

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT
Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. GIỚI THIỆU VỀ GÓI THẦU.....	8
1. PHẠM VI CÔNG VIỆC CỦA GÓI THẦU.....	8
2. THỜI HẠN HOÀN THÀNH.....	13
II. YÊU CẦU VỀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	14
III. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT/CHỈ DẪN KỸ THUẬT	14
A. YÊU CẦU CHUNG	14
1. YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP TÀI LIỆU KỸ THUẬT TRONG HỒ SƠ DỰ THẦU	14
2. YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP TÀI LIỆU KỸ THUẬT TRƯỚC KHI GIAO HÀNG	15
<i>2.1. Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư đầy đủ bản chính của các tài liệu sau:</i>	<i>15</i>
<i>2.2. Tiến độ cung cấp và xem xét tài liệu:</i>	<i>16</i>
3. YÊU CẦU VỀ TÀI LIỆU KỸ THUẬT KÈM THEO HÀNG HÓA KHI GIAO HÀNG.....	16
4. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU.....	16
B. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG.....	17
1. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU	17
<i>1.1. Các quy chuẩn về xây dựng</i>	<i>17</i>
<i>1.2. Các tiêu chuẩn về công tác đất</i>	<i>17</i>
<i>1.3. Các tiêu chuẩn về công tác bê tông</i>	<i>17</i>
<i>1.4. Các tiêu chuẩn về công tác kết cấu thép.....</i>	<i>18</i>
<i>1.5. Các tiêu chuẩn về công tác hoàn thiện nghiệm thu và bàn giao</i>	<i>18</i>
2. CÁC CHỈ DẪN VỀ VẬT LIỆU	19
2.1. Chỉ dẫn kỹ thuật vật liệu dùng cho bê tông và xây kè	19
<i>2.1.1. Yêu cầu chung</i>	<i>19</i>
<i>2.1.2. Xi măng</i>	<i>19</i>
<i>2.1.3. Cốt thép</i>	<i>19</i>
<i>2.1.4. Cốt liệu</i>	<i>20</i>
<i>2.1.5. Nước</i>	<i>21</i>
<i>2.1.6. Cát.....</i>	<i>21</i>
<i>2.1.7. Đá xây</i>	<i>21</i>
<i>2.1.8. Ống nhựa lỗ thoát nước</i>	<i>21</i>

2.1.9. Phụ gia	22
2.1.10. Hóa chất khoan cấy thép liên kết bê tông cũ và bê tông mới	22
2.2. Chỉ dẫn kỹ thuật kết cấu thép	23
2.2.1. Đặc trưng vật lý của thép.....	23
2.2.2. Đặc trưng tính toán của thép	23
2.2.3. Đặc trưng tính toán của liên kết: Hàn	24
2.2.4. Bu lông	24
2.2.5. Đai ốc	25
2.2.6. Vòng đệm.....	25
2.2.7. Que hàn và dây hàn.....	25
2.2.8. Dung sai kết cấu thép.....	25
2.2.9. Chỉ dẫn kỹ thuật kết cấu thép.....	27
2.2.10. Yêu cầu chung của vật liệu	27
2.3. Chỉ dẫn kỹ thuật về công tác thí nghiệm vật liệu	28
2.3.1. Chỉ dẫn thí nghiệm về kết cấu thép	28
2.3.2. Chỉ dẫn thí nghiệm về bê tông.....	28
2.3.3. Chỉ dẫn thí nghiệm về đá xây.....	30
3. CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG	30
3.1. Yêu cầu chung	30
3.1.1. Nội dung công việc.....	30
3.1.2. Thiết bị và nhân công.....	30
3.1.3. Tiêu chuẩn áp dụng trong thi công và nghiệm thu	31
3.1.4. Dọn sạch mặt bằng.....	31
3.1.5. Tiến độ thi công.....	31
3.1.6. Bản vẽ hoàn công	31
3.1.7. Các điểm khác	31
3.2. Các công việc chuẩn bị ban đầu	32
3.2.1. Đo đạc kiểm tra và đóng cọc mốc.....	32
3.2.2. Giải tỏa, phát quang mặt bằng và hành lang tuyến:	32
3.2.3. Thí nghiệm toàn bộ vật liệu đưa vào xây dựng công trình:	33
3.2.4. Vận chuyển	33
3.3. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác móng	35
3.3.1. Trước khi tiến hành mở móng	35
3.3.2. Tuyến đường dây và cao độ	36
3.3.3. Hướng móng.....	36

3.3.4. Công tác san gạt mặt bằng móng.....	36
3.3.5. Công tác đào hố móng	36
3.3.6. Công tác đắp đất.....	38
3.4. Công tác thi công cọc khoan nhồi	39
3.4.1. Quy định chung	39
3.4.2. Công tác chuẩn bị	39
3.4.3. Dung dịch khoan	40
3.4.4. Công tác tạo lỗ khoan	41
3.4.5. Công tác gia công và hạ cốt thép.....	42
3.4.6. Xử lý cặn lắng đáy lỗ khoan trước khi đổ bê tông	43
3.4.7. Đổ bê tông.....	43
3.4.8. Rút ống vách và vệ sinh đầu cọc	44
3.4.9. Kiểm tra và nghiệm thu.....	44
3.4.10. Các biện pháp an toàn lao động	47
3.4.11. Yêu cầu an toàn:	48
3.4.12. Các yêu cầu khác	48
3.5. Công tác thi công cọc ép.....	48
3.5.1. Quy định chung	48
3.5.2. Vật liệu cọc.....	49
3.5.3. Hạ cọc bằng phương pháp ép tĩnh.....	51
3.6. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác cốt thép móng	54
3.6.1. Cắt và uốn cốt thép	54
3.6.2. Buộc cốt thép.....	54
3.6.3. Hàn cốt thép	55
3.7. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác bê tông và vữa xây.....	55
3.7.1. Yêu cầu chung:.....	55
3.7.2. Cấp phối và kiểm tra cấp phối:.....	55
3.7.3. Thi công bê tông:	55
3.7.4. Công tác ván khuôn:	59
3.7.5. Quy cách lắp bulông neo:	60
3.8. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác gia công chế tạo, lắp đặt kết cấu trụ thép hình	60
3.8.1. Chuẩn bị gia công:.....	60
3.8.2. Gia công:.....	61
3.8.3. Độ xiết chặt bu lông liên kết:	67
3.9. Chỉ dẫn kỹ thuật trụ thép đơn thân.....	68

3.9.1. Phạm vi áp dụng.....	68
3.9.2. Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm.....	68
3.9.3. Yêu cầu về hình dáng và kết cấu.....	69
3.9.4. Yêu cầu về khả năng chịu lực.....	70
3.9.5. Phụ kiện của trụ.....	70
3.9.6. Yêu cầu về chế tạo sản xuất.....	70
3.9.7. Kiểm tra và thử nghiệm.....	72
3.9.8. Nghiệm thu trụ thép đơn thân.....	74
3.10. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác xây đá.....	75
3.10.1. Yêu cầu chung:.....	75
3.10.2. Yêu cầu kỹ thuật xây:.....	75
4. CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN.....	77
4.1. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác xây, trát trong xây dựng.....	77
4.2. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác hoàn thiện khác.....	78
5. MỘT SỐ YÊU CẦU KHÁC.....	78
5.1. Công tác thu dọn và vệ sinh sau khi thi công.....	78
5.2. Công tác nghiệm thu, chạy thử, bàn giao.....	78
5.3. Biện pháp an toàn thi công.....	78
5.4. Quản lý môi trường.....	79
5.5. Thông báo công việc, quản lý và giám sát công trình.....	81
5.6. Các lưu ý khác.....	82
C. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN.....	82
1. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN PHẦN ĐIỆN.....	82
2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU.....	83
2.1 Dây dẫn ACSR 400/51.....	83
2.1.1 Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm.....	83
2.1.2 Mô tả.....	83
2.1.3 Các hạng mục thử nghiệm.....	85
2.2 Dây chống sét TK70.....	85
2.2.1 Thử nghiệm.....	86
2.2.2 Yêu cầu về đóng gói.....	86
2.3 Dây OPGW 100.....	87
2.3.1 Yêu cầu về kết cấu và các thành phần kỹ thuật:.....	87
2.3.2 Tiêu chuẩn áp dụng:.....	89
2.3.3 Các yêu cầu về thử nghiệm:.....	91

2.4	Chống sét van đường dây 110kV	93
2.4.1	Mô tả chung.....	93
2.4.2	Tiêu chuẩn chế tạo	93
2.4.3	Các yêu cầu về thí nghiệm	93
2.5	Cách điện thủy tinh 70kN, 160kN	94
2.5.1	Yêu cầu chung	94
2.5.2	Cách điện thủy tinh	96
2.6	Phụ kiện toàn bộ chuỗi cách điện	98
2.6.1	Đặc tính kỹ thuật của cách điện và chuỗi phụ kiện	98
2.6.2	Các yêu cầu về chuỗi phụ kiện.....	98
2.6.3	Khóa đỡ cho dây dẫn	99
2.6.4	Các yêu cầu về khóa néo cho dây dẫn.	100
2.6.5	Yêu cầu về tạ chống rung	100
2.6.6	Yêu cầu về mạ kẽm	101
2.6.7	Kiểm tra và thử nghiệm.....	101
2.6.8	Yêu cầu về đóng gói	101
2.7	Quả cầu báo không	101
3.	CÁC CHỈ DẪN LẮP ĐẶT	102
3.1	Yêu cầu chung	102
3.2	Công tác lắp đặt chuỗi cách điện, rải căng dây	103
3.2.1	Lắp đặt chuỗi cách điện	103
3.2.2	Công tác rải, căng dây dẫn, dây chống sét.....	104
3.2.3	Công tác kéo rải dây vượt sông, suối.....	108
3.3	Công tác lắp đặt nối đất đường dây	109
4.	CÁC CHỈ DẪN KHÁC	110
4.1.	Yêu cầu vận chuyển thiết bị và vật liệu	110
4.1.1.	Yêu cầu chung:	110
4.1.2.	Yêu cầu về kỹ thuật và vận chuyển:	112
4.2.	Đấu nối.....	113
4.3.	Phương án thi công cắt điện	113
4.3.1.	Trường hợp chưa có Trạm 110kV GS vào vận hành	113
4.3.2.	Trường hợp có Trạm 110kV GS vào vận hành	114
4.4.	Công tác tháo dỡ và thu hồi đường dây hiện hữu	116
4.4.1.	Tháo hạ dây dẫn, cách điện và phụ kiện.....	116
4.4.2.	Tháo hạ trụ.....	117

5. CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.....	117
5.1. Các nguyên tắc chung	117
5.1.1. Giám sát tác giả:	117
5.1.2. Giám sát thi công xây dựng:	117
5.2. Công tác giám sát tác giả.....	118
5.3. Công tác giám sát thi công xây dựng.....	118
5.3.1. Kiểm tra hồ sơ năng lực của nhà thầu:.....	119
5.3.2. Kiểm tra vật tư, vật liệu:	119
5.3.3. Kiểm tra các biện pháp thi công và chất lượng xây dựng:	119
5.3.4. Kiểm tra công tác an toàn:.....	119
5.3.5. Kiểm tra công tác tiến độ:.....	120
5.3.6. Tổ chức kỹ thuật, thi công giám sát:	120
5.4. Chỉ dẫn công tác nghiệm thu	120
5.4.1. Các nguyên tắc chung	120
5.4.2. Các nội dung nghiệm thu	121
5.5. An toàn lao động, phòng chống cháy nổ, vệ sinh môi trường:	124
5.5.1. An toàn lao động:.....	124
5.5.2. Các biện pháp phòng chống cháy nổ:.....	126
5.5.3. Vệ sinh môi trường:.....	126
5.5.4. Yêu cầu về Hệ thống quản lý an toàn thi công xây dựng công trình:	128
6. BẢNG YÊU CẦU THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ	129
6.1 Bảng kê nguồn gốc xuất xứ:	130
6.2 Bảng chỉ dẫn kỹ thuật trụ thép đơn thân	130
6.2.1 Trụ đơn thân ĐTD-122-37.....	130
6.2.2 Trụ đơn thân NGĐ3-122-30.....	132
6.2.3 Trụ đơn thân NGĐ6-122-30.....	134
6.2.4 Trụ đơn thân NGĐ9-122-32.....	137
6.3 Thông số kỹ thuật trụ thép hình	139
6.4 Thông số kỹ thuật trụ BTLT 26 m	140
6.5 Bảng thông số kỹ thuật của các vật tư thiết bị chào thầu.....	142
6.5.1 Dây dẫn ACSR 400/51	142
6.5.2 Dây OPGW100/48FO.....	143
6.5.3 Dây TK-70.....	144
6.5.4 Chống sét van đường dây 110kV.....	145
6.5.5 Cách điện loại 70 kN và 160kN:	148

6.5.6	<i>Phụ kiện toàn bộ chuỗi néo kép dây dẫn CNK.2-160 (không gồm khóa néo)</i>	151
6.5.7	<i>Phụ kiện toàn bộ chuỗi đỡ kép dây dẫn CDK.2-70 (không gồm khóa đỡ)....</i>	151
6.5.8	<i>Phụ kiện toàn bộ chuỗi đỡ lèo dây dẫn CDL.1-70 (không gồm khóa đỡ).....</i>	151
6.5.9	<i>Tạ chống rung cho dây ACSR 400/51.....</i>	152
6.5.10	<i>Khóa néo cho dây ACSR 400/51.....</i>	153
6.5.11	<i>Khóa đỡ cho dây ACSR 400/51.....</i>	154
6.5.12	<i>Chuỗi đỡ dây OPGW-100.....</i>	155
6.5.13	<i>Chuỗi néo dây OPGW-100.....</i>	156
6.5.14	<i>Hộp nối cáp quang loại 2 đầu.....</i>	156
6.5.15	<i>Hộp nối cáp quang loại 3 đầu.....</i>	156
6.5.16	<i>Chuỗi néo dây chống sét TK70.....</i>	156
6.5.17	<i>Tạ chống rung cho dây OPGW 100.....</i>	157
6.5.18	<i>Quả cầu báo không.....</i>	157
6.6	<i>Bảo hiểm công trình.....</i>	158
7.	CÁC HẠNG MỤC THÍ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH.....	159
8.	BẢN VẼ TKBVTC ĐƯỢC DUYỆT.....	161
9.	CÁC TÀI LIỆU NHÀ THẦU PHẢI NỘP CÙNG VỚI E-HSDT.....	166

I. GIỚI THIỆU VỀ GÓI THẦU

1. PHẠM VI CÔNG VIỆC CỦA GÓI THẦU

Tên gói thầu: Gói thầu : Thi công xây lắp, cung cấp VTTB công trình.

Phạm vi công việc chính cụ thể như sau:

- Tháo dỡ toàn bộ 2 mạch dây dẫn, các chuỗi phụ kiện dây dẫn, dây chống sét của đường dây 110kV Nhà Bè – Bình Chánh hiện hữu với chiều dài đơn tuyến khoảng 5,425 km.
- Cải tạo, nâng chiều cao các vị trí cột hiện hữu tùy từng vị trí cột nhằm đảm bảo khoảng cách an toàn theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2025 quy định chi tiết Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn lĩnh vực điện lực.
- Thay thế dây dẫn điện hiện hữu ACSR 330mm² bằng dây ACSR 400/51 mm² cho 2 mạch đường dây, với chiều dài đơn tuyến khoảng 5,425 km.
- Giải pháp chống sét kết hợp cáp quang: Thay thế 02 dây chống sét TK70 hiện hữu bằng 02 dây OPGW 100 với 48 sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T/G652 dọc theo toàn tuyến
- Dây cáp quang ngầm: 02 dây NMOC- 48 lắp đặt đoạn vào nhà điều hành TBA 220kV Nhà Bè, 02 dây NMOC- 48 lắp đặt đoạn vào nhà điều hành TBA 220kV Bình Chánh
- Cách điện: Thay thế toàn bộ cách điện hiện hữu bằng cách điện truyền thống bằng thủy tinh với tải trọng 70 kN, 160 kN, được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC phù hợp với tiêu chuẩn đường rò lựa chọn là 25 mm/kV.
- Phụ kiện: Thay thế toàn bộ chuỗi phụ kiện hiện hữu bằng chuỗi phụ kiện mới cho đồng bộ với việc thay thế dây dẫn điện, dây chống sét và dây cáp quang.
- Trụ: Thay thế bằng trụ thép đơn thân (trụ T01, T02, T03, T04, T06); trụ thép hình 2 mạch (trụ T07, T08; T09, T10, T11, T12, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22), cải tạo trụ (trụ T13, T14, T17A). Số lượng 24 trụ gồm : 18 trụ đỡ và 6 trụ néo (trong đó có 1 trụ néo T05 đã thực hiện tại dự án cải tạo trụ T5, 01 trụ néo T23 không thực hiện cải tạo).
- Móng: Móng cọc khoan nhồi và móng cọc ép bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Tiếp địa: Thép dẹt 40x4 mạ kẽm kết hợp cọc tiếp địa thép góc L63x63x6 dài 2,5 mét và sử dụng các hình thức nối đất chân cột hiện hữu
- Kiểm tra, thay thế các vật tư tại các ngăn lộ 110 kV (tính từ chuỗi néo đường dây đến má ngoài dao cách ly) liên quan trong Trạm biến áp 220 kV Nhà Bè để phù hợp với khả năng tải ngoài đường dây. Trang bị các role F87L và hệ thống thông tin liên lạc, SCADA phù hợp tại Trạm biến áp 220 kV Bình Chánh.
- Phương án bồi thường, hỗ trợ: hỗ trợ phần cây cối hoa màu, thủy hải sản trong phạm vi móng trụ hiện hữu theo quy định và bị ảnh hưởng trong khi thi công.

Lưu ý:

Nhà thầu có trách nhiệm phối hợp với các Nhà thầu liên quan khác của công trình trong quá trình thực hiện gói thầu này.

Nhà thầu phải cung cấp tài liệu hướng dẫn lắp đặt, thí nghiệm, vận hành thử nghiệm, nghiệm thu của tất cả các thiết bị theo hợp đồng một cách đầy đủ, rõ ràng, chi tiết, dễ hiểu để cho các nhà thầu chuyên nghiệp về lắp đặt thiết bị có thể tiến hành công tác lắp đặt, thí nghiệm, chạy thử mà không phụ thuộc vào sự hướng dẫn của chuyên gia nhà máy chế tạo tại hiện trường.

Đối với những thiết bị cần thiết phải có mặt của chuyên gia nhà thầu giám sát quá trình lắp ráp, thí nghiệm, hiệu chỉnh và chạy thử thì nhà thầu phải đảm bảo cho các chuyên gia có mặt trên công trường để thực hiện nhiệm vụ, đồng thời phải đưa ra các khuyến nghị sửa chữa bằng văn bản tới Chủ đầu tư trong trường hợp nhà thầu lắp thực hiện không đúng yêu cầu đã được hướng dẫn. Trường hợp nếu chuyên gia không đưa ra các chỉ dẫn, khuyến cáo chủ đầu tư kịp thời thì nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng thiết bị đã lắp ráp.

Chi tiết theo Mẫu số 01A. Bảng kê hạng mục công việc tại chương IV và Bản vẽ đính kèm HSMT.

Phạm vi công việc đã bao gồm các nội dung, chi phí sau:

- Khi tham dự thầu, nhà thầu phải chịu trách nhiệm tìm hiểu, tính toán và chào đầy đủ các loại thuế, phí, lệ phí (nếu có). Giá dự thầu của nhà thầu phải bao gồm các chi phí về thuế VAT (10%) và thuế khác, phí, lệ phí (nếu có) theo thuế suất, mức phí, lệ phí tại thời điểm 28 ngày trước ngày có thời điểm đóng thầu theo quy định và chi phí dự phòng.
- Chi phí phát quang dọn dẹp mặt bằng, chuẩn bị mặt bằng phục vụ việc thi công, chi phí chống sạt lở, chi phí khác (nếu có) để thực hiện phân luồng giao thông phục vụ thi công vượt đường, vượt nhà cửa công trình, vượt sông khi kéo dây dẫn, chi phí liên quan đến chuyển đổi đầu nối lưới điện cao thế phục vụ thi công.
- Chi phí vật tư, vật liệu phụ (kể cả hao hụt), ván khuôn (coffa), nhân công, máy thi công, chi phí vận chuyển VTTB đến chân công trường, chi phí vận chuyển đất, chi phí thu hồi VTTB (dây sứ, phụ kiện lưới điện hiện hữu) đưa về kho do chủ đầu tư chỉ định ngoại trừ phần thanh lý tại công trường.
- Các chi phí trực tiếp khác; chi phí chung, thuế, phí, lệ phí (nếu có), lãi của nhà thầu và chi phí dự phòng.
- Các chi phí khác được phân bổ trong đơn giá dự thầu như mượn đất phục vụ thi công, xây bến bãi chứa VTTB, lập hàng rào phân cách khu vực thi công, nhà ở công nhân, kho xưởng, điện nước, trang bị các dụng cụ thi công để phục vụ thi công, kể cả việc sửa chữa đèn bù đường có sẵn mà xe, thiết bị thi công của nhà thầu thi công vận chuyển vật liệu đi lại trên đó.
- Các chi phí thực hiện giám sát, quan trắc theo các kế hoạch quản lý xã hội và môi trường, chi phí quản lý sức khỏe và an toàn lao động, an toàn giao thông theo quy định hiện hành; chi phí bảo hiểm mà nhà thầu phải mua, các chi phí chống sạt lở hố đào trong quá trình thi công.
- Các chi phí liên quan đến quá trình cắt điện, chờ cắt điện để thi công xây dựng, thí nghiệm hiệu chỉnh nghiệm thu đóng điện.

- Các chi phí xử lý trường hợp bất thường trong thời gian đóng điện công trình (từng giai đoạn, hoặc đóng điện nghiệm thu) như sự cố, sai thứ tự pha, sai đồng vị...theo yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc Hội đồng nghiệm thu.

- Các chi phí liên quan trong quá trình xin cấp phép thi công xây dựng, nghiệm thu công trình với các đơn vị liên quan (Sở Xây dựng, Sở Giao thông vận tải, Sở Công thương), chi phí nghiệm thu hoàn thành công trình; xin thỏa thuận biện pháp thi công và ký quỹ (nếu có).

- Chi phí phê duyệt mẫu với cơ quan quản lý nhà nước về đo lường có thẩm quyền đối với biến dòng điện, biến điện áp, công tơ đo đếm 110 kV.

- Chi phí phối hợp với các đơn vị liên quan để thực hiện hệ thống cấp, thoát nước, v.v... (nếu có).

- Công tác thử nghiệm vật liệu, thử mẫu, thí nghiệm VTTB theo quy định chỉ dẫn kỹ thuật trong Hồ sơ thầu và theo đúng quy định hiện hành. Tất cả chi phí này do nhà thầu chịu.

- Chi phí lập, báo cáo, quản lý môi trường theo yêu cầu HSMT bao gồm trong giá dự thầu (nếu có).

- Chi phí dọn dẹp công trường khi hoàn thành.

- Các chi phí Bảo hiểm khác thuộc trách nhiệm của nhà thầu theo quy định.

- Chi phí thực hiện số lần cắt điện trong phương án thi công bao gồm trong giá dự thầu.

- Những công việc mang tính chất phục vụ cho công tác thi công mà không nêu trong bảng tiên lượng thì được hiểu là nhà thầu phải thực hiện và chi phí đã nằm trong giá dự thầu.

- Về công tác liên quan đến đào, đắp đất bao gồm: xác định cấp đất, phục vụ công tác đổ bê tông, đắp bờ bao và đặc biệt là các giải pháp cho việc thi công, cảnh giới đảm bảo an toàn giao thông, an toàn lao động, bảo vệ cảnh quan môi trường, chống sạt lở nương cấp trong quá trình thi công..., Nhà thầu tự tính toán, kiểm tra xem xét điều kiện thực tế tại hiện trường để đưa ra biện pháp cho phù hợp theo biện pháp thi công của mình và tất cả các chi phí này phải bao gồm trong giá chào thầu.

- Đối với dây dẫn nhà thầu tự tính toán chiều dài phù hợp để thi công sản xuất và lắp đặt, hạn chế việc ép nối dây trên tuyến, các hao hụt về chiều dài dây dẫn, nhà thầu tự tính toán để đưa vào đơn giá dự thầu, Chủ đầu tư chỉ xác nhận khối lượng VTTB theo thực tế hoàn thành thi công lắp đặt đưa vào sử dụng trên công trường.

- Nhà thầu chào Đơn giá dự thầu phải căn cứ vào các yếu tố nêu trong Bảng Dữ liệu đầu thầu, Dữ liệu hợp đồng để chào đúng, đủ trong Đơn giá Dự thầu. Ngoài ra lưu ý thêm :

- + Các khối lượng tính theo đơn vị như trụ, vị trí, hệ thống...: nhà thầu phải căn cứ theo các Bản vẽ thiết kế, yêu cầu kỹ thuật liên quan nêu trong E-HSMT và biện pháp thi công phù hợp với thực tế hiện trường để chào giá tổng hợp dự thầu.

- + Đối với khối lượng cốt thép bê tông là khối lượng tạo nên thành phẩm (khối lượng hao hụt trong quá trình gia công nhà thầu phải tính và phân bổ vào đơn

giá chào thầu).

+ Các công tác phân xây dựng được hiểu bao gồm cả phần gia công và lắp đặt hoàn chỉnh.

+ Công tác thi công móng trụ, tiếp địa đã bao gồm tất cả các chi phí : đèn bù hoa màu, cây cối, tôm cá để có mặt bằng thi công, đèn bù và khắc phục mọi thiệt hại gây ra trong quá trình thi công (như ảnh hưởng đến sản xuất kinh doanh của nhân dân, làm gián đoạn sản xuất, làm hư hại tại sản (nếu có), làm chết tôm cá do xăng dầu chảy ra,...), gia cố cầu, đường, mặt bằng tạm thi công (kể cả việc mua đất, vận chuyển vào tận nơi để làm đường tạm, mặt bằng tạm và vận chuyển đất thừa đi đổ để hoàn trả mặt bằng ban đầu sau khi thi công xong (nếu có)), chấn chống sụt lở đất thành móng suốt trong quá trình thi công, bơm nước hố móng, làm hố móng thi công, đào đục phá đá, vận chuyển đất đá thừa đi đổ, san gạt mặt bằng theo cốt thiết kế, làm dây neo, hồ thế cho các vị trí mới và các vị trí cải tạo. Nhà thầu cần lưu ý nghiên cứu kỹ hồ sơ khảo sát và thiết kế công trình để tính toán chào giá chào phù hợp.

+ Công tác lắp đặt các thiết bị, vật tư đã bao gồm các chi phí: Tiếp nhận, bảo quản, vận chuyển, các loại thuế và phí khác (kể cả phí bảo hiểm vận chuyển), các công tác liên quan theo hướng dẫn của nhà thầu (bôi mỡ tiếp xúc, căn chỉnh thiết bị, đánh số thiết bị, cung cấp và lắp đặt biển báo pha, biển báo thiết bị theo quy định, vệ sinh thiết bị, ...) để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đưa thiết bị vào đóng điện nghiệm thu.

+ Công tác kéo dây bao gồm công tác phát quang tuyến.

+ Phần xây dựng móng đã bao gồm chi phí đường tạm, phát quang, biện pháp thi công, ...

+ Giá chào thầu của nhà thầu phải bao gồm tất cả các hạng mục bao gồm những nội dung công việc phục vụ công tác thi công của Nhà thầu như: Đèn bù phục vụ thi công (bao gồm các công việc như: Thiệt hại trong công tác vận chuyển vật tư vật liệu; Thiệt hại hoa màu đối với công tác đào diện tích phần đất mượn tạm xung quanh bị ảnh hưởng và đối tượng, mật độ cây trồng trên phần đất bị ảnh hưởng; Thiệt hại tại bãi tập kết vật liệu: diện tích bãi tập kết vật liệu phù hợp cho từng vị trí móng và đối tượng, mật độ cây trồng; Thiệt hại đối với công tác kéo rã căng dây các đoạn tuyến đi qua vườn cây trồng, đối tượng không thuộc diện giải phóng hành lang: vệt kéo dây hợp lý và đối tượng, mật độ cây trồng,...); Vận chuyển VTTB thu hồi về kho Chủ đầu tư; Công trình tạm thi công; Mặt bằng tập kết vật liệu; Kho bãi, lán trại tạm, chi phí tiếp nhận và bảo quản VTTB bên mời thầu cấp, kể cả các khoản phí, lệ phí (nếu có) liên quan đến công tác đảm bảo cho công tác thi công của Nhà thầu mà không đòi hỏi bất kỳ các chi phí phát sinh thêm.

- Các hạng mục khác theo hồ sơ thiết kế được duyệt và được nêu trong bảng tiên lượng của HSMT.

- Ngoài ra, nhà thầu phải thực hiện các công việc bao gồm: Chuẩn bị mặt bằng thi công như: Kho bãi, lán trại tạm, điện nước thi công, vận chuyển đất thừa, thoát nước thi công, hàng rào tạm..., lập các báo cáo liên quan đến công việc quản lý môi trường

theo quy định, đồng thời chịu trách nhiệm thực hiện thu gom, xử lý chất thải rắn trong quá trình thi công; chịu trách nhiệm tổ chức nghiệm thu công việc, nghiệm thu giai đoạn, nghiệm thu công trình/ hạng mục công trình để đưa vào sử dụng.

- Nhà thầu có trách nhiệm phối hợp với các Nhà thầu liên quan khác của công trình trong quá trình thực hiện gói thầu này.

- Nhà thầu phải cung cấp tài liệu hướng dẫn lắp đặt, thí nghiệm, vận hành thử nghiệm, nghiệm thu của tất cả các thiết bị theo hợp đồng một cách đầy đủ, rõ ràng, chi tiết, dễ hiểu để cho các nhà thầu chuyên nghiệp về lắp đặt thiết bị có thể tiến hành công tác lắp đặt, thí nghiệm, chạy thử mà không phụ thuộc vào sự hướng dẫn của chuyên gia nhà máy chế tạo tại hiện trường.

- Đối với những thiết bị cần thiết phải có mặt của chuyên gia nhà thầu giám sát quá trình lắp ráp, thí nghiệm, hiệu chỉnh và chạy thử thì nhà thầu phải đảm bảo cho các chuyên gia có mặt trên công trường để thực hiện nhiệm vụ, đồng thời phải đưa ra các khuyến nghị sửa chữa bằng văn bản tới Chủ đầu tư trong trường hợp nhà thầu lắp đặt thực hiện không đúng yêu cầu đã được hướng dẫn. Trường hợp nếu chuyên gia không đưa ra các chỉ dẫn, khuyến cáo chủ đầu tư kịp thời thì nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng thiết bị đã lắp ráp.

*** Bảng giá dự thầu chi tiết đơn giá VTTB:**

- Nhà thầu phải điền đầy đủ thông tin vào Bảng giá dự thầu chi tiết đơn giá VTTB theo **Bảng số 01, 02** và cung cấp cho Bên mời thầu trong quá trình thương thảo hợp đồng.

- Bảng giá dự thầu chi tiết đơn giá VTTB sẽ được ghi trong hợp đồng.

- Tên VTTB được thể hiện trong Bảng giá dự thầu chi tiết đơn giá VTTB phải thống nhất với Bảng chi tiết hạng mục xây lắp tại Mẫu số 01A – Chương IV của E-HSMT.

Bảng số 01. Đơn giá chi tiết đối với VTTB sản xuất trong nước:

Đơn giá xuất xưởng trước thuế	Chi phí vận chuyển, bảo hiểm vận chuyển trước thuế	Các chi phí khác trước thuế	Thuế VAT (10%)	Tổng cộng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (1) + ... + (4)

Ghi chú:

1. Theo điều kiện giao hàng quy định tại HSMT để vận dụng linh hoạt các cột yêu cầu.
2. Trường hợp giao hàng tại xưởng sản xuất thì bỏ cột (2); trường hợp không phát sinh chi phí khác trước thuế thì bỏ cột (3).
3. Yêu cầu nhà thầu phải điền đầy đủ tất cả các cột, không được bỏ trống.

Bảng số 02. Đơn giá chi tiết đối với VTTB nhập khẩu từ nước ngoài:

Đơn giá hàng hóa nhập khẩu			Thuế, phí, lệ phí liên quan đến nhập khẩu	Chi phí vận chuyển nội địa và dịch vụ nội địa khác có liên quan	Các chi phí khác trước VAT	Thuế VAT (10%)	Tổng cộng
Đơn giá hàng hóa	Vận chuyển quốc tế	Bảo hiểm hàng hóa					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (1) + ... + (7)
<i>[Ghi đơn giá FOB theo Incoterms phiên bản áp dụng cụ thể]</i>	<i>[Ghi đơn giá Vận chuyển quốc tế (Freight) theo Incoterms phiên bản áp dụng cụ thể]</i>	<i>[Ghi đơn giá Bảo hiểm hàng hóa trong quá trình vận chuyển quốc tế (Insurance) theo Incoterms phiên bản áp dụng cụ thể]</i>	<i>[Thuế nhập khẩu được tính trên giá trị tính thuế là Giá hàng hóa + Giá vận chuyển + Bảo hiểm hàng hóa (nếu có)]</i>	<i>[Ghi Đơn giá vận chuyển nội địa và dịch vụ nội địa có liên quan (như bảo hiểm trong quá trình vận chuyển nội địa, chi phí bốc, dỡ hàng hóa, ...) tính đến địa điểm giao hàng]</i>			

Ghi chú:

- Theo điều kiện giao hàng quy định tại HSMT để vận dụng linh hoạt các cột yêu cầu.
- Áp dụng cụ thể trong một số điều kiện giao hàng phổ biến theo Incoterms 2010 như sau:

- CIF: Bỏ cột (5).
- CFR: Bỏ cột (3); cột (5).
- DAP, DDP: Sử dụng tất cả các cột.

Lưu ý: Đối với CIF; CFR; DAP: Nếu Bên Mua thực hiện thông quan hàng hóa và thực hiện nộp "Thuế, phí, lệ phí liên quan đến nhập khẩu - Cột (4) và "VAT nhập khẩu - Cột (7)" thì cần ghi chú cụ thể trong Giá hợp đồng (nhà thầu vẫn được yêu cầu chào tất cả các cột về thuế, phí, lệ phí theo quy định).

- Yêu cầu nhà thầu phải điền đầy đủ tất cả các cột, không được bỏ trống.

2. THỜI HẠN HOÀN THÀNH

- Thời gian hoàn thành: 240 ngày (Nhà thầu phải có bảng tiến độ chi tiết cho công trình từ khi khởi công đến khi hoàn thành công trình).

II. YÊU CẦU VỀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

- Thời gian hoàn thành: từ khi khởi công đến khi hoàn thành công trình là 240 ngày (Nhà thầu phải có bảng tiến độ chi tiết cho công trình từ khi khởi công đến khi hoàn thành công trình).

STT	Hạng mục công trình	Ngày bắt đầu	Ngày hoàn thành
1	Khai thác trụ thép ống, thép hình và các VTTB liên quan		90 ngày
2	Tháo dỡ sừ, phụ kiện, trụ hiện hữu		30 ngày
3	Tháo dỡ móng, thi công cọc, đúc móng trụ mới và dựng trụ mới		210 ngày
4	Tái lập dây dẫn, hoàn tất thi công gói thầu		30 ngày

III. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT/CHỈ DẪN KỸ THUẬT

A. YÊU CẦU CHUNG

1. YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP TÀI LIỆU KỸ THUẬT TRONG HỒ SƠ DỰ THẦU

Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu sau đây (xem tiêu chí đánh giá về kỹ thuật để biết yêu cầu về các tài liệu này):

- a. Có bảng đặc tính, thông số kỹ thuật của hàng hóa chào thầu (kèm theo bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật đáp ứng các thông số quy định) theo đúng yêu cầu trong E-HSMT với các thông số kỹ thuật đáp ứng yêu cầu của E-HSMT.
- b. Văn bản cam kết thời hạn bảo hành, bảo trì kể từ khi hàng hóa được bàn giao, nghiệm thu tối thiểu 3 năm (36 tháng).
- c. Bảng kê nguồn gốc, xuất xứ của tất cả các VTTB; Bảng thông số kỹ thuật của VTTB theo yêu cầu Chương V của E-HSMT.
- d. Catalog/Tài liệu kỹ thuật của các VTTB chính.
- e. Biên bản thử nghiệm điển hình (BBTNĐH) của các VTTB chính.
- f. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng (ISO) còn hiệu lực của Nhà sản xuất VTTB chính.
- g. Các tài liệu khác chứng minh nhà thầu đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật nêu tại Mục 3 - Chương III của E-HSMT, bao gồm: Giải pháp kỹ thuật; biện pháp tổ chức thi công; tiến độ thi công; biện pháp bảo đảm chất lượng; vệ sinh môi trường, phòng cháy, chữa cháy, an toàn lao động.

2. YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP TÀI LIỆU KỸ THUẬT TRƯỚC KHI GIAO HÀNG

2.1. Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư đầy đủ bản chính của các tài liệu sau:

- a. Biên bản thử nghiệm thường xuyên (xuất xưởng):
 - Biên bản thử nghiệm thường xuyên phải do chính nhà sản xuất thực hiện trên mỗi sản phẩm trước khi xuất xưởng.
 - Có đầy đủ các hạng mục và kết quả thử nghiệm đáp ứng quy định trong HSMT tại phần quy cách kỹ thuật.
- b. Giấy chứng nhận chất lượng và số lượng :
 - Giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và chứng nhận chất lượng (CQ) nếu là hàng ngoại nhập của VTTB chính.
- c. Giấy chứng nhận bảo hành.
- d. Hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu là vật tư ngoại nhập).
- e. Bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị (nếu có phần lắp đặt vật tư thiết bị) do nhà sản xuất phát hành:
 - Bản vẽ lắp đặt hoàn chỉnh thiết bị.
 - Bản vẽ kích thước với đầy đủ danh mục và số lượng các chi tiết (giá đỡ, các chi tiết của giá đỡ,...)
- f. Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt tuổi thọ của thiết kế.
- g. Hướng dẫn chi tiết công tác bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau khi lắp đặt.
- h. Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).
- i. Hướng dẫn chi tiết về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời sự bất thường, nguy cơ hư hỏng của thiết bị.
- j. Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thực hiện), các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.
- k. Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.
- l. Nêu những yêu cầu về đào tạo, trang bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; nêu khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

2.2. Tiến độ cung cấp và xem xét tài liệu:

- Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các tài liệu trước khi giao hàng để Chủ đầu tư xem xét và có ý kiến.
- Tiến độ cung cấp tài liệu của Nhà thầu và phúc đáp của Chủ đầu tư:
 - + Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các tài liệu kỹ thuật trước ngày giao hàng lần đầu tiên 07 ngày.
 - + Chủ đầu tư phải phúc đáp bằng văn bản trong vòng 07 ngày kể từ ngày nhận được văn bản của Nhà thầu.
- Nếu bất kỳ Biên bản thử nghiệm thường xuyên nào không đáp ứng các yêu cầu qui định trong hợp đồng, Chủ đầu tư có quyền từ chối nhận các sản phẩm tương ứng với Biên bản thử nghiệm thường xuyên không đạt yêu cầu, bất kỳ một sự hiệu chỉnh nào trên Biên bản thử nghiệm thường xuyên đã được cung cấp cho Chủ đầu tư đều không chấp nhận và Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp hàng hóa khác đạt chất lượng để thay thế, mọi chi phí liên quan do bên bán chi trả.

3. YÊU CẦU VỀ TÀI LIỆU KỸ THUẬT KÈM THEO HÀNG HÓA KHI GIAO HÀNG

Đính kèm theo hàng hóa khi giao hàng, Bên bán phải cung cấp bản chính các tài liệu sau:

- a. Biên bản thử nghiệm thường xuyên;
- b. Giấy chứng nhận chất lượng và số lượng;
- c. Giấy chứng nhận bảo hành sản phẩm;
- d. Catalog của nhà sản xuất;
- e. Tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu là vật tư ngoại nhập);
- f. Các bản vẽ liên quan.

4. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- a. Trong quá trình thương thảo hợp đồng, Chủ đầu tư và nhà thầu sẽ thương thảo để chọn một trong các đơn vị thử nghiệm độc lập với nhà thầu, có năng lực và tư cách pháp nhân (Công ty Thí nghiệm điện lực TP.HCM, Quatest 1, Quatest 2, Quatest 3,...) để thử nghiệm nghiệm thu, làm cơ sở nghiệm thu hợp đồng giữa Chủ đầu tư và nhà thầu.
- b. Mẫu thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến giữa Chủ đầu tư, Nhà thầu và đơn vị thí nghiệm.
- c. Những mẫu thử nghiệm bị hư hỏng hay biến dạng không được tính vào số lượng giao hàng
- d. Chủ đầu tư sẽ phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa sau khi có biên bản thử nghiệm nghiệm thu với kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu
- e. Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác thử nghiệm nghiệm thu do nhà thầu chi trả.

B. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

1. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

1.1. Các quy chuẩn về xây dựng

- Thông tư 01/2021/TT-BXD ngày 19/05/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành QCVN 01:2021/BXD Quy Chuẩn Kỹ Thuật Quốc Gia về Quy hoạch xây dựng.
- QCVN: QTĐ-7:2009/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – Tập 7: Thi công các công trình điện.
- Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tổng Giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2009/BXD ngày 14/08/2009.

1.2. Các tiêu chuẩn về công tác đất

- TCVN 4447-2012: Công tác đất – Quy phạm thi công nghiệm thu;
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu;

1.3. Các tiêu chuẩn về công tác bê tông

- TCVN 4453-95: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9345:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm;
- TCVN 9340:2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu;
- TCVN 9338:2012: Hỗn hợp bê tông nặng – Phương pháp xác định thời gian đông kết;
- TCVN 8828:2011: Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên;
- TCVN 9343:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì;
- TCVN 9346:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển;
- TCVN 4506:2012: Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
- 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 3118:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén;
- TCVN 3016:1993: Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt;
- TCVN 3119:2022: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn;
- TCVN 1651-2018: Thép cốt bê tông cán nóng;

- TCVN 197-1:2014; TCVN 198:2008: Kéo, uốn thử cốt thép;
- TCVN 9390:2012: Thép cốt bê tông – Mỗi nối bằng dập ép ống – Yêu cầu thiết kế thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9392:2012: Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang.

1.4. Các tiêu chuẩn về công tác kết cấu thép

- TCXDVN:170:2007: Kết cấu - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu -Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9259-1:2012 (ISO 3443-1:1979): Dung sai trong xây dựng công trình - Nguyên tắc cơ bản để đánh giá và yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9261:2012 (ISO 1803:1997): Xây dựng công trình - Dung sai – Cách thể hiện độ chính xác kích thước – Nguyên tắc và thuật ngữ;
- TCVN 8790:2011: Sơn bảo vệ kết cấu thép – Quy trình thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9262-1:2012 (ISO 7976-1:1989): Dung sai trong xây dựng công trình – Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình – Phần 1: Phương pháp và dụng cụ đo;
- TCVN 5017-1:2010 (ISO 857-1:1998): Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 1: Các quá trình hàn kim loại;
- TCVN 5017-2:2010 (ISO 857-2:1998): Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 2: Các quá trình hàn vẩy mềm, hàn vẩy cứng và các thuật ngữ liên quan;
- TCVN 3223: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp;
- TCVN 3909: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp. Phương pháp thử;
- TCVN 1691: 1975: Mỗi hàn hồ quang điện bằng tay;
- JISG3101, 3106/3192, GOST8509-72, TCVN 1656-1993: Các tiêu chuẩn thép hình và thép tấm; TCVN 7571: 2006 – Thép hình cán nóng – kích thước – dung sai - đặc tính mặt cắt;
- 18TCN-04-92: Hệ thống tải điện 500kV-Phủ kẽm nhúng nóng cột điện;
- TCVN 1876-1976, TCVN 1896-1976, TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976: Các tiêu chuẩn về Bu lông, đai ốc;
- TCVN 134-1977, TCVN 2061-1977: Vòng đệm phẳng;
- TCVN 130-1977: Vòng đệm vênh.

1.5. Các tiêu chuẩn về công tác hoàn thiện nghiệm thu và bàn giao

- TCVN 9377-1:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1 : Công tác lát và láng trong xây dựng;
- TCVN 9377-2:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – Phần 2: Công tác trát trong xây dựng;
- TCVN 9377-3:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng.

- TCVN 5308-1991: Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng;
- TCVN 5638: 1991: Đánh giá chất lượng công tác xây lắp – Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 5637: 1991: Quản lý chất lượng xây lắp công trình xây dựng - Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 5640: 1991: Bàn giao công trình xây dựng – Nguyên tắc cơ bản.

2. CÁC CHỈ DẪN VỀ VẬT LIỆU

2.1. Chỉ dẫn kỹ thuật vật liệu dùng cho bê tông và xây kè

2.1.1. Yêu cầu chung

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành, đồng thời đáp ứng các yêu cầu bổ sung của thiết kế.
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và chế tạo bê tông, vật liệu phải được được bảo quản, tránh nhiễm bẩn hoặc bị lẫn lộn cỡ hạt và chủng loại. Khi gặp các trường hợp trên, cần có ngay biện pháp khắc phục để đảm bảo sự ổn định về chất lượng.

2.1.2. Xi măng

- Xi măng dùng để thi công là xi măng poóc lăng, phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn TCVN;
- Xi măng cần phải giữ tại hiện trường trong điều kiện phù hợp và đúng qui trình bảo quản;
- Bất kỳ thời điểm nào, Đơn vị xây lắp phải cung cấp các chứng chỉ xác nhận chất lượng của xi măng dùng cho công trình đảm bảo các tiêu chuẩn yêu cầu trong thời gian sử dụng, chứng nhận này phải do một cơ quan có đủ tư cách pháp nhân cấp.
- Xi măng cần phải giữ tại công trường trong kho kín. Bao xi măng phải được cách nước và thoáng khí trên sàn cách mặt đất không nhỏ hơn 30cm và phải có biện pháp phòng chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng. Bất cứ phần xi măng nào không đảm bảo chất lượng do ẩm, vón cục hoặc do các nguyên nhân khác đều không được sử dụng và được thay thế bằng xi măng khác.
- Xi măng mới sản xuất còn nóng cần phải lưu kho để nguội sau 22 ngày mới sử dụng. Không sử dụng xi măng đã sản xuất quá 12 tháng hoặc tuy chưa quá 12 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vón cục, chậm đông kết, giảm cường độ.

2.1.3. Cốt thép

- Trừ những điều đặc biệt còn tất cả các thép chịu lực đều phải tuân theo tiêu chuẩn "Kết cấu bê tông cốt thép" và "Thép cốt bê tông cán nóng".
- Khi mác và chủng loại thép chịu lực không có gì đặc biệt thì những yêu cầu đối với thép đường kính ≤ 10 mm phải có giới hạn chảy tiêu chuẩn nhỏ nhất là 240 Mpa và với thép đường kính > 10 mm có giới hạn chảy tiêu chuẩn nhỏ nhất là 400 MPa.
- Kỹ sư Bên Chủ đầu tư có thể yêu cầu Đơn vị xây lắp cung cấp các mẫu thử bất kỳ lúc nào, có thể chọn lựa bất kỳ loại thép nào để đưa vào thử. Các mẫu thử phải kiểm định ở những cơ quan có đủ chức năng và thẩm quyền.

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải thoả mãn các yêu cầu của thiết kế. Nếu có sự thay đổi cốt thép so với thiết kế (về nhóm, số hiệu và đường kính của cốt thép) hoặc thay đổi các kết cấu neo giữ, phải được sự đồng ý của Kỹ sư Chủ đầu tư tuân theo các qui định dưới đây:

+ Cốt thép phải có bề mặt sạch, không có bùn đất, dầu mỡ, sơn bám dính vào, không có vẩy sắt, không được sút sẹo.

+ Cốt thép bị bẹp, bị giảm diện tích mặt cắt do cạo gỉ, làm sạch bề mặt hoặc do nguyên nhân khác gây nên không được quá giới hạn cho phép là 2% đường kính.

- Trước khi gia công, cốt thép phải được nắn thẳng, độ cong vênh còn lại không được vượt quá sai số cho phép trong TCVN.

- Không được quét nước xi măng lên cốt thép để phòng gỉ trước khi đổ bê tông. Những đoạn cốt thép chờ để thừa ra ngoài khối bê tông đổ lần trước phải làm sạch bề mặt, cạo hết vữa xi măng dính bám trước khi đổ bê tông lần sau.

- Cốt thép cần phải được cất giữ theo đúng tiêu chuẩn qui định. Đối với cốt thép kéo nguội phải được cất giữ trong nhà kín, khô ráo.

2.1.4. Cốt liệu

a) Yêu cầu chung

Quy định này gồm những yêu cầu cho cốt liệu thô và tinh để sản xuất bê tông, các cốt liệu được lấy từ tự nhiên: Sỏi, cuội phải tuân theo yêu cầu TCVN:

- Cốt liệu cần phải sạch, không bẩn bởi các tạp chất làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông như: Quặng sắt, muối sulfat, canxi, magenium, không lẫn vỏ nhuyễn thể;

- Công tác kiểm tra phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Đơn vị xây lắp phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra tại hiện trường;

- Tất cả các cốt liệu phải cứng, rời và có kích thước các cạnh đồng đều nhau. Ngoài ra đường kính các cốt liệu còn phải phù hợp với điều kiện máy móc và thực tế thi công bê tông như dung tích máy trộn, kích thước ống đổ...

b) Cốt liệu thô

- Cốt liệu thô (đá dăm) dùng trong công tác bê tông phải tuân theo yêu cầu tiêu chuẩn TCVN;

- Cốt liệu thô cần cấp phối để phù hợp với bất cứ loại cốt liệu nào.

c) Cốt liệu tinh

- Cốt liệu tinh có thể có nguồn gốc tự nhiên hay nhân tạo;

- Các loại cốt liệu bị loại bỏ, nhất thiết phải chuyển khỏi công trường.

- Khi thay đổi nguồn mua vật liệu phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết và chỉ sử dụng khi đã được kỹ sư bên Chủ đầu tư phê duyệt.

- Công tác kiểm tra kỹ thuật phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra khác tại hiện trường.

2.1.5. Nước

- Nước dùng cho công trình phải sạch không có các tạp chất hay chất gây hại;
- Nước dùng để trộn và bảo dưỡng phải đảm bảo các yêu cầu của TCVN;
- Đơn vị xây lắp phải tuân theo các phê duyệt của Kỹ sư Chủ đầu tư về nguồn nước dùng cho sản xuất và phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết theo yêu cầu;
- Nước phải được kiểm tra thường xuyên trong quá trình sử dụng. Khi thay đổi nguồn cấp nước Đơn vị xây lắp phải đệ trình các tài liệu thí nghiệm chứng tỏ nguồn nước mới thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật và chỉ được sử dụng khi có phê duyệt của Kỹ sư Chủ đầu tư.

2.1.6. Cát

- Cát dùng đổ bê tông phải thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7570-2006 và các tiêu chuẩn khác có liên quan.
- Cát làm cốt liệu phải là cát vàng, không chứa các mảnh đá vỡ hoặc sỏi, không lẫn các tạp chất hữu cơ hoặc các chất gây hại khác.
- Cát dùng loại cốt liệu cho bê tông có cỡ hạt lớn nhất là 4,2 mm.
- Cát dùng làm cốt liệu cho vữa xây có cỡ hạt lớn nhất là 1,2 mm.

2.1.7. Đá xây

Yêu cầu kỹ thuật

- Cường độ chịu nén tối thiểu $R > 850 \text{ kg/cm}^2$
- Khối lượng riêng tối thiểu 2,4 T/m³;
- Đá dùng để xây mặt ngoài phải có chiều dài ít nhất 30cm, diện tích mặt phô ra phải ít nhất bằng 300cm², mặt đá lồi lõm không quá 3cm.
- Đá hộc: phải có kích thước tối thiểu: dày 10 cm, dài 25 cm, chiều rộng tối thiểu bằng hai lần chiều dày. Mặt đá không được lồi lõm quá 3 cm;
- Đá chẻ: phải có bề mặt tương đối phẳng; Sau khi chẻ, cần đẽo bằng đục và búa con bề mặt còn lồi lõm nhiều hoặc chưa vuông vắn để bề mặt tương đối phẳng và vuông vắn. Đá chẻ dùng xây lát với vữa phải đạt chất lượng của đá hộc và có bề mặt phẳng hơn.
- Đá đẽo: yêu cầu như đối với đá hộc, ngoài ra phải được đẽo gọt bằng búa để cho mặt phô ra ngoài tương đối bằng phẳng và vuông vắn.
- Đá đẽo vữa: cần có độ lồi lõm bề mặt không quá 10 mm, có cạnh dài nhỏ nhất là 15 cm, góc không được lồi và không nhỏ hơn 60o.
- Đá đẽo kỹ: được gia công kỹ, chiều dày và chiều dài của đá tối thiểu là 15 và 30 cm. Chiều rộng ở mặt phô ra ít nhất gấp rưỡi chiều dày và không nhỏ hơn 25 cm. Mặt đá phải tương đối bằng phẳng, vuông vắn, độ gồ ghề không quá 1cm.

2.1.8. Ống nhựa lỗ thoát nước

- Dùng loại ống nhựa PVC có đường kính 80 mm được cắt ngắn qui cách mỗi ống dài 500 mm. Ống nhựa phải đảm bảo các tiêu chuẩn theo qui định hiện hành, không được cong vênh, trầy xước.

2.1.9. Phụ gia

Phụ gia cho bê tông

- Tùy điều kiện thi công cụ thể, Đơn vị xây lắp có thể kiến nghị sử dụng phụ gia tăng dẻo và các phụ gia khác cho bê tông. Cần sử dụng phụ gia cẩn thận đúng mục đích và liều lượng.

- Tất cả các phụ gia được sử dụng cho bê tông đều phải có chứng chỉ xác nhận chất lượng và tính năng của nó. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo phụ gia không gây bất kỳ hiệu ứng phụ nào ảnh hưởng đến cường độ, độ bền và tuổi thọ của bê tông.

- Trước khi dùng phụ gia bê tông cho mục đích nào đó, Đơn vị xây lắp phải tiến hành đúc mẫu thử nghiệm và có sự giám sát, nhất trí của Chủ đầu tư mới được sử dụng. Đơn vị xây lắp phải đánh giá lợi ích của việc sử dụng phụ gia.

- Có thể sử dụng phụ gia đông kết nhanh trong thời tiết lạnh hoặc ở các móng bị ngập nước hoặc phụ gia làm chậm đông kết khi thời tiết quá nóng để thuận lợi cho thi công.

- Khi có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Chủ đầu tư có quyền đòi hỏi Đơn vị xây lắp 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.

2.1.10. Hóa chất khoan cấy thép liên kết bê tông cũ và bê tông mới

Quy trình thi công:

- Bước 1: Khoan tạo lỗ
 - + Sử dụng phương pháp khoan rút lõi và tạo nhám lỗ khoan.
- Bước 2: Vệ sinh lỗ khoan
 - + Xịt 2 lần hoặc hơn từ đáy lỗ khoan tới khi nước sạch chảy ngược ra.
 - + Dùng chổi vệ sinh 2 lần bằng cách kéo mạnh chổi từ đáy lỗ khoan ra ngoài miệng lỗ. Đường kính chổi \geq đường kính lỗ khoan.
 - + Xịt lại 2 lần hoặc hơn cho tới khi nước sạch chảy ngược ra miệng lỗ khoan.
- Bước 3: Chuẩn bị cốt thép
 - + Trước khi sử dụng, thép phải được kiểm tra là khô ráo và không bị dính bám dầu mỡ, xăng hoặc các dung môi hóa học.
 - + Đánh dấu chiều sâu chôn trên thanh thép Lv.
- Bước 4: Chuẩn bị bơm keo
 - + Gắn gói keo vào ống lồng nhẹ nhàng theo chiều hướng dẫn, không tác động lên đầu của gói keo hoặc chỉnh sửa vòi trộn keo.
 - + Keo tự động bơm ra khi bóp cò vài lần. Sau khi keo chảy ra đầu vòi, số lần bóp cò đầu tiên sẽ phải bỏ để đảm bảo keo được trộn đều.

- Với gói 500ml, bỏ 4 cò đầu tiên
 - Với gói 330ml, bỏ 3 cò đầu tiên
 - Với gói 1400ml, bỏ 65ml đầu tiên
- Bước 5: Bơm keo và lắp thép neo
- + Trường hợp bơm keo vào lỗ khoan có chiều sâu nhỏ hơn 250mm (không phải lỗ khoan ngược trần):
- Bắt đầu bóp cò bơm keo khi mũi vòi đụng đáy mũi khoan, từ từ rút vòi ra theo mỗi lần bóp cò bơm keo.
 - Lượng keo lấp đầy khoảng 2/3 lỗ khoan để đảm bảo keo được điền đầy giữa thép và lỗ khoan.
 - Sau khi bơm xong, nhả cò súng để keo không tiếp tục bị đẩy ra ngoài.
- + Trường hợp bơm keo với lỗ khoan có chiều sâu hơn 250mm hoặc lỗ khoan ngược trần:
- Lắp vòi trộn, ống nối dài và đầu nén.
 - Đánh dấu mức keo cần thiết L_m và chiều sâu lỗ khoan L_v với ước chừng $L_m = 1/3 L_v$
 - Đẩy nhẹ và xoay thanh thép tới khi mức đánh dấu chôn của thanh thép bằng bề mặt bê tông.
- + Sau khi lắp đặt cốt thép, khoảng hở giữa thanh thép và lỗ khoan phải được điền đầy keo:
- Chiều sâu chôn của thanh thép bằng bề mặt bê tông.
 - Lượng keo dư thừa ngập móc đánh dấu chiều sâu chôn trên thanh thép.
- + Sau thời gian đông kết hoàn thành (thời gian đông kết xem chi tiết hướng dẫn của nhà sản xuất) tiến hành lắp dựng cốt thép và đổ bê tông theo bản vẽ thiết kế.

2.2. Chỉ dẫn kỹ thuật kết cấu thép

2.2.1. Đặc trưng vật lý của thép

- Tỷ trọng ρ : 7850 kG/m³
- Hệ số dẫn dài vì nhiệt α : $0,12 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Mô đun đàn hồi E : $2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$
- Mô đun trượt G : $0,81 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$
- Hệ số nở ngang : 0,3

2.2.2. Đặc trưng tính toán của thép

❖ *Trụ thép đơn thân:*

- Thép chế tạo thân trụ, tay xà sử dụng mác thép SM490YA theo tiêu chuẩn JIS G3106 hoặc tương đương có:

- + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy $f_y \geq 365 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t \leq 16 \text{ mm}$
- + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_T \geq 355 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $16 < t \leq 40 \text{ mm}$
- + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_T \geq 335 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t > 40 \text{ mm}$
- + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_u \geq 490 \text{ N/mm}^2$
- Thép chế tạo bản đế, thang leo, nắp chụp và các chi tiết khác sử dụng mác thép SS400 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương có:
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy $f_y \geq 245 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t \leq 16 \text{ mm}$
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy $f_y \geq 235 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t > 16 \text{ mm}$
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_u \geq 400 \text{ N/mm}^2$

❖ **Trụ thép hình:**

- Thép góc có tiết diện nhỏ hơn L120x8 và thép tấm có chiều dày nhỏ hơn 12mm sử dụng mác thép SS400 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương có:
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy $f_y > 245 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t \leq 16 \text{ mm}$
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy $f_y > 235 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t > 16 \text{ mm}$
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_u > 400 \text{ N/mm}^2$
- Thép góc có tiết diện từ L120x8 và thép tấm có chiều dày $\geq 12 \text{ mm}$ sử dụng mác thép SS540 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương có:
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy $f_y \geq 400 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t \leq 16 \text{ mm}$
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_T \geq 390 \text{ N/mm}^2$ với thép có chiều dày $t > 16 \text{ mm}$
 - + Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền $f_u \geq 540 \text{ N/mm}^2$

2.2.3. Đặc trưng tính toán của liên kết: Hàn

- Dùng que hàn E511 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương.

2.2.4. Bu lông

- Bu lông chân thang leo cấp độ bền 4.6; bu lông chịu lực khác là 5.6 ($\emptyset \leq 20$) và 6.6 ($\emptyset > 20$). Bu lông được cung cấp phải mới nguyên 100%, theo tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật dưới đây:

- Gia công bu lông, đai ốc theo tiêu chuẩn: TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976, TCVN 1916-1995.
- Mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn: theo 18TCN-04-92 hoặc tương đương.

- Chi tiết như các bản vẽ trong phân thiết kế.
- Vật liệu để chế tạo bu lông neo phải có nguồn gốc xuất xứ của hàng hoá và phải đảm bảo chất lượng, theo đúng quy định của thiết kế, thép không được rỉ, gỉ, cong, vênh.
- Bulông cấp độ bền 4.6: $R_c^t = 150 \text{ N/mm}^2$.
- Bulông cấp độ bền 5.6: $R_c^t = 190 \text{ N/mm}^2$.
- Bulông cấp độ bền 6.6: $R_c^t = 230 \text{ N/mm}^2$.
- Bulông cấp độ bền 8.8: $R_c^t = 320 \text{ N/mm}^2$.
- Bulông neo sử dụng bulông cấp độ bền Gr 6.6.
- Bu lông sử dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam:
 - + Bu lông trọn bộ bao gồm: 1 bu lông, 1 đai ốc, 1 long đèn phẳng, 1 long đèn vênh.
 - + Tất cả bu lông, đai ốc các đầu bu lông neo phải được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng hoặc điện phân theo tiêu chuẩn 18TCN 04:92, ASTM A 153 hoặc tương đương. Trong trường hợp bản vẽ thiết kế không chỉ định cụ thể, chiều dày lớp mạ đối với bu-lông đai ốc vòng đệm của bu lông liên kết là $55 \mu\text{m}$. đối với bu lông neo là $80 \mu\text{m}$.
 - + Cấp độ bền của bulông được chỉ định trong bản vẽ thiết kế.

2.2.5. Đai ốc

- Đai ốc dùng ở cấp độ bền phù hợp với cấp độ bền của bu lông, ren đai ốc chế tạo theo TCVN 2248-1977.

2.2.6. Vòng đệm.

- Vòng đệm phẳng dùng thép Cr3 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 2061-1977.
- Vòng đệm vênh dùng thép 65Γ hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 130-1977.

2.2.7. Que hàn và dây hàn

- Que hàn, dây hàn, thuốc hàn phải có tên và chủng loại theo tiêu chuẩn nào, chứng chỉ của nhà sản xuất, cách bao gói, bảo quản vật liệu hàn...
- Que hàn áp dụng TCVN 3223:2000. Que hàn dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp – ký hiệu kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung hoặc tương đương.
- Công tác hàn áp dụng TCVN 1961:1975. Mối hàn quang điện bằng tay hoặc tương đương.

2.2.8. Dung sai kết cấu thép

- Độ sai lệch của các kích thước cho phép so với thiết kế không được vượt quá bảng sau:

Các kích thước và công nghệ	Sai lệch cho phép \pm mm
-----------------------------	----------------------------

thực hiện các công đoạn	Các khoảng kích thước, (m)							
	<1,5	1,5 đến 2,5	>2,5 đến 4,5	>4,5 đến 9	>9 đến 15	>15 đến 21	>21 đến 27	>27
I. Các chi tiết lắp ráp								
1. Chiều dài và chiều rộng chi tiết khi:								
a) Cắt thủ công ô xy theo đường kẻ	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	-
b) Cắt nửa tự động và tự động bằng ô xy theo khuôn mẫu hoặc bằng máy cắt theo đường kẻ	1,5	2	2,5	3	3,5	4	-	-
c) Cắt bằng máy trên bệ hoặc dây chuyền sản xuất	1	1,5	2	2,5	3	3,5	-	-
d) Cắt bằng bào hoặc phay	0,5	2	1,5	2	2,5	3		
2. Hiệu số chiều dài các đường chéo của tấm thép hàn khi								
a) Hàn giáp mép	-	-	4	5	6	-	-	-
b) Hàn chồng	-	-	6	8	10	-	-	-
3. Khoảng cách giữa tim các lỗ khi								
a) Theo vạch dấu								
- Các lỗ biên	2	2,5	2,5	3	3,5	4	-	-
- Các lỗ kề nhau	1,5	-	-	-	-	-	-	-
b) Theo trục đường hoặc gia công trong sản xuất dây chuyền khi:	1	1	1,5	2	2,5	4	-	-
- Các lỗ biên	0,7	-	-	-	-	-	-	
- Các lỗ kề nhau								
II. Kích thước các phần tử kết cấu xuất xưởng khi								
1. Được tổ hợp trên bệ theo kích thước	3	4	5	7	10	12	14	15
2. Được tổ hợp trên bệ gá, trên công cụ gá có chốt định vị và trên giá sao chép có chốt định vị	2	2	3	5	7	8	9	10
3. Kích thước (dài rộng) giữa các bề mặt phay	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
4. Bề rộng các tấm đáy gia công bằng phương pháp cuộn và được hàn khi lắp đặt								
a) Giáp mép	-	-	-	7	10	12	-	-

b) Cơi chống	-	-	-	11	16	19	-	-
III. Khoảng cách giữa các nhóm lỗ								
1. Khi gia công đơn chiếc và được tổ hợp theo đường kẻ đã vạch	3	4	5	7	10	12	14	15
2. Khi gia công đơn chiếc và tổ hợp theo các chốt định vị	2	2	3	5	7	8	9	10
3. Khi khoan theo đường khoan	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4

- Tất cả các vật liệu đều phải có chứng chỉ của nhà máy sản xuất.

- Đối với các vật liệu thép có lớp phủ bảo vệ phải được vận chuyển, bốc dỡ bảo quản cẩn thận để không làm hỏng vật liệu phủ. Việc đóng gói kết cấu phải đảm bảo không làm thay đổi hình dạng kích thước kết cấu, không làm biến dạng cũng như phải bảo toàn lớp bảo vệ của kết cấu trong suốt quá trình bốc dỡ và bảo quản.

2.2.9. Chỉ dẫn kỹ thuật kết cấu thép

- Thép dùng làm kết cấu cần được chọn loại thép lò Mactanh hoặc lò quay thổi oxy, rót sôi hoặc nửa tĩnh và tĩnh, có mức tương đương với mức thép CCT38 (hay CCT38Mn), CCT42 theo TCVN 1765:1975 và mức tương ứng của TCVN 5709:2009, mức thép hợp kim thấp theo TCVN 3104:1979; mức thép SM490YA theo JIS G3106; mức thép SS400, SS540 theo JIS G3101. Thép phải được đảm bảo phù hợp với các tiêu chuẩn nêu trên về tính năng cơ học và cả thành phần hóa học.

- Kim loại hàn dùng cho kết cấu thép phải phù hợp với các yêu cầu sau:

+ Que hàn khi hàn tay lấy theo TCVN 3223:2000. Kim loại hàn phải có cường độ kéo đứt tức thời không nhỏ hơn trị số tương ứng của thép được hàn

+ Dây hàn và thuốc hàn dùng trong hàn tự động và bán tự động phải phù hợp với mức thép được hàn. Trong mọi trường hợp, cường độ của mỗi hàn không được thấp hơn cường độ của que hàn tương ứng.

+ Bu lông phổ thông dùng cho kết cấu thép phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 1916:1995.

+ Cấp độ bền của bu lông chịu lực phải từ 4.6 trở lên. Bu lông cường độ cao phải tuân theo các quy định riêng tương ứng. Cường độ tính toán của liên kết bu lông được xác định theo TCVN 5575:2024.

2.2.10. Yêu cầu chung của vật liệu

- Dùng thép phải có chất lượng tốt, thép không được thay đổi các tính chất vật lý hoặc bị mòn đi khi mạ nhúng nóng.

- Đơn vị xây lắp phải cấp cho Bên mua giấy chứng nhận chất lượng chế tạo thép và các đặc tính cơ bản của các loại thép.

- Chủ đầu tư sẽ lấy một số mẫu bất kỳ trong vật liệu chế tạo để thí nghiệm. Việc thử nghiệm do một cơ quan chuyên ngành đảm nhiệm, nếu vật liệu không đáp ứng được các yêu cầu thì phải loại bỏ.

2.3. Chỉ dẫn kỹ thuật về công tác thí nghiệm vật liệu

2.3.1. Chỉ dẫn thí nghiệm về kết cấu thép

- Báo cáo thí nghiệm cán thép và các giấy chứng nhận để nhận biết tất cả các vật liệu chế tạo trụ, xà.
- Kiểm tra kích thước của tất cả các loại vật liệu.
- Kiểm tra bằng mắt tất cả các loại vật liệu để đáp ứng sự phù hợp.
- Thí nghiệm độ giòn.
- Thí nghiệm đặc tính đồng nhất của lớp mạ kẽm.
- Số lượng thí nghiệm sẽ theo tiêu chuẩn cho phù hợp.
- Thí nghiệm cơ lý trên các mẫu thép.
- Thí nghiệm cần được thực hiện sẽ bao gồm cường độ chịu uốn, cường độ kéo đứt và phần trăm độ giãn dài. Một bộ thí nghiệm sẽ được thực hiện cho mỗi 50 tấn thép xuất qua nhà máy chế tạo.
- Các thí nghiệm mạ kẽm trên các mẫu thép: Các thí nghiệm cần được thực hiện sẽ bao gồm việc xác định trọng lượng, độ dính kết và đặc tính đồng nhất của lớp mạ. Một bộ thí nghiệm được thực hiện cho mỗi 50 tấn thép xuất qua nhà máy chế tạo
- Các thí nghiệm cơ khí và mạ kẽm trên mẫu bu lông và đai ốc sẽ được thực hiện.
- Việc thí nghiệm vật liệu phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm có tư cách pháp nhân.
- Cốt liệu cho bê tông thử nghiệm theo:
 - + TCVN 4506:2012: Nước cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.
 - + Các chỉ tiêu khác theo TCVN 7570:2006.
 - + Cốt liệu bê tông và vữa - phương pháp thử - phần 15: Xác định hàm lượng clorua TCVN 7572:2006.

2.3.2. Chỉ dẫn thí nghiệm về bê tông

- a) Việc kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của Kỹ sư Chủ đầu tư hoặc người đại diện được uỷ quyền.
 - Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt TCVN 3106-2022
 - Bê tông nặng - Phương pháp thử không phá hủy - Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy.
 - Bê tông nặng – Đánh giá chất lượng bê tông- Phương pháp xác định vận tốc siêu âm
 - Vật liệu thép và mối hàn thử nghiệm theo:
 - + TCVN 5400:1991. Mối hàn. Yêu cầu chung về lấy mẫu để thử cơ tính
 - + TCVN 5401:2010. Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thử uốn

- + TCVN 5402:2010. Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử va đập - Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra
- + TCVN 5403:1991. Mối hàn. Phương pháp thử kéo
- + TCVN 197:1985. Kim loại. Phương pháp thử kéo
- + TCVN 199:1985. Kim loại. Phương pháp thử uốn

Hoặc tiêu chuẩn khác tương đương

- Sơn (trụ đơn thân) thử nghiệm theo:

- + TCVN 9406:2012 Sơn phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô

- + Hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

b) Việc thử xi măng và cốt liệu phải được tiến hành để đảm bảo chất lượng như yêu cầu.

c) Đơn vị xây lắp cần có đầy đủ ở công trường các loại khuôn thép mẫu cần thiết và thiết bị bảo dưỡng mẫu bê tông.

- Yêu cầu đối với mẫu thử là cường độ 7 ngày phải đạt 65% cường độ 28 ngày. Từ thí nghiệm này đưa ra biểu đồ biểu thị của mối liên quan giữa tỉ lệ nước - xi măng và cường độ nén. Một biểu đồ cường độ 7 ngày và một biểu đồ cường độ 28 ngày. Mỗi cường độ tính toán đều dựa trên việc thử hỗn hợp, vật liệu như trong thi công và phải thực hiện cho đến khi có kết quả thỏa đáng.

- Trái lại, trong trường hợp cường độ cao hơn cường độ đã định, người kỹ sư Chủ đầu tư có thể cho phép giảm số lần thí nghiệm.

d) Số mẫu thí nghiệm bê tông thực hiện theo quy định các tiêu chuẩn TCVN hiện hành;

e) Hồ sơ thí nghiệm và kiểm tra, bao gồm những nội dung sau:

- Kiểm tra lượng nước trong việc trộn bê tông, nếu được phép có thể kiểm tra ngoài hiện trường.

- Lấy mẫu thử cường độ chịu nén trong phòng thí nghiệm.

- Đo nhiệt độ của hỗn hợp vữa bê tông, hoặc bê tông đã đổ và nhiệt độ của bê tông trong thời gian bảo dưỡng.

- Đo nhiệt độ không khí trong quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.

- Kiểm tra quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.

g) Những điểm được nêu trong mục này, bất cứ lúc nào Kỹ sư Chủ đầu tư cũng có thể yêu cầu mẫu thử để thí nghiệm trong phòng thí nghiệm độc lập, Đơn vị xây lắp phải chịu phí tổn.

h) Đánh giá thí nghiệm:

- Đơn vị xây lắp có thể định ra thời điểm để lấy mẫu thử từ bê tông đã hoàn thiện theo sự thống nhất của Chủ đầu tư và phù hợp với quy trình đã nêu trên. Nếu kết quả thí nghiệm thỏa mãn yêu cầu, công việc tiến hành thi công bình thường.

- Trong điều kiện cần thiết, Đơn vị xây lắp có thể định ra thời điểm thích hợp để thí nghiệm tải trọng bê tông. Việc thử tải trọng của bê tông được tiến hành với sự chấp thuận của Kỹ sư Chủ đầu tư. Trong trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu, có nghĩa là cường độ bê tông không phù hợp với yêu cầu thiết kế, Đơn vị xây lắp chịu trách nhiệm xử lý bằng kinh phí của mình.

2.3.3. Chỉ dẫn thí nghiệm về đá xây

Kiểm tra quy cách đá và thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của viên đá theo tiêu chuẩn 14TCN 12-2002: “Công trình thủy lợi xây và lát đá, yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu”, cụ thể như sau:

- Xác định cường độ nén của đá bằng cách nén mẫu đá hình trụ có đường kính và chiều cao 5 cm, hoặc mẫu lập phương 5 x 5 x 5 cm;

- Xác định khối lượng thể tích của đá bằng các mẫu nêu trên hoặc dùng mẫu đá không có qui cách bọc parafin, rồi nhúng vào nước đựng trong ống lường khắc độ; Thể tích nước dâng lên bằng thể tích của viên đá cộng với thể tích parafin bọc mẫu, từ đó tính được thể tích mẫu đá không có qui cách; Khối lượng thể tích đá là tỷ số trọng lượng chia cho thể tích đá.

3. CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

3.1. Yêu cầu chung

3.1.1. Nội dung công việc

Yêu cầu kỹ thuật chung cần đảm bảo thực hiện các công việc sau:

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong hồ sơ thiết kế.
- Đảm bảo nguồn điện, nước phục vụ thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.
- Đảm bảo mọi biện pháp an toàn trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình;
- Đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình.
- Căn cứ theo thiết kế bản vẽ thi công và mặt bằng công trình đã nhận, xác định chính xác mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được Chủ đầu tư kiểm tra và thoả thuận.

- Phải xác định chính xác của công việc định vị vị trí, cao độ của các chi tiết móng, trên cơ sở các số liệu gốc của hiện trường do đại diện Chủ đầu tư cung cấp, mọi sai khác quá giới hạn giữa thực tế và số liệu phải được báo cáo với chủ đầu tư để tìm hướng giải quyết trước khi tiến hành các công tác khác.

- Phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Chủ đầu tư có thể kiểm tra công tác định vị và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

- Phải có biện pháp giữ dây của các mạch để giữ hành lang tuyến đường dây nhằm đảm bảo thuận lợi cho công tác kéo dây theo hồ sơ thiết kế được duyệt.

3.1.2. Thiết bị và nhân công

- Đơn vị xây lắp phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện lao động cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.
- Trước khi thi công, Đơn vị xây lắp phải đệ trình cho Đại diện Chủ đầu tư đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Đại diện Chủ đầu tư có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

3.1.3. Tiêu chuẩn áp dụng trong thi công và nghiệm thu

- Tất cả vật liệu sử dụng phải có chất lượng tốt, theo đúng những tiêu chuẩn và chỉ dẫn trong Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật này.
- Trong quá trình thi công, Đơn vị xây lắp phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn thuộc Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật này.

3.1.4. Dọn sạch mặt bằng

- Ngoài những yêu cầu kỹ thuật khác trong hồ sơ dự án, Đơn vị xây lắp có trách nhiệm với các nội dung chủ yếu sau:
 - + Bóc bỏ lớp đất thực vật và các chướng ngại vật khác trên mặt bằng theo yêu cầu thiết kế và đổ đúng nơi qui định do Đơn vị xây lắp thoả thuận với địa phương.
 - + Đơn vị xây lắp có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lán trại không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình thi công.

3.1.5. Tiến độ thi công

- Đơn vị xây lắp phải đệ trình tiến độ thi công cho Đại diện Chủ đầu tư. Đơn vị xây lắp không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Đại diện Chủ đầu tư.

3.1.6. Bản vẽ hoàn công

- Sau khi kết thúc công trình, Đơn vị xây lắp phải đệ trình bản vẽ hoàn công, Bản vẽ hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Chủ đầu tư chấp thuận.

3.1.7. Các điểm khác

- Đơn vị xây lắp phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo bản vẽ thi công và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Đại diện Chủ đầu tư giải quyết.
- Đơn vị xây lắp phải có biện pháp thi công từng hạng mục công trình sao cho quá trình thi công liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Đơn vị xây lắp phải có biện pháp an toàn thi công tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. nếu xảy ra các hiện tượng trên Đơn vị xây lắp phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

- Phải tuân thủ các tiêu chuẩn yêu cầu trong Chương V. Yêu cầu kỹ thuật này và các tiêu chuẩn liên quan hiện hành.

3.2. Các công việc chuẩn bị ban đầu

3.2.1. Đo đạc kiểm tra và đóng cọc mốc

- Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan tư vấn xác định tại hiện trường (biên bản bàn giao tim mốc). Đơn vị thi công phải thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công và phải chịu trách nhiệm về công việc kiểm tra đó.

- Kiểm tra trực tim tuyến.
- Phục hồi những vị trí mốc đã mất.

- Việc kiểm tra này được thực hiện theo hồ sơ bản vẽ thiết kế và bản vẽ bố trí trụ trên mặt cắt dọc trong hồ sơ. Giá trị sai số cho phép giữa các số liệu trong bản vẽ và thực tế như sau:

+ Chiều dài khoảng trụ	: $\pm 1,0\%$
+ Chênh lệch độ cao tương đối giữa các vị trí trụ	: $\pm 1,0\%$
+ Sai lệch góc lái	: $\pm 30''$
+ Khoảng cách điện tới vật thể khác	: - 0,3m

- Trường hợp sai lệch quá giới hạn trên và các vị trí trụ trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Đơn vị thi công phải báo ngay cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư để giải quyết.

3.2.2. Giải tỏa, phát quang mặt bằng và hành lang tuyến:

- Việc giải tỏa hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện, thông tư số 05/2021/TT-BCT ngày 02/08/2021 của Bộ Công Thương về Quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện.

- Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn và hành lang tuyến theo quy định (do chủ đầu tư thực hiện), nhà thầu xây lắp phải chịu trách nhiệm bồi thường mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục công trình gây ra.

- Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi 2 mặt phẳng thẳng đứng về 2 phía đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía là 4m.

- Trước khi thi công phải có trách nhiệm phát quang cây cối, nhà cửa, vật kiến trúc trong phạm vi công trình và trong hành lang an toàn đã được Chủ đầu tư đền bù mà dân không di dời. Các cây cối, nhà cửa và vật kiến trúc vi phạm hành lang an toàn được chặt tıra phải được dọn dẹp không được làm ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân ngoài hành lang an toàn điện và môi trường xung quanh.

- Hoàn tất khai quang: Trước khi hoàn tất và bàn giao công trình cho Chủ đầu tư, đơn vị thi công phải chặt phát lại và dọn sạch toàn bộ hành lang an toàn theo quy định của các Nghị định trên.

3.2.3. Thí nghiệm toàn bộ vật liệu đưa vào xây dựng công trình:

Vật liệu cấu kiện xây dựng: vật tư; phụ kiện; thiết bị do đơn vị thi công đưa vào thi công xây lắp hoặc cung cấp cho công trình nhất thiết phải:

- Khai báo rõ nguồn khai thác (xuất xứ); xuất trình các chứng chỉ xuất xưởng, thí nghiệm kèm theo các thông số kỹ thuật và quy cách của vật tư, thiết bị.
- Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật được quy định trước khi đưa vào sử dụng và trình chủ đầu tư.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng của các sản phẩm được đưa vào công trường. Trong suốt quá trình thi công nếu có yêu cầu từ phía đại diện của chủ đầu tư về việc kiểm tra, thí nghiệm về vật liệu xây lắp nhà thầu phải tuân thủ thực hiện, mọi chi phí nhà thầu xây lắp tự chịu trách nhiệm.

3.2.4. Vận chuyển

3.2.4.1. Đường vận chuyển

- Đường hiện có:

Đơn vị thi công có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có và có trách nhiệm sửa chữa mọi hư hại (nếu có) do quá trình thi công của đơn vị thi công gây ra, cũng như nộp các khoản lệ phí giao thông (nếu có).

- Đường vào công trường:

Nếu cần thiết, Đơn vị thi công phải xây dựng và bảo trì đường vào công trường mới từ đường hiện có vào vị trí thi công, vào hành lang tuyến, vào lán trại và kho bãi của Đơn vị thi công bằng vốn của mình. Mọi chi phí từ việc xin phép chủ đất, kiểm kê và đền bù hoa màu cho chủ đất để phục vụ việc xây dựng đường vào công trường do phía Đơn vị thi công chịu.

Toàn bộ chi phí cho phần làm cầu, đường tạm thi công, bồi thường hư hỏng cầu đường (trường hợp sử dụng cầu đường hiện hữu), bồi thường hoa màu đất đai do làm đường thi công, lập lán trại tạm thi công (kể cả thuê đất), các lệ phí cầu đường (nếu có) Đơn vị thi công phải tính toán đưa vào giá chào thầu và sẽ được khoán gọn (không phải nghiệm thu khối lượng).

3.2.4.2. Công tác vận chuyển

Trước khi tiến hành vận chuyển vật liệu, vật tư, thiết bị... vào công trường, nhà thầu cần đánh giá hiện trạng kỹ thuật của hệ thống đường, các địa hình có thể vận chuyển hoặc phải cải tạo hay san ủi đường mới để có phương án vận chuyển phù hợp đối với từng loại vật tư, vật liệu.... đồng phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển.

- Vận chuyển vật tư thiết bị: Phải dùng xe chuyên dùng phù hợp với chủng loại, phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn. Khi bốc dỡ vật tư lên xuống phương tiện vận chuyển phải dùng cầu hoặc thiết bị tương đương, cấm không được bầy rơi xuống từ phương tiện vận chuyển.

- Dây dẫn phải được vận chuyển ở tư thế lăn (tư thế thẳng đứng).

- Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện, tránh vận chuyển chung với các vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.

- Các loại thiết bị điện khác (máy cắt...) phải được vận chuyển và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng và thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

3.2.4.3. Phương án huy động vật tư, vật liệu

- Nhà thầu cần đánh giá trước các khu vực cung cấp vật liệu, vật tư mà tuyến đường dây đi qua để có phương án huy động phù hợp. Ngoài ra cần đánh giá các nhu cầu hiện có và có thể ảnh hưởng đến khả năng cung cấp cho nhà thầu.

3.2.4.4. Cung cấp và bảo quản vật tư

- Chủ đầu tư sẽ cung cấp một số vật tư, thiết bị cho Đơn vị thi công tại kho Đơn vị thi công tại công trường một hoặc nhiều đợt.

- Đơn vị thi công chịu trách nhiệm bố trí kho bãi để tồn trữ và bảo quản vật tư, thiết bị do Chủ đầu tư cấp đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và yêu cầu của Chủ đầu tư.

- Tất cả vật tư thiết bị do Chủ đầu tư cấp nếu có dư, thừa thì Đơn vị thi công phải bảo quản, vận chuyển và trả về kho của Chủ đầu tư, hoặc tại một địa điểm khác do Chủ đầu tư chỉ định, ngay sau công trình đã được nghiệm thu đóng điện.

- Đơn vị thi công hoàn toàn chịu trách nhiệm với bất cứ sự mất mát, hư hỏng hay thiệt hại cho vật tư, thiết bị Chủ đầu tư cấp do Đơn vị thi công gây nên. Trong trường hợp này, Đơn vị thi công phải chịu bồi thường đúng chủng loại, mẫu mã, quy cách hoặc bị trừ bằng tiền theo quy định của Chủ đầu tư.

- Trong thời gian bảo quản VTTB tại công trình: Chủ đầu tư sẽ tổ chức đoàn kiểm tra kho và công tác bảo quản VTTB tại công trình với Đơn vị xây lắp.

3.2.4.5. Kho bãi:

- Nhà thầu cần lựa chọn các khu vực dự định làm kho bãi phù hợp với đường vận chuyển, nguồn cung các loại vật liệu, vật tư và tiến hành các thỏa thuận cũng như xây dựng trước để phục vụ công tác tập kết và lưu giữ.

- Địa điểm và kích thước, quy cách kho bãi được Đơn vị thi công lập phải phù hợp với quy trình bảo quản của từng loại vật tư và trình Bên chủ đầu tư để thỏa thuận.

3.2.4.6. Chuẩn bị mặt bằng thi công và bảo quản:

- Kiểm tra bảo vệ xói lở đất tại vị trí chuẩn bị thi công là việc quan trọng hàng đầu. Trong thời gian làm đường vào công trường, Đơn vị thi công san gạt và tạo dốc đường để phòng nước chảy qua vị trí này và giảm thiểu nhất việc xói lở. Mặt bằng vị trí thi công nếu cần cũng được tạo dốc để chống xói lở do nước chảy. Nếu có dòng nước tự nhiên chảy qua mặt bằng vị trí thi công thì phải chuyển hướng nước chảy vòng tránh hoặc ngăn ngừa xói lở bằng biện pháp phù hợp như san ủi hoặc kê đá hoặc chắn xói lở khác.

3.2.4.7. Các thiết bị chuyên ngành yêu cầu để phục vụ công tác xây lắp:

BẢNG TỔNG HỢP XE MÁY, THIẾT BỊ THI CÔNG CHÍNH

Stt	Loại thiết bị và đặc tính thiết bị	Số lượng tối thiểu cần có
1	Máy đào $\geq 0,8m^3$	03
2	Máy ủi $\geq 100CV$	02
3	Búa cần khí nén $3m^3/ph$	02
4	Máy nén khí diesel $360m^3/h$	02
5	Máy khoan xoay $\geq 80kNm$	02
6	Máy trộn dung dịch 750 lít	02
7	Cần cẩu 60m-20T	01
8	Cần cẩu 40m-20T	01
9	Máy ép cọc $\geq 270T$	01
10	Búa rung 170kW	01
11	Xe chở trụ thép $\geq 12T$	02
12	Xe cần cẩu bán tải $\geq 5T$	02
13	Ô tô tự đổ $\geq 7T$	02
14	Máy trộn bê tông $\geq 0.25m^3$	04
15	Đầm dùi, đầm bàn 1.5kW	04
16	Đầm cóc $\geq 70kg$	04
17	Máy bơm $\geq 2HP$	04
18	Máy hàn 23kW	04
19	Máy trắc đạc	01
20	Pa lăng, máy tời 5T	02
21	Máy kéo, hãm dây 10T	02
22	Máy ép đầu cốt dây dẫn 100T	01

Mục này chỉ nêu những thiết bị chính có ảnh hưởng đến chất lượng và tiến độ thi công. Tùy theo yêu cầu cụ thể về tiến độ mà số lượng các thiết bị yêu cầu trên được chuẩn xác.

3.3. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác móng

3.3.1. Trước khi tiến hành mở móng

- Trước khi thi công đào móng, Đơn vị thi công phải tiến hành đo trắc đạc và cắm mốc theo đúng kích thước, vị trí tọa độ nêu trong hồ sơ bản vẽ thiết kế. Xác định chính xác cao độ hạ cốt (nếu có) và sơ đồ bố trí móng.
- Để thi công móng bất kỳ vị trí trụ trung gian (dỡ thẳng) nào trong một khoảng néo, Đơn vị thi công phải dùng máy trắc đạc đo kiểm tra toàn bộ khoảng néo.
- Để thi công móng trụ néo góc, Đơn vị thi công phải đo kiểm tra lai tuyến của 02 khoảng néo hai bên (hội từ hai đầu lại).
- Kiểm tra sự phù hợp của bình đồ so với địa hình thực tế.

3.3.2. Tuyến đường dây và cao độ

- Đơn vị thi công xác định lại chiều dài theo tim tuyến của từng khoảng trụ của đường dây, xác định vị trí móng, độ cao mặt đất của từng trụ móng, xác định các cọc mốc cần thiết theo yêu cầu của công việc để đảm bảo độ chính xác của các vị trí móng. Chủ đầu tư có thể kiểm tra tuyến đường dây và cao độ cho đơn vị thi công ở từng thời điểm, nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về đơn vị thi công.

- Đối với các vị trí móng trên sườn dốc phải san gạt để xác định cốt $\pm 0,00$ (cốt san gạt) trước khi đào hố móng: đơn vị thi công có trách nhiệm truyền dẫn cao độ cốt mặt đất tự nhiên tại tim móng ra ngoài phạm vi đào móng san gạt, đánh dấu và bảo quản để làm cơ sở cho công tác nghiệm thu khối lượng san gạt cũng như tính đúng đắn của công tác thi công (phải thể hiện rõ trong nhật ký thi công). Việc xác định cao độ cốt san gạt so với cốt tự nhiên tại tim móng phải đảm bảo đúng theo bản vẽ “San gạt - kè móng” tại vị trí đó.

3.3.3. Hướng móng

Đơn vị thi công chịu trách nhiệm kiểm tra và đảm bảo độ chính xác của vị trí trụ và hướng cho mỗi móng trụ theo hồ sơ thiết kế. Thông thường hướng móng mỗi vị trí trụ được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau:

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của đường dây (đối với các trụ đỡ thẳng, đỡ vượt, néo thẳng).

- Trong mặt phẳng phân giác của góc hợp bởi 2 đoạn tuyến đường dây kề nhau cho móng mỗi trụ néo góc.

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc tuyến đường dây (không kể trục dọc của khoảng trụ từ trụ cuối vào cọc-tích trạm biên áp) cho móng trụ cuối ngoại trừ có hướng dẫn khác đi trong bản vẽ.

- Các vị trí đặc biệt khác cần xem hướng dẫn chi tiết ở bản vẽ Sơ đồ móng, bản vẽ Sơ đồ san gạt và kè móng, các bản vẽ liên quan khác để đảm bảo thi công đúng thiết kế.

3.3.4. Công tác san gạt mặt bằng móng

- Công tác san gạt tại các vị trí phải tuân thủ theo bản vẽ "San gạt – kè móng" được thiết kế tại vị trí đó, không được mở rộng phạm vi san gạt nhằm đảm bảo tính đúng đắn của cấu kiện được bố trí cũng như diện tích chiếm đất vĩnh viễn.

- Trước khi tiến hành san gạt phải chuyển cao độ tim vị trí ra khỏi phạm vi móng và tiến hành bảo quản để làm cơ sở nghiệm thu sau này. Công việc này phải được ghi rõ trong nhật ký thi công (ghi rõ tọa độ điểm được chuyển).

- Mọi sự sai khác địa hình, địa chất trong quá trình san gạt phải được báo cáo cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời.

- Mái taluy phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế, mái phải được gọt, vỗ đúng yêu cầu kỹ thuật, mọi mái taluy dốc hơn thiết kế đều không đảm bảo theo yêu cầu.

3.3.5. Công tác đào hố móng

- Việc đào đất phải tiến hành phù hợp với "Quy phạm công tác đất", phải đảm bảo ổn định của các mái dốc. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình trong công tác đào hố móng.

- Biện pháp thi công đào hố móng tại các vị trí được qui định trong tập "Tổ chức xây dựng và Tổng dự toán", nhà thầu có thể lựa chọn biện pháp thi công khác phù hợp với sơ đồ tổ chức cũng như phương tiện thi công của mình. Tại các vị trí móng có mặt bằng thi công lớn thì nên dùng máy đào để thi công là chính, dọn sạch hố móng bằng thủ công.

- Đơn vị xây lắp phải trình phương án và biện pháp thi công chi tiết các vị trí hố móng gặp lớp địa chất bất thường như: sinh lầy, hiện tượng cát chảy, gặp đá vv... sao cho quá trình thi công không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và đảm bảo an toàn tuyệt đối về người và thiết bị thi công. Trước khi thi công, Đơn vị xây lắp phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư về biện pháp thi công do Đơn vị xây lắp trình. Trong trường hợp cần thiết có thể phải sử dụng tường chắn tạm (cọc cừ) để đảm bảo ổn định của các mái dốc hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình đào hố móng.

- Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch và bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để hút toàn bộ nước có trong hố móng.

- Trong trường hợp đào hố móng mà phát hiện có sự sai khác về địa chất so với thiết kế, Đơn vị thi công phải có trách nhiệm báo lại bên Chủ đầu tư và được Chủ đầu tư đồng ý mới chuyển sang giai đoạn tiếp theo.

- Hình dạng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng loại móng và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo.

- Cao độ của đáy hố móng phải đúng cao độ thiết kế, đơn vị thi công phải đảm bảo tính nguyên vẹn của hố móng đúng theo các yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Nếu sau khi nghiệm thu hố móng nhưng chưa triển khai ngay công tác đổ bê tông thì trước khi tiếp tục triển khai đơn vị xây lắp phải hoàn thiện hố móng, nếu có hiện tượng sạt lở, bùn hóa hố móng phải tiến hành nghiệm thu lại.

- Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi được kỹ sư bên Chủ đầu tư phê duyệt đều phải loại bỏ và đơn vị thi công phải chịu mọi kinh phí để làm lại việc đó. Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công.

- 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).

- Sửa phẳng đáy hố móng bằng phương pháp cắt phẳng đất để không làm hư hỏng kết cấu nguyên thổ đáy móng. Chỉ cho phép lấp đất làm phẳng mặt bằng đáy hố móng khi có chênh lệch dưới 10 Cm và sau đó phải tiến hành đầm kỹ. Nếu đất có lẫn đá tảng hay đá mòi thì phải đào sâu quá cao trình thiết kế tại những hòn đá đó phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, đá, sỏi.

- 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 công trình thiết kế. Biện pháp đào đá tuân thủ theo qui định trong hồ sơ “Tổ chức xây dựng”, tuyệt đối không được thi công bằng nổ mìn khi chưa được sự cho phép của Chủ đầu tư cũng như các cơ quan chức năng.

3.3.6. Công tác đắp đất

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định và phải được kỹ sư bên Chủ đầu tư cho phép.

- Đất để san lấp móng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phải được thoả thuận của đại diện Chủ đầu tư. Đất lấp hố móng phải đổ từng lớp dày 20 cm và đầm kỹ theo đúng chỉ dẫn của thiết kế.

- Các vị trí móng đều phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Đất đắp có thể lấy từ dưới hố móng đào lên hoặc từ nơi khác vận chuyển đến. Không được lấy đất sát vị trí móng để đắp chân trụ và tuyệt đối không được lấy đất về phía taluy âm của móng.

- Đơn vị thi công cần duy trì lớp đắp nền đến khi nghiệm thu phần việc theo hợp đồng. Nếu phải lấy vật liệu từ nơi khác đến cho việc đắp nền chân trụ, đơn vị thi công phải thống nhất với chủ đầu tư khu vực khai thác vật liệu thích hợp cho việc đắp nền để vật liệu có chất lượng đúng với yêu cầu.

- Đất thừa có thể đắp vào chân móng trong phạm vi diện tích chiếm đất vĩnh viễn, đất được phép đắp cao cách mặt trên của trụ móng 10 cm, và khu vực xung quanh móng (ngoại trừ về phía taluy âm và taluy dương vì có nguy cơ gây sạt lở do áp lực đất gây ra). Trường hợp các vị trí có bố trí móng lệch địa hình tuyệt đối không được đắp đất thừa trong phạm vi móng. Đất thừa còn lại (nếu có) phải vận chuyển đến nơi khác đổ phải được thoả thuận với chính quyền địa phương.

- Bên chủ đầu tư có thể tiến hành thí nghiệm dung trọng lớp đất đắp để kiểm tra đơn vị thi công thực hiện đúng độ đầm nén yêu cầu. Bất kỳ móng nào xác định đất lấp hố móng đầm nén không đạt chất lượng phải đào lên và thực hiện lại bằng chi phí của đơn vị thi công.

- Công tác lấy mẫu đất thí nghiệm được tiến hành theo theo TCVN 4447-2012 “Công tác đất – Thi công và nghiệm thu”- Chất lượng mẫu đất đắp được tiến hành lấy ở hai nơi và tại mỏ đất và tại công trường;

+ Tại mỏ vật liệu : lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra lại một số tính chất cơ lý và các thông số chủ yếu khác của vật liệu để đối chiếu với yêu cầu thiết kế.

+ Tại công trình : Phải tiến hành kiểm tra thường xuyên quá trình đắp nhằm đảm bảo quy định công nghệ và chất lượng đất đắp.

- Mẫu kiểm tra phải lấy tại những vị trí đại diện và những nơi đặc biệt quan trọng (khe, hốc công trình nơi tiếp giáp bộ phận công trình, bộ phận cần chống chống..)

- Phải lấy mẫu phân bố đều trên mặt bằng và mặt cắt công trình, mỗi lớp phải lấy một đợt mẫu thí nghiệm.

- Số lượng mẫu phải đủ để đảm bảo tính khách quan và toàn diện của kết luận kiểm tra. Đối với những công trình đặc biệt số lượng mẫu có thể nhiều hơn và do thiết kế quy định.

3.4. Công tác thi công cọc khoan nhồi

3.4.1. Quy định chung

- Khi thi công gần các công trình hiện có phải có biện pháp quan trắc các công trình này và lựa chọn giải pháp thi công thích hợp để đảm bảo an toàn, ổn định cho chúng. Nhà thầu được đưa các giải pháp đảm bảo an toàn các công trình lân cận vào giá chào thầu.

- Người chịu trách nhiệm thiết kế tổ chức thi công, chọn biện pháp, thiết bị phải có trình độ và kinh nghiệm thi công cọc nhồi qua ít nhất 1 công trình tương tự, cán bộ và công nhân tham gia thi công phải được huấn luyện và đào tạo tay nghề.

- Nhà thầu cần lập biện pháp thi công đầy đủ bản vẽ và thuyết minh chi tiết để trình chủ đầu tư (hoặc tư vấn giám sát của chủ đầu tư) xem xét phê chuẩn trước khi tiến hành thi công. Trong khi thi công phải tiến hành kiểm tra từng công đoạn, nếu đạt yêu cầu mới được tiến hành thi công công đoạn tiếp theo.

- Nghiệm thu móng cọc khoan nhồi dựa theo các nguyên tắc cơ bản trong tiêu chuẩn TCVN 5637-1991 và các quy định trong “Quy chế quản lý đầu tư và xây dựng” ban hành kèm theo Nghị định của Chính phủ.

- Một số thuật ngữ và định nghĩa :

+ Cọc khoan nhồi: là loại cọc tiết diện tròn được thi công bằng cách khoan tạo lỗ trong đất sau đó lấp đầy bằng bê tông cốt thép.

+ Dung dịch khoan: dung dịch gồm nước sạch và các hoá chất khác như bentonite, polime ... có khả năng tạo màng cách nước giữa thành hố khoan và đất xung quanh đồng thời giữ ổn định thành hố khoan.

+ Thép gia cường: vòng thép tròn đặt phía trong cốt thép chủ của lồng thép để tăng độ cứng của lồng khi vận chuyển và lắp dựng.

+ Con kê: phụ kiện bằng thép bản hoặc xi măng-cát (hình tròn) dùng định vị lồng thép trong lỗ khoan.

3.4.2. Công tác chuẩn bị

- Để có đầy đủ số liệu cho thi công cọc đại trà, nhất là trong điều kiện địa chất phức tạp, các công trình quan trọng, cọc chịu tải trọng lớn, thời gian lắp dựng cốt thép, ống siêu âm và đổ bê tông một cọc kéo dài, Nhà thầu nên tiến hành thí nghiệm việc giữ thành hố khoan, thi công các cọc thử và tiến hành thí nghiệm cọc, kiểm tra độ toàn khối của bê tông cọc theo đề cương của Thiết kế hoặc tự đề xuất trình chủ đầu tư phê duyệt.

- Trước khi thi công cọc cần tiến hành kiểm tra mọi công tác chuẩn bị để thi công cọc theo biện pháp thi công được duyệt, các công việc chuẩn bị chính có thể như sau:

+ Hiểu biết rõ điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thể nằm và đặc trưng cơ lý của các lớp đất, kết quả quan trắc mực nước ngầm; áp lực nước lỗ rỗng, tốc độ dòng chảy của nước trong đất, khí độc hoặc khí dễ gây

cháy nổ v.v

- + Tìm hiểu khả năng có các chương ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng; đề xuất phương án phòng ngừa ảnh hưởng xấu đến công trình lân cận và công trình ngầm; nếu chưa có hồ sơ hiện trạng các công trình lân cận và công trình ngầm Nhà thầu phải yêu cầu Chủ đầu tư tiến hành công tác khảo sát, đo vẽ lập hồ sơ; biên bản lập với các chủ sở hữu các công trình liền kề phải được các cơ quan có đủ thẩm quyền bảo lãnh.
- + Chú thích: Nhà thầu tham khảo hồ sơ do Chủ đầu tư cấp là chính, nếu còn thiếu thì bổ sung trong hồ sơ dự thầu.
- + Kiểm tra vật liệu chính (thép, xi măng, vữa sét, phụ gia, cát, đá, nước sạch...) , chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất, và kết quả thí nghiệm kiểm định chất lượng;
- + Thi công lưới trặc đặc định vị các trục móng và toạ độ các cọc cần thi công;
- + Thi công các công trình phụ trợ, đường cáp điện, cáp thoát nước, hố rửa xe; hệ thống tuần hoàn vữa sét (kho chứa, trạm trộn, bể lắng, đường ống, máy bơm, máy tách cát..)
- + San ủi mặt bằng và làm đường phục vụ thi công, đủ để chịu tải trọng của thiết bị thi công lớn nhất, lập phương án vận chuyển đất thải, tránh gây ô nhiễm môi trường;
- + Tập kết vật tư kỹ thuật và thiết bị, kiểm tra tình trạng máy móc, thiết bị trong tình trạng sẵn sàng hoạt động tốt, dụng cụ và thiết bị kiểm tra chất lượng phải qua kiểm chuẩn của cơ quan Nhà nước;
- + Chuẩn bị dung dịch khoan, cốt thép cọc, ống siêu âm, ống đặt sẵn để khoan lấy lõi bê tông (nếu cần), thùng chứa đất khoan, các thiết bị phụ trợ (cần cẩu, máy bơm, máy trộn dung dịch, máy lọc cát, máy nén khí, máy hàn, tổ hợp ống đỡ, sàn công tác phục vụ đổ bê tông, xe chở đất khoan) cùng các thiết bị để kiểm tra dung dịch khoan, lỗ khoan, dụng cụ kiểm tra độ sụt bê tông, hộp lấy mẫu bê tông, dưỡng định vị lỗ cọc...
- + Lập biểu kiểm tra và nghiệm thu các công đoạn thi công theo mẫu in sẵn
- + Hệ thống mốc chuẩn và mốc định vị trục móng phải đáp ứng điều kiện độ chính xác về toạ độ và cao độ theo yêu cầu kỹ thuật của công trình. Nhà thầu có trách nhiệm nhận và bảo quản hệ thống mốc chuẩn trong suốt quá trình thi công cọc.
- + Lập biên bản nghiệm thu công tác chuẩn bị trước khi thi công.

3.4.3. Dung dịch khoan

- Tuỳ theo điều kiện địa chất, thủy văn, nước ngầm, thiết bị khoan để chọn phương pháp giữ thành hố khoan và dung dịch khoan thích hợp. Dung dịch khoan được chọn dựa trên tính toán theo nguyên lý cân bằng áp lực ngang giữa trụ dung dịch trong hố khoan và áp lực của đất nền và nước quanh vách lỗ. Khi khoan trong địa tầng dễ sụt lở, áp lực trụ dung dịch phải luôn lớn hơn áp lực ngang của đất và nước bên ngoài.

- Khi áp lực ngang của đất và nước bên ngoài lỗ khoan lớn (do tải trọng của thiết bị thi công hay của các công trình lân cận sẵn có...) thì phải dùng ống vách để chống sụt lở, chiều sâu ống vách tính theo nguyên lý cân bằng áp nêu trên. Khi khoan gần công trình hiện hữu nếu có nguy cơ sập thành lỗ khoan thì phải dùng ống chống suốt chiều sâu lỗ cọc.

- Dung dịch bentonite dùng giữ thành hố khoan nơi địa tầng dễ sụt lở cho mọi loại thiết bị khoan, giữ cho mùn khoan không lắng đọng dưới đáy hố khoan và đưa mùn khoan ra ngoài phải đảm bảo được yêu cầu giữ ổn định vách hố khoan trong suốt quá trình thi công cọc. Khi mực nước ngầm cao (lên đến mặt đất) cho phép tăng tỷ trọng dung dịch bằng các chất có tỷ trọng cao như barit, cát magnetic ...

- Kiểm tra dung dịch bentonite từ khi chế bị cho tới khi kết thúc đổ bê tông từng cọc, kể cả việc điều chỉnh để đảm bảo độ nhớt và tỷ trọng thích hợp nhằm tránh lắng đáy cọc quá giới hạn cho phép cần tuân theo các quy định. Dung dịch có thể tái sử dụng trong thời gian thi công công trình nếu đảm bảo được các chỉ tiêu thích hợp, nhưng không quá 6 tháng.

- Khi dùng dung dịch polime hoặc các hoá phẩm khác ngoài các chức năng giữ ổn định thành hố khoan phải kiểm tra ảnh hưởng của nó đến môi trường đất -nước (tại khu vực công trình và nơi chôn lấp đất khoan).

3.4.4. Công tác tạo lỗ khoan

- Khoan gần cọc vừa mới đổ xong bê tông:

- + Khoan trong đất bão hoà nước khi khoảng cách mép các lỗ khoan nhỏ hơn 1,5m nên tiến hành cách quãng 1 lỗ, khoan các lỗ nằm giữa hai cọc đã đổ bê tông nên tiến hành sau ít nhất 24 giờ từ khi kết thúc đổ bê tông.

- Thiết bị khoan tạo lỗ:

- + Có nhiều thiết bị khoan tương ứng với các kiểu lấy đất đá trong lòng lỗ khoan như sau: choòng đập đá; gàu ngoạm; gàu xoay, thổi rửa để hút bùn theo chu trình thuận, nghịch v.v... Tuỳ theo đặc điểm địa chất công trình, vị trí công trình với các công trình lân cận, khả năng của Nhà thầu, yêu cầu của thiết kế mà chọn lựa thiết bị khoan thích hợp.

- + Cọc khoan nhồi khoan vào đá: Nhà thầu cần xem hồ sơ khảo sát và hồ sơ thiết kế từng vị trí để xác định chiều dài cọc khoan vào đá từ đó lựa chọn thiết bị và biện pháp thi công phù hợp.

- Ống chống tạm:

- + Ống chống tạm (casing) dùng bảo vệ thành lỗ khoan ở phần đầu cọc, tránh lở đất bề mặt đồng thời là ống dẫn hướng cho suốt quá trình khoan tạo lỗ. Khi hạ ống nên có dưỡng định vị để đảm bảo sai số cho phép.

- + Ống chống tạm được chế tạo thường từ 6 ÷ 10m trong các xưởng cơ khí chuyên dụng, chiều dày ống thường từ 6 ÷ 16mm.

- + Cao độ đỉnh ống cao hơn mặt đất hoặc nước cao nhất tối thiểu 0,3 m. Cao độ chân ống đảm bảo sao cho áp lực trụ dung dịch lớn hơn áp lực chủ động của đất nền và hoạt tải thi công phía bên ngoài.

- + Ống chống tạm được hạ và rút chủ yếu bằng thiết bị thủy lực hoặc thiết bị rung kèm theo máy khoan, khi không có thiết bị này có thể dùng búa rung đóng kết hợp lấy đất bằng gầu hoặc hạ bằng kích ép thủy lực.
- Cao độ dung dịch khoan:
 - + Cao độ dung dịch khoan trong lỗ phải luôn giữ sao cho áp lực của dung dịch khoan luôn lớn hơn áp lực của đất và nước ngầm phía ngoài lỗ khoan, để tránh hiện tượng sập thành trước khi đổ bê tông. Cao độ dung dịch khoan cần cao hơn mực nước ngầm ít nhất là 1,5 m. Khi có hiện tượng thất thoát dung dịch trong hố khoan nhanh thì phải có biện pháp xử lý kịp thời.
- Đo đạc trong khi khoan:
 - + Đo đạc trong khi khoan gồm kiểm tra tìm cọc bằng máy kinh vĩ và đo đạc độ sâu các lớp đất qua mùn khoan lấy ra và độ sâu hố khoan theo thiết kế. Các lớp đất theo chiều sâu khoan phải được ghi chép trong nhật ký khoan và hồ sơ nghiệm thu cọc. Cứ khoan được 2m thì lấy mẫu đất một lần. Nếu phát hiện thấy địa tầng khác so với hồ sơ khảo sát địa chất thì báo ngay cho thiết kế và chủ đầu tư để có biện pháp điều chỉnh, xử lý kịp thời. Sau khi khoan đến chiều sâu thiết kế, dừng khoan 30 phút để đo độ lắng. Độ lắng được xác định bằng chênh lệch chiều sâu giữa hai lần đo lúc khoan xong và sau 30 phút. Nếu độ lắng vượt quá giới hạn cho phép thì tiến hành vét bằng gầu vét và xử lý cặn lắng cho tới khi đạt yêu cầu.

3.4.5. Công tác gia công và hạ cốt thép

- Cốt thép được gia công theo bản vẽ thiết kế thi công. Nhà thầu phải bố trí mặt bằng gia công, nắn cốt thép, đánh gỉ, uốn đai, cắt và buộc lồng thép theo đúng quy định.
- Cốt thép được chế tạo sẵn trong xưởng hoặc tại công trường, chế tạo thành từng lồng, chiều dài lớn nhất của mỗi lồng phụ thuộc khả năng cầu lắp và chiều dài xuất xưởng của thép chủ. Lồng thép phải có thép gia cường ngoài cốt chủ và cốt đai theo tính toán để đảm bảo lồng thép không bị xoắn, méo. Lồng thép phải có móc treo bằng cốt thép chuyên dùng làm móc cầu, số lượng móc treo phải tính toán đủ để treo cả lồng vào thành ống chống tạm mà không bị tuột xuống đáy hố khoan, hoặc cấu tạo guốc cho đoạn lồng dưới cùng tránh lồng thép bị lún nghiêng cũng như để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo hộ dưới đáy cọc.
- Cốt gia cường thường dùng cùng đường kính với cốt chủ, uốn thành vòng đặt phía trong cốt chủ khoảng cách từ 2,5 ÷ 3m, liên kết với cốt chủ bằng hàn đỉnh và dây buộc theo yêu cầu của thiết kế. Khi chuyên chở, cầu lắp có thể dùng cách chống tạm bên trong lồng thép để tránh hiện tượng biến hình.
- Định tâm lồng thép bằng các con kê (tai định vị) bằng thép tron hàn vào cốt chủ đối xứng qua tâm, hoặc bằng các con kê tròn bằng xi măng, theo nguyên lý bánh xe trượt, cố định vào giữa 2 thanh cốt chủ bằng thanh thép trục. Chiều rộng hoặc bán kính con kê phụ thuộc vào chiều dày lớp bảo hộ, thông thường là 5cm. Số lượng con kê cần buộc đủ để hạ lồng thép chính tâm.

- Nối các đoạn lồng thép chủ yếu bằng dây buộc, chiều dài nối theo quy định của thiết kế. Khi cọc có chiều dài lớn, Nhà thầu cần có biện pháp nối bằng cọc, dập ép ống đảm bảo đoạn lồng thép không bị tụt khi lắp hạ.

- Ống siêu âm (đường kính 60 mm) cần được buộc chặt vào cốt thép chủ, đáy ống được bịt kín và hạ sát xuống đáy cọc, nối ống bằng hàn, có măng xông, đảm bảo kín, tránh rò rỉ nước xi măng làm tắc ống, khi lắp đặt cần đảm bảo đồng tâm. Chiều dài ống siêu âm theo chỉ định của thiết kế, thông thường được đặt cao hơn mặt đất san lấp xung quanh cọc $10 \div 20$ cm. Sau khi đổ bê tông các ống được đổ đầy nước sạch và bịt kín, tránh vật lạ rơi vào làm tắc ống.

- Chú thích:

Số lượng ống siêu âm cho 1 cọc thường quy định như sau:

- 2 ống cho cọc có đường kính 60cm;
- 3 ống cho cọc có đường kính $60\text{cm} < D \leq 100\text{cm}$
- 4 ống cho cọc có đường kính $D > 100\text{cm}$.

3.4.6. Xử lý cặn lắng đáy lỗ khoan trước khi đổ bê tông

- Sau khi hạ xong cốt thép mà cặn lắng vẫn quá quy định phải dùng biện pháp khí nâng (air lift) hoặc bơm hút bằng máy bơm hút bùn để làm sạch đáy. Trong quá trình xử lý cặn lắng phải bổ sung dung dịch đảm bảo cao độ dung dịch theo quy định, tránh lở thành lỗ khoan.

- Công nghệ khí nâng được dùng để làm sạch hố khoan. Khí nén được đưa xuống gần đáy hố khoan qua ống thép đường kính khoảng 60 mm, dày 3÷4 mm, cách đáy khoảng $50 \div 60$ cm. Khí nén trộn với bùn nặng tạo thành loại bùn nhẹ dâng lên theo ống đổ bê tông (ống tremi) ra ngoài; bùn nặng dưới đáy ống tremi lại được trộn với khí nén thành bùn nhẹ; dung dịch khoan tươi được bổ sung liên tục bù cho bùn nặng đã trào ra; quá trình thổi rửa tiến hành cho tới khi các chỉ tiêu của dung dịch khoan và độ lắng đạt yêu cầu quy định.

3.4.7. Đổ bê tông

- Bê tông dùng thi công cọc khoan nhồi phải được thiết kế thành phần hỗn hợp và điều chỉnh bằng thí nghiệm, các loại vật liệu cấu thành hỗn hợp bê tông phải được kiểm định chất lượng theo quy định hiện hành. Có thể dùng phụ gia bê tông để tăng độ sụt của bê tông và kéo dài thời gian ninh kết của bê tông. Ngoài việc đảm bảo yêu cầu của thiết kế về cường độ, hỗn hợp bê tông có độ sụt là $18 \div 20$ cm.

- Ống đổ bê tông (ống tremi) được chế bị trong nhà máy thường có đường kính $219 \div 273$ mm theo tổ hợp 0,5, 1, 2, 3 và 6m, ống dưới cùng được tạo vát hai bên để làm cửa xả, nối ống bằng ren hình thang hoặc khớp nối dây rút đặc biệt, đảm bảo kín khít, không lọt dung dịch khoan vào trong. Đáy ống đổ bê tông phải luôn ngập trong bê tông không ít hơn 1,5 m.

- Dùng nút dịch chuyển tạm thời (dùng phao bằng bọt biển hoặc nút cao su, nút nhựa có vát côn), đảm bảo cho mẻ vữa bê tông đầu tiên không tiếp xúc trực tiếp với dung dịch khoan trong ống đổ bê tông và loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

- Bê tông được đổ không được gián đoạn trong thời gian dung dịch khoan có thể giữ thành hố khoan (thông thường là 4 giờ). Các xe bê tông đều được kiểm tra độ sụt đúng quy định để tránh tắc ống đổ do vữa bê tông quá khô. Dừng đổ bê tông khi cao độ bê tông cọc cao hơn cao độ cắt cọc khoảng 1m (để loại trừ phần bê tông lẫn dung dịch khoan khi thi công đài cọc).

- Sau khi đổ xong mỗi xe, tiến hành đo độ dâng của bê tông trong lỗ cọc, ghi vào hồ sơ để vẽ đường đổ bê tông. Khối lượng bê tông thực tế so với kích thước lỗ cọc theo lý thuyết không được vượt quá 20%. Khi tồn thất bê tông lớn phải kiểm tra lại biện pháp giữ thành hố khoan.

3.4.8. Rút ống vách và vệ sinh đầu cọc

- Sau khi kết thúc đổ bê tông 15 ÷ 20 phút cần tiến hành rút ống chống tạm (casing) bằng hệ thống day (rút + xoay) của máy khoan hoặc đầu rung theo phương thẳng đứng, đảm bảo ổn định đầu cọc và độ chính xác tâm cọc.

- Sau khi rút ống vách 1 ÷ 2 giờ cần tiến hành hoàn trả hố khoan bằng cách lấp đất hoặc cát, cắm biển báo cọc đã thi công cắm mọi phương tiện qua lại tránh hỏng đầu cọc và ống siêu âm.

3.4.9. Kiểm tra và nghiệm thu

- Chất lượng cọc được kiểm tra trong tất cả các công đoạn thi công, ghi vào mẫu biên bản, lưu trữ theo quy định của Nhà nước.

- Kiểm tra dung dịch khoan:

+ Dung dịch khoan phải được chuẩn bị trong các bồn chứa có dung tích đủ lớn, pha với nước sạch, cấp phối tùy theo chủng loại bentonite, điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn của địa điểm xây dựng, đảm bảo giữ thành hố khoan trong suốt quá trình thi công khoan lỗ, lắp dựng cốt thép, ống kiểm tra siêu âm, ống đặt sẵn để khoan lấy lõi đáy cọc (nếu có), cầu lắp ống đổ bê tông và sàn công tác...Bề dày lớp cặn lắng đáy cọc không quá trị số sau:

$$Cọc chống \leq 5 \text{ cm};$$

$$Cọc ma sát + chống \leq 10 \text{ cm};$$

+ Kiểm tra dung dịch khoan bằng các thiết bị thích hợp. Dung trọng của dung dịch trộn mới được kiểm tra hàng ngày để biết chất lượng, việc đo lường dung trọng nên đạt tới độ chính xác 0,005g/ml. Các thí nghiệm kiểm tra dung dịch tiến hành theo quy định tại bảng 1 cho mỗi lô bentonite trộn mới. Việc kiểm tra dung trọng, độ nhớt, hàm lượng cát và độ pH phải được kiểm tra cho từng cọc, hàng ngày và ghi vào biểu nghiệm thu trong phụ lục C. Trước khi đổ bê tông nếu kiểm tra mẫu dung dịch tại độ sâu khoảng 0,5 m từ đáy lên có khối lượng riêng > 1,25 g/cm³, hàm lượng cát > 8%, độ nhớt > 28 giây thì phải có biện pháp thổi rửa đáy lỗ khoan để đảm bảo chất lượng cọc.

Bảng 1- Chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch bentonite

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng	1,05 ÷ 1,15g/cm ³	Tỷ trọng kế hoặc Bomê kế

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
2. Độ nhớt	18 ÷ 45giây	Phễu 500/700cc
3. Hàm lượng cát	< 6%	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95%	Đong cốc
5. Lượng mất nước	< 30ml/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
6. Độ dày áo sét	1 ÷ 3mm/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
7. Lực cắt tĩnh	1phút: 20 ÷ 30mg/cm ² 10 phút 50 ÷ 100mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0,03g/cm ²	
9. Độ pH	7 ÷ 9	Giấy thử pH

- Kiểm tra lỗ khoan theo các thông số trong bảng 2, sai số cho phép về lỗ cọc do thiết kế quy định và tham khảo bảng 3.

Bảng 2- Các thông số cần kiểm tra về lỗ cọc

Thông số kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
Tình trạng lỗ cọc	- Kiểm tra bằng mắt có đèn rọi - Dùng siêu âm hoặc camera ghi chụp hình lỗ cọc
Độ thẳng đứng và độ sâu	- Theo chiều dài cần khoan và mũi khoan - Thước dây - Quả dọi - Máy đo độ nghiêng
Kích thước lỗ	- Calíp, thước xếp mở và tự ghi đường kính - Thiết bị đo đường kính lỗ khoan (dạng cơ, siêu âm..) - Theo độ mở của cánh mũi khoan khi mở rộng đáy
Độ lắng đáy lỗ	- Thả chùy (hình chóp nặng 1kg) - Tỷ lệ điện trở - Điện dung - So sánh độ sâu đo bằng thước dây trước và sau khi vét, thổi rửa

Chú thích:

Kích thước lỗ khoan khuyến khích Nhà thầu tự kiểm tra để hoàn thiện công nghệ, hiện tại trong thực tế chưa bắt buộc phải đo đường kính lỗ.

Bảng 3 - Sai số cho phép về lỗ khoan cọc

Phương pháp tạo lỗ cọc	Sai số độ thẳng đứng, %	Sai số vị trí cọc, cm	
		Cọc đơn, cọc dưới móng băng theo trục ngang, cọc biên trong nhóm cọc	Cọc dưới móng băng theo trục dọc, cọc phía trong nhóm cọc
D ≤ 1000mm	1	D/6 nhưng ≤ 10	D/4 nhưng ≤ 15

Cọc giữ thành bằng dung dịch	D>1000mm		10 + 0,01H	15 + 0,01H
Đóng hoặc rung ống	D≤ 500mm	1	7	15
	D>500mm		10	15

Chú thích:

1. Sai số về độ nghiêng của cọc xiên không lớn hơn 15% góc nghiêng của cọc.
2. Sai số cho phép về độ sâu hố khoan ± 10 cm.
3. D là đường kính thiết kế cọc, H là khoảng cách giữa cao độ mặt đất thực tế và cao độ cắt cọc trong thiết kế.

Sai số cho phép về lồng cốt thép do thiết kế quy định và tham khảo bảng 4.

Bảng 4- Sai số cho phép chế tạo lồng thép.

Hạng mục	Sai số cho phép, mm
1. Cự ly giữa các cốt chủ	± 10
2. Cự ly cốt đai hoặc cốt lò so	± 20
3. Đường kính lồng thép	± 10
4. Độ dài lồng thép	± 50

- Kiểm tra chất lượng bê tông thân cọc
 - + Bê tông trước khi đổ phải lấy mẫu, mỗi cọc 3 tổ mẫu lấy cho ba phần, đầu, giữa và mũi cọc, mỗi tổ 3 mẫu. Cốt liệu, nước và xi măng được thử mẫu, kiểm tra theo quy định cho công tác bê tông. Kết quả ép mẫu kèm theo lý lịch cọc.
 - + Phương pháp siêu âm, tán xạ gamma, phương pháp sóng ứng suất biến dạng nhỏ...và các phương pháp thử không phá hoại khác được dùng để đánh giá chất lượng bê tông cọc đã thi công, tùy theo mức độ quan trọng của công trình, thiết kế chỉ định số lượng cọc cần kiểm tra. Đối với các công trình dân dụng và công nghiệp thông thường, khối lượng kiểm tra chất lượng bê tông cọc tối thiểu theo bảng 5. Cần kết hợp từ 2 phương pháp khác nhau trở lên để kiểm tra. Khi cọc có chiều sâu lớn hơn 30 lần đường kính ($L/D > 30$) thì phương pháp kiểm tra qua ống đặt sẵn là chủ yếu. Khi phát hiện khuyết tật, nếu còn nghi ngờ cần kiểm tra bằng khoan lấy mẫu và các biện pháp khác để khẳng định khả năng chịu tải lâu dài của nó trước khi có quyết định xử lý sửa chữa hoặc phải thay thế bằng các cọc khác. Quyết định cuối cùng do Thiết kế kiến nghị, Chủ đầu tư chấp thuận.
 - + Phương pháp khoan kiểm tra tiếp xúc đáy cọc với đất tiến hành trong ống đặt sẵn, đường kính 102 ÷ 114mm cao hơn mũi cọc 1 ÷ 2m, số lượng ống đặt sẵn để khoan lấy lõi đáy cọc theo quy định của thiết kế, và tham khảo số lượng trong bảng 5. Nếu mũi cọc tựa vào cuội sỏi lớn có thể xảy ra hiện tượng mất nước xi măng ở phần tiếp xúc đáy cọc – cuội sỏi, cho nên khi đánh giá chất lượng bê tông cọc cần xem xét thận trọng.

Bảng 5- Khối lượng kiểm tra chất lượng bê tông cọc

Phương pháp kiểm tra	Tỷ lệ kiểm tra tối thiểu, % số cọc
- Siêu âm, tán xạ gamma có đặt ống trước	10 ÷ 25
- Phương pháp biến dạng nhỏ	50
- Khoan lấy lõi (nếu cần thiết)	1 ÷ 2
- Khoan kiểm tra tiếp xúc mũi cọc-đất (nếu cần thiết)	1 ÷ 3

- Kiểm tra sức chịu tải của cọc đơn
 - + Sức chịu tải của cọc đơn theo bản vẽ thiết kế.
 - + Số lượng cọc cần kiểm tra sức chịu tải được quy định tại bản vẽ, tối thiểu 01 vị trí móng là 1 cọc, tối đa là 2% tổng số cọc.
 - + Kết quả thí nghiệm là căn cứ pháp lý để nghiệm thu móng cọc.
 - + Phương pháp kiểm tra sức chịu tải của cọc đơn chủ yếu là thử tĩnh hoặc phương pháp thử động PDA, Osterberg, Statnamic v.v.
 - + Tiến hành thí nghiệm sức chịu tải cọc thực hiện trước khi thi công cọc đại trà.
 - + Đầu cọc thí nghiệm sức chịu tải phải cao hơn mặt đất xung quanh 20 ÷ 30cm và có ống thép dày 5 ÷ 6mm, dài khoảng 1m bao để đảm bảo không bị nứt khi thí nghiệm và phản ánh đúng chất lượng thi công.
- Nghiệm thu công tác thi công cọc tiến hành dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:
 - + Hồ sơ thiết kế được duyệt;
 - + Biên bản nghiệm thu trắc đạc định vị trục móng cọc;
 - + Kết quả kiểm định chất lượng vật liệu, chứng chỉ xuất xưởng của cốt thép và các loại vật liệu chế tạo trong nhà máy;
 - + Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông;
 - + Hồ sơ nghiệm thu từng cọc;
 - + Bản vẽ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi thiết kế đã được chấp thuận;
 - + Các kết quả thí nghiệm kiểm tra độ toàn khối của cây cọc (siêu âm cọc);
 - + Các kết quả thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải của cọc.

3.4.10. Các biện pháp an toàn lao động

- Công tác an toàn lao động cần tuân thủ theo TCVN 5308: 1991 và các quy định an toàn hiện hành có liên quan.
- Tất cả các loại máy móc, thiết bị vận hành phải tuyệt đối tuân theo quy trình an toàn, đặc biệt là quy trình an toàn cho xe cầu và máy khoan.
- Lắp dựng hệ thống biển báo khu vực nguy hiểm, khu vực cọc vừa mới đổ xong bê tông, cấm di chuyển qua các khu vực này.

- Khi bị tắc ống đổ bê tông, Nhà thầu phải có phương án xử lý được thiết kế chấp thuận và chỉ được xử lý theo lệnh của người chỉ huy chung.

3.4.11. Yêu cầu an toàn:

- Khi thi công thiết bị và phụ kiện phải cách dây dẫn hiện hữu đang mang điện tối thiểu 4m đối với đường dây 110kV.

3.4.12. Các yêu cầu khác

- Xem TCVN 9395:2012

3.5. Công tác thi công cọc ép

3.5.1. Quy định chung

- Thi công hạ cọc cần tuân theo bản vẽ thiết kế thi công, trong đó bao gồm: dữ liệu về bố trí các công trình hiện có và công trình ngầm; đường cáp điện có chỉ dẫn độ sâu lắp đặt đường dây tải điện và biện pháp bảo vệ chúng; danh mục các máy móc, thiết bị; trình tự và tiến độ thi công; các biện pháp đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường; bản vẽ bố trí mặt bằng thi công kể cả điện nước và các hạng mục tạm thời phục vụ thi công.

- Trắc đạc định vị các trục móng cần được tiến hành từ các mốc chuẩn theo đúng quy định hiện hành. Mốc định vị trục thường làm bằng các cọc đóng, nằm cách trục ngoài cùng của móng không ít hơn 10 m. Trong biên bản bàn giao mốc định vị phải có sơ đồ bố trí mốc cùng tọa độ của chúng cũng như cao độ của các mốc chuẩn dẫn từ lưới cao trình thành phố hoặc quốc gia. Việc định vị từng cọc trong quá trình thi công phải do các trắc đạc viên có kinh nghiệm tiến hành dưới sự giám sát của kỹ thuật thi công cọc phía Nhà thầu và trong các công trình quan trọng phải được Tư vấn giám sát kiểm tra. Độ chuẩn của lưới trục định vị phải thường xuyên được kiểm tra, đặc biệt khi có một mốc bị chuyển dịch thì cần được kiểm tra ngay. Độ sai lệch của các trục so với thiết kế không được vượt quá 1 cm trên 100 m chiều dài tuyến.

- Chuyên chở, bảo quản, nâng dựng cọc vào vị trí hạ cọc phải tuân thủ các biện pháp chống hư hại cọc. Khi chuyên chở cọc bê tông cốt thép (BTCT) cũng như khi sắp xếp xuống bãi tập kết phải có hệ con kê bằng gỗ ở phía dưới các mốc cầu. Nghiêm cấm việc lăn hoặc kéo cọc BTCT bằng dây.

- Công tác chuẩn bị :

+ Nhà thầu căn cứ vào hồ sơ thiết kế, yêu cầu của Chủ đầu tư và điều kiện môi trường cụ thể để lập biện pháp thi công cọc trong đó nên lưu ý làm rõ các điều sau:

a) Công nghệ thi công đóng/ép;

b) Thiết bị dự định chọn;

c) Kế hoạch đảm bảo chất lượng, trong đó nêu rõ trình tự hạ cọc dựa theo điều kiện đất nền, cách bố trí đài cọc, số lượng cọc trong đài, phương pháp kiểm tra độ thẳng đứng, kiểm tra mối hàn, cách đo độ chồi, biện pháp an toàn và đảm bảo vệ sinh môi trường...;

d) Dự kiến sự cố và cách xử lý;

- e) Tiến độ thi công...
- + Trước khi thi công hạ cọc cần tiến hành các công tác chuẩn bị sau đây:
- a) Nghiên cứu điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thể tích và đặc trưng cơ lý của chúng;
 - b) Thăm dò khả năng có các chướng ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng, sự có mặt của công trình ngầm và công trình lân cận để có biện pháp phòng ngừa ảnh hưởng xấu đến chúng;
 - c) Xem xét điều kiện môi trường đô thị (tiếng ồn và chấn động) theo tiêu chuẩn môi trường liên quan khi thi công ở gần khu dân cư và công trình có sẵn;
 - d) Nghiệm thu mặt bằng thi công;
 - e) Lập lưới trắc đạc định vị các trục móng và tọa độ các cọc cần thi công trên mặt bằng;
 - f) Kiểm tra chứng chỉ xuất xưởng của cọc;
 - g) Kiểm tra kích thước thực tế của cọc;
 - h) Chuyên chở và sắp xếp cọc trên mặt bằng thi công;
 - i) Đánh dấu chia đoạn lên thân cọc theo chiều dài cọc;
 - k) Tổ hợp các đoạn cọc trên mặt đất thành cây cọc theo thiết kế;
 - l) Đặt máy trắc đạc để theo dõi độ thẳng đứng của cọc và đo độ chồi của cọc.
- Hàn nối các đoạn cọc:
- + Chỉ bắt đầu hàn nối các đoạn cọc khi:
- Kích thước các bản mã đúng với thiết kế;
 - Trục của đoạn cọc đã được kiểm tra độ thẳng đứng theo hai phương vuông góc với nhau;
 - Bề mặt ở đầu hai đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít với nhau.
- + Đường hàn mỗi nối cọc phải đảm bảo đúng quy định của thiết kế về chịu lực, không được có những khuyết tật sau đây:
- Kích thước đường hàn sai lệch so với thiết kế;
 - Chiều cao hoặc chiều rộng của mỗi hàn không đồng đều;
 - Đường hàn không thẳng, bề mặt mỗi hàn bị rỗ, không ngấu, quá nhiệt, có chảy loang, lẫn xỉ, bị nứt...
- + Chỉ được tiếp tục hạ cọc khi đã kiểm tra mỗi nối hàn không có khuyết tật.

3.5.2. Vật liệu cọc

- Cọc bê tông cốt thép có thể là cọc rỗng, tiết diện vành khuyên (đúc ly tâm) hoặc cọc đặc, tiết diện đa giác đều hoặc vuông (đúc bằng ván khuôn thông thường). Bê tông cọc phải đảm bảo mác thiết kế, cọc được nghiệm thu theo TCVN 4453:1995.
- Kiểm tra cọc tại nơi sản xuất gồm các khâu sau đây:

+ Vật liệu:

- Chứng chỉ xuất xưởng của cốt thép, xi măng; kết quả thí nghiệm kiểm tra mẫu thép, và cốt liệu cát, đá (sỏi), xi măng, nước theo các tiêu chuẩn hiện hành;
- Cấp phối bê tông;
- Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông;
- Đường kính cốt thép chịu lực;
- Đường kính, bước cốt đai;
- Lưới thép tăng cường và vành thép bó đầu cọc;
- Mối hàn cốt thép chủ vào vành thép;
- Sự đồng đều của lớp bê tông bảo vệ;

+ Kích thước hình học:

- Sự cân xứng của cốt thép trong tiết diện cọc;
- Kích thước tiết diện cọc;
- Độ vuông góc của tiết diện các đầu cọc với trục;
- Độ chụm đều đặn của mũi cọc;

- Không được dùng các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước vượt quá quy định trong Bảng 1 và có vết nứt rộng hơn 0,2 mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10 mm, tổng diện tích do lẹm, sứt góc và rỗ tổ ong không lớn hơn 5 % tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung.

Bảng 1- Mức sai lệch cho phép về kích thước cọc

Kích thước cấu tạo	Mức sai lệch cho phép
1. Chiều dài đoạn cọc, mm	± 30
2. Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rộng giữa), mm	+ 5
3. Chiều dài mũi cọc, mm	± 30
4. Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm), mm	10
5. Độ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6. Độ lệch mũi cọc khỏi tâm, mm	10
7. Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc: - Cọc tiết diện đa giác, %; - Cọc tròn, %.	nghiêng 1 nghiêng 0,5
8. Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc, mm	± 50
9. Độ lệch của móc treo so với trục cọc, mm	20
10. Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ, mm	± 5

11. Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai, mm	± 10
12. Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ, mm	± 10
13. Đường kính cọc rỗng, mm	± 5
14. Chiều dày thành lỗ, mm	± 5
15. Kích thước lỗ rỗng so với tim cọc, mm	± 5

3.5.3. Hạ cọc bằng phương pháp ép tĩnh

a. Lựa chọn thiết bị ép cọc

- Công suất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;
- Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục tâm cọc khi ép từ đỉnh cọc và tác dụng đều lên các mặt bên cọc khi ép ôm, không gây ra lực ngang lên cọc;
- Thiết bị phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp;
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành và an toàn lao động khi thi công.

b. Lựa chọn hệ phản lực

- Hệ phản lực cho công tác ép cọc phụ thuộc vào đặc điểm hiện trường, đặc điểm công trình, đặc điểm địa chất công trình, năng lực của thiết bị ép. Có thể tạo ra hệ phản lực bằng neo xoắn chặt trong lòng đất, hoặc dàn chất tải bằng vật nặng trên mặt đất khi tiến hành ép trước, hoặc đặt sẵn các neo trong móng công trình để dùng trọng lượng công trình làm hệ phản lực trong phương pháp ép sau. Trong mọi trường hợp tổng trọng lượng hệ phản lực không nên nhỏ hơn 1,1 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

c. Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc

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

d. Công tác ép cọc

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

- + Kiểm tra bề mặt hai đầu đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra chi tiết mỗi nôi; lắp dựng đoạn cọc vào vị trí ép sao cho trục tâm đoạn cọc trùng với trục đoạn mũi cọc, độ nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 1 %;
- + Gia tải lên cọc khoảng 10 % đến 15 % tải trọng thiết kế suốt trong thời gian hàn nôi để tạo tiếp xúc giữa hai bề mặt bê tông; tiến hành hàn nôi theo quy định trong thiết kế.
- + Tăng dần lực ép để các đoạn cọc xuyên vào đất với vận tốc không quá 2 cm/s;
- + Không nên dùng mũi cọc trong đất sét dẻo cứng quá lâu (do hàn nôi hoặc do thời gian cuối ca ép...).
- Khi lực nén bị tăng đột ngột, có thể gặp một trong các hiện tượng sau:
 - + Mũi cọc xuyên vào lớp đất cứng hơn;
 - + Mũi cọc gặp dị vật;
 - + Cọc bị xiên, mũi cọc tì vào gờ nôi của cọc bên cạnh.

Trong các trường hợp đó cần phải tìm biện pháp xử lý thích hợp, có thể là một trong các cách sau:

- + Cọc nghiêng quá quy định, cọc bị vỡ phải nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định)
- + Khi gặp dị vật, vữa cát chặt hoặc sét cứng có thể dùng cách khoan dẫn hoặc xói nước như đóng cọc.
- Cọc được công nhận là ép xong khi thoả mãn đồng thời hai điều kiện sau đây:
 - + Chiều dài cọc đã ép vào đất nền không nhỏ hơn L_{\min} và không quá L_{\max} với L_{\min} , L_{\max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực;
 - + Lực ép trước khi dừng, $(P_{ep})_{KT}$ trong khoảng từ $(P_{ep})_{\min}$ đến $(P_{ep})_{\max}$, trong đó:
 - $(P_{ep})_{\min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;
 - $(P_{ep})_{\max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;
 - $(P_{ep})_{KT}$ là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1 cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc.
 - + Trong trường hợp không đạt hai điều kiện trên, cần báo cho Thiết kế để có biện pháp xử lý.
 - Việc ghi chép lực ép theo nhật ký ép cọc nên tiến hành cho từng m chiều dài cọc cho tới khi đạt tới $(P_{ep})_{\min}$, bắt đầu từ độ sâu này nên ghi cho từng 20 cm cho tới khi kết thúc, hoặc theo yêu cầu cụ thể của Tư vấn, Thiết kế.

e. Giám sát và nghiệm thu

- Nhà thầu phải có kỹ thuật viên thường xuyên theo dõi công tác hạ cọc, ghi chép nhật ký hạ cọc. Tư vấn giám sát hoặc đại diện Chủ đầu tư nên cùng Nhà thầu nghiệm

thu theo các quy định về dừng hạ cọc nêu ở phần trên cho từng cọc tại hiện trường, lập biên bản nghiệm thu theo mẫu in sẵn (xem Phụ lục A, E). Trong trường hợp có các sự cố hoặc cọc bị hư hỏng Nhà thầu phải báo cho Thiết kế để có biện pháp xử lý thích hợp; các sự cố cần được giải quyết ngay khi đang đóng đại trà, khi nghiệm thu chỉ căn cứ vào các hồ sơ hợp lệ, không có vấn đề còn tranh chấp.

- Nghiệm thu công tác thi công cọc tiến hành dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:
 - + Hồ sơ thiết kế được duyệt;
 - + Biên bản nghiệm thu trắc đạc định vị trục móng cọc;
 - + Chứng chỉ xuất xưởng của cọc theo các điều khoản nêu trong phần 3 về cọc thương phẩm;
 - + Nhật ký hạ cọc và biên bản nghiệm thu từng cọc;
 - + Hồ sơ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi thiết kế đã được chấp thuận;
 - + Các kết quả thí nghiệm động cọc đóng (đo độ chối và thí nghiệm PDA nếu có);
 - + Các kết quả thí nghiệm kiểm tra độ toàn khối của cây cọc- thí nghiệm biến dạng nhỏ (PIT) theo quy định của Thiết kế;
 - + Các kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc theo TCVN 9393:2012.
- Độ lệch so với vị trí thiết kế của trục cọc trên mặt bằng không được vượt quá trị số nêu trong Bảng 11 hoặc ghi trong thiết kế.

Bảng 11- Độ lệch trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép
1) Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0,5 m	
a) Khi bố trí cọc một hàng	0,2d
b) Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	
- Cọc biên	0,2d
- Cọc giữa	0,3d
c) Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	
- Cọc biên	0,2d
- Cọc giữa	0,4d
d) Cọc đơn	5 cm
e) Cọc chổng	3 cm
2) Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0,5 m đến 0,8 m	
a) Cọc biên	10 cm
b) Cọc giữa	15 cm
c) Cọc đơn dưới cột	8 cm
3) Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0,025D ở bên nước (ở đây D là độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và ± 25 mm ở vũng không nước

CHÚ THÍCH: số cọc bị lệch không nên vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không nên quá 5%. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong Bảng 11 sẽ do Thiết kế quy định.

- Nhà thầu cần tổ chức quan trắc trong khi thi công hạ cọc (đối với bản thân cọc, độ trôi của các cọc lân cận và mặt đất, các công trình xung quanh...).
- Nghiệm thu công tác ép cọc tiến hành theo các quy định hiện hành. Hồ sơ nghiệm thu được lưu giữ trong suốt tuổi thọ thiết kế của công trình.

f. An toàn lao động

- Khi thi công cọc phải thực hiện mọi quy định về an toàn lao động theo TCVN 5308:1991 và đảm bảo vệ sinh môi trường theo đúng các quy định hiện hành.
- Trong ép cọc, đoạn cọc mỗi bằng thép phải có đầu chụp. Phải có biện pháp an toàn khi dùng hai đoạn cọc mỗi nối tiếp nhau để ép.

3.6. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác cốt thép móng

3.6.1. Cắt và uốn cốt thép

- Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng TCVN 1651 - 2018. Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong được chấp thuận trước. mặc dù các thanh trụ thép có đường kính lớn có thể được uốn nóng với sự thỏa thuận bằng văn bản của bên Mời thầu. 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. Việc uốn cốt thép phải được thực hiện sao cho có được một độ cong đều đặn. Khi nhiệt độ của thép thấp hơn 50C phải lưu ý đặc biệt là giảm vận tốc bẻ cong (bẻ cong chậm lại), hay với sự đồng ý của bên Mời thầu cho phép gia tăng bán kính bẻ cong. Khi cần thiết, cốt thép có thể được đốt nóng đến nhiệt độ không quá 1000C với sự chấp thuận bởi bên Mời thầu.

- Bẻ cong tạm thời và sau đó làm thẳng trụ thép trở lại sẽ không được phép thực hiện. Nếu được đặc cách cho phép bởi bên Mời thầu, việc bẻ cong và làm thẳng sẽ được thực hiện ở điều kiện khí trời 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.

3.6.2. Buộc cốt thép

- Thép buộc phải bằng thép mềm với đường kính nhỏ nhất là 0,6mm hoặc thép đàn hồi trong trường hợp cần thiết để tránh sai lệch cốt thép trong khi đổ bê tông. Số lượng mối buộc hay hàn dính không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp thì các góc giữa đai thép và thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

- Việc nối buộc cốt thép (nối chồng lên nhau) phải theo qui định của thiết kế, không nối những chỗ chịu lực lớn và chỗ bị uốn cong. Trường hợp nối cốt thép bằng phương pháp hàn dính phải tuân theo qui định trong TCVN 4453-1995 và các tiêu chuẩn hiện hành khác.

- Sai lệch cho phép đối với cốt thép sau khi lắp dựng tuân thủ theo qui định trong Bảng 9: tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.

3.6.3. Hàn cốt thép

- Cốt thép không được phép hàn trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện trụ thép là loại có thể hàn được.
- Trong quá trình buộc cốt thép cần tránh đi lại trên sắt để tránh làm lệch và dơ cốt thép. Trong quá trình buộc cần lưu ý xếp đặt các mối hàn đúng theo quy phạm cho phép cụ thể 50% cho loại CB400-V, CB300-V và 25% cho loại CB240-T (thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2018) trên cùng một mặt cắt.

3.7. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác bê tông và vữa xây

3.7.1. Yêu cầu chung:

- Đơn vị xây lắp phải tiến hành công tác bê tông, vữa theo đúng những yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN;
- Mác bê tông và vữa phải được cơ quan có đủ tư cách pháp nhân thí nghiệm;
- Cường độ bê tông yêu cầu là cường độ chịu nén 28 ngày tính từ khi đổ bê tông theo kết quả thí nghiệm trên mẫu thử của bê tông sản xuất;
- Phương pháp thử cường độ bê tông tuân theo các TCVN hiện hành;
- Đơn vị xây lắp không được phép đổ bê tông cũng như sử dụng vữa để xây trát khi kỹ sư Chủ đầu tư chưa duyệt vật liệu.

3.7.2. Cấp phối và kiểm tra cấp phối:

- Đơn vị xây lắp phải có kết quả tính toán và thí nghiệm thiết kế cấp phối, kiểm tra mẫu. Trước khi sử dụng cấp phối phải được Kỹ sư Chủ đầu tư phê duyệt. Trước khi tính toán cấp phối phải tiến hành các thí nghiệm theo các tiêu chuẩn tương ứng.
- Cấp phối mẻ trộn: Xi măng và mỗi kích cỡ của cốt liệu phải được tính bằng trọng lượng.
- Cấp phối đã được phê duyệt phải được niêm yết tại nơi thực hiện trộn bê tông.

3.7.3. Thi công bê tông:

3.7.3.1. Trộn bê tông:

- Thành phần của các chủng loại bê tông khác nhau cần thiết cho công trình phải tuân thủ cấp phối của vữa bê tông bao gồm hàm lượng xi măng cát đá theo đúng thiết kế của đơn vị tư vấn thiết kế về cấp phối.
- Đơn vị thi công phải chú ý đặc biệt đến sự kiện là trong bất kỳ trường hợp nào xi măng nhiều Oxyde 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 thép. Khi tháo gỡ ván khuôn, mặt bê tông phải có một mặt láng, không bị tổ ong, nứt nẻ, hay đọng nước và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ định.

- Nếu Đơn vị thi công muốn thay đổi nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào phải được sự chấp thuận đồng ý của bên Chủ đầu tư.

3.7.3.2. Vữa bê tông thương phẩm:

- Tổng quát: đơn vị thi công có thể sử dụng vữa bê tông thương phẩm cho công trình nhưng xưởng sản xuất bê tông thương phẩm phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.
- Kiểm tra: kỹ sư bên chủ đầu tư phải được tự do tới nhà xưởng sản xuất và điễm giao hàng bất cứ lúc nào để kiểm tra chất lượng và lấy mẫu thí nghiệm.
- Cấp phối và cường độ: xưởng sản xuất vữa bê tông thương phẩm phải có phòng thí nghiệm đủ điều kiện để xác định được cấp phối vữa bê tông thương phẩm để đạt được cường độ cần thiết của bê tông. Đơn vị thi công và bên cung cấp bê tông thương phẩm cùng có trách nhiệm giám sát việc sản xuất vữa bê tông theo cấp phối đã định. Cường độ bê tông là cường độ chịu nén tối thiểu của các mẫu thí nghiệm, nếu đạt yêu cầu kỹ thuật sẽ được chấp nhận đưa vào sử dụng.
- Vữa bê tông thương phẩm phải được chuyên chở bằng xe chuyên dùng; thời gian vận chuyển vữa chỉ được nằm trong giới hạn cho phép để đảm bảo vữa không bị lắng đọng, phân lớp hoặc ninh kết trong quá trình vận chuyển. Nếu thời gian vận chuyển vượt quá quy định thì phải xử lý thêm xi măng và nước để trộn lại theo chỉ dẫn của kỹ sư bên chủ đầu tư hoặc loại bỏ.
- Sau khi vận chuyển vữa tới công trường không đổ vữa trực tiếp trên nền đất, cần đổ trên sàn lát tôn hoặc nền ximăng, hoặc lát gạch để vữa không bị lấn đất bản, giảm chất lượng. Phải dùng hết hỗn hợp vữa ximăng trước khi ximăng bắt đầu đông kết. Thời gian bắt đầu đông kết của ximăng được xác định bằng thí nghiệm hoặc tham khảo bảng 4.5 “Tiêu chuẩn 14TCN 12-2002”.

✓ **Kiểm tra chất lượng vữa:**

- Kiểm tra độ lưu động (độ xuyên côn) thường xuyên, mỗi ca tối thiểu phải đo hai lần để điều chỉnh lượng nước trộn vữa khi cần thiết;
- Trong mùa hè nắng nóng, mùa khô với gió hanh khô, vữa mất nước nhanh, thì phải thử thêm khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa và độ phân tầng: độ phân tầng không được lớn hơn 30 cm³.
- Cứ trộn 50 m³ hỗn hợp vữa, phải đúc một nhóm ba mẫu để thử cường độ ở tuổi 28 ngày, nếu cần dự đoán sớm cường độ vữa ở tuổi 28 ngày thì phải đúc thêm một nhóm ba mẫu vữa để thí nghiệm ở tuổi 3 hoặc 7 ngày.

3.7.3.3. Trộn bê tông, vữa tại công trường:

- Bê tông và vữa cần được trộn đúng mục đích sử dụng và phê duyệt công suất mẻ trộn, thiết bị trộn, cách đo xi măng và cốt liệu.
- Máy trộn phải đúng kích cỡ và số lượng đảm bảo để hoàn thành công việc. Trường hợp trộn bê tông bằng thủ công phải được chủ đầu tư cho phép trên cơ sở điều chỉnh cấp phối cho phù hợp.
- Thiết bị trộn phải được định cỡ một cách cẩn thận, chính xác và rõ ràng theo tỷ lệ của các thành phần trộn như đã định trong những lần trộn thử nghiệm có được mẻ bê tông chuẩn ngay trong lần trộn đầu tiên. Thiết bị đo phải được bố trí tại nơi có thể tránh được tác động của thời tiết hoặc điều kiện làm việc.
- Mỗi mẻ phải được trộn đến khi bê tông đều màu, dẻo và không quá 2 phút, thời gian đó được tính từ khi nạp xong xi măng và cốt liệu vào thùng trộn.

- Nước phải được đưa vào từ từ khi thùng trộn đang quay. Tất cả nước cho một mẻ trộn phải được cho vào xong trong một phần tư thời gian trộn trôi đi. Đơn vị xây lắp cần tuân theo hướng dẫn kỹ thuật đối với mọi máy sử dụng.

- Bất kỳ mẻ bê tông nào quá nhão hoặc quá khô không đảm bảo cho việc đầm hoàn chỉnh đều bị loại bỏ. Máy trộn sẽ phải lắp đồng hồ và chuông báo hiệu để đảm bảo thời gian trộn chính xác. Lượng trộn trong một mẻ không được quá công suất của máy trộn.

- Toàn bộ mẻ trộn phải đổ ra hết trước khi nạp vật liệu cứng cho mẻ trộn mới vào thùng trộn. Tất cả thiết bị, hộp đo, bảng điều khiển v v... cần phải được làm sạch sau mỗi ca hoặc ngày làm việc.

3.7.3.4. 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 lạnh nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc sửa chữa những sự di chuyển sai lệch. Công tác đầm 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 bề trên bề mặt và tất cả các đá rời đã được hấp thụ vào khối bê tông, bề mặt không còn loang lổ, 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 chân 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 mặt 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 đề vào bê tông khi đã bắt đầu đông, nhưng phải xuyên qua phân bê tông bên dưới lớp bê tông đang được đổ để đầm nén bê tông và loại trừ sự phân lớp.

- Trong suốt quá trình đổ bê tông cần phải có biện pháp cố định và kiểm tra thường xuyên đối với việc định vị bu lông neo để có điều chỉnh kịp thời phù hợp với từng loại bu lông, bản đế và chân trụ trước khi bê tông đi vào thời gian đông kết. Ngoài ra cần kiểm tra độ chênh bề mặt các trụ móng theo qui định.

3.7.3.5. Thử nghiệm cường độ nén của bê tông:

✓ Lấy mẫu:

- Trừ phi được ra lệnh một cách khác đi bởi bên Mời thầu, một nhóm gồm có 9 mẫu thử nghiệm sẽ được trích ra để thử nghiệm từ mỗi đơn vị có 50m³ bê tông hay từng phần của mỗi lần trộn từ máy trộn ở công trường. Mẫu sẽ được lấy ra từ đầu thốt của máy trộn hay từ băng chuyền tại của máy trộn, tùy theo yêu cầu của bên Mời thầu.

✓ 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.

- 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.

- 3 tổ hợp mẫu (mỗi tổ hợp 3 mẫu) sẽ được thử nghiệm ở mỗi 7, 14 và 28 ngày.

✓ Các yêu cầu qui định:

- Cường độ:

+ Yêu cầu được xem như thỏa mãn nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định trong thiết kế 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 bên Mời thầu. Các chi phí phát sinh từ công tác sửa đổi, thử nghiệm hay/và loại bỏ sẽ do Nhà thầu chịu.

- Hàm lượng xi - măng và nước:

+ Bê tông trong đó hàm lượng xi-măng và nước ngoài giới hạn qui định thì bên Mời thầu có quyền quyết định loại bỏ.

- Cường độ kết cấu:

- + Trong trường hợp có sự nghi ngờ về cường độ của tồn thể kết cấu, hay từng phần, các thử nghiệm chịu lực sẽ được kiểm tra cường độ bê tông tại hiện trường thực hiện theo TCVN 9335:2012 (Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy – Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy).

3.7.3.6. 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 hay/và các luồng gió khô và để duy trì nhiệt độ bê tông chỉ cao hơn 5°C so với nhiệt độ mát.

- 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 bên 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.

3.7.4. Công tác ván khuôn:

3.6.4.1. Đóng ván khuôn:

- Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của đơn vị thi công phải được bên Chủ đầu tư chấp thuận.

- Ván khuôn phải được lắp đặt thẳng và vuông góc. Khi những vật nghiêng hay cạnh được yêu cầu trên bản vẽ, các vật 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 gàng 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 những cạnh ngoài của bề móng phải được đổ với một vật 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 bằng 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.

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

3.6.4.2. Làm sạch ván khuôn:

- Khoảng trống để đổ bê tông không được có chất bẩn, mặt cưa, 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. Các chất dầu lót này không được tiếp xúc với cốt thép hay với bê tông ở các mối liên kết khác. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.

3.6.4.3. Tháo dỡ ván khuôn:

- Khi ván khuôn dùng cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo dỡ trong vòng ít hơn 15 giờ ở nhiệt độ 16°C, Đơn vị thi công phải cẩn thận tránh không làm hỏng bê tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và chi tiết chôn sẵn. Các biện pháp bảo dưỡng bê tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo dỡ 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.

- Đơn vị thi công có trách nhiệm tháo dỡ 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.

3.7.5. Quy cách lắp bulông neo:

- Bu lông neo phải được thực hiện đúng bản vẽ. Bu lông 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.

- Định vị kích thước nằm ngang bằng khung định vị.
- Xác định, căn chỉnh kích thước thẳng đứng bằng livô.
- Độ sai lệch cho phép theo phương ngang là $\pm 2\text{mm}$.

3.8. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác gia công chế tạo, lắp đặt kết cấu trụ thép hình

3.8.1. Chuẩn bị gia công:

- Theo phần bản vẽ (sẽ được cung cấp ở giai đoạn BVTC sau khi đã trúng thầu), Đơn vị xây lắp kiểm tra và rà soát lại các kích thước của các chi tiết kết cấu của trụ, xà, kích thước chân trụ, bản đế trụ liên kết với móng. Kiểm tra sự đảm bảo các chi tiết bắt dây vào trụ theo sơ đồ các chuỗi cách điện trúng thầu. Gia công trụ mẫu theo đúng bản vẽ được cấp, trụ mẫu phải được Tư vấn thiết kế và Chủ đầu tư nghiệm thu mới được tiến hành gia công trụ hàng loạt (các sai khác về kích thước các chi tiết, các kích thước chưa rõ hoặc không đảm bảo qui định về gia công chế tạo kết cấu thép (nếu có) sẽ được thông qua Tư vấn và Chủ đầu tư khi nghiệm thu trụ mẫu).

- Tất cả các sai khác được tìm thấy trong phân bản vẽ (sai khác kích thước hình học, ký hiệu, điều kiện cấu tạo...) Đơn vị xây lắp phải lập thành bảng phụ lục và đề xuất biện pháp hiệu chỉnh, xử lý trình Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư xem xét thông qua. Chi phí vật liệu, nhân công cho việc hiệu chỉnh, gia công hiệu chỉnh, lắp ráp lại do Đơn vị xây lắp chịu.

3.8.2. Gia công:

3.8.2.1. Các yêu cầu chung

- Bề mặt của thép phải phẳng, không rỉ, không gỉ, không cong vênh, không được phồng rộp, không bị cán nóng hoặc các khuyết tật khác. Thép phải đủ chiều dài cần thiết để chế tạo thanh, không được nối thanh bằng hàn. Việc nối thanh bằng bu lông sẽ chỉ thực hiện đơn chiếc và nối tại vị trí cụ thể theo bản vẽ thiết kế. Việc khoan, cắt, đột, ép, uốn các chi tiết phải chính xác để việc lắp dựng trụ ở công trường được dễ dàng.

- Gia công, lắp ráp và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCVN 170: 2007.

3.8.2.2. Cắt thép:

- Các mép cắt của chi tiết trụ thép phải được nhẵn, không được để sù sì hoặc có gờ. Cấm không được cắt thép hình hoặc thép bản tạo thành các góc nhọn $< 60^\circ$ ở các chi tiết để tránh tai nạn khi vận chuyển và lắp dựng.

- Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí, không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác. Đối với thép dày từ 14 mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và những bản mã có góc lượn không thể cắt bằng máy được có thể cắt bằng hàn hơi, sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm mỏng hơn 14mm phải cắt trên máy.

3.8.2.3. Uốn thép:

- Khi cần uốn cong các chi tiết thì việc thao tác uốn và tạo hình được thực hiện ở nhiệt độ từ $850^\circ\text{C} \div 950^\circ\text{C}$, sau đó làm mát tự nhiên bằng không khí sao cho chi tiết không bị cong vênh hoặc rạn nứt. Tuyệt đối không được dùng hàn đắp hồ quang để gia nhiệt khi nắn và uốn thép.

- Đơn vị xây lắp dùng một nhiệt kế tin cậy hoặc dụng cụ đo khác để kiểm tra nhiệt độ trên. Dự kiến dùng dụng cụ đo phải đệ trình cho cố vấn duyệt và chỉ được sử dụng khi dụng cụ này đã được duyệt.

- Khi uốn cong thép góc, thì vật liệu ở vùng uốn cong bị biến dạng (vùng góc của thép) phải dùng máy mài tẩy bỏ các gờ nhọn, chiều dài mài tối thiểu là 1 mm, khoảng cách tối thiểu mỗi bên trục uốn là 40 mm (theo chiều dọc thanh) và 12mm theo bề rộng thanh kể từ điểm uốn.

- Các thép góc có bề dày $\delta \leq 8$ mm cần được uốn nguội phải tạo mẫu trước có bán kính như bán kính của chi tiết cần uốn. Tấm mẫu phải có bề dày ≥ 3 lần bề dày của bản cần uốn. Thép chỉ được uốn nguội khi góc uốn từ 10° trở xuống. Sau khi uốn phải kiểm tra bằng hạt từ tính về rạn nứt trên 2% sản phẩm của một mẻ. Một mẻ được định nghĩa là số lượng của chi tiết được uốn nguội trong từng ngày. Kiểm tra hạt từ tính về rạn nứt được tiến hành trên các gờ bình thường của đường cong trên một khoảng cách ít nhất 15mm về mỗi phía của đường cong. Chi tiết sẽ bị loại nếu thấy các hạt không thẳng hàng, có dấu hiệu rạn nứt khi kiểm tra bằng thấu kính có độ phóng đại tối thiểu

là 5 lần. Nếu hư hỏng thì tất cả các chi tiết còn lại của mẻ đó phải được kiểm tra như cách ở trên mà không có chi phí bổ sung. Chi phí cho các thử nghiệm hạt từ được mô tả trên đây phải đưa vào chi phí chế tạo và lắp đặt, cố vấn có quyền kiểm tra các chi tiết uốn vượt quá số lượng đã mô tả ở trên và không có chi phí bổ sung.

3.8.2.4. Tạo lỗ bu lông:

- Lỗ được khoan bằng giá và khuôn dẫn hoặc dây chuyền công nghệ máy CNC. Tất cả các lỗ bu lông phải đảm bảo tính đúng đắn và chính xác.

- Lỗ bu lông phải tròn, đường kính của một lỗ trước khi mạ không lớn hơn 1,6 mm so với đường kính bu lông cho tất cả các cỡ bu lông (trừ những lỗ đã ghi rõ trên bản vẽ). Lỗ bu lông phải là hình trụ tròn thẳng đứng, vuông góc với mặt phẳng thép (lỗ bu lông không được xiên).

- Quá trình tạo lỗ không làm biến dạng, cong vênh và phá vỡ kết cấu thép xung quanh lỗ.

3.8.2.5. Hàn điện:

- Hàn điện bằng tay theo TCVN1691-75 đường hàn kiểu T6 và T9 dùng que hàn E43 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương. Các chi tiết phức tạp như bản đế trước khi hàn chính thức được ráp tổ hợp theo dưỡng hàn và hàn dính. Hàn dính và hàn chính thức dùng phương pháp hàn điện hồ quang, áp dụng công nghệ hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt. Hàn và kiểm tra mối hàn theo TCXDVN 170:2007

- Chỉ được hàn các chi tiết bản mã với nhau hoặc bản mã với thép hình như bản đế trụ hoặc các chi tiết liên kết với phụ kiện đường dây.

- Cấm không cho hàn nối thanh trụ hoặc hàn chồng xếp mặt các bản mã lên nhau hoặc lên các chi tiết khác. Cấm không được xê rãnh thanh thép để thực hiện gia công uốn sau đó hàn đắp lại. Tất cả các cấu kiện riêng rẽ phải được hình thành từ một thanh thép (hoặc một tấm thép) mà không có bất kỳ một đường hàn nào.

- Phải áp dụng đúng qui trình hàn theo qui định. Các vật liệu (que hàn) phải được qui định trước.

- Các đường hàn phải đều chiều cao và nhẵn, không có sét, rác bẩn, dầu mỡ, sơn hoặc gỉ sâu. Đường hàn không được rỗ và không đầy khí. Sau khi cho chảy vật liệu hàn phải gạt hết vảy hoặc có thể dùng búa gõ nhẹ và chải sắt đánh hết vảy.

- Toàn bộ các đường hàn sau khi hàn xong phải kiểm tra bằng siêu âm và có chứng chỉ xác nhận kết quả đường hàn. Các tấm hoặc thanh sau khi hàn phải đảm bảo độ bằng phẳng và thẳng không được cong vênh hoặc biến dạng.

3.8.2.6. Nối đoạn bằng thép góc:

- Việc nối các thanh thép phải tuân thủ theo các chỉ dẫn được nêu ra trong bản vẽ chế tạo trụ thép.

- Nếu thanh ốp đặt phía trong thanh cần nối thì phải vát sớng thanh ốp chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh cần nối.

- Nếu thanh ốp đặt phía ngoài thanh cần nối thì phải vát sớng đầu thanh cần nối, chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh ốp.

3.8.2.7. **Đánh dấu nhận dạng:**

- Các chi tiết sau khi gia công phải đóng dấu chìm ở chỗ khi lắp ráp không bị che khuất theo 169NL/BQL. Dấu phải tuân thủ các qui định sau:
 - + Dấu thể hiện chính xác kí hiệu loại trụ, mã số chi tiết trong bản vẽ chế tạo trụ. Ngoài ra có thể có ký hiệu riêng của nhà sản xuất.
 - + Chiều cao dấu tối thiểu là 12 mm, độ sâu ít nhất đạt 1 mm.
- Hệ thống dấu dùng để nhận dạng các chi tiết của trụ phải sao cho không dấu nào bị lặp lại trong một loại trụ. Phải đóng dấu sao cho sau khi mạ vẫn đọc được dễ dàng và không ảnh hưởng đến độ bền của chi tiết. Dấu được đóng vào chỗ mà khi lắp dựng trụ không bị chi tiết khác che khuất.

3.8.2.8. **Mạ kẽm:**

- Phương pháp bảo vệ kết cấu thép của trụ, xà là mạ nhúng nóng sau khi hoàn thành mọi việc: đánh số thanh, số chi tiết, cắt, khoan, bào mòn, uốn, hàn hoặc bất kỳ quá trình chế tạo nào. Tất cả các kết cấu thép phải mạ từng thanh, từng chi tiết một. Nếu có cong vênh hoặc biến dạng sau khi mạ thì phải sửa chữa hoặc loại bỏ trước khi giao hàng.
- Tính đồng nhất của lớp kẽm mạ phải được kiểm tra bằng máy, lớp mạ phủ phải dính chặt, nhẵn, đều không chỗ nào rộp, có cục, sạn, mạ sót, có vết đen hoặc axit, xỉ hoặc các khuyết tật khác.
- Phải hoàn tất tất cả công đoạn sản xuất trước khi mạ kẽm nhúng nóng. Không cho phép cắt hoặc hàn các cấu kiện của trụ sau khi mạ kẽm nhúng nóng. Không chấp nhận phương pháp mạ kẽm nguội (cool galvanising method). Tất cả các chi tiết thép phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92 hoặc tương đương, cụ thể như sau:

Nội dung	Độ dày trung bình lớp mạ (μm)
Đối với các chi tiết dày < 6 mm	100
Đối với các chi tiết dày \geq 6mm	110
Bu lông, đai ốc, long đên	55

- Số lượng vật liệu trong mỗi đợt mạ và các mẫu thử cho một đợt mạ phải đánh dấu dễ dàng nhận biết. Mẫu thử là hai hoặc nhiều mảnh riêng lẻ, mỗi mảnh có diện tích phủ tối thiểu là 2600 mm² được cắt ra từ vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết của trụ.
- Nếu một vài mẫu thử lấy từ đó ra không đáp ứng khối lượng lớp phủ tối thiểu theo tiêu chuẩn mạ thì số thanh trong đợt mạ đó không đạt yêu cầu.
- Sau khi mạ, các vật liệu chế tạo trụ, xà thép sẽ được xử lý bằng dung dịch SodiumDichromate hoặc dung dịch Preton W20 để chống sự hình thành gỉ màu trắng. Nếu có bằng chứng của lớp gỉ màu trắng rõ ràng trên các cấu kiện thép, Bên mua sẽ yêu cầu Đơn vị xây lắp thực hiện những thí nghiệm kiểm tra cần thiết để xác định mức độ hư hỏng nếu có và thực hiện các giải pháp khắc phục.

- Những vật liệu có lớp mạ kẽm bị hư hỏng sẽ được nhúng kẽm trở lại trừ khi hư hỏng là cục bộ và có thể sửa chữa bằng hợp chất sửa chữa lớp mạ. Trong trường hợp này, hợp chất sẽ được sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

- Chất hàn hoặc axit chảy tràn sẽ được tẩy rửa ngay lập tức và công việc được thực hiện sao cho không gây hư hỏng cho lớp mạ bên cạnh hoặc cho chính kim loại. Các bộ phận mà trên đó lớp mạ kẽm trở nên bị hư hỏng sau khi đã được nhúng kẽm hai lần sẽ bị loại bỏ.

- Nếu bất kỳ một bộ phận mạ kẽm nào được nhận thấy không đảm bảo yêu cầu nó sẽ được thay thế. Đơn vị xây lắp chịu mọi chi phí liên quan tới việc thay thế các bộ phận không đáp ứng yêu cầu.

- Đơn vị xây lắp sẽ cung cấp thiết bị để kiểm tra chiều dày lớp mạ kẽm hoặc thống nhất với đơn vị mua một phương pháp thí nghiệm việc mạ kẽm được chấp thuận.

- Lớp mạ kẽm phải đảm bảo tuổi thọ tối thiểu 40 năm.

3.8.2.9. Bu lông, đai ốc, vòng đệm:

- Bu lông - Đai ốc

+ Gia công bu lông theo tiêu chuẩn : TCVN 1889-1976.

+ Gia công đai ốc theo tiêu chuẩn : TCVN 1897-1976.

+ Ren theo tiêu chuẩn : TCVN 2248-1977.

+ Dung sai theo tiêu chuẩn : TCVN 1917-1976.

+ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 1916-1976.

- Vòng đệm

+ Gia công vòng đệm phẳng theo tiêu chuẩn : TCVN 2061-1977.

+ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 134-1977.

+ Gia công vòng đệm vênh theo tiêu chuẩn : TCVN 130-1977.

+ Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn theo tiêu chuẩn : TCVN 128-63.

- Vòng đệm vênh hiện nay thường phải đặt mua nước ngoài (Nếu như trong nước chưa chế tạo được theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trên).

- Đường ren của bu lông phải nhô ra quá phần siết của đai ốc khi đã vặn chặt, phần nhô này không lớn hơn 12 mm. Chiều dài của thân bu lông sẽ được chọn để đảm bảo sau khi đã bắt chặt đai ốc thì phần đầu ren của bu lông còn đủ để phá ren, theo qui định không nhỏ hơn 1,0 lần chiều dày đai ốc. Bu lông, đai ốc và vòng đệm đều phải mạ kẽm với bề dày đảm bảo tuân thủ theo tiêu chuẩn ngành 18TCN-04-92.

3.8.2.10. Bu lông thang:

- Thang leo bằng các bu lông bậc thang bắt vào 1 thanh chính của trụ suốt từ chân tới đỉnh trụ theo bản vẽ chi tiết cấp ở giai đoạn “Bản vẽ thi công”.

- Với các loại trụ có chiều cao $h \geq 80$ m (nếu có) thì leo lên trụ bằng cầu thang riêng. Cầu thang này bố trí bên trong hoặc một mặt bên của trụ theo bản vẽ chế tạo ở giai đoạn “Bản vẽ thi công”.

3.8.2.11. Thử nghiệm:

✓ Yêu cầu chung:

- Trước khi bên Chủ đầu tư tiến hành nghiệm thu trụ mẫu, Nhà thầu cần phải xuất trình văn bản số liệu kiểm tra nghiệm thu chi tiết cho tất cả các công đoạn (gồm số liệu về mạ, các sai số hình học, sai số kích thước dài, sai số góc, số liệu kiểm tra chất lượng mối hàn, số hiệu về độ không trùng khít các lỗ lắp ráp).

- Các trụ chế tạo ở dạng đơn chiếc, nghiệm thu lắp ráp từng trụ một. Việc nghiệm thu không làm giảm trách nhiệm bảo hành sản phẩm của nhà thầu.

- Các trụ chế tạo hàng loạt nghiệm thu lắp ráp trụ đầu tiên. Nhà thầu cần thông báo lịch nghiệm thu cho bên mua trước 5 ngày để tổ chức phối hợp với các đơn vị liên quan. Thành phần tham gia kiểm tra quá trình nghiệm thu lắp ráp thử tại xưởng bao gồm đại diện của Chủ đầu tư (Ban QLDA hoặc đơn vị đặt hàng chủ trì), Tư vấn thiết kế và nhà thầu sản xuất.

- Tất cả các sai lệch cho phép về hình dạng khi chế tạo và sau khi lắp dựng theo Quyết định số: 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ; TCXDVN 170:2007; Quyết định số 1834/QĐ-EVN-NPT ngày 29/8/2016.

- Một trụ có đầy đủ các chi tiết, bao gồm cả đoạn nối thêm chân và nối táp sẽ được tổ hợp ở xưởng của Đơn vị chế tạo để kiểm tra và có sự thanh tra của cố vấn, để phát hiện những sai sót cần phải sửa chữa hoặc thay đổi. Mỗi chi tiết của trụ đã kiểm tra được đánh dấu riêng biệt, để sử dụng cho việc kiểm tra các chi tiết tương tự của trụ được sản xuất sau này. Khi kiểm tra tổ hợp phải đo đạt các kích thước cơ bản để lập hồ sơ pháp lý cho sau này.

- Mỗi chủng loại trụ đều được tổ hợp lắp ráp một trụ mẫu trên một mặt phẳng thủy bình, được nghiệm thu tại xưởng bởi Tư vấn và Chủ đầu tư trước khi chế tạo hàng loạt. Đơn vị xây lắp phải thông báo cho Chủ đầu tư trước một tuần để tiến hành nghiệm thu trụ mẫu.

- Trường hợp trụ đem ra thi công lắp tại hiện trường không đạt yêu cầu, Nhà cung cấp trụ phải xử lý cho từng loại trụ để đạt yêu cầu kỹ thuật. Mọi chi phí (vận chuyển, gia công sửa chữa, vật tư phục vụ cho việc xử lý, chi phí nghiệm thu đến khi đạt yêu cầu v.v.) nhà chế tạo cung cấp trụ chịu trách nhiệm và không được tính vào giá thành cung cấp.

✓ Các phương tiện thử nghiệm:

- Người dự thầu phải trình bày các phương tiện của mình được sử dụng tại xưởng hoặc nơi khác nhằm mục đích:

+ Thử nghiệm cơ khí để kiểm tra độ bền của mỗi loại trụ, xà.

+ Thử nghiệm cơ khí để kiểm tra độ bền, độ cứng và các tính chất vật lý khác của vật liệu dùng để chế tạo trụ, xà.

- + Thử nghiệm luyện kim và hóa học để xác định chất lượng kết cấu thép, chất lượng mạ và bất kỳ tính chất tương tự khác.
- + Kiểm tra độ cong của các thanh trụ, thanh giằng, thanh xà cũng như độ cong của xà so với trục nằm ngang.
- + Kiểm tra độ gãy khúc của trụ
- + Đơn vị xây lắp phải giúp cố vấn phương tiện để kiểm tra độ chính xác của các dụng cụ dùng trong khi thử nghiệm, hoặc dụng cụ thử nghiệm đã được chứng nhận sản xuất hàng loạt, hoặc dụng cụ thử nghiệm được cơ quan kiểm định có thẩm quyền thừa nhận với sự có mặt của cố vấn.
- + Việc nghiệm thu chế tạo trụ mẫu không làm giảm trách nhiệm của nhà thầu đối với chất lượng của các lô hàng được sản xuất hàng loạt và đưa ra công trường về mặt hình học cũng như chất lượng.

3.8.2.12. Đóng kiện và giao hàng:

- Các trụ, xà sẽ được đóng kiện bằng cách nào đó để thuận tiện cho việc lắp ráp và xây dựng trong giai đoạn sau. Một sơ đồ đóng kiện sẽ được soạn và đệ trình để thông qua 14 ngày trước khi bắt đầu chế tạo.

- Mỗi một trụ, xà sẽ được cung cấp trong các kiện đã được đánh số, có nhãn rõ ràng, các kiện sẽ phải đảm bảo chắc chắn an toàn để cho phép vận chuyển nâng và cầu. Mỗi một kiện sẽ có một bảng liệt kê các phần tử trụ, xà và mục vật tư trong kiện, số lượng kiện để lắp hoàn thiện một trụ, xà.

- Các bu lông có đường kính khác nhau sẽ được đóng kiện riêng với những chiều dài khác nhau được đặt riêng, tất cả các bu lông - đai ốc và vòng đệm cùng loại sẽ được cung cấp trong các túi vải, có ghi nhãn rõ ràng đủ kích cỡ và số lượng, dự phòng 5% đai ốc, bulông và vòng đệm để phòng mất mát tại công trường.

- Khi giao hàng, nhà sản xuất phải giao đủ các chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, mỗi hàn, lớp mạ kẽm, các biên bản nghiệm thu chế tạo trụ điện, biên bản thí nghiệm xuất xưởng và chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, chứng chỉ xuất xưởng theo quy định.

- Tất cả các sản phẩm trụ khi chế tạo xong phải được nơi sản xuất tổ chức nghiệm thu. Bên mời thầu có quyền kiểm tra hoặc chứng kiến việc nghiệm thu. Sản phẩm phải có giấy xác nhận chất lượng của từng lô sản phẩm, trong đó ghi:

- + Tên cơ sở sản xuất.
- + Tên gọi và ký hiệu sản phẩm.
- + Kết quả kiểm tra chất lượng (mỗi hàn, lớp mạ kẽm, biên bản nghiệm thu kỹ thuật).
- + Khối lượng lô sản phẩm.

3.8.2.13. Vận chuyển và lắp dựng kết cấu thép:

- Tất cả các kết cấu thép đã gia công được vận chuyển đến công trình bằng ô tô. Bốc xếp lên xuống xe các cấu kiện bằng cần cẩu và thủ công tùy trọng lượng từng cấu

kiện, khi vận chuyển phải có biện pháp kê lót để chống trầy xước trong quá trình bốc xếp và vận chuyển.

- Các cấu kiện rời được sắp xếp khoa học theo thứ tự lắp đặt. Việc tổ hợp thành từng mảng nhỏ được thực hiện dưới mặt đất.

- Các kết cấu thép được lắp dựng bằng cơ giới kết hợp với thủ công. Dùng tời, pully, máy cẩu để đưa các thanh hoặc cấu kiện đã tổ hợp lên cao để lắp đặt. Các cấu kiện, các đoạn trụ hay toàn bộ trụ được kéo lên sao cho không kéo lê trên mặt đất hoặc va đập vào các phần trụ đã lắp dựng. Các bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện, bản nổi phải sạch trước khi các cấu kiện được lắp vào.

- Trong quá trình lắp dựng Đơn vị xây lắp phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho người, máy móc và thiết bị. Công nhân lắp ráp trên cao phải có đủ sức khỏe, không lắp dựng vào các ngày có mây mù, gió to hoặc trời mưa.

- Máy móc thiết bị phải được kiểm tra trước khi đưa vào làm việc. Tuyệt đối không cho phép bất kỳ ai đứng dưới tầm hoạt động của cần cẩu và dưới các kết cấu đang được lắp ghép ở bên trên.

- Công nhân làm việc phải có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, nhất thiết các công nhân làm việc trên cao phải có dây treo an toàn.

- Sau khi lắp dựng trụ, nhà thầu cung cấp phải cùng với nhà thầu thi công tổ chức kiểm tra độ lệch đầu trụ và độ võng tương đối xà trước khi căng dây và sau khi căng dây dưới sự chứng kiến của đại diện tư vấn giám sát. Việc kiểm tra bao gồm tối thiểu như sau:

STT	Kết cấu và hướng lệch	Độ lệch tương đối của trụ (so với chiều cao h) (không vượt quá)	Độ võng tương đối của xà ngang (so với chiều dài công xôn)	
			Phương đứng (không vượt quá)	Phương đứng (không vượt quá)
1	Trụ neo ở đầu và góc rẽ của tuyến dây có chiều cao $h \leq 60\text{m}$, dọc dây dẫn.	1/120	1/70	Không hạn chế
2	Trụ neo của tuyến dây có chiều cao $h \leq 60\text{m}$, dọc dây dẫn	1/100	1/70	Không hạn chế
3	Trụ vượt của tuyến dây, có chiều cao $h \geq 60\text{m}$, dọc dây dẫn	1/140	1/70	Không hạn chế
4	Trụ trung gian của tuyến dây (trừ trụ vượt), dọc và ngang dây dẫn	Không hạn chế	1/50	Không hạn chế

3.8.3. Độ xiết chặt bu lông liên kết:

- Trụ thép các công trình khi dùng bu lông thường 4.6, 5.6, 6.6 được xiết đủ chặt để đảm bảo có sự tiếp xúc tốt giữa các bề mặt, độ xiết chặt tuân theo tiêu chuẩn TCXDVN 170: 2007 “Kết cấu thép – gia công, lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật” cụ thể như sau: Độ xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có chiều dày

0,3mm, que này không lọt được sâu quá 20mm vào khe hở giữa các chi tiết hoặc bằng cách gõ búa vào bu lông mà bu lông không rung rinh hoặc dịch chuyển.

- Ngoài cách kiểm tra như trên, bu lông được coi là xiết chặt nếu toàn bộ vòng đệm vênh nằm trên cùng mặt phẳng hoặc dùng clê lực kiểm tra đều đạt yêu cầu cho từng loại bu lông theo bảng sau:

LỰC XIẾT BU LÔNG THEO TCVN 8298:2009				
STT	Loại bu lông	Lực xiết đạt (N.m)		
		Cấp độ bền 4.6	Cấp độ bền 5.6	Cấp độ bền 6.6
1	M12	30,4	30,8	45,6
2	M16	73,4	91,8	110,2
3	M20	143,2	179,0	214,8
4	M22	191,2	239,0	286,8
5	M24	246,0	307,4	369,0
6	M27	359,2	449,0	538,8
7	M30	450	562,5	675,0

3.9. Chỉ dẫn kỹ thuật trụ thép đơn thân

3.9.1. Phạm vi áp dụng

- Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho trụ thép ống đơn thân loại trụ néo, trụ đỡ và trụ dừng của đường dây 110kV, 220kV gồm: 01 mạch/02 mạch/04 mạch/06 mạch, với sơ đồ bố trí các pha nằm ngang/phương đứng/hình tam giác/bố trí hỗn hợp.

3.9.2. Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm

- TCVN 5575:2024 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 1889:1976 Bulông đầu sáu cạnh (nửa tinh);
- TCVN 1897:1976 Đai ốc sáu cạnh (nửa tinh);
- TCVN 1876-1976 Bulông đầu sáu cạnh (thô);
- TCVN 1896-1976 Đai ốc sáu cạnh (thô);
- TCVN 197-1:2014 Vật liệu kim loại – thử kéo – Phần 1: phương pháp thử nhiệt độ phòng;
- TCVN 3223:2000 Que hàn điện dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp - Ký hiệu kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- 18TCN 04-92 Mạ kẽm nhúng nóng và lớp phủ;
- TCVN 4392:1986 Mạ kim loại – các phương pháp kiểm tra;
- TCVN 1691:1975 Mối hàn hồ quang điện bằng tay;
- TCVN 1916:1995 Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật;

- 11 TCN-19-2006 Quy phạm trang bị điện phần II - Hệ thống đường dẫn điện;
- Quy trình vận hành và sửa chữa đường dây trên không điện áp 110, 220kV của Tổng Công ty Điện Lực Việt Nam, ban hành theo 2016 EVNIKTLD-KTAT ngày 27/8/2001;
- ASCE American Society of Civil Engineers:
- ASCE/SEI 48-11 Design of Steel Transmission pole Structures
- JIS-G3101, G3106 Japan Industrial Standard - Structural carbon steel plate specification;
- ASTM American Society for Testing Materials:
- ASTM A 6/A 6M Specification for general requirements for rolled Structural Steel bars, Plates, Shapes and sheet Piling;
- ASTM A 36/A 36M Specification for carbon structure steel;
- + ASTM A 123 Specification for zinc (hot-dip galvanized) coatings on iron and steel products;
- + ASTM A 143 Standard Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement;
- + ASTM A 153 Specification for zinc (hot-dip) coatings on iron and steel hard wares;
- + ASTM A 307 Specification for carbon steel bolts and studs;
- + ASTM A 370 Test methods and definitions for mechanical testing of steel product;
- + ASTM A 394 Specification for steel transmission tower bolts, zinc-coated and bare;
- + ASTM A 449 Specification for quench and tempered steel bolts and studs;
- + ASTM A 563 Specification for carbon and alloy steel nuts;
- + ASTM A 572 Specification for high-strength low-alloy columbium-vanadium structural steel;
- + ASTM A780 Standard practice for repair of damaged uncoated areas of hot-dip galvanized coatings;
- AWS American Welding Society
- + AWS D1.1:2015 Structural welding code.
- Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.

3.9.3. Yêu cầu về hình dáng và kết cấu

- Trụ thép có kết cấu dạng ống, thân trụ hình đa giác đều và có độ trơn liên tục từ đỉnh đến đáy trụ, số cạnh tùy theo tính toán đáp ứng yêu cầu lực (tối thiểu 12 cạnh). Kích thước của chân trụ đáp ứng yêu cầu thiết kế.
- Cánh tay xà có kết cấu dạng ống, tiết diện hình đa giác đều 8 cạnh. Liên kết giữa trụ và cánh tay xà bằng bu lông. Chiều dài cánh xà, khoảng cách giữa các tầng xà phải được tính toán đáp ứng điều kiện an toàn của quy phạm trang bị điện, điều kiện mang tải và các tải trọng tác động lên dây dẫn.
- Số đoạn trụ tối đa được quy định theo thiết kế. Các đoạn trụ được nối với nhau bằng mối nối lồng hoặc mặt bích bắt bulông. Đối với mỗi nối lồng yêu cầu chiều dài tối thiểu mỗi nối lồng không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính đáy của đoạn trụ bên trên.
- Trụ thép đơn thân và móng bê tông được liên kết bằng bulông neo (anchor bolt). Số lượng bulông neo, khung định vị bulông neo vào móng tuân thủ theo thiết kế được chủ đầu tư phê duyệt và được cung cấp bởi nhà sản xuất trụ thép ống.
- Trụ thép phải được trang bị bulông tiếp địa gần đáy trụ và đỉnh trụ.
 - + Vị trí bu lông gần đáy trụ được lắp cách đáy trụ từ 400mm đến 600mm;
 - + Vị trí bulông gần đỉnh trụ được lắp cách đỉnh trụ từ 200 đến 400mm.
- Bản vẽ thiết kế, bản vẽ chế tạo phải thể hiện chiều dài tối thiểu và tối đa mỗi nối lồng của các đoạn trụ.

3.9.4. Yêu cầu về khả năng chịu lực

- Trước khi sản xuất Nhà thầu kiểm tra lại khả năng chịu lực của trụ theo tính toán trong hồ sơ thiết kế của dự án.

3.9.5. Phụ kiện của trụ

Bulông leo hay thang leo

- Mỗi trụ sẽ được cung cấp bộ bulông leo hoặc thang leo để phục vụ công tác thi công, kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng trụ và dây dẫn.
- Bước thang leo hoặc bulông leo đầu tiên sẽ bắt đầu cách mặt đất 3 mét và được lắp liên tục đến xà dây dẫn, xà dây chống sét. Mỗi nấc thang sẽ từ 300mm đến 400mm, thang leo phải chịu được tải trọng đứng tối thiểu 150kg, phải có liên kết phù hợp với trụ và phải xem xét đến an toàn cho người leo trụ.

3.9.6. Yêu cầu về chế tạo sản xuất

- Tất cả vật liệu chế tạo phải tuân thủ đúng theo các tiêu chuẩn quy định tại phần II nêu trên và theo yêu cầu kỹ thuật của thiết kế được phê duyệt.

a) Vật liệu

- Nhà sản xuất trụ thép ống phải chịu trách nhiệm tính toán đề xuất vật liệu sử dụng cho việc chế tạo trụ và phụ kiện đáp ứng tiêu chuẩn ASCE No72 (Design of Steel Transmission pole Structures).
- Toàn bộ trụ thép ống được chế tạo bằng thép hình và thép tấm. Tất cả chủng loại thép chế tạo trụ phải có đầy đủ mã hiệu, xuất xứ. Thép tấm được dùng để sản xuất

các phần chịu lực sẽ được xem là thép kết cấu. Vật liệu sử dụng cho tấm bắt bắt tiếp địa, bảng mã nhận dạng, chụp đầu trụ và các chi tiết khác phục vụ cho việc lắp dựng trụ không được xem là thép kết cấu.

- Thép tấm được dùng làm thân trụ, bản đế và cánh xà có giới hạn chảy: theo tính toán của thiết kế yêu cầu.

- Thép cường độ thường: Thép tấm và thép góc có bề rộng cánh thép từ 90mm trở xuống dùng thép trong nước mác thép CT38; SS400 theo JIS G3101 hoặc tương đương.

b) Bulông, đai ốc và long đền

- Đối với bulông, đai ốc có $\Phi < 20\text{mm}$: chế tạo theo TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976.

- Đối với bulông, đai ốc có $\Phi \geq 20\text{mm}$: chế tạo theo TCVN 1876-1976; TCVN 1896-1976.

- Cấp độ bền của bulông và đai ốc: theo thiết kế yêu cầu cho từng loại bulông đáp ứng theo TCVN 1916:1995 về Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật.

- Bộ bulông bao gồm:

- + 01 bulông + 01 long đền phẳng + 01 long đền vênh + 01 đai ốc

- + 01 bulông neo + 02 long đền phẳng + 03 đai ốc

- Bulông leo hoặc thang leo dùng bulông cấp độ bền theo thiết kế yêu cầu cho từng loại bulông đáp ứng theo TCVN 1916:1995 về Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật; Đường kính bulông leo không được nhỏ hơn 16mm, đầu bulông đối xứng.

c) Liên kết hàn

Các đường hàn cấu tạo theo TCVN 1691:1975, que hàn E511 theo TCVN 3223:2000 hoặc loại có đặc tính kỹ thuật tương đương.

- Hàn tròn

- + Thân trụ – bản đế, thân trụ – mặt bích phải là đường hàn thấu 100%.

- + Xà – tấm liên kết xà (arm bracket) phải là đường hàn góc và vát mép để có thể chịu được lực tác động lên tay xà.

- + Các chi tiết phụ khác (móc treo, tấm bắt tiếp địa, lỗ kích, thang leo và tấm nhận dạng) phải là đường hàn góc và/hoặc vát mép để có thể chịu được lực theo yêu cầu.

- Hàn dọc

- + Đường hàn dọc tại mỗi nối lồng của đoạn ống bên ngoài phải hàn thấu 100%

- + Đường hàn dọc theo chiều dài trụ phải thấm thấu tối thiểu 60% và không được nứt gãy.

d) Mạ kẽm

- Tất cả các chi tiết thép sau khi gia công phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92 hoặc tương đương, cụ thể như sau:

Nội dung	Độ dày trung bình lớp mạ (μm)
Đối với các chi tiết dày $< 6 \text{ mm}$	100
Đối với các chi tiết dày $\geq 6 \text{ mm}$	110
Bu lông, đai ốc, long đền	55

- Phải hoàn tất tất cả công đoạn sản xuất đoạn trụ (bao gồm cả đoạn góc hàn với bản đế) trước khi mạ kẽm nhúng nóng. Không cho phép cắt hoặc hàn các đoạn trụ sau khi mạ kẽm nhúng nóng. Không chấp nhận phương pháp mạ kẽm nguội (cool galvanising method).

e) Ký hiệu trụ

- Tất cả các phần của trụ phải được đánh dấu hoặc đánh số phù hợp.
- Các đánh dấu phải không tẩy xóa được và nhìn thấy dễ dàng sau khi mạ. Mỗi trụ phải có 01 miếng nhận dạng được hàn vào thân trụ và cách mặt đất 1,5m. Miếng nhận dạng bao gồm tên chủ đầu tư, loại trụ, tên nhà sản xuất, tháng, năm sản xuất.
- Chiều dài tối thiểu và tối đa của mỗi nối lồng cũng phải được thể hiện trên các đoạn trụ.

3.9.7. Kiểm tra và thử nghiệm

a) Kiểm tra vật liệu trước khi sản xuất

Sau khi bản vẽ chế tạo trụ được phê duyệt, nhà sản xuất phải nộp các biên bản kiểm tra vật liệu cho chủ đầu tư. Việc kiểm tra, thử nghiệm sẽ được tiến hành bởi đơn vị độc lập có chức năng thực hiện. Cụ thể các hạng mục như sau:

- Số mẫu thử: 01 mẫu cho mỗi chủng loại thép và 01 mẫu cho mỗi chủng loại bu lông. Tiêu chuẩn thử nghiệm: TCVN 197-1:2014, ASTM A370 hoặc tương đương.
 - + Kiểm tra giới hạn bền.
 - + Kiểm tra giới hạn chảy.
 - + Kiểm tra độ giãn dài tương đối.
 - + Kiểm tra bề dày thép tấm chế tạo trụ.
- Riêng đối với bulông neo (bulông móng) việc kiểm tra, thử nghiệm được tiến hành trên bulông thành phẩm. Tiêu chuẩn thử nghiệm: TCVN 1916:1995, ASTM A370 hoặc tương đương:
 - + Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn, không có khuyết tật...)
 - + Đo kích thước.
 - + Đo đường kính đỉnh ren.
 - + Thử nghiệm lớp mạ kẽm.
 - + Đo độ biến dạng.
 - + Thử nghiệm lực kéo đứt.
 - + Kiểm tra độ giãn dài tương đối.
 - + Giới hạn bền.

+ Giới hạn chảy.

b) Nghiệm thu tại nhà máy trước khi mạ kẽm

Nhà thầu phải lập kế hoạch kiểm tra và thông báo cho chủ đầu tư để phối hợp tham gia nghiệm thu hàng trước khi mạ kẽm. Nghiệm thu sẽ bao gồm tối thiểu các nội dung như sau:

- Kiểm tra kích thước nhằm đảm bảo đáp ứng dung sai.
- Kiểm tra cạnh cắt theo tiêu chí trong tiêu chuẩn ANSI/AWS D.1.1:2015
- Kiểm tra bằng mắt các bề mặt được dập để kiểm tra tách lớp (bổ sung bằng phương pháp bột từ tại khu vực nghi ngờ).
- Kiểm tra bằng mắt lỗ bulông để đảm bảo lỗ là hình trụ, không bị gờ sắt, không bị xé rách.
- Kiểm tra bằng mắt tất cả các đường hàn theo ANSI/AWS D1.1:2015
- Kiểm tra siêu âm tất cả các đường hàn thấu 100%
- Kiểm tra bằng mắt tất cả các đường hàn thấu một phần hoặc đường hàn góc (fillet weld), sử dụng phương pháp bột từ tại các khu vực nghi ngờ theo tiêu chuẩn ANSI/AWS D1.1:2015

c) Thử nghiệm thường xuyên (thử nghiệm xuất xưởng)

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn, không có khuyết tật...)
- Đo kích thước.
- Đo độ biến dạng.
- Kiểm tra các mối hàn, xỉ hàn, gờ sắc và những chỗ lồi lõm bất thường ở tất cả các vị trí kể cả các lỗ khoan.
- Kiểm tra độ dày lớp mạ kẽm phải do đơn vị độc lập có chức năng thực hiện và cung cấp cho chủ đầu tư trước khi giao hàng tại công trường.
- Các biên bản thử nghiệm phải ghi rõ ràng, đầy đủ hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, thiết bị thử nghiệm được sử dụng. Thiết bị thử nghiệm phải được kiểm định định kỳ công nhận đạt chuẩn theo quy định.

d) Kiểm tra, thử nghiệm tại công trường

- Sau khi hàng về đến công trường hoặc kho của chủ đầu tư, việc kiểm tra sẽ do nhà thầu tổ chức và được tư vấn giám sát của chủ đầu tư kiểm tra so với bản vẽ được phê duyệt dưới sự chứng kiến của đại diện chủ đầu tư. Trong vòng một tuần sau khi kiểm tra tại công trường, nhà thầu phải nộp các biên bản kiểm tra này cho chủ đầu tư. Biên bản kiểm tra được thể hiện bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh (có bản dịch tiếng Việt).

- Các nội dung kiểm tra như sau:
 - + Kiểm tra kích thước.
 - + Kiểm tra bằng mắt các lỗ bulông đảm bảo là hình trụ, không bị gờ sắt, không bị xé rách.

+ Kiểm tra bằng mắt phần hoàn thiện.

+ Riêng kiểm tra đo độ dày lớp mạ, kiểm tra siêu âm các đường hàn thấu 100% phải do đơn vị độc lập có chức năng thực hiện và cung cấp cho chủ đầu tư trước khi giao hàng tại công trường.

e) Kiểm tra sau khi lắp dựng trụ trước khi căng dây và sau khi căng dây

Sau khi lắp dựng trụ, nhà thầu cung cấp phải cùng với nhà thầu thi công tổ chức kiểm tra độ lệch đầu trụ trước khi căng dây và sau khi căng dây dưới sự chứng kiến của đại diện tư vấn giám sát. Việc kiểm tra bao gồm tối thiểu như sau:

- Trụ thép phải được kiểm tra độ lệch, độ chuyển vị cụ thể:

STT	Kết cấu và hướng lệch	Độ lệch tương đối của trụ (so với chiều cao h) (không vượt quá)
1	Trụ neo (đầu dây dẫn được neo chặt vào trụ qua sứ cách điện) ở đầu và góc rẽ của tuyến dây có chiều cao $h \leq 60\text{m}$, dọc dây dẫn.	1/120
2	Trụ neo của tuyến dây có chiều cao $h \leq 60\text{m}$, dọc dây dẫn	1/100
3	Trụ vượt của tuyến dây, có chiều cao $h \geq 60\text{m}$, dọc dây dẫn	1/140
4	Trụ trung gian của tuyến dây (ngoài trụ vượt), dọc dây dẫn (trụ đỡ thẳng)	1/200

- Khoảng cách chuyển vị của đầu xà so trục thẳng góc với tuyến: giá trị sai lệch: $\leq 50\text{ mm}$.

- Chiều dài mỗi nối lồng phải đạt đến giá trị chiều dài tối thiểu của mỗi nối lồng thể hiện trên thân trụ và trong bản vẽ thiết kế được duyệt.

- Đo chiều cao trụ.

- Đo độ cong của cánh xà đảm bảo đáp ứng: giới hạn tối đa là $L/300$ (L là chiều dài cánh xà).

3.9.8. Nghiệm thu trụ thép đơn thân

Hồ sơ nghiệm thu bao gồm tối thiểu như sau:

1. Biên bản kiểm tra xuất xưởng của vật liệu thép để sản xuất thân trụ, xà, bản đế và bulông neo do nhà cung cấp thép và nhà cung cấp bulông neo cấp.

2. Kết quả thử nghiệm vật liệu chế tạo trụ thép, cánh tay xà, bản đế và bulông liên kết xà vào thân trụ do đơn vị kiểm định độc lập thực hiện và cung cấp.

3. Kết quả thử nghiệm bulông neo (bulông móng), độ dày mạ kẽm, mối hàn do đơn vị kiểm định độc lập thực hiện và cung cấp.

4. Biên bản kiểm tra xuất xưởng của trụ thép và bulông neo do nhà sản xuất thực hiện.

5. Biên bản kiểm tra hồ sơ quản lý chất lượng trụ thép tại công trường do tư vấn giám sát chủ đầu tư thực hiện.
6. Biên bản kiểm tra sau khi lắp dựng trụ trước và sau khi căng dây do tư vấn giám sát chủ đầu tư thực hiện.
7. Chứng nhận bảo hành sản phẩm trụ thép và các phụ kiện do nhà sản xuất cấp.
8. Chứng nhận số lượng, chất lượng trụ thép và các phụ kiện do nhà sản xuất cấp.
9. Các biên bản kiểm tra tại nhà máy dưới sự chứng kiến của đại diện chủ đầu tư

3.10. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác xây đá

3.10.1. Yêu cầu chung:

- Công tác xây tường chắn, kè móng và rãnh thoát nước thực hiện theo tiêu chuẩn 14 TCN 12-2002: “Công trình thủy lợi – Xây và lát đá – Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu”. Vữa xi măng mác 7,5 thực hiện theo tiêu chuẩn 14 TCN 80-2001 : “Vữa thủy công – yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử” và tuân thủ theo một số qui định trong tiêu chuẩn 14 TCN 12-2002.
- Cốt liệu (xi măng, cát) và nước dùng cho vữa xây thực hiện theo quy định như cốt liệu và nước dùng cho vữa bê tông.
- Vữa xây phải đúng mác thiết kế và tuân theo các yêu cầu của TCVN.
- Đơn vị xây lắp tự xác định vị trí, kích thước, cao độ theo bản vẽ ”San gạt - kè móng” thiết kế. Phải hoàn thiện mái đất đắp và bố trí tầng lọc hoàn thiện mới được tiến hành công tác xây kè.

3.10.2. Yêu cầu kỹ thuật xây:

3.10.2.1. Xử lý nền trước khi xây đá:

- Đối với nền đất: phải bóc hết lớp đất hữu cơ, đất bùn, đất có lẫn vôi, gạch nát của công trình cũ để lại (nếu có), sau đó sửa phẳng mặt nền;
- Đối với nền đá: phải bóc hết lớp đá phong hóa trên mặt theo thiết kế; Cọ rửa sạch sẽ hang hốc và kẽ hở rồi đổ bê tông hoặc vữa xi măng lấp kín và làm phẳng mặt nền. Sau khi bê tông và vữa đã đông cứng mới được xây;
- Xây đá trực tiếp lên nền đất: phải chọn những hòn đá lớn, dõ mạnh xuống đất nhiều lần cho viên đá ngấp một phần trong đất để liên kết tốt giữa đá và đất;
- Xây tiếp trên các khối xây cũ: phải cạo hết rêu mốc, rửa sạch và tưới nước lên khối xây cũ, rồi mới rải vữa để xây khối xây mới;
- Nếu trong hố móng có nước mạch: phải xử lý cho khô ráo, rồi mới xây.

3.10.2.2. Kỹ thuật xây đá thành hàng có vữa:

- Không được xây đá to hoặc đá nhỏ tập trung vào một chỗ theo chiều dài của tường; Nếu tường dày thì xây đá to phía ngoài và đá nhỏ trong lõi. Đá lớn cần giành để xây phần chân tường và góc tường;
- Cần xây với độ cao đồng đều trong kết cấu xây để nền lún đều, nếu phải chia kết cấu thành từng đoạn, thì chỗ ngắt đoạn phải xây dật cấp;

- Khi xây phải đặt đá thành từng hàng, mỗi hàng phải có các hòn đá câu chặt tạo hệ giằng. Khi xây tường giao nhau, trong từng hàng phải bố trí các viên đá câu chặt các đầu tường với nhau;

- Phải chèn chặt các khe mạch rỗng bên trong khối xây bằng vữa và đá nhỏ. Không xây trùng mạch ở mặt ngoài cũng như bên trong khối xây, những viên đá xây trong cùng một lớp phải có chiều dày tương đương nhau. Mạch đứng của lớp đá xây trên phải so le với mạch đứng lớp đá xây dưới ít nhất 8cm. Trong mỗi lớp đá phải xây hai hàng đá ở mặt ngoài tường trước, sau đó xây các hàng đá ở giữa. Các hòn đá xây ở mặt ngoài tường phải có kích thước tương đối lớn và bằng phẳng. Không được đặt đá tiếp xúc trực tiếp với nhau mà không đệm vữa. Phải đổ vữa trước, đặt đá sau, không được làm ngược lại;

- Khi xây phải đặt nằm hòn đá, mặt to xuống dưới. Phải ướm trước hòn đá; nếu cần, sửa lại viên đá bằng búa để hòn đá nằm khít ở vị trí với mạch vữa không dày quá 3 cm. Sau khi đã ướm thử và sửa lại hòn đá, nhấc nó lên, rải vữa, rồi đặt đá vào, dùng tay lay, lấy búa gõ nện vào hòn đá để vữa phui ra ngoài mặt, sau đó dùng thanh sắt tròn $\phi = 10$ mm. Thọc kỹ vào mạch đứng để nén chặt vữa, đồng thời chèn thêm đá dăm vào mạch vữa để mạch thật no vữa. Không dùng đá dăm để kê đá học ở mặt ngoài.

- Khi xây cột, trụ, phải đặt đá thành từng hàng cao 0,25 m, các viên đá mặt có chân cắm sâu vào khối xây. Cần chọn những viên đá dài, dày mình; không nên dùng đá vát cạnh, đá mỏng;

- Khi tạm ngừng xây, phải đổ vữa, chèn đá dăm vào các mạch đứng của lớp đá trên cùng, trên mặt lớp đá này không được rải vữa; Nếu thời gian ngừng kéo dài, mặt trên của tường phải được che phủ kín và tưới nước (đặc biệt trong mùa hè, mùa khô, mùa gió tây).

- Khi xây tiếp, phải được quét dọn hết rác bẩn và phải tưới nước cho đủ ẩm mặt trên của tường, không để đọng nước; Sau đó trải vữa lên rồi xây tiếp;

- Không được làm tác động lực hoặc đi lại trên mặt khối xây khi mạch vữa chưa đông cứng. Chỉ đắp đất sau tường chắn đất và cho tường chịu tải trọng thiết kế khi vữa đã đạt cường độ thiết kế;

- Nếu trong tường có lỗ thoát nước, có thể dùng thân cây chuối hoặc gỗ để làm lõi, sau khi xây xong phải rút ra.

3.10.2.3. Công tác trát mạch và tạo gân

- Sau khi xây xong, mạch vữa thường không được hoàn toàn đặc chắc và chưa đầy, cần phải trát mạch cho các mặt khối xây đá (cả mặt khuất và mặt lộ ra ngoài) nhằm tăng cường độ chống thấm, thẩm mỹ và liên kết chặt chẽ thêm các hòn đá ở mặt ngoài khối xây.

- Trước khi trát mạch phải làm các công việc sau:

- + Dùng đục con đục mạch vữa đã xây vào sâu ít nhất 3cm (nếu khi xây đã móc mạch, thì chỉ cần đục thêm những chỗ chưa sâu đủ 3cm);

- + Dùng bàn chải sắt hoặc bàn chải nilông và nước để cọ rửa thật sạch các mạch vữa đục và mặt đá;

- + Đảm bảo mạch vừa đủ ẩm, nhưng không có nước đọng khi trát mạch.
- + Sau khi hoàn thành các công tác xử lý mạch, phải kiểm tra và nghiệm thu bằng văn bản trước khi trát mạch.
- Khi trát mạch: dùng bay đập vừa vào khe mạch và miết mạch. Sau khi vừa se mặt, lại miết một lần nữa cho thật chặt, sau đó tiến hành như sau:
 - + Làm mạch chìm: đầu tiên trát vừa cho bằng với mặt khối xây và miết chặt. Sau đó dùng thanh sắt tròn có đường kính 10 – 15 mm uốn cong một đầu, cọ đi cọ lại vào giữa mạch, tạo thành những đường kẻ chỉ sâu 5 – 7 mm để ép vừa thêm chặt và tăng vẻ đẹp cho công trình. Khi mạch tương đối phẳng, có thể làm mạch chìm bằng cách lấy một thước gỗ ấn vào mạch để được mạch lõm sâu khoảng 5 – 7 mm. Muốn làm mạch chìm sâu, thì để sẵn thước gỗ ở mép mạch làm cữ cho độ sâu của mạch khi đổ vừa và đặt viên đá;
 - + Làm mạch bằng: khi trát để mạch gồ lên trên mặt khối xây 1 cm và rộng 3- 4 cm, vừa trát trùm lên mạch và phủ một phần viên đá ở gần mép mạch xây.
 - + Làm mạch nổi (tạo gân): đắp vừa cao hơn mặt khối xây độ 1 cm. Mặt cắt ngang của gân là hình thang cân: đáy nhỏ ở ngoài rộng 3cm, hai cạnh xiên với độ dốc 1:1.

3.10.2.4. Công tác bảo dưỡng

- Sau khi xây và sau khi trát mạch hoặc trát mặt phải bảo dưỡng tốt khối xây: che đậy khi trời nắng để tránh vừa mất nước nhanh, co ngót nhiều và phát sinh nứt nẻ. Khi vừa bắt đầu đông cứng, tưới ẩm liên tục trong 4 - 6 ngày, định kỳ sau 2 - 3 giờ trong ngày; Ban đêm nếu trời nóng cũng phải tưới 1 - 2 lần.
- Đối với mặt vừa trát có thể phun chất bảo dưỡng lên mặt vừa sau khi trát ngăn cản sự bay hơi của nước trong vừa thay cho việc tưới nước.
- Khi đang xây, khi mới xây xong hoặc trát xong, vừa chưa kịp đóng rắn mà gặp trời mưa, cần che đậy kỹ khối xây để giữ cho mạch xây, vừa trát không bị nước mưa phá hoại.
- Trong thời gian bảo dưỡng và khi vừa chưa đủ cứng, không được đi lại trên khối xây, phải bắc cầu công tác, tránh gây rung động và va chạm mạnh vào khối xây. Khi tháo giàn dáo, cầu công tác và cốp pha, thanh chống đỡ vòm không được rung động mạnh để tránh long mạch, giảm sự ổn định và khả năng chống thấm của khối xây.

4. CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

4.1. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác xây, trát trong xây dựng

- Trước khi trát, bề mặt khối xây phải được làm sạch và tưới nước để làm ẩm (nếu khối xây mới được thi công, thì chỉ cần tưới ẩm). Phải trát lớp vừa lót để lấp đầy các chỗ trống và tạo thành bề mặt tương đối phẳng, sau đó trát lớp tiếp theo (có thể là lớp ngoài cùng).
- Khi trát, phải miết bằng bàn xoa để cho vừa dính chặt vào mặt trát, các lớp vừa liên kết chặt với nhau và mặt trát bằng phẳng. Để tăng sự liên kết của lớp vừa sau với lớp vừa trước, cần đánh xòm mặt lớp trát trước bằng cách dùng bay vạch các vết dài ngang dọc khi vừa còn chưa cứng hẳn. Khi lớp vừa trước đã se mặt, mới được trát lớp

sau. Nếu lớp trước khô quá, thì phải tưới nước để làm ẩm. Mặt lớp trát cuối cùng phải xoa kỹ để mặt vữa thật bằng phẳng.

- Kiểm tra độ phẳng của mặt trát bằng cách đặt thước thẳng dài 2m, rồi đo khe hở giữa thước và mặt tường; Nếu thấy chỗ nào chưa phẳng, thì sửa chữa ngay. Bề mặt sau khi trát không được có vết nứt nẻ kiểu chân chim, gồ ghề hoặc các vết vữa chảy hay các khuyết tật khác. Các đường gờ cạnh của tường và kết cấu phải thẳng, sắc nét.

- Kiểm tra độ bám dính của vữa bằng cách gõ nhẹ trên lớp trát, nếu chỗ nào phát ra tiếng kêu bồm bộp, là dính bám kém, phải phá ra và trát lại.

4.2. Chỉ dẫn kỹ thuật công tác hoàn thiện khác

Công tác tạo mặt bằng cổ móng:

- Sau khi hoàn thiện công tác đổ bê tông cần phải kiểm tra độ chênh cao 4 trụ cổ móng theo qui định. Nếu độ chênh này vượt quá giới hạn cho phép đơn vị xây lắp phải báo cáo với Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời.

- Trường hợp độ chênh trong phạm vi cho phép, để mặt bằng đặt bản đế làm việc đồng bộ tránh gây ứng suất trước trong các thanh trụ cần phải hoàn thiện lớp đệm ở giữa bản đế trụ và mặt trên cổ móng, yêu cầu cụ thể như sau:

- + Đục xôm bề mặt lớp bê tông, tưới nước lạch sạch bề mặt này.

- + Chuẩn bị các tấm thép được chế tạo sao cho có thể gá vào chân các bu lông neo và có chiều dày tương đương với độ chênh giữa bản đế và bề mặt móng (tương tự tấm đệm số 4 của bu lông neo), các khoảng hở còn lại được chèn vữa mác cao có cường độ tối thiểu phải bằng lớp bê tông chịu lực.

- + Lớp vữa được hoàn thiện bên ngoài cho toàn bộ tiết diện của cổ móng với chiều dày lớp vữa bằng khoảng hở cần xử lý.

5. MỘT SỐ YÊU CẦU KHÁC

5.1. Công tác thu dọn và vệ sinh sau khi thi công

- Đơn vị thi công có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng (vía 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.

- 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.

5.2. Công tác nghiệm thu, chạy thử, bàn giao

- Đơn vị thi công 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 đơn vị quản lý vận hành.

5.3. 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 Đơn vị thi công.
- Đơn vị thi công phải chỉ định ít nhất một kỹ sư có chứng chỉ an toàn lao động 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 quy 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 quy trình, quy 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 quy định hiện hành.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn theo Quy chuẩn thi công công trình điện QCVN và Quy chuẩn an toàn điện QCVN01:2009/BCT và các quy định an toàn khác của nhà nước và của ngành ban hành, Đơn vị thi công chịu trách nhiệm:
 - + Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, quy định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng quy định trong quy 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 quy 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 trụ nặng.

5.4. Quản lý môi trường

- a) Trách nhiệm của đơn vị thi công xây lắp trong việc thực hiện kế hoạch quản lý môi trường:**

- Nhà thầu thi công xây lắp chịu trách nhiệm tuân thủ các quy định của pháp luật về công tác bảo vệ môi trường và Quy chế Bảo vệ môi trường trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam:

- + Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 (Luật BVMT 2020);
- + Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 (Nghị định 08/2022);
- + Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 về việc quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- + Quyết định số 108/QĐ-HĐTV ngày 28/7/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế Bảo vệ môi trường trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (Quy chế BVMT);

- Nhà thầu thi công xây lắp có trách nhiệm phối hợp với chủ đầu tư để thực hiện các thủ tục xin Giấy phép môi trường/Đăng ký môi trường nếu trong quá trình thi công phát sinh các yếu tố theo quy định của pháp luật phải có các giấy phép này.

- Trong trường hợp phát sinh chất thải/chất thải nguy hại do thiết bị, máy thi công hoặc do biện pháp thi công của nhà thầu gây ra nhà thầu phải có trách nhiệm báo cáo chủ đầu tư và chịu chi phí thực hiện các thủ tục liên quan môi trường (xin Giấy phép môi trường/Đăng ký môi trường).

- Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm tuân thủ yêu cầu kỹ thuật theo Kế hoạch quản lý môi trường (KHQLMT) của dự án và các quy định về quản lý môi trường của chính phủ, bao gồm:

- + Áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực tiềm tàng phù hợp yêu cầu trong KHQLMT và bố trí kinh phí thực hiện.
- + Dựa trên KHQLMT của dự án Nhà thầu xây dựng kế hoạch chi tiết của mình cho việc thực hiện KHQLMT. Kế hoạch thực hiện chi tiết bao gồm các hợp phần: Kế hoạch quản lý lán trại công nhân, Kế hoạch quản lý xây dựng, Kế hoạch quản lý chất thải, Kế hoạch phòng tránh ô nhiễm, An toàn trong quá trình xây dựng và Tập huấn cho công nhân về quản lý môi trường.
- + Tích cực thông tin với người dân địa phương và hành động để ngăn ngừa xáo trộn trong khi thi công.
- + Đảm bảo có ít nhất một cán bộ giám sát tuân thủ KHQLMT trước và trong khi thi công.
- + Đảm bảo tất cả các hoạt động thi công được sự đồng ý bằng văn bản của các cơ quan quản lý liên quan.
- + Đảm bảo tất cả công nhân và cán bộ hiểu quy trình và nhiệm vụ của mình.
- + Tuân thủ những yêu cầu về giám sát và báo cáo công tác quản lý môi trường như trong KHQLMT và báo cáo lên QLDA về những khó khăn và giải pháp.

- + Báo cáo lên chính quyền địa phương và QLDA nếu xảy ra các tai nạn về môi trường và phối hợp với các cơ quan và những bên có lợi ích liên quan chủ chốt để giải quyết.

b) Cơ chế tuân thủ

- Nhà thầu không được tiến hành hoạt động xây dựng, kể cả việc chuẩn bị mặt bằng xây dựng trong khuôn khổ dự án khi kế hoạch chi tiết thực hiện KHQLMT chưa được tư vấn giám sát xây dựng/thi công và cán bộ môi trường của chủ đầu tư xem xét và phê duyệt.

- Chủ đầu tư sẽ bắt buộc Nhà thầu phải tuân thủ với các điều khoản của hợp đồng bao gồm cả tuân thủ với KHQLMT và Kế hoạch thực hiện chi tiết KHQLMT. Trong trường hợp Nhà thầu không tuân thủ KHQLMT Chủ đầu tư sẽ yêu cầu Nhà thầu có các biện pháp sửa chữa thích hợp.

- Để đảm bảo tuân thủ môi trường của tiểu dự án, Chủ đầu tư có quyền thuê bên thứ ba để sửa chữa những sai sót trong trường hợp Nhà thầu không thực hiện các biện pháp sửa chữa đúng thời hạn gây tác động xấu đến môi trường, cụ thể như sau:

- Đối với những sai phạm nhỏ (như gây tác động/thiệt hại nhỏ, tạm thời và có thể sửa chữa như cũ), Chủ đầu tư hoặc đại diện của Chủ đầu tư (Tư vấn giám sát xây dựng/thi công) sẽ thông báo cho Nhà thầu để khắc phục sai sót như yêu cầu trong KHQLMT trong vòng 48 giờ sau khi nhận được thông báo chính thức. Nếu sai sót được sửa chữa thỏa đáng trong khoảng thời gian đó, sẽ không có những hành động khác tiếp theo. Tư vấn giám sát xây dựng/thi công có quyền gia hạn thời hạn khắc phục thêm 24 giờ nữa, với điều kiện Nhà thầu tiến hành sửa chữa đúng thời gian quy định.

- Đối với những vi phạm lớn, cần trên 72 giờ để sửa chữa, Chủ đầu tư qua Tư vấn giám sát xây dựng/thi công sẽ thông báo kịp thời và sẽ phạt Nhà thầu (được tính chi phí như chi phí khắc phục thiệt hại) nếu theo tiến độ thời gian không hoàn thành việc sửa chữa sai sót đúng thời hạn ngoài chi phí Nhà thầu phải bỏ ra để khắc phục sai phạm.

- Nếu theo đánh giá của Tư vấn giám sát xây dựng/thi công, Nhà thầu không thực hiện biện pháp khắc phục sai phạm về quản lý môi trường hoặc Nhà thầu không tiến hành sửa chữa sai sót không thỏa đáng trong khoảng thời gian quy định (48 giờ hoặc 72 giờ), Chủ đầu tư có quyền bố trí để một nhà thầu khác (bên thứ 3) thực hiện các biện pháp khắc phục sai phạm và trừ tiền từ hợp đồng với Nhà thầu trong lần chi trả tiếp theo.

5.5. Thông báo công việc, quản lý và giám sát công trình

- Trước khi bắt đầu công việc, Đơn vị thi công 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).

- Đơn vị thi công 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 Đơn vị thi công 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 Đơn vị thi công 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. Đơn vị thi công phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.

- Các công việc của Đơn vị thi công 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.

- Đơn vị thi công 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 phản nản 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 Đơn vị thi công có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Đơn vị thi công 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.

5.6. Các lưu ý khác

- Chủ đầu tư phải cung cấp VTTB cho Đơn vị xây lắp đảm bảo tiến độ.

- Chủ đầu tư cung cấp cho Đơn vị xây lắp các tài liệu hướng dẫn lắp đặt VTTB và tiến hành giám sát công tác hướng dẫn lắp đặt này.

- Trong quá trình thi công, nếu phát hiện có bất thường hoặc sai khác so với hồ sơ thiết kế, Đơn vị xây lắp và Tư vấn giám sát phải có báo cáo bằng văn bản cho Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế để có biện pháp xử lý kịp thời.

C. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

1. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN PHẦN ĐIỆN

Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình bao gồm:

- Quy chuẩn quốc gia về kỹ thuật điện: “QCVN QTĐ-5: 2009/BCT - Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện; QCVN QTĐ-6: 2009/BCT - Tập 6: Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện; QCVN: QTĐ-7:2008/BCT - Tập 7: Thi công các công trình điện” ban hành kèm theo thông tư số 54/2009/QĐ-BCT ngày 30/12/2009 của Bộ Công Thương.

- Quy phạm Trang bị điện 11TCN - 18 - 2006, 11TCN - 19 - 2006, 11TCN - 20 - 2006, 11TCN - 21 - 2006.

- Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), tiêu chuẩn quốc tế IEC, ...

- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực .

- Thông tư 05/2021/TT-BCT ngày 02/08/2021 của Bộ Công Thương về Quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện.

- Thông tư số 39/2020/TT-BCT ngày 30/11/2020 của Bộ Công Thương về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện

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

- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ.

- Quy chuẩn 03/2022/BXD của và Thông tư 05/2022/TT-BXD ngày 30/11/2022 quy định về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng.

- Quyết định số 143/QĐ-EVN ngày 26/11/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU

2.1 Dây dẫn ACSR 400/51

2.1.1 Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm

- TCVN 5064-1994: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 5064-1994/SD91:1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

2.1.2 Mô tả

a) Các thông số cơ bản

- Vật liệu dẫn điện : Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 400/51 mm².
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/ Thép[mm ²]	Phần nhôm			Phần thép		
	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
400/51	54	3,05	3	7	3,05	1

b) Yêu cầu về kết cấu

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chông chéo, xoắn gậy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.

- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.

- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết. Mỡ bảo vệ dây phải là mỡ trung tính chịu nhiệt. Nhiệt độ làm chảy thành giọt không dưới 105°C.

- Khi mua sắm, người mua phải xác định yêu cầu bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ căn cứ trên các thiết kế dây hiện hữu

- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.

c) Yêu cầu đối với các sợi cấu thành

➤ Đặc tính cơ học:

- Các sợi nhôm:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/ Thép[mm ²]	Đường kính sợi nhôm [mm]	Sai số đường kính [mm], không lớn hơn	Suất kéo đứt [N/mm ²], không nhỏ hơn	Độ giãn dài tương đối [%], không nhỏ hơn	Số lần bẻ cong, không ít hơn
400/51	3,05	±0,04	165	1,6	8

- Các sợi thép:

Mặt cắt danh định Nhôm [mm ²]/ Thép [mm ²]	Đường kính sợi thép [mm]	Sai số đường kính [mm], không lớn hơn	ứng suất khi giãn 1% [N/mm ²], không nhỏ hơn	Suất kéo đứt [N/mm ²], không nhỏ hơn	Độ giãn dài tương đối [%], không nhỏ hơn	Khối lượng lớp mạ kẽm [g/m ²], không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO ₄ trong 1 phút
400/51	3,05	±0,07	1098	1274	4	230	3

- Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C và lực kéo đứt:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C [Q / km], không lớn hơn	Lực kéo đứt của dây dẫn [N], không nhỏ hơn
400/51	0,0733	120.481

d) Bành cáp

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

+ Đường kính bành cáp: 2,5 m.

+ Be rộng bành cáp : 1,4 m.

- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 2000 m.
- Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

2.1.3 Các hạng mục thử nghiệm

a) Thử nghiệm thường xuyên

- Kiểm tra điện trở một chiều của dây dẫn.
- Kiểm tra các thông số kích thước cơ bản của sợi nhôm, sợi thép.

b) Thử nghiệm điển hình

- + Kiểm tra các thông số kích thước cơ bản, các yêu cầu về kết cấu của dây cũng như chất lượng bề mặt bằng cách xem xét và đo bằng micromet có vạch chia đến 0,05mm. Phép đo được tiến hành trên 2 vị trí của sợi dây cách nhau 100mm.
- + Kiểm tra điện trở một chiều của dây dẫn
- + Kiểm tra lực kéo đứt và độ giãn dài tương đối của dây dẫn:
 - Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
 - Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
 - Thử nghiệm lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn.
- + Kiểm tra số lần bẻ cong đối với sợi nhôm
- + Kiểm tra độ bền chịu uốn của sợi thép
- + Kiểm tra nhiệt độ chảy giọt của mỡ bảo vệ (nếu có yêu cầu mỡ bảo vệ).

c) Thử nghiệm nghiệm thu

- **Hạng mục thử nghiệm:**
 - + Kiểm tra điện trở một chiều của dây dẫn
 - + Kiểm tra lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn.
 - + Số lượng mẫu thử là 01 mẫu dài 03m/ số lượng mua đến 2000m.

2.2 Dây chống sét TK70

- Dây hoàn chỉnh không có nhược điểm và có những sai hỏng như có xỉ, đường rãnh, vết khắc, máu lồi và bất kỳ nhược điểm nào có thể làm giảm các đặc tính cơ điện của dây hoàn chỉnh.
- Lõi thép phải được mạ kẽm ngâm nóng không có chỗ nổi nào trừ các chỗ nổi trong que gốc.
- Dây hoàn chỉnh phải được cuộn vào các trống gỗ, trống phải có lỗ ở chính giữa để luôn thanh đặt cuộn cáp trên giá đỡ. Viên ngoài của trống phải được bọc các thanh

gỗ mỏng để ngăn ngừa dây dẫn bị hư hại. Hướng lăn phải được chỉ ra theo mũi tên được sơn để thấy trên một phía của trống.

2.2.1 Thử nghiệm

a) Thử nghiệm thường xuyên

- Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng, bao gồm các hạng mục:

- + Đo đường kính của sợi thép
- + Thử nghiệm lực kéo đứt của dây
- + Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp

b) Thử nghiệm điển hình

- + Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp
- + Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi thép
- + Thử nghiệm lực kéo đứt của cáp
- + Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- + Khối lượng tăng mạ kẽm của sợi thép
- + Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép.

c) Thử nghiệm mẫu

- + Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp
- + Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi thép
- + Thử nghiệm lực kéo đứt của cáp
- + Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- + Khối lượng tăng mạ kẽm của sợi thép
- + Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép
- + Hệ số giãn nở nhiệt.
- + Mô đun đàn hồi
- + Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 pha

2.2.2 Yêu cầu về đóng gói

- Dây chống sét sẽ được cuộn trong các ru lô bằng gỗ. Mỗi đoạn dây sẽ được quấn trên một ru lô độc lập. Đường kính ngoài của trục ru lô phải đảm bảo đủ lớn để tránh gây nguy hiểm cho dây trong suốt quá trình quấn dây hoặc xả dây.

- Khung ru lô phải được chế tạo đủ bền và chắc chắn để tránh gây nguy hiểm đến dây trong suốt quá trình vận chuyển và thao tác. Mỗi bành cáp phải có các tấm che

phủ và các bộ phận phụ trợ khác bảo vệ cáp trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lưu trữ trong kho.

- Đinh và các vật nhọn kim loại khác sử dụng để đóng khung ru lô phải không được xê dịch đến các vị trí có thể gây nguy hiểm cho cáp. Các bành cáp không được sử dụng lại.

- Các đầu cáp phải được bịt kín bằng đầu bịt cáp và có đai xiết không cho đầu cáp bung ra. Một tấm phủ bảo vệ bao phía ngoài lớp ngoài cùng của bành cáp. Tấm phủ này không được lấy ra cho đến khi cáp được lắp đặt.

- Mỗi bành cáp phải được ghi đầy đủ thông tin như sau:

- + Loại và kích thước của cáp

- + Chiều dài cáp (mét)

- + Khối lượng tổng cộng

- + Số bành cáp

- + Tên nhà sản xuất

- + Năm sản xuất

- + Tên và số hiệu dự án

- + Mũi tên xác định chiều quay bành cáp.

- + Vị trí móc buộc cầu chịu tải.

2.3 Dây OPGW 100

- Dây chống sét kết hợp cáp quang (OPGW) sử dụng cho công trình là loại OPGW-100, gồm 48 sợi quang, đơn mode được chế tạo theo tiêu chuẩn ITU-T.G 652.

- OPGW được sử dụng để bảo vệ chống sét cho đường dây tải điện và truyền tín hiệu thông tin bằng các sợi quang bên trong, do đó phải đảm bảo chịu đựng được dòng ngắn mạch 1 pha và/hoặc có sét đánh, đồng thời phải đảm bảo bảo vệ được sợi quang bên trong.

- OPGW phải có độ bền cơ phù hợp để treo trên trụ đường dây cao áp với khoảng trụ lên đến 1.200 m sao cho độ võng nhỏ ở mức cho phép để đảm bảo khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét, đồng thời ứng suất trong dây không được vượt quá giá trị cho phép (bao gồm ứng suất uốn, ứng suất kéo trong quá trình thi công; ứng suất và rung động trong chế độ làm việc bình thường và khi có gió cực đại, ...).

- Chiều dài sợi quang bên trong phải lớn hơn chiều dài của dây OPGW để đảm bảo sợi quang không chịu lực kéo (để đảm không bị đứt và thay đổi đặc tính quang học) khi dây co giãn do thay đổi nhiệt độ và chịu lực cơ học bên ngoài.

2.3.1 Yêu cầu về kết cấu và các thành phần kỹ thuật:

Dây chống sét có sợi quang OPGW gồm phần lõi quang được quấn chặt bên ngoài bởi các sợi hợp kim nhôm hoặc thép. Dây OPGW có chức năng kép của dây

chống sét trên đường dây truyền tải điện và khả năng truyền thông tin bằng sợi quang. Phần lõi quang bao gồm hai thành phần cơ bản là ống kim loại bảo vệ và ống đệm chứa các nhóm sợi quang:

- Ống kim loại bảo vệ là ống nhôm, ống thép không rỉ hoặc ống thép không rỉ bọc nhôm được thiết kế và chế tạo để bảo vệ sợi quang khỏi các tác động bên ngoài như lực nén, sức va đập, lực uốn, ứng suất căng và độ ẩm.
- Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang và lớp dây bên ngoài phải là một khối thống nhất để bảo vệ sợi quang khỏi hư hỏng do các tác động như độ rung, áp lực gió, nhiệt độ môi trường thay đổi, giông sét và dòng điện sự cố.
- Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang phải liên tục và không được có bất kỳ mối nối cơ học nào và có khả năng chịu lực nén làm biến dạng dây OPGW sinh ra do lớp dây bên ngoài.
- Ống đệm chứa các nhóm sợi quang là loại ống đệm lỏng, được chế tạo bằng vật liệu nhựa đặc biệt và được lấp đầy bằng hợp chất chống thấm nước không độc hại. Trường hợp có nhiều ống đệm thì giữa các ống đệm sẽ được bao phủ một lớp gel bôi trơn để tránh bị mài mòn trong quá trình sử dụng.
- Độ dư sợi quang dây OPGW tối thiểu phải bằng 0,4% chiều dài cáp hoặc 4 m trên 1000 m để tránh làm suy giảm đặc tính của sợi quang do lực căng tác động lên dây OPGW. Nhà thầu cấp hàng phải chứng minh bằng các kết quả kiểm tra xác định độ dư tối đa của sợi quang.
- Dây OPGW có cấu trúc kiểu dây bên đồng tâm gồm các sợi kim loại trần. Các sợi ngoài cùng phải được quấn kiểu Right-hand (Z). Các sợi nằm ở lớp ngoài cùng phải được làm bằng vật liệu có cấu trúc đồng nhất. Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang sẽ không là thành phần chịu tải và không nằm trong phần tính toán đặc tính cơ lý của cáp. Lớp sợi dây bên kim loại quấn bên ngoài phải đáp ứng các yêu cầu đặc tính kỹ thuật của dây chống sét dùng cho đường dây truyền tải điện.
- Dây bên ngoài dây OPGW phải có hình tròn và được quấn thành lớp đảo chiều liên tục. Dây bên có thể được làm bằng thép bọc nhôm (ACS), hợp kim nhôm (AY) hoặc sử dụng dây AY kết hợp với dây ACS và phải đáp ứng các yêu cầu về cơ, nhiệt, điện của dây OPGW. Chiều dài quấn của dây bên phải từ 9 đến 14 lần đường kính ngoài dây OPGW. Lực căng của cáp quang trong tính toán thiết kế được áp dụng hệ số an toàn là 2,5.
- Dây OPGW phải chịu được dòng sét, dòng ngắn mạch, dòng điện và điện áp cảm ứng từ dây dẫn điện và các tác động bất bình thường bên ngoài cũng như các điều kiện làm việc bình thường khác mà không làm suy yếu việc truyền tín hiệu quang hoặc làm suy biến các đặc tính kỹ thuật của sợi quang.
- Nhà thầu cấp hàng phải cung cấp đầy đủ chi tiết các thông số về độ võng, lực căng của dây OPGW trên toàn tuyến đường dây để phục vụ việc thi công lắp đặt dây OPGW.

- Dây OPGW phải được chế tạo sao cho lực kẹp dây và sức căng dọc trục sinh ra khi thi công treo, néo và các thao tác phụ khác trên dây không ảnh hưởng gây hư hỏng đến hoạt động của sợi quang.
- Khả năng chịu ổn định nhiệt của dây OPGW (kA2 s) theo tiêu chuẩn áp dụng của nhà sản xuất và tiêu chuẩn IEC 60865-1.
- Do ống chứa sợi quang là một phần dẫn điện của dây OPGW nên Nhà thầu cấp hàng phải nêu rõ vùng dẫn điện tạo ra từ lõi chứa sợi quang đối với toàn bộ vùng dẫn điện của cáp quang.
- Dây OPGW có chức năng kết hợp bảo vệ chống sét cho đường dây tải điện, được lắp đặt đầu nối bằng cách treo, néo trên đỉnh trụ đường dây và phải nối đất theo quy định của lưới truyền tải điện. Việc lắp đặt đầu nối và nối đất dây OPGW trên đường dây tải điện phải được thiết kế đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về cơ và điện khi có sự cố xảy ra.
- Nhà thầu cấp hàng có trách nhiệm cung cấp các bản vẽ kỹ thuật về thi công lắp đặt, đầu nối của dây OPGW khi treo, néo trên đường dây tải điện và phải được thông qua Chủ đầu tư phê duyệt.
- Trong quy định này chỉ xem xét sợi quang đơn một có hoặc không dịch chuyển tán sắc tín hiệu. Lớp bảo vệ sợi quang thường làm từ một hoặc nhiều loại vật liệu chất dẻo, vật liệu hỗn hợp composite hoặc các vật liệu có tác dụng bảo vệ sợi quang trong quá trình chế tạo, vận chuyển và sử dụng.
- Các sợi quang được chế tạo từ các nhà sản xuất khác nhau không được trộn lẫn trong cùng một loại dây OPGW hoặc trong bất kỳ thứ tự nào trong cùng một loại dây OPGW trừ khi có quy định khác của Chủ đầu tư. Trong một đoạn dây OPGW liên tục không cho phép có mối ghép nối sợi quang.
- Các sợi quang và nhóm các sợi quang phải được phân biệt (nhận biết) bằng hệ thống mã màu đánh dấu cho từng sợi. Mã màu theo tiêu chuẩn EIA/TIA RS-598 (mã màu cho sợi quang). Hệ thống mã màu phải rõ ràng trong suốt tuổi thọ thiết kế của dây OPGW.
- Dây OPGW phải giữ nguyên được hình dạng tiết diện dây bên khi cắt ngang sợi dây.

2.3.2 Tiêu chuẩn áp dụng:

OPGW của công trình được sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn sau (hoặc tương đương):

- Tiêu chuẩn TCVN 6745-3:2000: Cáp sợi quang, Phần 3: Cáp viễn thông – Quy định kỹ thuật từng phần.
- Tiêu chuẩn TCVN 10250:2013: Cáp sợi quang – Cáp quang treo kết hợp dây chống sét (OPGW) dọc theo đường dây điện lực – Yêu cầu kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn ITU- T G652 - Đặc tính của cáp quang và sợi quang đơn một (Characteristics of a single mode optical fibre and cable).

- Tiêu chuẩn ITU- T G655 - Đặc tính của cáp quang và sợi quang đơn một tán sắc dịch chuyển khác không (Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single mode optical fibre and cable).
- Tiêu chuẩn IEC 60794 - Cáp sợi quang (Optical Fibre Cables).
- Tiêu chuẩn IEC 7/505/CDV - Các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm đối với các đặc tính về điện, cơ khí, vật lý của cáp OPGW (Electrical, mechanical and physical requirements and test methods for OPGW).
- Tiêu chuẩn IEC 1395 - Thử nghiệm độ biến dạng (rã dây) của dây dẫn bện (Creep test for stranded conductors)
- Tiêu chuẩn IEC 60104 - Sợi dây hợp kim nhôm–magiê–silicon dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Aluminium-magnesium-silicon Alloy Wire for Overhead Line Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60865-1 - Tính toán ảnh hưởng của dòng ngắn mạch (Short-circuit Currents - Calculation of Effects).
- Tiêu chuẩn IEC 60889 - Sợi dây nhôm kéo cứng dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Hard Drawn Aluminium Wire for Overhead Line Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60949 - Tính toán khả năng chịu nhiệt (ổn định nhiệt) khi có dòng ngắn mạch (Calculation of Thermally Permissible Short-circuit Currents, Taking into Account Non-adiabatic Heating Effects).
- Tiêu chuẩn IEC 61089 - Dây dẫn gồm các sợi tròn bện đồng tâm dùng cho đường dây trên không (Round Wire Concentric Lay Overhead Electrical Stranded Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 61232 Dây thép bọc nhôm dùng cho các mục đích về điện (Aluminium- clad Steel Wires for Electrical Purposes).
- Tiêu chuẩn IEC 61597 - Dây dẫn điện trên không – phương pháp tính cho dây dẫn bện (Overhead Electrical Conductors - Calculation Methods for Stranded Bare Conductors).
- Tiêu chuẩn IEEE 1138-1994 - Cấu trúc dây chống sét kết hợp cáp quang dùng cho đường dây tải điện trên không (IEEE standard construction of composite fiber optic overhead ground wire (OPGW) for use on electric utility power lines).
- Tiêu chuẩn IEC 60793-1 - Các phương pháp đo lường và thử nghiệm (Measurement methods and test procedures).
- Tiêu chuẩn IEC 60794-4: Cáp sợi quang. Phần 4: Cáp quang treo trên đường dây điện lực. (Optical fibre cables. Part 4: Sectional specification – Aerial optical cable along electrical power lines).
- Tiêu chuẩn IEC 60794-1-2: Cáp sợi quang. Phần 1-2: Quy trình đo kiểm cáp quang cơ bản. (Optical fibre cables. Part 2: Generic specification – Basic optical cable test procedures).
- Tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA 598-A – Mã màu cáp sợi quang (Optical fiber cable color coding).

- Tiêu chuẩn ASTM-B415 – Tiêu chuẩn về độ dẫn điện của lớp vỏ cáp quang.

2.3.3 Các yêu cầu về thử nghiệm:

a) Thử nghiệm điển hình (Type test)

Phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Đơn vị gửi mẫu thử nghiệm: Đơn vị gửi mẫu thử nghiệm phải là nhà sản xuất;
- Đơn vị thử nghiệm: Đơn vị thử nghiệm hoặc chứng kiến thử nghiệm được chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 và độc lập với nhà sản xuất;
- Các thử nghiệm này phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn IEC 60793; 60794; ITU-T hoặc các tiêu chuẩn tương đương các nội dung thử nghiệm bao gồm:
 - + Khả năng chịu ổn định nhiệt (Short circuit test -kA2s);
 - + Thử nghiệm chịu nén (Crush test);
 - + Thử nghiệm sự va đập (Impact test);
 - + Thử nghiệm độ rã dây (Creep test);
 - + Thử nghiệm tải trọng phá hủy (Stress-strain test)

b) Thử nghiệm mẫu và thử nghiệm thường xuyên (Routine and Sample test)

– Thành phần quang (fibres)

- + Thử nghiệm sự suy giảm theo chiều dài sóng ở 1310 nm, 1550 nm (OTDR);
- + Hệ số suy giảm quang sẽ xác minh chiều dài sóng vận hành trên toàn bộ chiều dài của cáp (thử nghiệm này theo tiêu chuẩn IEC 60793 hoặc tiêu chuẩn tương đương).
- + Tính liên tục của sợi quang.

Nhà thầu sẽ trình danh sách các thử nghiệm thường xuyên bình thường được tiến hành trong quá trình chế tạo. Việc kiểm tra kích thước sẽ được tiến hành trên ít nhất là 10% ống chứa sợi quang. Nếu ống chứa sợi quang là một bộ phận của các phần tử chịu lực bên và dẫn điện của dây OPGW thì phải thực hiện các thử nghiệm về độ bền căng, độ bền điện, độ dẫn dài trên một đơn vị quang ngoài các kiểm tra kích thước.

– Thành phần chống sét (wires)

Phải tiến hành các thử nghiệm sau đây trên cả dây chống sét và dây gia cường áp dụng theo tiêu chuẩn quy định. Các thử nghiệm thường xuyên theo các tiêu chuẩn phù hợp bao gồm các nội dung sau:

- + Kiểm tra kích thước đường kính sợi;
- + Kiểm tra sức căng cực đại;
- + Kiểm tra độ dẫn dài phần trăm;
- + Kiểm tra khả năng quán, bền;
- + Tính dẫn điện (điện trở suất sợi);

- + Chiều dày bọc nhôm (đối với sợi ACS);
- + Kiểm tra khả năng chịu xoắn;
- + Kiểm tra lớp phủ ngoài, khối lượng, sự bám dính và độ dày (nếu có thể).
- + Kiểm tra chất lượng bề mặt dây OPGW;
- + Kiểm tra đường kính cáp;
- + Kiểm tra đường kính ống bảo vệ (buffer tube);
- + Chiều dài bước xoắn;
- + Kiểm tra khối lượng bôi mỡ;
- + Kiểm tra vị trí sắp xếp các sợi.

Các thử nghiệm mẫu đối với dây OPGW hoàn chỉnh sẽ được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, IEEE hoặc các tiêu chuẩn tương đương. Định mức tối thiểu của các mẫu là 10%. Các đặc tính của sợi quang (tổn hao truyền dẫn và tính liên tục) cho mỗi chiều dài sợi quang của mỗi ru lô sẽ được đo và ghi lại trước khi bàn giao xuất xưởng. Công tác đo được tiến hành bằng cách dùng phương pháp có thể sẵn sàng thực hiện lại tại hiện trường, có thể sử dụng phương pháp đo bằng OTDR. Kết quả của thử nghiệm đó sẽ được cung cấp cho Chủ đầu tư theo dạng đồ thị (nếu có thể) để làm cơ sở đối chiếu cho các lần thử nghiệm sau. Thử nghiệm đó phải được lặp lại khi giao hàng để đảm bảo rằng không bị xuống cấp, hư hỏng khi vận chuyển. Các kết quả sẽ ghi cho từng ru lô, chiều dài ru lô, ngày tháng năm thử nghiệm, loại thử nghiệm, điều kiện môi trường lúc thử nghiệm, kết quả thử nghiệm và tên người thực hiện thử nghiệm.

– **Đặc tính kỹ thuật của sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T G652:**

Các đặc tính kỹ thuật của sợi quang loại đơn mode và phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu theo tiêu chuẩn ITU-TG.652, bao gồm các yêu cầu cơ bản như sau:

- Đặc tính cơ bản của sợi quang đơn mode: Sợi quang đơn mode (SM-single mode) được dùng phải đảm bảo các thông số sau:
 - + Tiêu chuẩn kỹ thuật của sợi quang: ITU-T G.652
 - + Bước sóng công tác của sợi quang: 1310 nm và 1550 nm
 - + Số sợi quang: 48 sợi
 - + Đường kính trường mode:
 - Ở bước sóng 1310nm: $9,2 \mu\text{m} \pm 0,4 \mu\text{m}$
 - Ở bước sóng 1550nm: $10,4 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
 - + Sai số đồng tâm của trường mode: $\leq 0,5 \mu\text{m}$
 - + Đường kính lớp vỏ phản xạ: $125 \mu\text{m} \pm 0,7 \mu\text{m}$
 - + Đường kính lớp vỏ phủ ngoài: $242 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
 - + Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff:
 - Ở bước sóng 1310nm: 1,4647
 - Ở bước sóng 1550nm: 1,4682

- + Bước sóng cắt: $\leq 1260 \text{ nm}$
- + Bước sóng tán sắc không: $1310 \text{ nm} \div 1324 \text{ nm}$
- + Độ mở số (NA): $0,14$
- + Hệ số suy hao
 - Ở bước sóng 1310nm: $\leq 0,36 \text{ dB/km}$
 - Ở bước sóng 1550nm: $\leq 0,22 \text{ dB/km}$
- + Hệ số tán sắc
- Trong vùng bước sóng 1285-1330nm: $\leq 3,5 \text{ ps/ nm.km}$
- Ở bước sóng 1550nm: $\leq 18 \text{ ps/ nm.km}$
- + Độ dốc tán sắc không: $\leq 0,092 \text{ ps/ nm}^2.\text{km}$
- + Hệ số tán sắc mode phân cực PMD: $\leq 0,2 \text{ ps/ nm.km}^{1/2}$
- Điều kiện làm việc:
 - + Nhiệt độ hoạt động cho phép của sợi quang từ -40°C đến $+85^\circ\text{C}$.
- Mã màu của sợi quang
 - + Những sợi quang hoặc nhóm sợi quang phải được đánh dấu bằng lớp phủ màu khác nhau với mã màu theo tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA-598-B.
 - + Màu của những sợi quang phải không bị phai khi nhiệt độ thay đổi, không bị lem cũng như dính chặt vào nhau khi nằm kế nhau.
- Ngoài ra, các sợi quang phải đảm bảo hoàn toàn trơn láng và không được có những mối hàn trong sợi quang được sản xuất.

2.4 Chống sét van đường dây 110kV

2.4.1 Mô tả chung

- Chống sét kiểu oxit kim loại, không khe hở, lắp đặt ngoài trời, tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương.
- Chống sét 110kV phải được trang bị kèm các bộ đếm sét cho mỗi pha, đo dòng điện rò và số lần phóng điện sét (thoát sét). Vị trí lắp đặt bộ đếm sét phù hợp để quan sát kiểm tra, thuận lợi thay thế, không ảnh hưởng đến điều kiện làm việc của chống sét.
- Mỗi bộ chống sét được cung cấp sẽ bao gồm tất cả các vật liệu, phụ kiện cần thiết để lắp đặt hoàn chỉnh.

2.4.2 Tiêu chuẩn chế tạo

- Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương

2.4.3 Các yêu cầu về thí nghiệm

a. Thử nghiệm điển hình

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập, Các hạng mục thí nghiệm thực hiện theo theo tiêu chuẩn IEC 60099-4, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Thí nghiệm điện áp dư (Residual voltage test).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thí nghiệm ngắn mạch (Short-circuit tests).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

b. Thử nghiệm xuất xưởng

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật. Các hạng mục thí nghiệm thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 bao gồm các hạng mục sau:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test)

2.5 Cách điện thủy tinh 70kN, 160kN

2.5.1 Yêu cầu chung

1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 μ m.

d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2.000$	4	3
$2.000 < N \leq 5.000$	8	4
$5.000 < N \leq 10.000$	12	6

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

4. Yêu cầu về thử nghiệm điển hình đối với chuỗi cách điện 110 kV:

Theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng của chuỗi cách điện 110kV, để lựa chọn sản phẩm có chất lượng tốt, các đơn vị có thể yêu cầu nhà thầu cung cấp Biên bản thử nghiệm điển hình của chuỗi cách điện 110kV (gồm các hạng mục chính

lựa chọn) phải do Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và thuộc hiệp hội STL (Shorting Testing Liasion) phát hành.

2.5.2 Cách điện thủy tinh

2.5.2.1 Mô tả chung

- Cách điện dùng cho công trình là chủng loại cách điện truyền thống (loại thủy tinh) với các loại tải trọng, trong đó:
 - + Loại 70kN: Dùng cho chuỗi đỡ đơn dây dẫn, chuỗi đỡ kép và chuỗi đỡ lèo dây.
 - + Loại 160kN: Dùng cho chuỗi néo đơn dây dẫn và chuỗi néo kép dây dẫn.
- Vật liệu chế tạo cách điện: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
 - Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hử, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
 - Phụ kiện chuỗi cách điện:
 - + Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
 - + Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v...
 - + Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
 - + Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo – lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v.. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
 - + Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v..) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5\text{mm}$ hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod).
 - + Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v..) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
 - + Chuỗi cách điện phải có các vòng kềm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

2.5.2.2 Các tiêu chuẩn chế tạo

- Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

2.5.2.3 Các yêu cầu thử nghiệm

a) Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b) Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau :

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test).
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho Ceramic material.

c) Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1) cho Ceramic material.

- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

2.6 Phụ kiện toàn bộ chuỗi cách điện

a) Thử nghiệm thường xuyên

- Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284, tối thiểu bao gồm các hạng mục:

- + Kiểm tra ngoại quan bằng mắt thường các sản phẩm.
- + Kiểm tra đo lường kích thước sản phẩm.
- + Kiểm tra lớp mạ.

b) Thử nghiệm nghiêm thu:

- + Kiểm tra đo lường kích thước
- + Thử nghiệm khả năng chịu lực.
- + Kiểm tra lớp mạ.

c) Thử nghiệm điển hình:

- + Thử tải trọng phá hủy.
- + Thử nghiệm đặc tính lớp mạ

2.6.1 Đặc tính kỹ thuật của cách điện và chuỗi phụ kiện

- Cách điện truyền thống sử dụng được lựa chọn phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60305, IEC 60383-1, IEC 60383-2 và IEC 60120. Để tránh ăn mòn ty sứ, cách điện được lựa chọn loại có vòng kẽm (Zinc - Sleeve) bao quanh ty sứ.

2.6.2 Các yêu cầu về chuỗi phụ kiện

- Phụ kiện chuỗi đỡ và chuỗi néo sẽ bao gồm các loại chuỗi đơn hoặc kép với tất cả các phụ kiện hoàn chỉnh (phía dây dẫn).

- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp các loại phụ kiện cạnh tranh cho từng loại phụ kiện chuỗi đỡ và néo dây bao gồm khóa đỡ, khóa néo và thiết bị bảo vệ hồ quang. Phụ kiện sẽ được làm từ loại thép phù hợp với các đặc điểm kỹ thuật trong ASTM 136/A36M-91 hoặc tương đương.

- Tất cả các phụ kiện của các chủng loại chuỗi cách điện mà nhà thầu nộp trong dự thầu được thiết kế giống như các bản vẽ tương ứng tại bản vẽ tham khảo trong tài liệu đấu thầu.

- Phụ kiện chuỗi được thiết kế bởi các nhà thầu phải đáp ứng các yêu cầu về lực kéo và phù hợp với chủng loại dây nhôm lõi thép, chủng loại dây chống sét TK70, dây OPGW100. Các loại phụ kiện chuỗi cần thiết được hiển thị trên bản vẽ kèm theo.

- Các chủng loại phụ kiện chuỗi sử dụng cho dây dẫn điện như sau:

- + Phụ kiện chuỗi néo kép CNK.2-160, 160 kN.
- + Phụ kiện chuỗi đỡ kép CDK.2-70, 70 kN.
- + Phụ kiện chuỗi đỡ lèo CDL.1-70, 70 kN.

- Yêu cầu về lực phá hủy tối thiểu cho các phụ kiện đã được quy định trong bản vẽ chuỗi.

- Để duy trì corona thấp và nhiễu điện từ thấp, thiết kế của tất cả các khóa và phụ kiện, sẽ tránh góc nhọn tạo ra điện áp cao. Thiết kế của các bộ phận kim loại liền kề và các bề mặt giao phối có trách nhiệm như để ngăn chặn sự ăn mòn của các bề mặt tiếp xúc và duy trì tiếp xúc điện tốt trong điều kiện hoạt động.

- Tất cả các phụ kiện đường dây liên quan được kích thước và thiết kế để chịu được dòng ngắn mạch 1 pha là 31,50 kA. Mỗi bộ cách điện phải chịu được một dòng ngắn mạch như vậy mà không có nhiệt độ quá 400°C trong các phụ kiện và không có hàn giữa các bộ phận thành phần. Bên mua có thể yêu cầu xét nghiệm được thực hiện để chứng minh đặc tính ngắn mạch của từng loại của bộ cách điện. Chi phí các xét nghiệm này sẽ do Nhà thầu đảm nhiệm.

- Tất cả các bộ phận kim loại màu các yếu tố cụm linh kiện và các phụ kiện cho dây dẫn và dây đất được nhúng nóng mạ kẽm với trọng lượng kẽm tối thiểu là 610 g/sq.m ngoại trừ các bu lông, đai ốc và vòng đệm trọng lượng kẽm tối thiểu là 305 g/sq.m sẽ được chấp nhận.

- Các chân phân chia của tất cả các khóa, phụ kiện được làm bằng thép không gỉ.

- Đối với các phụ kiện kim loại mang tải cơ của chuỗi thì mật độ dòng điện không được vượt quá 70 A/mm² (liên quan đến dòng ngắn mạch 1 pha trong 1 giây). Đối với các phụ kiện kim loại không mang tải cơ thì mật độ dòng điện tối đa 80 A/mm².

- Độ bền cơ của các phụ kiện liên kết và cách điện composite phải phù hợp với yêu cầu tải trọng trọng, đảm bảo các hệ số an toàn trong các chế độ vận hành.

2.6.3 Khóa đỡ cho dây dẫn

- Khóa đỡ dây dẫn phải làm từ hợp kim nhôm chống ăn mòn có cường độ cao.

- Armour rod là sợi nhôm bảo vệ dây dùng để bọc bên ngoài dây dẫn được chế tạo bằng hợp kim nhôm. Các sợi nhôm phải được chế tạo theo chuẩn kích thước của từng loại dây dẫn và do đó không thể dùng thay thế giữa các loại với nhau. Trên mỗi sợi có đánh dấu điểm giữa.

- Bu lông treo dùng để liên kết khóa đỡ và chuỗi cách điện (bao gồm cả lông đèn và đai ốc) được làm bằng thép hợp kim có mạ kẽm.

- Khóa đỡ có bề mặt nhẵn không bị rìa thừa, sắc mép, các đường gờ được làm tròn để giảm tối đa hiện tượng tập trung vàng quang và nhiễu vô tuyến.

- Các khóa đỡ sau khi lắp dây phải đảm bảo không bị tuột dây, không bị méo dạng.
- Tất cả các bộ phận của khóa đỡ đều phải được mạ kẽm nhúng nóng chống rỉ, chống oxi hóa, chống ăn mòn. Lớp mạ này chịu được nhiệt độ lớn hơn 200°C. Độ dày lớp mạ theo tiêu chuẩn TCVN 5408.
- Mỗi khóa đỡ có miệng chuông (cong) ở hai đầu, miệng cong phải phù hợp để đỡ dây dẫn với góc lên tới 200 và có sức bền đảm bảo yêu cầu.
- Thân khóa đỡ được chế tạo sao cho có thể xoay ít nhất 45 độ (ở trên và dưới) so với đường ngang và đặc biệt lưu ý đến mô men quán tính khối của kẹp để tránh cộng hưởng giữa kẹp và dây dẫn khi có rung động do gió gây ra.
- Các dây dẫn pha được bảo vệ bên trong khóa đỡ nhờ amour rod và kích thước của các kẹp phải phù hợp với yêu cầu này.

2.6.4 Các yêu cầu về khóa néo cho dây dẫn.

- Khóa néo dây dẫn loại ép có các thành phần chính và vật liệu chế tạo như sau:
 - + Thân chính của khóa néo ép với má lắp cosse có 4 lỗ bu lông, được chế tạo bằng hợp kim nhôm (trên thân chính có khoan lỗ để bơm compound khi ép)
 - + Bu lông chốt lỗ bơm compound bằng hợp kim nhôm
 - + Bộ phận kẹp néo dùng để liên kết khóa néo ép với chuỗi sứ được chế tạo bằng thép hợp kim mạ kẽm nhúng nóng.
 - + Cosse ép 4 lỗ dùng để đỡ lèo dây dẫn được chế tạo bằng hợp kim nhôm.
 - + 02-04 bu lông 12x80 cùng đai ốc, lòn đên được chế tạo bằng hợp kim nhôm hoặc inox (tùy theo khóa néo loại 2 – 4 bu lông).
- Các khóa néo và đầu cose đầu dây lèo có độ bền tương ứng không nhỏ hơn 90% và 30% lực kéo đứt của dây dẫn và có độ dẫn điện không nhỏ hơn độ dẫn điện của dây dẫn; không có khuyết tật; không làm hư hỏng dây dẫn khi lắp ráp. Vị trí ép được đánh dấu rõ trên bề mặt của từng khóa và đầu cose đầu lèo. Bộ phận bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng.
- Độ dẫn điện và khả năng mang dòng của các khóa néo, khớp và lèo không được ít hơn so với chiều dài tương đương của dây dẫn hoặc dây chống sét.
- Các khóa néo và ống nối của dây dẫn pha phải có khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch 1 pha mà không có thiệt hại.
- Các khóa néo sau khi lắp dây phải đảm bảo không bị tuột dây, không bị méo dạng.

2.6.5 Yêu cầu về tạ chống rung

- Tạ chống rung sử dụng cho công trình là loại Stock bridge. Tạ chống rung có kẹp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm kẹp trên sợi cáp xoắn giữa các đối trọng và thích hợp gắn trên dây dẫn.
- Tạ chống rung được thiết kế dễ dàng tháo lắp. Mỗi đối trọng dùng cho Stock bidge được khoan lỗ thoát nước ở đáy khi tạ chống rung được lắp theo mặt thẳng

đứng. Đôi trọng của tạ chống rung được làm bằng gang hay thép kẹp vào dây cáp xoắn và mạ kẽm nhúng nóng.

2.6.6 Yêu cầu về mạ kẽm

- Mạ kẽm được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO, BS 729 hoặc tương đương. Mạ kẽm được thực hiện bằng phương pháp nhúng nóng và phải đạt độ dày của lớp phủ kẽm không ít hơn 610g/m² đối với bề mặt phẳng (trên các thanh sắt, tấm, phần và phụ kiện) và 305g/m² đối với các bề mặt ren.

- Lớp mạ phải đồng đều, sạch sẽ, mịn màng và càng tránh tạo vảy càng tốt. Bulông phải được mạ sao cho các không gây kênh, kẹt khi lắp đai ốc.

- Trừ trường hợp có quy định khác, tất cả các phụ kiện chỉ được mạ kẽm sau khi các việc khác như cưa, cắt, khoan, đục lỗ, uốn cong và gia công được hoàn thành.

- Tất cả các vật liệu sẽ được xử lý với giải pháp dicromat natri ngay lập tức sau khi mạ kẽm.

- Chuẩn bị cho việc mạ kẽm

- Tất cả các chi tiết được mạ phải được làm sạch các vết rỉ sét, bụi bẩn, dầu, mỡ, và các tạp chất khác, đặc biệt là xỉ của các mối hàn. Công tác chuẩn bị và quá trình mạ kẽm không được gây biến dạng hoặc làm xấu tính chất cơ học của vật liệu làm phụ kiện.

- Sau khi mạ, các lỗ hổng trên phụ kiện sẽ được kẽm lấp đầy.

2.6.7 Kiểm tra và thử nghiệm

- Cách điện và phụ kiện phải được thực hiện các thử nghiệm theo yêu cầu tại các tiêu chuẩn đã nêu hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2.6.8 Yêu cầu về đóng gói

- Tất cả các hàng hóa được đóng gói cẩn thận sao cho có thể vận chuyển bằng đường biển, hàng không, đường sắt và đường bộ và đảm bảo cách điện và các phụ kiện được bảo vệ chống lại các điều kiện thời tiết bất lợi kể cả trong vận chuyển và lưu kho.

- Tất cả các vỏ thùng, bao bì, v.v.. phải được ghi rõ ràng ở bên ngoài các thông tin: tổng trọng lượng, vị trí chịu tải, ... và có dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp.

- Mỗi thùng hoặc gói hàng sẽ chứa một danh sách đóng gói trong một phong bì không thấm nước. Tất cả các mặt hàng phải được đánh dấu rõ ràng để dễ dàng kiểm tra, đối chiếu.

2.7 Quả cầu báo không

a. Phạm vi áp dụng

- Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho loại quả cầu báo không lắp đặt cho đường dây tải điện trên không.

b. Tiêu chuẩn:

- ICAO: International Civil Aviation Organization (hoặc tương đương).

c. Mô tả:

1. Cấu tạo: gồm 3 phần chính:

- Quả cầu rỗng màu cam gồm 02 mảnh bán nguyệt ghép lại;
- Armor rods bảo vệ dây dẫn;
- Các phụ kiện lắp đặt khác.

2. Các thông số chính:

- Quả cầu:

- Vật liệu cấu thành: Vỏ nhựa sợi thủy tinh bền có độ bền cao (bền với nhiệt độ và tia cực tím);
- Màu sắc: cam, có khả năng phản quang
- Khối lượng: $\leq 5,5$ kg
- Kích thước đường kính ngoài: $500 \div 650$ mm
- Độ dày của lớp vỏ: ≥ 3 mm

- Armor rods:

- Vật liệu cấu thành: hợp kim nhôm
- Chiều dài: 800mm
- Số lượng sợi: Phù hợp với các loại dây dẫn ACSR (IEC 1089-91) có đường kính: $18,9 \div 19$ mm; $20,8 \div 21,8$ mm; $26,9 \div 27,6$ mm; $33,8 \div 34,7$ mm

- Các phụ kiện đi kèm: Tất cả các phụ kiện đi kèm đảm bảo lắp đặt hoàn chỉnh.

d. Các hạng mục thử nghiệm:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn, không có khuyết tật ,...).
- Đo kích thước, khối lượng, độ dày lớp vỏ quả cầu.

2. Thử nghiệm điển hình:

- Lão hóa vật liệu làm quả cầu (khả năng chịu nhiệt độ và tia cực tím).
- Lực kéo trượt và xoay quả cầu (quả cầu không bị kéo trượt và xoay với lực ≤ 1000 N).

3. CÁC CHỈ DẪN LẮP ĐẶT**3.1 Yêu cầu chung**

- Tất cả những vật liệu và phụ kiện cung cấp, lắp đặt cho công trình này phải tuân theo những yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật cũng như những tiêu chuẩn quốc tế mới nhất và phải thích ứng với điều kiện khí hậu nhiệt đới. Để thực hiện được điều này nhà thầu phải đảm bảo duy trì được hệ thống kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001-2008.

- Chỉ tiêu kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn được trích dẫn ở đây xác định các yêu cầu tối thiểu về chất lượng các loại vật liệu, sản phẩm cũng như toàn bộ hệ thống.

- Nếu không có tiêu chuẩn Việt Nam nào áp dụng thì phải tuân theo tiêu chuẩn của IEC hoặc IEEE và ngược lại trong trường hợp áp dụng tiêu chuẩn quốc gia như một tiêu chuẩn gốc thì chủ đầu tư sẽ xem xét trên quan điểm tham khảo.

- Mỗi vật liệu và phụ kiện phải ghi thông số, ký hiệu và chủng loại, số sêri, năm sản xuất cùng với thông số và các điều kiện vận hành và bất kỳ thông tin nào khác theo khuyến nghị IEC cũng như các yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật khác.

- Mọi vật liệu và phụ kiện phải được đóng gói và ghim chặt trong vỏ gỗ cứng để chống lại sự va đập, đảm bảo vật liệu và phụ kiện an toàn tuyệt đối khi di chuyển từ nơi sản xuất đến công trình. Ngoài ra cũng phải đưa ra các biện pháp bảo vệ về mặt vật lý cho vật liệu và phụ kiện trong suốt thời gian lắp đặt và lưu kho tạm thời ngoài công trình ở điều kiện thời tiết quanh công trình.

- Để tránh được những ảnh hưởng xấu gây ra bởi nước biển, độ ẩm hoặc các tác động bên ngoài thì tất cả các thiết bị phải được đóng gói kín trong các túi nhựa tổng hợp có độ bền cao. Ngoài ra, để tránh được sự ngưng tụ hơi nước trên bề mặt vật liệu và phụ kiện thì phải sử dụng các túi bằng silic hoặc có thể sử dụng các loại chất hút ẩm đạt yêu cầu.

- Mỗi một thùng hàng phải được đóng số sê ri riêng, tên người mua, số hợp đồng, tên nhà thầu, tên văn phòng đại diện của nhà thầu và địa chỉ liên lạc tại nước của người mua, trọng lượng thô và trọng lượng tịnh tính theo kg, bảng mô tả nội dung, kích thước của vỏ thùng, xuất xứ, cũng như tất cả những thông tin hướng dẫn cần thiết khác. Mỗi một thùng hàng phải có một bảng danh sách để trong phong bì kín chống thấm mô tả chi tiết, đầy đủ các gói có trong thùng.

- Tất cả các vật liệu và phụ kiện cung cấp cho công trình này phải còn mới nguyên, có chất lượng cao nhất và phải có khả năng chịu được các ứng suất tác động lên chúng do ảnh hưởng điện trường, cơ học và điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

3.2 Công tác lắp đặt chuỗi cách điện, rải căng dây

3.2.1 Lắp đặt chuỗi cách điện

- Cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ đảm bảo không bị vỡ do va đập và phải lau sạch sơn, xi măng cũng như bụi bẩn khác bằng dẻ lau với xăng, cầm dùng bàn chải sắt để làm vệ sinh cách điện.

- Kiểm tra sơ bộ toàn bộ cách điện để phát hiện trường hợp cách điện bị vỡ, hư hỏng mà mắt thường có thể phát hiện được. Các phụ kiện lắp chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp chuỗi cách điện. Nếu cách điện bị hư hỏng với bất cứ lý do nào, đều phải báo cho chủ đầu tư biết và thay thế; Trường hợp do đơn vị thi công xây lắp làm hỏng, đơn vị thi công phải thay cách điện hư hỏng theo hướng dẫn của chủ đầu tư bằng chi phí của mình.

- Lắp chuỗi cách điện vào xà trên trụ chủ yếu bằng thủ công trên cao, dùng pu-li, dây trục nâng chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp vào chuỗi cách điện. Đối với dây chống sét, khi lắp chuỗi cách điện cần kiểm tra các chốt và khóa lắp cho đầy đủ và đạt yêu cầu.

- Cách điện và các phụ kiện mắc dây được lắp ráp với các chi tiết phải phù hợp với bản vẽ thiết kế, phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.

- Tất cả các chốt hãm hoặc ty phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.

- Lựa chọn, phân loại cách điện và phụ kiện mắc dây phải tiến hành từ kho trước khi chuyên ra tuyến. Mỗi lô cách điện phải có tài liệu chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng của nhà máy chế tạo. Trước khi lắp ráp cách điện và phụ kiện mắc dây phải kiểm tra, xem xét cẩn thận để lựa chọn chính xác.

- Những chi tiết phụ kiện mắc dây nối cách điện, kiểu treo phải dùng chốt chẻ và ở mộng ghép nối phải dùng khoá M, chốt chẻ và khoá M phải bằng thép và được sản xuất tại nhà máy chế tạo phụ kiện mắc dây, cấm không được thay bằng vật liệu khác. Tất cả chốt chẻ và khoá M phải bố trí trên một đường thẳng đứng hướng về phía mặt trụ, nếu là trụ đỡ còn đối với chuỗi néo thì phải nằm về phía dưới.

- Khi quấn khoá néo phải quấn ngược chiều quấn của lớp lót và lớp lót khi quấn vào dây dẫn cũng phải quấn ngược chiều quấn của dây dẫn.

- Lắp khoá đỡ: Tuân tự thực hiện quấn lớp lót, chiều quấn ngược chiều quấn của dây dẫn, lắp miếng ốp vào điểm bắt khoá đỡ, quấn lớp lót phía ngoài từng sợi một, lắp khoá đỡ, dùng pa lăng xích qua múp chuyên hướng treo trên xà để kéo khoá đỡ lên lắp vào xà.

3.2.2 Công tác rải, căng dây dẫn, dây chống sét

- Trước khi rải căng dây phải tiến hành phát quang tuyến, các cây sau khi được chặt không được gây cản trở đến công tác rải dây. Công tác này có thể tiến hành trước hoặc cùng lúc với công tác lắp đặt phụ kiện để đẩy nhanh tiến độ.

- Công tác rải dây và căng dây dẫn và dây chống sét được thực hiện chủ yếu bằng thủ công kết hợp với máy kéo và máy rải dây.

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch căng dây báo cáo chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dụng cụ tạm, nôi đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.

- Dây phải được bảo quản tốt, còn nguyên vẹn trong vành dây, dây dẫn cũng như dây chống sét. Phải có dụng cụ nâng vành dây để xả dây khỏi vành dây. Cần thiết phải dọn bãi căng dây ở các điểm néo dây, chủ yếu ở các trụ néo để đặt các dụng cụ kéo dây.

3.2.2.1 Dụng cụ, thiết bị căng dây:

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh phải được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ

dàng mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp mồi - thùng: dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thùng ny-lông hoặc vật liệu khác phải được thoả thuận của chủ đầu tư.

- Tùy theo khả năng trang thiết bị của đơn vị thi công mà dùng biện pháp rải dây bằng máy rải dây hoặc thủ công.

- Máy kéo dây: máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

- Thiết bị điều chỉnh căng dây:

- + Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thủy lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lót lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không được nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không được nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm phải có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp: Thiết bị kẹp là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.

- Dàn giáo: Đơn vị thi công phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện cắt qua như đường sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình.

- Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn, dây chống sét cách mặt đường sắt, đường ô tô 5 mét và đường dây thông tin, điện lực 1,5 mét trong lúc ra dây. Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nổi đất tạm thời.

3.2.2.2 Phương pháp căng dây:

- Dây dẫn, dây chống sét được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại pully bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoài trừ kiểu cá biệt được chủ đầu tư cho phép.

- Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn, dây chống sét đều thực hiện sau 28 ngày sau khi móng bê tông hoàn thành hoặc trong khoảng thời gian khác đã được chủ đầu tư thoả thuận, đồng thời việc xiết bu lông trụ đã hoàn thành và chủ đầu tư đã kiểm tra và cho phép.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét và các công việc liên quan đều được tiến hành ban ngày. Dây dẫn, dây chống sét không được căng với tốc độ quá chậm hoặc quá nhanh. Tốc độ chấp nhận được từ: $4 \div 10$ km/giờ.

- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của hướng kéo dây so với phương nằm ngang không lớn hơn 1 và lực kéo do vượt tải không lớn hơn tải trọng thiết kế lớn nhất được tính toán.

- Dây sau khi kéo và đưa lên xà của trụ, cần phải để cho dây dẫn đều một thời gian 24 giờ mới tiến hành căng dây lấy độ võng và bắt dây vào khóa. Độ võng căng dây căn cứ trên bảng căng dây thiết kế cấp

- Phải luôn chú ý đảm bảo dây dẫn, dây chống sét không bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ dạng nào. Dây dẫn, dây chống sét không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây dẫn, dây chống sét tiếp xúc với các vật làm tổn thương dây dẫn, dây chống sét phải dùng dàn giáo hoặc ròng rọc hoặc các con lăn gỗ hoặc nhôm. Dàn giáo bằng vật liệu không làm hư hại dây dẫn, dây chống sét, được chủ đầu tư chấp nhận.

- Dây dẫn, dây chống sét bị hư hại do đơn vị thi công, nếu phải thay thế các đoạn dây hư hại đó thì đơn vị thi công phải chịu kinh phí.

- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không được tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá phải loại bỏ trước khi được lấy độ võng.

- Trong quá trình xả dây và kéo dây gặp trường hợp dây nhôm bị tưa, sẽ dùng ống sửa chữa dây dẫn để lấp và ép tại chỗ bị tưa để giữ nguyên trạng thái của dây trường hợp này chỉ áp dụng cho số sợi phần nhôm bị đứt tưa không quá giới hạn cho phép về % số sợi của tổng số sợi nhôm của dây dẫn.

- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên trụ để lấy độ võng phải điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.

- Trước khi căng dây trong một khoảng néo cần neo tạm 1 phía của trụ néo và chỉ được phép căng từng pha một. Tuyệt đối không được tiến hành căng nhiều pha về cùng 1 phía mà không đảm bảo vấn đề neo tạm về phía ngược lại (tham khảo bản vẽ mặt đứng sơ đồ néo tạm trụ néo trong tập “Tổ chức xây dựng”).

3.2.2.3 Nối đất tạm thiết bị căng dây:

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây phải được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.

- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều phải nối đất vào tất cả trụ thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

- Khi tiến hành căng dây gàn hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động đơn vị thi công phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

3.2.2.4 Nối dây:

- Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện. Đơn vị thi công phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.

- Ống nối bằng thép mạ kẽm cho dây chống sét sau khi nối sẽ được sơn kín để chống rỉ.

3.2.2.5 Vị trí nối dây và yêu cầu kỹ thuật.

- Tất cả chỗ nối và sửa chữa dây dẫn phải cách khoá đỡ một khoảng cách tối thiểu là 25 m. Trong mỗi khoảng trụ chỉ cho phép không nhiều hơn một mối nối (đối với dây dẫn có tiết diện trên 240 mm²). Riêng các khoảng vượt sông không được phép nối dây dẫn và dây chống sét.

3.2.2.6 Lấy độ võng:

- Các khoảng trụ lấy độ võng chọn càng sát (về chiều dài) với khoảng trụ quy định càng tốt. Đối với khoảng néo có nhiều khoảng trụ, khoảng lấy độ võng, được chọn ở khoảng trụ gần mỗi đầu khoảng néo và một hoặc hai khoảng trụ gần với giữa khoảng néo.

Khoảng néo lấy độ võng gồm	Số khoảng trụ đo độ võng
1 khoảng	1 khoảng
2 ÷ 6 khoảng	2 khoảng
7 ÷ 15 khoảng	3 khoảng
≥ 16 khoảng	4 khoảng

- Đơn vị thi công cung cấp lực kế, bảng độ võng căng dây dẫn, dây chống sét, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ lúc căng dây để quyết định độ võng dây dẫn, dây chống sét. Lực kế phải được kiểm tra, nếu cần phải hiệu chỉnh.

- Dung sai độ võng

+ Cho phép sai số độ võng trong bất kỳ khoảng trụ nào là: $\pm 5\%$

- Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng trụ nào không vượt quá 10%.

- Khoảng cách từ dây dẫn đến đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006, Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện. Nếu

các khoảng cách trên không đảm bảo, đơn vị thi công phải báo cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư.

- Lực căng dây dẫn giữa các khoảng trụ phải bằng nhau để các chuỗi đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của trụ khi dây dẫn được kẹp vào khoá đỡ.

3.2.2.7 Đo nhiệt độ lấy độ võng:

- Nhiệt độ dây dẫn, dây chống sét được xác định bằng nhiệt kế (bách phân °C). Nhiệt kế lấy độ võng được chuẩn bị trước đặt vào chỗ trống trong dây dẫn cùng loại với dây dẫn lấy độ võng.

- Dùng nhiệt kế đo độ võng có độ dài 60 cm, nhiệt kế lấy độ võng đặt tự nhiên dưới ánh sáng mặt trời trong 15 phút ở độ cao võng dây gần đúng tới mặt đất.

- Nhiệt độ trung bình trong thời gian căng dây, độ võng tính toán dùng để căng dây phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.

- Sau khi căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây của thiết kế, Đơn vị xây lắp phải kiểm tra lại độ võng và khoảng cách an toàn từ mặt đất điểm võng nhất của dây, và phải có chữ ký chịu trách nhiệm về số liệu này, chuyển cho Chủ đầu tư, cơ quan Tư vấn giám sát xem xét và kết luận đạt hay không đạt, cần phải có biện pháp xử lý gì không. Trong phiếu kiểm tra số liệu này cần phải ghi rõ ngày, giờ và thời tiết lúc đó.

3.2.2.8 Kẹp dây dẫn, dây chống sét:

- Sau khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét được giữ ở thiết bị hãm dây thời gian 2 giờ. Sau thời gian 2 giờ phải kiểm tra lại độ võng cho đúng với các trị số độ võng theo yêu cầu của thiết kế (nếu khác phải chỉnh lại). Khi đó trên dây dẫn, dây chống sét tại tất cả các điểm sẽ được đánh dấu chính xác và kẹp chặt vào các khoá đỡ và khoá néo trong cùng ngày. Các chuỗi đỡ phải thẳng và song song với trục đứng của trụ.

- Lắp chống rung, tạ bù cho dây dẫn, dây chống sét: Đơn vị thi công lắp đặt chống rung, tạ bù theo các bản vẽ trong hồ sơ thiết kế TKBVTC hoặc theo yêu cầu của nhà chế tạo (nhà cấp hàng) được chấp nhận. Chống rung và tạ bù được gắn chặt an toàn để tất cả tạ chống rung, tạ bù được treo trong một mặt đứng. Chống rung, tạ bù được lắp đặt ngay khi dây dẫn được kẹp vào khoá và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khoá.

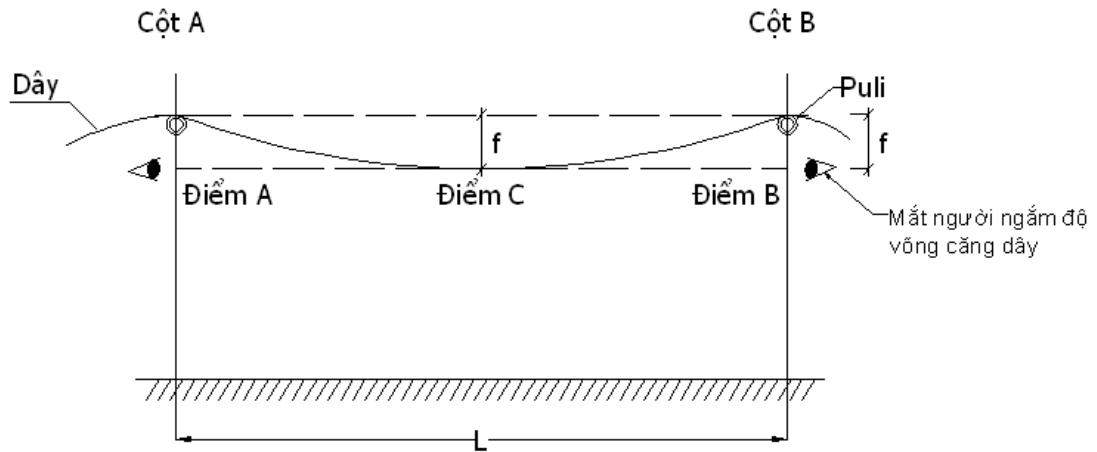
3.2.3 Công tác kéo rải dây vượt sông, suối

- Các đoạn vượt sông, suối, kênh rạch, hồ chứa... khi thực hiện kéo dây nên tiến hành vào mùa khô. Để kéo dây vượt sông cần liên hệ trước với đơn vị quản lý nhằm thống nhất biện pháp thi công, biện pháp cảnh giới, tiến độ thi công và thông báo rộng rãi cho mọi tàu thuyền biết trước khi triển khai thi công. Bố trí đủ nhân lực và phương tiện thi công nhanh nhất nhằm giải phóng luồng cho các tàu bè đi lại. Đơn vị thi công sẽ hợp đồng với các cơ quan có chức năng quản lý đường sông và đường bộ (nếu có) thực hiện công tác cảnh giới. Trình tự tiến hành qua các bước sau:

+ Rải cáp môi qua sông, suối, kênh rạch.

+ Nối cáp môi với dây cần kéo, kéo dây cần kéo thông qua cáp môi bằng máy kéo dây. Khi kéo, dây được giữ không cho chạm nước bằng máy thẳng.

- + Thứ tự kéo: Dây chống sét, cáp quang, dây dẫn theo thứ tự từ trên xuống. Sau khi kéo xong, tiến hành lắp ráp phụ kiện ở 1 đầu dây và lắp lên trụ néo hãm.
- + Căng dây, ngắm độ võng. Độ võng được kiểm tra bằng máy ngắm.
- + Tiến hành các thao tác đo, lấy dấu, cắt dây, nối ép khóa néo, lắp ráp phụ kiện và đưa dây lên lắp vào trụ néo hãm đối diện.
- + Sang dây, lắp khoá đỡ dây, tạ chống rung...



Bản vẽ cách ngắm lấy độ võng căng dây

- Cách thức ngắm lấy độ võng căng dây :
 - + Dây được kéo trên puly để lấy độ võng.
 - + Tại trụ A và tại trụ B được làm dấu trên thân trụ đánh dấu điểm A và điểm B sao cho khoảng cách từ điểm treo dây trên puly đến điểm A và điểm B bằng độ võng f trong bảng căng dây.
 - + Khi căng dây thì dây sẽ được rút lên, khi đó có 2 người tại trụ A và trụ B ngắm sao cho 3 điểm A, B và C (bụng của độ võng f) thẳng hàng thì dừng, hoàn tất công tác ngắm độ võng căng dây.

3.3 Công tác lắp đặt nối đất đường dây

- Điện trở nối đất phải đảm bảo theo quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006 như sau:

Điện trở suất của đất ρ ($\Omega.m$)	Điện trở nối đất (Ω)	
	Trụ cao ≤ 40 m	Trụ cao > 40 m
Đến 100	≤ 10	≤ 5
Trên 100 đến 500	≤ 15	$\leq 7,5$
Trên 500 đến 1000	≤ 20	≤ 10
Trên 1000 đến 5000	≤ 30	≤ 15

- Các bộ nối đất dùng nối đất kiểu hình tia hoặc cọc tia mạ kẽm. Thực hiện việc lắp đặt tiếp địa trụ theo các yêu cầu trong phần thiết kế TKBVTC được phê duyệt. Các mối nối dây nối đất được thực hiện bằng biện pháp hàn điện, còn mối nối giữa dây nối

đất vào trụ được thực hiện bằng biện pháp tiếp xúc để có thể tháo ra được khi cần thiết kiểm tra điện trở tiếp đất.

- Để thuận lợi cho công tác thi công, cho phép thực hiện nối dây nối đất bằng hàn điện, mỗi hàn cần được phủ sơn giàu kẽm 2 lớp và phủ Bitum để chống ăn mòn.
- Hệ thống nối đất có thể được thi công cùng lúc với việc thi công móng.
- Để bảo đảm tiếp xúc tốt giữa hệ thống nối đất và trụ toàn bộ đoạn dây nối đất nhô lên khỏi mặt đất và chi tiết bắt nối đất vào trụ phải được mạ kẽm.
- Nếu do điều kiện địa hình, địa chất không thi công được theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt thì đơn vị thi công phải báo chủ đầu tư để có giải pháp phù hợp.
- Đơn vị thi công phải có trách nhiệm thuê một đơn vị đo chuyên ngành (được cấp giấy phép chứng nhận) để đo điện trở nối đất (sau khi móng trụ và tiếp địa đã hoàn thành) cho từng vị trí trụ riêng rẽ bằng dụng cụ và phương pháp đo được sự đồng ý của chủ đầu tư. Kết quả đo ghi vào biểu thống nhất trình chủ đầu tư xem xét.
- Trong trường hợp giá trị điện trở nối đất trụ lớn hơn các giá trị quy định trong quy phạm trang bị điện thì Đơn vị thi công phải báo cáo chủ đầu tư để có biện pháp cải thiện điện trở đất và có trách nhiệm đo lại điện trở nối đất cho đến khi đạt yêu cầu.

4. CÁC CHỈ DẪN KHÁC

4.1. Yêu cầu vận chuyển thiết bị và vật liệu

4.1.1. Yêu cầu chung:

4.1.1.1. Nội dung công việc:

- Nhà thầu cần thực hiện các công việc sau:
 - + Liên hệ với Chủ đầu tư hoặc hải quan tại cảng để nhận tất cả các giấy tờ cần thiết đối với hàng hoá.
 - + Làm các thủ tục và giấy tờ cần thiết để mở tờ khai hải quan để nhận hàng.
 - + Tổ chức phối hợp với hải quan để kiểm hoá kịp thời tại kho bãi cảng.
 - + Đóng toàn bộ các chi phí liên quan từ khi nhận hàng đến khi giao hàng tại chân công trình.
 - + Mua bảo hiểm trong quá trình thực hiện gói thầu này theo qui định hiện hành.
 - + Tiếp nhận, bốc xếp và vận chuyển toàn bộ vật tư thiết bị đường dây từ nơi giao hàng về đến chân công trình tại vị trí tập kết xây dựng công trình.
 - + Lập biên bản và mời cơ quan giám định để giám định hàng hoá khi có yêu cầu của Chủ đầu tư, lập biên bản khi có kiện hàng bị đổ, vỡ tại các cảng (nếu có). Nhận kết quả giám định của cơ quan giám định và chuyển ngay cho Chủ đầu tư trong thời gian sớm nhất.
 - + Chịu trách nhiệm bồi thường những hư hỏng, mất cắp hoặc phí sửa chữa đối với hàng hoá (nếu có) trong quá trình vận chuyển cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

- + Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và trong quá trình vận chuyển.
- + Lập biên bản và mời cơ quan giám định để giám định hàng hoá khi có yêu cầu của Bên A, lập biên bản khi có kiện hàng bị đổ, vỡ tại các bãi cảng (nếu có). Nhận kết quả giám định và chuyển ngay cho Bên A trong thời gian sớm nhất.
- + Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình. Thông báo kịp thời cho Bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.
- + Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết trong đó ghi rõ từng hạng mục thi công, thời gian, tiến độ thi công kèm theo. Nhà thầu chỉ được triển khai thi công khi có sự phê duyệt tiến độ và phương án thi công của Chủ đầu tư. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.
- + Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực và vật liệu cần thiết để Kỹ sư Bên mời thầu có thể kiểm tra công tác trong quá trình vận chuyển và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

4.1.1.2. Thiết bị và nhân công:

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đảm bảo cung cấp đầy đủ các trang thiết bị, phương tiện vận chuyển cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho quá trình vận chuyển.
- Trước khi tiến hành công việc, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch vận chuyển, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận nhân công nào mà cho là không phù hợp với công việc của gói thầu này.

4.1.1.3. Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu:

- Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, trong quá trình thi công Nhà thầu phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn chuyên ngành liên quan đến gói thầu và các yêu cầu kỹ thuật.

4.1.1.4. Dọn sạch mặt bằng:

- Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thực hiện công việc và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lán trại không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình vận chuyển và cầu lắp.

4.1.1.5. Tiến độ vận chuyển:

- Nhà thầu phải đệ trình tiến độ vận chuyển đồng thời với Hồ sơ dự thầu. Nếu cần thiết, Nhà thầu có thể đệ trình tiến độ vận chuyển đã sửa đổi trong vòng 7 ngày kể từ ngày nhận thầu sau khi đã thảo luận với Bên mời thầu. Nhà thầu không được bắt đầu vận chuyển khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.

4.1.1.6. Tài liệu hoàn công:

- Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình các tài liệu hoàn công, Tài liệu hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thực hiện được Bên mời thầu chấp thuận.

4.1.1.7. Các điểm khác:

- Nhà thầu phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo Chỉ dẫn và yêu cầu kỹ thuật của Nhà cung cấp (nếu có) và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Chủ đầu tư giải quyết.

- Nhà thầu phải có biện pháp vận chuyển từng hạng mục công việc sao cho quá trình vận chuyển liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.

- Nhà thầu phải có biện pháp an toàn trong quá trình vận chuyển, tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

4.1.2. Yêu cầu về kỹ thuật và vận chuyển:

4.1.2.1. Yêu cầu về kỹ thuật vận chuyển VTTB:

- Các vật tư thiết bị đã được đóng gói tại nơi giao hàng (do Chủ đầu tư qui định như trong HSMT này) sẽ được nhà thầu bốc xếp, vận chuyển khi có yêu cầu. Các VTTB này là hàng hóa dễ vỡ và có độ nhạy cao của thiết bị rất cao, vì vậy yêu cầu nhà thầu phải có biện pháp bốc xếp và móc cầu theo đúng vị trí hướng dẫn của Catalog từng thiết bị. Trước khi cầu phải kiểm tra lại tất cả thùng thiết bị đóng gói đảm bảo chắc chắn. Các gói kê trên các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, tránh va đập, hạn chế tối đa gây xóc trong quá trình vận chuyển. Nhà thầu phải có biện pháp thi công cụ thể trình Chủ đầu tư phê duyệt trước khi tiến hành công việc.

4.1.2.2. Thu dọn và làm sạch sau khi công việc hoàn thành:

- Công việc thu dọn và làm sạch hiện trường phải được thực hiện ngay sau khi hoàn tất công việc. Các công việc Nhà thầu dọn dẹp gồm tất cả nhà cửa, thiết bị thi công, vật liệu phế thải, ván khuôn, thùng hộp và các vật liệu khác ở xung quanh. Các vật liệu không sử dụng được phải loại bỏ ra khỏi công trường không gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và sự vận hành của công trình.

- Chủ đầu tư sẽ kiểm tra hiện trường và xác nhận hoàn thành cho Nhà thầu. Công việc thu dọn làm sạch không thỏa mãn yêu cầu kiểm tra thì bằng kinh phí của mình, Nhà thầu phải thu dọn làm sạch theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư.

4.1.2.3. Nghiệm thu bàn giao:

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: Tài liệu hoàn công, biên bản nghiệm thu từng phần, biên bản thí nghiệm, v.v.

- Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo quy định.

- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu phần việc của mình liên quan đến việc nghiệm thu và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.

- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện cho việc xử lý sự cố (nếu có).

- Làm thủ tục bàn giao toàn bộ công việc gói thầu và tiến hành thanh quyết toán.

4.2. Đấu nối

Đấu nối đường dây vào trạm, đường dây hiện có:

- Đơn vị thi công phải có biện pháp thi công chi tiết riêng cho đấu nối, nhằm đảm bảo thực hiện đấu nối theo đúng thiết kế, an toàn điện, xây dựng và giảm tối thiểu thời gian cắt điện.
- Các yêu cầu chung:
 - + Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết, có kế hoạch xin cắt điện cụ thể để trình chủ đầu tư và cấp thẩm quyền xem xét và thỏa thuận trước khi tiến hành làm thủ tục xin cắt điện với cơ quan quản lý lưới điện có thẩm quyền trước khi tiến hành thi công.
 - + Đấu nối vào trạm, đường dây hiện có: ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong đấu nối, đơn vị thi công còn phải đặc biệt lưu ý thực hiện đấu nối đảm bảo theo đúng thiết kế về thứ tự pha, an toàn điện và thời điểm đấu nối.

4.3. Phương án thi công cắt điện

- Khi tham gia dự thầu, căn cứ vào khối lượng công việc và thời gian thi công, Nhà thầu cần lập kế hoạch cắt điện phù hợp với gói thầu.
- Trước khi thi công, căn cứ vào kế hoạch và tiến độ thi công, Nhà thầu phải lập kế hoạch cắt điện bao gồm số lần cắt điện, thời gian cắt điện, phương thức cắt và trả điện, khối lượng các công việc được thực hiện cho lần cắt điện và trình chủ đầu tư phê duyệt.

4.3.1. Trường hợp chưa có Trạm 110kV GS vào vận hành

Đường dây 110kV 2 mạch đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182) hiện là đường dây liên lạc truyền tải giữa trạm 500/220/110kV Nhà Bè và trạm 220kV Bình Chánh, đến thời điểm thi công dự án chưa có Trạm 110kV GS vào vận hành thì tuyến đường dây sẽ được cắt điện trong suốt quá trình thi công và sẽ được chia ra 02 giai đoạn để tránh trường hợp cắt điện liên tục trong thời gian 09 tháng. Cụ thể như sau:

❖ Cắt điện thi công lần 1:

- Lý do cắt điện: để thi công cải tạo 2 mạch đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182) cho phân đoạn từ trụ T5 đến trụ T23.
- Thời gian cắt điện : 06 tháng
- Biện pháp thi công :
 - + Thu hồi 02 dây pha bên dưới của đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (182) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (181).
 - + Tiến hành thi công theo phương pháp xen kẽ (không thi công cùng lúc 02 vị trí liền kề nhau).

+ Tiến hành thi công móng và dựng trụ các vị trí trụ đỡ trước, riêng các vị trí trụ T9, T10, T16 và T19 sẽ được tiến hành thi công trụ đỡ tạm, còn các vị trí T6, T17, T18 sẽ được lắp dàn giáo để đỡ dây bằng đường và căng lại dây để đảm bảo khoảng cách từ dây pha đến mặt đất $\geq 8\text{m}$. Cần tiến hành thi công nhiều vị trí cùng lúc nhằm rút ngắn thời gian thi công.

+ Tháo dỡ các trụ đỡ tạm khi dựng trụ xong các vị trí T9, T10, T16 và T19 để rút ngắn thời gian thuê mặt bằng và tháo dỡ dàn giáo khi dựng xong các trụ T6, T17, T18.

+ Thi công trụ néo tạm cho vị trí T22 để giữ dây và hành lang tuyến rồi tiến hành tháo dỡ trụ, móng hiện hữu và thi công móng và dựng trụ mới cho vị trí trụ T22.

+ Tháo dỡ trụ néo tạm T22

+ Lắp đặt cách điện, phụ kiện, kéo dây dẫn và dây chống sét cho 02 khoảng néo T5 – T22 và T22 – T23.

❖ **Cắt điện thi công lần 2:**

- Lý do cắt điện: để thi công cải tạo 2 mạch đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182) cho phân đoạn từ trụ T5 đến thanh cái trạm Nhà Bè..

- Thời gian cắt điện : 03 tháng

- Biện pháp thi công :

+ Thu hồi 02 dây pha bên dưới của đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182).

+ Tiến hành thi công theo phương pháp xen kẽ (không thi công cùng lúc 02 vị trí liền kề nhau).

+ Tiến hành thi công móng và dựng trụ néo tạm các vị trí trụ T1, T2 và T3 để đỡ dây để đảm bảo khoảng cách từ dây pha đến mặt đất $\geq 8\text{m}$.

+ Tháo dỡ trụ và móng các vị trí T1, T2, T3 và T4.

+ Thi công móng và dựng trụ mới theo thiết kế và sang dây hiện hữu sang các trụ mới và tháo dỡ trụ, móng các trụ néo tạm.

+ Lắp đặt cách điện, phụ kiện, kéo dây dẫn và dây chống sét cho 04 khoảng néo T5 – T3, T3 – T2, T2 – T1 và T1 – Thanh cái trạm Nhà Bè.

4.3.2. Trường hợp có Trạm 110kV GS vào vận hành

❖ **Cắt điện thi công lần 1:**

- Lý do cắt điện: để thi công cải tạo 2 mạch đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182) cho phân đoạn từ trụ T5 đến trụ T23.

- Thời gian cắt điện dự kiến: 6 tháng

- Trong thời gian cắt điện thi công lần 1, Trạm 110kV GS (nếu có) nhận điện từ mạch được dây 110kV Nhà Bè (181) – trạm GS

- Biện pháp thi công :

+ Thu hồi 02 dây pha bên dưới của đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182).

+ Tiến hành thi công theo phương pháp xen kẽ (không thi công cùng lúc 02 vị trí liền kề nhau).

+ Tiến hành thi công móng và dựng trụ các vị trí trụ đỡ trước, riêng các vị trí trụ T9, T10, T16 và T19 sẽ được tiến hành thi công trụ đỡ tạm, còn các vị trí T6, T17, T18 sẽ được lắp dàn giáo để đỡ dây bằng đường và căng lại dây để đảm bảo khoảng cách từ dây pha đến mặt đất $\geq 8\text{m}$. Cần tiến hành thi công nhiều vị trí cùng lúc nhằm rút ngắn thời gian thi công.

+ Tháo dỡ các trụ đỡ tạm khi dựng trụ xong các vị trí T9, T10, T16 và T19 để rút ngắn thời gian thuê mặt bằng và tháo dỡ dàn giáo khi dựng xong các trụ T6, T17, T18.

+ Thi công trụ néo tạm cho vị trí T22 để giữ dây và hành lang tuyến rồi tiến hành tháo dỡ trụ, móng hiện hữu và thi công móng và dựng trụ mới cho vị trí trụ T22.

+ Tháo dỡ trụ néo tạm T22

+ Lắp đặt cách điện, phụ kiện, kéo dây dẫn và dây chống sét cho 02 khoảng néo T5 – T22 và T22 – T23.

- Sau khi thi công xong 2 mạch đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182) cho phân đoạn từ trụ T5 đến trụ T23 thì Trạm 110kV GS (nếu có) nhận điện từ mạch được dây 110kV Bình Chánh (171) – trạm GS.

❖ **Cắt điện thi công lần 2:**

- Lý do cắt điện: để thi công cải tạo 2 mạch đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182) cho phân đoạn từ trụ T5 đến thanh cái trạm Nhà Bè..

- Thời gian cắt điện : 03 tháng

- Trong thời gian cắt điện thi công lần 2, Trạm 110kV GS (nếu có) nhận điện từ mạch được dây 110kV Bình Chánh (171) – trạm GS.

- Biện pháp thi công :

+ Thu hồi 02 dây pha bên dưới của đường dây 110kV Bình Chánh (172) – Nhà Bè (181) và Bình Chánh (171) – Nhà Bè (182).

+ Tiến hành thi công theo phương pháp xen kẽ (không thi công cùng lúc 02 vị trí liền kề nhau).

+ Tiến hành thi công móng và dựng trụ néo tạm các vị trí trụ T1, T2 và T3 để đỡ dây để đảm bảo khoảng cách từ dây pha đến mặt đất $> 8\text{m}$.

+ Tháo dỡ trụ và móng các vị trí T1, T2, T3 và T4.

+ Thi công móng và dựng trụ mới theo thiết kế và sang dây hiện hữu sang các trụ mới và tháo dỡ trụ, móng các trụ néo tạm.

+ Lắp đặt cách điện, phụ kiện, kéo dây dẫn và dây chống sét cho 04 khoảng néo T5 – T3, T3 – T2, T2 – T1 và T1 – Thanh cái trạm Nhà Bè.

4.4. Công tác tháo dỡ và thu hồi đường dây hiện hữu

- Do công trình được xây dựng trùng hành lang tuyến đường dây 110kV hiện hữu nên phải thực hiện công tác tháo dỡ, thu hồi một số vật tư thiết bị của các đường dây hiện hữu trước để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đúc móng và dựng trụ (nhất là các vị trí trùng tim vị trí cũ).

Lưu ý:

- + Vật liệu thu hồi được tính công tháo dỡ, bốc xếp, vận chuyển về kho của đơn vị quản lý vận hành tuyến đường dây.
- + Các vị trí móng cải tạo và cải tạo bổ sung cần được thi công hoàn chỉnh phần móng trước khi thi công phần trụ.
- + Công tác tháo dỡ thu hồi phải được tiến hành ngay sau khi cắt điện đặc biệt là các vị trí trùng tim móng mới.
- + Vật tư (trụ, dây dẫn, dây chống sét, cách điện và phụ kiện thu hồi).
- + Các vị trí móng cải tạo dính với móng hiện hữu đề nghị nhà thầu lên biện pháp thi công rõ ràng và liên hệ với tư vấn để tháo dỡ vướng mắc ảnh hưởng tới tiến độ của công trình.
- + Các vị trí cải tạo bổ sung lúc thi công cần phải chú ý không ảnh hưởng nhiều đến móng hiện hữu. Tránh ảnh hưởng đến kết cấu chịu lực của móng.

4.4.1. Tháo hạ dây dẫn, cách điện và phụ kiện

- Sau khi xác nhận số lượng và quy cách vật tư thu hồi tiến hành tháo dỡ theo trình tự sau:

a) Tháo hạ dây dẫn

- + Cắt điện cô lập đoạn đường dây dự kiến thi công. Thực hiện thi công trên từng khoảng néo nhỏ để đảm bảo tái lập điện khi cần thiết.
- + Trước khi tháo hạ dây phải làm các bộ néo tạm ở đầu cánh tay xà của trụ góc. Hướng néo phải đối lực với khoảng néo còn lại, tháo các lèo dây, tạ chống rung, đệm dây, nối lỏng các khóa đỡ và đưa dây lên puli.
- + Khi tháo hạ dây phải có dàn giáo, hạn chế dây bị kéo lê dưới đất gây bong, tróc gẫy.
- + Công tác tháo hạ dây tiến hành bằng phương pháp thủ công kết hợp với máy thắng (có sử dụng cáp môi để hạ dây từ từ) kiểm soát được tốc độ hạ dây.
- + Khi hạ dây tại các khoảng vượt đường, giao chéo với đường dây điện lực cần thiết phải lập biện pháp thi công chi tiết cho từng vị trí, đồng thời tổ chức thông báo và thuê cảnh giới các phương tiện lưu thông trên đường và làm dàn giáo để bảo đảm an toàn thi công.
- + Công tác hạ dây phải kết hợp với công tác cuốn dây, sau khi tháo hạ tiến hành vận chuyển về kho tạm.

b) Tháo hạ cách điện và phụ kiện

- + Công tác tháo hạ cách điện và phụ kiện bằng phương pháp thủ công, sau khi tháo hạ cách điện tiến hành vệ sinh, thống kê và tập kết tại kho tạm.
- + Các vị trí vượt đường và các vị trí giao chéo với đường dây điện lực phải sử dụng dàn giáo trước khi tháo hạ dây dẫn.
- + Vật tư (dây dẫn, cách điện và phụ kiện v.v.) sau khi tháo dỡ phải được bảo quản cẩn thận để có thể tận dụng sử dụng cho các dự án khác.
- + Đối với dây dẫn sau khi tháo hạ dây dẫn phải được quấn, bảo quản trong các rulo bằng gỗ, đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển và lưu kho.
- + Đối với phụ kiện cách điện sau khi tháo hạ, phụ kiện cách điện phải được phân loại, đóng gói cẩn thận, đảm bảo cách điện được bảo vệ chống lại các điều kiện thời tiết bất lợi kể cả trong vận chuyển và lưu kho.

4.4.2. Tháo hạ trụ

- Để đảm bảo tiến độ dự án, tại những vị trí có thể tiết cận phương tiện cơ giới (xe cẩu), thực hiện tháo hạ trụ bằng phương pháp sử dụng phương tiện cơ giới tháo hạ từng đoạn thân trụ và tiến hành tháo dỡ từng đoạn, phân loại vật tư dưới đất.
- Đối với những vị trí không thể sử dụng phương tiện cơ giới, công tác tháo dỡ xà đỡ hiện hữu được tiến hành bằng phương pháp thủ công, sau khi tháo dỡ tiến hành phân loại vật tư.
- Vật tư thu hồi sau khi tập kết tại kho tạm tiến hành kiểm kê và xử lý như quy định hiện hành rồi vận chuyển về kho để cất giữ.

5. CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

5.1. Các nguyên tắc chung

- Việc giám sát thi công xây dựng phải tuân thủ theo qui định chi tiết trong Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính Phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng, Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 09/02/2021 của Bộ Xây dựng quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng và Quy định quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành kèm Quyết định số 60/QĐ-EVN ngày 17/02/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

5.1.1. Giám sát tác giả:

- Công tác giám sát tác giả được thực hiện từ lúc khởi công xây dựng, trong suốt quá trình thi công và đến khi hoàn thành nghiệm thu đưa công trình vào vận hành khai thác sử dụng.
- GSTG chịu trách nhiệm về công tác GSTG ở hiện trường công trình đơn vị mình phụ trách. Phải theo dõi và phối hợp Chủ đầu tư giải quyết các vấn đề phát sinh, tham gia nghiệm thu công tác xây lắp trong quá trình thi công nếu Chủ đầu tư yêu cầu.

5.1.2. Giám sát thi công xây dựng:

- Nhà thầu giám sát phải cử người có đủ năng lực theo quy định để thực hiện nhiệm vụ của giám sát trưởng và các chức danh giám sát khác.

- Nhà thầu giám sát phải lập sơ đồ tổ chức và đề cương giám sát bao gồm nhiệm vụ, quyền hạn, nghĩa vụ của các chức danh giám sát, lập kế hoạch và quy trình kiểm soát chất lượng, quy trình kiểm tra và nghiệm thu, phương pháp quản lý các hồ sơ, tài liệu có liên quan trong quá trình giám sát thi công xây dựng.

- Thực hiện giám sát thi công xây dựng theo yêu cầu của hợp đồng xây dựng, đề cương đã được chủ đầu tư chấp thuận và quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

- Nhà thầu giám sát thi công và nhà thầu xây lắp phải bàn phối hợp thực hiện các công tác ngoài hiện trường, lấy tiến độ và chất lượng công trình đặt lên hàng đầu tránh tình trạng thực hiện riêng lẻ và không thống nhất quan điểm dẫn đến chậm trễ tiến độ thực hiện.

5.2. Công tác giám sát tác giả

- Thực hiện giám sát tác giả của theo Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021: bao gồm các nội dung sau:

- Cử người đủ năng lực để thực hiện giám sát tác giả trong quá trình thi công xây dựng theo chế độ giám sát không thường xuyên hoặc giám sát thường xuyên nếu có thỏa thuận riêng với chủ đầu tư trong hợp đồng.

- Giải thích và làm rõ các tài liệu thiết kế công trình khi có yêu cầu của chủ đầu tư, nhà thầu thi công xây dựng và nhà thầu giám sát thi công xây dựng. Kiểm tra công tác thi công, xây lắp về sự phù hợp thiết kế được duyệt

- Phối hợp với chủ đầu tư khi được yêu cầu để giải quyết các vướng mắc, phát sinh về thiết kế trong quá trình thi công xây dựng, điều chỉnh thiết kế phù hợp với thực tế thi công xây dựng công trình, xử lý những bất hợp lý trong thiết kế theo yêu cầu của chủ đầu tư.

- Thông báo kịp thời cho chủ đầu tư và kiến nghị biện pháp xử lý khi phát hiện việc thi công sai với thiết kế được duyệt của nhà thầu thi công xây dựng.

- Tham gia nghiệm thu công trình xây dựng khi có yêu cầu của chủ đầu tư, nếu phát hiện hạng mục công trình, công trình xây dựng không đủ điều kiện nghiệm thu phải có ý kiến kịp thời bằng văn bản gửi chủ đầu tư.

- Trong quá trình thi công, nếu Đơn vị thi công 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, Đơn vị thi công phải thông báo ngay cho Chủ đầu tư, tư vấn thiết kế để chủ trì phối hợp với các bên 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, Đơn vị thi công phối hợp với đơn vị tư vấn thiết kế lập dự toán bổ sung. Dự toán bổ sung được lập trên cơ sở các đơn giá trúng thầu và các đơn giá khác được Chủ đầu tư chấp thuận.

- Thời gian lập, phê duyệt thiết kế và dự toán bổ sung không tính vào thời gian thi công công trình của Đơn vị thi công.

5.3. Công tác giám sát thi công xây dựng

5.3.1. Kiểm tra hồ sơ năng lực của nhà thầu:

- Nhà thầu giám sát phải kiểm tra sự phù hợp hồ sơ năng lực (chứng chỉ hành nghề) của cá nhân được đề cử chức danh chỉ huy trưởng của nhà thầu xây lắp trên công trường.
- Kiểm tra sự phù hợp của các lao động trên công trường như độ tuổi, chứng chỉ an toàn lao động... đối với các công việc phù hợp.
- Kiểm tra sự hợp chuẩn các máy móc, thiết bị được đưa vào công trường cũng như phù hợp với các công tác thi công xây lắp. Tuyệt đối không được đưa vào sử dụng đối với các máy móc không đảm bảo an toàn lao động cũng như chưa được kiểm định và cấp phép.
- Kiểm tra điều kiện khởi công phù hợp theo qui định tại điều 72 của bộ Luật xây dựng, cụ thể như sau:
 - + Có mặt bằng xây dựng đề bàn giao toàn bộ hoặc từng phần theo tiến độ xây dựng do chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng thoả thuận;
 - + Có giấy phép xây dựng;
 - + Có thiết kế bản vẽ thi công của hạng mục, công trình đã được phê duyệt;
 - + Có hợp đồng xây dựng;
 - + Có đủ nguồn vốn để bảo đảm tiến độ xây dựng công trình theo tiến độ đã được phê duyệt trong dự án đầu tư xây dựng công trình;
 - + Có biện pháp để bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng;

5.3.2. Kiểm tra vật tư, vật liệu:

- Nhà thầu giám sát phải kiểm tra nghiêm ngặt nguồn gốc xuất xứ cũng như chất lượng các vật tư, vật liệu khi được đưa vào sử dụng. Việc đầy đủ các chứng nhận vật liệu không làm giảm trách nhiệm của nhà thầu giám sát trong việc xác định đúng đắn các vật tư, vật liệu được đưa vào. Nhà thầu giám sát phải kiên quyết loại bỏ (không chấp thuận) các loại vật tư, vật liệu không phù hợp.

5.3.3. Kiểm tra các biện pháp thi công và chất lượng xây dựng:

- Nhà thầu giám sát phải bám sát các yêu cầu về thi công theo các qui chuẩn và tiêu chuẩn được áp dụng. Ngoài ra một số công tác được chỉ định nghiêm ngặt và bắt buộc hiện phải được tuân thủ một cách đầy đủ nhằm hạn chế các sai sót và phát sinh trong suốt quá trình thực hiện.
- Tuân thủ các qui định về giám sát chất lượng đối với các công tác xây lắp, thời gian giám sát là liên tục trong suốt quá trình xây dựng.
- Lập kế hoạch giám sát chất lượng ngoài hiện trường đối với một số công tác có khả năng ảnh hưởng lớn đến chất lượng công trình nếu việc giám sát không nghiêm và không có một kế hoạch cụ thể rõ ràng như công tác bê tông, công tác lắp đất, công tác căng dây lấy độ võng...

5.3.4. Kiểm tra công tác an toàn:

- Trong suốt quá trình thực hiện công tác thi công, nhà thầu giám sát phải buộc nhà thầu xây lắp thực hiện nghiêm công tác bảo hộ cũng như an toàn lao động theo qui định. Kiên quyết không cho thi công khi không đáp ứng các yêu cầu nói trên. Nhà thầu giám sát phải chịu trách nhiệm liên đới khi để xảy ra tình trạng mất an toàn dẫn đến tai nạn lao động.

5.3.5. Kiểm tra công tác tiến độ:

- Nhà thầu giám sát phải bám sát tiến độ từng hạng mục theo quyết định đã được phê duyệt. Phải lập kế hoạch chi tiết từng giai đoạn và cho từng công đoạn thực hiện theo phù hợp với kế hoạch thực hiện của nhà thầu đã. Nếu tại bất kỳ thời điểm nào mà tiến độ không đạt theo yêu cầu cần báo cáo ngay với Chủ đầu tư và nhắc nhở nhà thầu thực hiện đúng cam kết.

5.3.6. Tổ chức kỹ thuật, thi công giám sát:

- Thực hiện thi công, giám sát theo các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành của nhà nước, của ngành và các quy định cụ thể thiết kế kỹ thuật, thiết kế BVTC Dự án được duyệt.

- Trách nhiệm của nhà thầu là phải thi công công trình đảm bảo chất lượng tuân thủ theo quy định tại Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 và Luật xây dựng sửa đổi số 62/2020/QH14 của Quốc Hội; Luật Điện Lực số 24/2012/QH13 ngày 20/11/2016; Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 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 và Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ xây dựng về việc 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.

- Nhà thầu phải lập các phương án tổ chức thi công cho các giai đoạn hoặc toàn bộ phù hợp với quá trình thi công theo đúng các quy định của nhà nước và của ngành điện và yêu cầu cụ thể về tiến độ của dự án.

- Công tác Giám sát được thực hiện theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

- Nhà thầu thi công và đơn vị TVGS có trách nhiệm thực hiện việc ghi Nhật ký thi công điện tử trên phần mềm IMIS hàng ngày, lập Biên bản nghiệm thu điện tử trên IMIS, đảm bảo đầy đủ các nội dung của nhật ký và biên bản, xác nhận bởi người có trách nhiệm theo quy định của hợp đồng và lưu trữ Nhật ký thi công điện tử, Biên bản nghiệm thu điện tử dạng file pdf nhận về từ hệ thống IMIS.

- Nhà thầu có trách nhiệm trang bị sim CA cho cán bộ chủ chốt (theo hợp đồng) để thực hiện ký số trên hệ thống IMIS.

5.4. Chỉ dẫn công tác nghiệm thu

5.4.1. Các nguyên tắc chung

- Việc nghiệm thu thi công xây dựng phải tuân thủ theo qui định chi tiết trong Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính Phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

- Nghiệm thu các công việc do nhà thầu thi công xây dựng thực hiện theo yêu cầu của hợp đồng xây dựng, các công việc phát sinh ngoài hợp đồng phải được chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản mới tiến hành nghiệm thu.
- Các công việc hoàn thành theo đúng chất lượng mới được nghiệm thu. Nghiệm thu phải tiến hành một cách có tuần tự các hạng mục công việc cũng như thời gian thực hiện.

5.4.2. Các nội dung nghiệm thu

5.4.2.1. Nghiệm thu công việc xây dựng:

- Tuân thủ theo qui định tại thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 09/02/2021 của Bộ Xây dựng, cụ thể như sau:

a. Căn cứ nghiệm thu công việc xây dựng:

- Quy trình kiểm tra, giám sát, nghiệm thu đã được thống nhất giữa chủ đầu tư và các nhà thầu có liên quan;
- Phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu;
- Biên bản kiểm tra, nghiệm thu nội bộ của nhà thầu (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và những thay đổi thiết kế đã được chủ đầu tư chấp thuận liên quan đến đối tượng nghiệm thu;
- Phần chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan;
- Các kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm có liên quan;
- Nhật ký thi công xây dựng công trình và các văn bản khác có liên quan đến đối tượng nghiệm thu.

b. Nội dung và trình tự nghiệm thu công việc xây dựng:

- Kiểm tra công việc xây dựng đã thực hiện tại hiện trường;
- Kiểm tra các số liệu quan trắc, đo đạc thực tế, so sánh với yêu cầu của thiết kế;
- Kiểm tra các kết quả thí nghiệm, đo lường;
- Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng với yêu cầu của thiết kế;
- Kết luận về việc nghiệm thu công việc xây dựng để chuyển bước thi công. Trường hợp công việc xây dựng không nghiệm thu được, người giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu phải nêu rõ lý do bằng văn bản hoặc ghi vào nhật ký thi công xây dựng công trình.

c. Thành phần trực tiếp nghiệm thu công việc xây dựng:

- Người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu đối với hình thức hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng;
- Người trực tiếp phụ trách thi công của nhà thầu thi công xây dựng công trình hoặc của nhà thầu phụ đối với hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng;
- Đối với các hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư có thể chứng kiến công tác nghiệm thu hoặc trực tiếp tham gia nghiệm thu khi cần thiết.

d. Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng:

- Nội dung biên bản nghiệm thu bao gồm: Đối tượng nghiệm thu (ghi rõ tên công việc được nghiệm thu); thành phần trực tiếp nghiệm thu; thời gian và địa điểm nghiệm thu; kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu, đồng ý cho triển khai các công việc xây dựng tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện công việc đã thực hiện và các yêu cầu khác, nếu có); chữ ký, họ và tên, chức vụ của những người trực tiếp nghiệm thu;
- Biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục, nếu có;
- Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có thể được lập cho từng công việc xây dựng hoặc lập chung cho nhiều công việc xây dựng của một hạng mục công trình theo trình tự thi công.

e. Thời gian tổ chức nghiệm thu:

- Người có trách nhiệm của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu phải tổ chức nghiệm thu kịp thời, tối đa không quá 24 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng, hoặc thông báo lý do từ chối nghiệm thu bằng văn bản cho nhà thầu thi công xây dựng.
- Trong trường hợp quy định chủ đầu tư chứng kiến công tác nghiệm thu của tổng thầu đối với nhà thầu phụ, nếu người giám sát của chủ đầu tư không tham dự nghiệm thu và không có ý kiến bằng văn bản thì tổng thầu vẫn tiến hành nghiệm thu công việc xây dựng của nhà thầu phụ. Biên bản nghiệm thu trong trường hợp này vẫn có hiệu lực pháp lý.

5.4.2.2. Nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng:

- Việc nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc một bộ phận công trình có thể được đặt ra khi các bộ phận công trình này bắt đầu chịu tác động của tải trọng theo thiết kế hoặc phục vụ cho việc thanh toán khối lượng hay kết thúc một gói thầu xây dựng.
- Căn cứ để nghiệm thu bao gồm các tài liệu như quy định đối với nghiệm thu công việc xây dựng và các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có liên quan tới giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình được nghiệm thu.
- Chủ đầu tư, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư, tổng thầu và nhà thầu thi công xây dựng có liên quan thỏa thuận về thời điểm nghiệm thu, trình tự và nội dung nghiệm thu, thành phần tham gia nghiệm thu.
- Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản bao gồm các nội dung: đối tượng nghiệm thu (ghi rõ tên bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng được nghiệm thu); thành phần trực tiếp nghiệm thu; thời gian và địa điểm nghiệm thu; kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu và đồng ý triển khai giai đoạn thi công xây dựng tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng công trình đã hoàn thành và các yêu cầu khác nếu có); chữ ký, tên và chức danh của những người tham gia nghiệm thu. Biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục có liên quan.

5.4.2.3. Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình hoặc công trình xây dựng để đưa vào sử dụng:

a. Căn cứ nghiệm thu:

- Các tài liệu quy định như đối với công tác nghiệm thu công việc xây dựng liên quan tới đối tượng nghiệm thu (ngoại trừ phần kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm cũng như nhật ký thi công hay các văn bản khác);
- Biên bản nghiệm thu các công việc xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng đã thực hiện (nếu có);
- Kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm, đo lường, hiệu chỉnh, vận hành thử đồng bộ hệ thống thiết bị và kết quả kiểm định chất lượng công trình (nếu có);
- Bản vẽ hoàn công công trình xây dựng;
- Văn bản chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ; an toàn môi trường; an toàn vận hành theo quy định;
- Kết luận của cơ quan chuyên môn về xây dựng về việc kiểm tra công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

b. Nội dung và trình tự nghiệm thu:

- Kiểm tra chất lượng công trình, hạng mục công trình tại hiện trường đối chiếu với yêu cầu của thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật;
- Kiểm tra bản vẽ hoàn công;
- Kiểm tra các số liệu thí nghiệm, đo đạc, quan trắc, các kết quả thử nghiệm, đo lường, vận hành thử đồng bộ hệ thống thiết bị; kết quả kiểm định chất lượng công trình (nếu có);
- Kiểm tra các văn bản thỏa thuận, xác nhận hoặc chấp thuận của cơ quan nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ, an toàn môi trường, an toàn vận hành; kiểm tra công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng và các văn bản khác có liên quan;
- Kiểm tra quy trình vận hành và quy trình bảo trì công trình xây dựng;
- Kết luận về việc nghiệm thu đưa công trình xây dựng vào khai thác sử dụng. Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản theo nội dung quy định tại Khoản d “*Các nội dung của biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng*”.

c. Thành phần trực tiếp nghiệm thu:

- Phía chủ đầu tư: người đại diện theo pháp luật hoặc người được ủy quyền của chủ đầu tư, người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư; người đại diện theo pháp luật và người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của nhà thầu thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình (nếu có);
- Phía nhà thầu thi công xây dựng công trình: người đại diện theo pháp luật và người phụ trách thi công của tổng thầu, các nhà thầu thi công xây dựng chính có liên quan;

- Phía nhà thầu thiết kế xây dựng công trình tham gia nghiệm thu theo yêu cầu của chủ đầu tư: người đại diện theo pháp luật và chủ nhiệm đồ án thiết kế;
- Trường hợp chủ đầu tư không phải là chủ quản lý, chủ sử dụng công trình thì khi nghiệm thu chủ đầu tư có thể mời chủ quản lý, chủ sử dụng công trình tham gia chứng kiến nghiệm thu.

d. Các nội dung của biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng bao gồm:

- Đối tượng nghiệm thu (tên hạng mục công trình hoặc công trình nghiệm thu);
- Thời gian và địa điểm nghiệm thu;
- Thành phần tham gia nghiệm thu;
- Đánh giá về chất lượng của hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng hoàn thành so với nhiệm vụ thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật và các yêu cầu khác của hợp đồng xây dựng;
- Kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bổ sung và các ý kiến khác nếu có); chữ ký, họ tên, chức vụ người đại diện theo pháp luật và đóng dấu pháp nhân của thành phần trực tiếp nghiệm thu; biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục nếu cần thiết.

e. Các qui định khác:

- Công trình, hạng mục công trình xây dựng vẫn có thể được nghiệm thu đưa vào sử dụng trong trường hợp còn tồn tại một số sai sót của thiết kế hoặc khiếm khuyết trong thi công xây dựng nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực, tuổi thọ, công năng, mỹ quan của công trình và không gây cản trở cho việc khai thác, sử dụng công trình theo yêu cầu thiết kế. Các bên có liên quan phải quy định thời hạn sửa chữa các sai sót này và ghi vào biên bản nghiệm thu.

5.5. An toàn lao động, phòng chống cháy nổ, vệ sinh môi trường:

5.5.1. An toàn lao động:

a. Quy định chung:

- Nhà thầu xây lắp cần phải lập phương án thi công, phương án an toàn lao động để đảm bảo thông tin liên lạc, an toàn tuyệt đối cho người và thiết bị.
- Liên hệ chặt chẽ với các đơn vị như Điện lực, nước và các công trình ngầm để đề phòng bị điện giật, hoặc phá huỷ các công trình đi ngầm, đi chéo.
- Trong suốt quá trình thi công, tuân thủ đúng qui trình an toàn lao động của Ngành và nhà nước đã ban hành.
- Phải có biển báo hiệu “CÔNG TRƯỜNG” trong suốt quá trình thi công.
- Khi sử dụng điện phải có dụng cụ an toàn về điện.
- Không được thi công trong điều kiện mưa dông, gió bão.
- Hàng ngày trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng kiểm tra lại tình trạng của tất cả các cán bộ thi công, kiểm tra xong mới cho công nhân làm việc.

Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm mất an toàn, phải ngừng làm việc và báo ngay cho cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng xử lý.

- Áp dụng mọi biện pháp phòng cháy, chữa cháy.
- Biện pháp an toàn sử dụng dụng cụ cầm tay.

b. Bảo vệ sức khỏe

- Đơn vị thi công thực hiện khám sức khỏe cho cán bộ công nhân viên, đặc biệt công nhân có nhiệm vụ trèo cao khi công việc bắt đầu thực hiện, học tập an toàn khi bắt đầu triển khai một công việc cụ thể.

c. Các biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động

- Luôn thực hiện trước việc kiểm tra điều kiện địa chất và các điều kiện khác và chuẩn bị công tác an toàn cho kế hoạch.
- Luôn đảm bảo độ dốc thích hợp của mặt đất dốc đào trong công tác đào đất.
- Đảm bảo an toàn chỗ đứng bằng việc cung cấp giàn giáo.
- Đảm bảo độ dài thích hợp và yêu cầu kết cấu tạm thời bằng giàn giáo và khung đỡ.
- Sử dụng dây an toàn đối với các công việc được chỉ định phải sử dụng dây an toàn.
- Trong suốt quá trình sử dụng các phương tiện, thiết bị, dụng cụ thi công phải đảm bảo chất lượng và sử dụng hợp lý.
- Hạn chế di chuyển các thiết bị xây dựng cho các hạng mục đích khác ngoài mục đích chính.

d. Các phương tiện cơ bản để ngăn ngừa các tai nạn xảy ra trong công tác xây lắp

- Đảm bảo an toàn chỗ đứng bằng các giá.
- Đảm bảo độ dài thích hợp và các yêu cầu trong các kết cấu tạm thời.
- Kiểm soát phòng cháy, chữa cháy bằng việc sử dụng các vật liệu chống cháy.
- Sử dụng thắt lưng an toàn (mọi công nhân trèo cao ngoài công tác khám sức khỏe treo cao đều được phổ biến nội dung công việc liên quan, để trong quá trình thi công không bỏ ngỡ...). Tất cả mọi người khi thi công trên cao đều phải đeo dây an toàn đúng quy định. Phải thử dây an toàn định kỳ, những dây an toàn nào không đạt phải huỷ bỏ ngay.

e. Các biện pháp để ngăn ngừa tai nạn trong công tác di chuyển thiết bị, dụng cụ, phương tiện thi công

- Trước khi vận hành phải kiểm tra cụ thể, ghi lại các thông số về địa chất tại nơi hiện hành.
- Ngăn ngừa việc rơi của các dụng cụ xây lắp vào người và máy móc. Đảm bảo độ rộng cần thiết đường đi của phương tiện, tránh tạo thành gờ lún.
- Khi đã có hướng dẫn sử dụng, người lao động được báo trước bằng các tín hiệu.

- Chỉ có sự chỉ định của người vận hành mới cho phép hoạt động của các xe máy thiết bị xây dựng.
- Khi thực hiện công việc vào buổi tối, cung cấp ánh sáng phía trên và đảm bảo chiếu sáng thích hợp.
- Kiểm tra thiết bị trước khi hoạt động.

f. Bảo hiểm

- Bằng nguồn kinh phí của mình, nhà thầu xây lắp thực hiện việc mua bảo hiểm theo quy định trong suốt quá trình thi công theo chế độ hiện hành và yêu cầu của Hồ sơ mời thầu.

5.5.2. Các biện pháp phòng chống cháy nổ:

- Yêu cầu bố trí nội quy công trường, các biển báo PCCC, các phương tiện PCCC như bình cứu hỏa tại các vị trí dễ quan sát, dễ tiếp cận, tránh trường hợp bị che khuất.
- Đơn vị thi công phải dọn dẹp mặt bằng chừa lối cho xe PCCC tiếp cận chữa cháy bên trong khu vực thi công khi có xảy ra hỏa hoạn.

5.5.3. Vệ sinh môi trường:

Tác động trong giai đoạn xây dựng

Nguồn gây ô nhiễm tới môi trường nước:

- Nguồn phát sinh: Nước thải sinh hoạt của cán bộ công nhân trong thời gian xây dựng trạm.
- Có thể xảy ra ô nhiễm nguồn nước mặt nếu để xảy ra tràn ít dầu, mỡ ra ngoài trong khi thay dầu máy phương tiện, xe máy phục vụ thi công hoặc nước thừa trong quá trình trộn bê tông đúc móng.

Nguồn gây ô nhiễm do chất thải rắn:

- Các chất thải rắn trong giai đoạn thi công bao gồm cả chất thải rắn sinh hoạt và chất thải rắn thi công, cụ thể gồm: Các loại thực phẩm thừa như rau, củ quả và các vỏ bao xi măng, đầu mâu sắt thép, gỗ và các vật liệu, phụ gia xây dựng thừa như đất, đá, gạch, cát, sỏi, bê tông....

Ô nhiễm không khí từ bụi bẩn và khí thải:

- Khí thải của dự án phát sinh trong quá trình thi công xây dựng, từ các động cơ, máy móc thiết bị, phương tiện giao thông, từ sinh hoạt hàng ngày trong quá trình thực hiện dự án.
- Thành phần khí thải có thể gồm các yếu tố CO; CO₂; SO_x; NH₃; C_x-H_yO_z Nồng độ các chất thải sẽ gây ra ảnh hưởng tới khu vực dự án với một phạm vi nhất định.
- Bụi bẩn, phế thải, ... phát sinh do quá trình đào đất, vận chuyển nguyên vật liệu.
- Nguồn gây ô nhiễm tiếng ồn:
- Tiếng ồn do các hoạt động xây dựng gây ra chủ yếu do:
 - + Do xe máy đi lại trên đường ô tô vận chuyển thiết bị vật liệu xây dựng.

+ Do các hoạt động thi công đào đắp.

Biện pháp giảm thiểu tác động trong giai đoạn xây dựng

Ô nhiễm tới môi trường nước:

- Với nước thừa và dầu mỡ tràn ra ngoài: nhà thầu phải hạn chế tối đa việc tràn dầu mỡ ra ngoài môi trường.

- Với lượng nước thừa trong quá trình trộn bê tông đúc móng là không đáng kể.

Ô nhiễm do chất thải rắn:

- Trong quá trình xây lắp và sinh hoạt của cán bộ công nhân viên, các chất thải rắn phát sinh như rau, củ quả và các vỏ bao xi măng, đầu mẫu sắt thép, gỗ và các vật liệu, phụ gia xây dựng thừa như đất, đá, gạch, cát, sỏi, bê tông,..

- Nhà thầu xây lắp có trách nhiệm thu gom và phân loại rõ ràng. Liên hệ với công ty môi trường khu vực dự án (nếu cần) để xử lý đúng quy định.

Ô nhiễm không khí:

- Trong quá trình xây dựng, phát sinh các thành phần khí thải có thể gồm các yếu tố CO; CO₂; SO_x; NH₃; C_x-HyO_z Bụi bản, phế thải, ... phát sinh do quá trình đào đất, vận chuyển nguyên vật liệu.

Với bụi khí thải từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu:

- Nhà thầu xây lắp phải có trách nhiệm xử lý và hạn chế tối đa bụi bản phát sinh trên bằng các biện pháp như:

+ Xe vận chuyển ra vào công trình được rửa sạch, bánh xe được phun nước để không gây bụi;

+ Che phủ bạt đối với trong quá trình vận chuyển các vật tư, thiết bị để hạn chế phát sinh bụi;

+ Tất cả các đồng vật liệu tập kết phải được vây kín hoặc che kín, phun ẩm để giảm bụi do gió phán tán, với xi măng cần bảo quản tại kho hoặc có bạt che mưa, chống bụi phát tán..

Với khí thải tại công trường:

- Nhà thầu xây lắp phải áp dụng các giải pháp quản lý, tổ chức thi công hợp lý nhằm sử dụng hiệu quả nhiên liệu, giảm thiểu lượng khí thải phát sinh. Các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm do khí thải được đề xuất như sau:

+ Các phương tiện vận chuyển không được chở quá trọng tải quy định của nhà sản xuất. Các máy móc, thiết bị thi công cơ giới, phương tiện giao thông được sử dụng phải có giấy phép của cơ quan đăng kiểm;

+ Sử dụng phương tiện thi công còn trong thời hạn vận hành, không sử dụng các phương tiện cơ giới đã quá cũ để giảm thiểu mức độ gây ô nhiễm môi trường không khí

- + Phải thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng động cơ của các phương tiện, sử dụng nhiên liệu xăng dầu có hàm lượng lưu huỳnh thấp, sử dụng nhiên liệu đúng với thiết kế của động cơ để giảm thiểu ô nhiễm;
- + Đối với các phương tiện vận chuyển nguyên, nhiên, vật liệu có trọng tải lớn phải có kế hoạch và biện pháp tổ chức xe vào ra hợp lý, tránh ùn tắc gây ô nhiễm không khí;
- + Các phương tiện vận chuyển hạn chế nổ máy trong thời gian dừng chờ bốc dỡ nguyên vật liệu.

Ô nhiễm tiếng ồn:

- Nhà thầu xây lắp cần triển khai thực hiện các công đoạn thi công theo đúng quy chuẩn kỹ thuật, sắp xếp thời gian thi công hợp lý, hạn chế gây ra những chấn động với môi trường xung quanh.

5.5.4. Yêu cầu về Hệ thống quản lý an toàn thi công xây dựng công trình:

Nhà thầu có trách nhiệm:

1. Thực hiện trách nhiệm quản lý an toàn trong thi công xây dựng theo quy định tại Luật Xây dựng và Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 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.
2. Có nghĩa vụ đảm bảo an toàn và sức khỏe của NLD, kể cả các lao động ngắn hạn khi thực hiện dự án.
3. Tổ chức thực hiện kế hoạch tổng hợp về an toàn; đảm bảo kế hoạch này được chấp nhận và thực hiện hiệu quả ở mọi cấp độ giám sát của nhà thầu, kể cả việc tự giám sát của NLD.
4. Trước khi tiến hành thi công xây dựng một nội dung công việc cụ thể, nhà thầu xây dựng có trách nhiệm lập hồ sơ thiết kế biện pháp tổ chức thi công cho công việc cụ thể này, trong đó phải nêu rõ các biện pháp cụ thể đảm bảo an toàn cho NLD máy móc, thiết bị, phương tiện thi công và các công trình hạ tầng liên quan, trình Ban QLDA xem xét phê duyệt. Đối với các công việc đòi hỏi NLD phải có chứng chỉ hành nghề, phương tiện thi công phải được kiểm định thì các tài liệu chứng chỉ hành nghề, phiếu kiểm định còn thời hạn phải được tập hợp trong biện pháp thi công. Tài liệu này sẽ được sử dụng làm căn cứ để thực hiện và giám sát công tác đảm bảo an toàn cho hạng mục công việc này. Trường hợp các biện pháp đảm bảo an toàn liên quan đến nhiều bên thì phải được các bên thỏa thuận. Trước khi triển khai thi công hoặc bắt đầu vào công trường thì phải có phổ biến, nhắc nhở về công tác an toàn, hình thức phù hợp với điều kiện của các đơn vị.
5. Quy định cụ thể quyền lợi, trách nhiệm, quyền hạn của các cá nhân có nhiệm vụ kiểm soát an toàn và đánh giá rủi ro trong hệ thống quản lý an toàn của nhà thầu.
6. Tổ chức xử lý các vấn đề phát sinh về công tác an toàn trên công trường và các tồn tại theo ghi nhận của các bên liên quan.

7. Bảo đảm điều kiện an toàn về PCCC&CNCH thuộc phạm vi quản lý của mình;
8. Bảo đảm điều kiện an toàn về PCTT&TKCN thuộc phạm vi quản lý của mình.
Trong đó:

- Phối hợp với chủ đầu tư, TV giám sát và TV thiết kế thành lập Ban Chỉ huy PCTT&TKCN;
 - Thành lập Đội xung kích cho công tác PCTT&TKCN, có phân công cụ thể từng cá nhân trong đội;
 - Lập, duyệt và diễn tập phương án PCTT&TKCN.
 - Trước mùa mưa bão, thường xuyên kiểm tra công trình, và khắc phục các rủi ro (nếu có) có nguy cơ xảy ra do mưa lớn, giông, bão, triều cường, ... làm ảnh hưởng đến an toàn và chất lượng công trình.
9. Người thực hiện công tác an toàn của nhà thầu xây dựng phải luôn có mặt trên công trường để giám sát và đôn đốc NLD thực hiện đầy đủ các quy định; các nội dung về thực hiện công tác an toàn phải được ghi nhật ký hàng ngày theo quy định.
 10. Định kỳ báo cáo CĐT/đại diện CĐT về kết quả thực hiện công tác quản lý an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình theo quy định của hợp đồng xây dựng và các nội dung có liên quan khác.

6. BẢNG YÊU CẦU THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

* Lưu ý:

(i) Đối với mỗi loại vật tư, thiết bị (VTTB) chính tại Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật vật tư thiết bị của Chương V - E-HSMT, *nhà thầu chỉ được chào một nhà sản xuất/nước sản xuất đối với mỗi loại VTTB chính. Nhà thầu không được phép đề xuất phương án thay thế.*

VTTB chính gồm:

- Dây dẫn ACSR 400/51 mm²
- Dây OPGW 100/48FO
- Dây TK70
- Chống sét van 110kV
- Cách điện thủy tinh 70KN và phụ kiện.
- Cách điện thủy tinh 160kN và phụ kiện.
- Trụ thép đơn thân.
- Trụ thép hình.

(ii) Trong trường hợp có sự không nhất quán về nguồn gốc xuất xứ (Nhà SX/Nước SX) của VTTB giữa bảng chào thầu tại Mục IV. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật VTTB - Chương V của E-HSMT với tài liệu kỹ thuật đính kèm (ISO, Catalog, GXN vận hành thành công, ...) thì Bên mời thầu sẽ căn cứ vào nguồn gốc xuất xứ mà nhà thầu chào tại bảng chào thầu để xem xét đánh giá..

6.1 Bảng kê nguồn gốc xuất xứ:

Stt	Nội dung	Yêu cầu	Chào thầu
1	Xi măng		
	Nhà sản xuất/nước sản xuất	Xi măng có chất lượng tương đương: Vicem Hà Tiên, Insee.	
2	Đá		
	Nguồn cung cấp	Nêu cụ thể	
3	Cát xây dựng		
	Nguồn cung cấp	Nêu cụ thể	
4	Thép xây dựng:		
	Tiêu chuẩn	TCVN 5574-2018, 1651-2018 hoặc tương đương	
	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Chủng loại và cường độ	Theo thiết kế	

6.2 Bảng chỉ dẫn kỹ thuật trụ thép đơn thân

6.2.1 Trụ đơn thân ĐTD-122-37

Stt	Mô tả	Trụ ĐTD-122-37	
		Yêu cầu	Chào thầu
I	Nhà sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
II	Nước sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
III	Thông số kỹ thuật		
1	Trụ thép ống chào thầu được Nhà thầu chế tạo tuân thủ đúng theo bản vẽ thiết kế được duyệt (đính kèm HSMT)	Đáp ứng	
2	Tiêu chuẩn sử dụng chế tạo trụ thép ống và phụ kiện	ASCE, ASTM hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
3	Số lượng trụ và phụ kiện yêu cầu	01	
4	Vật liệu	Thép SM490YA $\sigma_{cháy} \geq 3.650 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{cháy} \geq 3.550 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$ $\sigma_{bền} \geq 4.900 \text{ daN/cm}^2$ Thép SS400 $\sigma_{cháy} \geq 2.450 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{cháy} \geq 2.350 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$ $\sigma_{bền} \geq 3.800 \text{ daN/cm}^2$	
5	Kết cấu	Dạng ống	
6	Điện áp hệ thống	110kV	

7	Số mạch	02	
8	Hệ số an toàn cho trụ	$\geq 1,2$	
9	Độ dày mạ kẽm nhúng nóng cho trụ		
	Chi tiết dày $\geq 6\text{mm}$	$\geq 110\mu\text{m}$	
	Chi tiết dày $< 6\text{mm}$	$\geq 100\mu\text{m}$	
10	Mạ kẽm nhúng nóng cho bu lông, đai ốc, lông dền (cả trong lẫn ngoài)	$\geq 55\mu\text{m}$	
11	Số mặt cánh trụ	12 cánh	
12	Số lượng đoạn trụ	4 đoạn	
13	Chiều cao toàn bộ trụ (sau khi lắp đặt)	$\geq 37,30\text{m}$	
14	Tổng trọng lượng trụ 14.381,3 kg (tham khảo theo bản vẽ thiết kế đính kèm HSMT, không kể bulông neo và phụ kiện)	Nhà thầu tính toán và chào thầu theo bản vẽ thiết kế đính kèm HSMT	
15	Đường kính ngoài của góc trụ (Nhà thầu phải hạn chế tối đa kích thước đường kính ngoài của góc trụ).	$\leq 1.166\text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
16	Chiều dài đoạn ghép nối trượt phía trên (gồm 03 đoạn ghép nối). - Đoạn nối 1; Đoạn nối 2; Đoạn nối 3 (đánh dấu 3 vạch tại đầu đoạn cột dưới với khoảng cách 5cm để kiểm soát khi lắp đặt)	$\geq 1.100\text{ mm}; \geq 1.400\text{ mm}; \geq 1.700\text{ mm};$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
17	Nắp đỉnh trụ	Tối thiểu 6mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
18	Bản đế trụ	(tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Lỗ thông thoát	Có	
19	BULONG MÓNG		
-	Cam kết cung cấp đủ số lượng Boulon, long dền phẳng (2 cái/1 Boulon), con tán (≥ 5 cái/1 Boulon), khung định vị Boulon móng trụ đảm bảo đạt yêu cầu chịu lực của trụ và móng trụ theo thiết kế kỹ thuật được duyệt.	M58-2600 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
20	XÀ TREO DÂY CHỐNG SÉT		
-	Kiểu xà	Ổng 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	02 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	2.250 mm	

		(tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
21	XÀ TREO DÂY DẪN		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	6 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	2.150 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
22	Khoảng cách thẳng đứng từ đầu trụ đến cánh tay xà chống sét	300 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
23	Khoảng cách thẳng đứng từ cánh tay xà chống sét đến cánh tay xà dây dẫn	3.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
24	Khoảng cách thẳng đứng giữa cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
25	BULONG NÓI ĐẤT		
-	Kích cỡ	16mm	
-	Chiều dài	50mm	
-	Số lượng	2	
26	THANG TRÈO		
-	Khoảng cách bước chân	300 mm	
-	Khoảng cách từ mặt đất đến nóc thang đầu tiên	2,5m	

6.2.2 Trụ đơn thân NGĐ3-122-30

Stt	Mô tả	Trụ NGĐ3-122-30	
		Yêu cầu	Chào thầu
I	Nhà sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
II	Nước sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
III	Thông số kỹ thuật		
1	Trụ thép ống chào thầu được Nhà thầu chế tạo tuân thủ đúng theo bản vẽ thiết kế được duyệt (đính kèm HSMT)	Đáp ứng	
2	Tiêu chuẩn sử dụng chế tạo trụ thép ống và phụ kiện	ASCE, ASTM hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
3	Số lượng trụ và phụ kiện yêu cầu	01	
4	Vật liệu	Thép SM490YA	

		$\sigma_{\text{cháy}} \geq 3.650 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{\text{cháy}} \geq 3.550 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$ $\sigma_{\text{bền}} \geq 4.900 \text{ daN/cm}^2$ Thép SS400 $\sigma_{\text{cháy}} \geq 2.450 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{\text{cháy}} \geq 2.350 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$ $\sigma_{\text{bền}} \geq 3.800 \text{ daN/cm}^2$	
5	Kết cấu	Dạng ống	
6	Điện áp hệ thống	110kV	
7	Số mạch	02	
8	Hệ số an toàn cho trụ	$\geq 1,2$	
9	Độ dày mạ kẽm nhúng nóng cho trụ		
	Chi tiết dày $\geq 6 \text{ mm}$	$\geq 110 \mu\text{m}$	
	Chi tiết dày $< 6 \text{ mm}$	$\geq 100 \mu\text{m}$	
10	Mạ kẽm nhúng nóng cho bu lông, đai ốc, lông đèn (cả trong lẫn ngoài)	$\geq 55 \mu\text{m}$	
11	Số mặt cánh trụ	12 cánh	
12	Số lượng đoạn trụ	4 đoạn	
13	Chiều cao toàn bộ trụ (sau khi lắp đặt)	$\geq 29,80 \text{ m}$	
14	Tổng trọng lượng trụ 22.994,48 kg (tham khảo theo bản vẽ thiết kế đỉnh kèm HSMT, không kể bulông neo và phụ kiện)	Nhà thầu tính toán và chào thầu theo bản vẽ thiết kế đỉnh kèm HSMT	
15	Đường kính ngoài của gốc trụ (Nhà thầu phải hạn chế tối đa kích thước đường kính ngoài của gốc trụ).	$\leq 1.456 \text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
16	Chiều dài đoạn ghép nối trượt phía trên (gồm 03 đoạn ghép nối). - Đoạn nối 1; Đoạn nối 2; Đoạn nối 3 (đánh dấu 3 vạch tại đầu đoạn cột dưới với khoảng cách 5cm để kiểm soát khi lắp đặt)	$\geq 1.600 \text{ mm}; \geq 1.900 \text{ mm}; \geq 2.200 \text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
17	Nắp đỉnh trụ	Tối thiểu 6mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
18	Bản đế trụ	(tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
	Lỗ thông thoát	Có	
19	BULONG MÓNG		

-	Cam kết cung cấp đủ số lượng Boulon, long đèn phẳng (2 cái/1 boulon), con tán (≥ 5 cái/1 boulon), khung định vị Boulon móng trụ đảm bảo đạt yêu cầu chịu lực của trụ và móng trụ theo thiết kế kỹ thuật được duyệt.	M60-2600 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
20	XÀ TREO DÂY CHỐNG SÉT		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	02 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	3.160 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
21	XÀ TREO DÂY DẪN		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	6 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	3.010 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
22	Khoảng cách thẳng đứng từ đầu trụ đến cánh tay xà chống sét	300 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
23	Khoảng cách thẳng đứng từ cánh tay xà chống sét đến cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
24	Khoảng cách thẳng đứng giữa cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
25	BULONG NỐI ĐẤT		
-	Kích cỡ	16mm	
-	Chiều dài	50mm	
-	Số lượng	2	
26	THANG TRÈO		
-	Khoảng cách bước chân	300 mm	
-	Khoảng cách từ mặt đất đến nóc thang đầu tiên	2,5m	

6.2.3 Trụ đơn thân NGĐ6-122-30

Stt	Mô tả	Trụ NGĐ6-122-30	
		Yêu cầu	Chào thầu
I	Nhà sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
II	Nước sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
III	Thông số kỹ thuật		
1	Trụ thép ống chào thầu được Nhà thầu chế tạo tuân thủ đúng theo bản vẽ thiết kế được duyệt (đính kèm HSMT)	Đáp ứng	
2	Tiêu chuẩn sử dụng chế tạo trụ thép ống và phụ kiện	ASCE, ASTM hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
3	Số lượng trụ và phụ kiện yêu cầu	01	
4	Vật liệu	<p>Thép SM490YA</p> $\sigma_{\text{cháy}} \geq 3.650 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$	
		$\sigma_{\text{cháy}} \geq 3.550 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$	
		$\sigma_{\text{bền}} \geq 4.900 \text{ daN/cm}^2$	
		Thép SS400	
		$\sigma_{\text{cháy}} \geq 2.450 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$	
		$\sigma_{\text{cháy}} \geq 2.350 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$	
		$\sigma_{\text{bền}} \geq 3.800 \text{ daN/cm}^2$	
5	Kết cấu	Dạng ống	
6	Điện áp hệ thống	110kV	
7	Số mạch	02	
8	Hệ số an toàn cho trụ	$\geq 1,2$	
9	Độ dày mạ kẽm nhúng nóng cho trụ		
	Chi tiết dày $\geq 6 \text{ mm}$	$\geq 110 \mu\text{m}$	
	Chi tiết dày $< 6 \text{ mm}$	$\geq 100 \mu\text{m}$	
10	Mạ kẽm nhúng nóng cho bu lông, đai ốc, lông đèn (cả trong lẫn ngoài)	$\geq 55 \mu\text{m}$	
11	Số mặt cánh trụ	12 cánh	
12	Số lượng đoạn trụ	4 đoạn	
13	Chiều cao toàn bộ trụ (sau khi lắp đặt)	$\geq 29,80 \text{ m}$	
14	Tổng trọng lượng trụ 28.674,58 kg (tham khảo theo bản vẽ thiết kế đính kèm HSMT, không kể bulông neo và phụ kiện)	Nhà thầu tính toán và chào thầu theo bản vẽ thiết kế đính kèm HSMT	
15	Đường kính ngoài của góc trụ (Nhà thầu phải hạn chế tối đa kích thước đường kính ngoài của góc trụ).	$\leq 1.775 \text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	

16	Chiều dài đoạn ghép nối trượt phía trên (gồm 03 đoạn ghép nối). - Đoạn nối 1; Đoạn nối 2; Đoạn nối 3 (đánh dấu 3 vạch tại đầu đoạn cột dưới với khoảng cách 5cm để kiểm soát khi lắp đặt)	$\geq 2.000 \text{ mm}; \geq 2.400 \text{ mm}; \geq 2.800 \text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
17	Nắp đỉnh trụ	Tối thiểu 6mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
18	Bản đế trụ	(tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Lỗ thông thoát	Có	
19	BULONG MÓNG		
-	Cam kết cung cấp đủ số lượng Boulon, long đèn phẳng (2 cái/1 Boulon), con tán (≥ 5 cái/1 Boulon), khung định vị Boulon móng trụ đảm bảo đạt yêu cầu chịu lực của trụ và móng trụ theo thiết kế kỹ thuật được duyệt.	M60-2600 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
20	XÀ TREO DÂY CHỐNG SÉT		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	02 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	3.080 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
21	XÀ TREO DÂY DẪN		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	6 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	2.890 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
22	Khoảng cách thẳng đứng từ đầu trụ đến cánh tay xà chống sét	300 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
23	Khoảng cách thẳng đứng từ cánh tay xà chống sét đến cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	

24	Khoảng cách thẳng đứng giữa cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
25	BULONG NỐI ĐẤT		
-	Kích cỡ	16mm	
-	Chiều dài	50mm	
-	Số lượng	2	
26	THANG TRÈO		
-	Khoảng cách bước chân	300 mm	
-	Khoảng cách từ mặt đất đến nấc thang đầu tiên	2,5m	

6.2.4 Trụ đơn thân NGĐ9-122-32

Stt	Mô tả	Trụ NGĐ9-122-32	
		Yêu cầu	Chào thầu
I	Nhà sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
II	Nước sản xuất	Nhà thầu chào cụ thể	
III	Thông số kỹ thuật		
1	Trụ thép ống chào thầu được Nhà thầu chế tạo tuân thủ đúng theo bản vẽ thiết kế được duyệt (đính kèm HSMT)	Đáp ứng	
2	Tiêu chuẩn sử dụng chế tạo trụ thép ống và phụ kiện	ASCE, ASTM hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
3	Số lượng trụ và phụ kiện yêu cầu	01	
4	Vật liệu	Thép SM490YA $\sigma_{cháy} \geq 3.650 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{cháy} \geq 3.550 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$ $\sigma_{bền} \geq 4.900 \text{ daN/cm}^2$ Thép SS400 $\sigma_{cháy} \geq 2.450 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{cháy} \geq 2.350 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$ $\sigma_{bền} \geq 3.800 \text{ daN/cm}^2$	
5	Kết cấu	Dạng ống	
6	Điện áp hệ thống	110kV	
7	Số mạch	02	
8	Hệ số an toàn cho trụ	$\geq 1,2$	
9	Độ dày mạ kẽm nhúng nóng cho trụ		
	Chi tiết dày $\geq 6 \text{ mm}$	$\geq 110 \mu\text{m}$	

	Chi tiết dày < 6mm	$\geq 100\mu\text{m}$	
10	Mạ kẽm nhúng nóng cho bu lông, đai ốc, lông đèn (cả trong lẫn ngoài)	$\geq 55\mu\text{m}$	
11	Số mặt cánh trụ	12 cánh	
12	Số lượng đoạn trụ	4 đoạn	
13	Chiều cao toàn bộ trụ (sau khi lắp đặt)	$\geq 31,80\text{m}$	
14	Tổng trọng lượng trụ 34.028,03 kg (tham khảo theo bản vẽ thiết kế đính kèm HSMT, không kể bulông neo và phụ kiện)	Nhà thầu tính toán và chào thầu theo bản vẽ thiết kế đính kèm HSMT	
15	Đường kính ngoài của góc trụ (Nhà thầu phải hạn chế tối đa kích thước đường kính ngoài của góc trụ).	$\leq 1.956,8 \text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
16	Chiều dài đoạn ghép nối trượt phía trên (gồm 03 đoạn ghép nối). - Đoạn nối 1; Đoạn nối 2; Đoạn nối 3 (đánh dấu 3 vạch tại đầu đoạn cột dưới với khoảng cách 5cm để kiểm soát khi lắp đặt)	$\geq 2.200 \text{ mm}; \geq 2.600 \text{ mm}; \geq 3.000 \text{ mm}$ (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
17	Nắp đỉnh trụ	Tối thiểu 6mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
18	Bản đế trụ	(tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
	Lỗ thông thoát	Có	
19	BULONG MÓNG		
-	Cam kết cung cấp đủ số lượng Boulon, long đèn phẳng (2 cái/1 Boulon), con tán (≥ 5 cái/1 Boulon), khung định vị Boulon móng trụ đảm bảo đạt yêu cầu chịu lực của trụ và móng trụ theo thiết kế kỹ thuật được duyệt.	M64-2900 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
20	XÀ TREO DÂY CHỐNG SÉT		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	02 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	3.040 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đính kèm HSMT)	
21	XÀ TREO DÂY DẪN		
-	Kiểu xà	Ống 8 cạnh	

		(tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Số cánh xà cho 1 trụ	6 (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
-	Chiều dài cánh tay xà	2.850 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
22	Khoảng cách thẳng đứng từ đầu trụ đến cánh tay xà chống sét	300 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
23	Khoảng cách thẳng đứng từ cánh tay xà chống sét đến cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
24	Khoảng cách thẳng đứng giữa cánh tay xà dây dẫn	4.000 mm (tham khảo bản vẽ thiết kế hình thức trụ đỉnh kèm HSMT)	
25	BULONG NỐI ĐẤT		
-	Kích cỡ	16mm	
-	Chiều dài	50mm	
-	Số lượng	2	
26	THANG TRÈO		
-	Khoảng cách bước chân	300 mm	
-	Khoảng cách từ mặt đất đến nóc thang đầu tiên	2,5m	

6.3 Thông số kỹ thuật trụ thép hình

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất	Cung cấp bởi nhà thầu	
2	Nước sản xuất	Cung cấp bởi nhà thầu	
3	Mã hiệu	Cung cấp bởi nhà thầu	
4	Hình dáng, kích thước cột tháp sắt	Đáp ứng theo bản vẽ HSMT	
	Yêu cầu đối với thép		
5	Với thép thường – SS400		
	<i>Tiêu chuẩn</i>	JIS G3101 hoặc tương đương	
	<i>Giới hạn chảy</i>	$\sigma_{chảy} \geq 2.450 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$ $\sigma_{chảy} \geq 2.350 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$	
	<i>Giới hạn bền</i>	$\sigma_{bền} \geq 3.800 \text{ daN/cm}^2$	
6	Với thép cường độ cao – SS540		
	<i>Tiêu chuẩn</i>	JIS G3101 hoặc tương đương	
	<i>Giới hạn chảy</i>	$\sigma_{chảy} \geq 4.000 \text{ daN/cm}^2$ khi $t \leq 16 \text{ mm}$	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
		$\sigma_{cháy} \geq 3.900 \text{ daN/cm}^2$ khi $t > 16 \text{ mm}$	
	<i>Giới hạn bền</i>	$\sigma_{bền} \geq 5.400 \text{ daN/cm}^2$	
7	Đối với bu lông (trừ bu lông leo)	Cấp độ bền 5.6 với $\varnothing \leq 20$ Cấp độ bền 6.6 với $\varnothing > 20$	
8	Tiêu chuẩn gia công bu lông	TCVN 1876-76 hoặc tương đương	
9	Tiêu chuẩn gia công đai ốc	TCVN 1896-76 hoặc tương đương	
10	Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng	18TCVN 04-92 hoặc tương đương	
11	Que hàn E51 hoặc tương đương	E51	
12	Mã hiệu <i>Chi tiết sản phẩm thép</i> <i>Chủng loại bu lông lắp ráp</i>	<i>Đánh dấu chìm số mã hiệu thanh</i> <i>Đánh dấu chìm số mã hiệu bu lông</i>	
13	Xuất xứ các sản phẩm thép và bu lông	Cung cấp bởi nhà thầu	

6.4 Thông số kỹ thuật trụ BTLT 26 m

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847-2016 hoặc tương đương	
2.	Các trụ BTLT 26m gồm 03 đoạn (10m+4m+12m)		Đáp ứng	
3.	Chiều dài trụ: Sai số chiều dài trụ:	m mm	26 ± 25	
4.	Đường kính ngoài đầu trụ + Đoạn ngọn 10m + Đoạn nội 4m + Đoạn gốc 12m	mm	230 390 390	
5.	Đường kính ngoài đáy trụ + Đoạn ngọn 10m + Đoạn nội 4m + Đoạn gốc 12m	mm	390 390 523	
6.	Chiều dày lớp bê tông đầu trụ bảo vệ cốt thép	mm	45-52	
7.	Chiều dày lớp bê tông đáy trụ bảo vệ cốt thép	mm	55-62	
8.	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu trụ ly tâm.		Đáp ứng	
9.	Mác Bê tông đúc trụ		Bê tông nặng mác không nhỏ hơn mác 500	
10.	Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.		Đáp ứng	

11.	Cốt thép cho bê tông		- Thép ứng lực trước có giới hạn chảy tối thiểu 1275 Mpa, giới hạn bền tối thiểu 1420Mpa - Thép đai có giới hạn chảy tối thiểu 440 Mpa	
12.	Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa		Dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn	
13.	Bích nổi trụ		Phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn	
14.	Măng sông nổi trụ Hàn cốt thép dọc vào bích hoặc măng sông		Phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông Phải đảm bảo chiều cao và chiều dài mối hàn theo đúng thiết kế	
15.	Vết nứt		Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,1mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân trụ	
16.	Các lỗ tiếp đất		Lắp được boulon M12 và được nối với nhau bằng một dây dẫn đồng 25mm ² đặt sẵn trong trụ.	
17.	Phụ kiện đi kèm theo trụ để lắp đặt tại các lỗ tiếp địa:		05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles	
	<u>Tải trọng thiết kế:</u>		Lực kéo ngang đầu trụ tối thiểu (kg)	Khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu trụ (mm)
18.	Trụ 26 m		1300	250
19.	Tải trọng phá hủy (kg) với điểm đặt lực như trường hợp lực kéo ngang đầu trụ		gấp 2 lần lực kéo ngang đầu trụ	
20.	Phương pháp ghi nhãn hiệu trụ		phải tuân theo TCVN 5847 – 2016	
21.	- Nhãn hiệu trụ phải đúc chìm nhãn hiệu trụ vào bề mặt trụ, sâu 3mm, chiều cao và chữ số không thấp hơn 5cm. - Vị trí nhãn hiệu: - Nội dung nhãn hiệu: + Tên nhà sản xuất (ghi tắt). + Chiều dài trụ [m] + Tải trọng danh định/tải trọng phá hủy.		Đáp ứng Đối với trụ đúc liền, vị trí nhãn cách đáy trụ không nhỏ hơn 2,5m. Đối với trụ nổi, vị trí nhãn cách bích hoặc măng sông 0,5m về mỗi phía. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

22.	- Tại vị trí cách đáy trụ không nhỏ hơn 2,5m phải có sơn đỏ các ký hiệu sau : + Ngày đổ bê tông + Số thứ tự /ca		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
23.	Các tài liệu bắt buộc kiểm tra khi mua sắm trụ		- Bản vẽ thiết kế trụ: bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên ngoài trụ, định lượng nguyên vật liệu cho một trụ, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ momen dọc theo thân trụ trong trạng thái mang tải danh định. - Biên bản thí nghiệm điển hình - Các tài liệu kỹ thuật liên quan.	

6.5 Bảng thông số kỹ thuật của các vật tư thiết bị chào thầu.

6.5.1 Dây dẫn ACSR 400/51

Stt	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064-1994; TCVN 5064:1994/SĐ1:1995 hoặc tương đương	
2.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	
3.	Mặt cắt danh định [tiết diện phần nhôm/tiết diện phần thép]	mm ²	400/51 mm ²	
4.	Tiết diện			
	+Phần nhôm	mm ²	394,5	
	+ Phần Thép	mm ²	51,1	
	+ Toàn bộ	mm ²	445,7	
5.	Đường kính ngoài gân đúng	mm	27,5(±0,275)	
	Thông số kỹ thuật phần nhôm:			
6.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 400/51 mm ²	[n]/mm	54/3,05	
7.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 400/64 mm ²	Lớp	3	
8.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	mm	± 0,04	
9.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	N/mm ²	170	

10.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	%	1,6	
11.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	Lần	8	
	Thông số kỹ thuật phần thép:			
12.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 400/51 mm ²	[n]/mm	7/3,05	
13.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	Lớp	1	
14.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	mm	± 0,07	
15.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	N/mm ²	1098	
16.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	N/mm ²	1274	
17.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	
18.	Khối lượng lớp ma kềm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	g/m ²	230	
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:			
19.	Module đàn hồi	daN/mm ²	≥7050	
20.	Hệ số giãn nở nhiệt	1/ °C	19,4 *10-6	
21.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	Ω / km	0,0733	
22.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 400/51 mm ²	N	120.481	
23.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	
24.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	
25.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 2000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	

6.5.2 Dây OPGW100/48FO

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu chào cụ thể	
2	Mã hiệu		Nhà thầu chào cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng, tiêu chuẩn sản xuất, tiêu chuẩn thử nghiệm		ITU – T G.652 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
4	Thông số kỹ thuật ống Tube hợp kim nhôm chứa sợi quang		Bên trong ống Tube có lớp chịu nhiệt, mỗi bó	
	+ Số sợi quang đơn mode (Theo tiêu chuẩn ITU G-652)	Sợi	48	
	+ Số bó /số sợi quang mỗi bó Mỗi bó chứa trong ống nhựa chịu nhiệt.	Bó/sợi	4/12	
	+ Số ống Tube hợp kim nhôm/Đường kính ngoài	[n]/m m	1/ (≤ 9.8)	
	+ Số lớp xoắn	Lớp	1	
	+ Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn	mm	$\pm 0,04$	
5	Thông số kỹ thuật dây hợp kim nhôm (Tiêu chuẩn IEC 60104)			
	+ Số sợi/Đường kính sợi	[n]/m m	12/2.0	
	+ Số lớp xoắn	Lớp	1	
	+ Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn	mm	$\pm 0,03$	
6	Tiết diện mặt cắt tổng	mm ²	≤ 118	
7	Đường kính dây dẫn	mm	≤ 15	
8	Điện trở DC của dây OPGW 100 ở 20°C	Ω/km	$\leq 0,51$	
9	Lực kéo đứt không nhỏ hơn	daN	≥ 9800	
10	Trọng lượng riêng	Kg/m	$\leq 0,61$	
11	Mô đun đàn hồi	daN/m m ²	≥ 9600	
12	Hệ số dẫn nở dài	1/°C	$\leq 19,3 \times 10^{-6}$	

6.5.3 Dây TK-70

Stt	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/ nước sản xuất		Nhà thầu chào cụ thể	

2	Tiêu chuẩn áp dụng		BS 183; IEC 61089; ГОСТ3063-66 hoặc tương đương	
3	Kết cấu (Số sợi/ đường kính sợi)		7/ 3,5±0,04mm	
4	Vật liệu chế tạo		Chào cụ thể	
5	Sợi thép		Mạ kẽm, bề mặt đồng đều, không được nổi	
6	Tiết diện	mm ²	Chào cụ thể	
7	Trọng lượng dây	kg/km	Chào cụ thể	
8	Lực kéo đứt nhỏ nhất	daN	≥ 8678,9	
9	Mô đun đàn hồi	daN/mm ²	≥ 19.000	
10	Hệ số giãn nở nhiệt	1/ °C	≤ 12.10 ⁻⁶	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 pha	kA ² .s	≥ 15,35	
12	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	%	Nêu cụ thể	

6.5.4 Chống sét van đường dây 110kV

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
A	ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	%	100%	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	≤1000m	
	Vận tốc gió lớn nhất	Km/h	160 km/h	
	Lưu ý: Trong trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt(vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	Điều kiện vận hành hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)		110	
	Sơ đồ nối		3pha/1pha	

	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)		≥ 123	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BiL) (kV)		≥ 550	
	Tần số (Hz)		50	
B	Yêu cầu chung			
	1. Chống sét van			
1	Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110kV và đường dây 110kV có thể bảo vệ quá điện áp thao tác thì yêu cầu sử dụng loại chống sét van không khe hở		Đáp ứng	
2	Chống sét van có vỏ làm bằng vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)/Polyme bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO, MO có giá trị điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn hơn ở điện áp vận hành định mức hệ thống điện. Lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh sứ cách điện chịu lực) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hoá bởi môi trường điện trường.		Đáp ứng	
	2. Bố trí lắp đặt			
3	Chống sét van được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên dây dẫn ACSR 400/51		Đáp ứng	
4	Chống sét van phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào hệ thống nối đất, bộ đếm sét		Đáp ứng	
5	Các yêu cầu thí nghiệm		Đáp ứng mục trên	
C	Đặc tính kỹ thuật			
I	Thông tin chung nhà sản xuất			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4	
II	Thông tin về chế độ lưới điện			
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	123	
2	Tần số định mức	Hz	50	

3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất	
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,4	
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha - đất	
III	Thông số kỹ thuật chống sét van			
1	Chủng loại		ZnO, lắp ngoài trời, loại không khe hở, treo trên đường dây, đồng bộ các phụ kiện lắp đặt	
2	Cấp chống sét van		SM hoặc cao hơn	
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 96	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 76	
5	Điện áp quá áp tạm thời (TOV)	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện	
6	Dòng điện phóng định mức (Nominal discharge currents)	kA	≥ 10	
7	Xung dòng đỉnh (High current impulses)	kApeak	≥ 100	
8	Năng lượng nhiệt định mức Wth	kJ/kV^*_{Ur}	≥ 7	
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 1,6$	
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$	
IV	Thông số kỹ thuật vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)/Pollyme	
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 230	
4	Chiều dài dòng rò cách điện	mm/kV	$\geq 25 \text{ mm/kV}$	
5	Khả năng chịu đựng ngắn mạch	kA	$\geq 31,5$	
V	Các phụ kiện khác			
1	Bộ đếm sét			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	

	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Mặt đồng hồ		Bằng kính	
	Hiện thị dòng điện rò và chỉ thị số lần làm việc thoát sét.		Có	
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng	
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5	
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200	
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100	
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54	
2	Giá đỡ (không áp dụng)			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m	
3	Phụ kiện đấu nối chống sét van treo trên đường dây 110kV.		Nếu có	
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn	
	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn ACSR 400/51	
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	

6.5.5 Cách điện loại 70 kN và 160kN:

6.5.5.1 Cách điện loại 70 kN

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu			
	Cách điện đỡ		U70BLP	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305,	

			IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
	Kích thước:			
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	≥ 146	
	+ Đường kính	mm	≤ 280	
	+ Chiều dài dòng rò	mm	≥ 440	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 130	
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):			
	Chuỗi cách điện treo	kN	≥ 70	
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện			
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án	
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Móc treo chữ U			
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa đỡ dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế	

6.5.5.2 Cách điện thủy tinh 160 kN

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu			

	Cách điện néo		U160BSP	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
	Kích thước:			
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	≥ 146	
	+ Đường kính	mm	≤ 330	
	+ Chiều dài dòng rò	mm	≥ 440	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 75	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 45	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 110	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 130	
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):			
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 160	
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện			
5.1	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án	
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Mắt nối điều chỉnh			
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối đơn			
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa néo dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	

	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế	
--	------------------	-----	-------------------------	--

6.5.6 Phụ kiện toàn bộ chuỗi néo kép dây dẫn CNK.2-160 (không gồm khóa néo)

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2.	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154, IEC 60120, IEC 61284, ASTM: A 153/A 153M-03 hoặc tương đương	
3.	Điện áp danh định hệ thống	kV	110	
4.	Dây dẫn		Dây ACSR 400/51	
5.	Đường kính ty theo IEC120	mm	16	
6.	Lực phá hủy nhỏ nhất của 1 chuỗi	kN	≥ 160	
7.	Kiểu chuỗi		Chuỗi néo kép	
8.	Số lượng cách điện của 1 chuỗi	Bát	9	
9.	Phụ kiện chi tiết của 1 chuỗi		Theo bản vẽ thiết kế	
10.	Tất cả các bộ phận của chuỗi		Tất cả các bulong, đai ốc, vòng đệm,..phải làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	

6.5.7 Phụ kiện toàn bộ chuỗi đỡ kép dây dẫn CDK.2-70 (không gồm khóa đỡ)

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154, IEC 60120, IEC 61284, ASTM: A 153/A 153M-03 hoặc tương đương	
3	Điện áp danh định hệ thống	kV	110	
4	Dây dẫn		Dây ACSR 400/51	
5	Đường kính ty theo IEC120	mm	16	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất của 1 chuỗi	kN	≥ 70	
7	Kiểu chuỗi		Chuỗi đỡ kép	
8	Số lượng cách điện của 1 chuỗi	Bát	8	
9	Phụ kiện chi tiết của 1 chuỗi		Theo bản vẽ thiết kế	
10	Tất cả các bộ phận của chuỗi		Tất cả các bulong, đai ốc, vòng đệm,..phải làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	

6.5.8 Phụ kiện toàn bộ chuỗi đỡ lèo dây dẫn CDL.1-70 (không gồm khóa đỡ)

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154, IEC 60120, IEC 61284, ASTM: A 153/A 153M-03 hoặc tương đương	
3	Điện áp danh định hệ thống	kV	110	
4	Dây dẫn		Dây ACSR 400/51	
5	Đường kính ty theo IEC120	mm	16	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất của 1 chuỗi	kN	≥ 70	
7	Kiểu chuỗi		Chuỗi đỡ kép	
8	Số lượng cách điện của 1 chuỗi	Bát	8	
9	Phụ kiện chi tiết của 1 chuỗi		Theo bản vẽ thiết kế	
10	Tất cả các bộ phận của chuỗi		Tất cả các bulong, đai ốc, vòng đệm,..phải làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	

6.5.9 Tụ chống rung cho dây ACSR 400/51

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu chào cụ thể	
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu chào cụ thể	
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu chào cụ thể	
4.	Mã hiệu		Nhà thầu chào cụ thể	
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 4795-89, TCVN 5408-91 TCVN 1916-95 JIS c 2805	
6.	Vật liệu chế tạo: + Bộ phận kẹp hãm + Thanh liên kết + Đối trọng		Thép hợp kim Cáp thép bền Gang đúc	
7.	Bề mặt của tụ phải trơn nhẵn, không có vết xước và không khuyết tật.		Đáp ứng	
8.	Tất cả các bộ phận của tụ bằng thép phải được mạ kẽm chống gỉ, chống oxi hóa, chống ăn mòn theo các tiêu chuẩn nêu trên.		Đáp ứng	
9.	Trên bề mặt tụ có ghi các hạng		Đáp ứng	

	mục sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu + Cỡ cấp sử dụng + Khả năng chịu lực			
10.	Lực phá huỷ tối thiểu theo phương vuông góc với tạ	KN	>4kN	
11.	Dải tần số làm việc	Hz	7- 65	
12.	Chiều dài toàn bộ tạ (đọc dây dẫn)	mm	500mm ± 10%mm	
13.	Đường kính đối trọng	mm	65mm ± 10%mm	
14.	Cỡ dây dẫn có thể sử dụng (đường kính) theo thông số phần III	mm	25.4-28.11mm	
15.	Khối lượng toàn bộ tạ (theo thông số phần III)	Kg	≤ 5.7kg	
16.	Bản vẽ của tạ với đầy đủ chú thích.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	

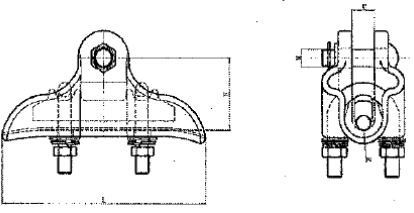
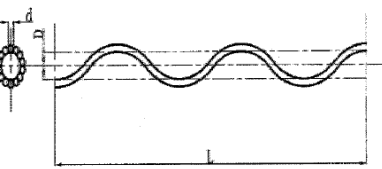
6.5.10 Khóa néo cho dây ACSR 400/51

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 1154 -1985, TCVN 4795 – 1989, JIS C 2805, TCVN 1916 – 1995, TCVN 5408, TCVN 3624-81, ASTM A 153 Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
5	Các bộ phận của khoá néo: + Bộ phận néo ép lõi thép. + Bộ phận néo ép dây dẫn nhôm bên ngoài lõi thép. + Bộ phận cosse ép lèo dây dẫn.		Vật liệu chế tạo: + Thép hợp kim được mạ kẽm nhúng nóng + Nhôm hợp kim + Nhôm hợp kim	
6	Các phụ kiện cấp kèm: + Bulon chốt lỗ bơm compound. + Bu lông 12x80, đai ốc, rondell vênh: 04 bộ hoặc 2 bộ tùy khoá néo. + Compound đi kèm		Vật liệu chế tạo: + Nhôm hợp kim / inox + Đáp ứng + Đáp ứng	

	+ Đầu Cosse ép lèo dây phải đáp ứng các yêu cầu ở mục III.2 (loại 4 bulong)			
7	Bề mặt của khoá néo phải trơn nhẵn, không có vết xước và không khuyết tật.		Đáp ứng	
8	Trên bề mặt thân chính khoá néo ép có ghi các hạng mục sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu + Cỡ cấp sử dụng + Vạch giới hạn chiều dài ép		Đáp ứng	
9	Lực phá huỷ khoá néo tối thiểu (tùy theo loại khoá néo cho loại dây dẫn nào).	kN	$\geq 90\%$ lực kéo đứt của dây	
10	Dòng điện ổn định nhiệt trong 03 giây tối thiểu	kA	$\geq 31,5$	
11	Phù hợp với dây dẫn có kích thước sau: + Đường kính lõi thép + Đường kính ngoài của dây:	mm	Dây dẫn ACSR 400/51: Phần nhôm: 54/3.05 Phần thép: 7/3.05	
12	Chiều dài toàn bộ của khoá néo (đọc đường dây)	mm	≥ 460	
13	Chiều dài của phần ép dây của đầu cosse.	mm	≥ 300	
14	Bản vẽ của khoá néo với đầy đủ chú thích		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	

6.5.11 Khóa đỡ cho dây ACSR 400/51

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
3	Phù hợp với dây dẫn:		Dây ACSR 400/51	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 4795-89, TCVN 5408-91, TCVN 1916-95, JIS C 2805 AS 1154.1-1985 Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
5	Vật liệu chế tạo: + Thân chính của khoá đỡ + Đai ngoài của thân chính + Các sợi Armors		- Hợp kim nhôm cường độ chịu lực cao - Hợp kim nhôm cường độ chịu lực cao	

	+ Bulông treo và phụ kiện bulông		- Hợp kim nhôm - Thép không gỉ / inox	
6	Bề mặt của khoá đỡ và các phụ kiện phải trơn nhẵn, không có vết xước và không khuyết tật.		Đáp ứng	
7	Trên bề mặt khoá đỡ có ghi các hạng mục sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu + Cỡ cấp sử dụng		Đáp ứng	
8	Tải trọng phá huỷ	KN	≥ 70	
9	Các thông số kích thước hình dạng (xem bản vẽ tham khảo) 	mm	H ≥ 80 L ≥ 300 M ≥ 16 C ≥ 48 R ≥ 23	
10	Thông số Armour rod (đối với khoá đỡ nào có sử dụng Armour rod) 		D = 23,2 mm d = 6,3 mm L ≥ 2200 mm	
11	Các phụ kiện đi kèm khoá đỡ: + Bulon treo / đường kính + Rondell vênh + Đai ốc + Lực siết tối thiểu	kg.cm	01 / Ø20 mm 01 cái (Ø 22-28 × 2mm) 01 cái 830	
12	Khối lượng toàn bộ khoá đỡ		Nhà thầu phát biểu	
13	Bản vẽ của khoá đỡ với kích thước đầy đủ		Bắt buộc phải cung cấp	

6.5.12 Chuỗi đỡ dây OPGW-100

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154, IEC 60120, IEC 61284, ASTM: A 153/A 153M-03 hoặc tương đương	
2.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 pha	kA	≥ 40	
3.	Phù hợp với dây chống sét		OPGW-100	
4.	Lực phá huỷ nhỏ nhất của 1 chuỗi	kN	≥ 70	
5.	Kiểu chuỗi		Chuỗi đỡ	
6.	Tất cả các bộ phận của chuỗi		Tất cả các bulong, đai ốc, vòng đệm,..phải làm bằng thép không	

			rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
--	--	--	---------------------------------	--

6.5.13 Chuỗi néo dây OPGW-100

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154, IEC 60120, ASTM: A 153/A 153M-03 hoặc tương đương	
2.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch 1 pha	kA	≥ 40	
3.	Phù hợp với dây chống sét		OPGW-100	
4.	Lực phá hủy nhỏ nhất của 1 chuỗi	kN	≥ 120	
5.	Kiểu chuỗi		Chuỗi néo	
6.	Tất cả các bộ phận của chuỗi		Tất cả các bulong, đai ốc, vòng đệm,..phải làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	

6.5.14 Hộp nối cáp quang loại 2 đầu

STT	Đặc tính kỹ thuật	Thông số	Chào thầu
1	Tiêu chuẩn	ITU-T G.652	
2	Số đầu ra vào	02 đầu (OPGW-OPGW)	
3	Vật liệu vỏ	Hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ	
4	Đặc điểm môi nối	Gia cố bằng co nhiệt	
5	Kiểu cố định	Có co cố định trên trụ điện	
6	Loại sợi quang nối	48 - 48 sợi quang	
7	Môi trường làm việc	Ngoài trời	
8	Kích thước	Nhà thầu phát biểu	

6.5.15 Hộp nối cáp quang loại 3 đầu

STT	Đặc tính kỹ thuật	Thông số	Chào thầu
1	Tiêu chuẩn	ITU-T G.652	
2	Số đầu ra vào	03 đầu (OPGW- NMOC- NMOC)	
3	Vật liệu vỏ	Hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ	
4	Đặc điểm môi nối	Gia cố bằng co nhiệt	
5	Kiểu cố định	Có co cố định trên trụ điện	
6	Loại sợi quang nối	48 - 48 - 24 sợi quang	
7	Môi trường làm việc	Ngoài trời	
8	Kích thước	Nhà thầu phát biểu	

6.5.16 Chuỗi néo dây chống sét TK70

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2.	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154, IEC 60120, ASTM: A 153/A 153M-03 hoặc tương đương	
3.	Phù hợp với dây chống sét		TK70	
4.	Lực phá hủy nhỏ nhất của 1 chuỗi	kN	≥ 120	
5.	Kiểu chuỗi		Chuỗi néo	
6.	Phụ kiện chi tiết của 1 chuỗi		Theo bản vẽ thiết kế	
7.	Tất cả các bộ phận của chuỗi		Tất cả các bulong, đai ốc, vòng đệm,..phải làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	

6.5.17 Tụ chống rung cho dây OPGW 100

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Phù hợp với dây chống sét	Phù hợp với dây OPGW-100	
3	Vật liệu chế tạo : + Bộ phận kẹp hãm: + Thanh liên kết: + Đối trọng:	Thép hợp kim Cáp thép bện Gang đúc	
4	Bề mặt của tụ phải trơn nhẵn	Không có vết xước và không có khuyết tật.	
5	Tất cả các bộ phận của tụ	Làm bằng thép phải được mạ kẽm chống gỉ, chống oxi hóa, ăn mòn với độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm:	

6.5.18 Quả cầu báo không

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	ICAO hoặc tương đương	
5	Loại	Lắp đặt cho đường dây tải điện trên không	
6	Phù hợp với đường kính dây dẫn	Đường kính dây ACSR (IEC 1089-91): - 26,9 ÷ 27,6mm	

7	Vật liệu cấu thành	Vỏ nhựa sợi thủy tinh bền có độ bền cao (bền với nhiệt độ và tia cực tím)	
8	Màu	cam, có khả năng phản quang	
9	Cấu trúc cầu báo không	Bulông bắt (Anchor bolt) + armor rods	
10	Chống rung	có	
11	Chống xoay	có	
12	Chống trượt	có	
13	Lỗ thoát nước mưa	có	
14	Kích thước đường kính ngoài	500 ÷ 650 mm	
15	Độ dày của lớp vỏ	≥ 3 mm	
16	Khối lượng quả cầu	≤ 5,5 kg	
	Armor rods bảo vệ dây dẫn		
17	Vật liệu	Hợp kim nhôm	
18	Đường kính của một sợi	Phù hợp với các loại dây dẫn ACSR (IEC 1089-91) có đường kính: - 26,9 ÷ 27,6mm	
19	Số lượng sợi	Phù hợp với các loại dây dẫn ACSR (IEC 1089-91) có đường kính: - 26,9 ÷ 27,6mm	
20	Chiều dài	800mm	
21	Tất cả các phụ kiện đi kèm đảm bảo lắp đặt hoàn chỉnh	có	

6.6 Bảo hiểm công trình

Nhà thầu thi công xây dựng thực hiện mua bảo hiểm công trình bằng chi phí của Nhà thầu cho Chủ đầu tư theo Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023:

- Chi phí mua bảo hiểm cho công trình trong thời gian xây dựng là giá trị đầy đủ của công trình khi hoàn thành, bao gồm toàn bộ vật liệu, chi phí nhân công, thiết bị lắp đặt vào công trình, cước phí vận chuyển, các loại thuế, phí khác và các hạng mục khác do chủ đầu tư cung cấp.
- Thời hạn bảo hiểm được ghi trong hợp đồng bảo hiểm, tính từ ngày bắt đầu đến ngày kết thúc thời gian xây dựng căn cứ vào văn bản của cấp có thẩm quyền quyết định đầu tư bao gồm cả điều chỉnh, bổ sung (nếu có). Thời hạn bảo hiểm đối với những bộ phận, hạng mục công trình đã được bàn giao hoặc đưa vào sử dụng sẽ chấm dứt kể từ thời điểm các bộ phận, hạng mục đó được bàn giao hoặc được đưa vào sử dụng.
- Khi thời gian xây dựng công trình bị kéo dài so với thời gian quy định tại văn bản của cấp có thẩm quyền quyết định đầu tư khi giao kết hợp đồng bảo hiểm, bên mua bảo hiểm và doanh nghiệp bảo hiểm có thể thỏa thuận phí bảo hiểm bổ sung áp dụng cho khoảng thời gian bị kéo dài và Nhà thầu thi công xây dựng sẽ chịu chi phí này.

- Nhà thầu thi công xây dựng phải mua bảo hiểm bắt buộc cho người lao động thi công trên công trường. Thời hạn bảo hiểm đối với người lao động thi công trên công trường bắt đầu kể từ ngày thực hiện công việc thi công trên công trường đến hết thời gian bảo hành công trình.
- Nhà thầu thi công xây dựng phải mua bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự đối với bên thứ ba. Thời hạn bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự đối với bên thứ ba tính từ ngày bắt đầu đến ngày kết thúc thời gian xây dựng.

7. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

Nhà thầu thực hiện các biên bản thử nghiệm điển hình theo mẫu với danh sách thử nghiệm tại bảng sau:

Stt	Danh mục thử nghiệm điển hình	Nhà thầu điền (số biên bản - mục tương ứng trong biên bản)	Ghi chú
I	Dây ACSR 400/51 mm²		
1	Kiểm tra các thông số kích thước cơ bản, yêu cầu về kết cấu của dây cũng như chất lượng bề mặt.	Chào cụ thể	
2	Kiểm tra điện trở một chiều của dây dẫn	Chào cụ thể	
3	Kiểm tra lực kéo đứt và độ giãn dài tương đối của dây dẫn:		
3.1	Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép	Chào cụ thể	
3.2	Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%	Chào cụ thể	
3.3	Thử nghiệm lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn.	Chào cụ thể	
4	Kiểm tra số lần bẻ cong đối với sợi nhôm	Chào cụ thể	
5	Kiểm tra độ bền chịu uốn của sợi thép	Chào cụ thể	
6	Kiểm tra nhiệt độ chảy giọt của mỡ bảo vệ (nếu có yêu cầu mỡ bảo vệ)	Chào cụ thể	
II	Cách điện thủy tinh 70kN		
1	Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions)	Chào cụ thể	
2	Thí nghiệm lực phá huỷ cơ học khi uốn (Mechanical failing load test)	Chào cụ thể	
3	Thí nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical performance test)	Chào cụ thể	
4	Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests)	Chào cụ thể	
5	Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests)	Chào cụ thể	

6	Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho Ceramic material	Chào cụ thể	
III	Cách điện thủy tinh 160kN		
1	Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions)	Chào cụ thể	
2	Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test)	Chào cụ thể	
3	Thí nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical performance test)	Chào cụ thể	
4	Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests)	Chào cụ thể	
5	Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests)	Chào cụ thể	
6	Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho Ceramic material	Chào cụ thể	
IV	Phụ kiện chuỗi đỡ, néo		
1	Cho các phụ kiện chuỗi như Gudong, móc treo chữ U, vòng treo đầu tròn, mắc nối đơn, mắc nối kép, khánh, mắc nối trung gian điều chỉnh:		
1.1	Thử nghiệm tải trọng phá hủy	Chào cụ thể	
1.2	Thử nghiệm đặc tính lớp mạ	Chào cụ thể	
2	Cho khóa đỡ:		
2.1	Giới hạn bền phá hủy của khóa đỡ	Chào cụ thể	
2.2	Độ bền phá hủy (của bulon)	Chào cụ thể	
2.3	Độ dày lớp mạ kẽm	Chào cụ thể	
3	Cho khóa néo:		
3.1	Độ bền phá hủy khóa néo	Chào cụ thể	
3.2	Đo kích thước khóa néo trước và sau khi ép	Chào cụ thể	
3.3	Kiểm tra lớp mạ kẽm đối với các phụ kiện cần mạ kẽm	Chào cụ thể	
V	Thử nghiệm dây OPGW 100/48FO		
1	Khả năng chịu ổn định nhiệt (Short circuit test -kA2s);	Chào cụ thể	
2	Thử nghiệm chịu nén (Crush test);	Chào cụ thể	
3	Thử nghiệm sự va đập (Impact test);	Chào cụ thể	

4	Thử nghiệm độ rã dây (Creep test);	Chào cụ thể	
5	Thử nghiệm tải trọng phá hủy (Stress-strain test)	Chào cụ thể	
VI	Chống sét van đường dây 110kV		
1	Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).	Chào cụ thể	
2	Thí nghiệm điện áp dư (Residual voltage test).	Chào cụ thể	
3	Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Tesst to verify long term stability under continuos operation voltage).	Chào cụ thể	
4	Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetive charge transfer withstand).	Chào cụ thể	
5	Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).	Chào cụ thể	
6	Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).	Chào cụ thể	
7	Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).	Chào cụ thể	
8	Thí nghiệm ngắn mạch (Short-circuit tests).	Chào cụ thể	
9	Thử nghiệm độ uốn (Bending test).	Chào cụ thể	
10	Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).	Chào cụ thể	
VII	Thử nghiệm trụ thép ống đơn thân, trụ thép hình		
1	Cung cấp các biên bản thử nghiệm thuộc các công trình đã thực hiện: thử nghiệm vật liệu thép, lớp mạ, siêu âm mối hàn, bu lon	Chào cụ thể	

8. BẢN VẼ TKBVTC ĐƯỢC DUYỆT

STT	TÊN BẢN VẼ	SỐ HIỆU BẢN VẼ
A	PHẦN ĐIỆN	

1	Sơ đồ lưới điện hiện hữu	ECD-ĐD-25-01.ĐN.1
2	Họa đồ vị trí tuyến đường dây	ECD-ĐD-25-01.ĐN.2
3	Mặt bằng tuyến đường dây	ECD-ĐD-25-01.ĐN.3
4	Mặt cắt dọc tuyến đường dây T1-T13 (độ võng cực đại)	ECD-ĐD-25-01.ĐN.4A
5	Mặt cắt dọc tuyến đường dây T13-T23 (độ võng cực đại)	ECD-ĐD-25-01.ĐN.4B
6	Mặt cắt dọc tuyến đường dây T1-T13 (độ võng khi căng dây T=33°C)	ECD-ĐD-25-01.ĐN.4C
7	Mặt cắt dọc tuyến đường dây T13-T23 (độ võng khi căng dây T=33°C)	ECD-ĐD-25-01.ĐN.4D
8	Mặt cắt dọc tuyến đường dây T1-T13 (độ võng khi căng dây T=37°C)	ECD-ĐD-25-01.ĐN.4E
9	Mặt cắt dọc tuyến đường dây T13-T23 (độ võng khi căng dây T=37°C)	ECD-ĐD-25-01.ĐN.4F
10	Hình thức trụ đỡ ĐTD-122-37	ECD-ĐD-25-01.ĐN.5
11	Hình thức trụ đỡ NGĐ9-122-32; NGĐ3-122-30	ECD-ĐD-25-01.ĐN.6
12	Hình thức trụ néo NTĐ-122-30	ECD-ĐD-25-01.ĐN.7
13	Hình thức trụ đỡ Đ-122-37	ECD-ĐD-25-01.ĐN.8
14	Hình thức trụ néo NG6-122-32	ECD-ĐD-25-01.ĐN.9
15	Hình thức đấu nối tại trụ T23	ECD-ĐD-25-01.ĐN.10
16	Hình thức đấu nối tại trụ cổng TBA 220kV Nhà Bè	ECD-ĐD-25-01.ĐN.10/2
17	Chuỗi cách điện lèo dây dẫn	ECD-ĐD-25-01.ĐN.11
18	Chuỗi cách điện đỡ kép dây dẫn	ECD-ĐD-25-01.ĐN.12
19	Chuỗi cách điện néo kép dây dẫn	ECD-ĐD-25-01.ĐN.13
20	Chuỗi néo dây OPGW	ECD-ĐD-25-01.ĐN.14
21	Chuỗi đỡ dây OPGW	ECD-ĐD-25-01.ĐN.15
22	Hộp nối quang và giá đỡ	ECD-ĐD-25-01.ĐN.16
23	Chi tiết kẹp cáp quang	ECD-ĐD-25-01.ĐN.17
24	Hình thức lắp đặt hộp nối quang	ECD-ĐD-25-01.ĐN.18
25	Hình thức lắp đặt tạ chống rung cho dây dẫn	ECD-ĐD-25-01.ĐN.19
26	Hình thức lắp đặt tạ chống rung cho cáp quang	ECD-ĐD-25-01.ĐN.20
27	Sơ đồ thứ tự pha	ECD-ĐD-25-01.ĐN.21

28	Biển phân mạch đường dây	ECD-ĐD-25-01.ĐN.22
29	Biển báo nguy hiểm	ECD-ĐD-25-01.ĐN.23
30	Biển số trụ	ECD-ĐD-25-01.ĐN.24
31	Tiếp địa cho trụ thép đơn thân	ECD-ĐD-25-01.ĐN.25
32	Tiếp địa cho trụ thép hình	ECD-ĐD-25-01.ĐN.26
33	Hình thức lắp đặt chống sét van	ECD-ĐD-25-01.ĐN.27
34	Chống sét van đường dây 110kV	ECD-ĐD-25-01.ĐN.28
B	CÁC BẢN VẼ PHẦN XÂY DỰNG	
B.1	PHẦN BẢN VẼ CỘT THÉP	
1	Sơ đồ cột trên tuyến	ECD-ĐD-25-01.XD.01
2	Sơ đồ cột đỡ tạm	ECD-ĐD-25-01.XD.02/1
3	Sơ đồ cột néo tạm	ECD-ĐD-25-01.XD.02/2
4	Thuyết minh chung	ECD-ĐD-25-01.XD.03/1
5	Quy cách bu lông, lắp đặt và lực xiết	ECD-ĐD-25-01.XD.03/2
	CỘT ĐỠ ĐTD-122-37	
6	Bản vẽ kết cấu cột ĐTD-122-37	ECD-ĐD-25-01.XD.04/1
7	Chi tiết tay bắt xà	ECD-ĐD-25-01.XD.04/2
8	Xà đỡ dây dẫn 2,15m	ECD-ĐD-25-01.XD.04/3
9	Xà đỡ dây chống sét 2,25m	ECD-ĐD-25-01.XD.04/4
	CỘT NÉO NGĐ3-122-30	
10	Bản vẽ kết cấu cột NGĐ3-122-30	ECD-ĐD-25-01.XD.05/1
11	Chi tiết tay bắt xà	ECD-ĐD-25-01.XD.05/2
12	Xà néo dây dẫn 3,01m	ECD-ĐD-25-01.XD.05/3
13	Xà néo dây chống sét 3,16m	ECD-ĐD-25-01.XD.05/4
14	Bu lông neo móng	ECD-ĐD-25-01.XD.05/5
	CỘT NÉO NGĐ6-122-30	
15	Bản vẽ kết cấu cột NGĐ6-122-30	ECD-ĐD-25-01.XD.06/1
16	Chi tiết tay bắt xà	ECD-ĐD-25-01.XD.06/2
17	Xà néo dây dẫn 2,89m	ECD-ĐD-25-01.XD.06/3
18	Xà néo dây chống sét 3,08m	ECD-ĐD-25-01.XD.06/4
19	Bu lông neo móng	ECD-ĐD-25-01.XD.06/5
	CỘT NÉO NGĐ9-122-32	

20	Bản vẽ kết cấu cột NGĐ9-122-32	ECD-ĐD-25-01.XD.07/1
21	Chi tiết tay bắt xà	ECD-ĐD-25-01.XD.07/2
22	Xà néo dây dẫn 2,85m	ECD-ĐD-25-01.XD.07/3
23	Xà néo dây chống sét 3,04m	ECD-ĐD-25-01.XD.07/4
24	Bu lông neo móng	ECD-ĐD-25-01.XD.07/5
	CỘT ĐỖ Đ-122-37	
25	Sơ đồ cột, các chi tiết, bảng thống kê	ECD-ĐD-25-01.XD.09/1
26	Bản vẽ lắp ráp	ECD-ĐD-25-01.XD.09/2
27	Bản vẽ chế tạo đoạn góc	ECD-ĐD-25-01.XD.09/3
28	Bản vẽ chế tạo đoạn ngọn và tay xà	ECD-ĐD-25-01.XD.09/4
	CỘT ĐỖ 1.DL+3CT	
29	Sơ đồ cột 1.DL+3CT	ECD-ĐD-25-01.XD.10/1
30	Bản vẽ lắp ráp	ECD-ĐD-25-01.XD.10/2
31	Chụp chống sét	ECD-ĐD-25-01.XD.10/3
32	Xà chống sét	ECD-ĐD-25-01.XD.10/4
	CỘT ĐỖ 1.DL+3+1,5CT	
33	Sơ đồ cột 1.DL+3+1,5CT	ECD-ĐD-25-01.XD.11/1
34	Bản vẽ lắp ráp	ECD-ĐD-25-01.XD.11/2
35	Kết cấu đoạn ngọn 1	ECD-ĐD-25-01.XD.11/3
36	Kết cấu đoạn ngọn 2	ECD-ĐD-25-01.XD.11/4
37	Các chi tiết và bảng thống kê thép đoạn ngọn 2	ECD-ĐD-25-01.XD.11/5
38	Xà chống sét	ECD-ĐD-25-01.XD.11/6
	CỘT NÉO NG6-122-32	
39	Sơ đồ cột NG6-122-32	ECD-ĐD-25-01.XD.12/1
40	Bản vẽ lắp ráp	ECD-ĐD-25-01.XD.12/2
41	Đoạn góc ĐG-9,5m	ECD-ĐD-25-01.XD.12/3
42	Đoạn thân ĐT-9m	ECD-ĐD-25-01.XD.12/4
43	Đoạn ngọn ĐN-10m	ECD-ĐD-25-01.XD.12/5
44	Chụp chống sét	ECD-ĐD-25-01.XD.12/6
45	Xà néo dây dẫn 3,5m	ECD-ĐD-25-01.XD.12/7
46	Xà néo dây chống sét 3,5m	ECD-ĐD-25-01.XD.12/8
	CỘT BTLT ỨNG LỰC TRƯỚC 26M	

47	Cột BTLT ứng lực trước 26-PC-1300	ECD-ĐD-25-01.XD.13
48	Xà đỡ dây dẫn XD-1	ECD-ĐD-25-01.XD.14
49	Xà đỡ dây chống sét	ECD-ĐD-25-01.XD.15
50	Xà đỡ dây dẫn XD-2	ECD-ĐD-25-01.XD.16
51	Cò dè ghép cột tạm	ECD-ĐD-25-01.XD.17
B.2	PHẦN BẢN VẼ MÓNG	
52	Kết cấu móng MC1	ECD-ĐD-25-01.XD.18
53	Kết cấu móng MBCN1-1	ECD-ĐD-25-01.XD.19/1
54	Kết cấu móng MBCN1-2	ECD-ĐD-25-01.XD.19/2
55	Kết cấu móng MBCN1-3	ECD-ĐD-25-01.XD.19/3
56	Kết cấu cọc khoan nhồi và bảng thống kê thép móng MBCN1	ECD-ĐD-25-01.XD.19/4
57	Kết cấu móng MBC1	ECD-ĐD-25-01.XD.20
58	Kết cấu móng MCN2	ECD-ĐD-25-01.XD.21/1
59	Kết cấu cọc khoan nhồi và bảng thống kê thép móng MCN2	ECD-ĐD-25-01.XD.21/2
60	Kết cấu móng MCN3	ECD-ĐD-25-01.XD.22/1
61	Kết cấu cọc khoan nhồi và bảng thống kê thép móng MCN3	ECD-ĐD-25-01.XD.22/2
62	Kết cấu móng MC2	ECD-ĐD-25-01.XD.23
63	Kết cấu móng MBC2	ECD-ĐD-25-01.XD.24
64	Kết cấu cọc BTCT 350x350 dài 30m	ECD-ĐD-25-01.XD.25
65	Kết cấu cọc BTCT 350x350 dài 40m	ECD-ĐD-25-01.XD.26
66	Kết cấu cọc BTCT 350x350 dài 36m	ECD-ĐD-25-01.XD.27
67	Kết cấu móng MCL1	ECD-ĐD-25-01.XD.28
68	Kết cấu móng MCL2	ECD-ĐD-25-01.XD.29
69	Kết cấu móng neo MN-1,5	ECD-ĐD-25-01.XD.30
70	Kết cấu đà cản 1,5m	ECD-ĐD-25-01.XD.31

(Ghi chú: Bên mời thầu đính kèm hồ sơ thiết kế, các bản vẽ là tệp tin PDF/Word/CAD cùng E-HSMT trên Hệ thống).

9. CÁC TÀI LIỆU NHÀ THẦU PHẢI NỘP CÙNG VỚI E-HSDT

Nhà thầu phải nộp cùng với E-HSDT các tài liệu sau đây:

1. Bảng kê nguồn gốc, xuất xứ của tất cả các VTTB; Bảng thông số kỹ thuật của VTTB theo yêu cầu tại Mục III.6 - Chương V của E-HSMT.
2. Catalog/Tài liệu kỹ thuật của các VTTB chính.
3. Biên bản thử nghiệm điển hình (BBTNĐH) của các VTTB chính.
4. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng (ISO) còn hiệu lực của Nhà sản xuất VTTB chính.
5. Các tài liệu khác chứng minh nhà thầu đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật nêu tại Mục 3 - Chương III của E-HSMT, bao gồm: Giải pháp kỹ thuật; biện pháp tổ chức thi công; tiến độ thi công; biện pháp bảo đảm chất lượng; vệ sinh môi trường, phòng cháy, chữa cháy, an toàn lao động.

Bản gốc Văn bản cam kết đáp ứng các yêu cầu về Hệ thống quản lý an toàn thi công xây dựng công trình được quy định tại Mục III.5.5.4 - Chương V của E-HSMT.