



R

HỘI KIẾN TRÚC SƯ LONG AN
CÔNG TY TNHH MTV TƯ VẤN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC LONG AN

Địa chỉ: Lô 6, 8 Đường tránh QL1A, phường Long An, tỉnh Tây Ninh

Điện thoại: +84.72 3824866

Fax: +84.72 3824868 Email: hoiktsla@yahoo.com

THUYẾT MINH CHỈ DẪN KỸ THUẬT
CÔNG TRÌNH
XÂY MỚI TRƯỜNG THPT ĐỨC HÒA

ĐỊA ĐIỂM:
XÃ ĐỨC HÒA, TỈNH TÂY NINH



Chủ đầu tư: BAN QLDA ĐTXD CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG TỈNH TÂY NINH

Năm 2026



R

HỘI KIẾN TRÚC SƯ LONG AN
CTY TNHH MTV TVTK KIẾN TRÚC LONG AN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 04./BTCT.2026

Tây Ninh, ngày 24. tháng 02. năm 2026

THUYẾT MINH CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH XÂY MỚI TRƯỜNG THPT ĐỨC HÒA

ĐỊA ĐIỂM:
XÃ ĐỨC HÒA, TỈNH TÂY NINH
☺☺☺

Chủ đầu tư: BAN QLDA ĐTXD LONG AN

CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QLDA ĐTXD CÔNG TRÌNH DÂN
DỰNG TỈNH TÂY NINH
GIÁM ĐỐC



Trần Bá Phước

ĐƠN VỊ LẬP DỰ ÁN
CÔNG TY TNHH MTV TƯ VẤN THIẾT KẾ
KIẾN TRÚC LONG AN
GIÁM ĐỐC



Nguyễn Quang Nghĩa

MỤC LỤC

PHẦN 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN.....	4
1.1. Công trình:.....	4
1.2. Dự án nhóm:	4
1.3. Địa điểm xây dựng công trình:.....	4
1.4. Diện tích khu đất xây dựng:	4
1.5. Chủ đầu tư:	4
1.6. Đơn vị lập dự án đầu tư:.....	4
1.7. Nguồn vốn đầu tư:	4
1.8. Mục tiêu chính của dự án:	4
1.9. Quy mô, công suất:.....	4
PHẦN 2: CHUẨN BỊ THI CÔNG.....	5
2.1. Dọn dẹp mặt bằng.....	5
2.2. Chuẩn bị và bảo vệ mặt bằng	5
2.3. Chuẩn bị pháp lý dự án.....	5
PHẦN 3: CÔNG TÁC NỀN MÓNG	6
3.1. Ép cọc	6
3.1.1. Phạm vi	6
3.1.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng	6
3.1.3. Vật liệu cọc	6
3.1.4. Thi công ép cọc	6
3.2. Thi công đài cọc	8
3.2.1. Đào hố móng.....	8
3.2.2. Thi công lớp bê tông lót đáy đài cọc	8
3.2.3. Cắt cọc	8
3.2.4. Đổ bê tông đài cọc.....	9
PHẦN 4: CÔNG TÁC BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP, GẠCH ĐÁ.....	10
4.1. Phạm vi áp dụng của chương	10
4.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng.....	10
4.3. Công tác bê tông.....	10
4.3.1. Tổng quan	10
4.3.2. Xi măng.....	10
4.3.3. Cốt liệu bê tông - bao gồm cốt liệu khô (đá, sỏi), cát	10
4.3.4. Nước.....	11
4.3.5. Phụ gia.....	11
4.3.6. Cấp phối bê tông.....	11
4.3.7. Bê tông trộn tại công trường	11
4.3.8. Bê tông tươi, bê tông thương phẩm	12

4.3.9. Cung cấp bê tông.....	12
4.3.10. Thi công đổ bê tông.....	13
4.3.11. Đầm bê tông.....	14
4.3.12. Bảo dưỡng bê tông.....	15
4.3.13. Mạch ngừng thi công.....	16
4.3.14. Kiểm tra và nghiệm thu.....	16
4.4. Công tác cốt thép.....	21
4.4.1. Gia công cốt thép.....	21
4.4.2. Nối cốt thép.....	21
4.4.3. Lớp bảo vệ cốt thép.....	22
4.4.4. Kiểm tra nghiệm thu.....	22
4.5. Cốp pha và cây chống.....	22
4.5.1 Yêu cầu chung.....	22
4.5.2. Yêu cầu đối với vật liệu làm cốp pha.....	22
4.5.3. Thiết kế cốp pha và cây chống.....	22
4.5.4. Lắp dựng lắp cốp pha.....	23
4.5.5. Nghiệm thu cốp pha, đà giáo.....	23
4.5.6. Tháo dỡ ván khuôn.....	25
4.6. Thi công bê tông nền tầng hầm.....	26
4.7. Kiểm tra nghiệm thu và quản lý chất lượng cho công tác bê tông.....	26
PHẦN 5: CÔNG TÁC KIM LOẠI.....	26
5.1. Những vấn đề chung.....	27
5.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng.....	27
5.3. Vật tư sử dụng.....	27
5.4. Thi công.....	27
5.5. Kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng.....	27
PHẦN 6: HỆ THỐNG ĐIỆN - PCCC.....	28
6.1. Những vấn đề chung.....	28
6.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng.....	28
6.3. Vật tư sử dụng.....	28
6.4. Thi công.....	29
PHẦN 7: CẤP, THOÁT NƯỚC.....	30
7.1. Những vấn đề chung:.....	30
7.1.1. Phạm vi:.....	30
7.1.2. Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng:.....	30
7.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với vật tư, thiết bị:.....	30
7.2.1. Nguồn cung cấp vật tư, thiết bị:.....	30
7.2.2. Ống và phụ kiện bằng nhựa uPVC:.....	30
7.2.3. Ván các loại:.....	31

7.2.4. Đồng hồ nước:	
7.2.5. Thiết bị đo áp suất:	
7.2.6. Máy bơm cung cấp nước:	
7.3. Phạm vi công việc của nhà thầu lắp đặt:	31
7.3.1. Tổng quan:	31
7.3.2. Mô tả công việc:	31
7.3.4. Thi công lắp đặt:	33
7.4. Kiểm tra và thử nghiệm	40
7.4.1. Trình tự tiến hành kiểm tra:	40
7.4.2. Quy trình thử nghiệm:	40
7.4.3. Thử áp hệ thống cấp nước sinh hoạt.	40
7.4.4. Thử kín đường ống thoát nước:	41

PHẦN 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN

1.1. Công trình:

XÂY DỰNG MỚI TRƯỜNG THPT ĐỨC HÒA

1.2. Dự án nhóm:

Nhóm C (dự án thuộc ngành Giáo dục).

1.3. Địa điểm xây dựng công trình:

XÃ ĐỨC HÒA, TỈNH TÂY NINH.

1.4. Diện tích khu đất xây dựng:

Tổng diện tích khu đất: 45.036m². (theo giấy chứng nhận QSDĐ). Diện tích hiện trạng trong hàng rào: 38.010,34m².

1.5. Chủ đầu tư:

BAN QLDA ĐTXD CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG TỈNH TÂY NINH.

1.6. Đơn vị lập dự án đầu tư:

CÔNG TY TNHH MTV TVTK KIẾN TRÚC LONG AN.

1.7. Nguồn vốn đầu tư:

VỐN NGÂN SÁCH TỈNH.

1.8. Mục tiêu chính của dự án:

- Đảm bảo cơ sở vật chất và môi trường học tập cho học sinh, cán bộ, nhân viên học tập và làm việc tại dự án: Xây dựng mới Trường THPT Đức Hòa.
- Đảm bảo công tác dạy và học của Xây dựng mới Trường THPT Đức Hòa, đảm bảo mỹ quan chung.

1.9. Quy mô, công suất:

- Phần Xây dựng: Xây mới khối phòng học và các phòng chức năng (10 phòng học, 05 phòng chức năng và nhà vệ sinh): 01 tầng trệt + 02 tầng lầu; Diện tích đất xây dựng: 718,54m²; Diện tích sử dụng khoảng 2.170,82m²; Nhà cấp III, khung cột đà BTCT, mái ngói, trần prima, toàn bộ cửa kính khung nhôm, toàn bộ công trình được sơn nước.
- Phần thiết bị: Các thiết bị phục vụ học tập và giảng dạy (Theo văn bản thống kê chi tiết đính kèm).

PHẦN 2: CHUẨN BỊ THI CÔNG

2.1. Dọn dẹp mặt bằng.

Khảo sát, kiểm tra các chướng ngại vật công trường nếu có.

Tiến hành di dời, giải phóng các chướng ngại vật phát hiện ảnh hưởng đến quá trình thi công.

Việc dọn mặt bằng phải được giám sát và nghiệm thu như đối với các công tác khác.

Quy hoạch vị trí tập kết rác, chất thải xây dựng.

2.2. Chuẩn bị và bảo vệ mặt bằng

Kiểm tra cao độ hiện trạng trước khi thi công.

Gửi các mốc cao độ lên các điểm cố định ở các công trình lân cận tại những vị trí thuận lợi để dễ kiểm tra.

Quy hoạch vị trí kho bãi vật liệu, lán trại công nhân, khu vực vệ sinh,

Tập kết máy móc, thiết bị, công cụ dụng cụ và nhân lực sẵn sàng thi công.

Chuẩn bị hạ tầng giao thông, điện, nước, thông tin liên lạc phục vụ thi công.

2.3. Chuẩn bị pháp lý dự án

Thông báo chính quyền địa phương việc khởi công công trình.

Đăng ký tạm trú đối với nhân sự tham gia dự án mà có lưu trú tại địa phương.

Nội quy công trường.

Thông tin dự án.

PHẦN 3: CÔNG TÁC NỀN MÓNG

3.1. Ép cọc

3.1.1. Phạm vi

Phạm vi chương này bao gồm các chỉ dẫn về tiêu chuẩn quy phạm áp dụng, các công tác chuẩn bị, vật liệu sử dụng, quy trình thi công, nghiệm thu liên quan đến công việc ép cọc.

3.1.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

TCVN 4447:2012	Công tác đất. Thi công và nghiệm thu
TCVN 9362:2012	Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9394:2012	Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9393: 2012	Thí nghiệm cọc bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục
TCVN 10304:2014	Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.

3.1.3. Vật liệu cọc

Sản phẩm cọc bê tông phải được nghiệm thu đạt yêu cầu trước khi đưa vào công trình.

3.1.4. Thi công ép cọc

3.1.4.1. Thiết bị ép cọc

Loại thiết bị ép: tự hành

Công suất của thiết bị: không nhỏ hơn 1.4 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục tâm cọc, không gây ra lực ngang khi ép cọc.

Thiết bị ép phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp.

Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành và an toàn khi thi công.

Thiết bị ép cọc phải được kiểm tra đạt yêu cầu trước khi thi công

3.1.4.2. Định vị cọc

Cần thiết phải định vị chính xác vị trí tim cọc trước khi ép.

Cần lập và bàn giao các mốc định vị cọc.

Mỗi tim cọc cần được định vị, đánh dấu sao cho dễ nhận biết;

Sai lệch cho phép về vị trí so với thiết kế theo quy định của TCVN 9394:2012

3.1.4.3. Ép cọc

Tiến hành theo trình tự như sau:

- Kiểm tra định vị và thăng bằng của thiết bị ép.
 - + Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với tim cọc
 - + Mặt phẳng “công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn nivo)
 - + Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn công tác.
 - + Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng từ 10% đến 15% tải trọng thiết kế của cọc.

Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10mm. Lực tác dụng lên cọc tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

- Ép các đoạn cọc tiếp theo, tiến hành theo các bước sau:
 - + Kiểm tra bề mặt hai đầu đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra chi tiết mỗi nối; lắp dựng đoạn cọc vào vị trí ép sao cho trục tâm đoạn cọc trùng với trục đoạn mũi cọc, độ nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 1%.
 - + Gia tải lên cọc khoảng 10% đến 15% tải trọng thiết kế trong suốt thời gian hàn nối để tạo tiếp xúc giữa 02 bề mặt cọc, tiến hành hàn nối theo quy định trong thiết kế.
 - + Tăng dần lực ép để các đoạn cọc xuyên vào đất với tốc độ không quá 2cm/s
 - + Không nên dừng mũi cọc trong đất sét cứng quá lâu (do hàn nối hoặc do thời gian cuối ca ép).
- Điều kiện dừng ép cọc: cọc được xem là ép xong khi thỏa mãn đồng thời 02 điều kiện sau đây:
 - + Chiều dài cọc đã ép vào đất nền không nhỏ hơn chiều dài L_{min} và không quá L_{max} do thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực.
 - + Lực ép Pép trước khi dừng phải trong giới hạn $P_{min} \leq P_{ép} \leq P_{max}$ do thiết kế quy định. Nếu không đạt một trong hai điều kiện trên cần thông báo để thiết kế xử lý.
- Tiến hành theo dõi và ghi Nhật ký ép cọc theo từng mét chiều dài cọc cho tới khi đạt Pép min, bắt đầu từ độ sâu này, nên ghi cho từng 20cm cho đến khi kết thúc.
- Nhà thầu phải có kỹ thuật viên thường xuyên theo dõi công tác hạ cọc, ghi chép Nhật ký hạ cọc. Tư vấn giám sát hoặc đại diện chủ đầu tư nên cùng nhà thầu nghiệm thu theo các quy định về dừng hạ cọc nêu trên cho từng cọc tại hiện trường, lập biên bản nghiệm thu theo mẫu in sẵn.

3.1.4.4. Kiểm tra và nghiệm thu công tác ép cọc

Nghiệm thu công tác thi công cọc cần tiến hành dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:

Hồ sơ thiết kế được duyệt.

Biên bản nghiệm thu trắc đạc, định vị trục móng cọc.

Nhật ký hạ cọc và biên bản nghiệm thu từng cọc.

Hồ sơ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi (nếu có) đã được chấp thuận.

3.1.4.5. Kiểm tra định vị cọc

Kiểm tra hệ thống mốc chuẩn, các mốc phụ;

Kiểm tra các mốc định vị cọc.

3.1.4.6. Hoàn công ép cọc

Vị trí cọc trên mặt bằng, sai số so với thiết kế;

Cao độ đầu cọc;

Các hồ sơ về chất lượng cọc trong quá trình gia công và ép.

3.1.4.7. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Sức chịu tải của cọc được kiểm tra bằng thí nghiệm nén tĩnh do thiết kế quy định.

3.2. Thi công đài cọc

3.2.1. Đào hố móng

Sau khi hoàn thành công tác ép cọc, bắt đầu tiến hành công tác đào đất để thi công đài cọc.

Việc đào đất để thi công móng cần tiến hành như sau:

- + Định vị hố móng (gắn mốc, đánh dấu);
- + Xác định độ sâu đào (lập mốc cao độ tạm thời, đánh dấu);
- + Sử dụng máy đào, đào thành từng hố, đào đến vị trí cao hơn cao trình đáy bê tông lót thiết kế từ 10 đến 20cm;
- + Tiến hành đào phần còn lại bằng thủ công.
- + Đối với hố móng nông, cần có biện pháp chống sạt lở, cho phép đào và mở rộng hố móng với mái dốc để tránh sạt lở.
- + Đối với hố móng sâu (móng hầm nạo liệu, bể xử lý nước nẫu, xử lý nước thải) cần thiết phải đào thẳng đứng, việc đào vát mái ta luy sẽ ảnh hưởng đến móng và công trình lân cận. Do đó cần phải thiết kế biện pháp chống đỡ thành hố đào.
- + Đào hố thu, chuẩn bị máy bơm, để thu và thoát nước cho hố móng (nếu có)
- + Sai số cho phép: giá trị sai số đối với cao trình hoàn thiện theo quy định của các tiêu chuẩn hiện hành;
- + Khi đào sâu, vượt quá giá trị sai số cho phép, cần tiến hành đắp ngược và đầm chặt.
- + Nghiệm thu công tác đào đất: tư vấn giám sát, đại diện chủ đầu tư cần tiến hành nghiệm thu cao trình và độ chặt của nền đất đảm bảo yêu cầu thiết kế đã được phê duyệt.

3.2.2. Thi công lớp bê tông lót đáy đài cọc

Khi công tác đào đất đã được nghiệm thu, nhà thầu bắt đầu tiến hành thi công lớp bê tông lót cho đài cọc.

Các yêu cầu đối với việc thi công bê tông lót

- + Vật liệu: bê tông đá 1x2, cấp độ bền B12,5. Nhà thầu có thể sử dụng bê tông tự trộn ở công trường hoặc bê tông thương phẩm sao cho đảm bảo yêu cầu thiết kế cấp phối được duyệt.
- + Chiều dày lớp bê tông lót phải đảm bảo theo quy định của thiết kế được duyệt
- + Cần thiết phải đóng cốp pha cho việc đổ bê tông lót móng.
- + Việc thi công và nghiệm thu công tác bê tông lót sẽ được trình bày trong phần chỉ dẫn kỹ thuật phần bê tông cốt thép toàn khối.

3.2.3. Cắt cọc

Do địa chất thường không đồng đều, do việc chế tạo cọc được tiến hành theo mô đun nên không phải cọc nào cũng được hạ đúng cao trình thiết kế. Để đảm bảo yêu cầu đỉnh cọc theo thiết kế quy định, việc cắt cọc là cần thiết.

Việc cắt đầu cọc hoàn toàn có thể được tiến hành trước hoặc sau công tác bê tông lót, sau khi hoàn thành công tác đào đất.

Cọc sẽ được đánh dấu đúng cao trình thiết kế trên thân cọc và tiến hành cắt bỏ đoạn thừa bằng thiết bị chuyên dùng.

Việc cắt cọc phải được thực hiện sao cho đảm bảo:

- + Phần bê tông cọc còn lại không bị nứt vỡ.
- + Cao trình cắt cọc phải đảm bảo trong giới hạn sai số cho phép.
- + Cần thiết phải yêu cầu nghiệm thu cao độ đầu cọc sau khi cắt trước khi tiến hành thi công bê tông liên kết đầu cọc.

Tiến hành thi công thép chờ, liên kết cọc với đài theo các chỉ dẫn cụ thể trong phần cốt thép và hồ sơ thiết kế được phê duyệt.

3.2.4. Đổ bê tông đài cọc

Trình tự việc thi công đài móng như sau

- + Kiểm tra lại cao trình đáy móng (bê tông lót), đầu cọc.
- + Định vị, giác móng. Có thể định vị trực tiếp lên bề mặt lớp bê tông lót.
- + Lắp đặt cốp pha móng.
- + Lắp đặt cốt thép móng và thép chờ cho cột.
- + Nghiệm thu cốp pha, cốt thép móng: theo quy trình nghiệm thu công tác.
- + Đổ bê tông. Sử dụng bê tông thương phẩm, bê tông phải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế quy định, được tư vấn giám sát hoặc đại diện chủ đầu tư kiểm tra đồng ý.
- + Phải lấy mẫu để kiểm tra theo quy trình lấy mẫu bê tông (trình bày trong chỉ dẫn phần công tác bê tông)
- + Khi bê tông bắt đầu ninh kết, tiến hành tưới nước bảo dưỡng.
- + Tháo ván khuôn sau khi bê tông đã đông cứng hoàn toàn.
- + Tư vấn giám sát, đại diện chủ đầu tư tiến hành kiểm tra, nghiệm thu trước khi tiến hành công tác tiếp theo.

PHẦN 4: CÔNG TÁC BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP, GẠCH ĐÁ

4.1. Phạm vi áp dụng của chương

Tất cả các hạng mục và cấu kiện có sử dụng bê tông đều áp dụng theo chỉ dẫn của chương này.

4.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

TCXDVN.5574:2018	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế.
TCXD 371:2006	Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng;
TCVN 4453:1995	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
TCVN 5718: 1993	Mái bằng và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – Yêu cầu chống thấm nước;
TCVN 9341 : 2012	Hỗn hợp bê tông và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử;

4.3. Công tác bê tông

4.3.1. Tổng quan

Vật liệu sử dụng cho hỗn hợp bê tông cần phải đúng chủng loại, phẩm chất, có hồ sơ chứng chỉ thí nghiệm kèm theo,...;

Vật liệu đầu vào sử dụng phải được:

- + Xét duyệt của chủ đầu tư. (nội dung phù hợp với chương các yêu cầu chung);
- + Sự chấp thuận của kỹ sư tư vấn giám sát;
- + Bảo quản tại công trường;

4.3.2. Xi măng

Trước khi đưa vào công trình sử dụng, cần kiểm tra giấy chứng nhận xuất xứ, mẫu xi măng.

Hình thức bề ngoài của xi măng khi giao tại công trường: Xi măng được giao tại công trường phải còn nguyên bao và dấu niêm phong xuất xưởng của nhà sản xuất...

Xi măng để ở công trường phải được che chắn bảo quản trong kho, tránh ẩm ướt để không làm giảm chất lượng trong quá trình lưu giữ.

4.3.3. Cốt liệu bê tông - bao gồm cốt liệu khô (đá, sỏi), cát

Cốt liệu đưa đến công trình phải rõ nguồn gốc, xuất xứ, được kiểm tra kiểm soát trước khi đưa vào sử dụng.

Tiêu chuẩn TCVN 1770:1986 Cát xây dựng yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 1771:1987 Đá dăm và dăm sỏi dùng trong xây dựng.

Các loại cốt liệu đưa đến công trình phải có hóa đơn xuất xưởng đúng theo hồ sơ dự thầu.

Chất lượng, thành phần, kích thước và hàm lượng tạp chất cốt liệu phải tuân theo tiêu chuẩn hiện hành.

Cốt liệu phải được tập kết ở công trường thành bãi, đúng nơi quy định, tránh vị trí dòng nước chảy làm xói mòn.

Cốt liệu phải được kiểm tra của kỹ sư tư vấn giám sát và xét duyệt của chủ đầu tư trước khi sử dụng tại công trình.

4.3.4. Nước

Nhà thầu phải cung cấp, vận hành và bảo dưỡng hệ thống cấp nước công nghiệp và mạng lưới ống dẫn thích hợp với yêu cầu của mình trong quá trình thực hiện Hợp đồng. Nhà thầu phải bố trí hệ thống cung cấp nước sao cho không gây trở ngại cho các hệ thống cấp nước khác.

Nguồn nước sử dụng phải là nguồn nước sạch, đạt chất lượng đánh giá theo tiêu chuẩn TCVN 4506:1987 Nước cho bê tông và vữa-yêu cầu kỹ thuật.

Nước sử dụng phải có chứng nhận đạt tiêu chuẩn của nước của đơn vị thí nghiệm và được chấp nhận của tư vấn giám sát.

4.3.5. Phụ gia

Việc sử dụng phụ gia cho bê tông cần tuân theo quy định của TCXDVN 311:2004 Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa.

Các loại phụ gia sử dụng, cần được sự đồng ý của tư vấn giám sát và quy định của thiết kế được duyệt.

4.3.6. Cấp phối bê tông

Việc thiết kế cấp phối bê tông phải do đơn vị thí nghiệm đảm nhiệm.

Cấp phối bê tông phải được thiết kế nhằm đảm bảo các yêu cầu về cường độ độ linh động yêu cầu.

Với mỗi loại cấp độ bền của bê tông yêu cầu, cần tiến hành thiết kế cấp phối mẫu và được thí nghiệm kiểm tra ở các độ tuổi 7, 14, 21 và 28 ngày trước khi đưa kết quả cấp phối vào sử dụng.

Các cấp phối của bê tông nhà thầu cần phải tuân thủ theo thiết kế được duyệt và phải lấy mẫu cho từng hạng mục để thí nghiệm, kiểm định.

Trường hợp có sự thay đổi cấp phối như: Hạng mục công việc nhỏ hoặc lượng bê tông cần sử dụng quá ít như ô văng, lam; Phải có sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn, Trách nhiệm của Nhà thầu là phải đảm bảo được cường độ của bê tông.

4.3.7. Bê tông trộn tại công trường

Bê tông trộn phải đảm bảo khối lượng các thành phần theo tỷ lệ cấp phối được duyệt.

Mức độ chính xác của các thiết bị đo trọng lượng và thể tích cốt liệu tuân theo tiêu chuẩn 4453:1995 mục 6.2.4: Sai lệch cho phép khi cân đong thành phần của bê tông.

Loại vật liệu	Sai số cho phép
Xi măng và phụ gia dạng bột	± 1
Cát đá dăm, hoặc sỏi	± 3
Nước và phụ gia lỏng	± 1

Kỹ sư tư vấn, kỹ sư giám sát phải thường xuyên kiểm tra thiết bị đo và khối lượng cốt liệu trước khi tiến hành công việc.

Việc trộn bê tông phải đảm bảo theo quy trình. Khối lượng và thời gian mẻ trộn phải đảm bảo phù hợp với công suất của máy trộn.

Dùng trộn khi các cốt liệu đã được trộn đều

Bê tông sau khi trộn phải đảm bảo độ linh động và cường độ theo yêu cầu.

Nhà thầu phải chuẩn bị các thiết bị đo lường cốt liệu cốt liệu cho kỹ sư giám sát cần phải kiểm tra trước khi thi công.

4.3.8. Bê tông tươi, bê tông thương phẩm

Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 9340:2012 Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu

Được thực hiện tại các trạm trộn bê tông như cam kết trong Hồ sơ dự thầu.

Nhà thầu phải tổ chức để các bên tham gia kiểm tra năng lực và chất lượng các loại cốt liệu tại trạm trộn của nhà cung cấp trước khi cung cấp vật tư cho công trình.

Nhà thầu cần phải ký hợp đồng với nhà sản xuất quy định rõ cấp phối bê tông, nhà sản xuất cần phải đảm bảo chất lượng bê tông đem đến công trình đúng với cấp phối thiết kế. Phải có sự đồng ý của kỹ sư giám sát trước khi tiến hành đổ bê tông. Nền bê tông đem đến công trình không đảm bảo cấp phối, thời gian quy định thì phải trả lại cho nhà sản xuất.

Bê tông đến công trình phải có chứng chỉ xuất xưởng thể hiện các thông số cần thiết của sản phẩm. Ví dụ: tên của thiết bị mẻ trộn, số seri của phiếu giao hàng, số xe và ngày giao hàng, nhiệt độ của mẻ trộn, tên người mua hàng, tên và vị trí công việc, đặc tính kỹ thuật về độ bền và khối lượng bê tông được sử dụng hoặc các thành phần được trộn, khối lượng bê tông, độ sụt cho phép, kích cỡ tối đa của các cốt liệu thô, tên thương mại của chất phụ gia, nếu có, chữ ký xác nhận của nhân viên giám sát công trường, người sẽ xác nhận thời gian đến công trường của xe.

Chất lượng bê tông được kiểm soát thông qua thời gian tính từ khi kết thúc mẻ trộn đến khi bê tông được đưa đến công trình, thông qua việc kiểm tra độ sụt tại hiện trường lấy mẫu thí nghiệm.

Đối với bê tông đến công trình không đạt chất lượng theo yêu cầu cần trả xe quay về nhà sản xuất.

Nếu trong quá trình cung cấp bê tông đến công trình không đảm bảo chất lượng theo hợp đồng thì nhà thầu thi công và kỹ sư giám sát có thể thay đổi nhà sản xuất khác đủ năng lực cung cấp, đáp ứng theo Hồ sơ dự thầu.

Một số lưu ý khác: Xe trộn bê tông cho thêm nước hoặc phụ gia sau khi nhận từ trạm trộn thì không được chấp nhận.

4.3.9. Cung cấp bê tông

Bê tông tươi sẽ được cung cấp đến công trường bằng xe chuyên dùng dung tích xe tùy thuộc năng lực nhà cung cấp và đơn hàng được đặt.

Phải đảm bảo xe còn niêm phong.

Phải che chắn cẩn thận, tránh để hỗn hợp bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do gió nắng.

Trong suốt quá trình vận chuyển phải đảm bảo bê tông luôn được trộn đều.

Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển cần được xác định trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và phụ gia sử dụng, tham khảo bảng 14 phần 6.3 TCVN 4453 – 1995:

Nhiệt độ (°C)	Thời gian vận chuyển cho phép, phút
---------------	-------------------------------------

Nhiệt độ (°C)	Thời gian vận chuyển cho phép, phút
Lớn hơn 30	30

Quá thời gian 30 phút vận chuyển, chủ đầu tư, tư vấn giám sát không chấp nhận nghiệm thu bê tông tươi để đưa vào công trình.

Hỗn hợp bê tông phải được đưa vào sử dụng trong khoảng thời gian 30 phút kể từ lúc bê tông đến công trình. Khi bê tông đổ ra khỏi xe quá 30 phút, nếu Nhà thầu chưa đổ bê tông vào công trình, chủ đầu tư, tư vấn giám sát không chấp nhận nghiệm thu bê tông tươi để đưa vào công trình.

4.3.10. Thi công đổ bê tông

Việc đổ bê tông các cấu kiện chỉ được tiến hành khi có sự đồng ý của tư vấn giám sát.

Việc đổ bê tông có thể tiến hành bằng thủ công hoặc các loại máy bơm chuyên dùng.

Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bê tông bảo vệ;

Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa;

Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu theo quy định của thiết kế.

Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m.

Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao rơi trên 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động. Khi dùng ống vòi voi thì ống lệch nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 0,25m trên 1m chiều cao, trong mọi trường hợp phải đảm bảo đoạn ống dưới cùng thẳng đứng.

Khi dùng máng nghiêng thì máng phải kín và nhẵn. Chiều rộng của máng không được nhỏ hơn 3-3,5 lần đường kính hạt cốt liệu lớn nhất. Độ dốc của máng cần đảm bảo để hỗn hợp bê tông không bị tắc, không trượt nhanh sinh ra hiện tượng phân tầng. Cuối máng cần đặt phễu thẳng đứng để hướng hỗn hợp bê tông rơi thẳng đứng vào vị trí đổ và thường xuyên vệ sinh sạch vữa xi măng trong lòng máng nghiêng.

Trong quá trình đổ bê tông cán bộ kỹ thuật nhà thầu và kỹ sư giám sát cần chú ý:

+ Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;

+ Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

+ Chỉ đầm thủ công ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và coffa không cho phép sử dụng đầm máy;

+ Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định ở phải đợi đến khi bê tông đạt 25daN/cm² mới được đổ bê tông, trước khi đổ lại bê tông phải xử lý làm nhám mặt. Đổ bê tông vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo đủ ánh sáng ở nơi trộn và đổ bê tông.

+ Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự li vận chuyển, khả năng đầm, tính chất của kết cấu và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng không

vượt quá các trị số ghi trong Bảng 16 – Chiều dày lớp đổ bê tông (Mục 6.4.6 - TCVN 4453:1995)

Phương pháp đầm	Chiều dày cho phép mới lớp đổ bê tông, cm
Đầm dùi	1,25 chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm - 40cm)
Đầm mặt: (đầm bàn) - Kết cấu không có cốt thép và kết cấu có cốt thép đơn - Kết cấu có cốt thép kép	20 12
Đầm thủ công	20

Một số lưu ý khi thi công đổ bê tông các cấu kiện:

- + Bê tông móng chỉ được đổ lên lớp đệm sạch trên nền đất cứng.
- + Đổ bê tông cột, tường:
 - ✓ Cột có chiều cao nhỏ hơn 5m và tường có chiều cao nhỏ hơn 3m thì nên đổ liên tục.
 - ✓ Cột có kích thước cạnh nhỏ hơn 40cm, tường có chiều dày nhỏ hơn 15cm và các cột có tiết diện bất kì nhưng có đai cốt thép chồng chéo thì nên đổ bê tông liên tục trong từng giai đoạn có chiều cao 1,5m.
 - ✓ Cột cao hơn 5m và tường cao hơn 3m nên chia làm nhiều đợt đổ bê tông, nhưng phải đảm bảo vị trí và cấu tạo mạch ngừng thi công hợp lý.
- + Đổ bê tông kết cấu khung: Kết cấu khung nên đổ bê tông liên tục, chỉ khi cần thiết mới cấu tạo mạch ngừng nhưng phải theo quy định của TCVN 4453 - 1995.
- + Đổ bê tông dầm, bản: Khi cần đổ liên tục bê tông dầm, bản toàn khối với cột hay tường, trước hết đổ xong cột hay tường, sau đó dừng lại 1 giờ – 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu, mới tiếp tục đổ bê tông đà và sàn. Trường hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột và tường đặt cách mặt dưới của đà và sàn từ 2cm – 3cm.
- + Đổ bê tông đà và sàn phải được tiến hành đồng thời. Khi đà, sàn và các kết cấu tương tự có kích thước lớn (chiều cao lớn hơn 80cm) có thể đổ riêng từng phần nhưng phải bố trí mạch ngừng thi công thích hợp theo quy định của TCVN 4453 – 1995.

4.3.11. Đầm bê tông

Để đảm bảo bê tông cấu kiện được đặc chắc, đảm bảo chất lượng, việc đầm bê tông là cần thiết.

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ;
- + Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kĩ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa;
- + Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm;

+ Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 giờ – 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất. Đầm lại bê tông chỉ thích hợp với các kết cấu có diện tích bề mặt lớn như sàn mái, sân bãi, mặt đường ô tô... không đầm lại cho bê tông khối lớn.

4.3.12. Bảo dưỡng bê tông

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

Bảo dưỡng ẩm:

+ Bảo dưỡng ẩm là quá trình giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn sau khi tạo hình. Phương pháp và quy trình bảo dưỡng ẩm thực hiện theo TCVN 8828:2011 “Bê tông nặng – Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên”. Quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông được phân ra làm 2 giai đoạn: Bảo dưỡng ban đầu và bảo dưỡng tiếp theo. Hai giai đoạn này là liên tục kế tiếp nhau, không có bước gián đoạn.

✓ Bảo dưỡng ban đầu: Phủ bề mặt bê tông bằng các vật liệu đã được làm ẩm để giữ cho bê tông không bị mất nước dưới tác động của các yếu tố khí hậu (như: nắng, gió, nhiệt độ, độ ẩm không khí). Tiến hành bảo dưỡng ban đầu như sau:

➤ Bê tông sau khi được tạo hình xong được phủ ngay bề mặt bằng các tấm vật liệu đã được làm ẩm (như bao tải, rơm, rạ, tấm cốt ẩm v.v...) Lúc này không tưới nước để tránh cho bê tông không bị nước phá hoại do chưa có đủ cường độ cần thiết, và không va chạm mạnh vào bề mặt. Cũng có thể phủ mặt bê tông bằng các vật liệu cách nước như nilon, vải bạt...

➤ Việc phủ mặt kéo dài tới khi bê tông đạt cường độ 5Kg/cm^2 . Thời gian để đạt cường độ này vào là khoảng sau $2,5 \div 5\text{h}$; ở hiện trường có thể xác định thời gian này bằng cách tưới thử nước lên mặt bê tông, nếu không bị phá hoại bề mặt là được, khi đó bắt đầu giai đoạn bảo dưỡng tiếp theo, phải tưới nước giữ ẩm liên tục, thường xuyên.

➤ Việc phủ bề mặt bê tông cần được thực hiện đối với trường hợp bê tông đóng rắn trong điều kiện bị mất nước nhanh (nắng gắt, nóng khô...), các trường hợp khác khi có khó khăn về vật liệu phủ thì có thể không phủ mặt bê tông. Nhưng cần chú ý tưới nước kịp thời để tránh bị nứt nẻ bề mặt bê tông.

✓ Bảo dưỡng tiếp theo: Tiến hành kế tiếp ngay sau khi giai đoạn bảo dưỡng ban đầu cho tới khi ngừng bảo dưỡng. Trong thời gian này phải thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt của kết cấu bê tông. Số lần tưới trong ngày tùy thuộc vào mức độ cần thiết của từng vùng để đảm bảo cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt. Vào ban đêm do độ ẩm không khí cao hơn nên có thể không cần tưới nước. Riêng đối với mùa khô thì cần tưới nước cả ban đêm. Số lần tưới nước ban đêm là tùy thuộc vào tình hình thực tế sao cho cấu kiện bê tông không bị khô trong đêm. Việc tưới nước giữ ẩm ở giai đoạn này được kéo dài cho tới khi bê tông đạt cường độ bảo dưỡng tối hạn, R_{BD}^{th} , và thời gian bảo dưỡng cần thiết, T_{BD}^{ct} , không dưới mức quy định.

+ Thời gian bảo dưỡng ẩm cần thiết không được nhỏ hơn các trị số ghi trong Bảng 17 (Mục 6.5.2 – TCVN 8828:2011)

Vùng khi hậu bảo dưỡng bê tông	Tên mùa	Tháng	R th BD % R28	T th BD ngày đêm
Vùng C (Tây nguyên và Nam bộ)	Khô	XII - IV	70	6
	Mưa	V - XI	30	1

+ Trong thời kỳ bảo dưỡng, bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

4.3.13. Mạch ngừng thi công

Yêu cầu chung: Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.

Mạch ngừng thi công nằm ngang:

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốt pha.
+ Trước khi đổ bê tông mới, bề mặt bê tông cũ cần được xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ, đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ Mạch ngừng thẳng đứng:

+ Mạch ngừng thi công theo chiều thẳng đứng hoặc theo chiều nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mắt lưới 5mm – 10mm và có khuôn chắn.

+ Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm bề mặt bê tông cũ, làm nhám bề mặt, rửa sạch và trong khi đổ phải đầm kỹ để đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

Mạch ngừng thi công ở cột: Mạch ngừng ở cột nên đặt ở các vị trí sau:

- + Ở mặt trên của móng.
- + Ở mặt dưới của đà hay dưới công xôn đỡ dầm cầu trục;
- + Ở mặt trên của dầm cần trụ;

Đà có kích thước lớn và liên khối với bản thì mạch ngừng thi công bố trí cách mặt dưới của bản từ 2cm – 3cm.

Khi đổ bê tông sàn phẳng thì mạch ngừng thi công có thể đặt ở bất kì vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

Khi đổ bê tông ở các tấm sàn có sườn theo hướng song song với dầm phụ thì mạch ngừng thi công bố trí trong khoảng 1/3 đoạn giữa của nhịp dầm. Khi đổ bê tông theo hướng song song với dầm chính thì mạch ngừng thi công bố trí ở trong hai khoảng giữa của nhịp dầm và sàn (mỗi khoảng dài ¼ nhịp).

Phải xử lý bề mặt bê tông ở vị trí mạch ngừng bằng phụ gia liên kết để đảm bảo sự làm việc toàn khối giữa bê tông cũ và mới.

4.3.14. Kiểm tra và nghiệm thu

Việc kiểm tra chất lượng thi công bê tông toàn khối bao gồm các khâu: lắp dựng cốt pha đà giáo, cốt thép, chế tạo hỗn hợp bê tông và dung sai của các kết cấu trong công trình.

Kiểm tra coffa đà giáo được thực hiện theo các yêu cầu ghi ở phần thi công coffa.

Kiểm tra công tác cốt thép được thực hiện theo các yêu cầu ghi ở phần thi công cốt thép.

Kiểm tra chất lượng bê tông bao gồm việc kiểm tra vật liệu, thiết bị, qui trình sản xuất, các tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông đã đông cứng. Các yêu cầu kiểm tra này được tuân thủ theo Bảng 19 - Các yêu cầu kiểm tra chất lượng bê tông (Mục 7.1 – TCVN 8828:2011)

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	phù hợp với đơn đặt hàng	Mỗi lần giao hàng
	Thí nghiệm xác định các tính chất cơ lý theo TCVN 4029: 1985	Phù hợp với TCVN 2682: 1992	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	Phù hợp với đơn đặt hàng	Mỗi lần giao hàng
	Thí nghiệm mẫu bê tông có phụ gia (hoặc chất độn)	Phù hợp với yêu cầu kỹ thuật	Khi có nghi ngờ
Nước	Thí nghiệm phân tích hóa học	Nước không có các chất độc hại, phù hợp với	Khi không dùng nước sinh hoạt công cộng.
		TCVN 4506: 1987	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 xi măng	Các thông số kỹ thuật	Đảm bảo độ chính xác theo quy định	Trước khi sử dụng, sau đó theo định kỳ
Thiết bị cân đong cốt liệu			
Thiết bị cân đong phụ gia chất độn			
Thiết bị và dụng cụ lấy mẫu thí nghiệm	Bằng các phương tiện kiểm tra thích hợp	Đảm bảo độ chính xác theo quy định	Mỗi lần sử dụng

Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Mục đích	Tần số kiểm tra
1	2	3	4
Thiết bị dụng cụ thử độ sụt			
Thiết bị vận chuyển và máy đầm bê tông	Các thông số kỹ thuật	Không có sự cố khi sử dụng	Trước khi sử dụng sau đó theo định kỳ.
3. Hỗn hợp bê tông trộn trên 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	Bảng má	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

Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Mục đích	Tần số kiểm tra
1	2	3	4
Đổ bê tông	Bằng mắt	Đảm bảo quy trình kỹ thuật theo 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 theo yêu cầu kỹ thuật	Mỗi 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: 1989	Xác định độ đồng nhất thực tế	- Khi có nghi ngờ - Khi thử mẫu không đạt cường độ - Số lượng mẫu thử không đủ theo quy định
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	
	Khoan lấy mẫu từ kết cấu	Xác định cường độ thực tế	
Kích thước	Bằng các phương tiện đo thích hợp	Trị số sai lệch theo bảng 20	Khi có nghi ngờ

Độ sụt của hỗn hợp bê tông được kiểm tra tại hiện trường theo các quy định sau:

Đối với bê tông trộn tại hiện trường cần kiểm tra ngay sau khi trộn mẻ bê tông đầu tiên.

Đối với bê tông trộn sẵn tại các trạm trộn bê tông (bê tông thương phẩm) *cần kiểm tra mỗi lần giao hàng tại nơi đổ bê tông.*

Khi trộn bê tông trong điều kiện thời tiết và độ ẩm vật liệu ổn định thì kiểm tra một lần trong một ca.

Khi có sự thay đổi chủng loại và độ ẩm vật liệu cũng như khi thay đổi thành phần cấp phối bê tông thì phải kiểm tra ngay mẻ trộn đầu tiên, sau đó, kiểm tra thêm ít nhất một lần trong một ca.

Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105: 1993.

Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm ba viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105: 1993. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau:

Đối với bê tông khối lớn cứ 500m³ lấy một tổ mẫu khi khối lượng bê tông trong một khối đổ lớn hơn 1000m³ và cứ 250m³ lấy một tổ mẫu khi khối lượng bê tông trong một khối đổ dưới 1000m³

Đối với các móng lớn, cứ 100m³ bê tông lấy một tổ mẫu nhưng không ít hơn một tổ mẫu cho một khối móng.

Đối với bê tông móng bê máy có khối đổ lớn hơn 50m³ thì cứ 50m³ lấy một tổ mẫu nhưng vẫn lấy một tổ mẫu khi khối lượng ít hơn 50m³;

Đối với khung và các kết cấu mỏng (cột, dầm, bản, vòm ...) cứ 20m³ bê tông lấy một tổ mẫu;

Trường hợp đổ bê tông các kết cấu đơn chiếc có khối lượng ít hơn thì khi cần vẫn lấy một tổ mẫu;

Đối với bê tông nền, mặt đường (đường ô tô, đường băng ...) cứ 200m³ bê tông lấy một tổ mẫu nhưng nếu khối lượng bê tông ít hơn 200m³ vẫn phải lấy một tổ mẫu;

Để kiểm tra tính chống thấm nước của bê tông, cứ 500m³ lấy một tổ mẫu nhưng nếu khối lượng bê tông ít hơn vẫn phải lấy một tổ mẫu.

Cường độ bê tông trong công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu không được nhỏ hơn mức thiết kế và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có cường độ dưới 85% mức thiết kế.

Dung sai cho phép: Các sai lệch cho phép về kích thước và vị trí của các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối so với thiết kế, không vượt quá các trị số ghi trong Bảng 20 (Mục 7.2.2 – TCVN 8828:2011). Các sai lệch này được xác định theo các phương pháp đo đạc bằng các thiết bị và dụng cụ chuyên dùng.

Tên các sai lệch	Mức cho phép, mm
1. Độ lệch của các mặt phẳng và các đường cắt nhau của các mặt phẳng đó so với đường thẳng đứng hoặc so với độ nghiêng thiết kế:	
a) Trên 1m chiều cao kết cấu;	5
b) Trên toàn bộ chiều cao kết cấu;	
- Móng	20
- Tường đổ trong cốp pha cố định và cột đổ liền với sàn	15
- Kết cấu khung cột	10
- Các kết cấu thi công bằng cốp pha trượt hoặc cốp pha leo	1/500 chiều cao công trình
1. Độ lệch của mặt bê tông so với mặt phẳng ngang;	nhưng không vượt quá 100mm.
a) Tính cho 1m mặt phẳng về bất cứ hướng nào	5

Tên các sai lệch	Mức cho phép, mm
b) Trên toàn bộ mặt phẳng công trình.	20
2. Sai lệch trục của mặt phẳng bê tông trên cùng, so với thiết kế khi kiểm tra bằng thước dài 2m áp sát mặt bê tông.	8
3. Sai lệch theo chiều dài hoặc nhịp của các kết cấu;	
4. Sai lệch tiết diện ngang của các bộ phận kết cấu	20
5. Sai lệch vị trí và cao độ của các chi tiết làm gối tựa cho các kết cấu thép hoặc kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép	8
	5

4.4. Công tác cốt thép

Các loại thép được sử dụng:

Thép tròn trơn: đường kính $D < 10\text{mm}$, sử dụng thép nhóm CB240T (hoặc SR235) có cường độ yêu cầu $\geq 210\text{ kg/cm}^2$

Thép tròn có gân: đường kính $D \geq 10\text{mm}$, sử dụng thép nhóm CB400T (hoặc SD390) có cường độ yêu cầu $\geq 350\text{ kg/cm}^2$

Cốt thép được phép sử dụng phải đảm bảo không bị nhiễm bẩn, rỉ sét, dính vảy thép cán, dính sơn, dầu, mỡ, dính đất...

Cốt thép đến công trường phải có Giấy chứng nhận xuất xứ thép, chứng chỉ xuất xưởng và giấy chứng nhận kiểm tra chất lượng sản phẩm.

Vật tư thép sử dụng cho công trình phải đúng chủng loại như đã đề xuất trong Hồ sơ dự thầu.

4.4.1. Gia công cốt thép

Việc gia công cốt thép được tiến hành theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 8828:2011).

Việc gia công cắt, uốn cốt thép cần đảm bảo sai số trong giới hạn cho phép.

4.4.2. Nối cốt thép

Do chiều dài các thanh thép hạn chế, do việc gia công cắt uốn thép dẫn đến sai số kích thước quá giới hạn cho phép nên cần phải nối cốt thép. Việc nối cốt thép còn đảm bảo các thanh thép được làm việc đồng thời và cố định vị trí trong suốt quá trình thi công.

Cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn và các cách nối khác.

Các yêu cầu đối với nối buộc: Mỗi nối phải cứng chắc. Chiều dài đoạn nối chồng phải tuân theo chỉ dẫn trong hồ sơ thiết kế quy định. Vị trí thực hiện các mối nối cũng cần tuân thủ theo hồ sơ thiết kế được duyệt

Các yêu cầu đối với nối hàn:

Tiêu chuẩn áp dụng hàn nối cốt thép: TCVN 9392:2012 Chỉ dẫn hàn cốt thép và các chi tiết đặt sẵn trong kết cấu Bê tông cốt thép.

Việc nối hàn chỉ nên thực hiện với những loại cốt thép có đường kính lớn, và được thiết kế cho phép theo quy định.

Việc nối hàn cốt thép bắt buộc phải được thực hiện bởi những người có kinh nghiệm chuyên môn.

Các yêu cầu đối với mối nối măng sông:

Tiêu chuẩn áp dụng (TCVN 8163:2009 Thép cốt bê tông - Mối nối bằng ống ren).

Vật liệu sử dụng làm măng sông, ống ren phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cho phép;

4.4.3. Lớp bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép được thể hiện trong các bản vẽ thiết kế;
Để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, cần bố trí các con kê, miếng đệm với chiều dày tương ứng

4.4.4. Kiểm tra nghiệm thu

Tư vấn giám sát cần kiểm tra nghiệm thu việc gia công và lắp đặt cốt thép với các tiêu chí sau:

Kiểm tra chủng loại, vật liệu.

Kiểm tra quy cách, số lượng, đường kính theo yêu cầu.

Kiểm tra vị trí hình dáng.

Kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

4.5. Cốp pha và cây chống

4.5.1 Yêu cầu chung

Công tác coffa đà giáo phải được thiết kế, thi công đảm bảo độ cứng và độ ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông cũng như lắp đặt các kết cấu đặt sẵn trong bê tông.

Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông, đồng thời bảo vệ được bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

Coffa và đà giáo phải được gia công và lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định của thiết kế.

Coffa đà giáo phải được gia công và lắp dựng sao cho đảm bảo bề mặt bê tông các cấu kiện sau khi tháo coffa phải phẳng, nhẵn, không lồi lõm. Đảm bảo theo yêu cầu quy định bề mặt bê tông hoàn thiện có thể không trát, chỉ bả matic và sơn nước.

4.5.2. Yêu cầu đối với vật liệu làm cốp pha

Có thể sử dụng cốp pha nhựa, cốp pha thép hoặc cốp pha gỗ.

Đối với cốp pha gỗ: Gỗ được sử dụng làm cốp pha sẽ là loại gỗ đúng tuổi, không bị khuyết tật trừ khi được chấp thuận, sử dụng được 2 mặt gỗ. Bề mặt cốp pha tiếp xúc bê tông sẽ phải được vệ sinh sạch sẽ, không dính vữa, đinh, vết nứt và khuyết tật khác. Cốp pha khi chưa sử dụng sẽ được làm vệ sinh sạch sẽ và được lưu giữ tại nơi bằng phẳng, khô ráo và không bị ẩm.

Trước khi đổ bê tông, cần quét một lớp chống dính cho cốp pha.

Thông thường, vật liệu chủ yếu sử dụng cho việc gia công chế tạo cho hệ thống coffa đà giáo là hệ thống ván ép kết hợp với hệ thống khung xương, gông, ty giằng, bằng thép hình 50x5mm, 50x100, U100, L50X50, ống thép tròn D42, D49...vv. Kích thước tiêu chuẩn của ván ép là 1220x2440mm chiều dày từ 11.8mm đến 18mm bề mặt có phủ lớp phin chống dính và chống thấm nước.

Việc lựa chọn và sử dụng loại cốp pha nào tùy thuộc vào quyết định của kỹ sư tư vấn và năng lực của nhà thầu.

4.5.3. Thiết kế cốp pha và cây chống

Thiết kế coffa đà giáo phải đảm bảo được các yêu cầu nêu trong mục 3.5.1 của phần này. Các phương pháp tính toán, số liệu và dữ liệu kỹ thuật phục vụ cho công tác thiết kế coffa đà giáo như tải trọng, hệ số vượt tải, độ võng cho phép, tính toán ổn định...vv phải

được áp dụng theo quy định của TCVN 8828:2011, các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành khác và bản vẽ thiết kế kỹ thuật thi công của Tư vấn thiết kế.

Việc thiết kế cốp pha đà giáo sẽ do nhà thầu thiết kế và đệ trình ban quản lý dự án phê duyệt.

4.5.4. Lắp dựng lắp cốp pha

Lắp dựng coffa đà giáo cho tất cả các kết cấu phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Bề mặt tiếp xúc với bê tông của coffa đà giáo phải được chống dính đúng tiêu chuẩn.

+ Coffa thành bên của các kết cấu tường, sàn, đà và cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần coffa khác và đà giáo còn lưu lại để chống đỡ như coffa đáy đà, sàn và giáo chống.

+ Lắp dựng coffa cho kết cấu dầm sàn của hạng mục nhà nhiều tầng phải đảm bảo sao cho có thể tháo dỡ từng bộ phận và di chuyển dần theo quá trình đổ và đóng rắn của bê tông.

+ Đà giáo chống phải được đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt hoặc biến dạng khi chịu tải trọng tác động trong quá trình thi công.

Khi lắp dựng coffa đà giáo cần có các móc trắc đặc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu.

Trong trường hợp ổn định coffa bằng dây cáp và móc neo thì phải tính toán sao cho hệ thống coffa được ổn định khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.

Quá trình lắp dựng coffa đà giáo cần tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi vệ sinh mặt coffa nước và rác bẩn, mùn cưa...vv có thể thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lỗ này phải được bịt kín lại.

Việc lắp dựng coffa đà giáo phải phù hợp đối với từng loại cấu kiện xây dựng.

4.5.5. Nghiệm thu cốp pha, đà giáo.

Công tác kiểm tra nghiệm thu coffa đà giáo tại hiện trường thi công áp dụng theo các yêu cầu trong TCVN 8828:2011.

Các yêu cầu kiểm tra cốp pha, đà giáo:

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
1	2	3
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

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
1	2	3
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 cốt pha	Bằng mắt	Lớp chống dính phủ kín các mặt cốt pha tiếp xúc với bê tông.
Vệ sinh bên trong cốt pha	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong cốt pha
Độ nghiêng, cao độ và kích thước cốt 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 cốt pha gỗ	Bằng mắt	Cốt 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 và vị trí theo thiết kế.

Sai lệch cho phép đối với cốt pha, đà giáo đã lắp dựng xong

Tên sai lệch	Mức cho phép, mm
1	2
1. Khoảng cách giữa các cột chống cốt pha, cấu kiện chịu uốn và khoảng cách giữa các trụ đỡ giằng ổn định, neo và cột chống so với khoảng cách thiết kế. a) Trên mỗi mét dài b) Trên toàn bộ khẩu độ	25 75
2. Sai lệch mặt phẳng cốt pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế a) Trên mỗi mét dài	5

Tên sai lệch	Mức cho phép, mm
1	2
b) Trên toàn bộ chiều cao của kết cấu:	20
- Móng	
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao dưới 5m	10
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao trên 5m	15
- Cột khung có liên kết bằng dầm	10
- Dầm và vòm	5
3. Sai lệch trục cốp pha so với thiết kế	
a) Móng	15
b) Tường và cột	8
c) Dầm xà và vòm	10
d) Móng dưới các kết cấu thép	Theo quy định của thiết kế
4. Sai lệch trục cốp pha trượt, cốp pha leo và cốp pha di động so với trục công trình	10

4.5.6. Tháo dỡ ván khuôn

Coffa đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong quá trình thi công. Khi tháo coffa đà giáo cần tránh không gây ra những ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn (như coffa thành bên của dầm, cột, tường...) có thể được tháo dỡ khi cường độ bê tông đạt 50daN/cm²...

Đối với coffa đà giáo chịu lực của các kết cấu (đáy đà, sàn, cột chống, giáo chống...) nếu không có các chỉ dẫn đặc biệt của thiết kế thì chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ theo quy định tại bảng 3 – Cường độ bê tông tối thiểu để tháo dỡ coffa đà giáo mục 3.6 TCVN 8828:2011.

Loại kết cấu	Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo dỡ cốp pha, %R28	Thời gian bê tông đạt cường độ để tháo cốp pha ở các mùa và vùng khí hậu - bảo dưỡng bê tông theo TCVN 5592: 1991, ngày
Bản, dầm, vòm có khẩu độ nhỏ hơn 2m	50	7
Bản, dầm, vòm có khẩu độ từ 2-8m	70	10
Bản, dầm, vòm có khẩu độ lớn hơn 8m	90	23

Các kết cấu ô văng, sânô, côngxôn chỉ được phép tháo giáo chống và coffa đáy khi cường độ đạt đủ mức thiết kế và đã có đối trọng chống lật.

Khi cần chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ coffa đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu, các đặc trưng của tải trọng để tránh vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu.

4.6. Thi công bê tông nền tầng hầm

Bê tông nền nhà phải được thi công các lớp chống thấm, đảm bảo yêu cầu về chống thấm, cụ thể được nêu phần chống thấm.

Gia cường bề mặt nền bằng chất tăng cường bề mặt nền tầng hầm, thi công theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

4.7. Kiểm tra nghiệm thu và quản lý chất lượng cho công tác bê tông

Trong quá trình thi công các kết cấu bê tông cốt thép toàn khối những tiêu chuẩn và quy định được quy định bởi Tư vấn thiết kế, tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng cho công tác nghiệm thu TCVN 4453-2025 – Kết cấu BTCT toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu và một số tiêu chuẩn trích dẫn khác về thiết kế, Tải trọng tác động, Các vật liệu dùng cho kết cấu BTCT toàn khối...

Công tác nghiệm thu được tiến hành tại hiện trường và phải có đầy đủ các hồ sơ sau:

- a) Chất lượng công tác cốt thép (theo biên bản nghiệm thu trước lúc đổ bê tông);
- b) Chất lượng bê tông (thông qua kết quả thử mẫu và quan sát bằng mắt tại hiện trường);
- c) Kích thước, hình dáng, vị trí của kết cấu, các chi tiết đặt sẵn, khe co giãn so với thiết kế;
- d) Bản vẽ hoàn công của từng loại kết cấu;
- e) Các bản vẽ cho phép thay đổi các chi tiết và các bộ phận trong thiết kế;
- f) Các kết quả kiểm tra cường độ bê tông trên các mẫu thử và các kết quả kiểm tra chất lượng các loại vật liệu khác nếu có;
- g) Các biên bản nghiệm thu cốt thép, cốp pha trước khi đổ bê tông;
- h) Các biên bản nghiệm thu nền móng;
- i) Các biên bản nghiệm thu trung gian của các bộ phận kết cấu;
- j) Sổ nhật ký thi công.

PHẦN 5: CÔNG TÁC KIM LOẠI

5.1. Những vấn đề chung

Phạm vi áp dụng: Áp dụng dụng cho các hạng mục thép, inox được sử dụng trong công trình.

5.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

TCXDVN 5575-2024 Thiết kế kết cấu thép.

TCXD 170:2007 Kết cấu thép. Gia công lắp ráp và nghiệm thu.

5.3. Vật tư sử dụng

Chủng loại vật tư sử dụng cho công trình phải đúng chủng loại như đã cam kết trong Hồ sơ dự thầu,

Phải có đầy đủ chứng từ liên quan về xuất xứ và chất lượng.

5.4. Thi công

Các kết cấu sắt thép, inox được thi công theo nhiệm vụ thiết kế và thiết kế được phê duyệt.

Các kết cấu bằng inox khi cố định vào bê tông thì phải dùng các tắc kê inox.

Các kết cấu thép sau khi hoàn thiện phải được sơn toàn bộ, kể cả các khung thép mạ theo quy định ở phần công tác sơn.

Các kết cấu inox sau khi hoàn thiện phải được mài, đánh bóng toàn bộ,

5.5. Kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng

Nêu các nội dung kiểm tra:

- + Thiết kế chi tiết và bản vẽ chế tạo;
- + Các công đoạn chế tạo;
- + Hàn;
- + Làm sạch và sơn;
- + Dựng lắp, sai lệch dựng lắp;

PHẦN 6: HỆ THỐNG ĐIỆN - PCCC

6.1. Những vấn đề chung

Áp dụng bao gồm cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm & nghiệm thu và bảo trì trong giai đoạn bảo hành của hệ thống điện bao gồm trạm cung cấp điện, máy phát điện dự phòng, hệ thống chiếu sáng bình thường và chiếu sáng trong trường hợp khẩn cấp, hệ thống chống sét, hệ thống tiếp đất, các hệ thống phụ trợ như CCTV, hệ thống thông báo công cộng, hệ thống điện thoại và dữ liệu, hệ thống báo cháy tự động.

6.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

- Nghị định 136/2020/NĐ-CP: Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy; Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10/5/2024 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định 136/2020/NĐ-CP;
- QCVN 06 - 2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- QCVN 03 - 2023/BCA: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương tiện phòng cháy và chữa cháy
- TCVN 2622 - 1995: Phòng chống cháy cho nhà và công trình - yêu cầu thiết kế
- TCVN 5738 - 2021: về phòng cháy chữa cháy - Hệ thống báo cháy tự động - yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4513 - 1988: Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 3890 - 2023: Quy định về trang bị, bố trí phương tiện, hệ thống phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình...
- TCVN 13456 - 2022: Phòng cháy và chữa cháy - phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn - yêu cầu thiết kế và lắp đặt
- TCVN 9385 - 2012: Chống sét cho nhà và công trình xây dựng
- TCVN 7447:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp.
- TCVN 9206:2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5681:2012 Hệ thống tài liệu thiết kế - Chiếu sáng ngoài nhà - Bản vẽ thi công.
- TCVN 9385:2012 Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.
- TCXD 16:1996 Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng.
- TCXD 29:1991 Chiếu sáng tự nhiên trong công trình dân dụng - Tiêu chuẩn thiết kế.

6.3. Vật tư sử dụng

Chủng loại vật tư sử dụng cho công trình phải đúng chủng loại như đã cam kết trong Hồ sơ dự thầu,

Phải có đầy đủ chứng từ liên quan về xuất xứ và chất lượng.

6.4. Thi công

Tuyến dây tiêu thụ mới sẽ được lắp đặt từ tủ điện hạ thế đến các tủ điện hạ thế mỗi tầng đặt tại phòng điện mỗi tầng

Cung cấp và lắp đặt tại vị trí được nêu trên bản vẽ, tủ điện chính mới chứa tất cả các thiết bị được nêu trong sơ đồ.

Ổ cắm điện:

- Cung cấp và lắp đặt ổ cắm như đã nêu trên các bản vẽ

Thiết bị chiếu sáng:

- Thiết bị chiếu sáng phải là loại đã được chỉ định và lên danh sách và được Tư Vấn phê duyệt

- Bộ điều khiển tắt/ mở được cung cấp đến tất cả các khu vực để có thể tắt mở đèn bằng tay như đã nêu trên bản vẽ

Các đèn chiếu sáng phải được cung cấp phù hợp với thiết bị đã quy định. Việc lắp đặt đèn chiếu sáng trong các trần sẽ được thực hiện phù hợp với các bản vẽ kiến trúc.

Hệ thống chiếu sáng thoát hiểm và khẩn cấp:

- Phải cung cấp hệ thống chiếu sáng thoát hiểm và khẩn cấp loại tự sạc.

Chống sét:

Cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống chống sét theo chi tiết trong các điều khoản sau của quy phạm kỹ thuật này. Xin tham khảo phần mô tả của hệ thống.

Hệ thống tiếp đất:

Theo hồ sơ chi tiết trong bản vẽ.

Hệ thống pccc, báo cháy:

Theo hồ sơ chi tiết trong bản vẽ

Trước khi triển khai bất kỳ công tác nào liên quan đến Kế hoạch đảm bảo chất lượng, nhà thầu phụ phải cung cấp hồ sơ ghi nhận tất cả các quy trình kiểm tra và các thử nghiệm trong suốt quá trình xây dựng công trình.

PHẦN 7: CẤP, THOÁT NƯỚC

7.1. Những vấn đề chung:

7.1.1. Phạm vi:

- Phạm vi công việc theo thuyết minh kỹ thuật này và các bản vẽ kèm theo là để phục vụ cho cung cấp, lắp đặt và chạy thử hệ thống Cấp thoát nước cho công trình;
- Toàn bộ các bản vẽ thi công chi tiết (bản vẽ shop) để phục vụ công tác thi công sẽ do nhà thầu phụ thi công hệ thống cấp thoát nước thực hiện;
- Sự chấp thuận hay bác bỏ của việc đề xuất thay thế sẽ phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

7.1.2. Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng:

Quy chuẩn Hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình;

TCXDVN 33:2006 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 5673:1992 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Cấp thoát nước hệ thống bên trong hồ sơ bản vẽ thi công;

TCVN 4519:1988 Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - Quy phạm thi công và nghiệm thu;

TCVN 5576:1991 Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật;

TCVN 4474:1987 Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 4615:1988 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Ký hiệu quy ước trang thiết bị vệ sinh;

TCVN 4036:1985 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Ký hiệu đường ống trên hệ thống kỹ thuật vệ sinh;

7.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với vật tư, thiết bị:

7.2.1. Nguồn cung cấp vật tư, thiết bị:

- Nhà thầu phân Cấp thoát nước sẽ cung cấp tất cả các vật liệu cần thiết cho công việc được mô tả trong thuyết minh chỉ dẫn kỹ thuật;
- Tất cả các đường ống, phụ kiện và các vật liệu khác phải có chất lượng tốt nhất theo mô tả về chủng loại tương ứng của chúng và phải được Chủ đầu tư phê duyệt;
- Nhà thầu Cấp thoát nước phải đảm bảo rằng tất cả các vật liệu và hạng mục cần thiết có liên quan đến dự án này đều phải sẵn có từ các nhà sản xuất tại thời điểm xây dựng công trình;
- Tất cả các vật liệu được lựa chọn để sử dụng cho công trình phải phù hợp với vị trí và môi trường của nó;
- Tất cả các vật liệu và thành phẩm được đánh giá là không tuân theo yêu cầu kỹ thuật này sẽ không được chấp nhận và phải được thay thế bằng các vật liệu phù hợp với yêu cầu của Chủ đầu tư và Chủ đầu tư không phải chịu thêm bất kỳ một chi phí nào.

7.2.2. Ống và phụ kiện bằng nhựa uPVC:

- Ống nhựa uPVC và các phụ kiện phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8491:2011 tương đương với tiêu chuẩn ISO 1452:2009 và TCCS 207:2002;

7.2.3. Van khóa nước:

- Các van sẽ là loại có áp suất làm việc tối thiểu là PN16, dải nhiệt độ làm việc từ 0°C đến 45°C;
- Tất cả các van trong phòng vệ sinh dùng van uPVC, van có đường kính đến D42mm sử dụng van uPVC;

7.3. Phạm vi công việc của nhà thầu lắp đặt:

7.3.1. Tổng quan:

- Phạm vi công việc theo chỉ dẫn kỹ thuật này và các bản vẽ kèm theo là để phục vụ cho cung cấp, thi công lắp đặt và chạy thử hệ thống Cấp thoát nước cho công trình;
- Toàn bộ các bản vẽ thi công chi tiết (bản vẽ shop) để phục vụ công tác thi công sẽ do nhà thầu thi công hệ thống Cấp thoát nước thực hiện.

7.3.2. Mô tả công việc:

Công việc được mô tả trong phần này bao gồm cung cấp, lắp đặt, kiểm tra, chạy thử, bảo dưỡng và bảo hành cho hệ thống Cấp thoát nước trong tòa nhà được liệt kê sau đây:

+ Trách nhiệm chung:

- Lập thiết kế chi tiết theo đúng các từ ngữ và chủ ý nêu trong bản yêu cầu kỹ thuật này;
- Cung cấp và lắp đặt tất cả các hạng mục được thiết kế theo sự phê duyệt của Chủ đầu tư;
- Cung cấp và lắp đặt tất cả các hạng mục được thiết kế theo mô tả công trình;
- Cung cấp và lắp đặt tất cả các hạng mục được thiết kế theo tiến độ thi công;
- Cung cấp kỹ thuật chuyên môn cần thiết để thực hiện công việc cụ thể;
- Phối hợp lắp đặt với các đơn vị khác;
- Phối hợp lắp đặt với thiết kế Kiến trúc, Kết cấu và Xây dựng toà nhà;
- Phối hợp các hệ thống dịch vụ trên công trường;
- Xin Chủ đầu tư phê duyệt thiết bị và vật tư mẫu trước khi lắp đặt;
- Đưa ra các bản vẽ “Thi công” để duyệt trước khi xây dựng;
- Đưa ra bản vẽ “Hoàn công” và Sổ tay Bảo dưỡng;
- Kiểm tra, chạy thử và chứng nhận theo yêu cầu lắp đặt hoàn thiện;
- Bảo dưỡng lắp đặt theo thời hạn quy định;
- Tuân theo các điều kiện áp dụng đối với công trình của cơ quan có thẩm quyền;
- Thực hiện các yêu cầu khác được qui định trong hợp đồng với chủ đầu tư.

+ Trách nhiệm riêng:

Chuẩn bị tài liệu, cung cấp, lắp đặt và chạy thử tất cả các hệ thống được mô tả trong thuyết minh kỹ thuật này và theo bản vẽ thiết kế thi công đi kèm.

+ Hệ thống thoát nước thải:

Công việc trong phần này bao gồm cung cấp và lắp đặt hệ thống thoát nước thải cho dự án đáp ứng được yêu cầu của Chủ đầu tư và sẽ bao gồm nhưng không giới hạn ở những nội dung công việc sau:

- Lắp đặt theo tiêu chuẩn TCVN 4519:1988;

- Các ống nước chảy theo phương ngang có độ dốc của ống không nhỏ hơn 2%, ống hơi là 0.5%;
- Thu gom từ tất cả các thiết bị thoát nước vệ sinh và ống vệ sinh thông qua hệ thống thoát tự chảy thu gom về bể xử lý, sau khi xử lý thoát ra hệ thống thoát nước thải bên ngoài nhà và sau đó thoát vào hệ thống chung của khu vực;
- Tất cả công tác Đào và Lắp;
- Định vị và đỡ ống trên mặt đất và ngầm dưới đất;
- Thu gom từ tất cả ống đứng và thiết bị vệ sinh;
- Các đầu ống chờ được bịt kín để sau này đầu nối theo chỉ định;
- Bố trí nối với hệ thống công thoát chính hiện có;
- Mỗi nối, khuỷu nối, nắp thông tắc, cửa kiểm tra và đường ống theo yêu cầu.

+ Hệ thống thoát nước mưa:

Công việc trong phần này bao gồm việc cung cấp và lắp đặt đầy đủ hệ thống thoát nước mưa cho dự án đáp ứng yêu cầu của Chủ Đầu tư và sẽ bao gồm nhưng không hạn chế ở những nội dung công việc sau:

- Lắp đặt theo tiêu chuẩn TCVN 4519:1988;
- Độ dốc ống thoát nước mưa trong nhà: Tuân theo độ dốc trên bản vẽ, đối với các trường hợp trên bản vẽ không thể hiện độ dốc thì các ống nước chảy theo phương ngang có độ dốc của ống không nhỏ hơn 2%;
- Các hệ thống thoát nước trên mái nhằm thu và thoát nước mưa cho toàn bộ diện tích mái của công trình tới hệ thống thoát nước mưa của khu vực bằng phương pháp tự chảy;
- Đường ống thoát nước mưa và hệ thống thoát nước theo yêu cầu của bản vẽ hệ thống Cấp thoát nước;
- Công tác Đào và Lắp.
- Định vị và đỡ ống trên và dưới mặt đất.
- Các ống thoát nước đi xuống bên trong và bên ngoài công trình;
- Các ống thoát nước trên mái;

+ Hệ thống cấp nước lạnh:

Công việc trong phần này bao gồm việc cung cấp và lắp đặt đầy đủ hệ thống nước lạnh cho dự án đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư và sẽ bao gồm nhưng không giới hạn ở những nội dung công việc sau:

- Lắp đặt theo tiêu chuẩn TCVN 4519:1988;
- Đầu nối hệ thống cấp nước từ đường ống chính hiện có;
- Van, thiết bị nối, phụ kiện, vòi ống mềm và các thiết bị phụ trợ cần thiết khác để hoàn chỉnh việc lắp đặt;
- Van ngăn cách cho mỗi nhánh tách khỏi hệ thống cấp nước lạnh chính;
- Thiết bị vệ sinh và vòi;
- Cố định các thiết bị, bu lông, giá đỡ, keo dính, si, xi măng và các vật liệu phụ khác cần thiết cho việc lắp đặt và đầu nối các thiết bị vệ sinh theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.3.4. Thi công lắp đặt:

* Yêu cầu chung:

A. Tổng quan:

a. Điều kiện công trường:

Nhà thầu phần cấp thoát nước có trách nhiệm khảo sát công trường và tự xem xét các điều kiện để tiến hành công việc của nhà thầu. Không có yêu cầu thêm về chi phí nào được chấp nhận đối với lý do thiếu hiểu biết về điều kiện công trường liên quan đến công việc hay vị trí và cao trình của đường ống chính và điểm nối chính tới hệ thống do đơn vị có trách nhiệm quản lý.

b. Các hệ thống kỹ thuật hiện có:

- Vị trí, kích thước và cao trình của các hệ thống kỹ thuật hiện có đã được cung cấp từ cơ quan có thẩm quyền và từ việc khảo sát hiện trường;
- Ngay sau khi bắt đầu tiến hành công việc, Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ xác định vị trí, đào và lắp các hệ thống sẵn có trên công trường và xác định vị trí, kích thước, vật liệu, độ sâu và cao trình v.v.;
- Nếu vị trí, cao trình thực tế không đúng như trong tài liệu, Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ phải thông báo cho Chủ Đầu tư bằng văn bản;
- Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ thống nhất rằng tất cả các hệ thống hiện có sẽ được đấu nối là phù hợp và các hệ thống đó có kích thước và cao trình giống như trong bản vẽ. Sẽ không có thêm yêu cầu nào về chi phí được chấp nhận cho việc xác nhận lại các hệ thống được đấu nối không chính xác do không xác nhận lại thông tin trên công trường trước khi tiến hành công việc;
- Nhà thầu phần cấp thoát nước không được cho dừng hệ thống kỹ thuật hiện có mà không thông báo trước 48 tiếng cho Chủ đầu tư hay không được chấp thuận bằng văn bản. Sau khi thông báo cho Chủ đầu tư rằng hệ thống không còn cần thiết nữa, Nhà thầu phần cấp thoát nước có thể bịt hoặc che hệ thống đó lại theo đúng cách của các cơ quan có thẩm quyền và Chủ đầu tư yêu cầu;
- Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ chịu trách nhiệm kiểm tra với tất cả các cơ quan có thẩm quyền và Chủ đầu tư liên quan đến vị trí của hệ thống hiện có trên công trường;
- Tất cả những thiệt hại do Nhà Thầu phụ gây ra đối với hệ thống đang vận hành, kết cấu nhà, vỉa hè và đường sẽ phải được làm lại bằng chi phí của Nhà Thầu phụ khi tiến hành công việc trên khu vực bị ảnh hưởng.

c. Thử nghiệm:

Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ tiến hành tất cả các kiểm tra cần thiết đối với các hệ thống được nêu trong Thuyết minh Kỹ thuật và thỏa mãn yêu cầu của các cơ quan có thẩm quyền và Chủ đầu tư:

- Cung cấp tất cả các tài liệu kiểm tra cho Chủ đầu tư;
- Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ phải chịu trách nhiệm cung cấp tất cả nhân công, đầu bịt ống, áp kế, thước đo, thiết bị bơm và tất cả các vật tư và thiết bị cần thiết khác v.v... cho công tác thử nghiệm trừ trường hợp có thỏa thuận khác trong hợp đồng;

- Trước khi xây hoặc lắp kín đường ống, tiến hành kiểm tra vận hành thỏa mãn yêu cầu của Chủ đầu tư, sửa chữa các sai sót, đặc biệt là nước va và kiểm tra lại theo yêu cầu của Chủ đầu tư;
- Các hạng mục ngầm dưới đất hoặc đi kín sẽ không được che phủ hoặc bọc kín khỏi tầm nhìn thấy, trừ khi nó đã được Chủ đầu tư và các cơ quan có thẩm quyền kiểm tra, xem xét và phê duyệt;
- Tất cả các hệ thống phải được Chủ đầu tư và các cơ quan chức năng kiểm tra;
- Việc kiểm tra của các cơ quan chức năng sẽ không làm giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu phân cấp thoát nước trong việc đạt được nghiệm thu của Chủ Đầu tư;
- Chủ đầu tư có quyền kiểm tra tất cả các đường ống và các hệ thống vào bất cứ lúc nào. Nếu vì bất kỳ lý do gì mà đường ống được che lắp trước khi Chủ đầu tư đi kiểm tra thì Nhà thầu phân cấp thoát nước phải dỡ ra theo yêu cầu của Chủ đầu tư và chịu tất cả các chi phí liên quan. Bất kỳ chi phí nào liên quan đến thiệt hại hay sửa chữa bất kỳ hệ thống, cấu trúc, bề mặt, thiết bị v.v nào khác sẽ do Nhà thầu phân cấp thoát nước chịu;
- Sau khi hoàn thành, các hạng mục trong phần này của thuyết minh kỹ thuật sẽ được kiểm tra theo điều kiện làm việc bình thường và theo chỉ đạo của Chủ đầu tư. Tất cả những sai sót sẽ được khắc phục ngay lập tức và các kiểm tra sẽ được tiến hành lại theo yêu cầu của Chủ đầu tư và các cơ quan chức năng;
- Phải đưa ra thông báo ít nhất 48 tiếng trước khi tiến hành các kiểm tra. Chủ đầu tư có thể chỉ thị thời gian lâu hơn.

B. Trình độ tay nghề:

a. Thiệt hại:

- Các công việc phải được tiến hành và vật liệu phải được quản lý sao cho không gây ra thiệt hại trên công trường hoặc cho các Nhà thầu khác, người dân hoặc những người ở trong các toà nhà lân cận. Thông báo cho Chủ đầu tư trước khi bắt đầu tiến hành các công việc cần thiết mà chúng có thể gây ra phiền phức cho các bên liên quan;
- Tất cả các công việc gây nguy hiểm cho người khác phải có hàng rào an toàn xung quanh.

b. Khắc phục:

- Nhà Thầu sẽ phải chịu trách nhiệm về các thiệt hại và phải khắc phục các thiệt hại mà nhà Thầu gây ra cho công trình và các bề mặt chung hay bất kỳ hạng mục công việc nào khác mà có thể bị biến dạng, hỏng hóc do việc vận chuyển, thực hiện công việc nói chung hay các hoạt động khác;
- Việc khắc phục ít nhất phải được như tình trạng trước khi tiến hành công việc.

c. Kích thước:

Nhà Thầu sẽ phải chịu trách nhiệm đo đạt tất cả các kích thước trên công trường. Các kích thước phải được kiểm tra trước khi công việc được bắt đầu tiến hành hoặc lắp đặt, tất cả các cao trình và kích thước của các hệ thống hiện có phải được xác nhận trước khi tiến hành công việc.

d. Bảo vệ bề mặt bóng:

- Tất cả các bề mặt được đánh bóng và được đặt nổi và các vật liệu như thép không gỉ, các bề mặt mạ crôm, bề mặt tráng men kính... phải được bảo vệ trong tất cả các giai đoạn xây dựng bằng một lớp phủ bảo vệ có thể tháo dỡ;
- Lớp phủ phải được bọc ngay khi có thể và sẽ không được dỡ ra cho đến khi hoàn thành dự án. Tất cả những lớp phủ bị hỏng phải được thay thế ngay lập tức;
- Khi dỡ bỏ lớp phủ, bề mặt của vật liệu phải được làm sạch bằng dung dịch còn metalona và được đánh bóng bằng vải mềm và khô. Bất kỳ bề mặt thành phẩm nào mà bị xước hay bị hỏng sẽ không được chấp nhận.

e. Làm sạch bề mặt:

- Sau khi lắp đặt và trước khi chạy thử các hệ thống, giá đỡ và thiết bị, các hạng mục cần được làm sạch cẩn thận và rửa sạch theo đúng cách. Tất cả các van, mặt tựa, vòng đệm của vòi, thiết bị lọc, van một chiều và cửa kiểm tra sẽ được kiểm tra và làm sạch các vết bẩn;
- Các mặt tựa, vòng đệm của vòi, v.v... bị hỏng phải được thay thế. Các đường ống được chôn hoặc được che kín trước khi được làm sạch, kiểm tra, thử nghiệm và chứng thực theo yêu cầu của Chủ đầu tư sẽ được mở ra và chi phí sẽ do Nhà thầu chịu.

f. Định vị và neo đỡ ống:

- Tất cả các ống của hệ thống sẽ được đặt tại các vị trí được phê duyệt trước khi bắt đầu lắp đặt hoặc lắp ráp đường ống;
- Tất cả ống sẽ phải được đỡ và cố định một cách phù hợp sát các tường, trụ và các sàn hiện có;
- Đường ống sẽ không được tiếp xúc với các đường ống của các hệ thống khác;
- Tất cả các đường ống sẽ được cố định sao cho cho phép các chuyển động tự do mà không gây ra ứng suất quá mức trên các đường ống hoặc các khớp nối ống và không truyền ứng suất ngang thông qua việc gắn với tường, trụ hoặc trần;
- Các đường ống sẽ không được gắn cố định hoặc tạm thời vào vị trí bằng đinh. Nếu rò rỉ xuất hiện do ăn mòn điện phân giữa đường ống và đinh thì Nhà thầu phân cấp thoát nước sẽ phải chịu trách nhiệm về tất cả các chi phí liên quan đến việc sửa chữa bao gồm đường ống, tường, hoàn thiện v.v... bất kỳ khi nào rò rỉ có thể xảy ra;
- Các khung đỡ được dùng để đỡ các đường ống treo chạy ngang, sẽ cho phép điều chỉnh hoàn toàn đai đỡ ống để thích hợp với độ dốc của ống theo yêu cầu;
- Các giá treo ống phải được lắp đặt tại mỗi điểm chuyển hướng, giá treo ống sẽ không được cố định vào kẹp ống đã được đỡ từ đường ống khác;
- Các dụng cụ có khả năng gây nổ sẽ không được sử dụng;
- Loại bỏ tất cả các vết xi măng, vết bẩn, vật liệu thừa khỏi các giá đỡ ống.

g. Bịt đầu ống:

Trong quá trình xây dựng, Nhà thầu phân cấp thoát nước sẽ phải chịu trách nhiệm kiểm tra tất cả các công việc chưa hoàn thành, bảo vệ khỏi việc hỏng hóc và mất mát vì bất kỳ nguyên nhân gì, và đảm bảo ngăn chặn sự thâm nhập các chất ngoại lai kể cả các dung dịch hay bất kỳ điều gì khác. Tất cả các hạng mục được bịt lại để

nổi sau sẽ được hoàn thành và được đánh dấu chỉ rõ loại hạng mục và vị trí tương ứng theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

h. Ren ống:

Nhà thầu phần cấp thoát nước sẽ tiến hành tạo ren cho đường ống và các thiết bị bằng cưa cơ khí. Việc tạo ren sẽ không được phép tiến hành trên tường hoặc trụ bê tông trừ khi Chủ Đầu tư cho phép bằng văn bản.

i. Lắp đặt ống:

- Nhà thầu phần Cấp thoát nước sẽ lắp đặt tất cả các ống theo đúng cách với độ dốc và nghiêng chính xác, thẳng và vừa khít với các ống khác;
- Đường ống thoát nước thải chính sẽ được lắp đặt theo đúng độ dốc bằng cách sử dụng một thước đo laser điện tử;
- Các đai nối ống bằng cao su sẽ được làm sạch khỏi cát, sạn, độ ẩm trước khi nối ống.

j. Hoàn trả nguyên trạng bề mặt:

Khôi phục lại tất cả các đoạn đường, vỉa hè, các bề mặt trải nhựa v.v... bị hỏng do công việc thi công. Khôi phục bằng các vật liệu có chất lượng tương đương có cùng tiêu chuẩn xây dựng và tuổi thọ như hiện trạng trước khi tiến hành công việc.

k. Các hệ thống công cộng và hệ thống sẵn có:

- Ở những nơi có những dịch vụ công cộng ngầm dưới đất, hệ thống thoát nước bề mặt và các đường ống, máng hoặc cáp ngầm xung quanh khu vực công trường, Nhà thầu phần cấp thoát nước phải quan tâm bảo vệ các hệ thống nói trên. Bất kỳ hỏng hóc đối với các hệ thống đó phải được báo cáo ngay cho Chủ đầu tư để có phương án xử lý;
- Chi phí cần thiết để sửa chữa hoặc xây mới sẽ hoàn toàn cho Nhà thầu phần cấp thoát nước chịu.

l. Nhận dạng ống:

- Tất cả các ống được lắp đặt sẽ được đánh dấu rõ ràng để nhận dạng theo tiêu chuẩn Việt Nam;
- Ngoài ra, Nhà thầu phần cấp thoát nước còn phải đánh dấu một cách rõ ràng để nhận dạng các hệ thống trong mạng lưới của dự án. Mỗi hệ thống sẽ được đánh nhãn rõ ràng và nhận dạng theo tiêu chuẩn sau:

- + Tên hệ thống;
- + Cấp độ hệ thống phục vụ;
- + Hướng dòng chảy.

m. Nhận dạng Van:

Tất cả các van ngăn cách sẽ được đánh dấu nhận dạng một cách rõ ràng bằng một nhãn có thể tháo rời được, trên đó mô tả vắn tắt mục đích của thiết bị. Mô tả van còn bao gồm cả đánh số hiệu của van. Số hiệu của van sẽ tương đương với số được thể hiện trên bản vẽ “hoàn công”.

*** Thi công đào ngầm**

l. Đào mương:

- Luôn trang bị đầy đủ bơm hút nước trên công trường và giữ cho hố mương luôn khô ráo. Tất cả lượng nước thừa sẽ được tháo khô theo yêu cầu của Chủ đầu tư và Tư vấn;

- Nền đất sẽ được đào thành mương cho phép các loại ống được lắp đặt tại các vị trí được thể hiện trên bản vẽ. Các mương sẽ được đào theo độ dốc đồng nhất và theo các đường thẳng. Trừ khi có hướng dẫn khác, Nhà thầu phân cấp thoát nước được phép loại bỏ đất thừa ra khỏi công trường.

2. Đào quá mức:

Nếu diện tích mặt cắt đào bị vượt quá do sự thiếu cẩn trọng, trượt, sụt, nổ phá hay bất kỳ nguyên nhân nào khác không theo hướng dẫn của Chủ đầu tư, thì phải loại bỏ các vật liệu thừa, lấp chỗ đào quá mức đó bằng bê tông, cát hay lấp theo hướng dẫn được phê duyệt. Đào quá mức so với bản vẽ và thuyết minh kỹ thuật sẽ không được trả thêm bất kỳ chi phí nào.

3. Đào vĩa hè và đường:

Khi đào qua vĩa hè hoặc đường, phải đào vĩa hè hoặc đường tới độ sâu theo quy định trong bản vẽ thiết kế. Khi đào lắp đặt đường ống qua đường thì luôn luôn phải duy trì một nửa lối đi để phục vụ giao thông đi lại.

4. Cốt pha chống:

- Ở những nơi cần hoàn thành công việc một cách an toàn và hiệu quả, phải dựng hệ cốt chống và cốt pha chống đủ lực và đủ chất lượng theo đúng cách nhằm ngăn đất và các vật liệu trượt hoặc sụt hoặc bị lung lay tại vị trí hố đào;

- Khi công việc hoàn thành, tất cả cốt chống và cốt pha chống sẽ được tháo dỡ theo đúng cách trừ trường hợp được hướng dẫn bằng văn bản rằng các cốt chống và cốt pha đó phải được giữ nguyên tại vị trí. Việc cung cấp, lắp đặt và tháo dỡ cốt pha chống sẽ nằm trong chi phí đào đất và không được đòi hỏi thêm một khoản chi phí nào liên quan đến hạng mục này.

5. Phòng ngừa và bảo vệ an toàn:

- Tiến hành công việc một cách cẩn thận, an toàn và gọn gàng và đề phòng tất cả những thiệt hại do trình độ tay nghề kém, do hỏng hóc máy móc hay thiết bị, không đủ cốt chống, sụt lún hay bất kỳ nguyên nhân gì;

- Cung cấp, lắp đặt và duy trì các biển cảnh báo, các hàng rào chắn tạm thời và đèn chiếu sáng vào ban đêm cạnh các khu vực làm việc như mương, hố đào hay đóng vật liệu mà có thể nguy hiểm cho người hoặc các loại giao thông đi lại;

- Chấp hành các chỉ dẫn được đưa ra liên quan đến việc cung cấp đèn chiếu sáng và rào chắn. Xin phép cơ quan có thẩm quyền trước khi tiến hành đào hay đặt các rào chắn.

6. Sử dụng chất nổ:

Không được phép sử dụng chất nổ.

7. San lấp ống:

- Sử dụng cát để đắp cho móng ống, hệ số đầm chặt $K \geq 0.90$. Toàn bộ lượng cát tại chỗ khi đào móng ống nếu không lẫn hữu cơ và tạp chất thì được tận dụng lại để đắp;

- Công tác đắp cát được thực hiện sau khi nghiệm thu các công tác lắp đặt ống. Trình tự thi công và yêu cầu kỹ thuật phải tuân thủ theo TCVN – 4447: 2012.

8. Hoàn trả các bề mặt:

Tất cả các bề mặt (tường, đường, vỉa hè v.v...) sẽ được khôi phục lại nguyên trạng theo yêu cầu và phê duyệt của Chủ đầu tư và Cơ quan có thẩm quyền.

9. Đất thừa:

- Nhà thầu phân cấp thoát nước sẽ chịu trách nhiệm loại bỏ đất thừa từ việc đào đất ra khỏi Công trường;
- Đất thừa sẽ phải được loại bỏ khỏi công trường ngay khi Chủ đầu tư yêu cầu;
- Nhà thầu phân cấp thoát nước sẽ chịu trách nhiệm vận chuyển và lưu trữ đất thừa theo đúng cách và đúng địa điểm được Chủ đầu tư phê duyệt.

* Thi công tạo lỗ ở các cấu kiện, kết cấu xây dựng:

1. Lỗ khoan:

- Nhà thầu phân Cấp thoát nước sẽ tạo ra các lỗ khoan và các ống xuyên qua sàn khu WC, ban công và các điểm cần đặt thoát sàn;
- Để ngăn sự suy yếu của kết cấu nhà, tất cả các lỗ khoan sẽ phải được Chủ đầu tư phê duyệt trước khi khoan. Tất cả các lỗ khoan sau khi đi ống đều phải có biện pháp chống thấm và được Chủ Đầu tư phê duyệt;
- Phụ kiện được sử dụng để tạo lỗ khoan là ống khoan bằng kim loại dày ≥ 0.7 mm và có đường kính lớn hơn đường kính ngoài của ống kỹ thuật ít nhất là 20mm.

2. Lỗ mở qua sàn, vách:

Tất cả các lỗ mở chính của hệ thống cấp thoát nước qua vách, sàn, qua vách thang sẽ được đặt chờ sẵn khi thi công phần kết cấu. Sau khi thi công xong hệ thống đường ống thì nhà thầu Cấp thoát nước phải có biện pháp chàm kín lỗ.

* Thi công lắp đặt ống:

1. Đường ống uPVC

a. Phương pháp dán keo:

Áp dụng cho các ống uPVC. Thường được sử dụng để nối ống với các đầu nong của ống hoặc nối ống với đầu nong của phụ tùng:

- Đầu nối phải được cắt vuông góc với trục và mài vát đầu ống;
- Bề mặt cần nối phải sạch, khô và không có dầu mỡ;
- Bôi một lớp keo đều vào phần cần nối của đầu ống và đầu nong;
- Đối với ống có đường kính 90mm và lớn hơn thì cần hai người bôi keo lên hai đầu ống và đầu nong;
- Lau sạch vết keo bắn xung quanh ngay sau khi gắn xong khớp nối;
- Để nguyên khớp nối khô ít nhất trong vòng 5 phút;
- Đối với ống có đường kính lớn hơn 200mm cần dùng kỹ thuật ghép nối đặc biệt.

b. Nối ống dùng vòng đệm đàn hồi:

- Sử dụng cho các cỡ ống uPVC có đường kính lớn hơn 150mm. (Nếu Chủ đầu tư yêu cầu) Thường được sử dụng để nối ống với đầu nong của ống hoặc nối ống với đầu nong của phụ tùng ống có vòng đệm đàn hồi. Lớp đệm đàn hồi sẽ tự nén và tạo ra khớp nối kín khi đưa đầu ống vào đầu nong có vòng đệm đàn hồi;

- Đầu nối phải được cắt vuông góc với trục và mài vát đầu ống;
- Trước khi lắp ống phải đánh dấu chiều dài lắp ghép ở phía đầu tron của ống;
- Đầu ống nối phải được bôi trơn trước khi lồng vào đầu ống nếu cần thiết (Chất bôi trơn này không được gây hại cho ống, phụ kiện, hoặc đệm đàn hồi, nếu ống dùng để dẫn nước uống thì chất bôi trơn phải không độc, hoàn toàn không gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người, không gây bất kỳ mùi vị gì cho nước và không kích thích sự phát triển của vi sinh vật mới được chấp nhận).

c. Nối ống bằng ren:

Dùng cho các khớp nối có ren để nối ống với ống hoặc phụ tùng kim loại gồm:

- Phụ tùng nối chuyển tiếp của ống nhựa uPVC;
- Phụ tùng nối chuyển tiếp của ống nhựa uPVC và kim loại;

d. Nối bằng bích:

Dùng để nối ống nhựa uPVC với van và phụ tùng có bích.

2. Giá cố định:

- Loại giá này được sử dụng để giữ chặt ống, cố định ống tại điểm cần thiết tránh xô dịch tự do.
- Khoảng cách giữa các giá cố định phải được tính toán hợp lý để khắc phục sự co giãn;
- Khoảng cách thích hợp giữa hai giá cố định trên đoạn ống nằm ngang phụ thuộc vào các yếu tố chất liệu, độ dày, trọng lượng và nhiệt độ chất lỏng trong lòng ống.
- Trên thực tế, các neo ống đứng có thể kéo dài và thu ngắn lại trong trục giữa hai tầng nếu đặt một neo gần ống chia nhánh từ ống chính. Khoảng cách giữa hai điểm neo trong trục không quá 3m.
- Ống được đỡ với khoảng cách tuân theo bảng sau:

Đường kính (mm)	D $\geq$ 150	D125	D100	D80	D65	D50	D $\leq$ 40
Khoảng cách giá treo (m)	2	1.8	1.5	1.2	1.2	1.2	0.9

3. Nghiệm thu và trách nhiệm đối với thiết bị vòi nước:

- Nhà thầu phân cấp thoát nước sẽ được phép ký nhận tất cả các thiết bị vòi nước do nhà sản đưa tới công trường. Nhà thầu phụ phải cùng phối hợp việc này với Chủ đầu tư;
- Sau khi nhận hàng, thầu phụ phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về số lượng và điều kiện của thiết bị cho đến khi hoàn thành dự án.

4. Đầu nối với đường ống cấp nước chính:

Thầu phụ sẽ được phép định vị, đào lên và lấp đất lại để đầu nối với đường cấp nước chính thỏa mãn yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền và Chủ đầu tư.

5. Van:

Cung cấp van cho các nhóm thiết bị và nhánh cố định như được thể hiện trên bản vẽ.

* Đảm bảo an toàn trong thi công:

- Khi tham gia thi công nhà thầu Cấp thoát nước phải tuân thủ theo các quy chế, quy định về an toàn lao động, phải đảm bảo công tác an toàn về điện, an toàn làm việc trên cao, an toàn sử dụng các thiết bị cắt...
- Nếu xảy ra vi phạm về an toàn lao động thì nhà thầu Cấp thoát nước hoàn toàn chịu trách nhiệm và khắc phục các tổn hại do việc mất an toàn lao động gây ra.

7.4. Kiểm tra và thử nghiệm

7.4.1. Trình tự tiến hành kiểm tra:

Các bước kiểm tra hệ thống Cấp thoát nước bao gồm, nhưng không hạn chế những nội dung sau:

- Sự phù hợp của các vật liệu, các phụ tùng và thiết bị đã sử dụng với thiết kế và các yêu cầu của quy phạm hiện hành;
- Độ chính xác của độ dốc, độ vững chắc của các đường ống và thiết bị;
- Các nội dung khác phù hợp với bản vẽ thi công và thuyết minh kèm theo;
- Cần phải tẩy rửa toàn bộ hệ thống trước khi tiến hành công tác nghiệm thu.

7.4.2. Quy trình thử nghiệm:

Các bước tiến hành thử nghiệm hệ thống Cấp thoát nước bao gồm, nhưng không hạn chế các nội dung sau:

- Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra sự hoạt động của hệ thống: Các bên tiến hành kiểm tra lắp đặt tĩnh các thiết bị và đường ống, kiểm tra chạy thử không tải;
- Phương pháp thử áp lực: Có thể thử bằng thủy lực, bằng khí nén hoặc kết hợp cả hai phép thử;
- Trong quá trình thử áp lực cần kiểm tra các nội dung như:
 - + Hiện tượng rò rỉ nước ở các đường ống, các thiết bị lấy nước;
 - + Sự làm việc của mạng lưới, các phụ tùng khi có tải;
 - Lập các văn bản cần thiết trong quá trình thử nghiệm.

7.4.3. Thử áp hệ thống cấp nước sinh hoạt.

a. Đối với ống cấp nước trực chính bao gồm:

- Tuyến ống cấp nước từ đường ống chính đến;
- Tuyến ống đứng cấp nước đi qua các tầng;
- Sau khi lắp đặt, nghiệm thu xong tiến hành thử áp để đảm bảo độ kín khít, thực hiện như sau:

- + Bơm áp lực đến khi đồng hồ chỉ đến 8 kg/cm², duy trì áp lực trong khoảng thời gian 1 giờ, nếu sụt áp không quá 5% đạt yêu cầu, đồng ý nghiệm thu;
- + Nếu trong 1 giờ sụt áp quá 5% áp lực thử không đạt yêu cầu. Cho kiểm tra chỉnh sửa toàn bộ tuyến ống. Quay lại bước 1.

b. Tuyến ống cấp nước vào các khu vệ sinh:

- Tuyến ống cấp nước từ hộp kỹ thuật nước vào từng khu vệ sinh và các thiết bị sử dụng nước;
- Sau khi lắp đặt, nghiệm thu xong tiến hành thử áp để đảm bảo độ kín khít, thực hiện như sau:

- + Thử áp lần 1: Thời điểm ngay sau khi lắp đặt tĩnh xong cho tiến hành thử áp các bước tiến hành như sau:

Bơm áp lực đến khi đồng hồ chỉ đến 6 kg/cm² duy trì trong 15 phút không thấy đồng hồ giảm đạt yêu cầu, đồng ý nghiệm thu;

Nếu trong 15 phút kiểm tra đồng hồ đo áp giảm cho kiểm tra chỉnh sửa toàn bộ tuyến ống. Quay lại bước 1.

+ Thử áp lần 2: Thời điểm tiến hành trước khi lắp đặt thiết bị. Các bước tiến hành như thử lần 1.

7.4.4. Thử kín đường ống thoát nước:

- Tiến hành kiểm tra độ thẳng và hiện tượng tắc nghẽn bằng cách dùng một quả cầu nhẵn có đường kính nhỏ hơn đường kính của ống 15mm thả vào điểm cao nhất của đường ống;
- Các đường ống nhánh của hệ thống thoát nước đặt trong nền đất hoặc trong các rãnh của sàn được thử thủy lực trước khi lắp kín chúng bằng cách đổ đầy nước đến cốt của sàn nhà tầng 1, còn các ống đặt trong trần nhà và trong các hành lang chữ nhật thì đổ đầy nước đến độ cao của tầng;
- Thử mạng lưới thoát nước mưa trong nhà tiến hành bằng cách đổ đầy nước đến mức cao nhất của phễu thu nước mưa, thời gian thử là 10 phút và không cho phép rò rỉ;
- Độ kín của các mối nối và những chỗ rò rỉ được xác định bằng cách quan sát bên ngoài của các mối nối và theo mức nước trong khi thử đường ống;
- Kiểm tra và khắc phục các điểm rò rỉ nếu có.

