chất lượng, khối lượng, tiến độ, an toàn lao động, bảo vệ môi trường, quy trình kiểm tra và nghiệm thu, biện pháp quản lý hồ sơ tài liệu trong quá trình giám sát và nội dung cần thiết khác.

Điều 23 Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn quy định cụ thể về “nguyên tắc áp dụng tiêu chuẩn”

- a) Tiêu chuẩn được áp dụng trên nguyên tắc tự nguyện.
- b) Toàn bộ hoặc một phần tiêu chuẩn cụ thể trở thành bắt buộc áp dụng khi được viện dẫn trong văn bản quy phạm pháp luật, quy chuẩn kỹ thuật.
- c) Tiêu chuẩn cơ sở được áp dụng trong phạm vi quản lý của tổ chức công bố tiêu chuẩn.

Cụ thể hóa bằng thông tư hướng dẫn như sau:

- a) Tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực và tiêu chuẩn nước ngoài được áp dụng tự nguyện đối với mọi cơ quan, tổ chức, cá nhân.
- b) Việc áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực và tiêu chuẩn nước ngoài không được trái với quy định pháp luật và làm tổn hại tới an ninh, quốc phòng, lợi ích kinh tế - xã hội và các lợi ích khác của đất nước.
- c) Khuyến khích áp dụng phiên bản mới nhất của tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực và tiêu chuẩn nước ngoài.
- d) Bảo đảm việc áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài có liên quan quy định trong các điều ước quốc tế mà Việt Nam là thành viên hoặc trong các thỏa thuận hợp tác song phương, đa phương giữa tổ chức của Việt Nam với tổ chức nước ngoài theo quy định của pháp luật.

Các lưu ý khi sử dụng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).

(1) Thông báo số 1417/TB-BNN/KHCN ngày 15 tháng 02 năm 2017 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn với tiêu đề: Kết quả xây dựng, rà soát, chuyển đổi TCQG lĩnh vực thủy lợi. Vì vậy, những tiêu chuẩn đã bị bãi bỏ, thay thế thì không được dùng nữa.

(2) Bộ Xây dựng ra Quyết định số 212/QĐ-BXD ngày 25 tháng 02 năm 2013: Điều 1. Hủy bỏ 169 Tiêu chuẩn ngành xây dựng (có phụ lục kèm theo).

(3) Bộ Giao thông vận tải cũng đã rà soát và nâng cấp TCN, TCVN về lĩnh vực giao thông. Tuy nhiên, hiện nay một số TCN chưa được nâng cấp thay thế. Việc sử dụng các TCN vào trong thiết kế được pháp luật bảo hộ và chủ đầu tư hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

2. Một số khái niệm.

2.1. Từ ngữ thông dụng.

- Tim tường, tim cột: Là đường trục xác định trục kết cấu chịu lực chính

của tường, cột. Trường hợp công trình đơn giản, tim tường, cột thường vào giữa tường cột. Tim của tường và cột thường có các mối liên hệ với nhau tạo thành lưới mà từ đó có các kết cấu chính đảm bảo sự bền vững của công trình.

- Tim đường: Là đường xác định các điểm giữa các đường giao thông. Từ tim đường người ta xác định bên phải và bên trái của đường, xác định độ cong, độ dốc của một con đường.

- Cốt, cao trình: Là độ cao của bất cứ một bộ phận kết cấu nào đó của công trình so với cao độ mốc chuẩn. Cốt cao phía trên so với cao độ chuẩn (cốt 0,00 - do tư vấn thiết kế quy định và được gắn với cao độ quốc gia hoặc cao độ giả định hiện có) được gọi là cốt dương ký hiệu +N (ví dụ +5,5 tức là cao hơn cao độ mốc chuẩn 5,5m), nếu thấp dưới cao độ chuẩn là cốt âm (ví dụ - 5,5 tức là thấp hơn so với cao độ chuẩn là 5,5m).

- Mặt bằng: Là mặt chiếu vuông góc nhìn từ trên xuống của các công trình. Mặt bằng dùng để xác định được vị trí của các bộ phận công trình trên cùng mặt phẳng ngang (mặt đất, mặt sàn...)

- Đường gióng: Là đường chuyển một điểm hay một trục nào đó từ các bộ phận kết cấu ra ngoài để ghi kích thước. Đường gióng bao giờ cũng là đường có hướng Bắc - Nam hoặc Đông - Tây.

- Mác vữa, mác bê tông, mác gạch: Là cường độ chịu lực của vữa, bê tông, gạch... tính bằng daN/cm² ví dụ: Mác vữa 75, nghĩa là vữa này chịu được lực nén là 75 daN/cm². Mác vữa, bê tông ký hiệu trong bản vẽ là M.

- Ta luy, mái dốc: Là độ dốc được đào cao 1m và bề mặt sâu vào 2m.

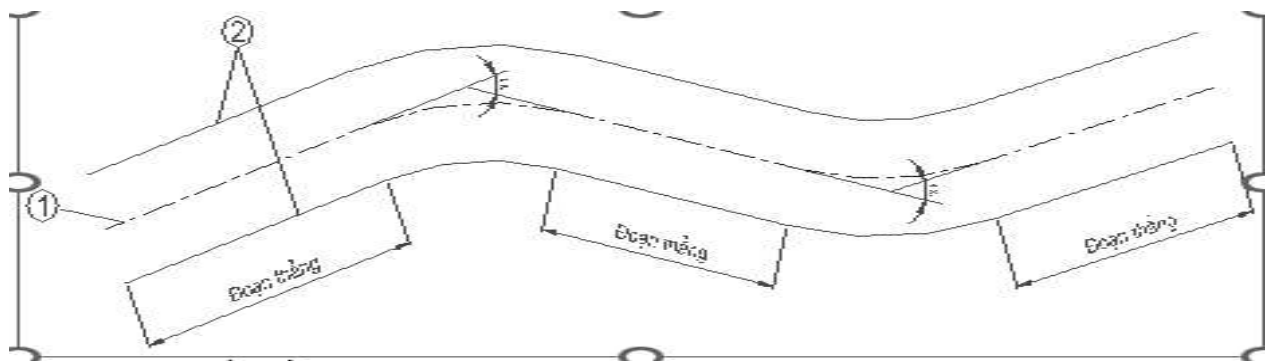
- Cấp phối: Là tỉ lệ thành phần hỗn hợp gồm một số vật liệu được trộn lẫn theo tỉ lệ nhất định (cấp phối bê tông, cấp phối vữa, cấp phối đường...).

- Bản vẽ hoàn công: Là bản vẽ thể hiện toàn bộ các kết cấu, bộ phận thực tế đã thi công xây dựng của công trình.

2.2. Cách đọc bản vẽ xây dựng đơn giản

- Mặt bằng đường:

Là hình dạng của đường được thể hiện trên mặt phẳng ngang. Các yếu tố chính của mặt bằng là các đoạn đường thẳng nối tiếp với các đoạn đường cong (Hình II.1). Chiều dài của đường là chiều dài đo theo mặt bằng của nó dọc theo tim đường.



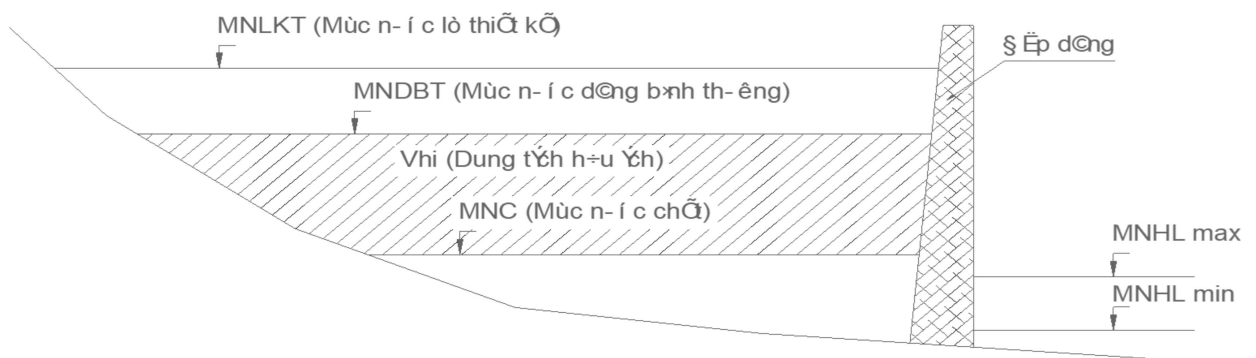
1 - Tim đường.

2 - Mép nền đường.

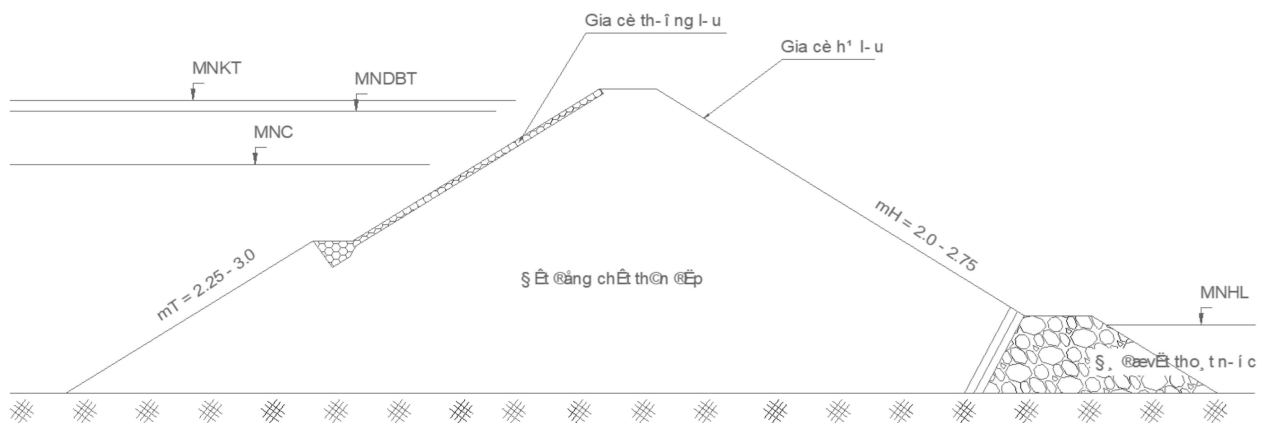
α : Góc chuyển hướng

Hình 1.1: Mặt bằng đường (mép nền đường)

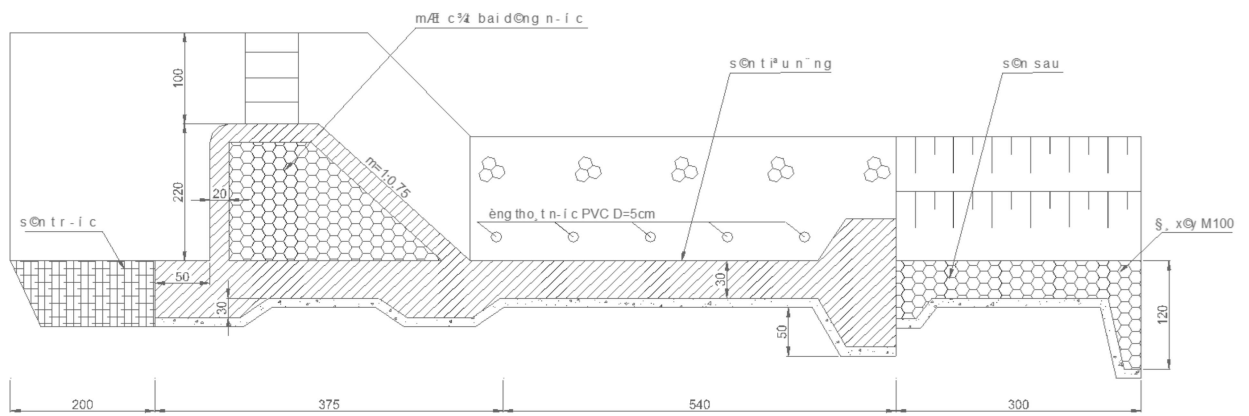
- Mặt cắt ngang



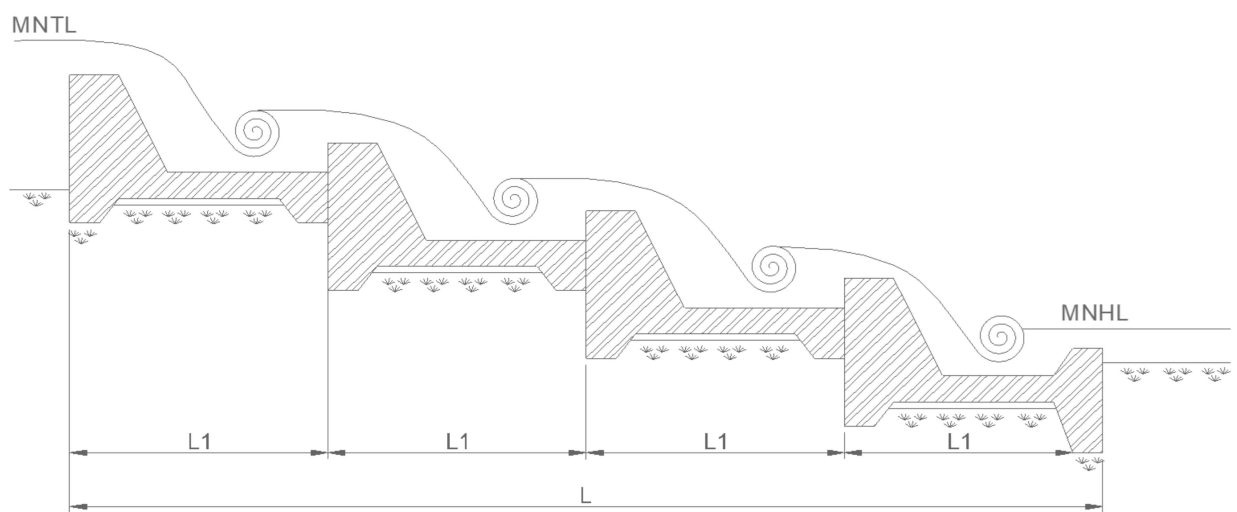
Hình 1.2: Các thông số hồ chứa (mức nước và dung tích)



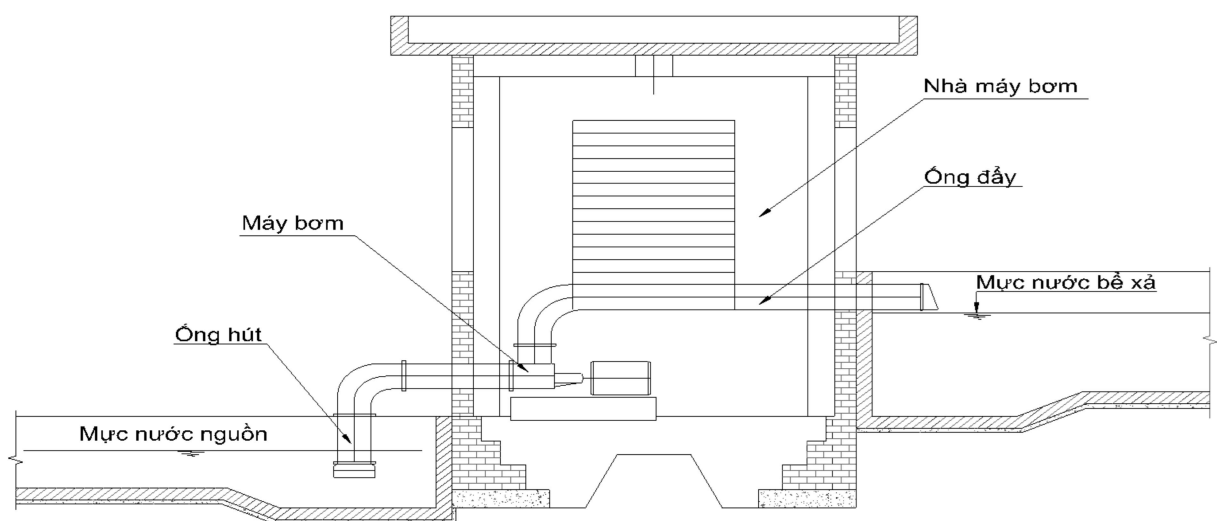
Hình 1.3: Mặt cắt ngang đắp đất đồng chất



Hình 1.4 : Kết cấu đập tràn toàn tuyến (bài) trên các suối



Hình 1.5: Kết cấu nối tiếp tiêu năng bằng bậc nước



Hình 1.6: Lấy nước kiểu trạm bơm

d) Quản lý an toàn lao động, môi trường xây dựng trong thi công xây dựng công trình;

đ) Quản lý chi phí đầu tư xây dựng trong quá trình thi công xây dựng;

e) Quản lý các nội dung khác theo quy định của hợp đồng xây dựng.

+ Quy định về công tác giám sát TCXDCT (Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của Chính phủ)

(1) Công trình xây dựng phải được giám sát trong quá trình thi công xây dựng theo quy định tại khoản 1 Điều 120 Luật Xây dựng số 50/2014/QH13. Nội dung thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình gồm:

a) Kiểm tra sự phù hợp năng lực của nhà thầu thi công xây dựng công trình so với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng, bao gồm: nhân lực, thiết bị thi công, phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng, hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu thi công xây dựng công trình;

b) Kiểm tra biện pháp thi công xây dựng của nhà thầu so với thiết kế biện pháp thi công đã được phê duyệt. Chấp thuận kế hoạch tổng hợp về an toàn, các biện pháp đảm bảo an toàn chi tiết đối với những công việc đặc thù, có nguy cơ mất an toàn lao động cao trong thi công xây dựng công trình.

c) Xem xét và chấp thuận các nội dung quy định tại khoản 3 Điều 13 Nghị định này do nhà thầu trình và yêu cầu nhà thầu thi công chỉnh sửa các nội dung này trong quá trình thi công xây dựng công trình cho phù hợp với thực tế và quy định của hợp đồng. Trường hợp cần thiết, chủ đầu tư thỏa thuận trong hợp đồng xây dựng với các nhà thầu về việc giao nhà thầu giám sát thi công xây dựng lập và yêu cầu nhà thầu thi công xây dựng thực hiện đối với các nội dung nêu trên.

d) Kiểm tra và chấp thuận vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình.

đ) Kiểm tra, đôn đốc nhà thầu thi công xây dựng công trình và các nhà thầu khác thực hiện công việc xây dựng tại hiện trường theo yêu cầu của thiết kế xây dựng và tiến độ thi công của công trình.

e) Giám sát việc thực hiện các quy định về quản lý an toàn trong thi công xây dựng công trình; giám sát các biện pháp đảm bảo an toàn đối với công trình lân cận, công tác quan trắc công trình.

g) Đề nghị chủ đầu tư tổ chức điều chỉnh thiết kế khi phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế.

h) Yêu cầu nhà thầu tạm dừng thi công khi xét thấy chất lượng thi công xây dựng không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, biện pháp thi công không đảm bảo an toàn, vi phạm các quy định về quản lý an toàn lao động làm xảy ra hoặc có nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động; chủ trì, phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong quá trình thi công xây dựng công trình và phối hợp xử lý, khắc phục sự cố theo quy định của Nghị định này;

i) Kiểm tra, đánh giá kết quả thí nghiệm kiểm tra vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng trong quá trình thi công xây dựng và các tài liệu khác có liên quan phục vụ nghiệm thu; kiểm tra và xác nhận bản vẽ hoàn công.

k) Tổ chức thí nghiệm đối chứng, kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình, công trình xây dựng theo quy định tại Điều 5 Nghị định này (nếu có).

l) Thực hiện các công tác nghiệm thu theo quy định tại các Điều 21, 22, 23 Nghị định này; kiểm tra và xác nhận khối lượng thi công xây dựng hoàn thành.

m) Thực hiện các nội dung khác theo quy định của hợp đồng xây dựng.

(2) Chủ đầu tư được quyền tự thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình nếu đủ điều kiện năng lực hoặc thuê tổ chức tư vấn đủ điều kiện năng lực theo quy định thực hiện giám sát một, một số hoặc toàn bộ các nội dung quy định tại khoản 1 Điều này.

+ Quy định về sử dụng quy chuẩn, TCVN, TC tương đương trong giám sát

- Quy chuẩn là bắt buộc.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật là khuyến nghị.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật được ghi trong hồ sơ thiết kế và thi công sẽ là văn bản đối chứng để kiểm tra, đánh giá trong khi nghiệm thu.

+ Quy định áp dụng văn bản (kỹ thuật, luật, hành chính)

Tài liệu đã cập nhật văn bản đến thời điểm viết, các văn bản mới thay thế khi sử dụng sẽ thay thế văn bản ghi trong chuyên đề tại thời điểm phê duyệt và in ấn. Cán bộ giảng dạy hướng dẫn sẽ cập nhật kịp thời tại thời điểm trình bày.

4. Yêu cầu cơ bản, nhiệm vụ giám sát thi công xây dựng.

4.1. Các yếu tố chính ảnh hưởng tới việc giám sát chất lượng công trình

Định nghĩa về chất lượng: Chất lượng là các thuộc tính thỏa mãn yêu cầu sử dụng của chủ sử dụng hoặc chủ sở hữu.

Nhìn chung, việc sản phẩm được đánh giá có chất lượng hay không tương đương với việc sản phẩm đó tốt hay xấu. Đối với sản phẩm là công trình xây dựng, sự đánh giá công trình đạt chất lượng hay không đạt chất lượng nhiều khi không đồng nghĩa là đánh giá công trình đó tốt hay xấu. Sở dĩ có sự khác nhau về cách đánh giá này vì công trình xây dựng được đánh giá có chất lượng chủ yếu dựa trên căn cứ pháp lý như: thủ tục pháp lý khi thực hiện dự án (các văn bản pháp lý và các bước thực hiện), quy trình thực hiện công việc xây dựng (thứ tự thực hiện một công việc), con người cụ thể thực hiện công việc đó (có chứng chỉ hành nghề hay không), vật liệu sử dụng để xây dựng công trình có phù hợp với quy chuẩn, tiêu chuẩn hay không. Các yêu cầu này đối với các loại sản phẩm không phải là công trình xây dựng khác hầu như không yêu cầu hoặc nếu có yêu cầu thì cũng không nghiêm ngặt như đối với công trình xây dựng. Ví dụ: Khi thiết kế chế tạo một chiếc ô tô, người thiết kế, giám sát việc lắp ráp không yêu cầu phải có chứng chỉ hành nghề, chỉ cần có kiến thức chuyên môn để tạo ra được một chiếc ô tô đưa vào sử dụng an toàn, phù hợp với yêu cầu người sử dụng. Đối với công việc thiết kế, giám sát thi công công trình xây dựng thì trình độ chuyên môn giỏi chưa đủ mà bắt buộc phải có chứng chỉ hành nghề thiết kế, giám sát mới được thực hiện công việc này...

Các yếu tố cơ bản hình thành chất lượng công trình xây dựng là:

(1) Yếu tố pháp lý.

Theo quy định hiện hành, quá trình đầu tư xây dựng công trình phải tuân thủ theo Luật Xây dựng số 50/2014 và các văn bản dưới luật, cụ thể là:

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ Quy định về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì CTXD.

- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03 tháng 03 năm 2021 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng và các Thông tư của Bộ Xây dựng liên quan đến hoạt động xây dựng.

Căn cứ pháp lý: Các văn bản hướng dẫn trong thời điểm biên soạn tài liệu đang còn hiệu lực, trong thời gian thực hiện các văn bản sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế (nếu có) thì theo hướng dẫn của các văn bản đó.

Trên cơ sở các văn bản pháp lý trên, tính pháp lý thể hiện trong chất lượng công trình là.

- Hồ sơ pháp lý trước khi thi công. Mọi công trình xây dựng phải có hồ

pháp lý được lập theo quy định của pháp luật về loại và cấp công trình như quy trình lập, thẩm định, phê duyệt hồ sơ xây dựng công trình, giấy phép xây dựng, năng lực người thực hiện các công việc xây dựng và các văn bản pháp lý có liên quan khác.

• Hồ sơ pháp lý trong và sau khi hoàn thành xây lắp: Hồ sơ quản lý chất lượng như bản vẽ hoàn công, hồ sơ tài liệu về chất lượng vật liệu, các tài liệu thí nghiệm, kiểm định chất lượng và các biên bản nghiệm thu công việc, vật tư, thiết bị.

(2) Yếu tố kỹ thuật được thể hiện bởi các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng trong các công đoạn sau:

- a. Chất lượng hồ sơ thiết kế: Theo quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng;
- b. Chất lượng vật liệu sử dụng cho công trình theo yêu cầu của thiết kế, tiêu chuẩn.
- c. Được áp dụng trong thiết kế và theo yêu cầu của chủ đầu tư, chủ sử dụng công trình.
- d. Chất lượng thi công: Năng lực của nhà thầu, đặc biệt là kinh nghiệm thi công và trình độ tay nghề của công nhân thực hiện trực tiếp các công việc trên công trường cũng như công nghệ và thiết bị thi công, quy trình thi công. Quy trình và thời điểm kiểm tra, kiểm định chất lượng.
- e. Chất lượng nghiệm thu, thử nghiệm, chuyên gia công nghệ: Quy trình nghiệm thu, thử nghiệm, chạy thử có tải, chạy thử không tải thiết bị, máy móc và quy trình chuyển giao công nghệ, đào tạo người vận hành.

(3) Yếu tố con người: Trình độ, kinh nghiệm của người tham gia thực hiện.

Như vậy, công trình xây dựng được đánh giá chất lượng bắt buộc phải dựa trên quy định của pháp luật hiện hành, các yếu tố về kỹ thuật phải nằm trong phạm vi được xác định bởi quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng và quy định của pháp luật (Luật Xây dựng, các Nghị định và Thông tư hướng dẫn).

- Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng kỹ thuật của công trình xây dựng

- a) Thiết kế công trình hợp lý, phù hợp với công năng sử dụng.
- b) Vật liệu sử dụng phù hợp với loại, cấp công trình và tuổi thọ của nó.
- c) Quá trình thi công đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.
- d) Quy trình thử nghiệm, hiệu chỉnh đảm bảo quy trình kỹ thuật

Vai trò con người trong chất lượng công trình

Công trình xây dựng là sản phẩm được tạo thành bởi sức lao động của con người do vậy chính con người sẽ quyết định đến chất lượng công trình. Việc đầu tư xây dựng công trình gồm nhiều công đoạn, nhiều phần việc, trong khi đó, mỗi chủ thể chỉ thực hiện một phần công việc của dự án. Do vậy, công tác của mỗi chủ thể sẽ ảnh hưởng nhất định đến chất lượng công trình. Các chủ thể ảnh hưởng đến chất lượng công trình là:

1) Người quyết định đầu tư: Là người đưa ra quyết định về chấp thuận đầu tư (mục đích, quy mô công trình), thẩm định, phê duyệt tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng và lựa chọn tổ chức, cá nhân làm chủ đầu tư thay mình quản lý, thực hiện đầu tư. Người quyết định đầu tư là người có ảnh hưởng quyết định đến hiệu quả đầu tư, mức độ đầu tư (hiện đại hay đơn giản....)

2) Chủ đầu tư là người có ảnh hưởng đến hầu hết các công đoạn thực hiện hiện dự án, cụ thể là: Công tác lựa chọn người thực hiện (các nhà thầu tư vấn thiết kế (TVTK). Nhà cung cấp vật tư, thiết bị, tư vấn giám sát (TVGS), tư vấn quản lý dự án (TV QLDA), nhà thầu thi công và công tác lựa chọn vật tư, thiết bị sử dụng trong công trình.

3) TVTK: Là người lựa chọn các giải pháp, tính toán thiết kế. TVTK càng có trình độ, càng có kinh nghiệm thì thiết kế càng hợp lý, tiết kiệm vốn đầu tư.

4) Nhà thầu thi công: Do hầu hết công tác thi công đều thực hiện trực trên công trường nên nhà thầu thi công là người có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm xây dựng.

5) Tư vấn giám sát, Ban QLDA chủ yếu là người giúp chủ đầu tư theo dõi, giải quyết những phát sinh khi thực hiện DA và có vai trò chính là ngăn ngừa sai phạm cả về mặt pháp lý cả về mặt kỹ thuật khi thực hiện và cũng là người giúp chủ đầu tư kiểm soát, lập hồ sơ quản lý chất lượng, hồ sơ thanh quyết toán.

6) Nhà thầu thi công xây dựng công trình: Bản chất của nhà thầu là thực hiện công việc để thu được lợi nhuận cao nhất có thể. Nhà thầu làm vì lợi nhuận chứ không phải vì chất lượng công trình. Khi nhà thầu không có lợi nhuận thì các tiêu chí như chất lượng, tiến độ đều bị bỏ qua. Như vậy, chính lợi nhuận của nhà thầu sẽ ảnh hưởng quyết định đến chất lượng và tiến độ thi công.

7) Công nhân xây dựng: Chất lượng công việc chủ yếu phụ thuộc vào tay nghề của công nhân. Khi công nhân được trả lương cao công việc sẽ có chất lượng, ngược lại sẽ không có chất lượng. Nếu người công nhân tay nghề kém, không có trách nhiệm với công việc thì dù TVGS có nhiệt tình, Ban QLDA có tăng cường

quản lý, có ứng dụng bất kỳ giải pháp gì thì chỉ giảm thiểu được sự kém chất lượng của công tác thi công.

8) Ngoài các con người cụ thể kể trên, còn có những người khác trong mức độ nhất định đến chất lượng công trình cả về yếu tố pháp lý và yếu tố kỹ thuật như các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật tham gia trong mỗi công đoạn của DA, các nhà tư vấn (thẩm định, lựa chọn nhà thầu...).

Kết luận: Mặc dù được luật pháp quy định nhưng CĐT, BQLDA, TVGS chỉ có vai trò gián tiếp đến chất lượng công trình chính người thi công và nhà thầu mới có vai trò quyết định đến chất lượng công trình. Để nhà thầu, công nhân thực hiện đúng yêu cầu thì việc tiên quyết là nhà thầu phải có lãi. Hay nói khác đi, TVGS, ban QLDA và chủ đầu tư có nhiệm vụ phải tạo điều kiện cho nhà thầu có lãi trong khuôn khổ quy định của luật pháp hiện hành.

4.2. Nội dung công tác giám sát thi công xây dựng

- Mục đích giám sát thi công xây dựng (TCXD) và nguyên tắc giám sát thi công xây dựng.

Theo quy định hiện hành của Việt Nam, công tác đảm bảo chất lượng công trình là nhiệm vụ của chủ đầu tư. Chủ đầu tư có thể tự giám sát (nếu có đủ năng lực) hoặc thuê. Như vậy, tư vấn giám sát có thể là người của chủ đầu tư hoặc người được chủ đầu tư thuê thực hiện chức năng giám sát thay mình. Trong mọi lĩnh vực hoạt động của công tác xây dựng, từ lập quy hoạch, lập dự án đầu tư đến quá trình thực hiện dự án và nghiệm thu đưa vào sử dụng đều cần có sự giám sát.

Hoạt động giám sát là theo dõi, kiểm tra, đánh giá công việc đang thực hiện của các nhà thầu thi công xây dựng công trình về chất lượng, khối lượng, tiến độ thi công, an toàn lao động, vệ sinh môi trường theo đúng hợp đồng kinh tế, thiết kế được duyệt, các tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng và các điều kiện kỹ thuật của công trình.

Tư vấn giám sát thi công xây dựng bao gồm: giám sát việc thi công của nhà thầu, tổ chức việc nghiệm thu và xác nhận về chất lượng, khối lượng, tiến độ, an toàn lao động, vệ sinh môi trường đối với từng công việc xây dựng, giai đoạn xây dựng, hạng mục công trình và nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng. Ngoài ra, theo quy định mới có thêm giám sát hợp đồng xây dựng.

Nguyên tắc cơ bản của giám sát là:

a) Ngăn ngừa sai phạm trong thi công xây dựng công trình, giúp chủ đầu tư kiểm soát tiến độ, kiểm soát hồ sơ, quy trình thực hiện.

- b) Thường xuyên liên tục trong quá trình thi công
- c) Giám sát ngay từ khi khởi công xây dựng công trình

Tư vấn giám sát phải vào ba tài liệu sau để giám sát.

- Hợp đồng thi công xây dựng của nhà thầu: Phải tham khảo thêm hồ sơ mời thầu, hồ sơ dự thầu. Khi phát hiện sai khác giữa các tài liệu này cần báo cáo với Ban QLDA để làm rõ, hiệu chỉnh bằng văn bản.

- Bản vẽ thiết kế được cấp thẩm quyền phê duyệt (có chữ ký và đóng dấu).

- Tiêu chuẩn được áp dụng trong thiết kế, trong thi công.

- Kỹ năng, nghiệp vụ giám sát thi công xây dựng.

a. Phải có tài liệu làm (hợp đồng, bản vẽ và TC).

b. Không trực tiếp làm ngoài việc soạn thảo văn bản.

c. Phải khôn khéo, mềm mỏng trong giao tiếp với các bên.

4.3. Nhiệm vụ giám sát thi công xây dựng.

+ Tổ chức bộ máy giám sát thi công xây dựng, đơn vị tổ chức giám sát cần.

- Phân công trách nhiệm, lĩnh vực giám sát, thời gian làm việc cụ thể cho từng thành viên bộ máy trên công trường.

- Lập nhật ký giám sát và nêu nguyên tắc, yêu cầu các thành viên tổ giám sát ghi nhật ký giám sát;

- Lập sơ đồ tổ chức, các số điện thoại liên lạc với người, các bên liên quan.

+ *Nhiệm vụ giám sát và quản lý chất lượng giai đoạn thi công xây dựng công trình.*

Nội dung và nhiệm vụ của đơn vị Tư vấn giám sát thi công xây dựng được quy định trong Điều 120 của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 và cụ thể hóa trong Điều 19. Giám sát thi công xây dựng công trình.

Công trình xây dựng phải được giám sát trong quá trình thi công xây dựng theo quy định tại khoản 1 Điều 120 Luật số 50/2014/QH13. Nội dung thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình gồm:

a) Kiểm tra sự phù hợp năng lực của nhà thầu thi công xây dựng công trình so với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng, bao gồm: nhân lực, thiết bị thi công, phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng, hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu thi công xây dựng công trình;

b) Kiểm tra biện pháp thi công xây dựng của nhà thầu so với thiết kế biện

pháp thi công đã được phê duyệt. Chấp thuận kế hoạch tổng hợp về an toàn, các biện pháp đảm bảo an toàn chi tiết đối với những công việc đặc thù, có nguy cơ mất an toàn lao động cao trong thi công xây dựng công trình.

c) Xem xét và chấp thuận các nội dung quy định tại khoản 3 Điều 13 Nghị định này do nhà thầu trình và yêu cầu nhà thầu thi công chỉnh sửa các nội dung này trong quá trình thi công xây dựng công trình cho phù hợp với thực tế và quy định của hợp đồng. Trường hợp cần thiết, chủ đầu tư thỏa thuận trong hợp đồng xây dựng với các nhà thầu về việc giao nhà thầu giám sát thi công xây dựng lập và yêu cầu nhà thầu thi công xây dựng thực hiện đối với các nội dung nêu trên;

d) Kiểm tra và chấp thuận vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình.

đ) Kiểm tra, đôn đốc nhà thầu thi công xây dựng công trình và các nhà thầu khác thực hiện công việc xây dựng tại hiện trường theo yêu cầu của thiết kế xây dựng và tiến độ thi công của công trình.

e) Giám sát việc thực hiện các quy định về quản lý an toàn trong thi công xây dựng công trình; giám sát các biện pháp đảm bảo an toàn đối với công trình lân cận, công tác quan trắc công trình.

g) Đề nghị chủ đầu tư tổ chức điều chỉnh thiết kế khi phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế;

h) Yêu cầu nhà thầu tạm dừng thi công khi xét thấy chất lượng thi công xây dựng không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, biện pháp thi công không đảm bảo an toàn, vi phạm các quy định về quản lý an toàn lao động làm xảy ra hoặc có nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động; chủ trì, phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong quá trình thi công xây dựng công trình và phối hợp xử lý, khắc phục sự cố theo quy định của Nghị định này.

i) Kiểm tra, đánh giá kết quả thí nghiệm kiểm tra vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng trong quá trình thi công xây dựng và các tài liệu khác có liên quan phục vụ nghiệm thu kiểm tra và xác nhận bản vẽ hoàn công.

k) Tổ chức thí nghiệm đối chứng, kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình, công trình xây dựng theo quy định tại Điều 5 Nghị định này (nếu có).

l) Thực hiện các công tác nghiệm thu theo quy định tại các Điều 21, 22, 23 Nghị định này; kiểm tra và xác nhận khối lượng thi công xây dựng hoàn thành

- m) Thực hiện các nội dung khác theo quy định của hợp đồng xây dựng.
- n) Kiểm tra và giám sát trong quá trình thi công xây dựng công trình, bao gồm.
- Kiểm tra biện pháp thi công của nhà thầu thi công xây dựng công trình.
 - Kiểm tra và giám sát thường xuyên có hệ thống quá trình thi công, triển khai các công việc tại hiện trường. Kết quả kiểm tra phải ghi nhật ký giám sát của chủ đầu tư hoặc biên bản kiểm tra theo quy định.
 - Xác nhận bản vẽ hoàn công.
 - Tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định.
 - Tập hợp, kiểm tra tài liệu phục vụ công tác nghiệm thu công việc xây dựng, bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng, nghiệm thu thiết bị, nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình xây dựng và hoàn thành công trình xây dựng đưa vào sử dụng.
 - Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế để điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh.
 - Tổ chức kiểm định lại chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình và công trình xây dựng khi có nghi ngờ về chất lượng.
 - Chủ trì, phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công xây dựng công trình.

Ngoài các quy định chung, TVGS cần lưu ý khi thực hiện các công việc sau:

- a. Kiểm tra tính pháp lý của các hồ sơ, tài liệu được cung cấp làm giám sát (bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật, biện pháp thi công của nhà thầu).
- b. Kiểm tra điều kiện khởi công, mặt bằng thi công, thiết bị thi công...
- c. Kiểm tra, giám sát các quá trình thử nghiệm, lấy mẫu thí nghiệm, tính hợp chuẩn của các phòng thí nghiệm sẽ sử dụng (nếu có).
- d. Nghiệm thu vật tư, thiết bị trước khi đưa vào sử dụng trong công trình theo quy định.

+ Giám sát và quản lý tiến độ thi công xây dựng công trình.

Tiến độ thi công là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá hoạt động của các nhà thầu tham gia thực hiện dự án. Để quản lý và giám sát tiến độ thi công xây dựng công trình cần thực hiện những công việc sau:

- (1) Kiểm tra việc lập tiến độ thi công chi tiết của nhà thầu có phù hợp với tổng tiến độ của dự án đã được phê duyệt hay không. Khi kiểm tra việc lập tiến

độ phải xác định tiến độ đã được lập theo cơ sở nào. Tiến độ thi công thường được lập theo các phương pháp:

- Cơ sở cân bằng vốn đầu tư.
- Cơ sở cân bằng nhân lực.
- Cơ sở chỉ đạo của cấp trên.

Cơ sở lập tiến độ tuy có khác nhau nhưng về nguyên tắc, trình tự và các giai đoạn đều giống nhau và thường được tiến hành như sau:

- a) Xác định danh mục các công việc được đưa vào tiến độ.
- b) Xác định khối lượng của từng loại công việc.
- c) Xác định các giải pháp công nghệ và so sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.
- d) Xác định khối lượng lao động theo các loại công việc.
- e) Xác định độ dài thời gian thi công hợp lý đối với từng loại công việc và toàn bộ công trình.
- f) Đánh giá độ tin cậy của tiến độ.

(2) Chất lượng tiến độ phụ thuộc vào việc xác định đầy đủ khối lượng công việc, thời gian lao động và thời gian sử dụng máy. Việc xác định độ dài thời gian tối ưu đối với công trình là một chỉ tiêu quan trọng. Chỉ tiêu này có thể xác định theo nhiều phương pháp khác nhau nhưng không phải lúc nào cũng rút ngắn được thời gian, bởi vì khi rút ngắn thời gian xây dựng thì các chi phí về nhân lực, máy móc và vật tư kỹ thuật lại tăng lên. Vì vậy, cơ sở để xác định thời gian tối ưu là chỉ tiêu hợp lý về mặt kinh tế.

(3). Sau khi tiến độ đã được xét duyệt theo những yêu cầu đã nêu trên, kế hoạch tiến độ này là cơ sở để tư vấn giám sát theo dõi, kiểm tra.

(4). Kiểm tra và duyệt tiến độ xây dựng công trình cho từng tháng, quý, năm, giai đoạn đối với công trình xây dựng có quy mô lớn và thời gian thi công kéo dài.

(5). Giám sát và quản lý tiến độ thi công từng hạng mục xây dựng công trình theo tháng, quý, năm và giai đoạn.

(6). Công tác quản lý tiến độ phải thực hiện các yêu cầu sau:

▪ Các công trình xây dựng trước khi triển khai phải lập tiến độ thi công xây dựng chi tiết. Tiến độ thi công xây dựng phải phù hợp với tổng tiến độ của dự án.

- Các công trình có quy mô lớn và thời gian thi công kéo dài thì tiến độ xây dựng công trình thì tiến độ phải được lập cho từng giai đoạn, tháng, quý và năm.

- Nhà thầu thi công xây dựng công trình có nghĩa vụ lập tiến độ chi tiết, phù hợp với tổng tiến độ của dự án.

- Trường hợp xét thấy tổng tiến độ của dự án bị kéo dài thì chủ đầu tư báo cáo người quyết định đầu tư để quyết định việc điều chỉnh tổng tiến độ của dự án.

- Giám sát và quản lý an toàn lao động trên công trường xây dựng.

+ Nhiệm vụ giám sát và quản lý an toàn lao động cho người, thiết bị và cho công trình bao gồm những yêu cầu.

- 1) Kiểm tra và trình CĐT phê duyệt các biện pháp an toàn cho người và công trình trên công trường xây dựng do nhà thầu thi công xây dựng lập.

- 2) Kiểm tra việc nhà thầu thi công xây dựng công trình thực hiện biện pháp phân vùng đi lại, biển hiệu cấm, biển hiệu an toàn trên công trường để mọi người biết và chấp hành. Ở những vị trí nguy hiểm trên công trường, nhà thầu thi công xây dựng phải bố trí người hướng dẫn, cảnh báo đề phòng tai nạn.

- 3) Kiểm tra để đảm bảo công nhân lao động trực tiếp trên công trường được đào tạo về an toàn lao động theo quy định.

- 4) Kiểm tra và giám sát nội dung công tác huấn luyện về an toàn lao động trên công trường của các nhà thầu (nếu cần).

- 5) Kiểm tra công tác trang bị bảo hộ lao động cho công nhân.

- 6) Phải đình chỉ thi công khi phát hiện có vi phạm về an toàn lao động. Cá nhân hoặc nhà thầu nào để xảy ra vi phạm về an toàn lao động thuộc phạm vi quản lý của mình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật.

- 7) Cùng nhà thầu thi công xây dựng và các bên có liên quan xử lý và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước về an toàn lao động theo qui định của pháp luật khi có sự cố về an toàn lao động.

+ Giám sát và quản lý vệ sinh môi trường xây dựng

Công tác kiểm tra, giám sát và quản lý các biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm những yêu cầu sau:

- Các biện pháp chống bụi, chống ồn.

- Các biện pháp thu gom phế thải và thu dọn hiện trường.
- Các biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường đối với những công trình xây dựng trong khu vực đô thị.
- Các biện pháp che chắn khi vận chuyển vật liệu, phế thải.

+ Giám sát và quản lý công tác an toàn, phòng chống cháy nổ

Giám sát và quản lý các biện pháp phòng chống cháy nổ của nhà thầu thi công xây dựng bao gồm các vấn đề sau.

- Giám sát việc tổ chức học tập và hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị chống cháy nổ trên công trường theo định kỳ.
- Kiểm tra, giám sát việc quản lý các biện pháp an toàn về điện và phòng chống nguy hiểm về điện, phòng chống cháy nổ trên công trường của nhà thầu.
- Giám sát việc quản lý hồ sơ và các thiết bị có nguy cơ cháy nổ trên công trường theo quy chế đặc biệt.

4.4. Trình tự thực hiện giám sát, nghiệm thu

+ Công tác giám sát cần thực hiện trình tự sau:

- Giám sát phân giải phóng mặt bằng.
- Giám sát thi công phần móng công trình.
- Giám sát các hạng mục/kết cấu công trình.
- Giám sát công tác hoàn thiện.

+ Công tác nghiệm thu: Trình tự nghiệm thu bao gồm nghiệm thu công việc hàng ngày, nghiệm thu giai đoạn, nghiệm thu công trình và tổng nghiệm thu.

+ Văn bản báo cáo:

- Nhật ký thi công (xem phụ lục).
- Văn bản nghiệm thu (xem phụ lục).
- Văn bản bàn giao công trình (xem phụ lục).

4.5. Những yêu cầu của cán bộ tư vấn giám sát

Điều 120 của Luật Xây dựng, việc giám sát thi công xây dựng công trình phải bảo đảm các yêu cầu sau đây:

- a) Thực hiện ngay từ khi khởi công xây dựng công trình.
- b) Thường xuyên, liên tục trong quá trình thi công xây dựng.
- c) Căn cứ vào thiết kế được duyệt, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng được áp dụng.

d) Trung thực, khách quan, không vụ lợi.

Trong hoạt động tư vấn, con người là yếu tố tiên quyết. Công tác tư vấn là một trong những nội dung của công nghệ quản lý (CNQL) hiện đại, mà CNQL là một trong tám ngành của công nghệ cao (CNC) của thế kỷ XXI. Bởi vậy, cán bộ tư vấn cần có phẩm chất sau:

(1) Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp:

- Phải có lòng yêu sự nghiệp xây dựng; có kiến thức khoa học kỹ thuật và năng lực phân tích, tổng hợp thông tin; trong sạch, chính trực vì người làm việc công tâm sẽ dễ nhận được sự hợp tác với đồng nghiệp và các bên có liên quan.

- Cán bộ tư vấn phải đặt lợi ích chung lên trên lợi ích cá nhân và dùng trí tuệ và tài năng để làm lợi cho xã hội.

- Cán bộ tư vấn phải phục vụ khách hàng và phải đại diện trung thực cho những lợi ích của họ.

- Cán bộ tư vấn cần liêm khiết, lịch sự, khôn khéo trong quan hệ và giao tiếp.

(2) Phải có trình độ kỹ thuật nhất định và kiến thức nghề nghiệp.

Cán bộ tư vấn phải có kiến thức sâu rộng về nghề nghiệp, bởi vì các dự án xây dựng ngày nay thường khá lớn, quy tụ nhiều chức năng, ứng dụng khoa học kỹ thuật phức tạp, nếu cán bộ tư vấn không có đủ kiến thức khoa học kỹ thuật, kiến thức quản lý kinh tế và kiến thức pháp luật, kỹ năng mềm làm cơ sở thì không thể hoàn thành nhiệm vụ tư vấn. Ngoài ra, trong điều kiện hội nhập, cán bộ tư vấn phải có trình độ ngoại ngữ nhất định và phải qua hoạt động thực tiễn, phải được đào tạo về nghiệp vụ tư vấn. Trong thực tế, xây dựng cũng như kết quả nghiên cứu tổng kết cho thấy rằng: Những sai sót xảy ra trong xây dựng thường là do trình độ kỹ thuật và kinh nghiệm nghề nghiệp của các nhà tư vấn còn thiếu. Vì vậy, tiêu chí phải có kinh nghiệm thực tiễn được đặt lên hàng đầu trong tiêu chuẩn của Cán bộ tư vấn giám sát đảm bảo chất lượng trong thi công xây dựng công trình.

Trong quy định hiện hành những người được tham gia công tác giám sát xây dựng bao gồm:

- Kỹ sư chuyên ngành, hoặc cán bộ kỹ thuật có trình độ trên kỹ sư (thạc sỹ, tiến sỹ).

- Trình độ cao đẳng hoặc tương đương.

- Công nhân có tay nghề cao.

Đối với các công trình do địa phương quản lý, chương trình phát triển cộng đồng, người có trình độ văn hóa lớp 12 hoặc thấp hơn, khi có được tập huấn cũng được phép tham gia công tác giám sát thi công xây dựng công trình

(3) Cán bộ tư vấn phải là những người có kỹ năng:

- Kỹ năng giao tiếp (communication), đây là yêu cầu rất cần thiết đối với cán bộ tư vấn. Kỹ năng này thể hiện trên những khía cạnh sau:

- + Dễ dàng tiếp xúc và cộng tác với mọi người.
- + Có thái độ tôn trọng đối tác.
- + Biết lắng nghe, tiếp thu ý kiến phản biện của mọi người.
- + Có khả năng thuyết phục và thúc đẩy.
- Kỹ năng hợp tác (cooperation).
- Kỹ năng xây dựng lòng tin (confidence).
- Kỹ năng tổ chức công tác.
- Kỹ năng lập báo cáo, lập văn bản và lưu giữ hồ sơ.
- Kỹ năng xử lý các tình huống rủi ro trong hoạt động xây dựng.

Những kỹ năng này đòi hỏi cán bộ tư vấn phải luôn luôn học tập, rèn luyện trong hoạt động nghề nghiệp để vươn tới sự hoàn hảo, xứng đáng với sự tôn vinh của cộng đồng và là cán bộ trí tuệ cao.

(4) Phải có sức khỏe và trí tuệ

- Có sức khỏe tức là có thể lực và sự minh mẫn.
- Có trí tuệ tức là:
 - + Có khả năng tiếp thu nhanh chóng, dễ dàng.
 - + Có khả năng quan sát, thu thập, lựa chọn, đánh giá các sự kiện.
 - + Có khả năng phán đoán, tổng hợp và khái quát tình hình, sự kiện.
 - + Có khả năng lý luận và tư duy độc lập.

Cán bộ giám sát đòi hỏi phải có sức khỏe tốt, bởi vì công trường xây dựng thường có mặt bằng rộng hoặc nhiều tầng, điều kiện làm việc trên hiện trường không đầy đủ, luôn phải di chuyển bằng đi bộ. Cán bộ giám sát công trình xây dựng phải có khả năng chịu đựng các điều kiện sống và làm việc khắc nghiệt trên

công trường. Không có sức khỏe và không có trí tuệ thì không thể làm được cán bộ tư vấn giám sát.

(5) Cán bộ tư vấn phải có lập trường và nguyên tắc làm việc

- Học tập, nắm vững và quán triệt các chủ trương, chính sách của Nhà nước, các tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng và các văn bản có liên quan, cụ thể là các văn bản hiện hành như sau.

- + Luật Xây dựng số 50/2014.

- + Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng và bảo trì công trình.

- + Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

- + Thông tư số 10/2021/TT-BXD và các Thông tư của Bộ Xây dựng liên quan đến hoạt động xây dựng.

- + Và các văn bản pháp luật khác có liên quan.

- Trung thành với nguyên tắc. Chí công vô tư trong quá trình giám sát hoạt động xây dựng.

- Tiêu chí của cán bộ tư vấn giám sát. Lấy hoạt động của các hạng mục công trình xây dựng làm đối tượng, lấy pháp luật, hợp đồng, thiết kế bản vẽ thi công, tiêu chuẩn quy phạm xây dựng được áp dụng làm chỗ dựa, lấy chất lượng và hiệu quả kinh tế của công trình xây dựng và yêu cầu của chủ đầu tư làm mục đích.

- Tôn trọng sự thật khách quan, phản ánh chân thực tình trạng giám sát công trình xây dựng và cùng đồng nghiệp giải quyết kịp thời các vấn đề nảy sinh.

Luôn lắng nghe và luôn thấu hiểu các ý kiến của nhà thầu thi công xây dựng, thực hiện chỉ thị của cơ quan quản lý xây dựng, kịp thời xử lý các vướng mắc, sự cố xảy ra.

Có thể tóm tắt nguyên tắc thực hiện giám sát trên công trường là.

- + Phải trực tiếp mắt thấy, tai nghe không tin bất kỳ trừ bản thân mình.

- + Nói có sách, mách có chứng (Phải dựa trên cơ sở văn bản là. Hợp đồng thi công, cung cấp dịch vụ, vật tư và tiêu chuẩn áp dụng, chỉ dẫn kỹ thuật và các văn bản khác theo quy định của pháp luật hiện hành).

4.6. Công tác lập và lưu trữ hồ sơ

Nhà thầu thi công xây dựng công trình phải có trách nhiệm lập hồ sơ quản lý chất lượng, hồ sơ thanh toán hợp đồng cho phần việc mình thực hiện. Cán bộ TVGS có trách nhiệm kiểm soát và ký xác nhận khi đạt yêu cầu theo quy định.

II. GIÁM SÁT THI CÔNG KẾT CẤU BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP VÀ KẾT CẤU GẠCH ĐÁ.

1. Phân loại kết cấu bê tông cốt thép.

Kết cấu bê tông cốt thép (BTCT) là một trong các loại kết cấu phổ biến, xuất hiện tại tất cả các loại công trình xây dựng. Trong một số công trình, bê tông cốt thép là loại vật liệu chưa có vật liệu thay thế được.

Kết cấu bê tông cốt thép có thể được phân loại theo các tiêu chuẩn sau:

Theo ứng suất trong kết cấu, người ta chia ra:

- a) Kết cấu bê tông cốt thép thường.
- b) Kết cấu bê tông cốt thép ứng lực trước (ULT).

Theo công năng khai thác, người ta chia ra:

- a. Kết cấu bê tông cốt thép trong xây dựng dân dụng và công nghiệp.
- b. Kết cấu bê tông cốt thép trong xây dựng thủy lợi, thủy điện.
- c. Kết cấu bê tông cốt thép trong xây dựng cầu đường, sân bay, bến cảng.
- d. Kết cấu bê tông cốt thép trong xây dựng các công trình đặc biệt như: mái mỏng không gian, bể chứa, tường chắn, silô, bunker....

Theo biện pháp thi công, người ta chia ra:

- a) Kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép.
- b) Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối.
- c) Kết cấu bê tông cốt thép bán lắp ghép.

Mỗi loại kết cấu bê tông cốt thép lại có những ưu điểm và nhược điểm riêng, tùy vào tình hình và điều kiện cụ thể mà nhà thầu bàn bạc với chủ đầu tư để lựa chọn phương án cho phù hợp nhằm đảm bảo chất lượng công trình giá thành hợp lý và sớm đưa công trình vào sử dụng

Ưu điểm của kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép:

+ Các cấu kiện được chế tạo tại nhà máy, nên chất lượng cấu kiện được kiểm soát chặt chẽ.

+ Thời gian thi công được rút ngắn.

+ Tiết kiệm được cốt pha. Đặc biệt ưu việt khi thi công các công trình như mái mỏng không gian và các loại kết cấu có nhiều chủng loại lắp lại.

Nhược điểm của kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép:

+ Phải giải quyết các mối nối, do vậy, tốn thép làm bản mã cho mối nối. Trong điều kiện khí hậu nóng ẩm của nước ta để đảm bảo cho mối nối không bị ăn mòn là khá vất vả, đòi hỏi phải đặc biệt chú ý khi thi công để đảm bảo cho công trình không bị thấm, dột.

+ Các mối nối làm giảm độ cứng của của kết cấu nói riêng và của công trình nói chung.

Kết cấu BTCT toàn khối có những ưu điểm vượt trội so với kết cấu lắp ghép là:

+ Dễ tạo dáng kiến trúc;

+ Công trình có độ cứng cao hơn hẳn so với kết cấu lắp ghép và có khả năng chống thấm chống dột tốt so với kết cấu lắp ghép.

Nhược điểm của kết cấu bê tông cốt thép toàn khối chủ yếu là thi công chậm và tốn cốt pha.

Ngày nay, do tiến bộ của khoa học kỹ thuật các nhược điểm này đã dần được khắc phục như: sử dụng cốppha thép hoặc nhựa định hình, vận chuyển bê tông bằng xe chuyên dùng và sử dụng các loại bơm chuyên dụng để bơm bê tông tới các vị trí thi công khác nhau trên công trường.

2. Yêu cầu giám sát

2.1. Yêu cầu giám sát chất lượng thi công bê tông cốt thép (BTCT)

Do công tác đúc bê tông là công việc chế tạo sản phẩm chủ yếu thực hiện trực tiếp trên công trường. Do vậy, việc theo dõi, kiểm tra thường xuyên liên tục có hệ thống việc thực hiện công tác thi công xây lắp tại hiện trường để đảm bảo thi công đúng yêu cầu của thiết kế đã được duyệt và các quy trình, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của nhà nước có vai trò quyết định để ngăn ngừa, hạn chế các sản phẩm kém chất lượng.

2.2. Mục đích của giám sát chất lượng thi công kết cấu bê tông cốt thép

Đảm bảo thi công đúng thiết kế đã được duyệt, loại trừ các sai phạm kỹ thuật, tiết kiệm nguyên vật liệu, đảm bảo tiến độ, đạt giá thành xây dựng hợp lý.

Chất lượng công trình xây dựng phụ thuộc nhiều yếu tố, trong đó tính bền vững, tuổi thọ công trình chủ yếu phụ thuộc vào sản phẩm bê tông cốt thép. Giám

sát chất lượng thi công bê tông cốt thép là cần thiết và góp phần đảm bảo chất lượng chung cho công trình.

3. Nhiệm vụ giám sát thi công kết cấu bê tông, kết cấu bê tông cốt thép

a) Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, tìm hiểu về quy mô, thời gian hoàn thành và những nét đặc biệt trong hồ sơ thiết kế.

b) Tìm hiểu về các đặc điểm vị trí xây dựng, các yêu cầu về chất lượng như: cấp bền vững, yêu cầu chống cháy, về nhu cầu chống động đất...

c) Yêu cầu về chủng loại vật liệu.

d) Nội dung cụ thể và phương pháp giám sát chất lượng kết cấu bê tông, BTCT.

Trong giai đoạn thi công, tư vấn giám sát phải thực hiện chức trách của mình thông qua công tác kiểm tra, thẩm tra các báo cáo liên quan và trực tiếp kiểm tra tại hiện trường; kiểm tra các thí nghiệm cần thiết. Cụ thể:

+ Kiểm tra thiết kế kỹ thuật.

+ Kiểm tra vị trí công trình trong thực tế.

+ Kiểm tra các mốc chỉ giới, đường đỏ.

+ Thẩm tra chứng chỉ, trình độ kỹ thuật của nhà thầu.

+ Kiểm tra phương án thi công.

+ Thẩm tra các báo cáo thí nghiệm mẫu bê tông, mẫu thép.

+ Thẩm tra về thay đổi thiết kế, chủng loại vật liệu (nếu có).

+ Tư vấn giám sát phải thường xuyên bám sát hiện trường khi thi công đúc bê tông.

a) Thời điểm bắt buộc phải kiểm tra chất lượng

+ Trước khi khởi công.

+ Khi bàn giao nối tiếp công việc.

+ Các công trình hoặc bộ phận công trình bị che khuất.

+ Khi ngừng thi công và khi tiếp tục trở lại thi công.

b) Phương pháp kiểm tra

Việc kiểm tra được tiến hành theo ca kíp làm việc của công trường. Kiểm tra theo các phương pháp sau: bằng mắt, đo thực tế, và bằng thí nghiệm, bằng siêu âm.

+ **Bằng mắt** là xem, sờ mó, gõ, soi để đánh giá hình dáng, chất lượng kết cấu, bề mặt có bị nứt nẻ, hình dạng cấu kiện có bị cong vênh...

+ **Sờ mó, gõ** là nghe âm thanh của kết cấu để cảm nhận độ đặc chắc, tính liền khối để nhằm phát hiện các nứt nẻ tiềm ẩn trong kết cấu.

+ **Thí nghiệm:** Chỉ có thông qua thí nghiệm lấy mẫu trong quá trình đổ bê tông mới xác định được mức thực của kết cấu hoặc lấy mẫu thực tế từ công trình để đánh giá được chất lượng thực của nó. Ngoài thí nghiệm mẫu ra người ta còn kiểm tra bằng siêu âm.

c) Đánh giá chất lượng kết cấu bê tông, bê tông cốt thép

Đây là một công việc phức tạp có nhiều tham số nhưng nó bắt buộc phải thực hiện trước khi nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng, khai thác. Công trình đưa vào khai thác phải đảm bảo kỹ thuật mà thiết kế được duyệt đã đề ra. Việc đánh giá gồm:

+ **Chất lượng vật liệu:** Bê tông và cốt thép là vật liệu cơ bản mà thiết kế yêu cầu phải theo đúng quy phạm, sản phẩm lắp ghép thì phải có chứng chỉ xuất xưởng đi kèm.

+ **Các loại cường độ của vật liệu bê tông và cốt thép** thông qua các báo cáo kết quả thí nghiệm mẫu bê tông, mẫu thép có xác nhận của các phòng Lab (phòng thí nghiệm có chức năng được cấp phép thực hiện).

d) Trách nhiệm tư vấn giám sát

+ Ngăn chặn kịp thời các sai phạm kỹ thuật có thể xảy ra;

+ Phát hiện các sai sót, các lỗi của nhà thầu, trên cơ sở tuân thủ chặt chẽ việc ghi nhật ký công trình và xác lập các biên bản tại hiện trường.

+ Đưa ra các khuyến cáo về các sai phạm với chủ đầu tư bằng văn bản hoặc ghi trong nhật ký thi công của nhà thầu.

+ Phải tham gia các cuộc họp về đánh giá hoặc khắc phục hậu quả sự cố kỹ thuật trong quá trình thi công xây ra.

e) Những yêu cầu đối với tư vấn giám sát khi thực hiện nhiệm vụ tài hiện trường

+ Phải có chứng chỉ hành nghề giám sát đúng ngành nghề giám sát.

+ Nắm vững các quy phạm và pháp luật về quản lý xây dựng cơ bản hiện hành.

+ Hiểu biết về các tiêu chuẩn ngành, công tác xây lắp. Đã có kinh nghiệm thực tế trong thiết kế, thi công trên công trường.

- + Tận tâm, trung thực trong nghề nghiệp.
- + Nắm vững biện pháp thi công công trình.
- + Phải theo dõi thường xuyên, liên tục và có ghi nhật ký hoặc biên bản khi cần thiết.

Giám sát vật liệu chế tạo vữa bê tông

Để đảm bảo chất lượng cho kết cấu BTCT chịu lực thì khâu đầu tiên là phải kiểm tra giám sát các vật liệu trong thành phần bê tông theo các tiêu chuẩn:

a. Xi măng

Tùy theo nguồn xi măng sử dụng mà áp dụng các tiêu chuẩn cho phù hợp.

TCVN 2682 - 1992 Xi măng póoclăng.

TCVN 4033 - 1985 Xi măng puzolan.

b. Cốt liệu.

Đá dăm, sỏi, cát trong xây dựng cần tuân thủ TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

c. Cốt thép

Cốt thép sử dụng trong kết cấu BT tại Việt Nam được quy định trong các TCVN sau đây:

TCVN 1651-1: 2018 trong đó có 3 phần.

Phần 1: Thép thanh tròn trơn.

- TCVN 1651-2, Phần 2: Thép thanh vằn.

- TCVN 1651-3 (ISO 6935-3), Phần 3: Lưới thép hàn.

BTCT chủ yếu dùng thép thanh vằn.

- TCVN 1651-2:2018.

- Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn.

+Vật liệu sản xuất bê tông.

Bao gồm: xi măng, cốt liệu, cát, nước, phụ gia và chất độn đều phải tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành về vật liệu dùng cho bê tông, yêu cầu của thiết kế và yêu cầu riêng của chủ đầu tư.

Về phương pháp chế tạo bê tông có: bê tông trộn thủ công, bê tông trộn bằng máy, bê tông trạm trộn, bê tông thương phẩm.

Phương thức vận chuyển bê tông: thủ công, cầu, băng tải, xe chuyên dùng, bơm.

+ Các loại bê tông:

Ngoài loại bê tông nặng thông thường, tùy thuộc loại kết cấu, phương pháp thi công mà có những loại bê tông có đặc tính riêng như:

- Bê tông cường độ cao: Hiện nay, Việt Nam chế tạo bê tông nặng cường độ cao thường chỉ đến mác 300, 350, 400, 500, 600. Tuy nhiên, trên thế giới người ta đã sản xuất công nghiệp bê tông mác đến 1000. Ngoài bê tông có cường độ chịu nén cao, người ta còn chế tạo bê tông có cường độ chịu kéo cao.

- Bê tông chống thấm: Ngoài yêu cầu về cường độ như bê tông thường, cần có yêu cầu về chống thấm (mác chống thấm hiện nay có từ: W2 đến W12). Trong trường hợp đặc biệt, có yêu cầu cao về chống thấm người ta có thể sử dụng bê tông chống thấm với những qui định ngặt nghèo hơn.

- Bê tông đổ dưới nước (kể cả bê tông dâng).

- Các loại bê tông (BT) chịu mài mòn, chịu axit, bê tông sử dụng cho các công trình biển.

- Bê tông bơm, bê tông kéo dài hoặc rút ngắn thời gian ninh kết, bê tông tự chảy, bê tông phun... tùy thuộc công nghệ và yêu cầu thi công mà ta sử dụng loại bê tông cụ thể.

+ Các chỉ tiêu của bê tông cần thiết cho thi công gồm:

- 1) Mác bê tông, cấp bền B (TCVN: 356 - 2005), đơn vị đo: MPa
- 2) Cường độ nén theo tuổi và cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày đêm; 90 ngày đêm.
- 3) Độ sụt.
- 4) Đường kính cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu: D_{max} , loại cốt liệu.
- 5) Phương thức trộn và đổ bê tông (để tính giá thành...)
- 6) Mác chống thấm W2 đến W12 (theo TCXDVN 356: 2005)
- 7) Độ chịu mài mòn, chịu axit...
- 8) Tỷ lệ N/X, theo chỉ số khác là độ sụt (S_n)...

▪ Cấp phối bê tông.

Khi dùng bê tông mác thấp ≤ 100 cho phép dùng bảng tính sẵn về cấp phối theo định mức.

Khi dùng BT mác > 100 thì phải xác định cấp phối qua phòng thí nghiệm ứng với nguồn cấp các vật liệu đầu vào đã đăng ký và có hợp đồng cung ứng.

Bê tông thương phẩm phải có chứng chỉ chất lượng phù hợp với loại BT yêu cầu trong thiết kế, ngày giờ cấp chứng chỉ phải phù hợp với giai đoạn thi công.

Hiệu chỉnh cấp phối bê tông tại hiện trường phải giữ nguyên tỉ lệ N/X, trong đó chỉ xét đến độ ẩm của cốt liệu.

Qui trình trộn BT tại hiện trường theo TCVN 4453:1995.

▪ Kiểm tra chất lượng bê tông

Kiểm tra chất lượng bê tông trước khi đổ có thể kiểm tra bằng mắt, bằng tay, kiểm tra độ sụt và lấy mẫu thí nghiệm.

Sau khi bê tông đông cứng, có thể kiểm tra bề mặt bê tông bằng mắt, bằng súng bật nảy, bằng siêu âm, khoan lấy mẫu. Kiểm tra kích thước, tim, trục, cốt bằng thước nivô, bằng máy trắc đạc.

Cần chú ý rằng, việc kiểm tra chất lượng sau khi bê tông đông cứng chỉ là công việc đối chứng cho chất lượng thi công, chất lượng công trình chính là chất lượng của nhà thầu và các bên tham gia trong quá trình thi công và việc thực hiện nghiêm túc công tác quản lý.

▪ Kiểm tra độ sụt:

Độ sụt được kiểm tra bằng thiết bị chuyên dụng. Độ sụt càng cao – càng nhiều xi măng và nước và kéo theo giá thành bê tông càng đắt.

Nhiều loại kết cấu khi thi công đòi hỏi nghiêm ngặt về độ sụt, lúc đó phải kiểm tra liên tục, ví dụ như độ sụt của bê tông cho cọc khoan nhồi là 18 ± 2 cm.

Cho bê tông bơm khi thi công nhà cao tầng: 12 ± 2 cho khoảng 7 tầng dưới, 15 ± 2 ở các tầng trên và có thể độ sụt cao hơn (tầng càng cao, giá BT càng cao)

Cho bê tông tự chảy để đổ các kết cấu chống thấm tại những nơi khó kiểm soát chất lượng và khó đầm thì độ sụt có thể phải đến: 22 - 24 cm.

Bê tông mái dốc, nền đường, mặt đường băng: chỉ cần độ sụt: 0 - 4cm

Các loại bê tông thông thường khác thì tùy vào phương pháp thi công mà chọn độ sụt và thông thường không có yêu cầu kiểm tra nghiêm ngặt.

▪ **Kích thước mẫu thí nghiệm.** Tùy thuộc đường kính cốt liệu có thể tham khảo theo bảng dưới đây:

Bảng 2.1: Kích thước mẫu thí nghiệm

LOẠI ĐÁ	D_{MAX} (mm)	KÍCH THƯỚC VIÊN MẪU
Đá 1x2	10 - 20	100x100x100
Đá 2x4	40	150x150x150
Đá 4x6	70	200x200x200
Đá 6x8	100	300x300x300

Lưu ý: Dùng khuôn nhỏ đúc mẫu có cốt liệu lớn hơn qui định sẽ cho R cao hơn 10-30%.

▪ **Số lượng tổ mẫu** Được qui định cụ thể cho từng loại kết cấu và theo yêu cầu của chủ đầu tư:

Cọc khoan nhồi: 3 tổ mẫu/01 cọc: phần mũi, phần thân cọc và phần trên

Móng: 1 tổ mẫu/50m³ bê tông nhưng không ít hơn 1 tổ mẫu;

Cột, sàn, dầm: 1 tổ mẫu/20m³ bê tông nhưng không ít hơn 1 tổ mẫu;

Một tổ mẫu tiêu chuẩn là 03 viên, thí nghiệm nén cường độ ở tuổi 28 ngày đêm khi dùng xi măng Pooclang và 90 ngày đêm khi dùng xi măng Puzoland;

Có thể chủ đầu tư yêu cầu lấy thêm 01 viên/mỗi tổ mẫu để tự kiểm tra xác suất hoặc khi có sự nghi ngờ về chất lượng.

Khi bê tông có yêu cầu chống thấm: Mác $\geq$ W6, W8... thì ngoài lấy mẫu để xác định cường độ còn phải lấy mẫu để xác định khả năng chống thấm (áp lực lớn nhất không thấm qua $> 4/6$ viên).

Nếu có yêu cầu nén bê tông ở tuổi sớm hơn: 07 ngày, 14 ngày (để thực hiện tháo cốp pha sớm hoặc cho phép triển khai sớm công việc tiếp theo...) thì cần phải lấy thêm số mẫu. Việc lấy thêm mẫu ngoài 3 mẫu tiêu chuẩn cần được thỏa thuận giữa các bên kể cả về kỹ thuật và kinh phí thí nghiệm.

Lấy mẫu, dán tem, bảo dưỡng mẫu theo qui định.

Thí nghiệm nén mẫu tại phòng thí nghiệm có giấy phép hành nghề.

Trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu thiết kế, cần lập biên bản để chủ đầu tư và thiết kế xử lý.

Vận chuyển bê tông

▪ **Yêu cầu.**

1) Sử dụng phương tiện hợp lý, tránh phân tầng, tránh mất nước xi măng, mất nước do gió, nắng

2) Bố trí phương tiện, nhân lực phù hợp với khối lượng thi công, tốc độ trộn, đổ, đầm.

3) Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển phải được xác định bằng thí nghiệm. Có thể tham khảo các trị số dưới đây.

Bảng 2.2: Thời gian lưu hỗn hợp bt không có phụ gia

NHIỆT ĐỘ (°C)	THỜI GIAN VẬN CHUYỂN CHO PHÉP (PHÚT)
>30	30
20 – 30	45
10 – 20	60
5 – 10	90

Đổ và đầm bê tông

▪ **Các yêu cầu trước khi đổ bê tông:**

1) Kiểm tra, nghiệm thu: ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác, mạch ngừng thi công.

2) Kiểm tra, nghiệm thu: các vị trí đặt chờ của các lỗ, hộp kỹ thuật, ống thép, ống nhựa đặt ngang qua kết cấu, hộp xốp...

3) Kiểm tra, nghiệm thu: các hệ thống đi ngầm trong bê tông như: hệ thống điện, viễn thông, truyền hình, báo cháy, an ninh...

4) Kiểm tra công tác vệ sinh công nghiệp: rác, các vật thừa, bề mặt cốp pha, bề mặt các kết cấu bê tông đã đổ trước.

5) Kiểm tra hệ thống an toàn lao động: lan can biên, dây an toàn cho thợ, sàn công tác.

Tất cả các công tác trên phải hoàn tất, đạt yêu cầu chất lượng mới ký biên bản nghiệm thu phần cốp pha, cốt thép, cho phép chuẩn bị đổ bê tông.

Kiểm tra công tác đổ bê tông của nhà thầu:

Kiểm tra thiết bị đầm, số lượng, chủng loại, vận hành thử; công tác vận chuyển, cung ứng bê tông; kiểm tra bố trí nhân lực của nhà thầu: tổ đổ, tổ đầm, tổ trực cốp pha, trực cốt thép, trực điện, trực kỹ thuật...

Khi các công tác chuẩn bị đầy đủ mới cho phép đổ bê tông.

Trong lúc đổ bê tông (BT)

1) Không làm sai lệch vị trí cốt thép, cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Phải giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha, đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời các khiếm khuyết và sự cố phình, gãy cốt pha, cây chống....

2) Bê tông phải đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định.

3) Đảm bảo chiều dày mỗi lớp đổ theo năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất của kết cấu và điều kiện thời tiết. Chiều dày mỗi lớp đổ không vượt quá trị số cho trong bảng:

Bảng 2.3: Chiều dày lớp đổ bê tông

PHƯƠNG PHÁP ĐÀM	CHIỀU DÀY CHO PHÉP MỖI LỚP ĐỔ (CM)
Đầm dùi	1,25 chiều dài phần công tác của đầm (20-40 cm)
Đầm mặt: - Kết cấu không cốt thép hoặc cốt đơn - Kết cấu có cốt thép kép - Đầm thủ công	20 12 20

5) Chiều cao rót bê tông không được vượt quá 1,5m để bê tông không bị phân tầng. Khi cao hơn phải dùng vòi voi, máng nghiêng (khi đổ bê tông móng) hoặc lỗ chờ sẵn trong cột.

▪ Đầm bê tông (BT)

- Dùng đầm phù hợp với loại kết cấu.
- Bản: Dùng đầm mặt (các lượt đầm phải chõm lên nhau 3- 5 cm).
- Dầm, cột: Dùng đầm dùi có công suất khác nhau, kiểm soát vị trí đầm, không bỏ sót, chiều sâu đầm phải ăn sâu vào lớp trước từ 5-10 cm.
- Tường mỏng, kết cấu dầm có nhiều thép: Dùng đầm dùi nhỏ kết hợp với thủ công.

- Phải đúng trình tự để không làm xô lệch cốt pha: Các tường, vách phải đổ và đầm từ hai bên đối xứng vào giữa.

Mạch ngừng

▪ Mạch ngừng kỹ thuật

Khi thi công yêu cầu đổ bê tông liên tục nhưng trong nhiều trường hợp bắt buộc phải dừng tạm thời từng đợt từ 1 đến 2 giờ rồi mới đổ tiếp, khi đổ đợt sau chú ý đầm ăn vào lớp BT đổ trước 5 – 10 cm.

- Khi phải đổ cột cùng với dầm sàn thì đổ xong cột đến đáy dầm – chờ cho bê tông co ngót - đổ tiếp dầm, sàn.

- Khi dầm có chiều cao hơn 0,8m đổ cùng với sàn thì mạch ngừng kỹ thuật dừng cách đáy sàn 2 – 3cm.

▪ Mạch ngừng thi công

Do khối bê tông quá lớn, mặt bằng thi công quá rộng hoặc các tường hầm có các tường vuông góc nhau; do biện pháp tổ chức thi công yêu cầu thì phải đổ cột, vách trước đổ dầm sau; Ngoài ra, phân đoạn để thi công (như chuyên môn hóa tổ đội, luân chuyển ván khuôn). Trong những trường hợp trên người ta tổ chức các mạch ngừng thi công theo phương ngang hoặc phương đứng.

➤ **Mạch ngừng thi công nằm ngang,**

- Cột, vách, lõi (mạch ngừng đặt cách đáy dầm 2 - 3cm).
- Móng khối lớn chia thành nhiều lớp đổ.
- Thi công đài, giằng với nền tầng hầm.

Trong trường hợp này trước khi đổ bê tông mới, biện pháp kỹ thuật được mô tả như sau:

- Làm sạch mặt bê tông cũ, sạch lớp bột trên bề mặt bê tông và làm trơn đá:

Cách 1: Khi bê tông đạt (cường độ 15 - 25 kg/cm²) 1 ngày tuổi, dùng bàn chải sắt chải sạch, trơn đá ra độ 1,5cm, phun nước cọ rửa sạch.

Cách 2: Sau khi đổ bê tông, vào mùa hè từ 6 – 8 giờ, mùa đông từ 12 - 24 giờ, dùng áp lực nước hoặc khí + nước với áp lực 3 - 5 kg/cm² để phun vào mặt bê tông để làm trơn đá.

- Đổ một lớp mỏng từ 5 - 10 cm vữa xi măng cát với tỉ lệ 1:2 hoặc 1:3 lên bề mặt bê tông cũ trước rồi đổ bê tông mới để tránh hiện tượng cốt liệu lớn làm rỗng bê tông vùng giáp lai.

Mạch ngừng thi công đứng, thường hay bố trí tại: sàn, dầm, tường tầng hầm...

Vị trí mạch ngừng chọn ở chỗ có lực cắt nhỏ (nếu là kết cấu thanh) xem TCVN 4453: 1995.

Vị trí mạch ngừng cần chọn trước và bắt buộc đổ bê tông đến mạch ngừng mới được kết thúc.

▪ **Xử lý mạch ngừng bằng cách:**

1) Dùng ván khuôn chặn và gông cứng để có thể đầm được ở khu vực quanh mạch ngừng

2) Dùng tia nước phun và tẩy sạch phần tiếp giáp như đã nói ở phần trên.

3) Trong trường hợp cần thiết, (ví dụ dầm cao) có thể mở cửa thành cốp pha mặt bên để dọn vệ sinh. Việc dọn vệ sinh, tẩy sạch phần BT tràn ra và phần BT xộp do đầm kém là rất cần thiết vì đây là khu vực bê tông kém chất lượng nhất.

4) Nên dùng bê tông không co ngót để đổ trước vào phần tiếp giáp trước khi đổ bê tông đợt sau, ở sàn chỉ nên quét lớp vữa không co ngót hoặc vữa có tính chất keo dán như nước xi măng.

Bảo dưỡng bê tông

Bảo dưỡng BT bằng cách giữ ẩm bề mặt cho bê tông bằng cách: dùng cát, bao tải gai, mùn cưa phun nước theo giờ hoặc be bờ ngâm nước để bê tông có nước để thủy hóa hết xi măng và làm giảm nhiệt độ trong quá trình bê tông ninh kết.

Đối với cột kích thước lớn nên dùng ống chảy tràn đặt trên đầu cột là tốt nhất.

Bảng 2.4: Thời gian bảo dưỡng ẩm (theo TCVN 5592: 1991)

VÙNG KHÍ HẠU BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG	TÊN MÙA	THÁNG	RTH BD% R28	T^{CT} BD NGÀY ĐÊM
Vùng A	Hè	IV - IX	50-55	3
	Đông	X - III	40-50	4
Vùng B	Khô	II - VII	55-60	4
	Mưa	VIII - I	35-40	2
Vùng C	Khô	XII - IV	70	6
	Mưa	V - XI	30	1

Trong đó:

R^{th} BD - Cường độ bảo dưỡng tới hạn

T^{ct} BD - Thời gian bảo dưỡng cần thiết

Vùng A - Từ Diên Châu trở ra Bắc

Vùng B - Phía Đông Trường Sơn và từ Diên Châu đến Bình Thuận

Vùng C - Tây Nguyên và Nam Bộ

4. Giám sát vật liệu cốt thép, giám sát bê tông cốt thép

4.1. Các tiêu chuẩn về cốt thép

- TCVN 1651-2:2018 - Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1651-1:2018 Thép cốt bê tông - Thép thanh tròn trơn.
- TCVN 7937-1:2013 - Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử dùng cho thanh, dảnh và dây dùng làm cốt bê tông.
- TCVN 5574: 1991 - Kết cấu bê tông cốt thép.
- TCVN 4453:1995 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9392:2012 - Cốt thép trong bê tông - Hàn hồ quang.

4.2. Các loại cốt thép dùng trong bê tông

Thép làm cốt thông thường bao gồm: thép tròn trơn xuất xưởng dưới dạng cuộn có đường kính cuộn khoảng 1m, trọng lượng 500 kg với các loại thép &6; &8 thuộc nhóm C-I. Thép C-II là thép thanh có gờ, mỗi thanh của Việt Nam hiện nay dài 11,7m (của các nước có thể dài hơn của Nga tới 18m, việc này phụ thuộc vào hạ tầng cơ sở của từng nước về chuyên chở).

Thép ứng lực trước. Hiện hay dùng sợi hoặc cáp (loại này trong nước chưa sản xuất được mà phải nhập từ Nga, Trung Quốc, Thái Lan, Nhật Bản...) mỗi sợi có đường kính &3; &4 và &5 dưới dạng các sợi độc lập hoặc bện thành các bó cáp 7 sợi 1 bó... gọi là các Tau cáp thường ký hiệu là T9, T12, T15...

4.3. Các loại thép trên thị trường Việt Nam

Đặc điểm:

- Đường kính thép không hoàn toàn đúng đường kính danh nghĩa, có thể bé hơn và có thể lớn hơn.

- Chỉ tiêu cơ lý: giới hạn chảy, giới hạn bền, độ dẻo khác với TCVN.

Ví dụ, thép Việt Nhật có giới hạn chảy cao hơn Việt Nam chút ít nhưng giới hạn bền lấy theo một khoảng rộng nên có khi thấp hơn của Việt Nam.

Về đường kính danh nghĩa của thép có gờ cũng quan niệm khác nhau và cách đo, cách đánh giá cũng khác nhau.

- Của Việt Nam, cụ thể là theo tiêu chuẩn Liên Xô trước đây thì cứ mỗi đường kính danh nghĩa của thép có qui định đường kính trong, đường kính ngoài đo theo gờ dọc, theo qui cách của gai nhưng không qui định sai số. Khi xác định đường kính danh nghĩa thì đo bằng thước kẹp một trong, một gai hoặc cân trọng lượng thanh thép.

- Của các nước khác thì đường kính danh nghĩa cho phép có sai số.

Vì những lý do như vậy nên có những lúc trên thị trường không có một số loại đường kính cốt thép không đảm bảo theo TCVN, mặt khác, TCVN về kiểm tra chất lượng thép đã quá cũ, không phù hợp với thực tế thị trường hiện nay nên cần có các tiếp cận linh động hơn và chủ động hơn trong công tác tư vấn của mình.

4.4. Kiểm tra chất lượng thép

- Mỗi lô thép nhập về cần có hóa đơn, kiểm tra số lượng, chủng loại đường kính, nhóm thép, hãng sản xuất để đối chiếu với hóa đơn và chứng chỉ vật liệu của nhà máy cấp. Lượng thép này cho phép tạm nhập và để riêng.

- Lấy mẫu thí nghiệm cho từng loại đường kính, ít nhất 3 mẫu cho 1 loại, lập biên bản lấy mẫu và dán tem. Ghi nhật ký công trình.

- Mang mẫu đi thử ngay tại phòng thí nghiệm đã đăng ký.

- Bên nhà thầu (B) và tư vấn giám sát chứng kiến thí nghiệm này, lấy ngay kết quả thí nghiệm thô có chữ ký, dấu LAS (chưa cần dấu tròn) mang về lưu vào hồ sơ quản lý chất lượng.

Nếu kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu, cần kiểm tra lại thì phải lấy số mẫu gấp đôi.

Nếu loại đường kính nào không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu thiết kế thì lập biên bản xử lý và cho chuyển ngay lô thép đó ra khỏi phạm vi công trường.

Chú ý: Thép gia công thường có những đặc điểm: chữ nổi không nét, màu sắc, đường kính không đều, tiết diện dạng ô van. Người thi công nhiều dễ dàng nhận biết, nếu có nghi ngờ cần mang mẫu đi thí nghiệm ngay.

4.5. Thay đổi thép

Trong thực tế, khi TVTK chọn thép để bố trí cho kết cấu với quan điểm của người thiết kế. Tuy nhiên, không phải khi nào cũng thuận lợi có nhiều lý do:

- Không có loại đường kính hoặc nhóm thép trên thị trường phù hợp với thiết kế.

- Do khó thi công (nút có nhiều thép neo vào, nhiều lớp thép chồng nhau, khoảng cách thực tế quá dày khó đổ được bê tông)

- Do nghi ngờ về tính đúng đắn của thiết kế...

Để thay đổi cốt thép đều phải làm văn bản xin ý kiến xử lý của chủ đầu tư và thiết kế. Sau khi có sự thỏa thuận bằng văn bản (biên bản xử lý thiết kế) hoặc ghi nhận ký công trình mới được thi công, đồng thời, khi thay đổi cốt thép phải tuân thủ một số quy định dưới đây:

- Đảm bảo yêu cầu tích số $R_a F_a$ cốt thép thay thế phải lớn hơn hoặc bằng so với yêu cầu của thiết kế,

- Phạm vi biến đổi đường kính không vượt quá 4mm khi đường kính $>16\text{mm}$. 2mm khi đường kính từ 8 đến 16mm.

4.6. Công tác gia công và lắp đặt cốt thép

- Gia công thép:

- Cắt và uốn thép bằng cơ học, ở những công trình lớn nên dùng máy.

- Các thép cuộn bắt buộc có biện pháp nắn thẳng bằng cách kéo hoặc dùng máy nắn.

- Từng loại thép phải xếp thành từng lô riêng.

- Kiểm tra sai số gia công cho từng lô với tỉ lệ 5%.

Trong nhiều trường hợp, để tiết kiệm, nhà thầu thi công nên triển khai lại việc bố trí cốt thép trong thiết kế, tính chiều dài thanh và hình dáng hợp lý để ít phải cắt và nối, tránh để thừa quá nhiều. Trong trường hợp này, phương án bố trí cần được kiểm tra và phê duyệt.

- Hàn cốt thép

Nối hàn cốt thép tốt hơn nối buộc, nhất là dùng trong kết cấu lắp ghép. Tuy nhiên, người ta ít thiết kế nối hàn cốt thép cho kết cấu BTCT toàn khối vì không

rẻ hơn nối buộc là bao nhiêu nhưng tiến độ thi công chậm. Một số loại cốt thép nếu không có loại que hàn và chế độ hàn thích hợp thì chất lượng mối hàn kém. Bất đắc dĩ phải dùng hàn trong trường hợp chiều dài đoạn nối bị ngắn so với nối buộc. Nếu thép cường độ cao thì hàn không được và không được phép hàn.

Trong kết cấu lắp ghép khi chế tạo cấu kiện trong nhà máy người ta dùng khung hàn, hàn định vị các chi tiết đặt sẵn, liên kết nối các cấu kiện... Hiện nay, lưới hàn phẳng còn được dùng cho thi công sàn, bê tông chống thấm mái.

▪ Nối cốt thép

a. Nối buộc. Nối hai đoạn thép chồng lên nhau bằng dây thép buộc (thường là dây 1mm). Nối buộc cần tuân theo các nguyên tắc sau.

- Không nối ở vị trí chịu lực lớn (Mômen lớn) và chỗ uốn cong;
- Không nối ở một mặt cắt ngang quá: 25% diện tích đối với thép trơn và 50% đối với thép có gờ.

- Chiều dài nối buộc (đoạn chồng nhau) theo qui định (nối trong vùng kéo hoặc nén).

- Buộc cốt thép ở: Ít nhất 50% điểm giao nhau, so le.
- Tất cả các góc hở của cốt đai.
- Một đoạn nối có ít nhất có 3 mối buộc.

b. Nối bằng ống dập ép

TCVN 9390:2012 - Thép cốt bê tông - Mối nối bằng dập ép ống - Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu.

Phương pháp này tiết kiệm cốt thép (nhất là cốt thép cột của nhà cao tầng), đảm bảo khoảng cách thông thủy cho việc đổ bê tông. Tuy nhiên, thiết bị dập ép hiện nay chưa phổ biến lắm, ống dập phải nhập ngoại giá cũng không rẻ, ngoài phương pháp nối buộc hiện nay còn có phương pháp nối bằng ren như dạng nối măng sông của ống nước. Đã có 1 số công trình ở Hà Nội thi công theo phương pháp này nhưng ống nối và máy ren vẫn phải nhập ngoại nên chưa được phổ biến lắm, mặt khác, cần có thời gian để khẳng định độ tin cậy của cách nối này.

c. Lắp đặt cốt thép

- Lắp đặt đúng chủng loại, vị trí, số lượng theo thiết kế.
- Đảm bảo ổn định vị trí của cốt thép bằng cách buộc, hàn đính, bằng con kê bê tông hoặc con kê bằng thép.
- Khoảng cách con kê: Trong khoảng 1m cho các thép sàn 2 lớp.

5. Giám sát công tác cốp pha, đà giáo

5.1. Các loại cốp pha, đà giáo

Cốp pha các loại:

Trong thi công hiện nay hay dùng cốp pha gỗ, cốp pha gỗ dán, cốp pha tre ép, cốp pha thép, cốp pha nhựa, cốp pha bê tông khi sử dụng kết cấu bán lắp ghép. Cốp pha gạch dùng cho móng, cho nền tầng hầm. Có những loại công trình không cần dùng cốp pha: bê tông phun vào lưới bọc như trong kết cấu tấm 3D.

Đà giáo có thể bằng gỗ, tre, kim loại hoặc bằng cốt cứng trong kết cấu. Việc chọn loại vật liệu để làm cốp pha, đà giáo phụ thuộc chủ yếu vào việc tính toán kinh tế và yêu cầu kỹ thuật của công trình (ví dụ bê tông không trát). Hiện nay, chi phí cốp pha, đà giáo chiếm tỉ trọng lớn trong giá thành bê tông và xu hướng giá thành ngày càng bị tăng.

5.2. Các yêu cầu chung của công tác cốp pha, đà giáo

- Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc lắp dựng cốt thép và khi đổ, đầm bê tông.

- Đảm bảo kín, khít để không để mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông và đồng thời nó còn phải bảo vệ bê tông mới đổ khi chịu tác động trực tiếp của mưa gió.

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước, vị trí của thiết kế cho kết cấu.

5.3. Lắp dựng cốp pha, đà giáo

Yêu cầu:

- Thực hiện đúng trình tự lắp dựng, nghiệm thu cốp pha, cốt thép cho mỗi loại kết cấu.

- Luôn luôn kiểm soát cao độ, vị trí của các cấu kiện.

- Phải chống dính cho bề mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông.

- Cần tính toán đến khả năng luân chuyển của cốp pha sàn, cốp pha cột, vách khi thi công nhà nhiều tầng. Trong nhiều trường hợp nên tổ hợp cốp pha khối lớn (ví dụ: 3 mặt cột; mảng phẳng, mảng góc của vách...).

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng và không bị lún trong khi thi công. Điều này cần lưu ý khi thi công sàn tầng 2 vì sàn này được chống trực tiếp lên nền đất lấp chưa ổn định của nền tầng một, kể cả cốp pha cột chống cho cầu thang.

▪ **Những vấn đề riêng cần chú ý:**

- Các kết cấu tường, lõi, dầm có chiều cao lớn, móng lớn cần tính toán để có biện pháp đảm bảo độ cứng cho cốp pha thành, tránh bị phình, cong, thay đổi kích thước chiều dày hoặc bị lệch theo phương thẳng đứng, nhất là các dầm biên, tường biên. Thông thường, cần phải trình biện pháp kỹ thuật, có bản tính kèm theo cho các loại kết cấu này.

- Cần tạo độ vòng ban đầu của cốp pha cho các kết cấu vòm, dầm, sàn có nhịp lớn hơn 4m, độ vòng này thường lấy là $f = 3L/1000$; L là nhịp kết cấu.

- Tạo lỗ vệ sinh khi cần thiết.

5.4. Nghiệm thu công tác cốp pha, đà giáo

Nghiệm thu cốp pha, đà giáo là nghiệm thu công việc trung gian, không cần bản vẽ hoàn công.

Nếu dùng cốp pha chết thì phải được sự đồng ý của chủ đầu tư và được phê duyệt trong biện pháp thi công và phải có bản vẽ hoàn công (ví dụ như cốp pha gạch).

Để nghiệm thu công tác cốp pha, đà giáo cần kiểm tra theo bảng dưới đây:

Bảng 2.5: Các yêu cầu kiểm tra cốp pha, đà giáo.

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
Cốp pha đã lắp dựng		
Hình dáng và kích thước	Bằng mắt, đo bằng thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với kết cấu của thiết kế
Kết cấu cốp pha	Bằng mắt	Đảm bảo theo quy định của điều 3.3.3.
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng mắt	Mức độ gồ ghề giữa các tấm 3mm
Độ kín, khít giữa các tấm cốp pha, giữa cốp pha và mặt nền	Bằng mắt	Cốp pha được ghép kín, khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông
Chi tiết chôn ngầm và đặt sẵn	Xác định kích thước, vị trí và số lượng bằng các phương tiện thích hợp	Đảm bảo kích thước, vị trí và số lượng theo quy định
Chống dính cốp pha	Bằng mắt	Lớp chống dính phủ kín các mặt cốp

		pha tiếp xúc với bê tông.
Vệ sinh bên trong cốp pha	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong cốp pha
Độ nghiêng, cao độ và kích thước cốp pha	Bằng mắt, máy trắc đạc và các thiết bị phù hợp	Không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2
Độ ẩm của cốp pha gỗ	Bằng mắt	Cốp pha gỗ đã được tưới nước trước khi đổ bê tông
Đà giáo đã lắp dựng		
Kết cấu đà giáo	Bằng mắt, dùng tay lắc mạnh các cột chống, các nêm ở từng cột chống	Đà giáo được lắp dựng đảm bảo kích thước, số lượng và vị trí theo thiết kế
Cột chống đà giáo	Bằng mắt, dùng tay lắc mạnh các cột chống, các nêm ở từng cột chống	Cột chống, được kê, đệm và đặt lên trên nền cứng, đảm bảo ổn định
Độ cứng và ổn định	Bằng mắt, đối chiếu với thiết kế đà giáo	Cột chống được giằng chéo và giằng ngang đủ số lượng, kích thước

5.5. Các loại biên bản nghiệm thu trước khi đổ bê tông

▪ **Đối với cột, móng, tường...** (lắp dựng cốt thép trước, cốp pha sau), nghiệm thu làm hai lần:

Lần 1: Nghiệm thu cốt thép.

Lần 2: Nghiệm thu cốp pha, cốt thép.

▪ **Đối với dầm, sàn** có thể chỉ nghiệm thu một lần cả cốt thép lẫn cốp pha. Tuy nhiên, cần kiểm tra và ghi nhật ký từng phần việc đã kiểm tra xong. Thông thường tiến hành như sau:

- Kiểm tra và nghiệm thu đáy dầm sàn về: vị trí, trục, cao độ (ghi nhật ký).
- Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép dầm (ghi nhật ký) - Cho phép vào cốp pha thành dầm.
- Kiểm tra và nghiệm thu cốp pha sàn (Ghi nhật ký).
- Kiểm tra và nghiệm thu cốp pha, cốt thép toàn sàn - lập biên bản nghiệm thu.
- Kiểm tra và nghiệm thu hệ thống đi ngầm, để chờ: Cần lập biên bản

nghiệm thu riêng của phần điện, viễn thông, báo cháy, các đường ống cấp, thoát nước cùng lúc với biên bản nghiệm thu cốt pha, cốt thép sàn.

Sau khi có tất cả các biên bản nghiệm thu trên đạt yêu cầu mới đồng ý cho phép tiến hành đổ bê tông.

5.6. Tháo dỡ cốt pha, đà giáo

▪ Thời gian tháo dỡ cốt pha

Tháo dỡ ván khuôn chỉ được tiến hành sau khi bê tông đã đạt được cường độ cần thiết, tương ứng theo thời gian qui định cho từng loại bê tông, từng loại kết cấu:

- Ván khuôn thành thẳng đứng không chịu trọng lượng của kết cấu như ở tường dày, trụ, cột lớn, thành dầm... chỉ được phép tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt cường độ lớn hơn hoặc bằng 50 kg/cm² (TCVN 4453:1995). Thời gian tháo ván khuôn thành thẳng đứng có thể tham khảo bảng dưới đây

Bảng 2.6: Thời gian tháo dỡ ván khuôn thẳng đứng

R₂₈ (kg/cm²)	NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH HÀNG NGÀY °C				
	10	15	20	25	30
~ 150	3	2,5	2	1,5	1
≥ 200	2,5	2	1,5	1	1

- Đối với cốt pha đà giáo chịu lực của các kết cấu như: dầm, sàn, cột chống... thì yêu cầu về cường độ của bê tông và thời gian tháo dỡ dầm lấy theo bảng dưới đây:

Bảng 2.7: Thời gian dỡ cốt pha dầm

Loại kết cấu	Cường độ tối thiểu (%R₂₈)	Thời gian (ngày)
Bản, dầm, vòm có L < 2m	50 nhưng ≥ 80kg/cm ²	7
Bản, dầm, vòm có L từ 2 đến 8m	70	10
Bản, dầm, vòm có L > 8m	90	23

Chú ý: Các trị số trên chưa xét đến ảnh hưởng của phụ gia

- Các kết cấu ô văng, công xôn, sê nô chỉ được tháo cột chống và cốp pha đáy khi cường độ bê tông đạt đủ mức thiết kế và đã có đối trọng chống lật.

- Đối với nhà nhiều tầng, để tăng độ luân chuyển của cốp pha nên áp dụng phương pháp chống 2,5 tầng.

5.7. Công tác bảo dưỡng, bảo quản cốp pha

Cốp pha, đà giáo sau khi tháo cần tiến hành bảo dưỡng, bảo quản để tăng tuổi thọ, độ luân chuyển và thuận lợi cho công đoạn lắp đặt tiếp theo, đảm bảo an toàn lao động.

- Vệ sinh ngay bề mặt cốp pha: xối nước cốp pha nhựa, thu dọn và cất vào kho các chốt, làm vệ sinh bề mặt cốp pha cốp pha gỗ, cốp pha kim loại.

- Phân loại và bảo quản, nhất là đối với cốp pha, đà giáo bằng gỗ cần có mái che.

6. Giám sát thi công các loại kết cấu bê tông có đặc thù riêng

6.1. Mái

6.1.1. Kết cấu mái bằng

Kết cấu mái bằng có hai yêu cầu quan trọng là chống thấm, chống nóng, mái chịu trực tiếp tác động của khí hậu, đặc biệt là tác động của nắng nóng và mưa.

Chống thấm mái có thể là dùng lớp mái bằng BTCT đổ toàn khối trực tiếp, sau đó cấu tạo chống nóng. Trong trường hợp này cần quan tâm những vấn đề sau:

- Chia mái ra các ô để làm các khe nhiệt âm.

- Có thể dùng qui trình đầm lại để tăng độ đặc chắc cho BT.

- Ngâm chống thấm cho mái bằng nước XM theo qui trình cho đến khi hết ngấm, nghiệm thu phân ngấm nước XM riêng.

- Dùng các loại vật liệu chống thấm: sơn chống thấm..., không nên dùng các lớp chống thấm dán bằng các chất hữu cơ. Đặc biệt, phải lưu ý tạo độ dốc thoát nước tốt.

6.1.2. Mái dốc

Mái dốc thường dùng cho các nhà dạng biệt thự, các phân trang trí. Mái dốc BTCT thường thiết kế có độ dốc lớn, trên mái dốc dán ngói hoặc giả ngói.

Khi thi công loại mái dốc này cần lưu ý:

- Công tác cốp pha: Có thể cần hai lớp, lớp ngoài giữ mặt tiến khi đổ BT. Chú ý giằng để chống đập ngang.

- Chọn cấp phối bê tông phù hợp, độ sụt thấp (0-3 cm), nên dùng thêm phụ gia, có thể đầm bằng máy. Nếu đầm bằng tay thì dùng bàn xoa gỗ vỗ cho đến khi nước nổi lên bề mặt rồi xoa cho phẳng.

- Đổ bê tông từ chân lên đến đỉnh mái, đối xứng hai bên.

- Chú ý đến biện pháp an toàn lao động, phải có sàn công tác rộng và lan can đỡ phía dưới.

- Bảo dưỡng bê tông bằng cách phủ bao tải hay phun nước giữ ẩm cho bề mặt bê tông.

6.2. Khu vệ sinh

Trong khu WC yêu cầu cao nhất là chống thấm, không giải quyết triệt để sẽ gây các khiếu kiện lâu dài của người sử dụng.

Quy trình quản lý chất lượng như sau:

- Đổ bê tông, tốt nhất là phải tạo chân khay chống thấm có chiều cao ≥ 30 cm từ mặt nền.

- Đi hệ thống đường ống qua sàn, cố định chắc các đường ống bằng đai treo và đệm, xử lý chỗ tiếp xúc giữa đường ống và bê tông sàn, phải chèn thật kỹ bằng vữa tốt xi măng.

- Xử lý chống thấm theo thiết kế, ví dụ quét lớp chống thấm SiKa, vén lên thành tường > 30 cm, chú ý làm cẩn thận ở vị trí ống, cút và các chỗ đi qua bê tông.

- Ngâm nước xi măng và nghiệm thu phần ngâm nước xi măng riêng cho từng khu WC một.

- Thử chống thấm bằng cách ngâm nước để theo dõi và phát hiện chỗ còn thấm. Thử áp lực các đường cấp, thoát nước. Sau khi thử đạt yêu cầu mới lập biên bản nghiệm thu cho từng khu WC một.

- Tiếp đó mới cho trát, ốp lát khu WC.

6.3. Bê tông bơm

Bê tông bơm có cốt liệu nhỏ hơn, độ sụt lớn hơn, giá thành đắt hơn, thi công nhanh hơn. Khi thi công bằng bê tông bơm cần chú ý những vấn đề sau:

- Hệ thống giáo chống cần phải rất chắc chắn, vì theo cách thi công này, thường tập trung đông người và vật liệu trên một khu vực hẹp nên dễ gây võng hoặc sập sàn.

- Cần cố định chắc chắn các lớp thép sàn, nhất là lớp trên. Trong nhiều trường hợp người ta dùng hàn đính ở giao điểm lớp trên với lớp dưới của lưới thép và chống xuống sàn hoặc phải dùng các con kê thép giữa 2 lớp thép sàn cách nhau theo thiết kế chỉ định.

- Phải kiểm tra độ sụt cho tất cả các xe chở bê tông.

- Do tốc độ thi công nhanh hay có hiện tượng bê tông vụn đông, nên cần kiểm soát khâu đầm chặt chẽ, không được bỏ sót.

- Cần tổ chức xoa lại mặt sau khi đổ (khoảng 30 đến 60 phút) do hay có hiện tượng bê tông bị nứt dọc theo cây thép chủ, thép đai và bê tông bị nứt rạn chân chim trên bề mặt.

7. Nghiệm thu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

7.1. Kiểm tra & nghiệm thu bê tông

Việc kiểm tra và nghiệm thu công tác BT theo bảng 19 - TCVN 4453:1995

Bảng 2.8: Các yêu cầu kiểm tra chất lượng bê tông

ĐỐI TƯỢNG KIỂM TRA	PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA	MỤC ĐÍCH	TẦN SỐ KIỂM TRA
1	2	3	4
1. VẬT LIỆU			
Xi măng	Xem phiếu giao hàng Thí nghiệm xác định các tính chất cơ lí theo TCVN 4029 – 4032: 1985	Phù hợp đơn đặt hàng Phù hợp với TCVN 2682: 1992	Mỗi lần giao hàng Theo điều 4.2.4
Cốt liệu	Xác định độ bền thành phần hạt và độ bền của cốt liệu theo tiêu chuẩn hiện hành	Phù hợp với TCVN 1771: 1986 (đá, sỏi) và TCVN 1770: 1986 (cát)	- Lần giao hàng đầu tiên - Khi có nghi ngờ - Khi thay đổi cốt liệu

Phụ gia và chất độn	Xem phiếu giao hàng Thí nghiệm mẫu bê tông có phụ gia (hoặc chất độn)	Phù hợp đơn đặt hàng Phù hợp với yêu cầu kỹ thuật	Mỗi lần giao hàng Khi có nghi ngờ
Nước	Thí nghiệm phân tích hóa học	Nước không có các chất độc hại, phù hợp với TCVN4506: 1987	- Khi không dùng nước sinh hoạt công cộng - Khi có nghi ngờ - Khi thay đổi nguồn nước
2. THIẾT BỊ			
Máy trộn đơn chiếc	Các thông số kỹ thuật	Không có sự cố khi vận hành	Trước khi sử dụng, sau đó theo định kỳ
Hệ thống trạm trộn			
Thiết bị cân đong XM	Các thông số kỹ thuật	Đảm bảo độ chính xác theo quy định	Trước khi sử dụng, sau đó theo định kỳ
TB cân đong cốt liệu			
TB cân đong phụ gia chất độn			
TB và dụng cụ cân đong nước	Bằng các phương tiện kiểm tra thích hợp	Đảm bảo độ chính xác theo quy định	Mỗi lần sử dụng
TB và dụng cụ lấy mẫu thí nghiệm			
TB và dụng cụ thử độ sụt			

TB vận chuyển và máy đầm BT	Các thông số kỹ thuật	Không có sự cố khi vận hành	Trước khi sử dụng, sau đó theo định kỳ
3. HỖN HỢP BÊ TÔNG TRỘN TẠI CÔNG TRƯỜNG			
Độ sụt	Kiểm tra độ sụt theo TCVN 3106: 1993	So sánh với độ sụt quy định	Lần trộn đầu tiên và theo quy định của điều 7.1.5
Độ đồng nhất của bê tông	So sánh các mẫu thử lấy từ các mẻ trộn khác nhau	Để đánh giá sự đồng đều của hỗn hợp bê tông	Khi có nghi ngờ
Độ chống thấm nước	Thí nghiệm theo TCVN 3116: 1993	So sánh với độ chống thấm nước quy định	Theo quy định của thiết kế
Cường độ nén	Thử mẫu theo TCVN 3118: 1993	So sánh với cường độ nén quy định	Theo quy định của điều 7.1.7
Cường độ kéo khi uốn	Thử mẫu theo TCVN 3119: 1993	So sánh với cường độ kéo quy định	- Khi cần thiết - Theo hợp đồng
4. HỖN HỢP BÊ TÔNG TRỘN SẴN SỬ DỤNG TRÊN CÔNG TRƯỜNG			
Hỗn hợp bê tông	Xem phiếu giao hàng	Đảm bảo theo đơn đặt hàng	Mỗi lần giao hàng
Độ sụt	Kiểm tra độ sụt theo TCVN 3106: 1993	So sánh với độ sụt quy định	Lần giao hàng đầu tiên, sau đó theo tần số lấy mẫu thử
Độ đồng nhất của bê tông	Bằng mắt	So sánh với trạng thái thông thường	Mỗi lần giao hàng
Cường độ nén	Thử mẫu theo TCVN 3118: 1993	So sánh với cường độ nén quy định	Theo quy định của điều 7.1.7
Cường độ kéo khi uốn	Thử mẫu theo TCVN 3119: 1993	So sánh với cường độ kéo quy định	- Khi cần thiết - Theo hợp đồng

5. QUÁ TRÌNH TRỘN, TẠO HÌNH VÀ BẢO DƯỠNG			
- Tỷ lệ pha trộn vật liệu - Tỷ lệ N/X	Bảng thiết bị đo lường (tại nơi trộn)	- Đảm bảo tỷ lệ trộn theo quy định - Tỷ lệ N/X không đổi	Lần trộn đầu tiên, sau đó theo thời gian thích hợp
Quy trình trộn	Đo lường vật liệu, thời gian trộn	- Đảm bảo độ chính xác theo bảng 12 - Đảm bảo thời gian trộn theo quy định	
Vận chuyển hỗn hợp bê tông	Đánh giá độ sụt và độ đồng nhất (tại nơi đổ bê tông)	Hỗn hợp bê tông không bị phân tầng, đảm bảo độ sụt quy định	Mỗi lần vận chuyển
Đổ bê tông	Bằng mắt	Đảm bảo quy trình kỹ thuật theo điều 6.4	Mỗi lần đổ bê tông
Đầm bê tông	Bằng mắt	Bê tông được đầm chặt theo điều 6.4.14	Mỗi lần đầm bê tông
	Thời gian đầm	Đảm bảo thời gian quy định	
Bảo dưỡng bê tông	Bằng mắt	Phù hợp với TCVN 5592: 1991	Mỗi kết cấu
Tháo dỡ cốp pha đà giáo	Thời gian và cường độ bê tông khi tháo cốp pha đà giáo	Phù hợp với điều 3.6.2 và bảng 3	Mỗi kết cấu
Các khuyết tật	Bằng mắt	Được sửa chữa đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật	Mỗi loại kết cấu
6. BÊ TÔNG ĐÃ ĐÔNG CỨNG			
Bề mặt kết cấu	Bằng mắt	Không có các khuyết tật	Mỗi kết cấu
Độ đồng nhất	Theo 20 TCN 17: 1987	Xác định độ đồng nhất thực tế	Khi có nghi ngờ

Cường độ nén của bê tông	Dùng súng bật nảy và siêu âm theo 20 TCN 171: 1989	So sánh với cường độ nén quy định	Khi thử mẫu không đạt cường độ
	Khoan lấy mẫu từ kết cấu	Xác định cường độ thực tế	Số lượng mẫu thử không đủ theo quy định
Kích thước	Bằng các phương tiện đo thích hợp	Trị số sai lệch theo bảng 20	Khi có nghi ngờ

7.2. Kiểm tra và nghiệm thu công tác cốt thép

Trình tự và nội dung kiểm tra công tác cốt thép theo Bảng 10. TCVN 4453:1995

Bảng 2.9: Kiểm tra công tác cốt thép

YÊU CẦU KIỂM TRA	PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA	KẾT QUẢ KIỂM TRA	TẦN SỐ KIỂM TRA
1	2	3	4
Cốt thép	Theo phiếu giao hàng, chứng chỉ và quan sát gờ cốt thép	Có chứng chỉ và cốt thép được cung cấp đúng yêu cầu	Mỗi lần nhận hàng
	Đo đường kính bằng thước kẹp cơ khí	Đồng đều về kích thước tiết diện, đúng đường kính yêu cầu	Mỗi lần nhận hàng
	Thử mẫu theo: TCVN 197: 1985 TCVN 198: 1985	Đảm bảo yêu cầu theo thiết kế	Trước khi gia công
Mặt ngoài cốt thép	Bằng mắt	Bề mặt sạch, không bị giảm tiết diện cục bộ	Trước khi gia công
Cắt và uốn	Bằng mắt	Đảm bảo quy trình kỹ thuật	Khi gia công

Cốt thép đã uốn	Đo bằng thước có độ dài thích hợp	Sai lệch không vượt quá các trị số ghi ở bảng 4	Mỗi lô, 100 thanh lấy 5 thanh để kiểm tra
Hàn cốt thép	Thiết bị hàn	Đảm bảo các thông số kỹ thuật	Trước khi hàn và định kỳ 3 tháng 1 lần
	Bậc thợ: Hàn mẫu thử	Đạt tiêu chuẩn bậc thợ hàn theo quy định	Trước khi thực hiện công tác hàn
	Bằng mắt, đo bằng thước	Mỗi hàn đảm bảo yêu cầu theo quy định của bảng 5 và bảng 6	Sau khi hàn và khi nghiệm thu
	Thí nghiệm mẫu	Đảm bảo chất lượng. Nếu 1 mẫu không đạt phải kiểm tra lại với số lượng mẫu gấp đôi	Mỗi lô 100 mối hàn, lấy 3 mẫu để kiểm tra cường độ
	Kiểm tra bằng siêu âm theo TCVN 1548: 1985	Mỗi hàn đảm bảo chất lượng theo yêu cầu	Khi cần thiết hoặc khi nghi ngờ
Thép chờ và chi tiết đặt sẵn	Xác định vị trí, kích thước và số lượng bằng các biện pháp thích hợp	Đảm bảo các yêu cầu theo quy định của thiết kế	Trước khi đổ bê tông
Nối buộc cốt thép	Bằng mắt, đo bằng thước	Chiều dài nối chồng đảm bảo theo yêu cầu của bảng 7, bảng 8	Trong và sau khi lắp dựng
Lắp dựng cốt thép	Bằng mắt, đo bằng thước có chiều dài thích hợp	- Lắp dựng đúng quy trình kỹ thuật. - Chung loại, vị trí, số lượng và kích thước đúng theo thiết kế – Sai lệch không vượt quá các trị số ghi ở bảng 9	Khi lắp dựng và khi nghiệm thu

Con kê	Bảng mắt, đo bằng thước	Đảm bảo yêu cầu theo điều 4.6.3.	Khi lắp dựng cốt thép
Chiều dày lớp bê tông bảo vệ	Bảng mắt, đo bằng thước	Đảm bảo trị số sai lệch theo điều 4.6.3 hoặc theo quy định của thiết kế	Khi lắp dựng và khi nghiệm thu
Thay đổi cốt thép	Kiểm tra bằng tính toán	Cốt thép thay đổi phù hợp với các quy định của thiết kế	Trước khi gia công cốt thép

8. Giám sát và quản lý chất lượng thi công kết cấu gạch đá

8.1. Phân loại kết cấu gạch đất

Theo sự chịu lực khối xây gạch đá được phân ra:

- 1) Tường chịu lực có chiều dày từ 220 mm trở lên (cho khối xây).
- 2) Tường bao che, ngăn cách (thường có chiều dày 110 mm hoặc 60 mm).

Theo công năng của công trình, có thể chia ra:

- 1) Tường chắn đất.
- 2) Tường rào.
- 3) Tường nhà.
- 4) Móng nhà.

Trong một số công trình, người ta phải gia cường khối xây bằng cốt thép, lúc này khối xây có thể chia ra.

- 1) Khối xây không cốt thép.
- 2) Khối xây có cốt thép (cho các công trình chịu tải trọng lớn hoặc thiết kế để chịu động đất).

8.2. Yêu cầu nội dung giám sát thi công kết cấu gạch đá và công tác nghiệm thu

Nội dung và yêu cầu giám sát thi công kết cấu gạch đá là.

- a) Đảm bảo thi công đúng chất lượng của thiết kế đã được duyệt yêu cầu.
- b) Gạch, vữa phải đúng mác quy định.
- c) Đảm bảo độ thẳng đứng của tường, cao trình ngang phải thẳng bằng.
- d) Chiều dày các mạch vữa phải đảm bảo từ 1 đến 1,2 cm và kín để chống thấm ngang, đặc biệt, khi xây các bức tường trực tiếp tiếp xúc với ngoài trời.

e) Đảm bảo các góc công trình xây phải được vuông, dọ cửa sổ, cửa đi phải thẳng bằng và đồng dọ.

f) Khi thi công các mảng tường con kiến phải đặc biệt lưu ý kiểm soát chiều cao khi xây nhằm chống đổ tường vào những khi gặp thời tiết giông, mưa bất thường.

8.3. Kiểm tra vật liệu

*** Gạch các loại.**

+ Gạch đất sét nung là loại vật liệu phổ biến nhất dùng để thi công khối xây.

+ Gạch không nung gạch silicat, gạch vôi, gạch đất đồi, gạch đá ong, gạch bê tông, blocks. Các loại gạch này tùy khả năng khai thác vật liệu địa phương để sản xuất, ví dụ ở các vùng nhiều sông suối, người ta khai thác nhiều sỏi, cát dùng để đúc gạch bê tông, vùng Sơn Tây, Vĩnh phúc, Phú thọ người ta còn khai thác đá ong làm tường trình cho nhà.

*** Đá:**

+ Có loại đá được đẽo gọt: Đó là đá có qui cách.

+ Đá không có quy cách: Thường gặp là đá hộc.

*** Vữa:**

Là vật liệu để liên kết gạch đá thành một khối thống nhất để chịu lực. Phụ thuộc vào vật liệu làm chất kết dính người ta chia ra:

Vữa xi măng cát, vữa vôi, vữa tam hợp (vôi + cát + xi măng), ở nông thôn đôi khi người ta còn dùng các loại vữa đất sét. Những công trình đặc biệt có thể dùng các loại vữa khác có phụ gia thích hợp. Trong thành phần vữa, tùy theo yêu cầu mà cho thêm phụ gia: phụ gia hóa dẻo, phụ gia chống axit, phụ gia chống thấm...

Đá có thể dùng để xây tường chắn chống sạt lở đất dọc các bờ sông hoặc ven núi khi mùa mưa về, ngoài ra, người ta còn xếp đá vào các rọ thép để làm thành rồng đá để chống sạt lở cho bờ sông khi mùa nước lớn.

8.4. Kiểm soát chất lượng vật liệu dùng trong công trình

Gạch đưa vào trong công trình phải được thiết kế và chủ đầu tư quyết định đúng với chủng loại và phù hợp với giá dự toán được phê duyệt.

*** Yêu cầu về các chỉ tiêu của gạch cần định rõ:**

+ Gạch máy hay thủ công, nung trong nhà máy hay nung thủ công

- + Gạch đặc hay có lỗ rỗng, lỗ rỗng loại gì (2 lỗ tròn, 4 lỗ, 6 lỗ, lỗ ngang, lỗ đứng)
- + Gạch loại: A, B hay loại C.
- + Mác gạch: 50; 75; 100 ...

Thông thường, người ta sử dụng gạch như sau:

+ **Gạch xây móng:** Gạch đặc, tùy thuộc vào tính chất chịu lực của móng mà chọn loại A hay C, mác gạch tối thiểu là mác 75.

+ **Xây tường trong nhà:** Gạch rỗng lỗ ngang, thường là 2 lỗ, khi có yêu cầu về giảm tải trọng tường thì dùng gạch 4 lỗ, 6 lỗ. Dùng gạch lỗ vuông giá thành đắt hơn. Tường chịu lực dày 220 dùng gạch mác $\geq 75, 100$; tường không chịu lực dùng gạch mác 50.

+ **Xây tường khu vệ sinh:** Để chống thấm, người ta dùng gạch đặc xây phần dưới, phần trên có thể dùng gạch rỗng. Khi dùng tường ngăn khu WC dày 110 cần chú ý đến việc thi công đường nước, đường điện ngầm phải dùng máy cắt để thi công, nếu đục thì khối xây sẽ bị om, nứt, vỡ. Điều này cần phải tránh khi thi công.

+ **Xây tường ngoài nhà:** Chiều dày tối thiểu 220 mm là tốt nhất, dùng gạch rỗng cho viên dọc, dùng viên quay ngang bằng gạch đặc để tường không bị thấm khi gặp mưa, gió.

Gạch đưa vào công trình cần có:

+ **Nguồn gốc xuất xứ rõ ràng:** Có hợp đồng cung ứng gạch, mẫu gạch, chứng chỉ chất lượng của gạch phù hợp với yêu cầu thiết kế.

+ Kết quả thí nghiệm xác định mác gạch (Thí nghiệm nén và thí nghiệm uốn).

Về loại gạch: Có thể phân biệt bằng màu sắc, hình dáng:

Loại A: Gạch chín, màu sẫm hoặc hồng, phẳng, không cong vênh.

Loại B: Gạch không chín bằng, màu vàng hoặc vàng nhạt, phẳng, không cong vênh.

Loại C: Gạch có thể bị già hoặc non, viên gạch có thể bị cong vênh, bám xỉ...

Gạch đưa về sau khi có đủ các điều kiện sẽ nhập, xếp thành kiêu để kiểm tra về số lượng.

*** Kiểm soát chất lượng vữa:**

Vữa xây có tác dụng liên kết gạch, đá thành một khối để chịu lực và truyền lực, vữa bít kín các khe hở tạo khả năng chống thấm, cách âm ...

Vữa trát: Để bảo vệ khối xây khỏi xâm thực của môi trường, nâng cao độ cứng và tuổi thọ khối xây, tăng khả năng chống thấm, tạo mỹ quan bề mặt.

Thành phần của vữa bao gồm: cát và chất kết dính

Yêu cầu chất lượng cát.

+ Đúng loại cát, cỡ hạt dùng cho từng loại công tác, từng loại công dụng.

Cát vàng dùng để xây, trát trong, đường kính cỡ hạt $\leq 2\text{mm}$ cho khối xây gạch, đối với khối xây đá hộc thì phải $\leq 5\text{mm}$.

Cát hạt mịn dùng để trát ngoài (cát đen), đường kính hạt $\leq 1,2\text{ mm}$.

+ Cát phải sạch, không lẫn tạp chất hữu cơ.

+ Độ ẩm của cát phải theo yêu cầu cấp phối mà điều chỉnh cho phù hợp với tỉ lệ nước.

Trường hợp dùng vữa phun cần kiểm tra chặt chẽ hơn về cỡ hạt và độ ẩm.

Chất lượng vôi (nếu dùng vữa vôi hoặc vữa tam hợp), yêu cầu:

+ Phải đủ nước (vôi tôi phải được no nước, nhuyễn, nở hết, phải tôi đủ thời gian tối thiểu).

+ Không lẫn tạp chất như: đất, sỏi, đá, gỗ, lá cây...

Chất lượng vữa, yêu cầu.

+ Đúng loại và mác vữa cho từng loại công tác.

+ Đảm bảo độ đồng đều của vữa. Trộn bằng máy phải đủ thời gian (tối thiểu là >2 phút), trộn bằng tay phải xem độ đồng màu của hỗn hợp vữa khô và kiểm tra lại sau khi trộn.

+ Dễ xây, giữ được nước, có độ dẻo (trong trường hợp dùng vữa XM, trong mùa hè có gió tây... yêu cầu phải nhúng ướt gạch), cần thiết dùng phụ gia hóa dẻo. Độ dẻo của vữa được kiểm tra bằng quả chùy tiêu chuẩn.

Để quản lý chất lượng vữa cần thiết phải:

Luôn kiểm tra cấp phối: Kiểm tra dụng cụ đong, liều lượng và chất lượng vữa tại nơi thi công. Điều chỉnh chất lượng vữa khi cần thiết, ví dụ: trát má, chèn cửa là phải dùng vữa mác cao: m75, hoặc m100 trở lên...

Dùng vữa khô do nhà máy sản xuất cần có bản chỉ dẫn thành phần, cách bảo quản và thi công và mác vữa đạt được sau khi trộn.

Các vật liệu khác như:

Gạch, đá dùng để lát, ốp đều phải có xuất xứ nơi sản xuất rõ ràng.

Nếu gạch, đá dùng ốp, lát được chế tạo trong nhà máy thì phải chọn theo mã số của loại gạch, đá mà chủ đầu tư đã duyệt, sau đó kiểm tra chất lượng khi nhập.

Kích thước và độ đồng đều của kích thước, độ phẳng của sản phẩm, màu sắc và độ đồng đều của màu sắc so với viên mẫu đã được chọn.

8.5. Giám sát thi công kết cấu gạch đá

*** Khối xây gạch.**

Yêu cầu chung.

+ Ngang - bằng. Bắt mỏ và căng dây từng hàng.

+ Thẳng - đứng. Cứ sau 2 - 3 hàng gạch phải dùng dọi để kiểm tra.

+ Mặt - phẳng. Kiểm tra bằng thước dài 2 mét.

+ Góc - vuông: Kiểm tra ngay từ khi đặt hàng gạch đầu tiên, bằng cách đặt mốc, căng dây, kiểm tra bằng ke to hoặc đo theo tỷ lệ: 3/4/5 (Tam giác Pitago).

+ Không trùng mạch: Các mạch đứng cách nhau ít nhất 50mm.

+ Mạch vữa đầy, đều, gọn: Mạch vữa ngang tiêu chuẩn 12mm, sai số $\pm 3\text{mm}$, chiều dày trung bình của mạch vữa đứng là 10mm ($\geq 8\text{mm}$ và $\leq 15\text{mm}$). Sau khi xây 2 – 3 hàng phải miết mạch.

Yêu cầu riêng trong từng trường hợp:

+ Phải sử dụng các viên gạch nguyên ở những nơi sau:

- Hàng đầu tiên và hàng trên cùng của khối xây và của một tầng.

- Dưới các kết cấu truyền lực lên tường, như: dầm, dàn, xà gồ, ban công...

- Các phần tường ngay cạnh cửa.

- Viên quay ngang để câu, giằng trong xây tường có chiều dày ≥ 220 (tường đôi trở lên), theo kiểu 1 dọc – 1 ngang, 3 dọc – 1 ngang, 5 dọc – 1 ngang.

- Xây những bộ phận nhô ra của kết cấu khối xây: mái đua, gờ (mỗi hàng gạch nhô ra chỉ được nhỏ hơn 1/3 chiều dài viên gạch. Toàn bộ mái đua, gờ nhô ra không được lớn hơn nửa chiều dày tường, trường hợp lớn hơn phải dùng bê tông cốt thép hoặc khối xây có cốt thép neo chặt vào khối xây bên trong.

+ Khối xây chèn trong khung.

Khi xây chèn cần chú ý.

Phần cốt thép giằng giữa cột, vách với tường xây phải nằm trong mạch vữa bằng xi măng cát. Phần trên cùng nằm dưới đáy dầm phải dùng gạch nguyên, xây vữa và chèn đầy mạch vữa. Công việc này cần làm sau khi chờ cho tường đã co ngót xong phần dưới.

+ Chiều cao khối xây.

Để đảm bảo cho vữa xây chịu được trọng lượng của nó, đảm bảo năng suất và an toàn lao động, chiều cao khối xây cho mỗi đợt xây qui định là 1,2m (đối với tường dày < 60cm, tường dày hơn thì chiều cao khối xây thấp hơn). Sau khi xây đến chiều cao qui định trên phải dừng 24 giờ mới được xây tiếp. Trường hợp xây thu hồi bằng tường 110 cần đặc biệt chú ý tuân thủ yêu cầu này, cổ xây cao rất dễ bị đổ tường gây nguy hiểm.

*** Khối xây đá hộc**

Khối xây đá hộc thường dùng để làm móng, tường cổ móng, tường chắn đất, mố cầu, mặt đê...thích hợp cho các vùng có nguồn khai thác đá vì giá thành hạ. Đôi khi người ta cũng dùng khối xây đá để làm tường trang trí nhờ cách chọn đá và xếp đá.

Xây móng, tường đá hộc.

Trước khi xây cần dọn sạch mặt bằng, bóc hết đất hữu cơ, bùn đất, đất có lẫn vôi, gạch...

Phân loại đá ra các kích cỡ để sử dụng. Đá to dùng xây phần móng, phần chân tường, góc tường, không được xây tập trung đá to một chỗ, đá nhỏ một chỗ.

Khi xây lớp đầu tiên phải chọn các viên đá to, nâng đá bằng hai tay và đổ mạnh xuống nhiều lần cho đá lún một phần xuống dưới đất.

Khi xây móng, tường dày dùng đá to xây hai bên mặt tường, mặt móng trước, đá nhỏ xây trong lõi tường.

Qui cách xây như sau. Đặt mặt to của hòn đá xuống trước, ướm thử, dùng búa sửa lại cho hòn đá nằm đúng tư thế, khít với vị trí. Sau khi ướm và sửa, nhấc hòn đá lên, cho vữa vào, đặt hòn đá vào vị trí rồi lấy tay lay, lấy búa gõ vào hòn đá cho vữa tràn ra các mặt xung quanh. Cho thêm vữa vào mạch đứng và dùng que sắt chọc, chèn thêm đá dăm cho đầy mạch vữa. Khi xây đá nghiêm cấm việc đặt đá trước, đổ vữa sau.

Trong mỗi lớp nên xây so le một viên dọc – 1 viên ngang, có viên câu ngang để giằng hai mặt của bức tường.

Khi xây các tường chắn cần chú ý để các khe co giãn, các lỗ thoát nước qua tường.

Xây xong cần làm công tác trát mạch để tăng cường khả năng chống thấm, liên kết chặt các hòn đá mặt ngoài với nhau, tăng vẻ đẹp cho công trình. Trát mạch có hai kiểu mạch nổi và mạch chìm.

*** Công tác trát**

Trát nhằm mục đích:

+ Tăng độ cứng, tăng tuổi thọ cho tường và khối xây. Những tường lộ thiên nếu không trát sẽ rất chóng hỏng do bị nắng mưa và gió phong hóa nhanh.

+ Tăng khả năng chống thấm cho tường nhà, thành bể. Trong nhiều trường hợp người ta dùng gạch để làm tường tầng hầm, lúc đó, công tác trát ngoài chống thấm rất quan trọng.

+ Tăng vẻ đẹp cho công trình: làm gờ, chỉ, chuẩn bị cho công tác quét vôi, sơn, ốp...

+ Những chức năng đặc biệt khác như: tiêu âm, là áo bảo vệ chịu a xít, trát trang trí làm giả đá...

Công tác chuẩn bị trước khi trát.

+ Kiểm tra độ lồi lõm của bề mặt cần trát bằng cách dùng máy trắc đạc (nếu là mặt ngoài công trình cao tầng) hoặc là căng dây, dùng thước tầm, đặt mốc... Những vị trí lồi ra hoặc lõm vào quá nhiều cần dùng sơn, phấn, đánh dấu lại.

+ Kiểm tra chất lượng tường gạch. Sau khi xây, do thi công các hệ thống chôn ngầm trong tường (đường ống nước, đường điện, đường viễn thông, các loại cáp...) tường bị đục có thể để lại các rãnh sâu, làm om, làm nứt tường, nhất là tường 110. Nếu tường bị hỏng phải dỡ ra xây lại.

+ Làm vệ sinh bề mặt cọ rửa rêu, vết dầu; bóc giấy xi măng, bạt dứa, tẩy đục các chốt gỗ...

+ Những chỗ lồi ra bằng bê tông cần đục tẩy bằng tay hoặc bằng máy. Tường bị lồi ra quá nhiều, nứt vỡ thì có thể phải dỡ ra, xây lại.

+ Những chỗ lõm vào quá nhiều (trong tiêu chuẩn $\geq 15\text{mm}$) thì cần trát lót trước, khía bay, chèn cứng hoặc phải dùng lưới thép mềm liên kết chắc vào tường rồi trát lót.

+ Các mặt bê tông nhẵn, trần bê tông nhẵn cần dùng vữa xi măng cát vàng (hoặc vữa xi măng tinh) vào trước một lớp áo, sau 4 giờ mới trát.

+ Tưới nước để làm vệ sinh và giữ ẩm cho tường trước khi trát.

Công tác trát.

+ Móc đã đặt và kiểm tra bằng thước tầm để phủ lớp lót, chỗ nào lõm nhiều thì trát lót dày để bề mặt lớp lót khá phẳng. Lớp lót không cần xoa mặt mà chỉ cần miết chặt tay vào mặt gạch.

+ Khi lớp lót se mặt thì trát lớp áo, dùng thước cán phẳng mặt.

+ Khi lớp áo se mặt thì dùng bàn xoa nhúng nước xoa cho nhẵn mặt và dùng thước tầm để kiểm tra.

Yêu cầu chất lượng và cách kiểm tra

+ Chất lượng vữa. Ngoài việc kiểm tra chất lượng cấp phối của vữa, cần kiểm tra độ bám dính của vữa bằng cách gõ nhẹ trên mặt trát, những chỗ bộp, dính bần, đều phải phá rộng ra, miết chặt vữa xung quanh chỗ vừa phá, để se mặt mới trát sửa lại, xoa chỗ giáp lai kỹ. Những chỗ cạnh cửa, cạnh tường, cột... cần trộn thêm xi măng vào vữa để tăng mác cho vữa để chịu va đập.

+ Yêu cầu về mỹ quan.

- Mặt phẳng. Kiểm tra bằng thước 2m (độ sai lệch trong tiêu chuẩn [5mm/ 2m])

- Độ nhẵn. Không có các hạt thô trên bề mặt, không có vết xoa, không có vết giáp lai.

- Ngang - Bằng: Kiểm tra bằng ni vô.

- Thẳng - Đứng: kiểm tra bằng dọi, ni vô.

- Góc - Vuông: Kiểm tra bằng ke vuông cỡ lớn, hoặc dùng tam giác Pitago.

- Độ sắc nét: Các mép tường, cột; giao nhau giữa các mép tường, trần và tường phải thẳng, sắc góc.

*** Nghiệm thu công trình kết cấu gạch đá**

Công tác nghiệm thu các công trình kết cấu gạch đá cũng tuân theo các bước trong **TCVN 4091: 1985**: Nghiệm thu các công trình xây dựng đã hướng dẫn chung theo các đầu việc sau:

8.6. Các sự cố thường gặp

Trong công tác thi công kết cấu gạch đá thường hay gặp các sự cố do sự chủ quan cũng như khách quan sau:

8.6.1. Sự cố do chủ quan

- Không đảm bảo chất lượng gạch và vữa dẫn tới chất lượng khối xây bị kém, thậm chí các công trình như bể chứa bị sự cố ngay khi thử nước trước khi đưa vào sử dụng.

- Giàn giáo thi công bắc không được chắc chắn, khi thi công bị đổ, sập.

- Gặp thời điểm giao thời khi mùa lũ, mùa gặt không đủ gạch cho công trình. Việc này cần có sự chuẩn bị kỹ về kế hoạch để chủ động trong tiến độ thi công.

- Tường xây bị thấm ngang. Đây là một trong các sự cố gây khó chịu cho chủ đầu tư cũng như cho nhà thầu mà khi thi công cần đặc biệt lưu ý và nhắc nhở kỹ thợ về điểm này. Nếu là tường con kiến, phải vào 1 lớp áo xi măng tinh trước khi trát.

- Các khu vệ sinh bị thấm ngang, hoặc tường bị thấm theo các lỗ thi công. Ở đây cần đặc biệt lưu ý vén khay chống thấm và ngâm nước xi măng cho sàn khu WC.

- Các góc tường nhà không vuông, các mảng tường bị xoắn vò đổ, không thẳng, để tránh sự cố này, phải thường xuyên kiểm tra.

- Xây tường con kiến cao quá khi tường chưa đủ cứng, bị đổ.

- Khi xây phần ngầm gặp mực nước ngầm cao, phải tạo các ga thu nước để xử lý.

- Các mạch vữa không được no, hoặc mạch vữa quá dày trong khối xây.

- Tường được xây trên nền không đủ cứng gây lún không đều dẫn tới nứt, nghiêng thậm chí đổ tường.

- Không chú ý tới lớp bê tông (hoặc vữa cắt ẩm) chân tường về lâu dài gây ẩm mốc cho công trình, nhiều trường hợp gây ảnh hưởng tới sức khỏe cho người sử dụng.

8.6.2. Sự cố do khách quan

- Trong quá trình xây dựng gặp mưa gió bất thường gây ra đổ tường, gãy giáo

- Do thiết bị có sự cố

- Do các nguyên nhân khác gây ra...

III. GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU NỀN MÓNG CÔNG TRÌNH

1. Đối tượng giám sát và kiểm tra chất lượng

- Một công trình xây dựng thường bao gồm các phần: thân, móng và đất nền.
 - Phần thân với các dạng kết cấu, kiến trúc khác nhau tạo nên công năng của công trình xây dựng và cũng là phần tạo nên các tải trọng chủ yếu của công trình.
 - Phần móng nằm ngay dưới phần thân, thường dưới bề mặt đất có chức năng tiếp nhận các loại tải trọng từ phần thân và truyền xuống đất nền. Móng được phân biệt thành móng nông và móng sâu.
 - Đất nền là một phần của môi trường địa chất tiếp nhận và phân tán tải trọng của công trình xây dựng được truyền xuống thông qua các móng. Đất nền có thể là nền đất tự nhiên và đất nền gia cố khi đất tự nhiên không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật sử dụng cho công trình.

Như vậy, đối tượng của công tác giám sát thi công, nghiệm thu nền và móng công trình chính là phần móng và phần đất nền của công trình xây dựng. Tuy nhiên, trong một số dạng công trình hoặc hạng mục công trình đặc biệt, phần thân của chúng cũng là đối tượng của công tác giám sát này. Đó là các công trình đất như hạng mục san lấp tạo mặt bằng cho công trình; các công trình đất đắp như đê, đập đất; các hạng mục công trình thi công hố đào sâu (hố móng sâu, kênh mương dẫn thoát nước); các hạng mục thi công gia cường xử lý đất nền.

- Đối tượng giám sát, kiểm tra chất lượng thi công nền móng bao gồm:
 - Nền công trình.
 - + Nền đất tự nhiên.
 - + Nền đất cải tạo, gia cường.
 - Móng công trình:
 - + Móng nông trên nền tự nhiên và nền cải tạo, gia cường.
 - + Móng sâu, trong đó chú trọng móng cọc.
 - Hố móng đào sâu, đặc biệt trong đất yếu.
 - Các công trình đất.
 - Thi công gia cường cải tạo nền đất yếu.

Tùy theo yêu cầu thiết kế, vật liệu móng và công nghệ thi công mà mục đích và thông số kiểm tra sẽ khác nhau.

2. Đặc điểm và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thi công nền móng

Khác với phần công trình trên mặt đất, thi công nền móng có những đặc điểm riêng và thường gặp những yếu tố bất lợi ảnh hưởng không tốt đến chất lượng thi công. Các đặc điểm khác biệt có thể tổng kết như sau đây.

- Thường có sự sai khác giữa tài liệu khảo sát địa chất công trình, địa chất thủy văn nêu trong hồ sơ thiết kế thi công với tình hình đất nền thực tế lúc mở và thi công móng. Cần tìm hiểu kỹ điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn của vùng đất xây dựng và giám sát chặt chẽ quá trình thi công móng, hồ móng để phát hiện các sai khác nói trên. Khi phát hiện các sai khác lớn cần báo cho chủ đầu tư kịp thời xử lý (thay đổi phương án thi công, có khi cả thiết kế), nếu cần phải khảo sát bổ sung.

- Quá trình thi công nền móng thường bị chi phối mạnh bởi sự thay đổi thời tiết (nóng khô, mưa bão, lụt...). Điều này có ảnh hưởng lớn đến chất lượng và tiến độ công tác thi công nền móng.

- Công nghệ và thiết bị thi công nền móng rất đa dạng, ngay cả trong một dự án xây dựng. Cần thiết nghiên cứu cẩn thận trước khi nhà thầu tiến hành thi công để có phương án giám sát hợp lý cho từng hạng mục công trình. Giám sát chặt chẽ sao cho kinh nghiệm và trình độ của người thi công phải phù hợp đơn thầu.

- Phải có biện pháp xử lý những vấn đề liên quan đến môi trường do thi công gây ra (đất, nước thải lúc đào móng, dung dịch sét khi làm cọc khoan nhồi, ồn và chấn động đối với khu dân cư và công trình ở gần, có thể gây biến dạng hoặc nội lực thêm sinh ra trong công trình hiện hữu nằm gần hồ móng mới vv....);

- Móng là kết cấu khuất sau khi thi công (như móng trên nền tự nhiên) hoặc ngay trong lúc thi công (như nền gia cố, móng cọc....) nên cần tuân thủ nghiêm ngặt việc ghi chép (kịp thời, tỷ mỉ, trung thực) lúc thi công và lưu trữ cẩn thận theo quy định để tránh những phức tạp trong đánh giá khi có nghi ngờ về chất lượng - để giám sát là kế hoạch/văn bản "đảm bảo chất lượng" đã thống nhất và được chủ công trình chấp nhận.

- Các kết quả tính toán dự báo ứng xử đất nền theo các nguyên lý của cơ học đất chỉ mang tính tương đối, cho thấy một khoảng độ lớn của các thông số dự báo. Tuyệt đối hóa các giá trị tính toán dự báo thường dẫn đến các quyết định sai lầm cho thi công, thiết kế và khai thác sử dụng công trình xây dựng.

3. Nội dung và nhiệm vụ của tư vấn giám sát

Những vấn đề chính tư vấn giám sát cần giám sát, kiểm tra theo từng giai đoạn thi công có thể liệt kê như sau:

- *Trước khi khởi công:*

- Tư cách pháp nhân của nhà thầu (chính và phụ).
- Các chứng chỉ hợp cách (hợp đồng, năng lực...) có liên quan đến công trình của nhà thầu.
- Vật liệu hoặc cấu kiện đưa vào thi công.
- Thiết bị máy móc dùng trong thi công.
- Công nghệ và quy trình thi công.
- Kế hoạch đảm bảo chất lượng của nhà thầu.
- Biện pháp bảo vệ môi trường.
- An toàn và vệ sinh lao động trong thi công.

- *Trong quá trình thi công.*

- Theo trình tự thi công để xác định các bước, các công đoạn cần kiểm tra nghiệm thu trước khi làm tiếp các bước/giai đoạn sau.
- Theo hạng mục công trình móng (móng cột/tường, móng của lõi cứng)
- Theo những thông số chất lượng của công việc (ví dụ: đối với cọc bê tông cốt thép: kích thước hình học, độ đồng nhất của bê tông, sai số cho phép, cường độ bê tông; đối với nền lu lèn: hệ số đầm chặt, mô đun biến dạng vv).

4. Khối lượng kiểm tra

• Kiểm tra chất lượng ngoài hiện trường hoặc trong phòng thí nghiệm thường theo phương pháp ngẫu nhiên với một tập hợp các mẫu thử (hay đo kiểm, quan sát) có giới hạn. Để kết quả kiểm tra có độ tin cậy cao cần phải thực hiện những phép đo/thử với một mật độ nhất định tùy theo xác suất bảo đảm do nhà tư vấn thiết kế (hoặc chủ đầu tư) yêu cầu (thường lấy xác suất bảo đảm $P = 0,95$).

Bảng 3.1: Mật độ kiểm tra (%) trong 1 đơn vị móng khi xác suất bảo đảm $P = 0,95$

Sai số kiểm tra %	5	10	20
Mật độ kiểm tra %	13	4	2

Theo bảng 3.1. Ví dụ yêu cầu sai số 5% trong thí nghiệm xác định sức chịu tải của cọc thì cần kiểm tra đến 13% số lượng cọc cùng loại đã thi công.

- Tùy theo phương pháp thử kiểm tra chất lượng, các thông số, khối lượng cần kiểm tra cũng như tiêu chí đánh giá chất lượng kết quả thi công phải có qui định cụ thể. Các quy định này do thiết kế hoặc tư vấn dự án quyết định dựa trên các tiêu chuẩn nghiệm thu và theo nguyên tắc khối lượng kiểm tra ở hiện trường không được thấp hơn qui định của tiêu chuẩn thử, trong một số trường hợp còn nhiều hơn so với tiêu chuẩn (do tư vấn thiết kế và tư vấn giám sát quyết định).

5. Các tiêu chí đánh giá chất lượng

Các tiêu chí sử dụng để đánh giá chất lượng các sản phẩm cần nghiệm thu theo thứ tự ưu tiên như sau:

- Yêu cầu của thiết kế được duyệt;
- Quy định của tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm chuyên ngành;
- Quy định của địa phương về các vấn đề liên quan.

Các yêu cầu của thiết kế được duyệt được xem là tiêu chí hàng đầu để đánh giá chất lượng và nhiệm vụ của tư vấn giám sát là đảm bảo thi công theo đúng thiết kế được duyệt. Các tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm chuyên ngành được viện dẫn để đánh giá chất lượng khi thiết kế không đề cập đến hoặc còn các tranh cãi giữa các bên liên quan tham gia dự án. Các quy định mang tính địa phương phải luôn được thiết kế đề cập đến và phải được điều chỉnh tổng thể để đảm bảo chất lượng cho toàn bộ công trình xây dựng. Các quy định địa phương thường bổ sung cụ thể cho tiêu chuẩn chuyên ngành tùy thuộc vào điều kiện kinh tế, kỹ thuật của địa phương đó.

6. Giám sát thi công móng nông trên nền tự nhiên

Thành phần các công việc giám sát móng nông trên nền tự nhiên bao gồm:

- Giám sát công tác đào và đắp lấp hố móng sau khi thi công xong móng.
- Giám sát thi công móng.

Móng nông về nguyên tắc có thể đặt trên nền đất tự nhiên hoặc nền đất đã được gia cường. Vấn đề đánh giá chất lượng nền đất gia cường xem trong mục giám sát thi công công tác gia cường, xử lý nền đất yếu.

6.1. Các yêu cầu kỹ thuật thi công đào và lấp hố móng nông

- Thành phần công việc và các thông số cần giám sát kiểm tra cho công tác đào và lấp hố móng nông được tóm tắt trong bảng 2. Các sai lệch giới hạn cho phép được quy định bởi thiết kế hoặc tham khảo trong các tiêu chuẩn, quy trình quy phạm có hiệu lực sử dụng.

Bảng 3.2: Các thông số cần giám sát cho công tác đào, lấp hố móng nông

N°	Thành phần các thông số và yêu cầu kiểm tra	Sai số giới hạn so với thông số và yêu cầu của tiêu chuẩn
1	Đất và vật liệu đắp	Thay đổi thiết kế chỉ khi được cơ quan thiết kế và chủ đầu tư đồng ý
2	Tổ chức thoát nước mặt:	
	- Khi có công trình thoát nước hoặc các kênh tạm và lỗ đất	Từ cạnh phía trên của hố đào
	- Khi có các bờ đắp ở những chỗ thấp	Làm các rãnh thoát ở phía thấp với khoảng cách không thưa hơn 50m (tùy tình hình mưa lũ)
3	Hạ mực nước ngầm bằng phương pháp nhân tạo	Việc tiêu nước cần phải tiến hành liên tục
4	Kiểm tra tình hình mái dốc và đáy hố/ hào đào khi hạ nước ngầm	Không cho phép nước kéo đất đi và sập lở mái dốc hố móng Phải theo dõi hàng ngày
5	Kiểm tra độ lún của nhà và công trình trong vùng có hạ nước ngầm	Trắc đạc theo các mốc đặt trên các nhà hoặc công trình. Độ lún không được lớn hơn độ lún cho phép trong tiêu chuẩn thiết kế nền móng
6	Sai lệch của trục móng so với trục thiết kế	Không được lớn hơn 5cm
7	Kích thước hố móng và hố đào so với kích thước móng	Không được nhỏ hơn kích thước thiết kế
8	Khoảng cách giữa đáy của thành hố và chân móng (đối với hố móng đào có ta luy)	Không nhỏ hơn 30 cm
9	Bề rộng tối thiểu của hào đào: - Dưới móng băng và kết cấu ngầm khác. - Dưới các đường ống nước (trừ đường ống chính) theo độ dốc 1:0,5 và dốc hơn. - Dưới các đường ống nước có mái dốc thoải hơn 1: 0,5.	Không được nhỏ hơn bề rộng kết cấu có tính đến kích thước cốp pha, lớp cách nước, chống đỡ + 0,2m mỗi bên. Tùy thuộc vào kết cấu các mối nối đường ống.

		Không được nhỏ hơn đường kính ngoài của ống cộng thêm 0,5m
10	Bảo vệ đáy hố móng/hào đào trong đất mà tính chất của nó bị ảnh hưởng của tác động thời tiết	- Để lại một lớp đất có chiều dày theo thiết kế Bảo vệ kết cấu tự nhiên của đất khi đào gần đến cốt thiết kế
11	Sai lệch cốt nền đáy móng so với cốt thiết kế	Không lớn hơn 5 cm
12	Sai lệch cốt đáy các hào đặt đường ống nước và đường cáp điện sau khi làm lớp lót	Không được lớn hơn 5 cm và không làm lở thành hào
13	Sai lệch về độ dốc thiết kế của hào đào	Không lớn hơn 0,5 cm/m
14	Bề rộng cho phép của nắp đáy khi thi công hào đào:	
	- Khi phủ bằng bê tông hoặc asphan	Lớn hơn bề rộng hào đào mỗi bên 10 cm
	- Khi nắp đáy không phải đúc sẵn	Lớn hơn bề rộng hào đào mỗi bên 25 cm
	- Khi nắp đáy đúc sẵn	Vừa đúng kích thước tấm
15	Số lượng và kích thước các bậc trong phạm vi hố đào:	
	- Hố đào trong nhà ở với đất đá cứng	Không lớn hơn 3
	- Trong các đất khác	Không lớn hơn 5
	Tỷ số chiều cao / rộng của bậc	Không bé hơn 1: 2 trong đất sét và 1: 3 trong đất cát
16	Độ ẩm W của đất đầm chặt khi lu lèn " khô "	$W=W_{opt} \pm (0,1 \div 0,2) W_{opt}$
17	Thí nghiệm đầm chặt đất đắp và đất lấp lại khe móng khi trong thiết kế không có những chỉ dẫn đặc biệt	Là bắt buộc khi thể tích lớn hơn 10 ngàn m ³
18	Sai số giữa độ cao đất lấp khe móng và lớp tôn nền so với thiết kế:	
	- Phía bên ngoài nhà	Không lớn hơn 5 cm

	- Phía trong nhà ở chỗ cửa đi, cửa sổ, chỗ thu nước, máng nước	Không lớn hơn 20 mm
19	Chênh lệch cốt nền trong các nhà liền kề	Không lớn hơn 10mm
20	Độ cao đất lấp khe móng phía ngoài nhà	Đến cốt đảm bảo thoát được nước mặt
21	Chất lượng lớp phủ lấp đường ống nước và đường cáp khi trong thiết kế không có những chỉ dẫn đặc biệt	Bằng đất mềm: cát, cát sỏi không có hạt lớn hơn 50mm, gồm cả đất sét, loại trừ sét cứng
22	Bề dày lớp đất lấp đường ống nước và cáp	
	- Phía trên đường cáp	Không nhỏ hơn 10 cm
	- Phía trên ống sành, ống xi măng amiăng, ống polietilen	Không nhỏ hơn 50 cm
	- Phía trên các ống khác	Không nhỏ hơn 20 cm
23	Đất lấp lại quanh khe móng:	
	- Khi không có tải trọng thêm (trừ trọng lượng bản thân đất)	Có thể không chặt nhưng phải lấp theo tuyến và dùng ru lô đầm
	- Trong trường hợp có tải trọng thêm	Đầm từng lớp theo chỉ dẫn của thiết kế
	- Trong các khe hẹp, ở đáy không có phương tiện đầm chặt đến độ chặt yêu cầu	Chỉ lấp bằng đất có tính nén thấp (mô đun biến dạng 20 MPa và hơn) đá dăm, hỗn hợp cát sỏi, cát thô và thô trung bình

- Những vấn đề bảo vệ môi trường khi đào, lấp hố móng cần chú ý là:
 - Lớp đất màu dùng để trồng trọt phải được thu gom để tái sử dụng cho việc canh tác sau này. Không cần bóc bỏ lớp đất màu nếu chiều dày bé hơn 10 cm.
 - Khi thi công đào đất mà phát hiện các di sản hoặc cổ vật hay chất nổ thì phải tạm dừng việc đào đất và báo ngay cho chính quyền địa phương biết để xử lý.
 - Điều tra công trình ở gần móng, đề phòng sự cố khi đào (vỡ hỏng đường ống dẫn điện nước, cáp thông tin, cống rãnh thoát nước, lún nứt nhà ở gần....);
 - Những hạn chế về tiếng ồn và chấn động (theo tiêu chuẩn chung và theo qui định của địa phương);

- Thu dọn, xử lý rác, bùn, thực vật mục nát.
- Nơi đổ đất thải (khi đất bị ô nhiễm).
- Nước thải từ hồ móng (phòng ô nhiễm nguồn nước mặt).
- Bụi bẩn/bùn đất khi vận chuyển.

6.2. Kiểm tra thi công móng

- Định vị trên mặt bằng kích thước và khoảng cách, trục móng;
- Kích thước hình học của ván khuôn.
- Lượng, loại và vị trí cốt thép trong móng.
- Bề dày lớp bảo vệ cốt thép trong móng.
- Các lỗ chờ kỹ thuật (để đặt đường ống điện, nước hoặc thiết bị công nghệ...) trong thân móng.
- Các bản thép chờ đặt sẵn để liên kết với phần kết cấu khác.
- Chống thấm, cách thi công và vật liệu chống thấm cho công trình ngầm.
- Biện pháp chống ăn mòn kết cấu móng do nước ngầm.
- Lấy mẫu thử, phương pháp bảo dưỡng bê tông.
- Nhổ bản thép của tường cừ (nếu dùng) chèn khe hở giữa móng và đất xung quanh bằng đất đầm chặt hoặc vữa xi măng cát.
- Nếu móng BTCT đúc sẵn hoặc móng xây bằng gạch đá phải kiểm tra theo tiêu chuẩn kết cấu BTCT hoặc kết cấu gạch đá.

Một số sai sót thường xảy ra trong giai đoạn đào hồ móng và cách xử lý được trình bày trong bảng 3.3.

Bảng 3.3: Một số sai sót, nguyên nhân và cách phòng tránh trong thi công đào móng

Nº	Nguyên nhân và cách phòng tránh khi đào nơi trồng trái	Nguyên nhân và cách phòng tránh khi đào gần công trình lân cận
	Đất đáy hồ móng bị nhão do nước mưa hoặc nước tràn vào đọng lâu <i>Bảo vệ đáy hồ móng bằng hệ thống thu và bơm nước hoặc chưa nên đào đến cốt thiết kế khi chưa chuẩn bị đủ vật liệu làm lớp lót hoặc làm móng</i>	Biến dạng nhà do đào hồ móng hoặc hào ở gần Trôi đất ở đáy hồ móng mới hay chuyển dịch ngang móng cũ do đất ở đáy hồ móng cũ bị trượt. <i>Để đề phòng thường phải đặt móng mới</i>

		<i>cao hơn móng cũ 0,5m hoặc chống đỡ cẩn thận thành hố móng bằng cọc bản thép hay cọc đất xi măng.v.v</i>
	Đất ở đáy móng bị khô và nứt nẻ do nắng hanh sẽ làm hỏng cấu trúc tự nhiên của đất, độ bền của đất sẽ giảm và công trình sẽ bị lún <i>Cần che phủ hoặc chưa nên đào đến cốt thiết kế, dừng ở lớp đất cách đáy móng 15-20cm tùy theo loại đất</i>	Biến dạng nhà ở gần do tác động động lực của máy thi công: (a) Do máy đào; (b) Do đóng cọc. <i>Để ngăn ngừa có thể dùng biện pháp giảm chấn động hoặc cọc ép hay cọc khoan nhồi thay cho cọc đóng</i>
	Biến dạng lớp đất sét ở đáy móng do áp lực thủy tĩnh <i>Cần có hệ thống bơm hút chân kim để hạ thấp mực nước ngầm quanh móng, bơm ép vữa xi măng để gia cố đáy móng</i>	Biến dạng nhà do hút nước ngầm ở hố móng công trình mới, sẽ xảy ra hiện tượng rửa trôi đất ở đáy móng cũ hoặc làm tăng áp lực của đất tự nhiên (do không còn áp lực đẩy nổi của nước) và dẫn đến lún thêm <i>Để phòng tránh nên dùng các biện pháp để giảm gradient thủy lực $i < 0,6$</i>
	Đáy móng bị bùng ở các lớp sét hoặc á sét do bị giảm áp lực bản thân của đất hoặc do áp lực thủy tĩnh của nước <i>Phải tính toán để giữ lại lớp đất có chiều dày gây ra áp lực lớn hơn áp lực trương nở. Đối với nước thì phòng tránh giống như nêu ở N° 3</i>	Biến dạng của nhà cũ trên cọc ma sát khi xây dựng gần nó nhà mới trên móng bè Vùng tiếp giáp nhà mới cọc chịu ma sát âm nền đất bị lún và sức chịu tải của cọc ở đó bị giảm đi. <i>Nên làm hàng tường ngăn cách giữa hai công trình cũ-mới</i>
	Rửa trôi đất trong nền cát mịn hoặc đất yếu <i>Cách phòng tránh: Dùng tường vây hoặc cần bơm hạ mực nước ngầm, phải xác định cẩn thận tốc độ bơm hút có kể đến hiện tượng rửa trôi để</i>	Biến dạng của nhà cũ do đổ vật liệu ở gần nhà hoặc san nền bằng đất đắp nhân tạo làm hỏng cấu trúc tự nhiên của đất, nhất là khi gặp đất sét yếu ở gần đáy móng. <i>Để tránh ảnh hưởng xấu phải quy định nơi đổ vật liệu và</i>

	<i>đảm bảo an toàn nền của công trình</i>	<i>tiến độ chất tải (thi công nhà mới theo độ cố kết tăng dần với thời gian)</i>
	Bùng nền do tăng áp lực thủy động trong đất thấm nước <i>Giảm độ dốc (gradient) thủy lực (thường $i < 0,6$) bằng cách kéo sâu tường vây hoặc gia cường đáy móng bằng bơm ép xi măng trước khi đào như nói ở N° 3</i>	Hình thành phễu lún của mặt đất do đào đường hầm trong lòng đất. Những công trình ngay ở phía trên hoặc ở cạnh đường hầm sẽ bị biến dạng lún hoặc nứt <i>Phòng tránh bằng cách ép đẩy các đoạn ống (thép/bê tông cốt thép) chế tạo sẵn hoặc gia cường vùng phía trên nóc hầm bằng cọc rỗng cây hoặc bằng trụ xi măng đất</i>

6.3. Nghiệm thu móng trên nền tự nhiên

- Các biên bản hồ sơ đo vẽ kiểm tra hố móng.
- Bản vẽ bố trí cốt thép trong móng mềm.
- Nếu có hạ nước ngầm thì phải có hồ sơ bơm hút nước và tình hình biến động nước ngầm khi bơm hút (tham khảo phụ lục 3 và 4 của TCVN 9361:2012);
- Những sự cố xảy ra, cách xử lý.
- Bản vẽ hoàn công của móng (ghi rõ sự sai khác so với thiết kế).

7. Giám sát thi công hố móng sâu

7.1. Các vấn đề kỹ thuật cần đặt ra khi thi công các hố đào sâu

Thi công các hố đào sâu, đặc biệt trong điều kiện địa chất phức tạp và khu vực đông dân cư với mật độ xây dựng cao thường phải giải quyết nhiều các vấn đề kỹ thuật mà nếu không xử lý hợp lý chúng sẽ dẫn tới các sự cố không chỉ cho bản thân công trình mà còn cho môi trường và công trình lân cận. Đối với một hố đào thông thường không cần bất cứ một biện pháp chống đỡ nào thì vấn đề kỹ thuật ở đây thuần túy là các vấn đề địa kỹ thuật, còn đối với các hố đào cần thiết các biện pháp chống đỡ để thi công an toàn thì các vấn đề kỹ thuật, ngoài các vấn đề địa kỹ thuật, còn bao gồm các vấn đề thuộc kết cấu hệ thống chống đỡ.

- Các vấn đề thuộc địa kỹ thuật, bao gồm:
 - Hiện tượng hạ mực thủy áp của nước dưới đất

Khi đào các hố đào trong đất chứa nước, nước sẽ chảy tập trung vào hố móng và tạo nên phễu hạ thấp mực nước xung quanh hố móng. Đất trong phạm vi phễu hạ thấp sẽ mất đẩy nổi, tăng khối lượng thể tích và bị lún dưới trọng lượng bản thân. Đối với các hố đào trong đất không chứa nước nhưng có mặt nước có áp dưới đáy và cần thiết phải áp dụng các biện pháp giảm áp lực nước cũng xảy ra phễu hạ thủy áp và hậu quả tương tự như trên. Vấn đề là ở chỗ sao cho thi công hố đào mà không thay đổi điều kiện địa chất thủy văn của khu vực. Cần thiết các dự báo và đo đạc kiểm chứng.

- Hiện tượng mất ổn định thành hố đào

Thành hố đào có thể bị mất ổn định cục bộ hoặc tổng thể do đất bị mất trạng thái cân bằng. Khi đào hố đào, thành phần ứng suất theo phương ngang bị triệt tiêu và sẽ xuất hiện các mặt trượt đẩy đất vào phía trong lòng hố đào. Khi bị mất ổn định tổng thể, đất bị đẩy vào hố đào theo một mặt trượt với một cung trượt thường đi qua đáy hố đào gây hiện tượng trượt sâu. Hiện tượng này thường xảy ra trong khu vực đô thị với sự có mặt các công trình ngay trên mặt liền kề với hố đào vì thành phần ứng suất tác động theo phương ngang sẽ tăng lên. Mất ổn định thành hố đào cũng là một yếu tố gây lún mặt đất xung quanh hố đào. Cần thiết các dự báo về sự chuyển dịch ngang của đất xung quanh hố đào và các đo đạc kiểm chứng.

- Hiện tượng lún bề mặt đất xung quanh chu vi hố đào

Đây là hiện tượng phổ biến và độ lún này phụ thuộc vào nhiều yếu tố như kích thước hố đào, đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn khu vực hố đào, phương pháp thi công. Hiện tượng lún bề mặt đất xung quanh hố đào tất yếu sẽ gây các hư hỏng cho các công trình xây dựng hiện hữu trên khu vực ảnh hưởng lún và hiện tượng này không thể tránh khỏi cho dù đã thực thi các biện pháp chống đỡ cản trọng. Do vậy, cần thiết dự báo độ lún có thể xảy ra cho mặt đất quanh hố đào và cả các công trình xây dựng trên khu vực đó cũng như cần các quan trắc quá trình lún bề mặt, các công trình lân cận và cũng phải thực thi các quan trắc liên quan đến quá trình này.

- Hiện tượng nâng, hạ đáy hố đào

Đáy hố đào có xu hướng bị nâng lên do đất dưới đáy được giảm tải. Độ lớn trôi này phụ thuộc vào loại và tính chất của đất dưới đáy hố đào và đặc điểm địa chất thủy văn khu vực đào hố. Với đất dính và cả khi nằm dưới mực thủy áp, độ lớn nở trôi đáy móng là đáng kể và kéo dài sẽ dẫn tới lún thêm cho công trình xây dựng do đất dưới đáy móng sẽ bị nén lại dưới tác dụng của tải trọng công trình.

Với đất rời, hiện tượng xảy ra tương tự nhưng với độ lớn nhỏ hơn, thời gian ngắn hơn. Đặc biệt, nếu cần thiết hạ thấp mực nước ngầm (hoặc mực thủy áp) xuống dưới đáy hố móng phục vụ thi công, nền đáy hố đào có thể bị hạ thấp do áp lực hữu hiệu tăng. Cần thiết các dự báo và đo đạc quan trắc hiện tượng này để thi công thành công theo như thiết kế.

- Hiện tượng hư hỏng nhà và công trình lân cận hố đào

Nhà và các công trình xây dựng trên mặt đất cũng như các công trình ngầm khác trong phạm vi ảnh hưởng của các hiện tượng địa kỹ thuật nêu trên sẽ bị lún và lún không đều có thể dẫn tới hư hỏng làm giảm công năng sử dụng của chúng. Do vậy, cần thiết đánh giá hiện tượng này và có các đo đạc quan trắc kiểm chứng.

- Các vấn đề liên quan đến kết cấu của hệ thống chống đỡ

Đối với một hố đào cần thiết các biện pháp chống đỡ để thi công an toàn thì các vấn đề kỹ thuật, ngoài các vấn đề, hiện tượng địa kỹ thuật nêu trên còn phải kể đến các vấn đề liên quan đến độ ổn định của hệ thống chống đỡ vì hệ thống này quyết định sự phát sinh và phát triển các vấn đề địa kỹ thuật. Các vấn đề liên quan đến kết cấu của hệ thống chống đỡ bao gồm sự chuyển vị ngang và lún của tường cừ, trạng thái ứng suất và biến dạng của hệ thanh chống (ngang hoặc xiên) và tính thấm của tường cừ. Tất cả các vấn đề trên đều phải được tính toán phục vụ thiết kế hệ chống đỡ cũng như cần đo đạc kiểm chứng các dự báo thiết kế.

7.2. Một số tiêu chí và thông số kiểm tra

- Kiểm tra phương án thi công hố móng (tường cừ, thanh chống, neo, đào đất trong hố móng).

- Phương án thiết kế (kết cấu tường chắn giữ, hệ thống chống bên trong hoặc neo bên ngoài).

- Biện pháp bảo vệ công trình ở gần và công trình ngầm (ống cấp và thoát nước, đường dây thông tin, cáp điện, nhà....).

- Hạ nước ngầm, hệ thống bơm hút, hiện tượng cát chảy.

- Kiểm tra vật liệu chống thấm và phương pháp thi công chống thấm tầng hầm.

- Quan trắc hố đào và công trình lân cận là một nội dung quan trọng khi thi công hố đào. Tùy theo tầm quan trọng về kỹ thuật kinh tế và môi trường mà người thiết kế chỉ định các hạng mục cần quan trắc thích hợp bằng phương án cụ thể (có thiết kế, thi công và qui trình quan trắc).

7.3. Thi công đào móng

- Đào móng theo phương pháp hở:
 - Chọn thiết bị đào (bằng máy và thủ công);
 - Trình tự và tiến độ đào kết hợp chặt chẽ với việc chống hoặc neo.
 - Kiểm tra thường xuyên chuyển vị và nội lực của kết cấu tường chắn so với trị số khống chế (không được vượt quá trị giới hạn).
 - Chuẩn bị sẵn một số giải pháp (vật tư, thiết bị...) phòng cứu khi có hiện tượng sắp xảy ra sự cố hố móng (theo sự cảnh báo của kết quả quan trắc).
- Đào móng theo phương pháp làm móng ngược (từ trên xuống-top down)
 - Trình tự làm các sàn tầng ngầm từ trên xuống đến đáy móng.
 - Chống giữ sàn bằng cột/dầm trung gian.
 - Liên kết sàn với tường/cột trong đất.
 - Chống thấm cho tường và đáy móng.
 - An toàn khi đào ngầm: ánh sáng, thông gió, an toàn về điện và khí độc hoặc cháy nổ trong tầng hầm.

7.4. Kiểm tra chất lượng kết cấu chắn giữ

- Trình tự thi công: làm tường dẫn → phân đoạn đào hào → giữ ổn định thành hào → đặt ống chặn hai đầu đoạn tường → lắp khung cốt thép → đổ bê tông.
- Đoạn tường thường dài 4-6m, đào + vận chuyển đất 4-10m/h
- Chất lượng hào đào:
 - + Cặn lắng dày không quá 200mm
 - + Sai số cho phép theo chiều dài $\pm 50\text{mm}$, dày $\pm 10\text{mm}$, sâu $\leq 100\text{mm}$
 - + Sai số về độ thẳng đứng $(1/200 - 1/300) H$
- Chất lượng bê tông: Kiểm tra như đối với cọc khoan nhồi
- Các đoạn tường kín nước và liên kết tin cậy về mặt chịu lực
- Nếu tường bằng cọc khoan nhồi: Sai lệch đầu cọc $\pm 30\text{mm}$, thay đổi đường kính $\leq 1/500D$

7.5. Nghiệm thu thi công hố móng sâu và tầng ngầm

- Kết quả quan trắc hố móng và công trình lân cận theo phương án quan trắc được duyệt.

- Cách xử lý sự cố hố móng và công trình lân cận.
- Kết quả thử chống thấm (mẫu vật liệu và hiện trường).

8. Giám sát thi công gia cố, cải tạo nền

8.1. Khái niệm về đất yếu và gia cố nền đất yếu

• *Đất yếu* là thuật ngữ dùng để chỉ một loại đất có thành phần và tính chất đặc biệt không đáp ứng được với một số yêu cầu kỹ thuật nhằm sử dụng chúng cho mục đích xây dựng cụ thể nào đó, nếu không thực hiện một số các biện pháp kỹ thuật làm thay đổi thành phần hoặc tính chất của chúng theo chiều hướng có lợi cho mục đích xây dựng đã dự kiến. Như vậy, đất yếu cũng phải gắn liền với mục đích và yêu cầu sử dụng. Cùng một loại đất, đối với loại, dạng công trình này xem là đất yếu, nhưng đối với một loại công trình khác lại không được xếp vào đất yếu.

• Theo khái niệm thông thường, đất yếu thường được xem xét về phương diện thành phần và tính chất của bản thân đất. Đa số các nhà địa chất công trình đều cho rằng, một đất được xem là yếu khi có các thành phần và tính chất như sau:

- Về tính chất vật lý: Độ ẩm cao (trên 50-60%), rỗng lớn (hệ số rỗng hơn 1.2-1.5), bão hoà nước (độ bão hoà trên 80%), trạng thái chảy (độ sệt hơn 1).

- Về tính chất cơ học: Góc nội ma sát nhỏ (nhỏ hơn 5°), sức kháng cắt không thoát nước nhỏ (Cu nhỏ hơn 0.5 kg/cm²), sức mang tải tiêu chuẩn bé (RH nhỏ hơn 0.5-1.0 kg/cm²) và khả năng nén lún mạnh (hệ số nén lún lớn hơn 0.05 cm²/kg, mô đun tổng biến dạng nhỏ hơn 50 kg/cm²).

- Về thành phần: Thành phần hạt mịn chiếm ưu thế (đất loại sét), thành phần khoáng sét (montmorinolite...), thành phần vật chất nhiều hữu cơ (đất than bùn, than bùn, đất hữu cơ...).

• Gia cố nền đất yếu là một công việc được thực hiện bằng một số các biện pháp kỹ thuật nhằm thay đổi hoặc thành phần hoặc tính chất của đất yếu theo hướng có thể đáp ứng được với các yêu cầu sử dụng chúng như là nền, môi trường và vật liệu xây dựng các loại công trình khác nhau.

Như vậy, mục đích của gia cố nền đất yếu là tạo dựng một điều kiện, trong đó các tính chất địa kỹ thuật của nền đất yếu trở nên thích hợp với các giải pháp móng đơn giản, tránh được sự sử dụng các loại móng cọc tốn kém. Thông thường, các kỹ thuật gia cố thường được sử dụng để làm giảm hoặc loại trừ về cơ bản quá trình lún lâu dài theo thời gian và trong một mức độ nào đó làm tăng độ bền của

đất nền. Ngoài các mục đích đã nêu trên, gia cố nền đất yếu còn sử dụng để làm giảm các nguy cơ gây hư hỏng các công trình xây dựng hiện hữu lân cận công trình dự định xây mới trong quá trình thi công và khai thác chúng.

- Các phương pháp và công nghệ đi kèm với chúng để gia cố nền đất yếu là đặc biệt đa dạng và phong phú với nhiều cơ chế hoạt động khác nhau và chỉ hiệu quả trong một phạm vi xác định. Tùy theo điều kiện đất nền và yêu cầu kỹ thuật của công trình dự định xây dựng, người thiết kế cần lựa chọn các giải pháp gia cố thích hợp và phải theo dõi quan trắc thường xuyên các ứng xử của nền đất đã được gia cố dưới tác động của các tải trọng hoạt động của công trình nhằm kịp thời có các tác động điều chỉnh cần thiết đảm bảo hiệu quả cao của phương pháp gia cố đang áp dụng.

8.2. Các thông số kiểm tra

Cần xác định rõ các thông số kiểm tra sau:

- Phạm vi gia cố (độ sâu và phạm vi gia cố).
- Các tính chất của đất nền sau khi gia cố (đánh giá hiệu quả của biện pháp gia cố).
- Công nghệ kiểm tra chất lượng đất nền sau khi cải tạo/gia cố (lấy mẫu, đồng vị phóng xạ, nén tĩnh tại hiện trường, xuyên tĩnh/động vv...)
- Mô hình tính toán nền móng tương ứng với phương pháp gia cố.

8.3. Gia cố nền đất yếu bằng vật thoát nước thẳng đứng

- Nguyên lý cơ bản

Đất yếu không chỉ có các tính chất cơ lý không thuận tiện mà còn có tính thấm nhỏ, dưới tác dụng của tải trọng (công trình, đất đắp, gia tải trước,...), quá trình lún cố kết thường kéo dài trong khoảng 1-2 năm đến chục năm, đặc biệt khi bề dày tầng đất yếu là lớn. Quá trình cố kết thấm này có thể được giảm đi đáng kể khi xử lý tầng đất yếu này bằng cách đặt trong khối đất yếu các vật thoát nước thẳng đứng. Vật thoát nước thẳng đứng là thuật ngữ dùng để chỉ các vật liệu tự nhiên hoặc nhân tạo được đặt vào trong khối đất nhằm cải thiện tính thấm của đất theo hướng đứng, tạo nên đường thấm tự do theo chiều đứng giúp cho nước lỗ rỗng thoát ra được nhanh hơn và tăng nhanh quá trình cố kết thấm của đất nền.

Bản chất của phương pháp xử lý nền đất yếu bằng vật thoát nước thẳng đứng chính là làm tăng nhanh quá trình cố kết thấm của đất dưới tải trọng bằng cách làm giảm chiều dài đường thấm của nước lỗ rỗng trong đất.

• Hiệu quả của phương pháp xử lý nền đất yếu bằng vật thoát nước thẳng đứng được quyết định bởi các yếu tố sau:

- Điều kiện địa kỹ thuật. Hiệu quả cao khi đất nền có cấu tạo phân lớp xen kẽ với sự có mặt của lớp, thấu kính tính thấm cao.

- Công nghệ thi công. Tránh công nghệ gây phá hoại kết cấu của đất quanh vật thoát nước khi thi công.

- Tính kinh tế. So sánh kinh tế giữa các vật thoát nước thẳng đứng tự nhiên hoặc nhân tạo khác nhau và công nghệ đi kèm để chọn lựa.

Hiệu quả được đánh giá chủ yếu trên hai mặt:

- Tăng nhanh quá trình lún cố kết thấm của đất nền;

- Tăng độ bền (sức kháng cắt không thoát nước Cu) của đất nền.

• Dựa vào vật liệu và công nghệ thi công có thể phân biệt các loại vật thoát nước thẳng đứng sau: giếng cát, bản thấm bìa các tông, bản thấm nhựa bay bắc thấm.

• Công nghệ thi công tùy thuộc vào loại vật thoát nước sử dụng bằng các thiết bị chuyên dụng.

- Đối với giếng cát: Thường dùng công nghệ rung ống vách bịt đáy tới độ sâu cần thiết và lấp đầy vật liệu cát vào đó. Có thể dùng công nghệ khoan tạo lỗ.

- Đối với bắc thấm các loại, sử dụng ống dẫn hướng tiết diện tròn hoặc hình chữ nhật phù hợp với kích thước của bắc thấm và hạ xuống đất đến độ sâu cần thiết bằng cách rung hoặc ép.

Quy trình thi công xử lý nền đất yếu bằng vật thoát nước thẳng đứng

Các bước tiến hành lần lượt như sau:

- Chuẩn bị mặt bằng khu vực cần xử lý.

- Thi công lớp đệm cát trên đầu vật thoát nước với mục đích đảm bảo vận hành tốt các thiết bị thi công cắm vật thoát nước.

- Định vị các vật thoát nước trên mặt bằng.

- Lắp đặt các thiết bị quan trắc.

- Thi công cắm các vật thoát nước.

- Thi công gia tải theo các giai đoạn theo thiết kế.

- Đo đạc các thông số cần thiết để đánh giá qua trình xử lý.

Ngày nay, ngoài phương pháp gia tải cổ điển theo từng giai đoạn bằng cách đắp các loại vật liệu khác nhau trên diện tích xử lý, phương pháp chân không còn được sử dụng rộng rãi. Ưu điểm của phương pháp chân không là không cần quan tâm đến các vấn đề ổn định nền đất yếu, tránh chuyển trở tới và đi một khối lượng lớn vật liệu gia tải, lắp đặt và tháo dỡ thiết bị nhanh chóng và nhẹ nhàng.

- Các quan trắc địa kỹ thuật theo dõi quá trình xử lý

Do các tính toán thiết kế chỉ mang tính định hướng nên vấn đề theo dõi kết quả nhằm kịp thời thực thi các biện pháp điều chỉnh quá trình xử lý. Các quan trắc bao gồm:

- Quan trắc lún: Bằng các mốc đo lún đặt trên bề mặt lớp đệm cát và các mốc theo chiều sâu trong khối nền đất gia cố.

- Quan trắc chuyển vị ngang bằng các máy đo chuyển vị ngang. Các điểm đo chuyển vị ngang thường bố trí tại biên khu vực gia cường. Khi sử dụng chân không để gia tải, phép đo này có thể không cần thiết.

- Quan trắc áp lực nước lỗ rỗng theo chiều sâu và tại các điểm đặc trưng để nhận biết thời điểm kết thúc cố kết thắm. Đây là chỉ tiêu quan trọng đánh giá hiệu quả của công tác xử lý.

Ngoài ra khi cần thiết có thể thực hiện các thí nghiệm theo dõi sự tăng độ bền của đất nền ví dụ các thí nghiệm xuyên tĩnh đo áp lực nước lỗ rỗng, cắt quay...

- Kiểm tra chất lượng vật liệu bắc thắm theo các tiêu chuẩn sau:

- Thi công bắc thắm (theo Tiêu chuẩn TCVN 9355:2012, gia cố nền đất yếu bằng bắc thắm thoát nước).

- Độ xốp mao dẫn (theo ASTM - D4751);
- Độ thấm của lớp lọc (theo ASTM - D4491 hoặc NEN 5167);
- Khả năng thoát nước (theo ASTM - D4716);
- Độ bền kéo (theo ASTM - D4595 và ASTM - D4632).

Hệ số thấm của bắc và vải địa kỹ thuật thường bắt buộc lớn hơn hoặc bằng 10 lần hệ số thấm của đất.

8.4. Gia cố nền đất yếu bằng cọc đất xi măng

- Gia cố nền đất yếu bằng cọc đất - xi măng (vôi) là một phương pháp gia

cổ sâu, trong đó một cọc được thi công tạo dựng tại chỗ từ hỗn hợp đất trộn lẫn với xi măng hoặc vôi bằng công nghệ thích hợp.

- Cọc đất - xi măng (vôi) có thể thực hiện được các chức năng như sau:

- Làm tăng modun biến dạng của đất, ví dụ của đất nằm giữa các cọc từ 1000- 1600 đến 2900 - 3800 kPa và có thể tới 6500 kPa nằm ở khoảng cách 15 cm từ mép cọc. Như vậy, môđun biến dạng của cả nền đất yếu nói chung cũng tăng lên và làm giảm độ lún của công trình.

- Làm tăng sức kháng cắt tổng cộng của nền đất yếu với kực dính từ 12 - 20 kPa lên đến 30 - 40 kPa và góc ma sát trong từ 13 - 14⁰ đến 17 - 20⁰.

- Làm giảm độ ẩm của đất tới 5%.

- Làm tăng nhanh tốc độ cố kết của đất yếu, do cọc đất - xi măng (vôi) cũng hoạt động nh một vật thoát nước thẳng đứng.

- Hiệu quả của quá trình gia cố đất phụ thuộc nhiều vào sự lựa chọn thành phần và hàm lượng của hỗn hợp đất - xi măng (vôi). Thành phần và hàm lượng này phụ thuộc tróc hết vào bản thân tính chất của đất yếu. Đất loại sét được gia cố bằng xi măng cho kết quả khả quan khi hàm lượng hạt sét nhỏ hơn 20%. Các đất hạt rời cho kết quả tốt hơn. Các đất chứa vật liệu hữu cơ cho kết quả gia cố kém nhất. Theo kinh nghiệm hàm lượng xi măng thích hợp cho gia cố đất yếu trong khoảng 6 - 8 đến 10 - 12% trọng lượng đất khô. Nhỏ hơn giá trị này, hiệu quả gia cường không đáng kể còn lớn hơn trị số trên hiệu quả gia cường tăng không lớn. Theo thời gian, hiệu quả gia cường thấy rõ nhất trong giai đoạn đầu và sau đó sự phát triển độ bền giảm dần nhưng kéo dài khá lâu, ví dụ khi gia cố bằng vôi sự phát triển độ bền có thể kéo dài tới vài năm hoặc hơn.

Về nguyên tắc, hàm lượng xi măng phải được chọn lựa sao cho độ bền của bản thân vật liệu cọc không quá lớn so với đất nền để có thể sử dụng được mô hình nền đồng nhất tương đương.

Các thí nghiệm trong phòng thường được tiến hành để xác định hàm lượng xi măng (vôi) thích hợp. Tuy nhiên, cần chú ý rằng hiệu quả gia cường trong thực tế thường kém hơn các đánh giá ở trong phòng.

- Cọc đất xi măng (vôi) thường được sử dụng cho các mục đích sau:

- Tường vây cho các hố đào sâu. Cọc đất - xi măng ở đây có tác dụng làm ổn định thành hố đào và trong một số trường hợp chống thấm nước chảy vào hố móng. Trong trường hợp này, cọc thường được bố trí thành hàng quanh hố đào.

Số lượng hàng tùy thuộc vào mục đích sử dụng và hiệu quả gia cường. Các cọc thường được thi công can nhiều với nhau để tăng hiệu quả chống thấm và khả năng giữ thành.

- Gia cố nền đất yếu cho móng các công trình dân dụng, công nghiệp, đường đắp...Mục đích làm tăng sức mang tải và giảm độ lún của nền đất dưới móng.

- Gia cố đất trong các sườn dốc để tăng độ ổn định, chống trượt cho các mái dốc. Mục đích là tăng sức kháng cắt của đất trong thể đất mái dốc.

Cọc đất -xi măng (vôi) thường có đường kính 40-80 cm với chiều dài tùy theo mục đích gia cố và vào khả năng thiết bị. Chiều dài cọc lớn nhất hiện nay là 20-40 m.

- Độ lún của nền đất gia cố bằng cọc đất - xi măng.

Độ lún của nền đất gia cố bằng cọc đất - xi măng được tính toán dự báo với giả thiết rằng cọc và nền cùng đồng thời làm việc và nền đất gia cố được xem là nền đồng nhất với các tính chất cơ học tương đương xuất phát từ tính chất cơ học của bản thân vật liệu cọc và đất nền nguyên thủy cũng như nguyên lý bảo toàn ứng suất như đã trình bày ở trên tương tự như sự phân bố ứng suất của trụ vật liệu và đất.

Tính chất cơ học của nền tương đương được xác định bằng các thí nghiệm hiện trường, ví dụ modun tổng biến dạng của hệ đất - cọc thường được xác định bằng thí nghiệm bằng nén phẳng tại hiện trường.

- Công nghệ kiểm tra chất lượng cọc đất - xi măng

Công nghệ kiểm tra chất lượng cọc đất - xi măng gồm hai phần: kiểm tra chất lượng của bản thân vật liệu cọc và chất lượng của hệ đất - cọc.

- Công nghệ kiểm tra chất lượng của bản thân vật liệu cọc. Đánh giá chất lượng vật liệu cọc bằng một dụng cụ xuyên cánh chuyên dụng (hình).

- Công nghệ đánh giá chất lượng của hệ đất - cọc: Bằng phương pháp nén bàn nén phẳng hiện trường.

8.5. Gia cố đất bằng công nghệ bơm phụt vữa xi măng

- Nguyên lý của phương pháp

Nội dung của phương pháp này là bơm vữa xi măng với áp lực bơm thích hợp vào đất rời hoặc đá nứt nẻ thông qua các hố khoan bơm với mục đích gia cường (tăng độ bền, tạo tính toàn khối) hoặc với mục đích làm giảm tính thấm của

khối đất đá...Phương pháp này phổ biến trong các công trình thủy công được sử dụng để gia cường các đất đá dưới đáy các đập (thường được gọi là phụt xi măng gia cường), để giảm tính thấm đất đá, chống mất nước qua đáy và vai đập (thường được gọi là phụt xi măng chống thấm, phụt xi măng màn chắn).

- Gia cố nền bằng bơm phụt vữa xi măng (gia cường, chống thấm) được tiến hành theo các bước sau:

- Khoan lỗ khoan bơm. Các yêu cầu cơ bản về chất lượng của một lỗ khoan bơm phụt là thành hố khoan phải tiếp xúc với mùn khoan càng ít càng tốt, hố khoan phải thẳng hướng và phải tiêu tốn ít thời gian và phương tiện. Do vậy, thường khoan với rửa ngược với nước rửa là nước. Hướng của lỗ khoan có thể thẳng đứng, có thể nghiêng miễn sao cắt qua nhiều khe nứt nhất. Sai số lệch hướng lớn nhất cho phép là 1^0 . Đối với lỗ khoan thẳng đứng, theo tiêu chuẩn, khoảng sai giới hạn cho phép:

Độ sâu (mét)	20	40	60
Khoảng sai lệch cho phép (mét)	0.3	0.8	1.8

- Chuẩn bị lỗ khoan bơm. Bao gồm các thao tác rửa lỗ khoan, quan sát thành hố khoan, thí nghiệm bơm nước trong hố khoan. Các thao tác này nhằm xác định mức độ nứt nẻ của đất đá phục vụ thiết kế công tác bơm phụt.

- Bơm phụt xi măng: Có thể bơm phụt toàn trụ, lên trên hoặc xuống dưới.
- Lắp hố khoan bơm.
- Kiểm tra chất lượng: Bằng thí nghiệm bơm ép nước, khoan lấy lõi.
- Thiết kế bơm phụt vữa xi măng.
- Thông số đầu vào.

+Tính chất nứt nẻ của đất đá (hướng các khe nứt, độ mở, độ dài, mật độ...) thường được biểu hiện qua chỉ số lượng hấp thụ nước đơn vị, l/ph.

9. Giám sát thi công nền đắp đất.

9.1. Một số phương pháp làm chặt đất.

Có các phương pháp sau.

- Lu lèn từng lớp đất đắp.
- Đầm nặng rơi từ cao lên nền đất đắp/nền tự nhiên.

- Lèn chặt đất qua lỗ khoan (cọc cát, cọc đá dăm, cọc đất vôi xi măng, nổ mìn...)
- Cốt kết động (dynamic consolidation).

Chú thích: Kiểm tra chất lượng đất nền đắp bằng phương pháp thủy lực (phun đắp dọc theo sông biển) hoặc đắp bằng gàu cạp mức... cần theo những yêu cầu riêng.

Các công nghệ thi công nói trên hiện đã phát triển rất cao nhờ thiết bị thi công ngày càng hoàn thiện và phương pháp kiểm tra ngày càng có độ tin cậy cao.

9.2. Một số thí nghiệm/làm thử trước khi thi công lu lèn

- Thí nghiệm đầm chặt tiêu chuẩn để xác định độ chặt lớn nhất và độ ẩm tốt nhất; Chọn cấp phối vật liệu đất để đạt độ chặt thiết kế; Xử lý bề mặt đất tự nhiên (dọn cây cỏ, đánh dốc, rãnh thu thoát nước v.v...) trước khi trải đất; Lựa chọn thiết bị và tổ chức thi công thử tại hiện trường; Xác định số lần lu lèn và tốc độ lu để đạt độ chặt thiết kế; Lập quy trình thi công đầm chặt (chú ý: cách rải lớp, trình tự rải, phạm vi chồng phủ của các vết đầm...theo tiêu chuẩn lu lèn).

Phương pháp kiểm tra hệ số đầm chặt ở hiện trường có thể chọn 1 hoặc 2 trong những phương pháp sau:

- Phương pháp dao vòng.
- Phương pháp rót cát hoặc nước.
- Phương pháp bọc parafin.
- Phương pháp đồng vị phóng xạ.

Khi cần đánh giá cường độ và biến dạng nền đất đắp thì kiểm tra thêm:

- Nén tĩnh bằng bàn nén cứng (trên mặt hoặc theo chiều sâu); Xuyên tĩnh/động; Lấy mẫu để thí nghiệm nén cắt ở phòng thí nghiệm (đối với đất dính).

Đối với công trình quan trọng và khối lượng lớn cần tiến hành thí nghiệm để xây dựng các quan hệ sau.

- Lực dính và độ chặt (thông qua $\gamma_{khô}$ hay hệ số đầm chặt k_c); Góc ma sát và độ chặt; Mô đun biến dạng/cường độ và độ chặt.

9.3. Giám sát công tác lu lèn tại hiện trường (máy lu tĩnh/động hoặc thử công)

Khối lượng phúc tra của tư vấn xem bảng.

Bảng 3.4: Số lượng mẫu cần phúc tra độ chặt của tổ chức tư vấn

Loại đất	Tổng khối lượng đất đắp	Phần đất đắp cần kiểm tra
Đất sét, đất pha cát và cát không lẫn cuội sỏi	$\leq 50.000\text{m}^3$ $> 50.000\text{m}^3$	3 mẫu/ 50m^3 3 mẫu/ $(100 \div 200\text{m}^3)$
Cuội sỏi, dăm hoặc đất cát lẫn dăm cuội, sỏi, đá, đất đồi	$\leq 50.000\text{m}^3$ $> 50.000\text{m}^3$	3 mẫu/ $(200 \div 300\text{m}^3)$ 3 mẫu/ $(300 \div 400\text{m}^3)$

Chú thích:

- 1) Kiểm tra chất lượng đầm nén theo quy định sau:
 - Trong phạm vi 300m^2 lấy một nhóm 3 mẫu.
 - Khi diện tích đất nhỏ (nền nhà, đường hầm, cống...) và đầm bằng thủ công thì cứ $10-100\text{m}^2$ lấy 3 mẫu.

- 2) Chỉ tiêu kiểm tra nên theo quy định ở N° 25-29.

Bảng 3.5: Trị tham khảo về độ ẩm tốt nhất và độ chặt (khô) lớn nhất

Loại đất	Độ ẩm tốt nhất (%)	Độ chặt (khô) lớn nhất (g/cm^3)
Đất cát	8-12	1,8-1,88
Đất sét	19-23	1,58-1,70
Đất sét bụi	12-15	1,85-1,95
Đất bụi	16-22	1,61-1,80

Bảng 3.6: Trị tham khảo về độ ẩm tốt nhất

Chỉ số dẻo của đất I_p	Độ ẩm tốt nhất (%)	Độ chặt khô lớn nhất (g/cm^3)
< 0	< 13	1,85
0-14	13-15	1,75-1,85
14-17	15-17	1,70-1,75
17-20	17-19	1,65-1,70
20-22	19-21	1,60-1,75

Chú thích:

1) Khi dùng phương pháp động để lèn chặt thì không chế sai khác giữa độ ẩm thi công và độ ẩm tối ưu thay đổi trong $\pm 2\%$.

2) Khi thi công đắp đất lên vùng đất rất yếu (cường độ bé hơn 0,3 MPa) thì phải làm các đường tạm để máy móc đi lại. Lúc này cần phải có biện pháp ổn định đường (đắp lớp đất thoát được nước như cát, đá dăm.... hoặc vật liệu vải/lưới địa kỹ thuật).

3) Chế độ đắp (bề dày và tốc độ đắp...) do thiết kế qui định để tránh nền mất ổn định do vượt tải. Khi cần nên đặt móc quan trắc lún theo độ sâu và trên mặt đất yếu để không chế tốc độ gia tải lúc thi công.

9.4. Giám sát thi công làm chặt sâu

Thi công đầm chặt sâu bao gồm như thi công cọc cát, cọc đá dăm, đầm nặng rơi từ cao xuống, nổ mìn, chấn rung...

Các thông số kiểm tra:

- Xử lý bề mặt đất tự nhiên trước khi đắp.
- Phạm vi gia cố (rộng x dài x sâu); khi đầm rơi cao thì $H_{gc} \approx 50 \sqrt{w \cdot h}$

Trong đó:

- H_{gc} - độ sâu cần đầm chặt.
- w - trọng lượng quả rơi.
- h - độ cao rơi.

- Lát cắt điển hình các lớp đất đầm chặt kèm theo vị trí điểm rơi hoặc cọc; Cốt cao của đất trước và sau khi đầm; Trọng lượng, đường kính, chiều cao rơi, số lần rơi tại mỗi điểm (2-3 lần); Tính chất cơ lý đất nền sau khi làm chặt (cường độ, môđun biến dạng, hệ số thấm...); Khoảng cách và phạm vi ảnh hưởng lèn chặt giữa các cọc và cọc với công trình ở gần (theo thiết kế).

Phương pháp kiểm tra:

- Nén tĩnh cọc đơn/nhóm cọc. Nén tĩnh trên mặt và theo độ sâu. Xuyên tĩnh, xuyên động, cắt cánh. Lấy mẫu thử.
- Thí nghiệm ép nước tại hiện trường.

10. Giám sát thi công móng cọc

- Móng cọc (cọc chế tạo sẵn được hạ vào đất bằng đóng, rung ép, ép, khoan

thả hoặc cọc chế tạo tại chỗ trong lỗ bằng cách nhồi bê tông, thường gọi chung là cọc nhồi) là giải pháp ưa dùng trong xây dựng công trình có tải trọng lớn trên nền đất yếu.

Việc lựa chọn cọc chế tạo sẵn (cọc gỗ, bê tông cốt thép hoặc thép) hay cọc nhồi là vào các điều kiện cụ thể chủ yếu sau đây để quyết định:

- Đặc điểm công trình, độ lớn của các loại tải trọng, điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, yêu cầu của môi trường (rung động và tiếng ồn, đất nước thải) ảnh hưởng đến công trình lân cận và công trình ngầm, khả năng thi công của nhà thầu, tiến độ thi công và thời gian hoàn thành của chủ đầu tư, khả năng kinh tế của chủ đầu tư.

- Thông số đánh giá chất lượng cọc:
- Chất lượng vật liệu cọc; Sức mang tải của cọc.

10.1. Cọc bê tông cốt thép

Các công việc cần giám sát kỹ đối với cọc bê tông cốt thép gồm có:

Giai đoạn sản xuất cọc (vật liệu và kích thước hình học) giai đoạn tháo khuôn, xếp kho, vận chuyển, chọn búa/kích để đóng/rung/ép, dựng và chỉnh búa/kích khi đóng/ép cọc, trình tự đóng rung/ép/cọc, tiêu chuẩn dừng đóng/rung/ép, cọc, chấn động và tiếng ồn, nghiệm thu công tác đóng rung/ép cọc.

• Sản xuất/chế tạo cọc

Trong sản xuất cọc bê tông cốt thép, cần chú ý:

- Không chế đường kính $d_{\max}$ của cốt liệu ($d_{\max} = 1:3$ đến $1:2,5 a_{\text{thép}}$)
- Cốt liệu (cát+sỏi) không có tính xâm thực và phản ứng kiềm silic.
- Lượng dùng xi măng $\geq 300\text{kg/m}^3$ nhưng không vượt quá 500kg/m^3 .
- Độ sụt của bê tông 8-18 cm (có găng dùng bê tông khô).
- Dùng phụ gia với liều lượng thích hợp.
- Bố trí thép ở đầu, mối nối và mũi cọc.
- Các tai để cẩu móc phải đúng vị trí.
- Độ võng của cốp pha cọc (thép) $< 1\%$.

Chú thích:

1) Lượng dùng xi măng (theo tiêu chuẩn Mỹ ACI, 543, 1980).

- Trong môi trường bình thường 335 kg/m^3 .
- Trong môi trường nước biển 390 kg/m^3 .
- Đồ bê tông dưới nước (cọc nhồi) $335 - 446 \text{ kg/m}^3$.

2) Độ sụt của hỗn hợp bê tông (theo tiêu chuẩn vừa nêu).

- Đúc tại chỗ (cọc nhồi) không có nước: $75 - 100 \text{ mm}$.
- Đúc sẵn: $0 - 75 \text{ mm}$.
- Đồ bê tông dưới nước: $150 - 200 \text{ mm}$.

Các kiểm tra cốt liệu và xi măng theo như tiêu chuẩn kết cấu bê tông cốt thép.

Sai số về trọng lượng các thành phần của hỗn hợp bê tông không vượt quá các giá trị sau đây:

Xi măng: $\pm 2\%$.

Cốt liệu thô: $\pm 3\%$.

Nước+dung dịch phụ gia: $\pm 2\%$.

Hồ sơ nghiệm thu cho cọc bê tông cốt thép gồm:

Bản vẽ kết cấu cọc; Phiếu kiểm tra vật liệu cọc; Phiếu nghiệm thu cốt thép; Cường độ ép mẫu bê tông; Phương pháp dưỡng hộ; Phiếu kiểm tra kích thước cọc.

Chất lượng mặt ngoài cọc phải phù hợp yêu cầu:

- Mặt cọc bằng phẳng, chắc đặc, độ sâu chỗ sụt ở góc không quá 10 mm .
- Độ sâu vết nứt của bê tông do co ngót không quá 20 mm , rộng không quá $0,5 \text{ mm}$.
- Tổng diện tích mất mát do lẹm/sút góc và rỗ tổ ong không được quá 5% tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung.
- Đầu và mũi cọc không được rỗ, ghồ ghề, nứt/sút.

Tỉ lệ % số cọc cần kiểm tra do tư vấn giám sát và thiết kế quyết định trên cơ sở công nghệ chế tạo và trình độ thành thạo nghề của nhà thầu.

Bảng 3.7: Sai lệch cho phép về kích thước của cọc bê tông cốt thép đúc sẵn

Loại cọc	Hạng mục kiểm tra	Sai số cho phép (mm)
Cọc bê tông cốt	Độ dài cạnh của tiết diện cọc	± 5

thép đúc sẵn	Đường chéo mặt đầu cọc Độ dày lớp bảo vệ Độ võng của cọc Tâm ở mũi cọc Độ xiên mặt đầu cọc so với đường tim cọc Vị trí lỗ chừa cho tai móc để cầu cọc	10 ± 5 $<1\%$ chiều dài cọc, ≤ 20 10 < 3 5
Cọc bê tông cốt thép đúc sẵn, rỗng	Đường kính Độ dày thành lỗ Vị trí lỗ tròn ruột cọc so với đường tim cọc Đường tim mũi cọc Độ xiên của mặt bích ở đầu trên hoặc dưới của đoạn cọc so với đường tim cọc Tổng độ xiên của 2 mặt bích của đoạn cọc giữa	± 5 -5 5 10 2 3
Khung cốt thép của cọc	Khoảng cách giữa các cốt chủ Tim mũi cọc Khoảng cách giữa các cốt đai dạng vòng hoặc dạng xoắn lò xo Lưới thép ở đầu cọc Độ nhô của tai móc khỏi mặt cọc	± 5 10 ± 20 ± 10 + 10

• ***Tháo khuôn, xếp kho, vận chuyển***

Những hư hỏng có thể xảy ra ở giai đoạn này thường gặp là:

- Vận chuyển, xếp kho khi cường độ bê tông chưa đạt 70% cường độ thiết kế;
- Đường vận chuyển không êm thuận, kê xếp cọc lên xe lúc vận chuyển không đúng;
- Cầu móc không nhẹ nhàng, vị trí và số lượng các móc thép để cầu làm không đúng theo thiết kế quy định.

Để tránh hỏng gãy cọc, thông thường dùng 2 móc cho cọc dài dưới 20 m và 3 móc cho cọc dài 20 - 30m.

Chú thích:

- Các bước tiếp theo từ mục 1.3-1.8 trước khi trở thành quy trình thi công chính thức nhà thầu phải hạ cọc thử tại hiện trường (xem hình 6.1) để:

- Xác định và hoàn chỉnh công nghệ đóng/hạ cọc;

- Kiểm tra sức chịu tải của cọc trước khi đóng đại trà (có thể điều chỉnh thiết kế theo kết quả thử);

- Chọn một số chỉ số dùng để kiểm soát khi thi công đại trà (độ chối qua các lớp đất, độ chối cuối cùng, số nhát búa trung bình ở các lớp đất, độ cao rơi búa thích hợp, chấn động, ồn, trôi cọc và đất...).

• **Chọn búa đóng cọc**

Một số nguyên tắc chung trong chọn búa:

- Bảo đảm cọc xuyên qua tầng đất dày (kể cả tầng cứng xen kẹp) có mũi vào được lớp chịu lực (cọc chống), đạt đến độ sâu thiết kế;

- Ứng suất do va đập gây ra trong cọc (ứng suất xung kích) phải nhỏ hơn cường độ của vật liệu cọc, ứng suất kéo do va đập nhỏ hơn cường độ chống kéo của bê tông thông thường, còn trong cọc bê tông cốt thép ứng suất trước nhỏ hơn tổng cường độ chống kéo của bê tông và trị ứng suất trước;

- Không chế thả đáng tổng số nhát búa và thời gian đóng (chống mỏi và giảm hiệu quả đóng);

- Độ xuyên vào đất của một nhát búa không nên quá nhỏ: búa diezen $-1 \div 2$ mm/nhát và búa hơi $2 \div 3$ mm/nhát (để phòng hỏng búa và máy đóng).

• **Mối nối cọc và mũi cọc**

Mối nối giữa các đoạn cọc chế tạo sẵn (bê tông cốt thép, gỗ, thép..) có ý nghĩa rất quyết định khi dùng cọc dài. Về phương diện chịu lực, mối nối có thể chịu lực nén và cũng có khả năng xuất hiện lực nhỏ, mô men và lực cắt. Khi đóng thì mối nối vừa chịu lực nén vừa chịu lực nhỏ.

Đối với cọc bê tông cốt thép thông thường các liên kết giữa đoạn cọc được thực hiện bằng:

- Hàn qua mặt bích và thép góc;

- Hàn qua thép bản phủ kín mặt bích;

- Liên kết bằng chốt nêm đóng;

- Liên kết bằng chốt âm dương và đổ vữa.

Đối với cọc bê tông cốt thép tròn, rồng có thể liên kết bằng mối nối hàn hoặc nối bằng bulông (minh hoạ một số kiểu mối nối và mũi cọc có tính công nghiệp).

Tại các nước có nền công nghiệp phát triển cao người ta dùng kiểu mối nối chế tạo cơ khí khá chính xác, rút ngắn việc ngừng chờ lúc hạ cọc và có được cây cọc dài với mối nối chắc chắn làm cho cọc chịu tải với độ tin cậy cao.

Kiểm tra mối nối và mũi cọc:

- Chất lượng liên kết mối nối; Độ phẳng và vuông với trục cọc của mặt cọc; Sự đồng trục của các đoạn nối; Sự chính tâm và độ cứng (thép và bê tông) của mũi cọc; Cách chống ăn mòn mối nối hàn; Mũi cọc đã vào lớp đất phù hợp với yêu cầu thiết kế.

• **Kiểm tra việc dựng và hạ cọc**

- Đánh số cọc trong bản vẽ và định vị ngoài hiện trường theo các trục móng;
- Ghi chú đặc biệt khi hạ cọc (độ sâu, độ chồi, độ nghiêng đối với cọc nghiêng...);

- Dùng thước đặc để chỉnh cọc trước khi đóng với độ thẳng đứng không lệch quá 1%; nếu cọc nghiêng thì sai số góc nghiêng không quá 1,5%;

- Ghi chép các thông số khống chế chất lượng khi đóng cọc như độ sâu, độ chồi, tổng số nhát búa...;

- Quan trắc bằng trắc đạc động thái của mặt đất và đầu cọc đã đóng trước ở gần;

- Quan trắc lún/nứt công trình ở gần (bằng ảnh hoặc theo dõi sự hình thành và phát triển vết nứt).

• **Trình tự đóng cọc**

Trình tự đóng/rung ép cọc trong công nghệ thi công móng cọc cần dựa vào các yếu tố sau đây để quyết định:

- Điều kiện hiện trường và môi trường; Vị trí và diện tích vùng đóng cọc; Công trình lân cận và tuyến đường ống ngầm. Tính chất đất nền, kích thước cọc, khoảng cách, vị trí, số lượng, chiều dài cọc. Thiết bị dùng để đóng/hạ cọc, số lượng đài cọc và yêu cầu sử dụng.

Việc lựa chọn cách đóng nào cần phải có sự phân tích tỷ mỉ trong từng trường hợp cụ thể theo các yếu tố nêu trên.

Thông thường, nguyên tắc để xác định trình tự đóng cọc là:

(1) Vào mặt độ của cọc và điều kiện xung quanh: Chia khu để nghiên cứu trình tự đóng; Chia 2 hướng đối xứng, từ giữa đóng ra; Chia 4 hướng từ giữa đóng ra; Đóng theo 1 hướng.

(2) Độ cao thiết kế của móng: Móng sâu hơn - đóng trước, nông hơn - đóng sau;

(3) Quy cách cọc: Cọc lớn - đóng trước, cọc nhỏ - đóng sau; cọc dài - đóng trước, cọc ngắn - đóng sau;

(4) Tình hình phân bố cọc: Cọc trong nhóm - đóng trước, cọc đơn - đóng sau;

(5) Yêu cầu độ chính xác lúc đóng: Độ chính xác thấp - đóng trước, độ chính xác cao - đóng sau.

• **Tiêu chuẩn dừng đóng cọc**

Xác định tiêu chuẩn dừng đóng cọc theo yêu cầu thiết kế là vấn đề quan trọng vì nó có ý nghĩa rất lớn về kinh tế và kỹ thuật. Hai dấu hiệu để không chế dừng đóng là theo độ sâu mũi cọc quy định trong thiết kế và theo độ xuyên cuối cùng của cọc vào đất (có khi còn gọi là theo độ chối). Có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến hai dấu hiệu nói trên và có khi mâu thuẫn nhau.

Tiêu chuẩn không chế việc dừng đóng cọc nên quy định như sau:

(1) Nếu mũi cọc đặt vào tầng đất thông thường thì độ sâu thiết kế làm tiêu chuẩn chính còn độ xuyên thì dùng để tham khảo;

(2) Nếu mũi cọc đặt vào lớp đất cát từ chặt vừa trở lên thì lấy độ xuyên sâu làm tiêu chuẩn chính còn độ sâu cọc - tham khảo;

(3) Khi độ xuyên đã đạt yêu cầu nhưng cọc chưa đạt đến độ sâu thiết kế thì nên đóng tiếp 3 đợt, mỗi đợt 10 nhát với độ xuyên của 10 nhát này không được lớn hơn độ xuyên quy định của thiết kế;

(4) Khi cần thiết dùng cách đóng thử để xác định độ xuyên không chế.

• **Chấn động và tiếng ồn**

Ảnh hưởng của chấn động cũng như tiếng ồn đối với công trình và con người do thi công đóng cọc gây ra cần phải được xem xét vì nó có thể dẫn đến những hậu quả đáng tiếc, nhất là khi thi công đóng cọc gần công trình đã xây hoặc gần khu dân cư.

Về độ ồn thường không chế 70-75 dB đối với khu ở và 70-85 dB đối với khu thương mại; Khi ồn quá giới hạn trên phải tìm cách giảm ồn. Cách phòng chống ảnh hưởng chấn động và ồn:

- Xác định khoảng cách an toàn khi đóng; Chọn cách đóng (trọng lượng + độ cao rơi búa), loại búa hợp lý; Khoan dẫn, đóng vổ, ép; Làm hào cách chân; Đặt vật liệu/ tường tiêu âm, giảm thanh, đệm lót đầu mũ cọc.v.v..

• **Kiểm tra cọc ép (*bê tông cốt thép thép*)**

- Khoảng cách giữa các cọc ép và giữa cọc với công trình lân cận.
- Chất lượng mối hàn các đoạn cọc,
- Lực ép tối đa của kích theo yêu cầu thiết kế ($2 - 3 P_{TK}$);
- Tổng lực ép phải nhỏ hơn $P_{cọc}$ theo vật liệu;
- Sai lệch đầu cọc so với trục móng.

Bảng 3.8: Khoảng cách an toàn đối với công trình lân cận khi ép cọc

<i>Loại đất</i>	<i>Không làm rời</i>	<i>Có khoan bột đất</i>
Cát	(3-5) d	3d
Đất dính $I_L \leq 0,75$ $c = 30 - 50 \text{ KPa}$	(12 - 14) d	5d
Sét yếu $I_L \geq 0,75$ $c = 5 - 10 \text{ KPa}$	(20 - 30) d	10 d (khi $h \leq 3\text{m}$) 5 d (khi $h \geq 5\text{m}$)

Chú thích:

d - đường kính/cạnh cọc;

h - chiều dày lớp đất cát từ đáy móng cũ đến mái lớp đất yếu.

Nghiệm thu công tác đóng cọc và đài

Chất lượng thi công cọc cần phải được thể hiện ở các điểm chính sau:

- (1) Chất lượng mối nối giữa các đoạn cọc (nếu có).
- (2) Sai lệch vị trí cọc so với quy định của thiết kế.
- (3) Sai lệch về độ cao đầu cọc: thường không quá 50 - 100mm.

(4) Độ nghiêng của cọc không vượt quá 1% đối với cọc thẳng đứng và không vượt quá 1,5% góc nghiêng giữa trục cọc và đường nghiêng của búa đối với cọc nghiêng.

- (5) Bề mặt cọc: nứt, méo mó, không bằng phẳng.

(6) Kết quả thử sức chịu tải của cọc.

(7) Liên kết cọc với đài, bố trí thép và kích thước đài.

(8) Hồ sơ kiểm tra và nghiệm thu, nhật ký thi công tham khảo các phụ lục của TCVN 9361:2012.

Bảng 3.9: Sai lệch cho phép về vị trí cọc chế tạo sẵn trên mặt bằng (kinh nghiệm của Trung Quốc)

Loại cọc	Hạng mục kiểm tra	Sai lệch cho phép (mm)
Cọc BTCT đúc sẵn	▪ Cọc phía trên có dầm móng: Hướng vuông góc với trục dầm	100
	Hướng song song với trục dầm	150
	▪ Cọc trong nhóm 1-2 chiếc hoặc cọc trong hàng cọc	100
	▪ Cọc trong móng có 3-20 cọc	$\leq 1/2$ đường kính cọc (hoặc cạnh cọc)
	▪ Cọc trong móng có trên 20 cọc: Cọc ở mép ngoài Cọc nằm bên trong móng	$\leq 1/2$ đường kính cọc (hoặc cạnh cọc) 1 đường kính (hoặc cạnh cọc)
	▪ Vị trí	100
	▪ Độ thẳng đứng	1%
	▪ Khe hở giữa các cọc:	≤ 20
	- Để chống thấm	≤ 25
	- Để chắn đất	

10.2. Cọc thép

Loại cọc thép thường dùng hiện nay là cọc ống tròn, cọc thép hình chữ I, chữ H

• Kiểm tra chất lượng chế tạo

Theo chứng chỉ của nhà chế tạo, khi cần có thể lấy mẫu kiểm tra. Các hạng mục chính cần kiểm tra, gồm:

- Chứng chỉ về cọc thép, thành phần kim loại chính.

- Độ bền chống ăn mòn của thép (mm/năm) trong các môi trường ăn mòn khác nhau (ăn mòn yếu, trung bình, mạnh)
- Dung sai kích thước của cọc nhưng phải theo yêu cầu của người đặt hàng.

Bảng 3.10: Sai số chế tạo cho phép của cọc ống thép

Hạng mục			Sai số cho phép
Đường kính ngoài		Phần đầu ống	$\pm 0,5\%$
		Phần thân ống	$\pm 1\%$
Dày	< 16mm	F ngoài < 500mm	+ không quy định - 0,6 mm
		F ngoài > 500mm và	
		F ngoài < 800mm	+ không quy định - 0,7mm
		F ngoài > 800mm	+ không quy định - 0,8 mm
	>m	F ngoài < 800mm	+ không quy định - 0,8mm
		F ngoài > 800mm	+ không quy định - 1,0mm
Độ dài			+ không quy định - 0mm
Độ cong vênh			< 0,1% độ dài
Độ phẳng đầu nối			< 2mm
Độ vuông góc đầu nối			< 0,5 % F ngoài, tối đa 4mm

Cọc thép chữ H được chế tạo bằng phương pháp cán thép một lần tại nhà máy thép, chất thép có thép cacbon phổ thông, thép cường độ cao Mn16. Ngoài ra trong nhà máy thép còn có thể chế tạo loại thép đặc biệt chống rỉ bằng cách cho thêm đồng, kền, cali vào khi luyện thép, có thể dùng ở các công trình trên biển.

Bảng 3.11: Sai số cho phép của cọc thép chữ H

Hạng mục	Sai số cho phép	Cách xác định
Độ cao (h)	+ 4mm - 3mm	Đo thước thép
Độ rộng (b)	+ 6mm - 5mm	Đo thước thép
Độ dài (l)	+ 100mm - 0mm	Đo thước thép
Độ cong vênh	< 0,1% độ dài	Căng dây
Bán bung lệch tâm (E)	< 5mm	Đo thước thép

h < 300 Độ vuông mặt đầu	< 6mm (T+ T')	T' -độ lệch cánh trên
h > 300	< 8mm (T+ T')	T- độ lệch cánh dưới

Cọc thép ngoài việc kiểm tra kích thước ngoại hình ra còn phải có:

- Chất lượng hợp chuẩn chất lượng thép.
- Nếu là thép nhập khẩu phải có kiểm nghiệm hợp chuẩn của cơ quan thương kiểm địa phương.

Ngoài yêu cầu độ chính xác về kích thước hình học như bên trong thiết kế lúc xác định diện tích tiết diện chịu tải của cọc thép còn vào độ ăn mòn và phòng chống ăn mòn do thiết kế quy định và kiểm tra việc thực hiện của nhà thầu tại hiện trường.

• **Chất lượng hàn và cấu tạo mũi cọc**

Chất lượng hàn là một phần quan trọng trong việc đánh giá tổng thể chất lượng thi công cọc thép, khi thi công phải chọn những công nhân có tư chất tốt, kỹ thuật thành thạo và có những kinh nghiệm để thi công hàn.

Bảng 3.12: Tiêu chuẩn nghiệm thu chất lượng hàn cọc thép

Hạng mục	T	Ghi chú
Khe hở giữa đoạn cọc trên và dưới	2m	Mỗi đầu nối kiểm tra không ít hơn 4 điểm
Lệch miệng đoạn cọc trên dưới cọc ống thép F < 700mm	<	nt
Lệch miệng đoạn cọc trên dưới cọc ống thép F > 700mm	<	nt
Lệch miệng đoạn cọc trên dưới cọc thép chữ H	<	nt
X quang dò khuyết tật		Cứ 20 cọc chụp 1 ảnh rút mẫu kiểm tra

Thiết bị hàn cũng phải có tính năng tốt và tăng cường quản lý, bảo đảm tiêu chuẩn nghiệm thu chất lượng công trình, chất lượng mối hàn. Trong bảng 18 từ điểm 1 - 7 đều kiểm tra bằng ngoại quan khi nối bằng cách hàn do kiểm tra viên dùng các dụng cụ đo chuyên dụng để đo thực tế từng đầu mối hàn, đồng thời phải trung thực ghi vào biên bản.

Phương pháp kiểm tra chất lượng bên trong của mối hàn có dò khuyết tật bằng tia X, bằng sóng siêu âm, bằng nhuộm màu....

Giống như cọc bê tông cốt thép, tùy theo điều kiện đất nền mà cọc thép có cấu tạo mũi khác nhau. Ưu điểm nổi bật của cọc thép tròn hở mũi hoặc cọc thép hình chữ H là chúng có thể đóng vào các lớp đất chịu lực cứng và ở độ sâu khá lớn và ít bị ép đẩy đất, điều này có lợi khi đóng gần công trình cũ.

• ***Tiêu chuẩn dùng đóng***

Cọc thép phải được đóng với búa nặng thích đáng, có thể tham khảo các không chế sau đây:

(1) Độ xuyên sâu vào đất ở những mét cuối cùng 3-4mm/nhát đập hoặc 12-15 nhát búa/in;

(2) Số lần đánh búa ở mét cuối cùng phải lớn hơn 250 lần, ở 10 m cuối cùng dưới 1500 lần, số búa đánh không chế dưới 3000 lần.

• ***Nghiệm thu cọc thép và đài cọc***

Giống như đối với cọc bê tông cốt thép nhưng đặc biệt chú ý:

- + Có đủ hồ sơ ghi chép và thử nghiệm mối hàn lúc thi công;
- + Phương pháp bảo vệ chống ăn mòn;
- + Sự liên kết giữa đầu cọc với đài (chống chọc thủng và chống nhổ).

IV. GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU CÔNG TÁC HOÀN THIỆN CÔNG TRÌNH

1. Hệ thống điện

1.1. Những vấn đề chung về hệ thống điện trong công trình dân dụng

Hệ thống điện trong nhà ở và nhà dân dụng bao gồm các thành tố sau đây:

- Nguồn cung cấp điện (trạm biến áp, máy phát điện Diesel).
- Các thiết bị quản lý và điều hành hệ thống điện;

- Mạng lưới dây dẫn điện;
- Các dạng phụ tải tiêu thụ điện ngoài nhà, trong nhà;
- Mạng tiếp địa.

1.2. Giám sát lắp đặt mạng lưới dây dẫn điện

Để giảm thiểu việc khoan đục khi thi công mạng điện, những ống luôn cáp phải được đặt vào móng, sàn, tường trước khi đổ bê tông. Trước khi lắp đặt vào móng, những đường cáp, đường dây tiếp địa phải đặt xong trong lòng nhà và tiến hành lập bản vẽ hoàn công, nghiệm thu phần bị che lấp. Sự phối hợp trong trình tự thi công nhằm tránh đào bới sau khi đã lắp đặt.

Khi chưa kiểm tra và ký biên bản nghiệm thu phần khuất bao gồm cả công tác xây dựng điện, lưới chống sét khi chưa lắp đặt móng, đổ bê tông.

Những tiêu chí cần thiết khi kiểm tra chất lượng phần xây lắp hệ thống điện:

* Kiểm tra và thẩm định các tiêu chí của vật liệu và thiết bị dựa vào yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế và catalogues.

* Kiểm tra vị trí lắp đặt;

* Kiểm tra sự gắn kết của vật liệu và thiết bị vào vị trí và các dụng cụ neo giữ.

* Kiểm tra mức cách điện và dẫn điện và độ nhạy vận hành của thiết bị điện.

* Kiểm tra các yêu cầu của phần xây đi kèm phần lắp.

* Vận hành thử nghiệm và các tiêu chí, chế độ cần đạt khi vận hành.

Quá trình xây lắp điện, phải đối chiếu với thiết kế để kiểm tra vật liệu điện vì những vật liệu điện này phần lớn bị chôn lấp dưới đất hay nằm bên trong lớp vữa.

Các chỉ tiêu thường phải kiểm tra:

- Ống luôn dây điện

Chỉ luôn dây vào ống khi lớp vữa trát đã khô. Không cho phép có chỗ nổi dây hay phân nhánh dây bên trong ruột ống, chỗ phân nhánh phải để trong hộp đặt nổi.

- Giám sát khi đặt cáp ngầm

Khi đặt ngầm cáp dưới nền nhà, khoảng cách giữa dây cáp và đường ống nước giao nhau dưới đất phải tuân thủ theo TCVN. Khi không đủ không gian đảm bảo khoảng cách, phải có biện pháp bảo vệ chỗ giao nhau như đặt tấm chắn, tấm

chấn này phải kéo dài về mỗi bên của dây cáp để đề phòng ẩm ướt hay hư hỏng do nguyên nhân cơ lý.

- Giám sát đặt dây dẫn trong nhà:

- + Khi dây điện xuyên qua tường phải đặt ống cho dây đi qua và đảm bảo ống không tích tụ nước.

- + Dây dẫn và dây cáp đi ngoài ống phải đảm bảo tuân theo các qui định về khoảng cách an toàn.

Sau khi lắp xong đường dây, cần tiến hành kiểm tra:

- * Độ thông mạch của từng sợi dây theo từng mạch.

- * Độ cách điện của từng dây với vỏ, với các dây khác trong ống và với môi trường.

1.3. Giám sát lắp đặt trang thiết bị điện trong nhà dân dụng

- + Kiểm tra vị trí đặt cầu chì, công tắc.

- + Kiểm tra vị trí đặt các thiết bị trong bảng phân phối điện, tủ điện trong nhà.

- + Kiểm tra vị trí ổ cắm.

1.4. Giám sát lắp đặt bảng điện chiếu sáng

Các thiết bị điện trong nhà phải được nối đất theo đúng thiết kế.

Trong hệ thống chiếu sáng việc kiểm tra số lượng, chủng loại, nguồn gốc và chất lượng thiết bị tiêu thụ điện (đèn, máng đèn...) là công tác cần sự tỉ mỉ, chính xác, đảm bảo mỹ quan.

1.5. Giám sát an toàn trong xây lắp điện

An toàn lao động trong xây lắp hệ thống điện hết sức quan trọng. Điện dễ gây tai nạn chết người. An toàn cho hệ thống điện là yêu cầu hàng đầu của hệ thống điện.

1.6. Tổ chức nghiệm thu lắp đặt hệ thống điện

Cơ sở để kiểm tra và nghiệm thu mạng lưới dây điện trong xây dựng dân dụng là các tiêu chuẩn thiết kế.

Nội dung nghiệm thu:

- 1) Nghiệm thu khối lượng thiết bị, phụ kiện điện.
- 2) Vị trí lắp đặt bảng, tủ khí cụ điện.

- 3) Chứng chỉ kiểm định thiết bị đóng, cắt, cáp điện theo TCVN.
- 4) Kiểm tra thông mạch hệ thống.
- 5) Kiểm tra cách điện giữa các pha, phương pháp nối đất, chống rò điện.

2. Hệ thống sét

2.1. Tổng quát chung về chống sét

Sét có hai dạng: sét tia tiên đạo (Sét đánh trực tiếp thành tia lửa điện) & sét lan truyền.

Để làm cho việc thi công và nghiệm thu việc lắp đặt trang thiết bị chống sét cho công trình, phải đối chiếu với các tiêu chí nêu trong bộ hồ sơ mời thầu, hồ sơ thiết kế, yêu cầu kỹ thuật trong hợp đồng xây lắp và cung cấp trang thiết bị cho công trình và tiêu chuẩn được áp dụng.

2.2. Các yêu cầu cần kiểm tra việc lắp đặt hệ thống chống sét

1) Kiểm tra hồ sơ, chứng chỉ kiểm định thiết bị đóng, cắt, cáp điện, bộ phận thu sét (kim thu) theo thiết kế và lớp mạ của đầu kim, các mối hàn, nối.

2) Kiểm tra vị trí, qui cách và số lượng dây dẫn xuống đất, khoảng cách an toàn đến những vị trí cần tránh, phương thức nối dây của hộp thiết bị cắt sét thông minh và chỗ kết nối với các phụ tải điện, công nghệ sơn, neo gắn vào công trình.

3) Kiểm tra bộ phận nối đất tiêu sét: Qui cách vật liệu, cách hàn, nối, khoảng cách đến các thiết bị kim loại trong nhà, kiểm tra các trị số điện trở nối đất. Khi đặt thiết bị chống sét độc lập, trị số điện trở nối đất xung kích phải đạt các yêu cầu theo TCVN.

2.3. Kiểm tra và nghiệm thu hệ thống chống sét

(1). Trình tự

Kiểm tra vật tư, thiết bị, phụ kiện theo thiết kế, catalogue.

Kiểm tra và nghiệm thu hệ chống sét phải tiến hành theo hai giai đoạn, trước hết kiểm tra phần đặt ngầm sau đến kiểm tra toàn bộ. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra kỹ phần sẽ bị lắp đất kín và lập hồ sơ ghi nhận.

(2). Nội dung kiểm tra nghiệm thu

Những nội dung cần kiểm tra và nêu thành văn bản như sau:

- * Vật liệu và qui cách vật liệu sử dụng trong các bộ phận chống sét;
- * Hồ sơ pháp lý, hồ sơ kỹ thuật thiết bị cắt sét thông minh;

- * Sơ đồ, vị trí kết nối của thiết bị cắt sét vào hệ thống;
- * Số lượng, vị trí đầu nối an toàn điện;
- * Độ bền cơ học và độ dẫn điện của các mối hàn, mối nối;
- * Sự liên hệ giữa hệ thống bảo vệ chống sét với các bộ phận kim loại không mang điện có sẵn bên trong hoặc bên ngoài công trình;
- * Khoảng cách an toàn cho phép trong không khí và trong đất;
- * Biện pháp giải quyết khi có đoạn dây dẫn cần gấp khúc, băng qua khe lún, nguồn nhiệt...
- * Biện pháp chống han gỉ, chống va chạm cơ học;
- * Biện pháp lắp đặt và trị số điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp của bộ phận nối đất.

3. Hệ thống thông gió, điều hòa không khí, cấp lạnh

3.1. Tổng quan chung

Để đảm bảo điều kiện sống và làm việc bình thường của con người, các thông số trạng thái của môi trường không khí như: nhiệt độ t° , độ ẩm $\varphi\%$, nồng độ oxy, khí độc hại (CO , $\text{CO}_2\ldots$), bụi, vận tốc không khí và các loại mùi vị...

Hệ thống kỹ thuật chỉ dùng biện pháp hút thải, pha loãng để khống chế nồng độ các chất khí, bụi mà không làm lạnh không khí nhân tạo được gọi là hệ thống thông gió.

Hệ thống có các thiết bị chính: quạt gió, ống dẫn gió, miệng hút, thổi gió, thiết bị tiêu âm, phin lọc bụi và các chi tiết gá, treo, đỡ...

Hệ thống có làm lạnh không khí nhân tạo được gọi là hệ thống điều hoà không khí. Gồm các thiết bị sau: hệ thống cấp lạnh, quạt gió, ống dẫn gió, miệng hút, thổi gió, thiết bị tiêu âm, phin lọc bụi và các chi tiết gá, treo, đỡ...

Về cấu tạo, hệ thống thông gió và hệ thống điều hoà không khí chỉ khác nhau bởi hệ thống thiết bị làm lạnh. Sau đây sẽ gọi chung là điều hoà không khí.

Hệ thống điều hoà có ba bộ phận chính sau:

1) Hệ thống cấp lạnh gồm: máy lạnh, giàn giải nhiệt (giàn ngưng, tháp giải nhiệt nước), mạng ống dẫn chất tải nhiệt (môi chất lạnh, nước lạnh), bơm nước, mạng ống thải nước ngưng, AHU (Air Handling Unit) và FCU (Fan Coil Unit), thiết bị xử lý nước.

2) Hệ thống phân phối gió bao gồm cả các hệ thống thông gió sự cố, hệ thống hút thải cục bộ với các thiết bị chính là: quạt gió, ống gió, miệng hút, cấp gió, thiết bị tiêu âm, thiết bị lọc bụi.

3) Thiết bị làm lạnh không khí đặt trong phòng.

+ **Giàn lạnh FCU: (Fan Coil Unit)**

Là giàn trao đổi nhiệt ống đồng cánh nhôm và quạt gió. FCU có nhiều loại như loại âm trần, dầm trần (nằm kín trong khoang trần), loại treo tường...

+ **Giàn lạnh AHU: (Air Handling Unit)**

AHU là thiết bị xử lý nhiệt, ẩm kiểu trao đổi nhiệt bề mặt (như FCU nhưng có công suất lớn hơn), thường được lắp đặt để phục vụ các phòng có thể tích lớn, hành lang hoặc khi có yêu cầu khống chế cả nhiệt độ và độ ẩm của không khí).

AHU có hai loại: loại nằm ngang và loại đứng. Cần lưu ý rằng nguồn lạnh trong ĐHKK không chỉ có thể là máy lạnh, nó có thể là nước lạnh tự nhiên như nước ngầm, nước được làm lạnh bằng phương pháp bay hơi đoạn nhiệt, sử dụng không khí lạnh về đêm v.v...

3.2. Giám sát thi công hệ thống điều hòa

(1) Giám sát trong giai đoạn chuẩn bị thi công

+ Khác với các công đoạn thi công khác, việc lắp đặt hệ thống điều hoà chỉ được bắt đầu khi việc xây lắp phần xây thô về cơ bản đã hoàn thành nên việc kiểm tra kích thước tại hiện trường so với thiết kế, phát hiện những sự khác nhau lớn giữa thiết kế và thực tế hiện trường (do xây lắp, do thay đổi thiết kế của phần xây lắp...) để tìm giải pháp khắc phục, hiệu chỉnh là vô cùng quan trọng vì nó có thể làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công, biện pháp thi công, nhiều khi phải thay đổi cả thiết kế.

Các phần cần đặc biệt kiểm tra, hiệu chỉnh: hộp kỹ thuật, tầng đặt máy, khoang trần.

+ Kiểm tra, xác nhận vật tư, thiết bị tập kết về hiện trường. Trong thực tế, công việc này được thực hiện trong suốt quá trình thi công và là một trong những công tác quan trọng nhất của TVGS hệ thống điều hoà đồng thời cũng là việc nếu không làm nghiêm túc, cẩn thận rất dễ vi phạm pháp luật. Thiết bị điều hoà hầu hết phải nhập ngoại lại có nhiều chủng loại, hãng sản xuất, xuất xứ, giá cả khác nhau, TVGS phải yêu cầu nhà thầu cung ứng cung cấp đầy đủ hồ sơ theo luật định sau đó mới cho phép đưa vào lắp đặt.

+ Kiểm tra kế hoạch, thời gian thiết bị được nhập về cảng Việt Nam và kiểm tra quá trình bốc dỡ hàng về công trình.

+ Kiểm tra hệ thống giám sát đảm bảo chất lượng của nhà thầu, năng lực công nhân, cán bộ kỹ thuật và trình độ tay nghề của thợ hàn (hàn hơi, hàn điện)

+ Giúp chủ đầu tư lập tiến độ thi công và tham gia giao nhận mặt bằng thi công giữa các nhà thầu.

(2) Giám sát trong quá trình thi công

Trong hệ thống điều hoà, hầu như toàn bộ các máy móc, thiết bị, phụ kiện của hệ thống cấp lạnh, hệ thống điều khiển, cấp điện được nhập ngoại còn các thiết bị, phụ kiện của hệ thống phân phối gió như các miệng hút, thổi gió, thiết bị lọc bụi, xử lý không khí cũng được chế tạo sẵn tại nhà máy, công xưởng. Tại công trường chỉ thực hiện việc ghép nối hệ thống, gia công ống gió, bảo ôn.

a. Công tác gia công

+ Giám sát việc gia công ống dẫn gió, các chi tiết của mạng ống theo thiết kế được duyệt, tiêu chuẩn TCVN 232:1999: Lắp đặt, nghiệm thu hệ thống ĐHKK. Ngăn chặn không cho sử dụng vật tư không đúng chủng loại theo hồ sơ thiết kế, hồ sơ trúng thầu, qui cách vật tư, phương pháp gia công, ghép nối ống không theo thiết kế, TCVN. Chất lượng gia công, chất lượng vật tư sẽ quyết định tuổi thọ, vốn đầu tư, chi phí vận hành.

+ Chế tạo các loại van gió: Van phải chắc chắn, bộ phận điều chỉnh phải linh hoạt, chính xác, tin cậy. Van nhiều lá phải khít và cự ly đều đặn. Van phòng hoả không được biến dạng khi chịu lửa, độ dày vỏ không nhỏ hơn 2mm. Bộ phận quay trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải quay dễ dàng. Cầu chì của van phòng hoả phải được kiểm nghiệm. Nhiệt độ điều chỉnh phải phù hợp với thiết kế, cầu chì phải đặt ở phía đón gió của van. Cánh van khi đóng phải kín khít, ngăn được luồng không khí theo áp suất qui định.

+ Chế tạo ống tiêu âm: Tấm đục lỗ của ống tiêu âm phải bằng phẳng, hàng lỗ phải thẳng, bề mặt trơn nhẵn. Hệ khung của ống tiêu âm phải chắc chắn, chỗ nối vách ngăn với thành ống phải kín khít. Vật liệu hút âm bên trong ống tiêu âm phải đều đặn và chắc chắn, bề mặt phải phẳng.

b. Giám sát công tác lắp đặt

Lắp đặt phải theo đúng thiết kế đã được phê duyệt, TCVN 232:1999. Mọi sự thay đổi phải được sự đồng ý của chủ đầu tư (hoặc phải ghi vào trong nhật ký

thi công). Do nhiều nguyên nhân, việc lắp đặt hệ thống ống dẫn, cửa gió các loại thường không đúng theo thiết kế nên tư vấn giám sát cần theo dõi để có giải pháp chỉnh sửa kịp thời.

Lắp đặt hệ thống phân phối gió

Ống gió: Mỗi nối có thể tháo được của ống gió và các bộ phận khác không được bố trí trong sàn và trong tường. Các chi tiết chờ, chôn sẵn hoặc bulông nở của giá treo, giá đỡ phải đúng vị trí, chắc chắn. Kết cấu đỡ như giá treo, chống và đỡ đường ống thông gió không có bảo ôn phải theo đúng thiết kế, TCVN 232:1999.

Quạt gió: Mọi bộ phận truyền động phải được bảo vệ hợp lý.

Trước khi chạy thử quạt thông gió cần kiểm tra các yêu cầu về an toàn. Quay bánh không thấy vướng, chệch hay chạm quạt. Kiểm tra chiều quay của guồng cánh. Khi chạy nhiệt độ của trục bi không được vượt 70°C. Nhiệt độ cao nhất của trục bạc không vượt 80°C.

Bộ lọc không khí: Lắp đặt bộ lọc thô và lọc trung bình phải thuận tiện khi thay vật liệu lọc. Phải đảm bảo độ kín khít, đúng hướng của dòng không khí;

Bộ lọc khi lắp đặt phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- * Phải sạch không dính bụi bẩn.
- * Hệ khung giữ bộ lọc phải kín khít để tránh không khí đi vòng qua bộ lọc.

Lắp hệ thống cấp lạnh

Lắp máy lạnh (Chiller hay giàn nóng của VRV)

Trong lắp đặt các loại máy lạnh dựa vào qui phạm lắp đặt máy nói chung để kiểm tra và phải dựa vào tài liệu của nhà chế tạo, đảm bảo độ nằm ngang.

- Đối với chiller cần có không gian cần thiết để vệ sinh, sửa chữa bình ngưng, bình bay hơi. Không gian máy đủ rộng, dễ dàng đi lại xung quanh máy để thao tác. Khi đặt chiller trên tầng cao phải có bộ chống rung.

- Đối với hệ thống điều hòa không khí giải nhiệt bằng gió (VRV, cục bộ...) vị trí đặt giàn nóng trên cao (thường trên mái nhà), phải đảm bảo độ lưu thông không khí cần thiết để giải nhiệt, tránh hiện tượng gió quẩn, có đủ mặt bằng để làm vệ sinh khi giàn nóng bị bám bụi bẩn.

Lắp đặt AHU, FCU

- Đảm bảo độ nằm ngang của máy, phải đảm bảo không đọng, tràn nước ngưng khi vận hành. Cơ cấu định vị phải đủ độ vững chắc về cơ học.

- Ty treo AHU, FCU trên tường, trần phải chắc chắn, phải có cơ cấu chống rung. Nối AHU, FCU với ống gió làm bằng đoạn ống mềm.

Lắp hệ ống dẫn tác nhân lạnh, nước lạnh, nước ngưng:

Ống, van và các chi tiết phải kiểm tra chất lượng và đảm bảo phần trong ống đồng, van phải sạch sẽ trước khi hàn nối.

Hàn nối ống đồng dẫn tác nhân lạnh:

Ống đồng dẫn tác nhân lạnh thường có đường kính nhỏ, tác nhân lạnh (Frêon) đi trực tiếp vào máy nén nên khi hàn nối ống dẫn phải đảm bảo không tạo lớp ôxit kim loại trong ruột ống do nhiệt độ cao khi hàn. TVGS cần giám sát đảm bảo khi hàn ống đồng phải được thổi đầy khí trơ (thường dùng khí nitơ) để không tạo lớp xỉ hàn trong ống.

Lắp đặt ống thép dẫn nước lạnh (Kể cả nước ngưng)

TVGS phải giám sát, kiểm tra việc nối ống, lắp đặt theo đúng thiết kế, TCVN. Không nối ống thép tráng kẽm bằng phương pháp hàn sẽ phá lớp kẽm bảo vệ chống ăn mòn. Không cắt ống kim loại bằng hàn hồ quang dễ tạo lớp xỉ hàn làm bẩn, tắc ống.

Lắp đặt ống dẫn nước ngưng

Ống thải nước ngưng phải có độ dốc đều đảm bảo thoát hết nước, không ứ đọng nước ngưng trong đường ống vì nước ngưng là môi trường thuận lợi cho một số vi trùng nguy hại phát triển.

c. Giám sát bọc cách nhiệt

Khi các đường ống đã được kiểm tra chất lượng, thử bền, thử kín đạt yêu cầu mới được bọc cách nhiệt.

Thi công các lớp cách nhiệt phải đảm bảo không có các "Cầu nhiệt", không đọng sương trên bề mặt ngoài, phù hợp với các yêu cầu sau đây:

* Vật liệu sử dụng phải đúng về chủng loại, phẩm chất. Vật liệu phải được dán chặt, rải đều, không trơn, lỏng hay bị đứt.

* Lớp vỏ ngoài bao lớp cách nhiệt bằng vật liệu cứng hoặc nửa cứng phải kín khít. Các khe ngang phải so le. Khi lớp cách nhiệt có chiều dày lớn hơn 100 mm thì lớp cách nhiệt phải dán làm hai tầng, giữa các tầng phải ép chặt.

* Lớp cách nhiệt bằng vật liệu rời và chất liệu mềm phải ép chặt cho đạt qui định về dung trọng. Khi buộc vật liệu giấy tẩm vào đường ống phải đảm bảo không có khe hở ở các mối nối.

- * Các chỗ đầu của lớp cách nhiệt phải được xử lý kín khít.

Hiện nay, để cách nhiệt các loại ống có đường kính không lớn, thường sử dụng loại ống chế tạo sẵn bằng cao su xốp có đường kính trong phù khác nhau. Khi dùng phải chọn loại phù hợp cả về đường kính và yêu cầu cách nhiệt theo đúng thiết kế.

d. Giám sát đảm bảo an toàn lao động

Khi lắp đặt hệ thống cấp lạnh dung môi chất lạnh Frêon thường hàn ống đồng bằng hàn hơi thường dùng khí axetylen và ôxy. Bình chứa từng loại khí cần để tách biệt vì hỗn hợp hai khí này, nếu rò rỉ có thể gây nổ mạnh. Các bình khí hàn phải để xa nguồn nhiệt và ánh nắng mặt trời. Kho chứa các bình khí phải có thông gió thật tốt. Những bình đang dùng phải đặt trên giá hay xe đẩy, không được để đứng đơn độc tự do. Thiết bị cắt ngọn lửa tạt lại của thiết bị hàn hơi phải được lắp trên van điều chỉnh của bình và van một chiều phải được lắp ở đầu ống dẫn, phía có ngọn lửa.

Ống dẫn khí phải tốt, dễ phân biệt và được bảo vệ chống nóng và chống bị va chạm, bụi bẩn hoặc bị dầu, mỡ bám. Mọi mối nối (măngxông) phải chặt, khít, không được rò rỉ. Khi bình axetylen bị phát nóng, phải khóa van ngay tức thì, phát lệnh báo động sơ tán người khỏi khu vực sẽ nguy hiểm và tìm nước làm lạnh bình nhanh chóng đồng thời phát lệnh báo động cháy, gọi cứu hỏa.

Các thiết bị lạnh như: Chiller, dàn nóng máy VRV, AHU, ống chính dẫn nước lạnh, nước giải nhiệt là thiết bị nặng, kích thước lớn lại phải vận chuyển, lắp đặt trong nhà bằng phương pháp thủ công nên cần đảm bảo điều kiện an toàn khi kích, kéo thủ công.

đ. Kiểm tra hệ thống điều hoà không khí

1) Kiểm tra hệ thống phân phối gió:

- * Cần thử độ kín khít của từng đoạn ống, của nhánh ống trong hệ thống. Phương pháp thử thường dùng là nén không khí có hàm lượng khói
- * Chỉ cho phép bọc cách nhiệt khi đã thử xong đường ống.
- * Cho vận hành thử nhằm thổi bỏ bụi bẩn và tạp chất trong đường ống. Thời gian chạy thử là 2 giờ.

2) Kiểm tra ống của hệ thống lạnh

- * Làm sạch tạp chất và bụi bẩn bằng cách bơm thổi N_2 đối với ống dẫn Frêon và bơm rửa bằng nước sạch đối với hệ thống dẫn nước.

* Thử áp lực cho từng đoạn ống, từng nhánh ống và cả hệ thống:

+ Hệ thống dẫn Frêon: Bơm khí nitơ (N_2) đến áp suất bằng 1,25 - 1,5 lần áp suất công tác sau này nhưng không được nhỏ thua 4 kg/cm². Giữ trong 24 giờ, yêu cầu áp suất không được giảm.

+ Hệ thống dẫn nước lạnh: Bơm nước đến áp suất bằng 1,25 - 1,5 lần áp suất công tác sau này nhưng không được nhỏ thua 4 kg/cm². Giữ trong 10 phút, yêu cầu áp suất không được giảm.

Kiểm tra xong, xả sạch nước trong đường ống và tháo rửa van lọc. Lắp lại và tiến hành các bước kiểm tra tiếp.

Sau khi hoàn thiện giai đoạn lắp đặt, quá trình thử không tải, có tải của cả hệ thống phải theo qui định của nhà chế tạo, TCVN.

e. Hệ thống điều khiển, cấp điện

Hầu hết việc lắp đặt, thử nghiệm đều do đại diện hãng cung cấp hệ thống lạnh thực hiện.

f. Nghiệm thu hệ thống điều hoà không khí

- Phải thành lập Hội đồng nghiệm thu có các thành viên:

- a) Chủ đầu tư có kỹ sư tư vấn đảm bảo chất lượng là người giúp việc,
- b) Nhà thầu thi công lắp đặt (có đại diện nhà cung cấp máy lạnh),
- c) Tư vấn thiết kế.

- Hồ sơ nghiệm thu bao gồm: bản vẽ thiết kế, hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ pháp lý và các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo lập nên, bản vẽ hoàn công của hệ thống điều hoà không khí, hệ thống cấp lạnh, chứng chỉ hợp chuẩn của thiết bị, các biên bản kiểm tra, thí nghiệm và nghiệm thu từng phần trong quá trình chế tạo và lắp đặt.

- Biên bản kiểm tra thử nghiệm các thông số kỹ thuật của hệ thống

- Kiểm tra chứng chỉ hợp chuẩn của các thiết bị trước khi lắp đặt.

- Kiểm tra sự hoạt động của bảng điều khiển, vận hành thiết bị của hệ thống, kiểm tra qui trình hướng dẫn vận hành của hệ thống.

*** Văn bản yêu cầu được thiết lập và lưu giữ:**

- Thuyết minh thi công và biên bản hoàn công của hệ thống.

- Sơ đồ dòng chảy chất lỏng (môi chất lạnh, nước lạnh, nước giải nhiệt, nước trong hệ thống xử lý nước), dòng chuyển động không khí trong ống dẫn, sơ

đồ vận hành hệ thống, bản vẽ cấu tạo và chỉ dẫn bao dưỡng với từng loại thiết bị.

4. Hệ thống cháy

Các yêu cầu chung về phòng chống cháy cho nhà và công trình:

(1). Trong quá trình thi công hệ thống

- Kiểm tra chất lượng các thiết bị kỹ thuật chuyên dùng trước khi lắp đặt;
- Giám sát lắp đặt đường ống và vị trí lắp đặt thiết bị chất dập cháy theo đúng thiết kế;
- Thử áp lực từng bộ phận của hệ thống, cả hệ thống.

(2). Nghiệm thu công tác lắp đặt trang bị chữa cháy

- Hội đồng nghiệm thu phải có mặt đại diện chủ đầu tư, đơn vị thiết kế, đơn vị xây lắp công trình, đơn vị lắp đặt hệ thống nước và đơn vị chịu trách nhiệm Phòng chữa cháy quản lý địa phương.
- Hội đồng nghiệm thu phải chứng kiến việc thử nghiệm vận hành toàn hệ thống.
- Đơn vị lắp đặt và cung ứng hệ thống dập cháy phải có văn bản hướng dẫn sử dụng các trang bị đã lắp đặt trao cho chủ đầu tư. Biên bản thử nghiệm hệ thống dập cháy phải được lưu giữ tại cơ quan chủ đầu tư và bên sử dụng.
- Đơn vị sử dụng nhà và công trình phải phân công người chịu trách nhiệm bảo quản và duy trì sự vận hành của hệ thống tham gia nghiệm thu.
- Thu thập hồ sơ, tài liệu, bản vẽ hoàn công theo luật định.

5. Hệ thống cấp, thoát nước

5.1. Hệ thống cấp nước

Tùy tình trạng cấp nước bên ngoài mà hệ thống cấp nước bên trong nhà còn có thêm máy bơm, két nước áp lực, bể chứa nước bố trí ở trong hay gần công trình.

Công tác giám sát đảm bảo chất lượng phải theo hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn áp dụng của hồ sơ thiết kế và TCVN 4513:1988 - Hệ thống cấp nước trong nhà.

Qui định chung

Hệ thống cấp nước sinh hoạt lấy từ nguồn nước thành phố không được nối cố định với các đường ống cấp nước sinh hoạt lấy từ các nguồn cục bộ, chỉ trừ khi có sự thỏa thuận của cơ quan quản lý hệ thống cấp nước của thành phố hay địa phương sở tại.

(1). Vật tư sử dụng trong hệ thống

Mọi vật tư, thiết bị, phụ kiện đưa vào sử dụng trong hệ thống cấp nước bên trong nhà cần được kiểm tra theo hồ sơ thiết kế.

Các phụ kiện và thiết bị đường ống, các chỗ nối cần đặt ở vị trí dễ kiểm tra và dễ sửa chữa khi cần thiết.

Mặt ngoài của ống kim loại cần có lớp bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn.

Những ống méo, bẹp, sét gỉ, không được sử dụng. Đầu ren phải được bảo quản để răng ren không bị đập hoặc mòn.

Các phụ kiện đường ống phải hợp cách, sử dụng dễ dàng và tin cậy.

Ống có thể nối theo kiểu măng sông, kiểu rắcco, hàn nhưng phải đảm bảo các qui định về mối nối trong qui phạm lắp ráp đường ống. Được phép sử dụng các vật liệu họ cao su, đay tằm nhựa cho các nối nối nhưng phải đảm bảo kín khít khi thử áp lực.

(2). Lắp đặt

Hệ thống đường ống đi ngầm dưới đất phải được thiết lập thành bản vẽ và lưu giữ trong hồ sơ hoàn công.

Ống vào nhà nối với mạng của thành phố phải có giếng đặt van khóa nước. Nếu đường ống nhỏ hơn 40 mm thì đặt van chặn và không nhất thiết phải xây giếng van. Khi ống dẫn vào nhà bằng gang và áp lực của đường ống bên ngoài lớn hơn 50 m thì ở những chỗ ngoặt của đường ống dẫn nước vào nhà phải xây trụ đỡ ống.

Đường ống dẫn nước vào nhà xuyên qua tầng hầm hay tường móng nhà đều phải bố trí lỗ chừa sẵn. Đất chung quanh lỗ chừa ẩm ướt hay sũng nước cần có lá chắn ngăn nước ở đầu ống chừa.

Khi cần đặt chung các đường ống kỹ thuật trong mương ngầm thì đường ống dẫn hơi, dẫn nước nóng đặt bên trên ống nước lạnh

Đường nước cấp không đặt bên trong các ống thông gió, thông hơi, thông khói.

Các đường ống chính, ống nhánh, ống phân phối nước dẫn đến các dụng cụ vệ sinh đều đặt có độ dốc về phía đường ống đứng hay điểm lấy nước. Tại các điểm thấp nhất của đường ống phải đặt thiết bị xả nước. Ống chính, ống nhánh trong nhà sản xuất phải đặt hở. Nếu không đặt hở được cho phép đặt đường nước cấp chung với đường ống khác trong cùng rãnh nhưng rãnh này không được có

các ống dẫn khí, dẫn chất lỏng dễ bắt lửa hoặc có chất độc. Đường cấp nước có thể đặt chung với đường nước thoát trong điều kiện rãnh khô.

Các van khóa nước của hệ cấp nước trong nhà phải đặt ở những vị trí sau đây:

- Trên đường dẫn nước vào nhà.
- Trên mạng lưới phân nhánh khép vòng đảm bảo có thể đóng từng đoạn ống để sửa chữa.
- Trên mạng vòng của hệ thống cấp nước sản xuất đã tính toán đảm bảo cấp nước tới thiết bị hoạt động liên tục từ hai phía của mạch vòng.
- Tại chân ống đứng sinh hoạt hoặc cấp nước sản xuất trong nhà cao từ 3 tầng trở lên.
- Tại ống nhánh có từ 5 vòi nước trở lên.
- Tại ống nhánh vào từng căn hộ, ở ống nhánh tới vòi xả, bình xả trên các ống nhánh dẫn nước tới vòi tắm và chậu rửa mặt.
- Trước vòi công cộng, vòi nước tưới cây bên ngoài.
- Trước các thiết bị máy móc đặc biệt trong trường hợp cần thiết.
- Những trường hợp van khóa trên đường cấp nước đặt qua nhà hàng, nhà ăn công cộng và các phòng xây kết hợp với nhà mà không thể kiểm tra ban đêm được thì nên bố trí ở ngoài nhà.

Mọi phụ tùng đường ống, vòi nước, vòi trộn, các phụ tùng nối của hệ thống cấp nước sinh hoạt đều tính với cột áp làm việc là 60 mét. Phụ tùng lắp cho hệ cấp nước sản xuất theo yêu cầu riêng của công nghệ.

(3). Kiểm tra

Hệ thống cấp nước trong nhà cần được kiểm tra từng đoạn khi lắp đặt xong. Bơm thử áp lực phải đáp ứng yêu cầu ghi trong thiết kế và hồ sơ máy móc hoặc thiết bị được cung cấp. Thông thường áp lực thử là 12 kg/cm² và lưu giữ trong 30 phút, nếu áp lực không giảm là chấp nhận được. Cần chỉnh sửa ngay những khuyết tật khi phát hiện trong quá trình thử và sau khi sửa xong lại phải thử đến khi đạt yêu cầu. Không được để dồn đến khi kiểm tra xong toàn bộ mới sửa vì làm như thế sẽ bị sót công việc sửa mà gây trở ngại và kéo dài thời gian hoàn thiện.

Máy bơm cấp nước

Không được lắp máy bơm hút trực tiếp trên đường ống dẫn nước vào nhà mà phải hút qua bể chứa nước điều hoà.

Máy bơm phải được lắp đặt đúng vị trí qui định trong bản vẽ.

Khi lắp máy phải kiểm tra để đảm bảo máy được lắp cân bằng. Trục ngang của động cơ phải nằm ở tư thế ngang bằng, sai số độ ngang không quá 0,1 mm.

5.2. Hệ thống thoát nước.

Các tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 3786-1994: ống sành thoát nước và phụ tùng

Hệ thống thoát nước bên trong nhà gồm các hệ thống.

- * Thoát nước mưa trên máng xả ra hệ thống thoát nước bên ngoài.

- * Thoát nước đã qua sử dụng ra khỏi nhà. Nước đã qua sử dụng là nước từ các thiết bị vệ sinh, nước dùng trong sinh hoạt như nước rửa, nước giặt, nước tắm, nước từ khu sản xuất nhỏ trong nhà.

Phụ kiện hệ thống thoát nước bên trong gồm: thiết bị vệ sinh như phễu thu, chậu rửa, chậu giặt, chậu xí, chậu tiểu..., đường ống nhánh thoát nước, đường ống đứng, ống xả nước, ống thoát chính, van, khóa, ống thông tắc, ống kiểm tra, các dạng ống dẫn nước thoát khác.

Đối với nhiều công trình nước ngoài thiết kế còn bề ngăn các dạng mỡ, xà phòng hoặc xử lý cục bộ trước khi đổ ra hệ thoát nước chung.

(1). Hệ thoát nước bên trong

Nếu các phụ kiện bằng gang không tráng men thì trước khi thi công lắp đặt phải quét sơn chống gỉ cho cả hai mặt trong và ngoài

Mặt trong và ngoài của các thiết bị vệ sinh bằng gạch hay bê tông thì lớp phủ ngoài phải là vữa xi măng đánh màu.

Các thiết bị vệ sinh nối với đường ống đều qua ống xiphông đặt ngay dưới hay trong dụng cụ vệ sinh này.

Thiết kế sẽ qui định vị trí đặt dụng cụ vệ sinh và số lượng thiết bị vệ sinh.

Cần kiểm tra kích thước từ mặt sàn đến mép trên của chậu xí bệt theo TCVN.

Khi kiểm tra vật liệu sử dụng trong hệ thoát nước chú ý các thành kim loại của bồn tắm, khay tắm phải nối với đường cấp nước để cân bằng điện thế.

(2). Mạng lưới đường ống thoát nước bên trong

Kiểm tra phụ kiện mạng lưới ống thoát theo thiết kế. Nếu bên thiết kế không đề nghị loại vật liệu cụ thể, nhà thầu có thể đề nghị loại vật tư sử dụng và tư vấn đảm bảo chất lượng sẽ tham mưu để chủ đầu tư mà đại diện là chủ nhiệm dự án duyệt.

Phải lưu ý việc đặt ống kiểm tra hay ống thông tắc. Với nhà cao tầng, việc đặt ống thông tắc phải bố trí cứ 3 tầng lại có một ống dọc theo ống đứng.

(3). Trạm bơm thoát nước và công trình làm sạch cục bộ

Cấp điện cho trạm bơm nước thải phải sử dụng hai nguồn. Khi không thiết kế được hai nguồn, phải có ống xả dự phòng. Lắp đặt các trang bị bơm thoát nước tham khảo công tác kiểm tra khi lắp trạm bơm và máy bơm cấp nước.

Cần dựa vào tính chất của từng trang bị, các yêu cầu sử dụng mà nêu các yêu cầu kiểm tra và nếu cần, cần thử nghiệm trước khi cho lắp kín để làm các phần khác.

6. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác trát, bả và láng

Lớp láng là lớp bao phủ bên ngoài kết cấu, bảo vệ cho kết cấu nhằm chống các tác động của sự va đập cơ học, sự ăn mòn sinh, hóa, làm chậm tác hại của sự thay đổi nhiệt độ, thời tiết... đồng thời tạo ra vẻ đẹp cho công trình.

Lớp trát là lớp phủ kết cấu nằm trên độ cao nền nhà như lớp trát tường, trát cột, trát dầm, trát trần nhà.

Trát có bề mặt phẳng, nhưng cũng có thể trên đó gắn những gờ chỉ, đường viền, hoa văn hoặc hình phù điêu để tăng mỹ quan khi nhìn.

Lớp bả là lớp phủ bên ngoài lớp trát hoặc ngay chính kết cấu cần bảo vệ và có độ dày nhỏ hơn chiều dày lớp trát khá nhiều.

Lớp láng là lớp phủ nằm trên mặt phẳng nằm ngang và thường nằm ở chân của tư thế đứng của con người.

Trát, bả, láng là các công tác được thi công theo quá trình ướt. Sau khi thi công cần có thời gian để vật liệu đóng rắn, đạt độ cứng và sự ổn định theo yêu cầu.

Tùy thuộc vào vật liệu tạo nên các lớp này mà có những tên gọi:

+ Lớp trát vữa vôi, trát vữa xi măng cát, trát thạch cao.

+ Lớp trát granito (đá mài), đá rửa, trát granitine (đá mài hạt mịn), trát đá băm.

Các yêu cầu kỹ thuật của lớp trát, bả, láng:

Các lớp che phủ *phải gắn chặt* với lớp nền nên lớp nền *phải sạch* để có thể bám dính với vật liệu làm các lớp phủ.

Trước khi trát lớp phủ lớp nền phải đủ phẳng hoặc đạt độ dốc theo yêu cầu bằng cách phụ thêm vữa xi măng cát có thành phần 1:3 vào những chỗ bị thấp, lõm hơn mặt nền chung. Khi những chỗ vữa phụ thêm này đủ cứng mới thi công lớp hoàn thiện bên ngoài. Nếu lớp nền bị cao quá để lớp vữa hoặc keo gắn kết lớp hoàn thiện bị quá mỏng, phải tẩy bỏ chiều dày của lớp nền đảm bảo cho lớp vữa hoặc keo dán, dính kết đủ chiều dày quy định.

Mặt hoàn thiện của lớp che phủ phải *đạt các yêu cầu mỹ quan* như mạch nổi, gờ chỉ phải thẳng, đều đặn, vuông vức hoặc được vê tròn theo yêu cầu thiết kế, có độ rộng khe mạch hoặc đường gờ như thiết kế quy định, màu sắc hài hoà đúng như bản vẽ hoàn thiện đã ghi.

6.1. Giám sát trong giai đoạn chuẩn bị thi công

- Kiểm tra độ sạch sẽ của lớp nền. Phải lấy bỏ hết vật liệu hữu cơ trên bề mặt.
- Mặt nền đủ nhám để đạt độ gắn kết tốt với các lớp trên.
- Kiểm tra vật chôn ngầm như đường điện, ống nổi, hộp nổi, ổ vít, ống dẫn nước đặt chìm... đặt dưới lớp hoàn thiện che khuất khi thi công xong.
- Kiểm tra các công việc có liên quan đến chất lượng lớp phủ.
- Kiểm tra độ cứng của lớp nền.
- Kiểm tra cao trình, sự vạch mốc tim, trục cho lớp hoàn thiện.
- Khi sử dụng lớp gắn kết nền có xi măng, nên tưới ẩm mặt nền trước khi thi công để lớp nền không hút nhanh nước của lớp vữa có xi măng.
- Xác nhận bằng văn bản công tác chuẩn bị trước khi tiến hành hoàn thiện.
- Kiểm tra chất lượng các vật liệu như cát, vôi, đá hạt, bột đá và nước. Với các vật liệu hạt cần chú ý đến thành phần hạt, các tiêu chí thạch học. Với các loại chất dính kết, cần chú ý đến điều kiện bảo trì. Kích thước hạt cát trát nên từ 0,3 ~ 1,2 mm.
- Vữa phải được trộn thật đều. Trộn các vật liệu khô trước, khi thật đều mới cho nước để trộn.
- Vật liệu sử dụng phải phù hợp với thiết kế và được chấp thuận trước khi thi công. Nếu là vật liệu có màu phải có mẫu màu được tạo khi khô và khi nền chứa các độ ẩm khác nhau để khi cần thiết, có thể đối chứng với vật liệu tại hiện trường vào bất kỳ thời gian nào.

6.2. Giám sát trong quá trình thi công

- + Kiểm tra tay nghề công nhân trước khi thi công đại trà (cho làm thử, làm mẫu).
- + Giám sát, xác định cỡ, mốc, dây lèo làm chuẩn mực cho công tác. Thường xuyên kiểm tra chính ngay cỡ, mốc, dây lèo nhiều lần trong một buổi thi công.
- + Giám sát việc đặt băng lưới thép nổi khe mạch nền trong lớp vữa để tránh vết nứt khi vữa đã khô và nền biến dạng do thay đổi nhiệt độ của nền.
- + Giám sát đảm bảo lớp vữa trát, láng thi công trong một lần không dày quá 12 mm. Khi lớp vữa trên 12 mm cần chia việc thi công thành hai hay nhiều lớp mà mỗi lớp khoảng 8 ~ 12 mm.

Giám sát trình tự khi trát mài (trát lót bằng vữa xi măng, trát lớp vữa có đá hạt, bột đá, xi măng và chất tạo màu).

Phải đảm bảo mài tối thiểu hai lần: lần mài thô và lần mài tinh.

Trát rửa cần giám sát thời gian bắt đầu rửa thích hợp. Yêu cầu làm thí điểm để xác định thời gian bắt đầu rửa. Thông thường thời gian này là từ 2 giờ đến 4 giờ, tùy theo độ ẩm và nhiệt độ môi trường.

Giám sát đảm bảo lớp bả có chiều dày từ 1mm đến 3 mm, vữa để bả dẻo nhưng không nhão.

6.3. Nghiệm thu công tác trát, bả, láng

- Mặt trát, bả, láng không được có vết nứt nhỏ do hiện tượng co ngót vữa sinh ra.
- Gõ nhẹ lên mặt trát, bả, láng không được có tiếng bộp chứng tỏ lớp vữa bị bong, không bám dính mặt nền. Chỗ bộp phải cạy bỏ.
- Mặt trát phải phẳng, nhẵn. Không có vết lồi, lõm cục bộ.
- Gờ chỉ, cạnh phải đều về chiều dày, thẳng hàng liền dãy, sắc nét.
- Mặt láng phải đảm bảo độ dốc theo yêu cầu thiết kế. Nếu thiết kế không chỉ rõ thì độ dốc phải đổ ra lối thoát, để trường hợp có nước thì nước không chảy vào trong buồng hoặc gây đọng ứ.

Cần dùng mắt thường kiểm tra tổng thể. Khi cần thiết, dùng dụng cụ như thước tầm, dây căng, quả dọi... để kiểm tra lại.

7. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác đắp nổi

Đắp nổi tạo là cho mặt tường hay mặt trần những hình trang trí theo thiết kế...

Công tác đắp nổi có thể làm tại chỗ nhờ khuôn đúc hay cắt gọt tại chỗ hoặc dùng sản phẩm đúc sẵn bằng thạch cao, vữa xi măng rồi gắn lên mặt tường, mặt trần.

7.1. Kiểm tra vật liệu dùng trong công tác đắp nổi

Sản phẩm và chi tiết để tạo hình đắp nổi giao đến công trường phải đúng hoa văn, đúng vật liệu sử dụng và có catalogues ghi rõ hình dạng các chi tiết, số lượng, các tính năng kỹ thuật, phụ kiện kèm theo và chỉ dẫn thi công.

Thanh, tấm đắp nổi chuyển đến nơi thi công phải ở trạng thái hoàn chỉnh, không cần gia công thêm và phải được bao gói cẩn thận, chống va đập khi vận chuyển, chống các tác động nước mưa, hóa chất và nhiệt độ làm hư hỏng.

7.2. Kiểm tra công tác chuẩn bị và nền gắn tấm đắp nổi

Giám sát đảm bảo mặt tường gắn tấm đắp nổi phải trát, bả xong và đã cứng. Đảm bảo lắp đúng vị trí. Số lượng và vị trí các vít gắn phải đủ giữ chắc chắn được thanh tấm do thiết kế chỉ định. Khi đã khẳng định vị trí lắp thanh, tấm, chuẩn bị xong lỗ bắt vít nở, nổi chân vít vào lỗ khoan mới trộn vữa gắn. Thời gian sử dụng vữa gắn cần trước khi vữa bắt đầu đông cứng.

7.3. Giám sát trong quá trình thi công

Phải đảm bảo độ dày giữa hai đoạn nổi bằng nhau, không tạo ra chênh lệch bề mặt. Khe nổi phải thật khít, không để hình thành vết nổi. Lỗ đinh vít nở sau khi bắt đinh được che lấp bằng mát tít và gọt sửa cho không có vết để nhận biết được vị trí. Khi thi công ở vị trí cao cần đảm bảo các điều kiện an toàn lao động như độ chắc chắn của đà giáo, sàn đứng, tránh rơi vật liệu và dụng cụ trên cao xuống dưới. Không gian dưới phạm vi thi công không được để người làm việc hay đi lại.

7.4. Nghiệm thu công tác đắp nổi

- Độ lệch vị trí không quá 1 mm so với vị trí thiết kế.
- Sai lệch vị trí trục các chi tiết đứng riêng biệt không quá 10 mm.
- Những chi tiết của một hình phải cùng nằm trên một mặt phẳng. Những hình cùng tạo nên mặt phẳng nhiều hình phải nằm trong cùng một mặt phẳng. Sai lệch độ cao giữa các hình trong một bộ nhiều hình không quá 0,5 mm.
- Mạch ghép phải kín khít để không thể nhận biết được vị trí đã ghép.
- Hoa văn đúng theo thiết kế.
- Hình hoa văn không được nứt, mẻ, gãy. Thanh hoặc tấm bị nứt, mẻ, gãy phải thay thế. Không được gắn sửa bằng mát tít.

- Việc tạo màu sau tiến hành bằng chổi sơn mềm hoặc phun màu. Màu sắc phải đúng thiết kế và đồng đều theo qui định.

8. Giám sát thi công và nghiệm thu công tác lát, ốp

Các dạng lát, ốp: gạch viên, sàn gỗ pắcê, thanh, tấm gỗ mỏng, viên đá, các dạng tấm trải hữu cơ hoặc kim loại.

8.1. Giám sát khâu chuẩn bị

Lớp nền cho công tác ốp được chuẩn bị như công tác trát, bả, láng đã nêu trên.

Cần lưu tâm kiểm tra các chi tiết cần đặt dưới lớp lát, ốp, tránh phải đục, rỗ mặt lát khi đã lát, ốp xong.

Kiểm tra độ vuông vức của phòng được lát bằng cách so sánh giữa độ dài hai đường chéo của phòng. Nếu phòng có kích thước bình hành hay hình thang, lựa chọn giải pháp khắc phục bằng cách giữ cho hai trục song song với cạnh tường vuông góc ở tâm phòng, thừa thiếu dồn vào mép.

Công tác lát, ốp chỉ tiến hành khi mọi việc thuộc phần trát tường, trát trần, lắp cửa, sơn cửa, quét vôi đã xong.

Nghiệm thu vật liệu lát, ốp

- Gạch và tấm dùng lát, ốp phải đúng chủng loại, số lượng và chất lượng theo các yêu cầu của bộ hồ sơ mời thầu, hợp đồng và văn bản duyệt, chấp nhận cho sử dụng của chủ đầu tư.

- Vật liệu phải có catalogues ghi rõ tính năng kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng.
- Vật liệu đưa về công trường phải còn nguyên đai, nguyên kiện.
- Vật liệu không phù hợp, không được lưu giữ ở nơi thi công.
- Kiểm tra hoa văn và màu sắc các viên lát phù hợp trước khi thi công.

8.2. Các yêu cầu kỹ thuật của công tác lát, ốp

1. Mặt lát, ốp phải phẳng. Khe hở giữa mặt lát và cạnh thước không quá 3 mm.
2. Vữa lót dưới gạch lát phải đầy kín mặt dưới của viên gạch.
3. Mạch lát phải theo đúng thiết kế về đường mạch, hình dáng, chiều rộng khe.
4. Mạch giữa viên gạch phải được lấp đầy bằng vữa xi măng nguyên chất.
5. Mạch lát đá phải khít, phải hài hoà về vân đá cũng như màu sắc.
6. Hoa văn phải đúng theo thiết kế về ghép hình hoặc màu sắc.

7. Lớp lát, ốp, không được bong, rộp.

8. Mặt lát, ốp phải được bảo dưỡng, bảo quản ngay sau khi thi công xong.

8.3. Kiểm tra trong quá trình thi công

Giám sát việc tạo mặt nền, độ ẩm của mặt nền và độ bằng phẳng của nền.

Giám sát cao trình lớp nền và vạch cũ.

Không cho được trộn vữa ngay trên nền sắp lát.

Chiều dày vữa lót dưới viên gạch lát, ốp không quá mỏng nhưng cũng không được quá dày. Chiều dày vữa lát nên là 15 mm, chiều dày lớp ốp nên là 10 mm. Mạch lát và ốp phải nhồi đầy hồ xi măng nguyên chất và khi nhồi xong, tránh để mặt gạch bị bẩn, có màu như mốc do xi măng bám tạo nên.

Lát tấm có kích thước lớn, chú ý để lớp keo đủ dính theo yêu cầu của thiết kế và đáp ứng các yêu cầu ghi trong bộ hồ sơ mời thầu.

Phải bảo quản bề mặt vừa lát, ốp xong cho đến khi lấp kín mạch bằng vữa xi măng. Loại trừ va chạm mạnh lên mặt lát, ốp trong những ngày vừa hoàn thành công tác lát ốp để xi măng đóng rắn, đủ sức chịu lực.

Khi thi công ốp đá ngoài nhà cần giám sát đặc biệt về chủng loại vật liệu làm giá đỡ, ốc, vít định vị, gắn kết theo đúng yêu cầu của thiết kế, của chủ đầu tư. Giám sát để đảm bảo trong quá trình thi công các chi tiết này không bị thay thế, tráo đổi chủng loại khác.

Đối với đá tự nhiên, các tấm đá liền kề phải hài hòa về màu sắc. Phải kiểm tra màu sắc trước khi gắn kết, định vị cố định.

8.4. Nghiệm thu công tác lát, ốp

Quan sát bằng mắt không phát hiện được khuyết tật về hình dạng, khe, mạch, hoa văn, màu sắc.

Mạch gạch đầy vữa nhưng không để ô bề mặt.

Gõ nhẹ bằng búa nhỏ 100 gam lên mặt gạch, tiếng kêu phải chắc, không có tiếng bộp, rỗng bên dưới viên gạch. Nếu bị rỗng, phải cạy lên và lát viên khác thay thế.

Mặt lát có độ dốc, kiểm tra độ dốc bằng cách đặt ngang thước tầm theo ni vô và đo độ cao chênh giữa mặt lát và cạnh dưới của thước tầm.

Mặt lát không có độ dốc, để viên bi sắt giữa viên gạch, viên bi không được lăn.

Ôp thước tầm lên mặt lát, khe giữa mặt lát và cạnh thước tầm phải đáp ứng bảng qui định về chất lượng trong tiêu chuẩn TCVN 5674 – 1992.

Chỉ chấp nhận nghiệm thu khi tất cả các viên gạch ốp lát được kiểm tra, đảm bảo không bong rộp, có màu sắc, hoa văn và sạch sẽ theo thiết kế.

V. TRAO ĐỔI THẢO LUẬN VÀ GIẢI ĐÁP

1. Nội dung trao đổi

- Vấn đề vướng mắc trong khi áp dụng các văn bản pháp luật trong thi công xây dựng công trình tại địa bàn xã?

- Vấn đề áp dụng các tiêu chuẩn, quy chuẩn trong xây dựng? Vấn đề mua và sử dụng vật liệu địa phương như cát, đá, vật liệu khác trong xây dựng?

- Dụng cụ phục vụ công tác giám sát khối lượng, chất lượng trong thi công khối xây đúc, khối đắp?

- Không chế chất lượng trong khi đổ bê tông?

- Công tác xử lý nền móng nông? Độ chặt trong đầm nện?

- Công tác xử lý móng cọc: gỗ, tre, bê tông, nhồi, thép?

- Kinh nghiệm kiểm tra công tác hoàn thiện?

2. Những trao đổi mở rộng từ học viên

- Lấy ý kiến học viên.

- Giải đáp câu hỏi, thắc mắc, khi học viên có yêu cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Luật Đầu tư công số 49/2014/QH13 ngày 13 tháng 6 năm 2019;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014;
- Luật số 62/2020/QH14 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17 tháng 6 năm 2020;
- Luật Ngân sách nhà nước số 83/2015/QH13 ngày 25 tháng 6 năm 2015;
- Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ngày 29 tháng 11 năm 2013;
- Luật số 10/2022/QH15 ngày 10/11/2022 của Quốc hội về thực hiện dân chủ ở cơ sở quy định tổ chức Ban giám sát đầu tư của cộng đồng;
- Nghị quyết số 88/2019/QH14 ngày 18 tháng 11 năm 2019 của Quốc hội;
- Quyết định số 1719/QĐ-TTg ngày 14 tháng 10 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ;
- Nghị định 59/2023/NĐ-CP ngày 14/8/2023 của Chính phủ;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ;
- Nghị định 84/2015/NĐ-CP ngày 30 /9/ 2015 về giám sát và đánh giá đầu tư;
- Nghị định số 27/2022/NĐ-CP ngày 19 tháng 04 năm 2022 của Chính phủ;
- Nghị định số 38/2023/NĐ-CP ngày 24 tháng 6 năm 2023 của Chính phủ;
- Nghị định số 29/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 03 năm 2021 của Chính phủ về việc quy định về nội dung giám sát đầu tư của cộng đồng;
- Thông tư số 01/2022/TT-UBND ngày 26 tháng 05 năm 2022 của Ủy ban Dân tộc;
- Thông tư số 02/2022/TT-UBND ngày 30 tháng 06 năm 2022 của Ủy ban Dân tộc;
- Thông tư số 02/2023/TT-UBND ngày 21 tháng 8 năm 2023 của Ủy ban Dân tộc;

PHỤ LỤC

(Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ)

PHỤ LỤC 1

NHẬT KÝ THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ)

1. Nhật ký thi công xây dựng công trình do nhà thầu thi công xây dựng lập cho từng gói thầu xây dựng hoặc toàn bộ công trình xây dựng. Trường hợp có nhà thầu phụ tham gia thi công xây dựng thì tổng thầu hoặc nhà thầu chính thỏa thuận với nhà thầu phụ về trách nhiệm lập nhật ký thi công xây dựng đối với các phần việc do nhà thầu phụ thực hiện.

2. Chủ đầu tư thỏa thuận với nhà thầu thi công xây dựng về hình thức và nội dung của nhật ký thi công xây dựng làm cơ sở thực hiện trước khi thi công xây dựng công trình.

3. Nội dung nhật ký thi công xây dựng bao gồm các thông tin chủ yếu sau:

a) Diễn biến điều kiện thi công (nhiệt độ, thời tiết và các thông tin liên quan); số lượng nhân công, thiết bị do nhà thầu thi công xây dựng huy động để thực hiện thi công tại hiện trường; các công việc xây dựng được nghiệm thu hàng ngày trên công trường;

b) Mô tả chi tiết các sự cố, hư hỏng, tai nạn lao động, các vấn đề phát sinh khác và biện pháp khắc phục, xử lý trong quá trình thi công xây dựng công trình (nếu có);

c) Các kiến nghị của nhà thầu thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng (nếu có);

d) Những ý kiến về việc giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình thi công xây dựng của các bên có liên quan.

4. Trường hợp chủ đầu tư và các nhà thầu tham gia hoạt động xây dựng công trình phát hành văn bản để giải quyết các vấn đề kỹ thuật trên công trường thì các văn bản này được lưu giữ cùng với nhật ký thi công xây dựng công trình.

PHỤ LỤC 2

BẢN VẼ HOÀN CÔNG

(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ)

1. Lập bản vẽ hoàn công

a) Trường hợp các kích thước, thông số thực tế của hạng mục công trình, công trình xây dựng không vượt quá sai số cho phép so với kích thước, thông số thiết kế thì bản vẽ thi công được chụp (photocopy) lại và được các bên liên quan đóng dấu, ký xác nhận lên bản vẽ để làm bản vẽ hoàn công. Nếu các kích thước, thông số thực tế thi công có thay đổi so với kích thước, thông số của thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt thì cho phép nhà thầu thi công xây dựng ghi lại các trị số kích thước, thông số thực tế trong ngoặc đơn bên cạnh hoặc bên dưới các trị số kích thước, thông số cũ trong tờ bản vẽ này;

b) Trong trường hợp cần thiết, nhà thầu thi công xây dựng có thể vẽ lại bản vẽ hoàn công mới, có khung tên bản vẽ hoàn công tương tự như mẫu dấu bản vẽ hoàn công quy định tại Phụ lục này;

c) Đối với các bộ phận công trình bị che khuất phải được lập bản vẽ hoàn công hoặc được đo đạc xác định kích thước, thông số thực tế trước khi tiến hành công việc tiếp theo;

d) Trường hợp nhà thầu liên danh thì từng thành viên trong liên danh có trách nhiệm lập bản vẽ hoàn công phần việc do mình thực hiện, không được ủy quyền cho thành viên khác trong liên danh thực hiện.

2. Mẫu dấu bản vẽ hoàn công

Mẫu số 1:

TÊN NHÀ THẦU THI CÔNG XÂY DỰNG		
BẢN VẼ HOÀN CÔNG		
Ngày.....tháng.....năm.....		
Người lập <i>(Ghi rõ họ tên, chức vụ, chữ ký)</i>	Chỉ huy trưởng công trình hoặc Giám đốc dự án <i>(Ghi rõ họ tên, chữ ký)</i>	Tư vấn giám sát trưởng <i>(Ghi rõ họ tên, chức vụ, chữ ký)</i>

Ghi chú: Không áp dụng hình thức hợp đồng tổng thầu xây dựng thi công xây dựng. Kích thước dấu tùy thuộc kích cỡ chữ.

Mẫu số 2:

TÊN NHÀ THẦU THI CÔNG XÂY DỰNG			
BẢN VẼ HOÀN CÔNG Ngày.....tháng.....năm.....			
Người lập <i>(Ghi rõ họ tên, chức vụ, chữ ký)</i>	Chỉ huy trưởng hoặc Giám đốc dự án của nhà thầu phụ <i>(Ghi rõ họ tên, chữ ký)</i>	Chỉ huy trưởng hoặc Giám đốc dự án của tổng thầu <i>(Ghi rõ họ tên, chữ ký)</i>	Tư vấn giám sát trưởng <i>(Ghi rõ họ tên, chức vụ, chữ ký)</i>

Ghi chú: Áp dụng hình thức hợp đồng tổng thầu xây dựng thi công xây dựng. Kích thước dấu tùy thuộc kích cỡ chữ.

PHỤ LỤC 3

KẾ HOẠCH TỔNG HỢP VỀ AN TOÀN

(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ)

1. Chính sách về quản lý an toàn lao động

(Các nguyên tắc cơ bản về quản lý an toàn lao động; các quy định của pháp luật; lập kế hoạch, phổ biến và tổ chức thực hiện).

2. Sơ đồ tổ chức của bộ phận quản lý an toàn lao động; trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân có liên quan

3. Quy định về việc tổ chức huấn luyện về an toàn lao động

(Bồi dưỡng huấn luyện cho các đối tượng là người phụ trách công tác an toàn lao động, người làm công tác an toàn lao động, người lao động; kế hoạch huấn luyện định kỳ, đột xuất).

4. Quy định về quy trình làm việc hàng ngày, hàng tuần, hàng tháng hoặc định kỳ đối với các công việc có yêu cầu cụ thể đảm bảo an toàn lao động

5. Các yêu cầu về đảm bảo an toàn trong tổ chức mặt bằng công trường

(Các yêu cầu chung; đường đi lại và vận chuyển; xếp liệu, nhiên liệu, cấu kiện thi công và các yêu cầu tổ chức mặt bằng công trường khác có liên quan).

6. Quy định về các biện pháp đảm bảo an toàn lao động cụ thể trên công trường

(Các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến rơi, ngã; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến vật bay, vật rơi; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến sập đổ kết cấu; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến máy, thiết bị sử dụng trong thi công xây dựng công trình; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến điện, hàn; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến thi công trên mặt nước, dưới mặt nước; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến thi công công trình ngầm; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến cháy, nổ; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn cho cộng đồng, công trình lân cận; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn giao thông và các biện pháp ngăn ngừa tai nạn lao động khác có liên quan).

7. Quy định về trang bị, cung cấp, quản lý và sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân

(Mũ bảo hộ; đai, áo an toàn; phương tiện bảo vệ cho mắt, tai, mặt, tay,

chân; áo phao; mặt nạ thở, phòng độc; hộp sơ cứu và các dụng cụ, phương tiện khác có liên quan).

8. Quản lý sức khỏe và môi trường lao động

(Hệ thống quản lý sức khỏe, vệ sinh lao động, quan trắc môi trường lao động và các hệ thống khác có liên quan đến quản lý sức khỏe và môi trường lao động).

9. Quy định về ứng phó với tình huống khẩn cấp

(Mạng lưới thông tin liên lạc, các quy trình ứng phó với tình huống khẩn cấp có liên quan).

10. Quy trình thực hiện việc theo dõi, báo cáo công tác quản lý an toàn lao động định kỳ, đột xuất

(Theo dõi và báo cáo việc thực hiện kế hoạch tổng thể về an toàn lao động; báo cáo về tình hình tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình; chia sẻ thông tin về tai nạn, sự cố để nâng cao nhận thức của người lao động).

11. Các phụ lục, biểu mẫu, hình ảnh kèm theo để thực hiện

PHỤ LỤC 4

BÁO CÁO CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ)

Phụ lục IVa. Báo cáo định kỳ về công tác giám sát thi công xây dựng công trình.

Phụ lục IVb. Báo cáo hoàn thành công tác giám sát thi công xây dựng gói thầu, giai đoạn, hạng mục công trình, công trình xây dựng.

PHỤ LỤC 4a

(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ)

... (1) ...

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số:/.....

....., ngày..... tháng..... năm.....

BÁO CÁO ĐỊNH KỲ VỀ CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH/HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH

Kính gửi: (2)

..... (1).... báo cáo về tình hình giám sát thi công xây dựng công trình/hạng mục công trình.... (3).... từ ngày..... đến ngày..... như sau:

1. Đánh giá sự phù hợp về quy mô, công năng của công trình so với giấy phép xây dựng (đối với công trình phải cấp phép xây dựng), thiết kế xây dựng, chỉ dẫn kỹ thuật, biện pháp thi công, biện pháp đảm bảo an toàn được phê duyệt và các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình.

2. Đánh giá sự phù hợp về năng lực của các nhà thầu thi công xây dựng so với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng:

a) Tên đơn vị thi công;

b) Đánh giá sự phù hợp về năng lực của Chỉ huy trưởng công trình hoặc Giám đốc dự án của nhà thầu, người phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp so với quy định hợp đồng xây dựng và quy định của pháp luật;

c) Thống kê và đánh giá sự phù hợp của các máy móc, thiết bị phục vụ thi

công trong kỳ báo cáo so với hợp đồng xây dựng.

3. Đánh giá về khối lượng, tiến độ công việc đã hoàn thành trong kỳ báo cáo, công tác tổ chức thi công và đảm bảo an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình:

a) Khối lượng công việc đã hoàn thành trong kỳ báo cáo. Khối lượng công việc đã được nghiệm thu. So sánh với tiến độ thi công tổng thể và nguyên nhân gây chậm tiến độ (nếu có);

b) Đánh giá công tác tổ chức thi công so với biện pháp thi công được phê duyệt. Các thay đổi về biện pháp thi công (nếu có);

c) Đánh giá việc thực hiện các nội dung của kế hoạch đảm bảo an toàn được phê duyệt.

4. Thống kê các công tác thí nghiệm được thực hiện trong kỳ báo cáo số lượng các kết quả thí nghiệm đối với từng loại thí nghiệm. Đánh giá việc kiểm soát chất lượng công tác thí nghiệm, kiểm tra vật liệu, sản phẩm xây dựng, cấu kiện, thiết bị lắp đặt vào công trình theo kế hoạch thí nghiệm đã được chấp thuận.

5. Thống kê các công việc xây dựng được nghiệm thu trong kỳ báo cáo, công tác nghiệm thu giai đoạn (nếu có).

6. Thống kê các thay đổi thiết kế trên công trường trong kỳ báo cáo.

7. Thống kê những tồn tại, khiếm khuyết về chất lượng, sự cố công trình (4) trong kỳ báo cáo (nếu có); các tồn tại, khiếm khuyết về chất lượng đã được khắc phục trong kỳ báo cáo. Đánh giá về nguyên nhân, biện pháp, kết quả khắc phục theo quy định.

8. Đề xuất, kiến nghị về tiến độ, nhân sự, thiết kế và các vấn đề kỹ thuật khác.

GIÁM SÁT TRƯỞNG

(Ký, ghi rõ họ tên)

Ghi chú:

(1) Tên của tổ chức thực hiện
giám sát thi công xây dựng.

(2) Tên của chủ đầu tư.

PHỤ LỤC 4b

*(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021
của Chính phủ)*

... (1) ...

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số:/.....

....., ngày..... tháng..... năm.....

BÁO CÁO HOÀN THÀNH CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG GÓI THẦU/GIAI ĐOẠN/HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH/CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Kính gửi: (2)

..... (1).... báo cáo về công tác giám sát thi công xây dựng.... (3).... như
sau:

1. Quy mô công trình:

a) Mô tả quy mô và công năng của công trình: Các thông số kỹ thuật chính, công năng chủ yếu của các phần hoặc hạng mục công trình;

b) Đánh giá sự phù hợp về quy mô, công năng của công trình so với giấy phép xây dựng (đối với công trình phải cấp phép xây dựng), thiết kế xây dựng, chỉ dẫn kỹ thuật, biện pháp thi công, biện pháp đảm bảo an toàn được phê duyệt và các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình.

2. Đánh giá sự phù hợp về năng lực của nhà thầu thi công xây dựng so với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng.

3. Đánh giá về khối lượng, tiến độ công việc đã hoàn thành, công tác tổ chức thi công và đảm bảo an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình.

4. Đánh giá công tác thí nghiệm, kiểm tra vật liệu, sản phẩm xây dựng, cấu kiện, thiết bị lắp đặt vào công trình theo kế hoạch thí nghiệm đã được chấp thuận.

5. Đánh giá về công tác tổ chức và kết quả kiểm định, quan trắc, thí nghiệm đối chứng (nếu có).

6. Đánh giá về công tác tổ chức nghiệm thu công việc xây dựng, nghiệm thu giai đoạn (nếu có).

7. Các thay đổi thiết kế và việc thẩm định, phê duyệt thiết kế điều chỉnh trong quá trình thi công xây dựng (nếu có).

8. Những tồn tại, khiếm khuyết về chất lượng, sự cố công trình trong quá trình thi công xây dựng công trình (nếu có) và đánh giá nguyên nhân, biện pháp và kết quả khắc phục theo quy định.

9. Đánh giá về sự phù hợp của hồ sơ quản lý chất lượng theo quy định.

10. Đánh giá về sự tuân thủ các quy định của pháp luật về môi trường, pháp luật về phòng cháy chữa cháy và các quy định khác của pháp luật có liên quan (nếu có).

11. Đánh giá về sự phù hợp của quy trình vận hành, quy trình bảo trì công trình xây dựng theo quy định.

12. Đánh giá về các điều kiện nghiệm thu hoàn thành gói thầu, giai đoạn, hạng mục công trình, công trình xây dựng.

GIÁM SÁT TRƯỞNG

(Ký, ghi rõ họ tên)

NGƯỜI ĐẠI DIỆN

THEO QUY ĐỊNH PHÁP LUẬT CỦA

..... (1)

(Ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)

Ghi chú:

(1) Tên của tổ chức thực hiện giám sát thi công xây dựng.

(2) Tên chủ đầu tư.

(3) Tên gói thầu/giai đoạn/hạng mục công trình/công trình xây dựng.

PHỤ LỤC 5

*(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021
của Chính phủ)*

... (1) ...

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số:/.....

....., ngày..... tháng..... năm.....

THÔNG BÁO KHỞI CÔNG XÂY DỰNG HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH, CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Kính gửi: (2)

..... (3)

..... (1) báo cáo về việc khởi công xây dựng hạng mục công trình,
công trình xây dựng như sau:

1. Tên hạng mục công trình, công trình xây dựng:.....thuộc dự án.....
2. Địa điểm xây dựng:
3. Tên và địa chỉ của chủ đầu tư:
4. Tên và số điện thoại liên lạc của cá nhân phụ trách trực tiếp:
5. Quy mô hạng mục công trình, công trình xây dựng (nêu quy mô, các thông số kỹ thuật chủ yếu và công năng sử dụng của các hạng mục công trình, công trình xây dựng).
6. Danh sách các nhà thầu chính và nhà thầu phụ (nếu có) : (tổng thầu, các nhà thầu chính: khảo sát xây dựng, thiết kế xây dựng, thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng, quản lý dự án).
7. Ngày khởi công và ngày hoàn thành (dự kiến).

Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu ...;
- Hồ sơ gửi kèm (4)

NGƯỜI ĐẠI DIỆN THEO QUY ĐỊNH

PHÁP LUẬT CỦA CHỦ ĐẦU TƯ

*(Ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu
pháp nhân)*

Ghi chú:

(1) Tên của chủ đầu tư.

(2) Tên cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng tại địa phương nơi xây dựng công trình.

(3) Tên cơ quan chuyên môn về xây dựng kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định tại khoản 2 Điều 24 Nghị định này trong trường hợp công trình thuộc đối tượng kiểm tra công tác nghiệm thu theo quy định tại khoản 1 Điều 24 Nghị định này.

(4) Các trường hợp quy định tại các điểm b, e, h và i khoản 2 Điều 89 Luật số 50/2014/QH13 được sửa đổi, bổ sung tại khoản 30 Điều 1 Luật số 62/2020/QH14 gửi kèm hồ sơ thiết kế xây dựng; trường hợp quy định tại điểm g khoản 2 Điều 89 Luật số 50/2014/QH13 được sửa đổi, bổ sung tại khoản 30 Điều 1 Luật số 62/2020/QH14 thì hồ sơ gửi kèm bao gồm: Hồ sơ thiết kế xây dựng và các hồ sơ, giấy tờ chứng minh việc đáp ứng điều kiện về cấp phép xây dựng.

PHỤ LỤC 6
HỒ SƠ ĐỀ NGHỊ KIỂM TRA CÔNG TÁC NGHIỆM THU
HOÀN THÀNH HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH, CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG
(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021
của Chính phủ)

Phụ lục VIa. Báo cáo hoàn thành thi công xây dựng hạng mục công trình,
công trình xây dựng

Phụ lục VIb. Danh mục hồ sơ hoàn thành công trình

PHỤ LỤC 6a
BÁO CÁO HOÀN THÀNH THI CÔNG XÂY DỰNG HẠNG MỤC CÔNG
TRÌNH, CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG
(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021
của Chính phủ)

..... (1)

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số:

....., ngày..... tháng..... năm.....

BÁO CÁO HOÀN THÀNH THI CÔNG XÂY DỰNG HẠNG MỤC CÔNG
TRÌNH, CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Kính gửi: (2)

..... (1) báo cáo kết quả nghiệm thu hoàn thành thi công xây
dựng hạng mục công trình, công trình xây dựng với các nội dung sau:

1. Tên hạng mục công trình, công trình xây dựng (3) thuộc dự
án...
2. Địa điểm xây dựng:
3. Tên và số điện thoại liên lạc của cá nhân phụ trách trực tiếp:
4. Quy mô hạng mục công trình, công trình xây dựng: (nêu tóm tắt về các
thông số kỹ thuật chủ yếu của công trình).
5. Danh sách các nhà thầu (tổng thầu xây dựng, nhà thầu chính: khảo sát xây

dựng, thiết kế xây dựng công trình, thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng).

6. Ngày khởi công và ngày hoàn thành (dự kiến).

7. Khối lượng của các loại công việc xây dựng chủ yếu đã được thực hiện.

8. Đánh giá về chất lượng hạng mục công trình, công trình xây dựng so với yêu cầu của thiết kế.

9. Báo cáo về các điều kiện để đưa hạng mục công trình, công trình xây dựng vào sử dụng.

10. Kèm theo báo cáo là danh mục hồ sơ hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng.

Chủ đầu tư cam kết đã tổ chức thi công xây dựng theo đúng hồ sơ thiết kế đã được thẩm định, phê duyệt, giấy phép xây dựng (hoặc căn cứ miễn phép theo quy định của pháp luật); tập hợp hồ sơ hoàn thành công trình đầy đủ và tổ chức nghiệm thu hạng mục công trình, công trình xây dựng theo đúng quy định của pháp luật. Đề nghị.... (2)....tổ chức kiểm tra công tác nghiệm thu hạng mục công trình, công trình xây dựng theo thẩm quyền.

Nơi nhận:

- Như trên;

- Lưu:...

**NGƯỜI ĐẠI DIỆN THEO PHÁP LUẬT
CỦA CHỦ ĐẦU TƯ**

(Ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu pháp nhân)

Ghi chú:

(1) Tên của chủ đầu tư.

(2) Cơ quan chuyên môn về xây dựng kiểm tra công tác nghiệm thu của chủ đầu tư theo thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều 24 Nghị định này.

(3) Tên hạng mục công trình, công trình xây dựng hoặc phần công trình trong trường hợp đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu từng phần công trình.

PHỤ LỤC 6b

DANH MỤC HỒ SƠ HOÀN THÀNH CÔNG TRÌNH

*(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021
của Chính phủ)*

I. HỒ SƠ CHUẨN BỊ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ HỢP ĐỒNG

1. Quyết định chủ trương đầu tư xây dựng và Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi đầu tư xây dựng (nếu có).
2. Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình và Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng hoặc Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng.
3. Nhiệm vụ thiết kế, các văn bản thẩm định, tham gia ý kiến của các cơ quan có liên quan trong việc thẩm định dự án đầu tư xây dựng và thiết kế cơ sở.
4. Phương án đền bù giải phóng mặt bằng và xây dựng tái định cư (nếu có).
5. Văn bản của các tổ chức, cơ quan nhà nước có thẩm quyền (nếu có) về: thỏa thuận quy hoạch, thỏa thuận hoặc chấp thuận sử dụng hoặc đấu nối với công trình kỹ thuật bên ngoài hàng rào; đánh giá tác động môi trường, đảm bảo an toàn (an toàn giao thông, an toàn cho các công trình lân cận) và các văn bản khác có liên quan.
6. Quyết định giao đất, cho thuê đất của cơ quan có thẩm quyền hoặc hợp đồng thuê đất đối với trường hợp không được cấp đất.
7. Giấy phép xây dựng, trừ những trường hợp được miễn giấy phép xây dựng.
8. Quyết định chỉ định thầu, phê duyệt kết quả lựa chọn các nhà thầu và hợp đồng xây dựng giữa chủ đầu tư với các nhà thầu.
9. Các tài liệu chứng minh điều kiện năng lực của các nhà thầu theo quy định.
10. Các hồ sơ, tài liệu khác có liên quan trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư xây dựng.

II. HỒ SƠ KHẢO SÁT XÂY DỰNG, THIẾT KẾ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

1. Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát, báo cáo khảo sát xây dựng công trình.
2. Văn bản thông báo chấp thuận nghiệm thu kết quả khảo sát xây dựng.
3. Kết quả thẩm tra, thẩm định thiết kế xây dựng; quyết định phê duyệt thiết kế xây dựng công trình kèm theo: hồ sơ thiết kế xây dựng công trình đã được phê duyệt (có danh mục bản vẽ kèm theo); chỉ dẫn kỹ thuật.

4. Văn bản thông báo chấp thuận nghiệm thu thiết kế xây dựng công trình.
5. Các văn bản, tài liệu, hồ sơ khác có liên quan đến giai đoạn khảo sát, thiết kế xây dựng công trình.

III. HỒ SƠ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

1. Danh mục các thay đổi thiết kế trong quá trình thi công xây dựng công trình và các văn bản thẩm định, phê duyệt của cấp có thẩm quyền.
2. Bản vẽ hoàn công (có danh mục bản vẽ kèm theo).
3. Các kế hoạch, biện pháp kiểm tra, kiểm soát chất lượng thi công xây dựng công trình.
4. Các chứng từ chứng nhận xuất xứ hàng hóa, nhãn mác hàng hóa, tài liệu công bố tiêu chuẩn áp dụng đối với sản phẩm, hàng hóa; chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy, thông báo tiếp nhận hồ sơ công bố hợp quy của cơ quan chuyên ngành; chứng nhận hợp chuẩn (nếu có) theo quy định của Luật Chất lượng sản phẩm hàng hóa.
5. Các kết quả quan trắc (nếu có), đo đạc, thí nghiệm trong quá trình thi công.
6. Các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng, nghiệm thu bộ phận hoặc giai đoạn công trình (nếu có) trong quá trình thi công xây dựng.
7. Các kết quả thí nghiệm đối chứng, kiểm định chất lượng công trình, thí nghiệm khả năng chịu lực kết cấu xây dựng (nếu có).
8. Hồ sơ quản lý chất lượng của thiết bị lắp đặt vào công trình.
9. Quy trình vận hành, khai thác công trình (nếu có); quy trình bảo trì công trình.
10. Văn bản thỏa thuận, chấp thuận, xác nhận của các tổ chức, cơ quan nhà nước có thẩm quyền (nếu có) về:
 - a) Di dân vùng lòng hồ, khảo sát các di tích lịch sử, văn hóa;
 - b) An toàn phòng cháy, chữa cháy;
 - c) An toàn môi trường;
 - d) An toàn lao động, an toàn vận hành hệ thống thiết bị công trình, thiết bị công nghệ;
 - đ) Thực hiện Giấy phép xây dựng (đối với trường hợp phải có giấy phép xây dựng);

e) Cho phép đấu nối với công trình hạ tầng kỹ thuật và các công trình khác có liên quan;

g) Văn bản của cơ quan chuyên môn về xây dựng, quản lý phát triển đô thị về việc hoàn thành các công trình hạ tầng kỹ thuật có liên quan của dự án theo kế hoạch xây dựng nêu tại Báo cáo nghiên cứu khả thi đã được thẩm định, phê duyệt;

h) Các văn bản khác theo quy định của pháp luật có liên quan.

11. Hồ sơ giải quyết sự cố công trình (nếu có).

12. Phụ lục các tổn tại cần sửa chữa, khắc phục (nếu có) sau khi đưa hạng mục công trình, công trình xây dựng vào sử dụng.

13. Biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng.

14. Văn bản thông báo của cơ quan có thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều 24 Nghị định này (nếu có).

15. Các hồ sơ, tài liệu có liên quan trong quá trình thực hiện kiểm tra công tác nghiệm thu theo quy định tại Điều 24 Nghị định này (nếu có).

16. Các hồ sơ/văn bản/tài liệu khác có liên quan trong giai đoạn thi công xây dựng và nghiệm thu công trình xây dựng.

Ghi chú:

Khi gửi hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng theo quy định tại điểm a khoản 6 Điều 24 Nghị định này, chủ đầu tư chỉ gửi danh mục liệt kê các tài liệu nêu tại Phụ lục này trừ các hồ sơ tài liệu quy định tại khoản 13, 14, 15 Phụ lục này.

PHỤ LỤC 7

*(Ban hành kèm theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021
của Chính phủ)*

..... (1)

Số:

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

....., ngày..... tháng..... năm.....

THÔNG BÁO

KẾT QUẢ KIỂM TRA CÔNG TÁC NGHIỆM THU HOÀN THÀNH HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH, CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Kính gửi: (2)

Căn cứ Nghị định số.../2021/NĐ-CP ngày... tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ giấy phép xây dựng (4);

Căn cứ vào hồ sơ thiết kế được thẩm định tại văn bản số.....;

Căn cứ báo cáo hoàn thành thi công xây dựng của Chủ đầu tư số... ngày...;

Căn cứ báo cáo khắc phục tồn tại của Chủ đầu tư số.... ngày... (nếu có);

Căn cứ văn bản chấp thuận nghiệm thu về phòng cháy chữa cháy số (nếu có);

Căn cứ văn bản xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường số (nếu có);

Căn cứ các văn bản có liên quan theo quy định của pháp luật chuyên ngành
(nếu có)

Căn cứ kết quả kiểm tra đối với công trình ngày.....,

..... (1)... chấp thuận kết quả nghiệm thu của..... (2) để
đưa vào sử dụng đối với công trình/hạng mục công trình như sau:

1. Thông tin về công trình

a) Tên công trình/hạng mục công trình:.... (3)....

b) Địa điểm xây dựng:

c) Loại và cấp công trình.

d) Mô tả các thông số chính của công trình.

2. Yêu cầu đối với chủ đầu tư

- Lưu trữ hồ sơ công trình theo quy định.
- Quản lý, khai thác, vận hành công trình theo đúng công năng thiết kế được duyệt.
- Các yêu cầu khác (*nếu có*).

Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu:...

LÃNH ĐẠO ĐƠN VỊ/NGƯỜI ĐƯỢC ỦY QUYỀN

(Ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu pháp nhân)

Ghi chú:

(1) Tên cơ quan chuyên môn về xây dựng kiểm tra công tác nghiệm thu của chủ đầu tư theo thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều 24 Nghị định này.

(2) Tên của chủ đầu tư.

(3) Ghi rõ tên công trình/hạng mục công trình và phạm vi nghiệm thu.

(4) Trường hợp miễn giấy phép xây dựng: ghi căn cứ miễn phép theo quy định của pháp luật.