HỒ SƠ MỜI THẦU

TẬP 3: HỒ SƠ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG LẮP ĐẶT

Số hiệu gói thầu	**: Gói 6**
Tên gói thầu	**: Xây dựng và lắp đặt VTTB (bao gồm PCCC)**
Dự án	**: Nâng công suất TBA 110kV Di Linh**
Phát hành	**: Ngày … tháng … năm 2025**
Ban hành kèm theo Quyết định	**: Theo Quyết định số ……./QĐ-…… ngày … tháng … năm 2025**

Tháng 12 /2025

HỒ SƠ MỜI THẦU

TẬP 3: HỒ SƠ CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG LẮP ĐẶT

Số hiệu gói thầu	**: Gói 6**
Tên gói thầu	**: Xây dựng và lắp đặt VTTB (bao gồm PCCC)**
Dự án	**: Nâng công suất TBA 110kV Di Linh**
Phát hành	**: Ngày … tháng … năm 2025**
Ban hành kèm theo Quyết định	**: Theo Quyết định số ……./QĐ-…… ngày … tháng … năm 2025**

ĐƠN VỊ TƯ VẤN LẬP E-HSMT **CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN NAM**	**BÊN MỜI THẦU** **BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN LƯỚI ĐIỆN MIỀN NAM**
KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC	PHÓ GIÁM ĐỐC
Nguyễn Chí Hiếu	Phan Trọng Tiên

GIỚI THIỆU BIÊN CHẾ

HỒ SƠ MỜI THẦU XÂY LẮP

Hồ sơ mời thầu xây lắp **Gói 6: Xây dựng và lắp đặt VTTB (bao gồm PCCC)** công trình **"Nâng công suất TBA 110kV Di Linh"** do Công ty Tư vấn điện miền Nam lập gồm 04 tập được biên chế như sau:

- Tập 1: Hồ sơ thương mại
- Tập 2: Chỉ dẫn kỹ thuật vật tư thiết bị
- **Tập 3: Chỉ dẫn kỹ thuật thi công lắp đặt**
- Tập 4: Các bản vẽ

Nội dung **Tập 3: Chỉ dẫn kỹ thuật thi công lắp đặt** gồm các nội dung sau:

MỤC LỤC

MỤC LỤC I

PHẦN 1 1-1

CHỈ DẪN CHUNG 1-1

CHƯƠNG 1 1-2

CHỈ DẪN CHUNG 1-2

1.1 TỔNG QUÁT 1-2
1.2 ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH 1-3
1.3 YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT TƯ THI CÔNG XÂY LẮP DO NHÀ THẦU CUNG CẤP 1-6

PHẦN 2 1-10

CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỤ THỂ 1-10

CHƯƠNG 1 1-1

CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP 1-1

1.1 VẬT LIỆU 1-1
1.2 THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU 1-3
1.3 CÔNG TÁC THI CÔNG 1-6
1.4 HOÀN THIỆN CÁC BỀ MẶT 1-16
1.5 CỐT THÉP 1-17
1.6 MÁY THI CÔNG - MÁY TRỘN VÀ PHƯƠNG PHÁP TRỘN 1-17
1.7 LOẠI BỎ 1-18

CHƯƠNG 2 2-1

CÔNG TÁC SAN NỀN, ĐÀO ĐẤT, ĐẮP 2-1

2.1 TỔNG QUÁT: 2-1
2.2 CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT 2-1
2.3 CÔNG TÁC ĐẮP ĐẤT 2-2

CHƯƠNG 3 3-1

CÔNG TÁC XÂY TRÁT 3-1

3.1 VỮA XÂY DỰNG 3-1
3.2 GẠCH XÂY DỰNG 3-1
3.3 CÔNG TÁC XÂY 3-1

CHƯƠNG 4 4-1

CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG KẾT CẤU THÉP 4-1

CHƯƠNG 5 5-1

CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ 5-1

5.1 YÊU CẦU CHUNG 5-1
5.2 LẮP ĐẶT MÁY BIẾN ÁP 5-1
5.3 LẮP ĐẶT CÁC KẸP ĐẤU NỐI, KẸP CỰC THIẾT BỊ 5-5
5.4 LẮP ĐẶT CÁP TRUNG ÁP VÀ HẠ ÁP: 5-6
5.5 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỐI ĐẤT. 5-7
5.6 LẮP ĐẶT VÀ ĐẤU NỐI TỦ 5-8
5.7 HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY: 5-11

5.8 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC 5-13
5.9 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG SCADA 5-13

CHƯƠNG 6 6-1

CÁC YÊU CẦU KHÁC ĐỐI VỚI CÔNG TÁC XÂY LẮP 6-1

6.1 CÔNG TÁC THU DỌN VÀ VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG 6-1
6.2 CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO: 6-1
6.3 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG: 6-1
6.4 THAY ĐỔI THIẾT KẾ VÀ XỬ LÝ CÁC TRƯỜNG HỢP PHÁT SINH: 6-2
6.5 THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH: 6-2
6.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 6-3

PHẦN 1
CHỈ DẪN CHUNG

Chương 1
CHỈ DẪN CHUNG

1.1 TỔNG QUÁT

Nhà thầu thi công xây dựng phải chấp hành các quy định luật pháp có liên quan đến việc tổ chức thực hiện khối lượng công việc trong hợp đồng. Các điều luật và quy định sau đây phải được tuân theo:

- Bộ luật Lao Động của nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30 tháng 11 năm 2024.
- Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của các luật liên quan đến đầu tư xây dựng cơ bản số 38/2009/QH12 ngày 19/06/2009 của Quốc hội.
- Luật xây dựng số: 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội
- Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội ban hành sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội.
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20 tháng 6 năm 2023 của Chính phủ sửa đổi các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ v/v quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực và bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực
- Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN ban hành kèm quyết định 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025 của EVN.

- Quyết định số 631/QĐ-EVN ngày 20/04/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định triển khai nhật ký thi công điện tử và biên bản nghiệm thu điện tử trên phần mền Quản lý Đầu tư Xây dựng – Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Các Quy định hiện hành về bảo hộ lao động, trật tự an toàn giao thông đô thị, bảo vệ môi trường và các văn bản có liên quan khác.

1.2 ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH

1.2.1 Vị trí dự án:

Dự án thay MBA T1 (nâng công suất từ 25MVA lên 40MVA) vào vị trí đã được xây dựng trong giai đoạn trước của trạm 110kV Di Linh hiện hữu tại địa bàn xã xã Di Linh, tỉnh Lâm Đồng.

1.2.2 Quy mô công trình

1.2.2.1 Phần điện nhất thứ

- Kiểu trạm: Nửa ngoài trời.
- Cấp điện áp: 110/22kV.
- Quy mô công suất hiện tại: 2x25MVA. Quy mô công suất sau khi nâng cấp: 40+25MVA (giai đoạn này nâng công suất máy biến áp T1 từ 25MVA thành 40MVA).
- Phía 110kV trạm sử dụng thiết bị ngoài trời, có sơ đồ nối điện chính được thiết kế theo sơ đồ hình chữ H, giai đoạn trước đã trang bị đầy đủ thiết bị các ngăn lộ sau:
  - 01 ngăn đường dây 110kV (ngăn 171) đi ngăn 172 trạm 220kV Bảo Lộc 2;
  - 01 ngăn đường dây 110kV (ngăn 172) đi ngăn 172 Nhà máy Thủy điện Đồng Nai 1.
  - 01 ngăn phân đoạn 112 kết giàn thanh cái C11 và C12, dao cách ly bypass kết nối ngăn đường dây 171 và ngăn đường dây 172.
  - 01 ngăn máy biến áp 131 T1-25MVA;
  - 01 ngăn máy biến áp 132 T2-25MVA.
- Giai đoạn này đầu tư xây dựng và trang bị thiết bị đầy đủ cho các ngăn lộ như sau:
  - Nâng công suất MBA T1 từ 25MVA thành 40MVA;
  - Thay thế cáp ngầm 500mm2 từ tủ lộ tổng Máy cắt hợp bộ 431 đến máy biến áp T1.
  - Thay thế đồng hồ đếm sét cho 3 ngăn lộ 171, 172, 132.
- Phía 22kV sử dụng tủ hợp bộ trong nhà, được thiết kế theo sơ đồ "Một hệ thống thanh cái đơn có phân đoạn". Trong giai đoạn trước đã thực hiện trang bị các tủ

hợp bộ cho thanh cái C41 (gồm 01 tủ máy cắt lộ tổng, 01 tủ tự dùng, 01 tủ biến điện áp, 01 tủ máy cắt tụ bù, 01 tủ cầu dao phân đoạn và 03 tủ lộ ra) và C42 (gồm 01 tủ máy cắt lộ tổng, 01 tủ tự dùng, 01 tủ biến điện áp, 01 tủ máy cắt tụ bù, 01 tủ máy cắt phân đoạn và 04 tủ lộ ra), giai đoạn này quy mô thực hiện như sau:

- Bổ sung 01 tủ máy cắt lộ ra 22kV cho thanh cái C41;
- Nâng công suất tụ bù T401 từ 2,4MVAr thành 4,2MVAr.

1.2.2.2 Hệ thống điều khiển bảo vệ

- Hệ thống điều khiển: đã được trang bị hệ thống điều khiển tích hợp ở mức thiết bị nhị thứ (Station bus) đảm bảo yêu cầu điều khiển tại chỗ và từ xa của các thiết bị đóng cắt ở 4 mức theo quy định.
- Hệ thống bảo vệ: trạm Di Linh đã trang bị các bảo vệ chính, bảo vệ dự phòng cho các ngăn lộ 110kV, 22kV và các phần tử khác trong trạm theo quy định hiện hành. Trong phạm vi dự án sẽ đầu tư hoàn thiện bảo vệ cho máy biến áp T1-40MVA, tủ máy cắt lộ ra 22kV.
- Hệ thống đo lường: Sử dụng chức năng đo lường được tích hợp trong thiết bị điều khiển giao tiếp (BCU) cho các ngăn lộ 110kV và các đồng hồ đo lường đa chức năng kết nối với hệ thống SCADA.
- Hệ thống đo đếm: đã được trang bị trong các giai đoạn trước. Giai đoạn trước đã trang bị đồng hồ đo đếm điện năng lắp đặt trong các tủ điều khiển và bảo vệ phía 110kV; và tủ phân phối hợp bộ 24kV, kết nối về hệ thống thu thập dữ liệu công tơ hiện hữu tại trạm Di Linh. Giai đoạn này sẽ kết nối bổ sung đồng hồ đo đếm điện năng của tủ máy cắt lộ ra 22kV lắp mới về thống thống Đo ghi xa tại trạm.

1.2.2.3 Hệ thống điện tự dùng

- Tự dùng xoay chiều 220/380VAC: Được cung cấp từ 02 máy biến áp tự dùng loại 3 pha 23+2x2,5%/0,4kV - 100kVA. Giai đoạn này sử dụng lại hệ thống tự dùng AC tại trạm.
- Tự dùng một chiều 110VDC: Giai đoạn trước đã trang bị 02 tủ chỉnh lưu loại 3 pha 4 dây 380 VAC sang 110 VDC, đồng thời cung cấp cho phụ tải và nạp cho 2 giàn ắcquy (Niken - Cadmium - loại kín) có dung lượng 200Ah/5h, làm việc theo chế độ nạp và phụ nạp thường xuyên. Giai đoạn này, trang bị bổ sung thiết bị giám sát chạm đất DC online độ nhạy cao, giám sát điện trở chạm đất và nhanh chóng xác định điểm chạm đất theo IEC61557-8 và IEC61557-9 (tối thiểu có hai ngưỡng cảnh báo) và hệ thống giám sát ắcquy online để kiểm soát thường xuyên chất lượng ắcquy; đồng thời thay thế máy nạp ắc quy 110VDC.

1.2.2.4 Các hệ thống phụ trợ

- Hệ thống nối đất, chống sét: Đã được trang bị hoàn chỉnh trong giai đoạn trước. Giai đoạn này thực hiện bổ sung cột BTLT + kim thu sét để hoàn thiện phạm vi chống sét cho toàn trạm, đồng thời đấu nối bổ sung các phần tử lắp mới vào hệ

thống nối đất hiện hữu. Chống sét lan truyền bằng các chống sét van loại ZnO lắp đặt hai đầu MBA lực lắp mới.

- Hệ thống chiếu sáng ngoài trời, trong nhà: thay thế tủ chiếu sáng và các đèn chiếu sáng trong nhà và ngoài trời.
- Hệ thống điều hòa không khí: Thay thế các máy điều hòa cho phòng điều khiển, phòng hợp bộ 22kV.
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy: hệ thống báo cháy, hệ thống chữa cháy đã được đầu tư hoàn thiện trong các giai đoạn trước. Hệ thống PCCC hiện hữu phù hợp để nâng công suất MBA T1 từ 25MVA thành 40MVA. Trong dự án sẽ thực hiện thay thế hệ thống chữa cháy bằng bình khí CO2, bổ sung bảo hộ PCCC.
- Hệ thống Camera quan sát: Đã được trang bị hoàn thiện trong giai đoạn trước.
- Hệ thống đo ghi từ xa thông số công tơ: Giai đoạn trước đã trang bị đồng hồ đo đếm điện năng lắp đặt trong các tủ điều khiển và bảo vệ phía 110kV; và tủ phân phối hợp bộ 24kV, kết nối về hệ thống thu thập dữ liệu công tơ hiện hữu tại trạm Di Linh. Giai đoạn này sẽ kết nối bổ sung đồng hồ đo đếm điện năng của tủ máy cắt lộ ra 22kV lắp mới về thống thống Đo ghi xa tại trạm.

1.2.2.5 Hệ thống tin liên lạc, SCADA

- Hệ thống SCADA: Đã được trang bị hoàn chỉnh trong giai đoạn trước, trạm 110kV Di Linh đã được truyền dẫn về Trung tâm Điều độ hệ thống điện miền Nam (SSO) và Trung tâm điều hành SCADA EVNSPC.
- Hệ thống SCADA: Đã được trang bị trong giai đoạn trước đáp ứng theo các quy định hiện hành của EVN và EVNSPC. Giai doạn này thực hiện kết nối phần tử lắp mới vào hệ thống SCADA hiện hữu, cấu hình hoàn chỉnh hệ thống HMI của trạm, kết nối tín hiệu SCADA thu thập tại trạm Di Linh về trung tâm Điều khiển xa EVNSPC, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Nam. Đồng thời bổ sung 01 bộ Inverter 110VDC-220VAC công suất 2kVA cấp nguồn cho các thiết bị truyền dẫn – SCADA.

1.2.2.6 Phần xây dựng:

- Xây dựng móng tạm để đặt MBA T1 (lắp mới và hiện hữu).
- Cải tạo giá đỡ cho giàn tụ bù T401 phù hợp công suất 4,2MVAr.
- Sửa chữa hệ thống kiến trúc xây dựng bao gồm: mương cáp, xây viền mương cáp, đúc lại đan đậy mương cáp, thay giá đỡ cáp, xử lý mương cáp chống động vật xâm nhập vào phòng điều khiển, tường rào, cổng trạm, nhà điều hành.
- Sửa chữa sê nô nhà điều hành.
- Hoàn thiện chỉnh trang mặt b ằng trạm.

1.3 YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT TƯ THI CÔNG XÂY LẮP DO NHÀ THẦU CUNG CẤP

Tất cả các loại vật liệu, thiết bị dùng cho công trình Nhà thầu phải đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật nêu trong thiết kế kỹ thuật thi công công trình đã được phê duyệt và tuân thủ các quy phạm tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của ngành điện.

Nhà thầu phải nêu rõ nguồn gốc xuất xứ các loại vật tư, vật liệu do Nhà thầu cung cấp.

Các bản vẽ thiết kế phải được đọc song song với chỉ dẫn kỹ thuật này.

1.3.1 Các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng:

Các thiết bị, vật liệu gia công chế tạo và thử nghiệm trong đặc điểm kỹ thuật này tuân theo các quy phạm và tiêu chuẩn được nêu ra dưới đây, hoặc các quy phạm và tiêu chuẩn tương đương được sự chấp thuận bởi nước sản xuất và Chủ đầu tư:

- IEC Ủy Ban Kỹ thuật Điện Quốc tế.
- ASTM Hội thử nghiệm vật liệu Hoa kỳ.
- ГОСТ Tiêu chuẩn Liên Xô (cũ). Các vật tư thiết bị điện theo tiêu chuẩn này trước đây và hiện nay vẫn vận hành ổn định trên lưới điện truyền tải tại Việt Nam.
- TCVN Tiêu chuẩn Việt Nam.

Bất kỳ các chi tiết nào không cụ thể trong tiêu chuẩn và chỉ dẫn kỹ thuật này, sẽ thực hiện theo sự thỏa thuận của Chủ đầu tư.

Nhà thầu có thể đề nghị những quy phạm hoặc những đặc tính kỹ thuật tương đương với các qui phạm hoặc đặc tính đã nêu ở trên. Khi đó Nhà thầu cần nêu chính các các thay đổi, lý do thay đổi và nộp bản liệt kê đầy đủ đặc tính vật liệu, các bản vẽ hoặc bản phô to các đặc tính để thỏa thuận với Chủ đầu tư.

Chất lượng của vật liệu, thiết bị và công trình phải tuân thủ Quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng theo nghị định của chính phủ số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật, trong quá trình thi công các công việc nêu trong hợp đồng, nhà thầu phải tuân theo các qui chuẩn, qui phạm có liên quan được liệt kê dưới đây:

TT	Tên và qui cách	Yêu cầu xuất xứ	Ghi chú
1	Quy định quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam	EVN ban hành	

TT	Tên và qui cách	Yêu cầu xuất xứ	Ghi chú
1	Xi măng Portland	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
2	Đá dăm	Đá xay (không dùng sỏi)	
3	Cát vàng	Cát	
4	Cát đen	Không lẫn tạp chất, cát hạt to	
5	Thép cốt bê tông	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
6	Gạch xây không nung	Theo TCVN hoặc tương đương	
7	Xi măng trắng	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
8	Thép hình các loại	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
9	Ống gang, miệng bát	Việt Nam	Có nhãn mác
10	Cáp lực hạ áp ruột đồng	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
11	Áp tô mát	Nhập ngoại	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
12	Công tắc, ổ cắm	Nhập ngoại	Có nhãn mác
13	Thiết bị chữa cháy lắp cố định	NFPA15, UL&FM chứng nhận hoặc các tổ chức tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác

1.3.2 Yêu cầu vật liệu đổ bê tông

Các bản vẽ thiết kế thi công phải được đọc song song với Chỉ dẫn kỹ thuật này. Ngoài ra, còn có các yêu cầu cụ thể đối với vật tư thiết bị do Nhà thầu cung cấp như sau:

1.3.2.1 Xi măng:

Xi măng sử dụng sẽ là loại xi măng Portland thông dụng theo TCVN 2682:2020 và TCVN 6260:2020.

Xi măng phải được cung cáp từ nhà sản xuất có uy tín và có giấy chứng nhận hợp chuẩn quốc gia. Xi măng đưa vào công trình phải có giấy xuất xưởng hoặc phiếu kiểm tra cường độ xi măng và phải được thử nghiệm theo các tiêu chuẩn nêu ở mục 1.2.1. Thời hạn lưu kho xi măng không được quá 3 tháng.

1.3.2.2 Cát, sỏi (Đá):

Cỡ hạt của cát, sỏi (đá) phải theo phải theo TCVN7570:2006 - cát xây dựng và TCVN7572:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phải được giao đủ khối lượng và kịp thời bảo đảm không gây gián đoạn hay làm ngưng trệ công tác bê tông.

1.3.2.3 Nước:

Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không có dầu, chất kiềm và các chất hữu cơ có hại . Nước để trộn bê tông và bảo dưỡng bê tông phải thoả mãn các yêu cầu TCVN 4506:2012

1.3.2.4 Phụ gia:

Khi Nhà thầu có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Nhà thầu phải trộn thử các mẫu trộn bê-tông để so sánh chủng loại bê-tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia.

1.3.2.5 Cốt thép:

Cốt thép (BTCT) phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phù hợp với TCVN1651-1:2018; TCVN1651-2:2018. Tất cả các loại thép phải được thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197-1:2014 "Vật liệu kim loại- Thử kéo – Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng" và TCVN198:2008 "Vật liệu kim loại- Thử uốn".

1.3.3 Về thi công phần móng

- TCVN 4453: 1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối- Quy phạm thi công, nghiệm thu.
- TCVN 2682: 2020: Xi măng Pooc lăng.
- TCVN 4506: 2012 Nước trộn bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 13862: 2023 Phụ gia hoá học bê tông – Xác định ảnh hưởng của phụ gia hóa học đến ăn mòn cốt thép bê tông trong môi trường Clorua
- TCVN 4085: 2011 Kết cấu gạch đá. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu
- TCVN 9361: 2012 Công tác nền móng- Thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4447: 2012 Công tác đất, Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7572: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa- Phương pháp thử
- TCVN 3118: 2022 Bê tông - Phương pháp xác định cường độ nén.
- TCVN 8828: 2001 Bê tông- Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
- TCVN 9361: 2012 Công tác nền móng- Thi công và nghiệm thu
- TCVN 9394: 2012 Đóng và ép cọc- Thi công và nghiệm thu.

- TCVN 1651: 2018 Thép cốt bê tông.
- TCVN 9392: 2012 Thép cốt bê tông- Hàn hồ quang
- TCVN 9346: 2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép- Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.
- TCVN 1765: 1975 Thép cacbon kết cấu thông thường- Mac thép và yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3223: 2000 Que hàn điện dùng cho thép cac bon thấp và thép hợp kim thấp
- TCVN 3909: 2000 Que hàn điện dùng cho thép cacbon và thép hợp kim thấp- Phương pháp thử

1.3.4 Về lắp ráp dây dẫn, cách điện và phụ kiện

- 11-TCN-19-2006 Quy phạm trang bị điện- Phần II- Hệ thống đường dẫn điện
- 11TCN- 20-2006 Quy phạm trang bị điện- Phần III- Trang bị phân phối và trạm biến áp.
- Quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác vận hành sửa chữa xây dựng đường dây và trạm điện ban hành kèm theo quyết định số: 1559 EVN/KTAT ngày 21/10/1999 của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam

1.3.5 Về Giám sát, nghiệm thu công trình

- Quy định quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 60/QĐ-EVN ngày 17/02/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- TCVN 5640:1991 Bàn giao công trình xây dựng- Nguyên tắc cơ bản.

PHẦN 2

CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỤ THỂ

Chương 1
CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP

1.1 VẬT LIỆU

1.1.1 Xi-măng

Xi-măng sử dụng phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2020 và TCVN 2682: 2020. Khi nào sử dụng xi-măng khác với TCVN phải được sự chấp nhận của Chủ đầu tư. Chỉ được sử dụng các loại xi măng theo nguồn cung cấp vật liệu đã được dự kiến.

Bất cứ xi-măng loại nào cũng phải được cung cấp từ nguồn được chấp thuận trước, và nguồn cung cấp này không được thay đổi nếu không được chuẩn duyệt trước. Trừ khi được thỏa thuận khác đi, Xi-măng Portland thông dụng sẽ luôn luôn được dùng.

1.1.2 Cát, đá, sỏi: cần phải có phiếu thử nghiệm.

- Cát, đá, sỏi phải được tuân thủ theo TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- Cỡ hạt của cát, đá, sỏi phải tuân theo TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa
- Cát, đá, sỏi phải được giao đủ khối lượng và kịp thời để bảo đảm không gây gián đoạn hay làm ngừng công tác đổ bê-tông.
- Nguồn cung cấp đá, cát phải được chấp thuận bởi Chủ đầu tư. Nhà Thầu phải cung cấp các đặc tính vật lý bao gồm các mẫu cát/đá và chi tiết của vật liệu đề nghị sử dụng để được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.
- Nhà thầu sẽ phải lấy mẫu từ bãi đổ vật liệu theo chỉ định của Chủ đầu tư để thử nghiệm trong phòng thí nghiệm độc lập được chấp nhận. Bất cứ vật liệu nào, theo kết quả của thử nghiệm trên không đạt các tiêu chuẩn áp dụng sẽ được Nhà thầu chuyên chở ra khỏi công trường. Việc thử nghiệm theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

1.1.3 Đá dăm cấp phối 0-4 làm đường

- Đá dăm cấp phối loại 1 theo tiêu chuẩn TCVN 8859:2023 Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường.
- Nguồn cung cấp đá phải được chấp thuận bởi Chủ đầu tư. Nhà Thầu phải cung cấp các đặc tính vật lý bao gồm các mẫu đá và chi tiết của vật liệu đề nghị sử dụng để được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.
- Nhà thầu sẽ phải lấy mẫu từ bãi đổ vật liệu theo chỉ định của Chủ đầu tư để thử nghiệm trong phòng thí nghiệm độc lập được chấp nhận. Bất cứ vật liệu nào, theo kết quả của thử nghiệm trên không đạt các tiêu chuẩn áp dụng sẽ được Nhà thầu chuyên chở ra khỏi công trường. Việc thử nghiệm theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

1.1.4 Phụ gia (nếu có)

Các loại phụ gia dùng trong các mẻ trộn bê-tông cho kết cấu công trình phải được sự chấp thuận trước của Chủ đầu tư.

1.1.5 Nước

Tất cả nước dùng để trộn bê-tông phải là nước sạch, uống được, không có dầu, chất kiềm, những chất hữu cơ tác hại và các chất khác. Nước để trộn bê-tông và bảo dưỡng bê-tông phải thỏa mãn theo TCVN 4506:2012.

1.1.6 Cốt thép

Cốt thép dùng trong kết cấu BTCT phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phù hợp với TCVN 5574:2018 và phải được lấy mẫu thí nghiệm với các loại cốt thép có đường kính khác nhau. Đối với cốt thép nhập khẩu phải có chứng chỉ kèm theo và phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197-1:2014 "Vật liệu kim loại - Thử kéo - Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng" và TCVN 198:2008 "Vật liệu kim loại - Thử uốn".

- Thép nhóm CB240-T
- Thép nhóm CB300-V
- Thép nhóm CB400-V

Trên bản vẽ sẽ chỉ định rõ loại thép nào được sử dụng.

Loại đai dùng sẽ là:

- Dây thép mềm đen nguội chậm đường kính 6 - 8mm.
- Dây thép không rỉ được chấp thuận.
- Thép đai chế tạo riêng được chấp thuận

1.1.7 Chứa xi-măng

Xi-măng phải được giữ khô và sử dụng theo kiểu xoay vòng (vào trước ra trước). Nếu xi-măng được giao trong bao, những bao này phải được chứa xếp khỏi mặt đất trong một nhà kho thoáng khí, không dột và chỉ được dùng vào mục đích này. Nhà kho này phải đủ lớn để có đủ xi-măng dùng ít nhất trong 21 ngày và có vách ngăn hay các phương tiện khác để bảo đảm sự phân chia hữu hiệu của các lần giao xi-măng hay loại xi-măng, và để tránh xi-măng bị chết trong nhà kho. Xi-măng giao khối sẽ được chứa trong các thùng chứa chống ẩm có trang bị đầy đủ các máy quay để bảo đảm việc phân phối đồng đều và lấy xi-măng ra.

Bất cứ xi măng nào đã bị hư hỏng chất lượng hay nhiễm bẩn trong bất kỳ cách nào, phải được đem ra khỏi công trường.

1.1.8 Chứa cát đá

Cát, đá sẽ được chứa kế cận các máy trộn bê-tông, trên những nền bê-tông khô ráo với những vách ngăn cứng rắn giữa các cỡ và loại đá khác nhau để tránh tình trạng trộn lẫn và bị bẩn.

1.1.9 Nơi chứa cốt thép và các cấu kiện thép

Cốt thép sẽ được chứa theo kích cỡ, loại và chiều dài, cách ly khỏi mặt đất bằng các miếng kê vừa đủ và có đường chuyên chở sạch sẽ hoặc được chứa trên những bề mặt được tráng nhựa hay xi-măng sạch.

1.1.10 Gạch:

Gạch xây tường là loại gạch không nung và đảm bảo đúng quy cách theo TCVN 6477:2016.

1.1.11 Các loại vật tư khác:

Chủng loại và chất lượng phải đảm bảo đúng yêu cầu của Hồ sơ thiết kế và. Trường hợp Nhà thầu muốn thay đổi chủng loại vật tư phải có sự đồng ý của Chủ đầu tư.

Tất cả các vật liệu xây dựng do Nhà thầu đưa vào công trường đều phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư trước khi đưa vào sử dụng.

1.2 THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU

1.2.1 Tổng quát

Nhà Thầu sẽ cung cấp thiết bị cần thiết, nhân công, và chịu chi phí thử nghiệm tất cả vật liệu, trong suốt thời gian thi công. Sau khi được thử nghiệm lần đầu và được chấp thuận, trách nhiệm của nhà thầu sau đó là bảo đảm các lần giao hàng tiếp theo sẽ tuân theo chất lượng, thành phần hạt và nếu cần đến màu của mẫu đã được duyệt.

Một bản sao của tất cả kết quả thử nghiệm sẽ được giữ ở công trường của Nhà Thầu. Bản sao này sẽ xác định các thử nghiệm đối với công trình liên hệ. Một bản gốc của kết quả thử nghiệm sẽ được cấp cho Chủ đầu tư trước khi đưa vào sử dụng.

Thử nghiệm vật liệu sẽ được thực hiện đúng như TCVN cho các loại nguyên vật liệu sử dụng tại công trường.

1.2.2 Xi-măng và cốt thép

Kết quả thí nghiệm của Nhà sản xuất là đầu vào. Trước khi thi công, Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất. Các chứng chỉ của nhà sản xuất được thiết lập theo đúng như các tiêu chuẩn liên hệ và sẽ được công nhận như bằng chứng là vật liệu đã tuân theo đúng tiêu chuẩn.

Sau khi nhận được kết quả thí nghiệm của Nhà sản xuất, Chủ đầu tư phải kiểm tra lấy mẫu tại hiện trường để làm thí nghiệm kiểm chứng.

Sau khi có kết quả thí nghiệm kiểm chứng Chủ đầu tư có thể yêu cầu thử nghiệm nếu họ xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu.

1.2.3 Cát, đá

Một tuần trước khi thực hiện công tác đổ bê-tông đầu tiên và khi được yêu cầu, Nhà Thầu sẽ phải cung cấp danh sách để được chấp thuận về địa điểm của các nơi lấy cát, hầm đá, hoặc các cơ sở sản xuất mà từ đó cung cấp cát, đá cho Nhà Thầu cùng với các mẫu cần thiết và bằng chứng cho thấy là vật liệu tuân theo các đòi hỏi của Tiêu chuẩn tương ứng.

1.2.4 Phụ gia

Khi Nhà Thầu có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Chủ đầu tư có quyền đòi hỏi Nhà Thầu phải trộn thử các mẫu trộn bê-tông để so sánh chủng loại bê-tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia.

1.2.5 Bê-tông - tính chất tổng quát

Phương pháp để mô tả đặc tính của bê-tông là phương pháp được qui định trong TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Nhà Thầu sẽ cung cấp tất cả máy móc dụng cụ cần thiết tuân thủ theo đúng TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương (hoặc có hợp đồng nguyên tắc với các cơ quan có chức năng), để thử nghiệm bê-tông tại công trường.

1.2.6 Thử nghiệm cấp phối bê-tông sơ khởi

Các lần trộn bê-tông sơ khởi để thử nghiệm các mẫu bê-tông dùng cho việc thử nghiệm cường độ nén sẽ được nhà thầu xây dựng thực hiện theo đúng như TCVN hoặc tiêu chuẩn tương dương với nội dung bao gồm:

a- Không được phép trộn bê-tông bằng thủ công. Các lần trộn sẽ được thực hiện ở các máy trộn trong phòng thí nghiệm hay tương đương.

b- Khối lượng của vật liệu cho mỗi lần trộn phải vừa đủ để bảo đảm lần trộn bê-tông đó theo đúng sự khuyến cáo của nhà chế tạo máy trộn bê-tông.

c- Đối với mỗi mác hay chủng loại bê-tông như đề nghị, cần thực hiện ba lần trộn thử, mỗi lần sử dụng các thành phần như được đề nghị, mỗi lần trộn vào mỗi ngày khác nhau. Từ mỗi lần trộn thử, sẽ lấy 6 mẫu bê-tông ra để thử nghiệm, 3 mẫu được thử vào lúc 7 ngày, 3 mẫu thử vào lúc 28 ngày (nếu sử dụng loại bê-tông cứng nhanh, thời gian thử nghiệm sẽ giảm xuống còn 4 và 14 ngày, theo thứ tự đó). Các lần trộn thử nghiệm sẽ nhằm mục đích xác định cường độ nén trung bình mục tiêu như được thể hiện ở đoạn "d "và "e "sau đây.

d- Cường độ nén trung bình mục tiêu sẽ là cường độ nén tiêu chuẩn đòi hỏi, hay như là được định nghĩa bởi TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương. Yêu cầu này được xem như thỏa mãn nếu cường độ trung bình của 3 mẫu thử nghiệm lớn hơn cường độ nén trung

bình mục tiêu. Cũng như thế, sự sai biệt của kết quả thử nghiệm của 3 mẫu trong một lần trộn không được vượt quá 15% kết quả trung bình của lần trộn đó, và sự sai biệt của kết quả trung bình của mỗi lần pha trộn không được quá 20% kết quả trung bình chung của các lần pha trộn.

e- Trong thời gian thi công, Chủ đầu tư có thể yêu cầu thực hiện các mẻ trộn thử nghiệm được thực hiện trước khi có sự thay đổi đáng kể về vật liệu hay về các thành phần của vật liệu được sử dụng. Không cần phải thực hiện các lần trộn thử nghiệm này nếu việc điều chỉnh thành phần trộn đáp ứng các yêu cầu trong TCVN hoặc tương đương.

1.2.7 Thử nghiệm về độ sụt

Thử nghiệm về độ sụt như được mô tả trong TCVN 3106:2022.

Sự thuần nhất của bất cứ chủng loại nào của bê-tông sẽ phải được kiểm tra ít nhất mỗi ngày một lần trong thời gian đổ bê-tông, và nhiều hơn nếu độ ẩm của cát - đá bị thay đổi.

1.2.8 Thử nghiệm cường độ nén của bê-tông

1.2.8.1 Lấy mẫu

Phương pháp lấy mẫu hỗn hợp bê tông theo TCVN 3105:2022

Mẫu bê tông được đúc thành viên theo các tổ. Tổ mẫu thử chống thấm gồm 6 viên; tổ mẫu thử mỗi chỉ tiêu khác gồm 3 viên.

Đối với các kết cấu bê tông toàn khối và hỗn hợp bê tông thương phẩm: một (01) tổ mẫu để xác định cường độ nén của bê tông ở tuổi 28 ngày đêm.

Ngoài ra, nếu bê tông còn phải đảm bảo các yêu cầu khác (độ chống thấm, độ mài mòn, cường độ kéo uốn, cường độ nén ở tuổi 180 ngày…) thì phải đúc thêm số tổ mẫu tương ứng để thử các tính chất đó.

Trừ phi được yêu cầu một cách khác đi bởi Chủ đầu tư, mẫu thử nghiệm sẽ được lấy ra cho các hạng mục chính như sau:

- Móng, khung, mái nhà điều hành
- Móng, khung, mái nhà nghỉ ca
- Móng trụ đường dây đấu nối
- Móng máy biến thế lực
- Móng thiết bị
- Mương cáp
- Móng trụ dàn 110kV
- Đường ô tô trong trạm

Tại hiện trường, mẫu được lấy tại đúng vị trí cần kiểm tra. Đối với bê tông toàn khối - tại nơi đổ bê tông, đối với bê tông sản xuất kiện đúc sẵn tại nơi đúc sản phẩm, đối với bê tông trạm trộn hoặc trong quá trình vận chuyển – tại cửa xả của máy trộn hoặc ngay trên dây chuyền vận chuyển.

1.2.8.2 Thử nghiệm và công tác chuẩn bị

Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN 3118:2022 và TCVN 3119:2022 với điều kiện:

- Nếu bê-tông được đầm rung ở công trường hay ở công trình như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.

Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này

1.2.9 Tuân theo các yêu cầu qui định

Yêu cầu được xem như thỏa mãn nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định tối thiểu và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 20% của cường độ trung bình này.

Nếu các mẫu thử nghiệm trong ngày không thỏa mãn với qui định kỹ thuật này, khi đó công trình đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sửa đổi, thử nghiệm tại chỗ hay bị loại bỏ, với sự quyết định của Chủ đầu tư.

1.3 CÔNG TÁC THI CÔNG

1.3.1 Trộn Bê-tông

Trước khi đổ bê tông Nhà thầu phải mời đại diện Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và tư vấn thiết kế nghiệm thu phần đóng cọc cừ gia cố nền, đệm cát (nếu có) bê tông lót, lắp đặt cốt thép móng, kết cấu ván khuôn... Mọi sai sót không đúng theo qui định kỹ thuật phải được Nhà thầu sửa lại hoàn chỉnh và phải được Chủ đầu tư chấp thuận mới được tiếp tục thi công.

Thành phần của các chủng loại bê-tông khác nhau cần thiết cho công trình được tính sao cho các lần trộn bê-tông tuân theo các yêu cầu được đưa ra như các bảng sau đây:

Bảng 2: Kiểm soát chất lượng bê-tông dùng xi-măng Portland

Danh xưng (Grade)mác	Cường độ Đặc trưng Của mẫu thử (N/mm^2)	Kích thước Đá Lớn nhất (mm)	Hàm lượng xi-măng Tối đa (Kg/m^3)	Hàm lượng xi-măng tối thiểu (Kg/m^3)	Tỉ số tối đa Nước/ximăng (tỉ số theo Trọng lượng)
(B7.5)100	10	40		205	0.65
(B15)200	20	20	550	270	0.65
(B20)250	25	20		325	0.65

Bảng 3: Các giới hạn hoạt tính và phạm vi sử dụng

Vị trí	Độ Sụt (mm)	Hệ số đầm nén
Móng các cấu kiện khác	35 đến 75	0,92 đến 0,95
Cọc bê tông cốt thép	40 đến 80	0.92 đến 0.95

Nhà Thầu phải chú ý đặc biệt đến sự kiện là trong bất kỳ trường hợp nào xi-măng nhiều Oxit Nhôm đều không được dùng đến trong bất cứ hạng mục công trình nào.

Bê-tông phải đủ dẻo để có thể đổ vào các góc cạnh của ván khuôn và quanh chu vi của cốt thép mà không bị phân ly hay nước tụ tập ở trên mặt thoáng. Khi tháo gỡ ván khuôn, mặt bê-tông phải có một mặt khá láng, không bị tổ ong, nứt nẻ, hay đóng quá nhiều nước và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như được chỉ định.

Trước khi bắt đầu công tác, Nhà Thầu phải đệ trình đề nghị chi tiết và nếu được Chủ đầu tư yêu cầu, Nhà Thầu sẽ chứng minh là tính linh hoạt đó thích hợp và các đề nghị là thực tế và hữu lý.

Nếu Nhà Thầu muốn thay đổi nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào, chuyện tiên khởi là Nhà Thầu phải thực hiện các lần trộn thử và nhận được sự chấp thuận đồng ý của Chủ đầu tư.

1.3.2 Bê-tông trộn sẵn từ các nhà máy sản xuất

Tất cả chi tiết của qui định kỹ thuật này cũng áp dụng được cho bê-tông trộn sẵn. TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương chỉ được áp dụng nếu không tương phản/nghịch lý với qui định kỹ thuật này. Phải có sự chấp thuận bằng văn bản từ Chủ đầu tư để có thể sử dụng bê-tông trộn sẵn cũng như mỗi lần thay đổi nguồn cung cấp. Bê tông trộn sẵn phải có phiếu xuất xưởng cho từng xe, lấy mẫu thử độ sụt trước khi sử dụng tại công trường, lấy mẫu thí nghiệm ép mẫu bê tông theo đúng qui định.

1.3.3 Cân lường vật liệu:

Số lượng của xi măng, cát đá sẽ được cân lường theo trọng lượng. Căn cứ vào cấp phối bê tông Nhà thầu có thể chọn các dụng cụ đong đếm theo thể tích (thùng, cần xé,...) để thể hiện tỷ lệ trọng lượng theo đúng cấp phối, tỷ lệ theo thể tích này phải được Chủ đầu tư chấp thuận trước khi đổ bê tông.

Một bàn cân riêng biệt sẽ được dành cho việc cân xi măng.

Xi măng có thể cân lường bằng cách đếm từng bao nguyên xi măng cho những lần pha trộn. Lượng nước có thể đo lường theo dung tích hay trọng lượng. Bất kỳ chất độn hay phụ gia ở dạng rắn nào cũng có thể được cân lường theo dung tích hay trọng lượng, còn chất độn hay phụ gia dẻo hay lỏng có thể cân lường theo dung tích hay trọng lượng. Hàm lượng nước phải được cân lường một cách chính xác và được điều chỉnh theo thời

gian để bù trừ cho sự thay đổi độ ẩm của cát hay đá, theo các phương pháp được chấp thuận.

Hàm lượng nước cho mỗi lần pha trộn bê tông phải được điều chỉnh sao cho bê tông đạt tính linh hoạt như lần pha trộn thử hoặc theo như bảng 3, tùy sự thích hợp.

Độ chính xác của các dụng cụ đo lường là ± 3% cho khối xi măng, nước hay tổng số cát, đá được đo và trong vòng ± 5% cho khối lượng chất phụ gia sử dụng. Tất cả các dụng cụ đo lường phải được bảo dưỡng ở tình trạng sạch sẽ và ở điều kiện hoạt động tốt, cùng với các chứng chỉ chuẩn định thích hợp.

Thời gian trộn không được thấp hơn thời gian nhà chế tạo máy sử dụng khi đánh giá hoạt động của máy. Hỗn hợp bê tông được trộn cho tới khi có sự trộn lẫn đồng đều của vật liệu và vữa bê tông phải thuần nhất về màu sắc. Tất cả lượng nước sẽ được đổ vào phần tư thời gian đầu tiên của thời gian trộn, ở đây thời gian trộn được kết thúc từ lúc tất cả các chất rắn được đổ vào bể trộn. Trong bất kỳ cách nào, không được sửa đổi vữa bê tông bằng cách thêm nước vào hay các chất khác nữa. Khi ngừng công tác, kể cả thời gian ngừng ngắn để nghỉ ngơi, ăn cơm hay các lý do khác, máy trộn và các thiết bị vận chuyển khác phải được rửa sạch hoàn toàn bằng nước sạch.

Việc đổ bê tông phải liên tục khi cần thiết mới được ngưng đổ tại các mạch ngừng, vị trí mạch ngừng phải do thiết kế cung cấp được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

1.3.4 Kiểm soát cường độ bê tông của các cấp phối theo thiết kế:

1.3.4.1 Điều chỉnh thành phần trộn.

Trong lúc sản xuất, việc điều chỉnh thành phần trộn có thể được thực hiện để điều chỉnh sự thay đổi về cường độ và đạt đến gần cường độ trung bình mục tiêu. Các điều chỉnh như thế được xem như là phần kiểm soát đúng đắn sự sản xuất, tuy nhiên các giới hạn quy định về hàm lượng xi măng tối thiểu và tỷ số tối đa về xi măng phải tuân thủ. Sự thay đổi về hàm lượng xi măng phải được thông báo. Việc điều chỉnh thành phần pha trộn sẽ có ẩn số chứa sự thay đổi định mức đang sử dụng.

1.3.4.2 Sự thay đổi định mức đang sử dụng.

Sự thay đổi định mức sử dụng dùng để phán đoán sự tuân thủ của vật liệu bê tông theo cường độ đặc trưng được chỉ định trở nên thích hợp khi có khá đầy đủ các thử nghiệm chứng minh cho thấy các định mức được xác định trước đây đã trở nên quá lớn hay quá nhỏ. Sự tính toán định mức trở lại phải đúng như TCVN, nhưng dù cho số liệu tính toán trở lại của định mức chắc chắn là khác hơn số liệu đã được dùng trước đây, sự chấp nhận số liệu định mức mới này sẽ không được minh chứng nếu hai trị số khác nhau ít hơn 18% khi căn cứ vào thử nghiệm của hơn 40 mẻ trộn riêng biệt, hay ít hơn 11% khi căn cứ thử nghiệm hơn 100 mẻ trộn riêng biệt, hay ít hơn 5% khi căn cứ vào thử nghiệm của 500 mẻ trộn riêng biệt.

Khi chấp nhận số liệu định mức tính toán trở lại, nó trở thành số định mức được dùng để thẩm định sự đảm bảo cường độ đặc trưng của bê tông sản xuất đó theo sự thay đổi.

1.3.4.3 Chuyên chở và đổ bê tông.

Bê tông được chuyên chở theo phương cách bảo đảm chất lượng và độ thuần nhất và đến nơi đổ. Thùng chứa và các thiết bị để chuyên chở bê tông sản xuất từ xi măng Portland hay xi măng sulfate cao sẽ không được lẫn lộn với bê tông hay vữa của loại xi măng khác.

Bê tông phải được đổ vào vị trí cuối cùng càng sớm càng tốt theo tình trạng thực tế cho phép sau khi trộn hoàn tất. Đầm nén bê tông sẽ thực hiện trong vòng 20 phút kể từ lúc vữa bê tông ra khỏi máy trộn. Khi bê tông trộn sẵn được cung cấp trong những bồn trộn có máy quay và tuân theo TCVN, thời gian tổng cộng giữa lúc đổ nước vào khối trộn và đầm nén sẽ không quá 2 giờ. Không được đổ nước vào khối trộn khi bê tông đã rời khỏi bồn trộn.

Bê tông không được đổ ở độ cao quá mức dễ gây ra sự phân ly, các bề mặt không được mong muốn hay phẩm chất kết cấu khiếm khuyết (chiều cao cực đại cho tổng bê tông là 1,5 m). Khi đổ bê tông từ những ống mềm dẻo, những ống này không được đóng màng xi măng hay cục xi măng cứng.

Vữa bê tông không được đổ vào bất kỳ phần nào của kết cấu nếu khuôn ván, gối kê và cốt thép chưa được đặt xong như quy định. Những khoảng trống để đổ bê tông phải sạch và không có nước đọng.

Khi bê tông được đổ vào những bề mặt hấp thụ nước, cần biện pháp để phòng tránh để khả năng nước từ bê tông đổ vào hấp thụ bởi bề mặt thấm nước này.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo là các cốt thép và các phần chôn của các vật liệu khác không bị xê dịch.

Bê tông phải được đổ vào một cách liên tục giữa các mối nối để tạo thành một khối đồng nhất không bị phân lớp.

Các nền móng phải được đổ trong một lần cho đến hết chiều sâu và bề mặt phải làm phẳng một cách cẩn thận. Biện pháp thi công xây dựng phải được sắp xếp sự co rút của bê tông có thể xảy ra mà không bị cản trở bởi phần khác của kết cấu.

Bê tông đổ vào những hố đào có be bằng gỗ sẽ được đổ nén sát vào mặt hố đào khi gỗ được rút ra.

Tất cả bê tông phải được đổ liên tục đến khi xong công tác hay đến một mối nối đã được định trước. Phương pháp đổ phải làm sao cho giảm thiểu sự mất mát xi măng và phân ly của vật liệu và phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

1.3.4.4 Kiểm soát cường độ bê tông.

Căn cứ vào thành phần cốt liệu được đưa vào công trường, thiết kế cấp phối bê tông và kết quả thí nghiệm ép bê tông do Nhà thầu cung cấp. Chủ đầu tư sẽ kiểm tra lại bằng súng bật nẩy, siêu âm hoặc thuê cơ quan kiểm tra chất lượng kiểm chứng lại.

1.3.5 Đầm nén bê-tông

Bê-tông phải được đầm nén đều khắp bằng phương pháp rung cơ học để tạo được một khối rắn chắc đồng nhất với một bề mặt láng được chỉ định.

Đầm nén phải được hoàn tất trước khi bê-tông đông đặc lần đầu tiên. Bê-tông đông đặc từng phần sẽ không được tái sử dụng hay dùng đến. Sự dịch chuyển của ván khuôn có thể tránh được bằng cách đổ và đầm nén bê-tông theo từng lớp mỏng và đổ nhanh liên tiếp.

Lưu ý đổ bê-tông cẩn thận vào chung quanh các cốt thép, các phần chôn vào bê-tông và các góc cạnh của ván khuôn. Việc đầm rung được thực hiện bằng các máy rung nhúng vào bê-tông hay các máy rung bề mặt trong trường hợp tráng bê-tông, loại máy rung và số lượng máy phải đủ dùng cho công tác đang tiến hành (tần số rung từ 160 đến 360 Hz). Được phép sử dụng máy rung ngoại vi gắn vào máy rung khác. Không được cột máy vào các cốt thép và phải tránh sự va chạm vô ý của máy rung vào các cốt thép.

Đầu rung và động cơ phải có kích thước tương xứng với kết cấu đang thi công (có nghĩa là máy rung nhỏ không thể được dùng cho khối lượng bê-tông lớn, và máy lớn không thể sử dụng cho các tường mỏng hay các mặt cắt có đặt rất nhiều cốt thép). Cần bố trí một thợ sửa sắt lành nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc sửa chữa những sự di chuyển sai lệch. Công tác dầm rung phải được thực hiện bởi một thợ điều hành có khả năng, kinh nghiệm và thực hiện sao cho không gây ra ảnh hưởng tai hại đến bê-tông mới cứng bên cạnh.

Công tác đầm nén sẽ được thực hiện liên tục cho đến khi bê-tông đạt được trạng thái đầm nén tối ưu khi các bọt không khí không còn bể trên bề mặt và tất cả các đá rời đã được hấp thụ vào khối bê-tông, bề mặt không còn loang lỗ, ẩm và chiếu sáng. Các máy rung sẽ được dùng để đè nén bê-tông vào các cạnh của ván khuôn và lúc nào cũng phải có bê-tông đầy đủ phần trước các máy rung.

Máy rung bề mặt chỉ được phép sử dụng đến khi các cốt thép được đặt thành từng lớp song song nằm ngang hoặc khi sự xếp đặt hay mật độ thích nghi với cách đầm này. Công tác đầm nén phải được duy trì cho đến khi thấy lớp hồ xuất hiện ở bề cạnh của mặt rung, tuy nhiên máy rung không được phép đứng yên, vận tốc di chuyển phải được phép điều chỉnh để có mức độ rung vừa đủ cho bê-tông. Ngay sau khi rung, bề mặt của nền móng phải được làm phẳng bằng dụng cụ cào mặt hay "bay "để có bề mặt mong muốn. Tuy nhiên lớp mặt này, phải được giữ ở mức độ tối thiểu tuyệt đối.

Bình thường, máy rung sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và với thời gian từ 5 tới 10 giây. Chiều sâu tối đa của bê-tông rung sẽ không quá 0,8m.

Mỗi lớp bê-tông phải được đầm khi đổ bê-tông lớp trên. Máy rung phải được đặt trên mặt vữa bê-tông trong thời gian sớm nhất để có thể tự chìm vào trong khối bê-tông dưới sức nặng của máy rung. Máy rung không được đè vào bê-tông khi đã bắt đầu đông, nhưng phải xuyên qua phần bê-tông bên dưới lớp bê-tông đang được đổ để đầm nén bê-tông và loại trừ sự phân lớp bê-tông.

Trước khi khởi đầu công tác đổ bê-tông, Nhà Thầu XD phải chứng minh cho Chủ đầu tư, sự hữu hiệu của phương pháp đầm nén bê-tông trên một khoảng thử của công tác. Trong trường hợp phương pháp của Nhà Thầu XD không đạt yêu cầu, Nhà Thầu XD sẽ có trách nhiệm làm lại hạng mục công trình.

1.3.6 Bảo dưỡng bê-tông

Bê-tông phải được bảo dưỡng khỏi ảnh hưởng xấu của điều kiện khí hậu sau khi đổ. Cần có các biện pháp thích hợp để tránh bê-tông khỏi bị bốc hơi nước quá nhiều từ bề mặt do nhiệt độ cao.

Bê-tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 7 ngày, khi dùng xi măng Portland thông dụng hay 4 ngày khi dùng xi-măng đông nhanh, trừ phi Chủ đầu tư đồng ý cho phép thời gian ngắn hơn.

Trong thời kỳ bảo dưỡng bề mặt lộ ra ngoài, mặt phẳng của bê-tông phải được che phủ khỏi bị bốc hơi quá đáng bằng các phương pháp sau:

- Ván đóng sát bề mặt bê-tông.
- Trực tiếp và liên tục dùng nước, dưới dạng một lớp sương mỏng để không làm hư hỏng bề mặt.
- Bao phủ với một lớp không thấm nước sát với bề mặt bê-tông để tránh sự lưu thông quá đáng của không khí.
- Dùng màng bảo dưỡng bề mặt
- Các phương pháp khác được chấp thuận.

Trong bất kỳ trường hợp nào, phương pháp bảo dưỡng không được làm hư hỏng bề mặt đã hoàn tất.

Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê-tông cho đến khi bê-tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê-tông.

1.3.7 Mặt nối thi công

Mặt nối thẳng đứng sẽ được thành lập bằng cách bỏ vào một mặt cứng hay một tấm kim loại co giản được để xuyên qua lớp cốt thép liên tục mà không bị biến dạng, hay làm dời chỗ các cốt thép. Tại các mối nối kết cấu như thế, lớp bề mặt mỏng của bê-tông mới đổ sẽ được lấy đi bằng một trong các phương pháp sau đây:

- Khi bê-tông vẫn còn tươi, cạo để lộ các viên đá lớn bằng cách phun sương nhẹ, hay bằng một lớp không khí và nước, trợ giúp thêm bằng cách dùng cọ quét qua khi thấy cần thiết.
- Sau khi bê-tông đã đông cứng, cần phun cát hay dùng súng rung nhỏ để làm lộ các viên đá ra nhưng không làm hư hỏng hay lỏng lẻo các viên đá đó.

Những điều ghi trên cũng được áp dụng cho mặt nối phẳng nằm ngang và được thực hiện một giờ sau khi đổ bê-tông, bằng cách dùng một cọ mềm hay nước. Nếu Nhà Thầu không thực hiện các qui định này, Nhà Thầu sẽ bị buộc phải đục bề mặt này tới độ sâu 12mm.

Ngay trước khi đổ lớp bê-tông kế cận, mặt phẳng nối kết sẽ được quét cọ khô hay thổi dưới áp suất, hoàn toàn sạch, làm ướt và tô một lớp mỏng hồ xi-măng mới dày khoảng 12mm, giống hệt với tất cả đặc tính hiện diện của bê-tông được đổ.

Đối với các bề mặt lộ ra, Nhà Thầu phải cẩn thận duy trì một cạnh nằm ngang không bị gãy, nứt nẻ ở cạnh lộ ra hay tô một cạnh vát hay bất kỳ cách nào được chấp thuận.

Bất kỳ mối nối thi công nào trong công tác nền móng đều phải được giật bậc và chồng nhau 600mm, các mặt phẳng nối phải được chuẩn bị và tô trát như được mô tả ở phần trên.

1.3.8 Hồ sơ kỹ thuật trong quá trình thi công

Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các bản vẽ, bảng tính toán công tác ván khuôn, giàn chống và các công tác tạm thời có liên quan do Nhà thầu đề nghị sử dụng.

Sự chấp thuận của các đề nghị này sẽ không làm cho nhà thầu hết trách nhiệm về sức chịu đựng đầy đủ của ván khuôn trong bất kỳ trường hợp nào. Các giàn chống trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải được truyền bá một cách rộng rãi, đồng thời công tác thiết kế, lắp dựng giàn giáo, các cấu kiện và công tác tạm thời phải tuân theo các chuẩn mực thực hành tương ứng như các kết cấu vĩnh viễn.

1.3.9 Thi công ván khuôn

Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của nhà thầu phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

Ván khuôn phải được lắp đặt thẳng và vuông góc. Khi những vạt nghiêng hay cạnh được yêu cầu trên bản vẽ, các vạt nghiêng này phải được cắt một cách chính xác theo đúng kích thước để tạo thành một mối nghiêng phẳng phiu và liên tục. Các tấm ván khuôn phải có cạnh ngay, vuông cho phép lắp đặt chính xác và tạo một góc cạnh gọn ghẽ ở các mối nối thi công trong bê-tông.

Các tấm ván khuôn phải được ghép chặt ở các mặt nối theo phương thẳng đứng hay nằm ngang, trừ phi được chỉ định khác đi.

Ở các mối nối thi công, ván khuôn phải đóng kín sát vào bê-tông đã đông cứng từ những lần đổ trước để tránh tạo thành các bậc giật hay gờ cạnh trong bê-tông làm mất vữa bê-tông.

Ở những cạnh ngoài của bệ móng phải được đổ với một vạt góc nghiêng. Khuôn ván phải thích hợp với phần kết cấu ở bất kỳ khía cạnh nào và phải cao tới mặt hoàn tất đòi hỏi của bê-tông. Nếu làm bằng gỗ, mẫu khuôn sẽ phải được chế tạo từ gỗ tốt trong mùa, đóng theo kích cỡ và đủ dày để chống lại áp suất của bê-tông ướt mà không bị biến dạng. Các khuôn phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào, dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.

Chêm và kẹp phải được dùng càng nhiều càng tốt thay vì đinh. Việc sử dụng bù lon, dây thép, miếng bít, thép cột, thép giữ hay bất kỳ phương tiện nào để chống đỡ ván khuôn đều được chấp nhận, nhưng phải giữ ở mức tối thiểu. Ván khuôn cho cột và tường phải được lắp đặt đủ bảo đảm việc đổ bê-tông tới độ cao đòi hỏi trong một lần đổ mà thôi.

Bê-tông chỉ được đổ, khi các hệ thống ván khuôn và giàn giáo được Chủ đầu tư kiểm tra và chấp thuận.

1.3.10 Ván khuôn - các lỗ, rãnh, chêm hay kê v.v...

Lỗ và các rãnh cần được chế tạo trước chớ không được cắt ngay trong thịt bê-tông, Nhà Thầu phải bảo đảm là các lỗ hay rảnh cần thiết, gồm tất cả các bu -lon neo sẽ được chế tạo cẩn thận ở các vị trí chính xác và bằng các phương tiện cần thiết trước khi đổ bê-tông. Dây dẫn điện ngầm, ống và những phụ kiện liên kết đặc biệt sẽ được đổ bê-tông bao phủ ở bất kỳ nơi nào đổ được và phải ở trong các vị trí chính xác được mô tả trên bản vẽ. Nhà Thầu có trách nhiệm bảo đảm sự phối hợp toàn diện với các nhà thầu khác trong việc lắp đặt các chi tiết này.

Các lỗ chỉ được khoan thẳng vào thịt bê-tông trong trường hợp đặc biệt và với sự cho phép của Chủ đầu tư. Trong trường hợp này, Nhà Thầu phải cẩn thận tuyệt đối để không làm cho cốt thép bị hư hỏng. Vật liệu và vị trí của thép đai nào đi qua bê-tông sẽ phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Trừ khi sự ăn mòn của đai thép không quan trọng, có thể tháo gở vừa đủ đai thép sao cho không có phần nào của đai thép được chôn trong bê-tông gần bề mặt phẳng hoàn chỉnh hơn là bề dày qui định của lớp bảo vệ cốt thép. Bất cứ lỗ trống nào còn lại sau khi tháo bỏ đai thép ra phải được nhồi đầy bê-tông và vữa chèn có thành phần được chấp thuận trước và phải thỏa mãn yêu cầu của Chủ đầu tư.

1.3.11 Làm sạch ván khuôn

Khoảng trống để đổ bê-tông không được có chất bẩn, rác, vụn vảnh, mạc cưa, bụi, các dây kẽm nối kết, v.v... trước khi đổ bê-tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê-tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Cẩn thận không để chất dầu lót này hay chất khác tiếp xúc với cốt thép hay

với bê-tông ở các mối nối liên kết khác. Ván khuôn phải được làm sạch hoàn toàn sau khi sử dụng. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.

1.3.12 Ván khuôn: các chất làm đông chậm

Các chất làm đông chậm ở bề mặt sẽ không được sử dụng trừ phi được Chủ đầu tư cho phép.

1.3.13 Ván khuôn: tháo gỡ

Khi ván khuôn dùng cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo gỡ trong vòng ít hơn 15 giờ ở 16°C, Nhà Thầu phải cẩn thận tránh không làm hư hỏng bê-tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và các chi tiết chôn sẵn.

Các biện pháp bảo dưỡng bê-tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo gở các ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này và đồng thời bê-tông phải được bảo vệ khỏi bị nhiệt độ thấp hay nhiệt độ cao bằng các phương pháp cách nhiệt thích hợp.

Nhà Thầu có trách nhiệm tháo gỡ tất cả các thành phần của ván khuôn, các ván đỡ hay các thành phần chống đỡ nào của khuôn bê-tông một cách an toàn.

Bảng 4: Thời gian tối thiểu trước khi tháo dở ván khuôn

Loại Ván Khuôn	**Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ**	
	Nhiệt độ bề mặt của Bê-tông	
	16°C	7°C
- Ván khuôn thành đứng cho móng	12 giờ	15 giờ
- Ván khuôn đứng cho cột (trong trường hợp áp dụng được)	12 giờ	15 giờ

1.3.14 Dung sai cho phép của bê-tông sau khi khô đối với bê-tông đổ tại chỗ.

Trừ khi được chỉ định trên bản vẽ, và trừ khi dung sai trên bản vẽ nghiêm ngặt hơn như được mô tả trong qui định kỹ thuật này, sự sai lệch tối đa cho phép về kích thước và cao độ ở những kết cấu đã hoàn tất theo chỉ định, hay tính toán, trên bản vẽ được qui định dưới đây.

Các kết cấu công trình bị sai lệch vượt quá các dung sai này sẽ không được Chủ đầu tư chấp nhận nghiệm thu.

Bảng 5:

Nền móng thiết bị nặng và kiến trúc bằng thép nặng	
1)- Vị trí của đường tim trên mặt bằng từ Trục chính gần nhất	+/-5mm
2)- Kích thước toàn bộ ván khuôn trên mặt bằng,	

(độ lệch tim được cho bởi mục 1 ở trên) * cho tới 10.000mm * trên 10.000mm	 5mm & + 20mm 5mm & + 35mm
3)- Cao độ tạo chuẩn cho mặt bê-tông lót	20mm & + 5mm
4)- Cao độ mặt phẳng trên của bê-tông (với điều kiện là sự không đồng đều của bề mặt được giới hạn ở 5mm cho mỗi 3000mm).	
* Nhám * Phẳng	20mm & + 5mm +/-5mm
5)- Vị trí đầu bu lông có vỏ bọc ngoài (sleeved) (đối với trục chuẩn)	+/- 5mm
6)- Độ thẳng đứng của bu lông có vỏ bọc ngoài	5 trên1000 (5 phần ngàn)
7)- Vị trí của đầu bu lông chôn trước (đối với trục chuẩn)	+/- 2,5mm
8)- Độ thẳng đứng của bu lông chôn trước	3 trên 1000 (3 phần ngàn)
9)- Cao độ của bu lông	-0mm & + 20mm
10)- Cao độ của mặt phẳng bản đế tựa	+/- 1mm

Ghi chú: Khi dung sai ở đoạn 5) và 6) tương phản với 7) và 8), thì các đoạn sau sẽ ưu tiên hơn.

Bảng 6:

Các bộ phận ở bên trên nền móng (tường, cột, trụ, blốc bê-tông, v.v...	
1)- Vị trí của đường tim trên mặt bằng từ Trục chính gần nhất	+/- 5mm
2)- Độ thẳng đứng cho chiều cao tổng thể * cho tới 500mm * từ 500mm tới 3000mm (kể luôn) * trên 3000mm	 +/- 5mm +/- 15mm +/- 20mm
3)- Tiết diện và kích thước dài của dầm Sàn, cột và tường: tổng quát	- 5mm & + 10mm
4)- Cao độ của các mặt chỉ định so với	+/- 5mm

Các bộ phận ở bên trên nền móng (tường, cột, trụ, blốc bê-tông, v.v...	
Cao độ chuẩn gần nhất	

Bảng 7:

Kích thước tổng thể của nhà khung bê-tông	
1)- Đối với kích thước đến và kể luôn 15.000mm	+/- 20mm
2)- Đối với kích thước trên 15.000 cho tới 50.000mm	+/- 35mm

1.4 HOÀN THIỆN CÁC BỀ MẶT

1.4.1 Loại "A": Hoàn thiện nhám

Không đòi hỏi một loại hoàn tất đặc biệt nào và các mối nối hay mặt phẳng không cần phải đều đặn. Các mối lồi hay các cạnh lồi v.v... được cho phép vượt quá các dung sai cho phép kể trên, nhưng không được làm giảm yếu các tiết diện bê-tông.

1.4.2 Loại "B": Bề mặt hoàn tất phẳng

Ván khuôn loại "B "có mục đích là làm cho bê-tông hoàn tất phẳng phiu và có mặt khuôn chế tạo từ ván ép hay các vật liệu thích nghi khác có bề mặt rộng để làm giảm thiểu các đường nối càng ít càng tốt.

Ở các đường nối giữa các tấm ván, phải có liên kết tăng cường để duy trì độ thẳng hàng theo bề mặt của tấm ván. Các tấm ván chưa được bào láng hay các mặt thép chuẩn thương mại không được phép dùng trong công tác này. Sau khi bê-tông được đầm nén, các mặt phẳng nằm ngang phải được làm phẳng cẩn thận bằng cách sử dụng bai sắt.

1.4.3 loại "C": Hoàn thiện bề mặt bằng nện gỗ

Sau khi đầm nén bê-tông, bề mặt phải được nén cẩn thận bằng cách sử dụng một dầm gỗ nặng. Dầm này được cấu tạo sao cho độ cong cực đại dưới một cạnh thẳng dài 3m sẽ không quá 3mm theo bất kỳ phương hướng nào. Việc đầm nện này phải được thực hiện thẳng góc với các mặt nghiêng.

1.4.4 Hoàn thiện bề mặt: Bảng kê phạm vi áp dụng

Bảng 8

Phần tử	Điều kiện	Loại hoàn tất bề mặt
Nền móng	Không lộ ra ngoài, nghĩa là nằm dưới mặt đất	Loại "A"
Nền móng	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại "B"
Nền móng	Mặt trên cùng, để đặt đế của máy thiết bị	Loại "C"

Nền móng	Mặt trên móng thiết bị không dính líu đến	Loại "B"

1.5 CỐT THÉP

1.5.1 Cắt và uốn cốt thép

Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng TCVN 4453:1995 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong được chấp thuận trước, mặc dù các thanh cốt thép có đường kính lớn có thể được uốn nóng với sự thỏa thuận bằng văn bản của Chủ đầu tư. Sự cho phép này không được áp dụng cho các thanh cốt thép mà cường độ bền phụ thuộc vào biến dạng nguội. Các cốt thép uốn nóng không được phép nhúng lạnh.

Khi cần bẻ cong các cốt thép lòi ra khỏi bê-tông, phải lưu ý là bán kính của móc cong không nhỏ hơn như được mô tả trong TCVN hoặc tương đương. Bẻ cong tạm thời và sau đó làm thẳng cốt thép trở lại sẽ không được phép thực hiện. Nếu được đặc cách cho phép bởi Chủ đầu tư, việc bẻ cong và làm thẳng sẽ được thực hiện ở điều kiện bình thường và bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao.

Không được cắt bằng gió đá. Mỗi bó thanh cốt thép uốn xong phải được gắn nhãn có ghi ký hiệu thanh.

1.5.2 Hàn cốt thép

Cốt thép không được phép hàn trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được.

1.5.3 Móc chôn của bù lon neo

Móc chôn của bù lon neo phải được thực hiện đúng bản vẽ. Bù-lon neo phải được định vị ở vị trí chính xác bằng các bản thép định vị hay các phụ kiện liên kết kim loại và phải được định vị chắc chắn để tránh khỏi bị dịch chuyển khi đổ bê-tông.

1.6 MÁY THI CÔNG - MÁY TRỘN VÀ PHƯƠNG PHÁP TRỘN

Trước khi khởi công các công tác đổ bê-tông, Nhà Thầu XD sẽ đệ trình cho Chủ đầu tư các điều khoản, dữ kiện sau đây để được chấp thuận:

- Phương pháp được đề nghị để sản xuất bê-tông, chuyên chở, đổ và đầm nén kể cả loại và kích cỡ của thiết bị sử dụng.
- Vị trí được đề nghị và loại của tất cả các mối nối xây dựng, chưa được trình bày trên bản vẽ thi công.
- Phương pháp được đề nghị để xây dựng ván khuôn, kể cả các chống đỡ tạm thời.

1.7 LOẠI BỎ

Mặc dù đã được mô tả đầy đủ trong qui định kỹ thuật này, bất kỳ bê tông nào không được Chủ đầu tư chấp thuận, phương diện kết cấu hay quan sát bằng mắt hoặc không được sản xuất theo qui định này, sẽ được phá bỏ và thay thế cho đến khi Chủ đầu tư chấp thuận

Chương 2
CÔNG TÁC SAN NỀN, ĐÀO ĐẤT, ĐẮP

2.1 TỔNG QUÁT:

Công trình hiện hữu đang vận hành, nền trạm đã được hoàn thiện trong giai đoạn trước.

2.2 CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT

a- Việc đào đất phải tiến hành phù hợp với "Qui phạm công tác đất", phải đảm bảo độ ổn định của mái dốc. Nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho Người, thiết bị và công trình trong công tác đào hố móng. Trong trường hợp cần thiết có thể phải dùng tường chắn tạm (cọc cừ...) để đảm bảo ổn định của các mái dốc hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình thi công.

b -Trước khi đào hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước. Tùy theo địa hình và tính chất công trình nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức thi công các công việc cần thiết để đào rãnh, đắp bờ con trạch ngăn không cho nước chảy vào hố móng công trình.

c- Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải qui định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công.

d- Khi đào hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất nhà thầu phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

e- Mặt bằng đáy móng phải được dọn sạch và được làm bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để bơm toàn bộ nước có trong hố móng. Hình dáng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng hạng mục và phải dược nghiệm thu, ghi nhật ký trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo. Cao độ của đáy hố móng phải đúng cao độ thiết kế.

Nhà thầu phải đảm bảo tính nguyên vẹn của hố móng theo đúng các yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi Kỹ sư Chủ đầu tư phê duyệt đều phải loại bỏ.

f- Những chỗ đào sâu qúa cao trình thiết kế ở mặt móng đều phải đắp bù lại và đầm chặt. Những chỗ vượt thiết kế ở mái dốc thì không cần đắp bù nhưng phải san gạt phẳng và lượn chuyển tiếp dần tới đường viền thiết kế.

g- Khi đào hố móng công trình phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa, nhiệt độ...). Bề dày lớp bảo vệ tùy theo điều kiện địa chất công trình và tính chất của công trình nhưng không nhỏ hơn 200mm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê-tông, xây).

h- Khi đào hố móng công trình phải có biện pháp chống sạt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận (nếu có).

i- Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.

2.3 CÔNG TÁC ĐẮP ĐẤT

a- Đắp đất móng phải đắp thành từng lớp rồi đầm chặt. Độ chặt và chiều dày từng lớp đất đắp theo như bản vẽ thiết kế qui định. Phải sử dụng đầm máy nhỏ loại đầm thi công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.

b- Nền công trình và các kết cấu khuất lấp dưới đất trước khi đắp phải được kiểm tra và nghiệm thu.

c- Khi đắp hố móng trên nền đất ướt hoặc ngập nước phải tiến hành tiêu thoát nước và vét bùn. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đắp.

d- Phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất. Chỉ được phép đắp bằng loại đất hỗn hợp cát, sét, sạn sỏi khi mỏ vật liệu có cấu trúc hỗn hợp tự nhiên.

e- Việc san lấp lại được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian qui định và phải được Kỹ sư của Chủ đầu tư cho phép. Mọi công tác cần thiết phải làm xong trước khi san lấp móng. Đất để san lấp móng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phải được thoả thuận của đại diện Chủ đầu tư.

Chương 3
CÔNG TÁC XÂY TRÁT

3.1 VỮA XÂY DỰNG

Vữa xây dựng được áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 4314:2022

Mác vữa sử dụng là giới hạn bền nén ở tuổi 28 ngày đêm, dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn.

Cát dùng cho vữa xây dựng áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006, riêng môđun độ nhỏ của cát cho phép đến 0,7.

Chất kết dính có thể dùng xi măng poóclăng theo TCVN 2682:2020 hoặc các chất kết dính khác theo tiêu chuẩn hiện hành

3.2 GẠCH XÂY DỰNG

Gạch xây dựng được áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6477:2016.

Sai lệch cho phép của kích thước viên gạch không vượt quá:

- Theo chiếu dài: (+, -) 2mm
- Theo chiếu rộng: (+, -) 2mm
- Theo chiếu dầy: (+, -) 3mm
- Độ hút nước của viên gạch nhỏ hơn 12%

3.3 CÔNG TÁC XÂY

Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xúc

Độ lệch tâm theo phương thẳng đứng của tường không vượt quá 0.5%, độ lệch tâm theo phương ngang không vượt quá 0.2%.

Nhà thầu tự xác định vị trí, độ cao theo thiết kế.

Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xác, không trùng mạch, gạch phải tưới nước trước lúc xây.

Vữa xây phải theo cường độ chỉ định của thiết kế và TCVN 4314:2022. Vật liệu phải được cân đong đúng tiên lượng (bằng hộc đong), trộn đều, nhuyễn dẻo. Vữa trộn phải dùng hết trước lúc đông cứng, tuyệt đối không dùng vữa để qua ngày khác dùng lại.

Chương 4
CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG KẾT CẤU THÉP

- Toàn bộ các kết cấu bằng thép đều phải dùng vật tư mới để chế tạo. Không được nối thanh thép bằng phương pháp hàn đối đầu hoặc hàn ốp.
- Các thanh thép của một kết cấu cần phải nối để đảm bảo chiều dài cần thiết phải được nối theo đúng quy định cụ thể của cơ quan tư vấn thiết kế chỉ định về vị trí mối nối và phương pháp nối bằng liên kết bu-lông được thể hiện trên bản vẽ thiết kế.
- Chỉ được nối thanh thép của một kết cấu dùng thép hình L100x100 trở lên. Toàn bộ thanh thép dùng loại L90x90 trở xuống không được nối.
- Các thanh thép trong thiết kế có chiều dài từ 6m trở lên mới được phép nối. Cấm không được nối thanh có chiều dài thiết kế nhỏ hơn 6m.
- Khi liên kết mối nối bằng bu-lông nhất thiết số lượng và chủng loại bu-lông trên các cánh thép của mỗi thanh thép trong cùng mối nối phải như nhau.
- Trong một đoạn cột chỉ được phép nối tối đa là 02 thanh chính và các mối nối này không được cùng nằm trên một mặt cắt ngang của cột.
- Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được phép nối các thanh chính của đoạn chân cột.
- Việc bố trí điểm nối ốp thanh phải nghiên cứu kỹ để không ảnh hưởng tới phần chịu lực của thanh, không gây cản trở tới việc lắp ráp các thanh khác hoặc các kết cấu có liên quan và phải được cơ quan tư vấn thiết kế chỉ định điểm nối.
- Số lượng mối nối tối đa các thanh của một cột thép hoặc kết cấu thép khác được phép là:
  - Thanh chính (thanh cái cột) được nối 25%
  - Thanh chéo chính được nối 20%
  - Thanh chéo khác được nối 10%
- Các thanh được nối với nhau và thanh ốp phải là thép cùng mã hiệu, cùng quy cách. Trường hợp nối kép thì thanh thép ốp nên dùng thép có quy cách nhỏ hơn nhưng tổng diện tích của cả thanh ốp và bản mã phải lớn hơn thanh cần nối là 10 - 15%.
- Có thể nối thanh cùng mã hiệu thép nhưng quy cách khác nhau thì thanh nhỏ phải đảm bảo đủ chịu lực. Thanh lớn chỉ được phép lớn hơn 01 cấp thép nhưng chiều dày phải bằng chiều dày thanh nhỏ.
- Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu, tại mối nối phải để hai đầu thanh cần nối cách nhau từ 5mm đến 10mm.

- Thanh ốp nối phải bắt chặt khít vào thanh cần nối; vì vậy thanh nào nằm trong lòng thanh kia phải vát sống thanh theo kích thước vát là tam giác vuông mà cạnh góc vuông ít nhất bằng bán kính cong của lòng thanh ốp. Chiều dài đoạn vát bằng chiều dài thanh ốp nối.
- Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu tại hiện trường. Các thanh được nối ốp bằng bu-lông thì sau khi mạ kẽm phải bắt chặt đầy đủ các bu-lông của mối nối đó để có một thanh liền như thiết kế rồi mới được chuyển giao cho đơn vị xây lắp.
- Không được nối ốp thanh theo dạng thanh nọ nối chồng lên thanh kia. Trường hợp này dẫn đến lệch tâm và lệch trục các thanh thép, tạo nên mặt phẳng cánh của các thanh không bằng nhau, dẫn đến liên kết không chặt khít.
- Được phép nối ốp theo dạng lồng thanh nọ vào thanh kia với trường hợp đã được thiết kế ngay từ đầu giữa các đoạn cột bắt với nhau. Số lượng bu-lông của liên kết này không được ít hơn 6 cái cho 2 cánh của thanh thép.
- Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác. Gia công lỗ dùng phương pháp khoan.
- Thép tấm dày từ 14mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và các bản mã có góc lượn không thể cắt bằng máy có thể cắt bằng hàn hơi sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm có chiều dầy nhỏ hơn 14mm phải cắt trên máy cắt. Các mối hàn dùng phương pháp hàn hồ quang.
- Phần bu-lông, đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn, dập. Ren bu-lông chế tạo bằng phương pháp cán hoặc tiện. Ren đai ốc gia công bằng phương pháp ta rô dùng ta rô tiêu chuẩn.
- Tất cả các chi tiết của kết cấu thép được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng. Chiều dầy lớp mạ đối với bu-lông đai ốc vòng đệm là 55 micromet. Đối với các thanh có chiều dày nhỏ hơn 6mm là 100 micromet. Đối với các thanh có chiều dày bằng và lớn hơn 6mm và các tấm mã, bản đế là 110 micromet.
- Xưởng chế tạo kết cấu thép phải có một mặt bằng lắp ráp cấu kiện theo tư thế nằm.
- Trước khi tiến hành nghiệm thu tại xưởng đơn vị chế tạo phải xuất trình văn bản số liệu kiểm tra nghiệm thu chi tiết các cấu kiện, chứng chỉ kiểm tra mối hàn, lớp mạ kẽm.
- Các cấu kiện chế tạo ở dạng đơn chiếc nghiệm thu lắp ráp từng cái một. Đối với cấu kiện chế tạo hàng loạt nghiệm thu lắp ráp cái đầu tiên. Sau mỗi loạt 10 cái lại nghiệm thu lắp ráp một cái.
- Cấu kiện nghiệm thu lắp ráp tại xưởng chế tạo, các bu-lông, đai ốc và vòng đệm được xiết chặt giống như sau này ráp trên hiện trường.

- Các bu-lông liên kết được gia công từ thép có độ bền lớp 5.6; Các bu-lông neo được chế tạo từ thép CT38 và dùng cờ-lê moment để vặn hoặc để kiểm tra và phải đạt các chỉ số tối thiểu cho trong bảng sau.

Bảng trị số lực siết bulông kết cấu thép

Bu lông	Lực siết	
	KGf	Pound Foot
- Bu lông M12	3,6	26,17
- Bu lông M16	8,6	62,52
- Bu lông M18	12,3	89,42
- Bu lông M20	16,9	122,86
- Bu lông M24	29,1	211,55
- Bu lông M27	41,5	301,7
- Bu lông M30	56,9	413,66

- Sau khi xiết đai ốc, tất cả các đai ốc được chốt lại bằng ốc hãm hoặc các biện pháp như thiết kế đã chỉ dẫn. Các bu lông được bắt theo quy định chung:
- Hướng lắp bu lông: đối với cột thép và xà thép bu lông liên kết được lắp với hướng đai ốc quay ra ngoài (theo phương mặt phẳng đứng) và quay xuống dưới (theo phương mặt phẳng nằm ngang), trừ những trường hợp đặc biệt. Các bu lông đều có vòng đệm vênh và lắp theo trình tự: Vòng đệm phẳng – vòng đệm vênh – đai ốc.
- Các cột sắt được lắp dựng bằng phương pháp cẩu leo (vừa lắp vừa dựng) bằng thủ công, có thể sử dụng hố thế để neo giữ dụng cụ lắp dựng cột như cần bích, tời
- Các dụng cụ, thiết bị nâng sử dụng cho công tác lắp dựng trên cao phải có Giấy kiểm định của cơ quan chức năng và còn trong thời gian có hiệu lực.
- Nhà thầu chịu hoàn toàn trách nhiệm về an toàn trong các công tác lắp dựng trên cao và kể cả bảo đảm an toàn cho các công tác thi công lắp đặt trên mặt đất.

Chương 5
CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ

5.1 YÊU CẦU CHUNG

Nhà thầu khi thi công công trình, ngoài việc tuân thủ các quy định dưới đây còn phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị của nhà cấp hàng. Các tài liệu này sẽ do chủ đầu tư cấp.

Khi thi công, ngoài sự có mặt giám sát kỹ thuật của chủ đầu tư và bên tư vấn thiết kế trong nước còn phải tuân thủ theo sự hướng dẫn giám sát của các chuyên gia nước ngoài (nếu có).

5.2 LẮP ĐẶT MÁY BIẾN ÁP

Trước khi thực hiện công việc lắp đặt máy biến áp, phải đọc kỹ tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo và lập phương án tuân thủ theo các bước sau.

5.2.1 Công tác chuẩn bị :

5.2.1.1 Kiểm tra sơ bộ máy biến áp và các chi tiết phụ kiện đầy đủ trước khi lắp đặt.

- Kiểm tra mặt ngoài. Đặc biệt chú ý đến sự hư hại của thân máy.
- Kiểm tra máy biến áp vẫn có áp lực trong thân máy biến áp. Nếu áp lực này dương thì máy biến áp được coi là kín. Nếu áp lực này không có (bằng 0) thì tiến hành nạp không khí khô hoặc Nitrogen cho tới 25 kPa trong thân máy. Máy biến áp được coi là kín, nếu trong 3 giờ áp lực thân máy giảm tối đa đến 23 kPa (0.23 kgf/cm2). Thông báo ngay cho phía giao thầu trước khi tiến hành các bước tiếp theo.
- Kiểm tra điện áp chọc thủng của dầu còn lại trong thân máy. Điện áp chọc thủng không nhỏ hơn 50 kV.
- Kiểm tra hàm lượng độ ẩm của dầu còn lại trong thân máy. Hàm lượng độ ẩm cao nhất 0,0025%.
- Kiểm tra dầu trong bộ điều chỉnh điện áp theo hướng dẫn của nhà chế tạo.
- Kiểm tra vệ sinh các sứ, kiểm tra chỗ nứt vỡ (nếu có). Đối với sứ có dầu thì kiểm tra mức dầu trong sứ, kiểm tra đầu bắt dây, điện trở cách điện không nhỏ hơn 5000MOhm.
- Kiểm tra và vệ sinh đường ống không có vật lạ bên trong, chỗ rẽ nhánh của đường ống có đảm bảo không.
- Kiểm tra và vệ sinh quạt máy, cánh tản nhiệt theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo.
- Kiểm tra đầy đủ các phụ kiện, roăng, vòng đệm.

5.2.1.2 Lấy mẫu dầu thí nghiệm

Số lượng và cách lấy mẫu tùy thuộc vào dầu được vận chuyển trong thùng phi hay téc và tuân thủ theo hướng dẫn về dầu của nhà chế tạo.

5.2.1.3 Chuẩn bị các máy móc, dụng cụ, phương tiện, vật tư để lắp máy biến áp

Xác định tổng trọng lượng dầu của máy biến áp để chuẩn bị đầy đủ téc dầu để chứa lượng dầu này. Làm vệ sinh súc rửa téc bằng dầu máy biến áp, bố trí mỗi téc có một bộ thở, téc dầu có đầy đủ mặt bích để đậy kín.

Chuẩn bị máy lọc dầu chân không tại hiện trường. Kiểm tra máy ở điều kiện tốt, đầy đủ 2 đường ống dầu và 1 đường hút chân không với đầy đủ van, đồng hồ đo chân không thang đo 0-50 mbar.

Các thiết bị chuyên ngành cần thiết để thực hiện lắp máy biến áp.

- Xe cẩu có cần vươn 15 m để lắp sứ
- Tời, puly, cáp, tấm thép, gỗ kê, thanh lăn
- Bộ giá đỡ đặt sứ 110 kV thẳng đứng để thí nghiệm trước khi lắp.
- Máy thử điện áp phóng điện và máy đo độ ẩm dầu
- Máy hàn điện
- Ống PVC chịu được áp lực chân không để làm ống cân bằng áp lực. Ống PVC có lưới thép trong suốt để làm chỉ thị mức dầu, kèm theo rắc co, van, mặt bích gia công.
- Gia công mặt bích ở van xả dầu, van đường ống rơ le gas van lọc dầu trên và dưới, van lấy mẫu dầu để lắp các ống dầu, ống chỉ thị mức dầu, ống hút chân không vào các van ở thân máy biến áp.
- Bộ clê xiết, vòng, dây thừng, cồn, vải sạch . . .
- Máy nén thổi không khí
- Vải bạt để che mưa, bụi khi cần.

5.2.1.4 Các hạng mục sau đã được thí nghiệm trước khi lắp máy biến áp

- Thí nghiệm sứ 110 kV : Điện trở cách điện , đo tay delta sứ và đối chiếu với biên bản thí nghiệm xuất xưởng.
- Lấy mẫu dầu trong téc (mỗi téc 5 mẫu) trước khi bơm vào máy biến áp, đo điện áp chọc thủng, hàm lượng độ ẩm. Thông số quy định theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo.
- Thí nghiệm sự làm việc của tiếp điểm rơ le hơi, rơ le dòng dầu, đồng hồ nhiệt độ cuộn dây, đồng hồ nhiệt độ dầu, đồng hồ mức dầu, thiết bị giảm áp lực máy biến áp (PRD).

- Thí nghiệm sơ bộ cuộn dây CT chân sứ trước khi lắp đặt các tháp CT chân sứ.

5.2.2 Điền dầu vào máy biến áp lần đầu:

Khí Nitơ có thể được thoát ra thông qua van bơm khí bên trên nắp máy. Trong khi dầu được bơm thông qua van dầu phía dưới đáy máy biến áp thì khí Nitơ sẽ bị đẩy ra. Rút dầu. Lâu nhất là sau 8 giờ lắp ráp, dầu cần phải được rút đến mức dầu yêu cầu và công việc sẽ được tiếp tục vào ngày hôm sau.

Không ai được vào thực hiện các công việc ở bên trong máy biến áp trước khi bơm dầu vào lần đầu vì rất nguy hiểm nếu hít phải khí Nitơ trong thùng máy biến áp.

5.2.3 Lắp đặt CT chân sứ và sứ cao áp

Việc lắp đặt CT chân sứ và sứ cao áp phải tuân thủ theo tài liệu đi kèm máy biến áp của nhà chế tạo. Đặc biệt chú ý những điểm sau:

- Tháo các tấm che lỗ sứ cẩn thận để không làm hư hỏng đầu dây bên trong và dừng cho dầu dây rơi vào bên trong khi tháo CT.
- Lắp tháp CT đúng vị trí với bản vẽ máy biến áp, so sánh số hiệu trên bản vẽ với số hiệu ghi trên tháp CT.

Lắp sứ cao áp: Khi lắp sứ, dầu phải rút hoàn toàn khỏi thân máy biến áp nếu không có chỉ định gì khác trong tài liệu hướng dẫn vận hành. Việc lắp sứ chỉ tiến hành khi đã chuẩn bị sẵn sàng để ngay khi lắp sứ xong thì hút chân không và nạp dầu máy biến áp.

Trước khi lắp sứ, vệ sinh toàn bộ sứ, phần Porcelain bên dưới và phía bên trong ống luồn thanh dẫn. Nên dùng vải mềm nhúng dầu biến thế để lau.

Việc lắp sứ cao áp và hạ áp tuân thủ theo tài liệu hướng dẫn của tài liệu nhà chế tạo.

5.2.4 Lắp đặt hệ thống làm mát:

Khi hệ thống làm mát được lắp các van kiểu cánh bướm thì sẽ không cần phải rút dầu cho việc lắp các bộ phận làm mát. Việc lắp hệ thống làm mát được tiến hành theo hướng dẫn chi tiết tại bản vẽ hướng dẫn lắp trong hồ sơ máy biến áp. Công việc lắp đặt hệ thống làm mát bao gồm việc lắp các giá làm mát, cánh tản nhiệt, ống dẫn dầu, các van, các quạt mát

5.2.5 Lắp đặt thùng dầu phụ:

Thùng dầu phụ được cấp cùng với bộ chỉ báo mức dầu bằng phương pháp từ tính. Bộ chỉ báo mức dầu sẽ được sẽ được lắp sau khi đã gắn phao. Khi lắp phao cần phải cẩn thận để tránh bị dao động do trọng lực cũng như chống lại sự dao động do ngắt máy. Thùng dầu phụ và giá của nó được lắp vào vị trí trên thùng máy như đã chỉ ra trong bản vẽ cách lắp. Sau đó có thể lắp đặt các van rút dầu, bình thở của thùng dầu phụ. Van giảm áp cũng được cấp cùng máy biến áp. Van này cần phải được kiểm tra vì những hư hỏng có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển.

5.2.6 Hệ thống ống dẫn:

Các ống dẫn sẽ được nối với thùng dầu phụ. Rơ le hơi và các van sập sẽ được ghép với các ống này.

Bình thở cũng được nối tới các ống dẫn. Các ống dẫn nối với thùng dầu phụ được định vị vào giá. Bình thở chỉ được lắp sau khi đã rút chân không và điểm cuối của bình thở được sử dụng tạm thời để bắt bộ kiểm tra chân không.

Các ống thoát khí được nối từ:

- Đầu ống làm mát.
- Ống lót sứ.

5.2.7 Bộ chỉ thị nhiệt độ:

Bộ chỉ thị nhiệt độ dầu và cuộn dây được lắp theo cách tương tự trên nắp hộp đấu dây.

Bộ chỉ thị nhận biết bọt được lắp trên nắp máy biến áp. Nó được đặt trong hộp và được lắp tại thời điểm máy xuất xưởng.

Bộ chỉ báo bọt sẽ được đưa vào trong hộp bơm dầu và lắp vào đúng vị trí.

5.2.8 Lắp đặt bộ điều áp dưới tải:

Bộ điều áp dưới tải được cấp cùng máy và đã được lắp sẵn. Riêng động cơ điều khiển được đóng gói riêng và lắp đặt tại công trường.

5.2.9 Bơm dầu:

Dầu bơm vào sẽ được thực hiện với áp suất là 759mmHg cho máy biến áp có điện áp từ 66kV trở lên. Sau khi rút dầu máy biến áp bơm lần đầu, cần phải hút chân không thông qua lỗ bơm dầu của thùng dầu chính. Trước khi hút chân không tất cả các chỗ ghép nối cần được kiểm tra lại. Các van bộ tản nhiệt cần được để ở vị trí mở.

Bộ chỉ thị mức dầu kiểu ống Vinyl được lắp giữa van mẫu cỡ 1/2 inch ở đáy và mặt bích cỡ 2 inch trong rơ le hơi bằng các ống phù hợp.

Yêu cầu độ chân không phải được duy trì trong vòng 2 giờ đồng hồ. Sau đó dầu được bơm qua van cho đến khi đạt tới nấc 3 của thùng dầu phụ. Các ống cao su mềm sẽ không được phép sử dụng vì lưu huỳnh trong cao su sẽ gây phản ứng với dầu.

Sau đó van điền dầu sẽ được đóng và sau vài phút trạng thái chân không sẽ bị phá vỡ.

Ống Vinyl có thể được tháo ra sau khi đóng van. Bộ xác định chân không cũng sẽ được tháo ra và bình thở sẽ được bắt vào giá.

5.2.10 Các công việc còn lại:

Lắp các tiếp địa vào các vị trí được chỉ ra trong bản vẽ cách lắp máy biến áp. Kiểm tra tiếp địa nối từ mặt bên trên xuống phía dưới máy biến áp đã thực sự chắc chắn chưa.

Cần nhả hết khí đã ngưng trong Rơle hơi. Khoá thuỷ ngân trong Rơle hơi đang ở vị trí vận chuyển sẽ được chuyển sang trạng thái làm việc.

Việc nhả khí ngưng trong cánh tản nhiệt được thực hiện bằng việc mở nút nhả khí đặt ở trên đỉnh cánh tản nhiệt.

Các ống mao dẫn của bộ chỉ thị nhiệt độ cần được bắt cẩn thận vào thùng dầu bằng các vấu bám. Chúng được xếp dọc theo từng tuyến và đã được chỉ ra ở bản vẽ đấu nối trong hồ sơ máy biến áp. Các tiếp điểm điều chỉnh được của bộ chỉ thị nhiệt độ cần được điều chỉnh đến giá trị phù hợp.

Cần phải nghiên cứu cẩn thận bản vẽ đấu nối dây trong máy biến áp trước khi tiến hành đấu nối dây của biến dòng.

Lắp tủ đấu dây máy biến áp.

Gắn các nhãn mác, ghi chú cần thiết.

5.2.11 Lắp cáp:

Cáp và các phụ kiện cần thiết cho đấu nối từ máy biến áp đến tủ đấu dây là cáp bọc PVC do nhà cấp hàng cấp.

Trước khi lắp cần kiểm tra cáp có bị đứt ở bên trong không bằng dụng cụ Ôm mét.

Khi lắp cáp cần thực hiện như theo hướng dẫn trong hồ sơ đi kèm máy biến áp như trình tự thực hiện, các dụng cụ phù hợp...

Nối đất máy biến áp phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

5.3 LẮP ĐẶT CÁC KẸP ĐẤU NỐI, KẸP CỰC THIẾT BỊ

5.3.1 Một số công việc trước khi lắp đặt:

Nếu dây dẫn bằng đồng chúng cần phải được làm sạch bụi bặm, các vết ôxy hoá. Nếu dây dẫn bằng nhôm thì chúng cần phải được làm sạch bằng bàn chải chuyên dụng và sau đó phải được bôi mỡ ở bề mặt tiếp xúc.

5.3.2 Yêu cầu về mômen vặn chặt:

Các bulông khi được dùng phải được vặn chặt tới giá trị mômen như sau:

Đường kính định mức của bulông (mm)	Loại bulông		
	AZ5GU	Loại không rỉ hoặc được mạ	UA9
8	10	20	10
10	21	37	21
12	36	60	36
14	55	80	55

16	70	120	70

5.3.3 Lắp đặt kẹp đấu nối kiểu ép:

Các kẹp đấu nối kiểu ép trong đề án này được thiết kế dùng kiểu ép tạo nếp gấp (crimping) sáu cạnh riêng, vì vậy khi lắp đặt cần phải tuân thủ đúng theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Để lắp đặt các kẹp dấu nối này phải dùng các dụng cụ của nhà sản xuất.

Sau khi lắp đặt theo kiểu ép gấp này, phải giũa hết các gờ sắc trên kẹp đấu nối để tránh bị ảnh hưởng của vầng quang.

Các màng bảo vệ bằng giấy hoặc bằng nhựa ở trên các bản cực chỉ nên bỏ đi trước khi lắp đặt, tuy nhiên không được phép bỏ lớp mỡ.

Chú ý rằng trong bất cứ trường hợp nào cũng nên làm thẳng các mối ghép trong quá trình lắp đặt.

5.4 LẮP ĐẶT CÁP TRUNG ÁP VÀ HẠ ÁP:

5.4.1 Lắp đặt cáp trung áp

Cáp trung áp từ máy biến áp chính vào các tủ lộ tổng được đi trong mương cáp, cáp được đặt trên giá đỡ cáp và được xếp theo mặt phẳng hoặc tam giác và được cố định vào giá cáp bằng đai thép. Các nơi cáp phải uốn cong thì bán kính uốn của cáp phải đảm bảo có R ≥ 8 lần đường kính của cáp.

Làm đầu cáp: Việc làm đầu cáp trung áp phải tuân thủ theo hướng dẫn của nhà cấp hàng. và tuân theo quy định của văn bản 6261/EVN SPC-KT ngày 15/8/2017 về việc áp dụng các quy định về công tác thi công/giám sát cáp ngầm, đầu cáp ngầm.

Các lớp thép bọc của các cáp lực cao thế sẽ được nối đất ở cả 2 đầu của cáp.

5.4.2 Lắp đặt cáp hạ áp và cáp kiểm tra

5.4.2.1 Ống luồn cáp:

Tất cả các loại cáp khi đi trong đất đều phải luồn trong ống PVC có đường kính tối thiểu bằng 120% đường kính cáp, ống dẫn phải được đặt sâu tối thiểu là 300mm dưới mặt nền trạm.

5.4.2.2 Lắp đặt cáp:

Phải đính nhãn cáp tại hai đầu cáp và cứ khoảng 30 mét theo chiều dài. Các nhãn này sẽ được liệt kê thành một bảng.

Cấm không được nối cáp và cuộn cáp. Bán kính uốn cong cáp sau khi lắp đặt không được nhỏ hơn bán kính uốn cong cho phép do nhà sản xuất đưa ra.

Cáp đi trên giá phải được đỡ liên tục và tại các điểm cáp đi vào hay đi ra giá đỡ nó phải được kẹp chặt vào giá. Cáp phải được xếp theo lớp & thẳng hàng trên giá cáp và không được xoắn cáp.

Cáp đi từ thiết bị hay từ hộp đấu nối xuống đất phải được kẹp chặt vào trụ đỡ bằng vòng ôm.

5.4.2.3 Đầu cáp:

Lớp vỏ ngoài cùng của cáp bọc và cách điện bằng PVC sẽ được bỏ đi ở bên của thanh kẹp hoặc vòng bít đầu cáp. Các ruột cáp không được xoắn đặc biệt là ở mỗi nhánh cáp phải được đặt song song và được buộc gọn gàng với nhau bằng các dây buộc cáp plastic hoặc bằng các biện pháp khác được chấp thuận. Ở đầu mỗi ruột cáp phải để lại một đoạn đủ dài để có thể đánh dấu các đầu nối hoặc cho các mục đích kiểm tra. Toàn bộ trọng lượng cáp sẽ được đỡ bởi các thanh kẹp cáp hoặc các miếng đệm và không có một lực kéo hoặc lực nén nào tác động lên đầu cáp.

Số lõi cáp dự phòng còn lại phải để đủ dài để kéo tới các đầu cực xa nhất trên các phần của thiết bị, được cách điện, an toàn và gọn gàng để đảm bảo an toàn cho cáp gốc của chúng. Số lõi cáp dự phòng cho phép là 20% đối với cáp nhiều lõi ngoại trừ những nơi không có khả năng yêu cầu trong tương lai ví dụ như cáp cho biến dòng hoặc biến điện áp.

Các loại đầu cốt sử dụng cho các đầu dây phải là loại ép. Chúng được kẹp chặt chùm vào cách điện và lõi.

Các dây dẫn mà kết thúc bằng các đầu cực loại đinh vít kẹp sẽ được làm cho phù hợp với các ống nối để bảo vệ dây dẫn chống lại sự phá hoại. Những nơi đầu cực được làm phù hợp bằng các đĩa chịu lực sẽ không cần dùng các ống nối và các đầu dây sẽ được để trần. Các đầu đinh vít bị chờn ren sẽ bị loại bỏ.

Các lớp thép bọc của các cáp lực cao thế, hạ thế và cáp điều khiển sẽ được nối đất ở cả 2 đầu của cáp.

Cáp điện thoại sẽ được thực hiện bởi kỹ thuật viên có kinh nghiệm về dây điện thoại và theo mã mầu. Cáp điện thoại sẽ không cần dùng các đầu bịt sắt đồng nhất.

5.5 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỐI ĐẤT.

Lưới nối đất sẽ được lắp đặt sau khi các công việc thi công phần móng đã được hoàn thành. Dây nối đất được đặt ở độ sâu tối thiểu là 800mm dưới cốt nền trạm Lưới nối đất sẽ chạy ngang các đầu của móng, độ sâu sẽ được tăng lên tới 1m khi đi ngang dưới cáp. ở mỗi vị trí thiết bị hoặc vị trí cột dây nối đất được đưa lên các tia để đấu vào thiết bị theo đúng các bản vẽ đã cấp.

Nơi mà lưới nối đất đi qua dưới mương cáp, đường hoặc móng, phải lắp đặt dây nối không được cắt qua hố đào trước khi đổ bê tông hoặc đặt lớp gạch.

Các mối nối và các điểm giao chéo của lưới nối đất phải được hàn (hoặc kẹp bằng bu lông) đúng quy định thiết kế, đảm bảo độ bền cơ và điện trở tiếp xúc theo quy định.

Sau khi đã thực hiện xong công tác tiếp đất và nối đất, Nhà thầu thi công có trách nhiệm đo lấy điện trở tiếp địa cho toàn trạm, cho đoạn đường dây đấu nối vào trạm vào

báo ngay cho Chủ đầu tư và thiết kế để xem xét và có biện pháp xử lý trường hợp điện trở tiếp đất chưa đạt theo quy định của quy phạm hiện hành.

Nếu chưa đạt trị số điện trở tiếp đất theo quy định, Nhà thầu thi công có trách nhiệm kiểm tra lại việc lắp đặt nối đất và tiếp đất, đồng thời thực hiện công tác lắp đặt bổ sung tiếp địa theo yêu cầu thiết kế.

Công tác lắp đặt hệ thống tiếp địa tùy thuộc chủng loại dây đồng trần, cọc tiếp địa, khoảng cách giữa cọc tiếp địa, vị trí nối đầu cọc … Nhà thầu phải thực hiện theo đúng bản vẽ thiết kế. Trước khi lấp đất tiếp địa Chủ đầu tư sẽ tổ chức nghiệm thu công tác lắp đặt tiếp địa.

5.6 LẮP ĐẶT VÀ ĐẤU NỐI TỦ.

5.6.1 Các điều kiện trước khi lắp đặt:

Trước khi lắp đặt các tủ cần kiểm tra các điều kiện sau:

- Kích thước giá lắp tủ.
- Kích thước và độ mở ở trên mặt sàn.

Căn vị trí lắp tủ:

Vị trí lắp tủ trên giá được đánh dấu bằng phấn hay bằng bút mực. Cần nghiên cứu kích thước tủ trong bản vẽ cách lắp trước khi đánh dấu vị trí.

5.6.2 Các cấu kiện lắp tủ:

Các thiết bị trang bị cho tủ được bọc bằng nhựa.

Các dụng cụ và các vật liệu cho việc lắp đặt được đóng gói trong một hộp riêng.

5.6.3 Vận chuyển và bảo quản:

Sau khi nhận các tủ cần phải kiểm tra theo yêu cầu sau:

- Kiểm tra số lượng các bộ phận chính, vật liệu và phụ kiện theo bản vẽ cách lắp.
- Kiểm tra kỹ để phát hiện các hỏng hóc có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển, nếu phát hiện bất cứ sự hỏng hóc nào cần phải báo ngay cho Bên A.

Trước khi có ý kiến của Bên A thì các thiết bị hư hỏng sẽ không được lắp đặt.

Các bộ phận không được đóng gói hoặc các bộ phận được bọc bằng băng nhựa cần được bảo quản như sau:

- Để trong kho kín, thông thoáng, khô ráo và sạch sẽ.
- Tủ được đặt ở vị trí thẳng đứng.
- Không được đặt cạnh những chỗ có máy móc nguy hiểm và gần nước.

5.6.4 Vận chuyển vào vị trí lắp:

Trọng lượng và kích thước các tủ được chỉ ra trong bộ hồ sơ đi kèm tủ. Khoảng trống vận chuyển về 2 phía bên tủ và phía trên ít nhất là 150mm.

Nếu khoảng trống trên không đảm bảo thì có thể khắc phục bằng cách tháo bệ tủ, tháo hộp dẫn cáp trên nóc tủ.

5.6.4.1 Nâng tủ:

Tủ được nâng khỏi giá vận chuyển bằng cần cẩu. Khi nâng tủ phải sử dụng các đai móc bắt trên nóc tủ. Máy cắt cần phải được vận chuyển riêng trong quá trình nâng tủ khỏi giá vận chuyển. Sau khi nâng tủ khỏi giá vận chuyển cần tháo bỏ các đai móc khỏi nóc tủ.

5.6.4.2 Vận chuyển tủ vào phòng phân phối:

Khi hạ tủ từ cần cẩu xuống đất cần phải dùng các tấm gỗ để lót kích thước 50x100mm vào các góc của tủ khi đặt xuống đất. Đưa tấm gỗ vào các góc bằng việc dùng xà beng nâng đáy tủ phía sau trước, sau đó tiếp tục nâng phía trước để đưa tấm gỗ lót vào. Khi rút các tấm gỗ lót ra thì cũng làm tuần tự như trên.

Việc vận chuyển tủ vào phòng phân phối được thực hiện bằng xe đẩy hoặc được thực hiện bằng con lăn xếp ngang trên mặt sàn. Việc di chuyển được thực hiện bằng việc dùng xà beng để bẩy.

Đưa tủ vào vị trí đặt tốt nhất là dùng tay đòn và tấm gỗ lót.

5.6.5 Lắp đặt và định vị tủ vào vị trí lắp:

5.6.5.1 Đặt tủ vào vị trí lắp:

Khi lắp cần đưa tủ phía trong cùng vào đầu tiên hoặc điểm định trước của thanh cái ngoài. Tủ được căn chỉnh bắt đầu từ điểm cao nhất. Độ cao của tủ được căn chỉnh theo độ cao vận chuyển bằng cách sử dụng 4 bulông định vị, nếu cần thiết phải sử dụng thước căn chuẩn. Tủ tiếp theo được đưa vào vị trí và cũng được căn chỉnh bắt đầu từ đỉnh. Kiểm tra xem mặt trước của các tủ đã thẳng hàng chưa. Cần kiểm tra xem tại các vị trí liên kết giữa các tủ đã thẳng hàng chưa. Việc kiểm tra được thực hiện bằng quả dọi và bằng thước chứa chất lỏng. Nếu sai lệch cần phải căn chỉnh lại.

5.6.5.2 Liên kết các tủ với nhau:

Các tủ được liên kết với nhau bằng các bulông như dã chỉ ra trong hồ sơ đi kèm tủ. Độ cao căn chỉnh có thể thay đổi tạm thời trong quá trình lắp. Để liên kết chặt khít các tủ với nhau cần phải xiết chặt các bulông.

5.6.5.3 Định vị các tủ vào sàn:

Trước khi định vị các tủ vào sàn cần kiểm tra lại các kết cấu, các cửa tủ có đóng mở dễ dàng không, nếu cần thiết thì cần phải căn chỉnh lại. Khi bắt nên bắt trước tại các tủ ở vị trí 3, 6, 9,...thì các tủ còn lại sẽ bắt vào dễ dàng hơn.

Sau khi đấu nối thanh cái giữa các tủ thì mới được định vị chặt các tủ xuống sàn. Cần tham khảo hướng dẫn lắp tủ trong bộ hồ sơ đi kèm tủ.

5.6.6 Bắt tiếp địa:

Có hai loại thanh tiếp địa: một loại tiếp địa cho các thiết bị nhị thứ và một loại để tiếp địa cho các thiết bị trung áp. Các dây tiếp địa được cấp kèm với các đầu cốt. Các dây tiếp địa tại các tủ được nối vào thanh tiếp địa xuyên suốt các tủ. Tại vị trí tủ đầu tiên và cuối cùng thanh tiếp địa sẽ được nối với giá cáp để tiếp đất. Các chi tiết tiếp địa đã được chỉ ra trong hồ sơ đi kèm các tủ.

5.6.7 Bố trí cáp nhị thứ:

Cáp nhị thứ được kéo từ dưới mương cáp lên. Có hai loại máng cáp: Máng cáp ở sườn tủ và máng cáp chạy dọc trên nóc dãy tủ.

Tại mương cáp trên nóc tủ có hàng kẹp để định vị cáp quang. Dây cáp được luồn qua sứ ở chân thiết bị nhị thứ để đưa vào trong tủ

Đấu nối giữa các tủ: dây nối giữa các tủ được nối bằng các giắc. Có hai kiểu đấu là trực tiếp trong tủ hàng kẹp và đấu nối giữa các tủ hàng kẹp. Khi đấu nối cần chú ý tới kích cỡ giắc phải phù hợp và thứ tự các giắc cắm phải đúng như chỉ dẫn trong bộ hồ sơ đi kèm theo tủ.

5.6.8 Lắp đặt cáp và đậy kín đáy tủ:

5.6.8.1 Lắp đặt cáp:

Sau khi bắt đầu cáp, cáp được định vị vào giá bởi đai hãm. Nếu như kích thước cáp nhỏ hơn đai hãm thì cần phải quấn lớp băng nhựa xung quanh cáp cho vừa.

Sau đó tiếp địa vỏ cáp được đưa ra bắt vào thanh tiếp địa trong tủ

5.6.8.2 Lắp kín đáy tủ:

Các tấm đỡ chữ U rộng 60mm sẽ được lắp xen kẽ, cứ 1 tấm quay lưng lên thì 1 tấm quay xuống. Tấm đỡ chữ U rộng 90mm được khoét lỗ phù hợp để kéo cáp và dây tiếp địa qua. Sau đó các lỗ được bịt kín bằng các tấm phẳng.

Các tấm phẳng này cần được cắt làm 4 miếng, tại giữa 2 tấm ở giữa khoét một lỗ vừa đủ cho cáp đi qua. Sau đó lắp 2 tấm ở giữa trước rồi mới lắp 2 tấm ở bên. Các tấm này được định vị chặt bằng 2 thanh ép chặt 2 mép như đã chỉ ra trong hồ sơ đi kèm theo tủ.

5.6.9 Kết thúc việc lắp đặt:

Sau khi lắp đặt xong cần kiểm tra kỹ xem tất cả các dụng cụ đã bỏ ra khỏi khoang tủ hay chưa. Lau cẩn thận các thiết bị phía bên trong và đậy tất cả các nắp đã tháo ra trong quá trình lắp đặt.

Kiểm tra lại xem các dụng cụ cần thiết cho thao tác và bảo dưỡng đã đầy đủ chưa.

Thao tác kiểm tra sau khi lắp đặt phải được tiến hành dưới sự cho phép của Bên A.

Phải kiểm tra các thiết bị của tủ ở vị trí ngắt cũng như vị trí đóng điện.:

- Đấu nối tiếp địa thiết bị.
- Đấu nối mạch điện chính.
- Đấu nối giữa các thiết bị điều khiển và các thiết bị cao áp.
- Đấu nối giữa các thiết bị điều khiển.
- Khoá liên động.

5.7 HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY:

Nhà thầu thi công hệ thống phòng cháy chữa cháy đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, đúng hồ sơ thiết kế được duyệt.

Việc thi công hệ thống phòng cháy chữa cháy chỉ được coi là hoàn thành sau khi hệ thống này được nghiệm thu theo quy định.

5.7.1 Yêu cầu chung :

Cơ sở để thiết kế hệ thống phòng chống cháy nổ là các tiêu chuẩn xây dựng về phòng cháy chữa cháy, bao gồm:

- TCVN 5738:2021: Hệ thống báo cháy – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 3890:2023: Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng

5.7.2 Các giải pháp phòng chống cháy nổ

5.7.2.1 Mặt bằng bố trí hệ thống phòng chống cháy nổ

Căn cứ yêu cầu về phòng chống cháy nổ nên trên mặt bằng bố trí các hạng mục của hệ thống phòng chống cháy nổ như sau:

- Các thiết bị báo cháy trong mương cáp ngoài trời và trong nhà.
- Các dụng cụ và phương tiện chữa cháy tạm thời như: bình CO2, bi cát, bao bố, xẻng…

5.7.2.2 Hệ thống chữa cháy

Trong trạm trang bị các bình CO_2 đặt tại các vị trí thích hợp trong phòng điều khiển, phòng phân phối, khu vực sân MBA lực và các khu vực đặt các thiết bị điện.

Để đảm bảo an toàn về điện trong trạm, các khoảng cách lắp đặt và khoảng cách đến các mạch dẫn đều tuân thủ theo quy trình quy phạm, ngoài ra còn có đặt các biển báo, rào chắn an toàn.

Tại sân MBA bố trí các bể cát, xẻng, bao tải dập lửa, bình CO_2, bình bọt hóa học để chữa cháy cục bộ trong trạm.

Dầu sự cố MBA từ hố thu dầu ở chân MBA được thu vào bể dầu sự cố bằng ống gang D168, dầu sự cố trong bể dầu sau khi được phân ly nước sẽ được bơm vào các thùng chứa dầu để mang đi xử lý.

Nước chữa cháy sau khi phân ly dầu được thải ra ngoài bằng bơm hút bể dầu sự cố và bằng đường ống thoát nước bể dầu sự cố loại D168 ra hệ thống thoát nước mưa.

5.7.2.3 Hệ thống chữa cháy bằng nước:

1) Bể nước cứu hỏa

Đối tượng cần quan tâm chữa cháy là: máy biến thế 110kV – 40MVA.

Lượng nước cần thiết chữa cháy theo TCVN-2622-1995 tính cho đám cháy lớn nhất của phần máy biến áp là:

- Theo điều 10.5 và bảng 13 của TCVN-2622-1995 thì lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài nhà lấy từ trụ nước chữa cháy là:

+ Dung tích 01 máy biến áp giả tưởng là khoảng 167 m^3 (rộng 6,8m x dài 7,0m x cao 3,5m).

+ Theo phụ lục B của TCVN-2622-1995, máy biến áp có hạng sản xuất C.

→ Lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài cần thiết là: Q_{MBA} = 10 lít/giây.

= 36m^3/01 giờ.

Bể nước chữa cháy có dung tích tính toán đảm bảo cung cấp đủ lượng nước chữa cháy cho 01 đám cháy thời gian là 01 giờ' và lượng nước dập tắt đám cháy trong 01 giờ. (Theo quy định tại điểm 5.1.3.3 thuộc thông tư 09/2023/TT-BXD sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD, bể nước cứu hỏa có dung tích đảm bảo lượng nước chữa cháy với thời gian là 1 giờ.). Lưu lượng bơm cho chữa cháy ngoài nhà:

+ Lưu lượng mỗi đám 10 lít/ giây (cho 01 MBA có hạng sản xuất C) theo điểm 5.1.3.3 thuộc thông tư 09/2023/TT-BXD sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD.

+ Dự kiến thời gian dập tắt đám cháy là 1h, tính cho 01 đám cháy:

1h * 60 phút * 60 giây * 10 lít/ giây = 36.000 lít ~ 36 m^3

+ Theo thiết kế, bể nước cứu hỏa có dung tích là:

Rộng 6,45m x Dài 3,4m x Cao 3,0m = 50 m^3

2) Hệ thống cấp nước chữa cháy

Nguồn nước chữa cháy: được lấy từ bể nước chữa cháy trong trạm.

Do trạm nằm trong khu vực trung tâm thành phố, có các họng nước chữa cháy gần khu vực trạm. Nên theo yêu cầu 10.27 TCVN 2622-1995 – Phòng cháy chống cháy cho nhà và công trình; và yêu cầu 9.6 tiêu chuẩn ngành 20TCN 33-85 – cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình – tiêu chuẩn thiết kế, bể nước chữa cháy có dung tích 108m^3 đảm

bảo cung cấp đủ nước cho các phương tiện chữa cháy tại chỗ với thời gian 01 giờ trước khi lực lượng chữa cháy đến ứng cứu.

5.8 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC

5.8.1 Phòng lắp đặt

- Phòng lắp đặt các thiết bị thông tin liên lạc phải bảo đảm điều kiện ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm theo tiêu chuẩn ngành TCN 68 - 149:1995 do Tổng cục Bưu điện ban hành.
  - Nhiệt độ phòng: 5^0C đến 20^0C (max : 27^0 C)
  - Độ ẩm: Max 80% ở 270 C không quá 15 ngày / năm

5.8.2 Cơ sở lập biện pháp tổ chức xây lắp:

- Lực lượng thi công : Lựa chọn đơn vị xây dựng, xây lắp viễn thông chuyên ngành để thực hiện việc lắp đặt thiết bị thông tin liên lạc.
- Nhu cầu công nhân, vật liệu, máy thi công áp dụng định mức số 3283 / QĐ9 – KHĐT ngày 29/10/ 1996 của Bộ Công Nghiệp.
- Quy trình quy phạm trang bị điện: Phần III – thiết bị phân phối và trạm biến áp 110 TCVN - 20 – 2006.
- Quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác Quản lý – Vận hành – Sửa chữa và xây dung đường dây cao thế trạm biến áp.

5.8.3 Nội dung thi công:

Lắp đặt các hạng mục thông tin liên lạc bao gồm:

- Đấu nối cáp cấp nguồn cho thiết bị truyền dẫn.
- Đấu nối hệ thống tiếp địa, chống sét cho hệ thống thiết bị truyền dẫn.
- Đấu nối cáp cấp nguồn, cáp tiếp địa, chống sét cho thiết bị từ hệ thống hiện hữu.
- Lắp đặt, đấu nối cáp tín hiệu SCADA.
- Thí nghiệm, hiệu chỉnh hệ thống thông tin liên lạc, nghiệm thu toàn bộ công trình, bảo đảm các thông số vận hành đưa vào sử dụng.

5.9 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG SCADA

5.9.1 Nội dung thi công hệ thống SCADA tại trạm

5.9.1.1 Lắp đặt vật tư, thiết bị tại trạm

- Lắp đặt các hàng kẹp, relay trung gian, relay lệnh vào các thanh ray.
- Lắp đặt hệ thống thiết bị SCADA tại trạm, kiểm tra cấp nguồn và đấu kết nối hệ thống.

- Đo kiểm tra thử nghiệm thiết bị dựa trên hồ sơ thiết kế (nếu có thay đổi về vị trí đấu nối hàng kẹp, thông số thiết bị phải cập nhật ngay vào bản vẽ thiết kế).
- Cung cấp nguồn phù hợp để thử nghiệm từng thiết bị trong tủ. So sánh và đối chiếu với bản vẽ thiết kế trước khi cho phép đấu nối vào mạch nhị thứ tại trạm.
- Kiểm tra nội bộ tủ RTU (nguồn, cáp liên kết các board mạch).
- Kiểm tra các board I/O phù hợp với thiết kế.
- Đóng nguồn thử nghiệm sự hoạt động của từng board mạch bên trong tủ RTU.

5.9.1.2 Kéo rải cáp, trích tín hiệu nhị thứ:

- Kéo rải cáp từ tủ RTU tới các Panel trong phòng điều hành 110kV, phòng phân phối và tại các thiết bị điện cần trích tín hiệu cho hệ thống SCADA.
- Lắp đặt các Relay trung gian trích tín hiệu trong các Panel ở phòng điều hành và phòng Phân phối.
- Bổ sung hàng kẹp SCADA vào Panel trạm để trích tín hiệu, làm đầu cáp, đánh dấu cáp và đấu nối mạch nhị thứ tại tủ trung gian và Panel trạm.
- Trích tín hiệu on/off tại các hàng kẹp của các thiết bị điện tại các Panel hoặc tại hàng kẹp của thiết bị điện.
- Trích tín hiệu báo động sự cố tại các hàng kẹp của các Panel báo động trạm hoặc tại từng hàng kẹp của thiết bị điện.
- Thử nghiệm tín hiệu on/off tại trạm.
- Thử nghiệm tín hiệu điều khiển từ xa mạch đóng cắt tại trạm

5.9.1.3 Xây dựng cơ sở dữ liệu & cập nhật sơ đồ trên hệ thống máy tính chủ:

Toàn bộ các công tác này được tiến hành trên các máy tính chủ của hệ thống SCADA tại Trung tâm ĐĐ HTĐ miền Nam. Hệ thống máy tính chủ Trung tâm ĐĐ HTĐ MN hoạt động trên nền hệ điều hành UNIX, hệ quản trị cơ sở dữ liệu HABITAT. Phần hạng mục này bao gồm các công tác sau:

- Cập nhật cơ sở dữ liệu chung của trạm: khai báo tên, cấp điện áp, các loại máy cắt, các loại máy biến thế lắp mới và các cấu hình liên quan khác.
- Bổ sung cơ sở dữ liệu cho từng thành phần, thiết bị tại trạm: các tín hiệu Relay, tỉ số biến dòng, tỉ số biến áp, bộ đổi nấc MBT và các thành phần liên quan khác.
- Bổ sung cơ sở dữ liệu cho thiết bị RTU được bổ sung tại trạm: địa chỉ, cấu hình board I/O, địa chỉ của từng tín hiệu SCADA.
- Cập nhật sơ đồ nhất thứ của trạm cho các phần tử lắp mới trên máy tính chủ.
- Tạo đường dẫn địa chỉ cho từng đối tượng vào sơ đồ nhất thứ.
- Hoàn tất liên kết để tạo trạng thái thực theo như trạng thái đầu vào tại trạm.

- Với công việc xây dựng cơ sở dữ liệu và cài đặt cho hệ thống máy tính (PC) tại trạm cũng sẽ được thực hiện với các bước tương tự nêu trên.

5.9.1.4 Thí nghiệm - hiệu chỉnh:

- Kiểm tra sự tương thích giao thức truyền thông giữa RTU với cổng kết nối theo giao thức (IEC 60870-5-104) để kết nối với hệ thống SCADA của Trung Tâm Điều Độ Hệ Thống Điện miền Nam A2.
- Kiểm tra sự tương thích giao thức truyền thông giữa RTU với các cổng kết nối relay số tại trạm theo giao thức (IEC-61850) để kết nối các tín hiệu bảo vệ (TSS).
- Kiểm tra sự tương thích giao thức truyền thông giữa RTU với các cổng kết nối Multimeter tại trạm theo giao thức Modbus để kết nối các tín hiệu đo lường (TM).
- Kiểm tra sự tương thích giao thức truyền thông giữa RTU với cổng kết nối theo giao thức (IEC 60870-5-104) để kết nối cho (EVNSPC-SCADA)
- Kiểm tra các tiếp điểm phụ dự trù cho đấu nối các tín hiệu trạng thái máy cắt, dao cách ly, dao đất, v.v. (TSD).
- Kiểm tra các tiếp điểm phụ dự trù cho đấu nối các tín hiệu điều khiển máy cắt, dao cách ly, (RCD).
- Bảng chia kênh đấu dây tín hiệu SCADA từ RTU đấu đến mạch nhị thứ và thực hiện tạo lập cơ sở dữ liệu cho RTU và cài đặt.
- Kiểm tra chất lượng kênh truyền dữ liệu từ RTU qua thiết bị thông tin và kết nối về Trung tâm.
- Kiểm tra, cài đặt CSDL cho thiết bị Transducer và thiết bị Splitcr.
- Kiểm tra, thử nghiệm hiệu chỉnh từng tín hiệu truyền nhận giữa RTU với thiết bị relay bảo vệ và thiết bị Multimeter tại trạm.
- Kiểm tra thông mạch cáp đấu nối từ mạch nhị thứ các tín hiệu trạng thái và tín hiệu điều khiển đến thiết bị RTU.
- Kiểm tra cấu hình RTU, cài đặt và cấp nguồn.
- Kiểm tra thử nghiệm Point-To-Point cho toàn bộ tín hiệu SCADA từ RTU đến máy tính (PC) tại trạm.
- Kiểm tra thử nghiệm End-To-End cho toàn bộ tín hiệu SCADA từ RTU đến Trung Tâm Điều Độ Hệ Thống Điện Miền Nam A2
- Kiểm tra thử nghiệm End-To-End cho toàn bộ tín hiệu SCADA từ RTU đến Trung Tâm SCADA Tổng công ty Điện lực miền Nam

5.9.2 Yêu cầu về nhân sự thi công:

Công trình có tính chất đặc thù, đơn vị thi công phải có năng lực hiểu biết về:

- Mạch nhị thứ tại trạm điện, các thiết bị điện tại trạm.
- Thiết bị điện tử, viễn thông.
- Thiết bị máy tính, mạng máy tính, phần mềm Unix, ngôn ngữ CSDL HABITAT....
- Khi thi công phần công trình có liên quan đến mạch nhị thứ trạm nếu trạm đang có mang điện, một số công tác cần thiết phải đăng ký cắt điện cao thế để thi công đấu nối, thử nghiệm.
- Đơn vị thi công làm các thủ tục xin cắt điện để thi công (nếu cần thiết) với các đơn vị quản lý trạm.

Chương 6
CÁC YÊU CẦU KHÁC ĐỐI VỚI CÔNG TÁC XÂY LẮP

6.1 CÔNG TÁC THU DỌN VÀ VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG

- Nhà thầu có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng (vỉa hè) mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị, các nguyên vật liệu và đất thừa còn dư trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung của khu vực. Nhà thầu có trách nhiệm trong việc vận chuyển và thoả thuận với địa phương về nơi đổ vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công, không gây ảnh hưởng đến môi trường chung.
- Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi được chủ đầu tư xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

6.2 CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO:

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ trước khi nghiệm thu, bao gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, các biên bản xử lý tồn tại .v.v.
- Chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho đóng điện và xử lý sự cố.
- Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện trong 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đợn vị quản lý vận hành.

6.3 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG:

- An toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị là yêu cầu hàng đầu của Chủ đầu tư đối với Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất một kỹ sư an toàn cho công trình và bố trí đầy đủ giám sát an toàn cho từng nhóm công tác tại hiện trường.
- Kỹ sư an toàn và người giám sát an toàn phải thông thạo tất cả các qui trình kỹ thuật an toàn cũng như các phương tiện khác để tránh rủi ro tại nơi thực hiện công việc trong hợp đồng.
- Tất cả các công nhân, các nhóm phải thực hiện các công việc trong hợp đồng đều phải được huấn luyện, hướng dẫn đầy đủ các qui trình, qui định về xây dựng, kỹ thuật an toàn... và được kiểm tra, xác nhận đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn của cấp có thẩm quyền theo đúng qui định hiện hành.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các qui định về kỷ thuật an toàn trong xây dựng đường dây dẫn điện trên không CT/ĐT-XL-01-75 và các qui định an toàn khác của nhà nước ban hành, Nhà thầu chịu trách nhiệm:
  - Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, qui định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng qui định trong qui trình kỹ thuật an toàn trong xây dựng hiện hành.

- Tổ chức thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn trong quá trình thi công để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị.
- Nghiêm chỉnh tổ chức thực hiện các biện pháp thi công theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại công tác trong qui trình thi công.
- Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký và đạt chất lượng.
- Sửa chữa, hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại cho đúng thiết kế do cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư phát hiện.
- Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho các công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động
- Kiểm tra kỹ dụng cụ mang theo trước khi lên cao, dụng cụ mang theo phải gọn gàng nhẹ dễ thao tác
- Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.
- Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ.
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành.
- Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cẩu lắp các cột nặng.

6.4 THAY ĐỔI THIẾT KẾ VÀ XỬ LÝ CÁC TRƯỜNG HỢP PHÁT SINH:

- Trong quá trình thi công, nếu Nhà thầu phát hiện có trở ngại về mặt kỹ thuật, có sai sót trong thiết kế hoặc có yêu cầu thay đổi thiết kế cho phù hợp với hiện trường, Nhà thầu phải thông báo ngay cho Ban QLDA để chủ trì phối hợp với các Tư vấn liên quan cùng thống nhất biện pháp giải quyết. Mọi trường hợp thay đổi, xử lý đều phải có biên bản và có sự phê duyệt của cấp thẩm quyền.
- Sau khi các thay đổi, xử lý được cấp thẩm quyền phê duyệt, nếu có phát sinh khối lượng, Nhà thầu phối hợp với đơn vị tư vấn thiết kế lập dự toán bổ sung.

6.5 THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH:

- Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và phải xin giấy phép và thanh toán các lệ phí cấp phép theo quy định (nếu có).
- Bất kỳ phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ quy cho Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để quản lý, giám sát công trình, và giải quyết các

vấn đề liên quan nhằm đảm bảo tất cả các khối lượng, chất lượng và tiến độ công việc được thực hiện.

- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do Nhà thầu thực hiện đúng theo thiết kế và các quy trình quy phạm chuyên ngành hiện hành.
- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Nhà thầu sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của Cán bộ quản lý và giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường. Nhà thầu phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.
- Các công việc của Nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Nhà thầu phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phàn nàn phát sinh trong công việc.
- Chủ đầu tư có quyền chỉ định, vào bất kỳ thời điểm nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, một người đại diện hoặc nhiều hơn để thực hiện công việc quản lý và giám sát công trình.
- Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và Nhà thầu có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Nhà thầu phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và giải quyết cụ thể.
- Nhà thầu tiến hành triển khai nhật ký thi công điện tử và biên bản nghiệm thu điện tử trên phần mền Quản lý Đầu tư Xây dựng của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

6.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Nhằm tuân thủ các quy định về bảo đảm đạt tiêu chuẩn môi trường cho công trình xây dựng. Nhà thầu phải thực hiện các công tác sau đây:

- Thực hiện báo cáo định kỳ theo quy định
- Cung cấp thông tin cho các đoàn kiểm tra tra khi có yêu cầu
- Thực hiện đúng theo các quy định, Nghi định liên quan đến bảo vệ môi trường.