

HỒ SƠ MỜI THẦU

TẬP 2: HỒ SƠ KỸ THUẬT

- Số hiệu TBMT :
Tên gói thầu : Gói 07-TNTB: Xây dựng và lắp đặt VTTB (bao gồm cung cấp trụ điện, dây dẫn, phụ kiện VTTB, tính toán chỉnh định rơle, lập phương thức đóng điện và xử lý sự cố; cấu hình cài đặt SCADA tại SSO)
Dự án/công trình : Xây dựng mới tuyến dây đường dây 110kV đi chung cột với đường dây 220kV Tây Ninh - Tân Biên (từ trạm 220kV Tây Ninh đến điểm giao chéo 110kV Tây Ninh Suối Dộp), 2 mạch
Phát hành : Ngày tháng năm 2025
Ban hành kèm :
theo Quyết định

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY VẤN ĐIỆN
MIỀN NAM



KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Nguyễn Đại Luân

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
ĐIỆN LỰC MIỀN NAM



PHÓ GIÁM ĐỐC

Trần Uyên Nhật

Tháng /2025

Biên chế HSMT “Gói 07-TNTB: Xây dựng và lắp đặt VTTB (bao gồm cung cấp trụ điện, dây dẫn, phụ kiện VTTB, tính toán chỉnh định rơle, lập phương thức đóng điện và xử lý dự cố; cấu hình cài đặt SCADA tại SSO)” thuộc Dự án “**Xây dựng mới tuyến dây đường dây 110kV đi chung cột với đường dây 220kV Tây Ninh- Tân Biên (từ trạm 220kV Tây Ninh đến điểm giao chéo 110kV Tây Ninh Suối Dộp), 2 mạch**” được biên chế thành các tập như sau:

TẬP 1: HỒ SƠ THƯƠNG MẠI

TẬP 2: HỒ SƠ KỸ THUẬT

PHẦN 1: YÊU CẦU KỸ THUẬT.

PHẦN 2: BẢNG LIỆT KÊ KỸ THUẬT.

PHẦN 3: TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT

TẬP 3: CÁC BẢN VẼ THIẾT KẾ HƯỚNG DẪN



MỤC LỤC

PHẦN 1 – YÊU CẦU KỸ THUẬT	7
A1 – YÊU CẦU KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN ĐƯỜNG DÂY	8
Chương 1. TỔNG QUÁT VỀ DỰ ÁN	8
1.1 ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH	8
1.2 CÁC YÊU CẦU CHUNG VỀ KỸ THUẬT	8
Chương 2. YÊU CẦU KỸ THUẬT DÂY DẪN	10
2.1 TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN	10
2.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN:	10
2.3 TÍNH TOÁN CƠ LÝ DÂY DẪN	10
2.4 THỬ NGHIỆM	10
2.5 BẢNG YÊU CẦU VỀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT DÂY NHÔM TRẦN LỖI THÉP [ACSR/Hz]	11
Chương 3. PHẦN CÁCH ĐIỆN ĐƯỜNG DÂY	15
3.1 Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm và các tiêu chuẩn liên quan	15
3.2 Điều kiện khí hậu tính toán:	15
3.3 Đặc tính kỹ thuật	15
3.3.1 Đặc tính tổng quát	15
3.3.2 Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	17
a. Thử nghiệm điển hình (Type test):	17
b. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):	17
c. Thử nghiệm nghiệm thu (thử nghiệm mẫu - Sample test):	17
3.4 Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật cách điện thủy tinh	18
Chương 4. PHẦN CÁP QUANG ĐƯỜNG DÂY	21
4.1 TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN	21
4.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN	21
4.3 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP QUANG	21
4.3.1 Đặc tính tổng quát	21
4.3.2 Đặc tính điện	22
4.3.3 Yêu cầu chung sợi quang	22
4.3.4 Đặc tính kỹ thuật của sợi quang	23
4.3.5 Mã màu	24
4.3.6 Đặc tính cơ lý dây OPGW	24
4.4 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP QUANG	24
4.4.1 Chuỗi đỡ và chuỗi néo	24
4.4.2 Khóa đỡ cho dây OPGW	24
4.4.3 Khóa néo cáp OPGW	25
4.4.4 Chống rung dây cáp quang	25
4.4.5 Kẹp định vị dây cáp quang	25
4.4.6 Hộp nối cáp quang	25
4.5 THỬ NGHIỆM DÂY OPGW	25
4.5.1 Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)	25
4.5.2 Thử nghiệm điển hình (Type test)	26
4.5.3 Thử nghiệm nghiệm thu:	27
4.6 THỬ NGHIỆM PHỤ KIỆN	27
4.6.1 Thử nghiệm điển hình	27
4.7 ĐÓNG GÓI VÀ KÝ HIỆU	28
4.8 TÀI LIỆU KỸ THUẬT XUẤT TRÌNH TRONG HỒ SƠ DỰ THẦU	29
4.9 BẢNG YÊU CẦU VỀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	29
4.9.1 Cáp quang OPGW-70 (48 sợi quang):	29
4.9.2 Chuỗi đỡ OPGW	31

4.9.3 Chuỗi néo OPGW	31
4.9.4 Tụ chống rung OPGW	32
4.9.5 Hộp nối OPGW	32
4.10 CÁC BẢN VẼ THAM KHẢO	32
A2 – YÊU CẦU KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY	34
Chương 5. TỔNG QUÁT	34
5.1 BẢNG THỐNG KÊ TRỤ	34
5.2 NỘI DUNG CÔNG VIỆC	35
5.3 NHÀ THẦU TỰ ĐÁNH GIÁ MẶT BẰNG CÔNG TRƯỜNG	35
5.4 LỐI RA VÀO CÔNG TRƯỜNG	35
5.5 ĐỊNH VỊ	36
5.6 THIẾT BỊ VÀ NHÂN CÔNG	36
5.7 TIÊU CHUẨN DÙNG THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU	36
5.8 DỌN SẠCH MẶT BẰNG	38
5.9 CẮT ĐIỆN ĐẦU NỐI	38
5.10 TIẾN ĐỘ THI CÔNG	38
5.11 BẢN VẼ HOÀN CÔNG	38
5.12 VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	38
5.13 AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ	39
5.14 ĐIỆN, NƯỚC, KHO ĐỂ VẬT LIỆU, LÁN TRẠI TẠM, DI CHUYỂN BỘ MÁY... PHỤC VỤ CHO QUÁ TRÌNH THI CÔNG	39
5.15 VÁN KHUÔN DÙNG TRONG BÊ TÔNG	39
5.16 ĐÈN BÙ THI CÔNG	39
Chương 6. NGUỒN VẬT LIỆU CHÍNH DỰ KIẾN CỦA CÔNG TRÌNH	40
6.1 QUY ĐỊNH CHUNG	40
6.2 VẬT LIỆU	40
6.3 CÔNG TÁC TIẾP NHẬN VẬT TƯ THIẾT BỊ TỪ KHO	40
Chương 7. VẬT LIỆU DÙNG CHO BÊ TÔNG VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT	41
7.1 XI MĂNG	41
7.2 CỐT LIỆU	41
7.2.1 Quy định chung	41
7.2.2 Cát	42
7.2.3 Đá dăm	42
7.2.4 Nước	43
7.3 VẬT LIỆU CHO CÔNG TÁC CỐT THÉP	44
Chương 8. NỘI DUNG CÔNG VIỆC CHÍNH NẪM TRONG GÓI THẦU	45
Chương 9. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA CÔNG TÁC THI CÔNG	46
9.1 YÊU CẦU CHUNG	46
9.1.1 Nhà thầu tự đánh giá mặt bằng thi công:	46
9.1.2 Thiết bị và nhân công:	46
9.1.3 Quy trình, quy phạm kỹ thuật giám sát thi công và nghiệm thu:	46
9.1.4 Dọn sạch mặt bằng thi công:	46
9.1.5 Kiểm tra và nghiệm thu:	46
9.1.6 Bản vẽ hoàn công:	47
9.2 CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG	47
9.2.1 Đo đạc, kiểm tra và đóng cọc mốc	47
9.2.2 Đường vận chuyển, mặt bằng thi công:	47
9.2.3 Chuẩn bị vị trí cột và bảo vệ:	48
9.2.4 Tuyến đường dây và độ dốc:	48
9.2.5 Hướng móng:	48
9.3 ĐÀO ĐẤT, ĐÁ :	49
9.3.1 Yêu cầu chung:	49
9.3.2 Đào đất hố móng	49

9.3.3 Đào đá	49
9.3.4 Đào cát chảy	49
9.3.5 Đào móng gần các công trình hiện hữu	50
9.4 LẤP ĐẤT VÀ ĐẤP NỀN	50
9.4.1 Yêu cầu chung:	50
9.4.2 Đầm nén đất.	50
9.4.3 Đấp nền.	50
9.5 BÊ TÔNG.	51
9.5.1 Qui định chung:	51
9.5.2 Thành phần bê tông	51
9.5.3 Độ sệt	51
9.5.4 Cường độ bê tông (loại hoặc mác của bê tông)	51
9.5.5 Cấp phối và kiểm tra cấp phối	51
9.5.6 Mẻ bê tông	52
9.5.7 Vữa bê tông thương phẩm	53
9.5.8 Pha trộn bê tông	53
9.5.9 Trộn bê tông bằng trạm trộn tại công trường	53
9.5.10 Kiểm tra cường độ bê tông	54
9.5.11 Ván khuôn	54
9.5.12 Chuẩn bị đổ bê tông.	54
9.5.13 Đổ bê tông	54
9.5.14 Các dung sai cho xây dựng bê tông	55
9.5.15 Tu sửa bê tông chưa hoàn hảo	55
9.5.16 Hoàn thiện	55
9.5.17 Bảo dưỡng và bảo quản	55
9.5.18 Thí nghiệm	56
9.6 CỐT THÉP	56
9.6.1 Yêu cầu chung	56
9.6.2 Bố trí cốt thép	56
9.7 BU LÔNG NEO	57
9.8 LẤP DỰNG CỘT THÉP	58
9.8.1 Tổng quát	58
9.8.2 Bảo quản và kho	58
9.8.3 Trình tự lắp dựng cột	58
9.8.4 Các cấu kiện chế tạo sai:	59
9.8.5 Các cấu kiện hư hại	59
9.8.6 Lớp mạ hư hại	60
9.8.7 Các dấu hiệu cột	60
9.8.8 Phá ren bu lông cột	60
9.9 NỐI ĐẤT	60
9.9.1 Tổng quát	61
9.9.2 Đóng cọc nối đất thép góc và khoan giếng nối đất	61
9.9.3 Đo điện trở nối đất	61
9.10 LẤP ĐẶT CHUỖI CÁCH ĐIỆN VÀ CHUỖI PHỤ KIỆN CHỐNG SÉT	61
9.10.1 Bảo quản và vận chuyển	61
9.10.2 Chuỗi cách điện	62
9.10.3 Chuỗi treo dây cáp quang dùng làm dây chống sét	62
9.11 KÉO DÂY DẪN, DÂY CÁP QUANG KẾT HỢP LÀM DÂY CHỐNG SÉT	62
9.11.1 Bảo quản và kho	62
9.11.2 Kế hoạch căng dây	62
9.11.3 Dụng cụ và thiết bị	62
9.11.4 Dàn giáo	62
9.11.5 Căng dây dẫn, dây chống sét	68

9.11.6 Nối đất tạm thời thiết bị căng dây	69
9.11.7 Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây dẫn/ dây chống sét	70
9.11.8 Độ võng dây dẫn, dây chống sét.	71
9.11.9 Kẹp dây dẫn/ dây chống sét	71
9.11.10 Lắp đặt tạ chống rung.	72
9.11.11 Lắp đặt khung định vị	72
Chương 10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÀ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH THIẾT BỊ	73
10.1 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT	73
10.1.1 Quy mô công việc	73
10.1.2 Yêu cầu chung	73
a. Lắp đặt các chuỗi cách điện và phụ kiện.	73
b. Lắp đặt dây dẫn và dây chống sét	73
10.2 THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH	74
Chương 11. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG	75
Chương 12. CÔNG TÁC NGHIỆM THU	79
Chương 13. CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỘT THÉP	80
13.1 Các yêu cầu về kỹ thuật cột thép	80
13.1.1 Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm trụ thép và các tiêu chuẩn liên quan	80
13.1.2 Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm trụ thép và các tiêu chuẩn liên quan:	80
Quy định về tiêu chuẩn tương đương	81
13.1.3 Điều kiện khí hậu tính toán:	81
13.2 Yêu cầu chung	81
13.2.1 Vật liệu	81
13.2.2 Các yêu cầu chi tiết	82
a. Tổng quan	82
b. Nút	82
c. Khoảng cách bu lông	82
d. Bu lông leo: Trình bày trong bản vẽ chế tạo.	82
e. Thang leo: Trình bày trong bản vẽ chế tạo.	82
f. Dây dẫn/ vị trí bắt phụ kiện: Trình bày trong bản vẽ chế tạo	82
g. Bản vẽ chi tiết	82
h. Thống kê vật liệu	82
13.3 CHẾ TẠO	83
13.3.1 Tổng quan	83
13.3.2 Bulông	83
13.3.3 Phương pháp gia công	85
13.3.4 Hàn điện	85
13.3.5 Sai số gia công	85
13.3.6 f. Đóng dấu chi tiết	86
13.3.7 Làm sạch và mạ kẽm	86
13.3.8 Các chứng chỉ kiểm định chất lượng	87
13.3.9 Lắp mẫu và nghiệm thu	87
13.3.10 Các yêu cầu và nội dung lắp mẫu	88
a. Khả năng gia công	89
b. Nối thanh cột	90
c. Đóng kiện và giao hàng	91
PHẦN 2 – BẢNG LIỆT KÊ KỸ THUẬT	92
Chương 14. BẢNG LIỆT KÊ KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY	93
14.1 KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊ TÔNG	93
14.2 KỸ THUẬT THÉP HÌNH VÀ THÉP TẮM CÁC LOẠI CHO CỘT THÁP SẮT	93
PHẦN 3 – TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT	96
Chương 15. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN ĐƯỜNG DÂY	96
15.1 PHẠM VI CUNG CẤP	96

15.2 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT DÂY DẪN ACSR/HZ-240/32	96
15.3 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CHUỖI CÁCH ĐIỆN	101
TT	101
15.4 ỐNG NÓI CHỊU LỰC, ỐNG SỬA CHỮA DÂY DẪN, KHÓA NÉO ÉP, KHÓA ĐỠ CHO DÂY DẪN	105
15.4.1 Ống nối chịu lực dây dẫn	105
15.4.2 Ống sửa chữa dây dẫn	106
15.4.3 Khóa néo ép dây dẫn	107
15.4.4 Khóa đờ dây dẫn	109
15.5 TẠ CHỐNG RUNG, ARMOUR ROD, KẸP ĐỊNH VỊ DÂY DẪN	110
15.5.1 Tạ chống rung cho dây dẫn	110
15.5.2 Armour rod cho khóa đờ dây dẫn	112
15.5.3 Kẹp định vị dây dẫn	113
15.6 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CÁP QUANG	114
15.6.1 Cáp quang OPGW-70 (48 sợi quang)	114
15.6.2 Chuỗi đờ OPGW	117
15.6.3 Chuỗi néo OPGW	118
15.6.4 Tạ chống rung OPGW	119
15.6.5 Hộp nối OPGW	119
Chương 16. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY	121
16.1 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊ TÔNG	121
16.2 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT THÉP HÌNH VÀ THÉP TÁM CHO CỘT THÁP SẮT	122



PHẦN 1 – YÊU CẦU KỸ THUẬT

Handwritten signature

A1 – YÊU CẦU KỸ THUẬT PHÂN ĐIỆN ĐƯỜNG DÂY

Chương 1. TỔNG QUÁT VỀ DỰ ÁN

1.1 ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH

“Xây dựng mới tuyến dây Đường dây 110kV đi chung cột với đường dây 220kV Tây Ninh – Tân Biên (từ trạm 220kV Tây Ninh đến điểm giao chéo 110kV Tây Ninh – Suối Dộp), 2 mạch” có chiều dài 4,12km với đặc điểm như sau:

- Cấp điện áp: 110kV.
- Số mạch: 02 mạch.
- Điểm đầu: Cột công ngăn lộ 110kV (175, 176) trạm biến áp 220kV Tây Ninh 2.
- Điểm cuối: Cột đầu nối T19 – XDM, có vị trí nằm ngay tại vị trí trụ 19 Đường dây 110kV Tây Ninh – Suối Dộp hiện hữu.
- Chiều dài: 4,12km.
- Dây dẫn: Dây phân pha 2xACSR240.
- Dây chống sét: 02 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW70.
- Cách điện: Chuỗi cách điện polymer nèo đơn, nèo kép và chuỗi cách điện polymer đỡ đơn dây dẫn.

- Cột:
 - Sử dụng chung cột với đường dây 220kV Tây Ninh 2 – Tân Biên 2, đoạn tuyến từ cột số 04 đến cột số 20;
 - Cải tạo cột nèo cuối 04 mạch hiện hữu tại vị trí cột 01, cao 47m (cột đầu nối vào trạm 220kV Tây Ninh 2, dùng chung với đường dây 110kV Tây Ninh 2 – Bình Long, Tây Ninh 2 – Cầu Máng);
 - Thay cột tháp sắt 02 mạch bằng cột tháp sắt nèo góc, 04 mạch, cao 45m tại vị trí cột T2B (đi chung cột với 02 mạch đường dây 110kV Tây Ninh 2 – Tây Ninh);
 - XDM cột tháp sắt nèo góc 02 mạch, cao 23m (T2C) nằm giữa khoảng cột 03-04 đường dây 220kV Tây Ninh 2 – Tân Biên 2;
 - XDM cột tháp sắt nèo góc 02 mạch, cao 32m (T20A) nằm giữa khoảng cột 20-21 đường dây 220kV Tây Ninh 2 – Tân Biên 2;
 - XDM cột tháp sắt dùng cuối 02 mạch, cao 28m có vị trí trùng tim vị trí cột 19 đường dây 110kV Tây Ninh – Suối Dộp.
- Móng: Loại móng bản bê tông cột thép đúc tại chỗ.
- Nối đất: Sử dụng loại thép ống (Φ90) đóng xuống giếng khoan D120 sâu 30m.

Địa điểm xây dựng công trình: Công trình “Xây dựng mới tuyến dây đường dây 110kV đi chung cột với đường dây 220kV Tây Ninh – Tân Biên (từ trạm 220kV Tây Ninh đến điểm giao chéo 110kV Tây Ninh – Suối Dộp), 2 mạch” xuất phát từ trạm cột công ngăn lộ 110kV (175, 176) trạm biến áp 220kV Tây Ninh 2 hiện hữu đến điểm cuối là cột chèn xây dựng mới, có vị trí nằm ngay tại vị trí trụ 19 Đường dây 110kV Tây Ninh – Suối Dộp hiện hữu, qua địa bàn 2 phường Ninh Thạnh và Bình Minh, tỉnh Tây Ninh.

1.2 CÁC YÊU CẦU CHUNG VỀ KỸ THUẬT

Điều kiện khí hậu tính toán

Điều kiện khí hậu tính toán đường dây được dựa theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD có đối chiếu với các số liệu khí tượng thủy văn thu thập.

Việc kết hợp khí hậu tính toán được thực hiện theo các chế độ làm việc của đường dây theo Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006 hiện hành.

Nhiệt độ không khí:

- Thấp nhất : 13,9°C;
- Trung bình năm : 27,2°C;
- Cao nhất : 40°C;
- Khi gió lớn nhất : 25°C;

- Khi gió sét : 20°C.

Áp lực gió tính toán

Vùng địa hình khu vực tuyến đi qua: địa hình loại B.

Áp lực gió lớn nhất ở độ cao cơ sở lấy theo QCVN 02:2022/BXD là vùng I có áp lực gió tiêu chuẩn $Q_0 = 65 \text{ daN/m}^2$.

Áp lực gió khi gió sét lấy bằng $0,1 \times Q_0$ (không nhỏ hơn $6,25 \text{ daN/m}^2$): $0,10 \times Q_0 = 6,5 \text{ daN/m}^2$.

Tính toán cơ lý dây dẫn, dây chống sét và dây cáp quang

Việc tính cơ lý dây dẫn điện được thực hiện theo quy phạm trang bị điện 11TCN19-06 hiện hành. Theo bảng II.5.2. Quy phạm trang bị điện II, đối với dây dẫn điện có tiết diện $> 150 \text{ mm}^2$, ứng suất tối đa cho phép được chọn lựa $\leq 45\%$ ứng suất giới hạn đứt của dây.

Do tuyến đường dây đi qua khu vực đất trồng cây lâu năm, cao su, sử dụng cột thép hình 02, 04 mạch và cột đơn thân 04 mạch. Vì vậy, để tăng cường an toàn cho tuyến đường dây, chọn ứng suất tính toán lớn nhất là 40% ứng suất giới hạn đứt của dây để tính tải trọng cho đường dây.

Kết quả tính toán ứng suất của dây dẫn như sau:

- Khi tải trọng ngoài lớn nhất hoặc khi nhiệt độ không khí thấp nhất $\sigma_{\max} = 10,89 \text{ daN/mm}^2$ (40% ứng suất giới hạn đứt của dây).
- Khi nhiệt độ trung bình hằng năm $\sigma_{tb} = 6,81 \text{ daN/mm}^2$ (25% ứng suất giới hạn đứt của dây).

Chương 2. YÊU CẦU KỸ THUẬT DÂY DẪN

Tuân thủ theo Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị sử dụng cho đường dây và trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam.

2.1 TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế sau:

- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002 dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 6483 dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không.
- IEC 61089 Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors (Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm).
- IEC 61597 Overhead electrical conductors - Calculation methods for stranded bare conductors (Dây dẫn trên không – Những phương pháp tính toán cho dây trần).
- TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

Các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của dây dẫn phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

2.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN:

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45°C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0°C
- Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm
- Độ ẩm cực đại: 100%.
- Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển: Đến 1.500 mét (đối với khu vực Thành phố Đà Lạt). Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác).
- Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h.

2.3 TÍNH TOÁN CƠ LÝ DÂY DẪN

Việc tính toán cơ lý dây dẫn được thực hiện theo quy phạm trang bị điện 11TCN 19-2006 hiện hành cũng như các sửa đổi, bổ sung sau này (nếu có).

Kết quả tính toán ứng suất của dây dẫn ACSR240/32 như sau:

- Khi tải trọng ngoài lớn nhất hoặc khi nhiệt độ không khí thấp nhất $\sigma_{max} = 10,89 \text{ daN/mm}^2$ (40% ứng suất giới hạn đứt của dây).
- Khi nhiệt độ trung bình hằng năm $\sigma_{tb} = 6,81 \text{ daN/mm}^2$ (25% ứng suất giới hạn đứt của dây).

2.4 THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

a. Kiểm tra số sợi nhôm, số sợi thép, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, suất kéo đứt của sợi nhôm, đường kính sợi thép, độ giãn dài tương đối của sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, suất kéo đứt sợi thép, độ bền chịu uốn của sợi thép, lớp mạ của sợi thép, điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn ở 200C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn, nhiệt độ chảy nhỏ giọt của mỡ (đối với dây có lớp mỡ).

b. Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được kèm theo hồ sơ.

Thử nghiệm thường xuyên

Thực hiện theo các tiêu chuẩn Quốc tế hoặc tiêu chuẩn Việt Nam liên quan bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.

Thử nghiệm nghiệm thu

a. Kiểm tra ngoại quan: Dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước...

b. Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 100m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (ví dụ như Quatest, TNĐMN...) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.

c. Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (ví dụ như Quatest, TNĐMN...) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.

2.5 BẢNG YÊU CẦU VỀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT DÂY NHÔM TRẦN LỖI THÉP [ACSR/Hz]

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu dây		
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994/SĐ1: 1995/ TCVN 8090:2009/IEC 6229:2002; TCVN 6483/IEC61089; IEC 61597
6	Yêu cầu về kết cấu:		
	6.1. Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chùng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
	6.2. Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
	6.3. Mỗi nối		Mỗi nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đập ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp ngoài cùng không có quá 5 mỗi nối. Khoảng cách giữa các mỗi nối trên

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
	6.4. Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO ₄ theo TCVN 3102-79.
	6.5. Mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)		Mỡ trung tính chịu nhiệt, nhiệt độ làm tan chảy mỡ bảo vệ không dưới 150 ⁰ C.
7	Tiết diện danh định		Nhôm/thép
	ACSR/Hz-240/32	mm ²	240/32
8	Số sợi /đường kính sợi nhôm		
	ACSR/Hz-240/32	Sợi/mm	24/3,60
9	Số sợi /đường kính sợi thép		
	ACSR/Hz-240/32	Sợi/mm	7/2,40
10	Thông số kỹ thuật của phần nhôm:		
	10.1. Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm		
	ACSR/Hz-240/32	mm	± 0,04
	10.2. Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi nhôm		
	ACSR/Hz-240/32	N/mm ²	≥ 160
	10.3. Độ giãn dài tương đối tối thiểu của đường kính sợi nhôm		
	ACSR/Hz-240/32	%	≥ 1,8
11	Thông số kỹ thuật của phần thép:		
	11.1. Sai số cho phép của đường kính sợi thép		
	ACSR/Hz-240/32	mm	± 0,06
	11.2. Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi thép		
	ACSR/Hz-240/32	N/mm ²	≥ 1.313
	11.3. Độ giãn dài tương đối tối thiểu		
	ACSR/Hz-240/32	%	≥ 4
	11.4. Khối lượng lớp mạ kẽm của đường kính sợi thép		
	ACSR/Hz-240/32	g/mm ²	≥ 230

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
12	Điện trở DC ở 20°C:		
	ACSR/HZ-240/32	Ω/km	≤ 0,1182
13	Khối lượng dây		
	13.1 Khối lượng găn đúng không kể mỡ		
	ACSR/Hz-240/32	kg/km	920
	13.2 Khối lượng mỡ găn đúng (đối với dây có mỡ)	kg/km	Khối lượng lớp mỡ được tính theo Phụ lục C của tiêu chuẩn TCVN 6483/IEC 60189
14	Lực kéo đứt của dây		
	ACSR/Hz-240/32	N	≥ 75.050
15	Bán kính bẻ cong /số lần bẻ cong sợi nhôm:	[mm±0,5/lần]	
	ACSR/Hz-240/32	“	10,0/ ≥ 7
16	Chiều dài cuộn cáp:		
	ACSR/Hz-240/32	m	≥ 1.500
17	Bội số bước xoắn phần nhôm		
	17.1. Lớp thứ nhất		
	ACSR/Hz-240/32		10 ÷ 18
	17.2. Lớp thứ hai		
	ACSR/Hz-240/32		10 ÷ 15
18	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:		
	18.1. Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89
	18.2. Ghi nhãn		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; ▪ Ký hiệu dây; ▪ Chiều dài dây [m]; ▪ Khối lượng [kg]; ▪ Tháng năm sản xuất; và ▪ Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển
	18.3. Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống
19	Thử nghiệm		
19.1	Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Như Khoản 1 Mục 4		<p>Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện.</p> <p>Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.</p>
19.2	Thử nghiệm thường xuyên: Như Khoản 2 Mục 4		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: Sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:
a)	Như Điểm a Khoản 3 Mục 4		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng
b)	Như Điểm b Khoản 3 Mục 4		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng
c)	Như Điểm c Khoản 3 Mục 4		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu

Chương 3. PHÂN CÁCH ĐIỆN ĐƯỜNG DÂY

Tuân thủ theo Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị sử dụng cho đường dây và trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam.

3.1 Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn quốc tế sau:

- TCVN 7998-2: Cách điện dùng cho đường dây trên không có điện áp danh nghĩa lớn hơn 1000V – phần 2: cách điện kiểu treo và bộ cách điện dùng cho hệ thống điện xoay chiều – định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí chấp nhận.
- IEC 60305 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Ceramic or glass insulator units for AC systems - Characteristics of insulator units of the cap and pin type.
- IEC 60471 Clevis and tongue couplings of string insulator units – Dimensions.
- IEC 60120 Ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions.
- IEC 60383-2 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 2: Insulator strings and insulator sets for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.
- IEC 60383-1 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

Các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

3.2 Điều kiện khí hậu tính toán:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45°C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0°C

Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại: 100%.

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển: Đến 1.500 mét (đối với khu vực Thành phố Đà Lạt). Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác)

Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h.

3.3 Đặc tính kỹ thuật

3.3.1 Đặc tính tổng quát

- Vật liệu chế tạo: Gốm/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 hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Phụ kiện chuỗi cách điện:

Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo 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 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.

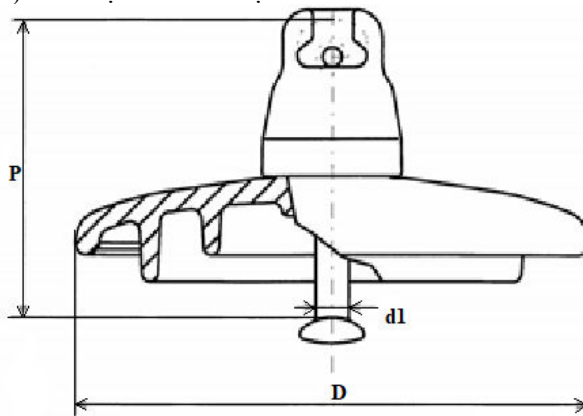
Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo-lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá 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). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5\text{mm}$.

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 (mức thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

d) Các loại bát cách điện:



Hình 1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 40 B	40	175	110	190	11
U 40 BP	40	210	110	295	11
U 70 BS	70	255	127	295	16
U 70 BL	70	255	146	295	16
U 70 BLP	70	280	146	440	16
U 100 BS	100	255	127	295	16
U 100 BL	100	255	146	295	16

Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.

U 100 BLP	100	280	146	440	16
U 120 B	120	255	146	295	16
U 120 BP	120	280	146	440	16
U 160 BS	160	280	146	315	20
U 160 BSP	160	330	146	440	20
U 160 BL	160	280	170	340	20
U 160 BLP	160	330	170	525	20
U 210 B	210	300	170	370	20
U 210 BP	210	330	170	525	20
U 300 B	300	330	195	390	24
U 300 BP	300	400	195	590	24
U 400 B	400	380	205	525	28
U 530 B	530	380	240	600	32

3.3.2 Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm

a. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Các phòng thí nghiệm độc lập phải được công nhận đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn phải được cung cấp kèm theo HSDT.

Nội dung thử nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc 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 vật liệu gốm (Ceramic material).

b. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua 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).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (thử nghiệm mẫu - Sample test):

Sản phẩm cung cấp cho bên mua sẽ được thử 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 giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

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 < 300	Theo thỏa thuận	
300 < N < 2.000	4	3
2.000 < N < 5.000	8	4
5.000 < N < 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.

Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- (a) Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- (b) Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- (c) Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- (d) Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- (e) Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1) cho vật liệu gốm (Ceramic material).
- (f) Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- (g) Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- (h) Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- (i) Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- (j) Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

3.4 Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật cách điện thủy tinh

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
3	Mã hiệu		
3.1	Cách điện đỡ		U70BLP
3.2	Cách điện néo		U210BP
4	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

5	Đặc tính của 01 bát cách điện		
5.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
5.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh
a	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (Bảng 1)
a.1	+ Chiều cao bát cách điện	mm	- Loại U70BLP: 146 - Loại U210BP: 170
a.2	+ Đường kính	mm	- Loại U70BLP: 280 - Loại U210BP: 330
a.3	+ Chiều dài dòng rò	mm	- Loại U70BLP: 440 - Loại U210BP: 525
5.3	Độ bền điện:		
a	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
b	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
c	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
d	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
5.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):		
a	Chuỗi cách điện treo	kN	70

b	Chuỗi cách điện néo	kN	210
6	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
6.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế
a	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
b	Móc treo chữ U		
c	Vòng treo đầu tròn		
d	Mắt nối trung gian		
e	Khóa đỡ dây dẫn		
f	Phụ kiện mạ kẽm		
g	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế
6.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế
a	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
b	Mắt nối điều chỉnh		
c	Vòng treo đầu tròn		
d	Mắt nối đơn		
e	Mắt nối kép		
f	Mắt nối lắp ráp		
g	Mắt nối trung gian		
h	Khóa néo dây dẫn		
k	Phụ kiện mạ kẽm		
m	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế

Chương 4. PHÂN CẤP QUANG ĐƯỜNG DÂY

Tuân thủ theo Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị sử dụng cho đường dây và trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam

4.1 TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế sau:

- ITU-T G.652 Characteristics of a single-mode optical fibre cable.
- ITU-T G.655 Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable.
- IEC 60794 Optical fibre cables
- IEC 60793 Optical fibres
- IEC 61232 Aluminium-clad steel wires for electrical purposes
- IEC 60889 Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors
- IEC 60104 Aluminium-magnesium-silicon alloy wire for overhead line conductors
- IEEE 1138-2009 IEEE Standard for Testing and Performance for Optical Ground Wire (OPGW) for Use on Electric Utility Power Lines
- EIA/TIA 598 Optical fiber cable color coding.
- TCVN 8665:2011 Sợi quang dùng cho mạng viễn thông – Yêu cầu kỹ thuật chung.
- 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.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

Các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của cáp quang phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

4.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 450C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 00C
- Khí hậu : Nhiệt đới, nóng ẩm
- Độ ẩm cực đại : 100%.
- Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển : Đến 1.500 mét (đối với khu vực Thành phố Đà Lạt). Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác).
- Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h.

4.3 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP QUANG

4.3.1 Đặc tính tổng quát

a. Sợi quang được đặt ở trung tâm ống đệm lỏng bảo vệ sợi quang, kiểu thiết kế và chế tạo này đảm bảo cho sợi quang tránh khỏi các ảnh hưởng do sự chèn ép tại các điểm uốn cáp và lực căng của dây. Ống đệm lỏng chứa sợi quang được chế tạo bằng vật liệu nhựa đặc biệt, phải được điền đầy bằng hợp chất phù hợp không độc hại và không gây ảnh hưởng đến sợi quang và có chức năng ngăn chặn sự thẩm thấu hydrogen và hơi nước. Trường hợp có nhiều ống đệm thì giữa các ống đệm phải được bao phủ một lớp gel bôi trơn để tránh bị mài mòn trong quá trình vận hành.

b. Ống kim loại bảo vệ phải là ống nhôm hoặc ống thép không gỉ có bọc nhôm và phải kín nước để bảo vệ ống đệm lỏng chứa sợi quang. Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang và các lớp bên của tao dây kim loại bên ngoài kết hợp với nhau bảo vệ cho sợi quang khỏi suy giảm chất lượng do các chấn động gió, sự thay đổi nhiệt độ trên biên độ rộng, giông sét và sự cố ngắn mạch.

c. Ống kim loại bảo vệ phải liên tục, không có mối nối và chịu được lực ép bởi các sợi kim loại của dây OPGW khi căng dây OPGW trên trụ.

d. Độ dư sợi quang của dây OPGW tối thiểu là 0,4% để tránh các biến dạng gây ra thay đổi đặc tính quang học do sự biến đổi của sức căng dây OPGW (Nhà cấp hàng phải chứng minh bằng các kết quả kiểm tra xác định độ dôi dư của sợi quang).

e. Lớp bên bên ngoài dây OPGW có cấu trúc cơ bản là các lớp dây trần bên đồng tâm, lớp bên ngoài bên theo phương pháp Right-hand (Z). Các tao dây của lớp ngoài cùng là vật liệu dẫn nhiệt, dẫn điện tốt và đồng dạng. Ống kim loại bảo vệ và các thành phần bên trong của nó sẽ không chịu bất cứ tải trọng nào và phải được đưa vào khi tính toán cơ lý dây OPGW. Dây bên bên ngoài gồm có 01 hoặc nhiều lớp để thỏa mãn các yêu cầu cho 01 dây chống sét của đường dây dẫn điện cao thế. Các lớp liên kế được bên theo chiều ngược nhau. Dây bên có thể làm bằng thép bọc nhôm (ACS)/thép mạ kẽm (ST), hợp kim nhôm (AY)/nhôm (AL) hoặc sử dụng kết hợp dây thép bọc nhôm và hợp kim nhôm. Chiều dài bước xoắn của dây bên nằm trong khoảng 9 ÷ 14 lần đường kính ngoài của dây OPGW. Lực kéo đứt của dây OPGW lấy bằng tổng lực kéo đứt của mỗi sợi, khi tính toán xác định lực căng hệ số an toàn được lấy bằng 2,5.

f. Lớp bên bên ngoài dây OPGW được mô tả trên tuân theo các tiêu chuẩn như sau:

- Dây thép bọc nhôm (ACS) theo tiêu chuẩn IEC 61232
- Hợp kim nhôm (AY) theo tiêu chuẩn IEC 60104
- Sợi thép mạ kẽm (ST) theo tiêu chuẩn IEC 60888
- Sợi nhôm (AL) theo tiêu chuẩn IEC 60889

g. Dây OPGW có khả năng chịu được dòng sét, dòng ngắn mạch, dòng và điện áp cảm ứng từ dây dẫn và đồng thời ở cả những điều kiện không bình thường bên ngoài mà không làm suy hao tín hiệu quang truyền dẫn hay làm giảm sút đặc tính kỹ thuật của sợi quang.

h. Chiều dài cáp quang phải liên tục trên mỗi trống cáp.

4.3.2 Đặc tính điện

a. Khả năng chịu dòng ngắn mạch của cáp OPGW phụ thuộc vào các tiêu chuẩn thông dụng được sử dụng bởi nhà sản xuất và phù hợp với tiêu chuẩn IEEE 1138-2009 hoặc IEC-60794.

- Nhiệt độ dây dẫn trước khi ngắn mạch: $+400C \pm 50C$
- Nhiệt độ lõi quang lớn nhất trong thời gian ngắn mạch: $+180/2000C$ và nhiệt độ cáp quang lớn nhất trong thời gian ngắn mạch: $210^{\circ}C$

b. Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang là 1 phần dẫn điện của dây OPGW.

c. Độ dẫn điện tối thiểu trong mỗi tao dây phù hợp với tiêu chuẩn ASTM, IEC, EN hay tương đương, tất cả các vật liệu dẫn điện sử dụng trong thiết kế cáp kể cả lõi quang luôn được tiếp xúc tốt về điện (không có thành phần cô lập về điện tồn tại trong bất kỳ phần nào của dây OPGW).

4.3.3 Yêu cầu chung sợi quang

- a. Các sợi quang của dây OPGW là loại sợi quang đơn mode theo tiêu chuẩn ITU-T G652D.
- b. Số sợi quang: 48 sợi quang.
- c. Tất cả các sợi quang phải hoàn toàn trơn láng và đáp ứng đầy đủ những yêu cầu về quang học, cơ khí và những đòi hỏi theo yêu cầu bảo vệ môi trường. Hoàn toàn không có những mối hàn trong sợi quang được sản xuất.
- d. Sợi quang phải được bảo vệ bởi một lớp phủ bảo vệ bằng composite (CPC). Lớp phủ này bao gồm 02 lớp bảo vệ chống lại tia cực tím, mỗi lớp có chỉ số đàn hồi khác nhau. Lớp bên trong thường mềm hơn lớp bên ngoài, cấu trúc này bảo vệ sợi quang chống lại những suy hao tại các điểm uốn và sự rung.
- e. Lớp phủ sợi quang phải được tuốt ra dễ dàng bằng những dụng cụ cơ khí mà không làm hỏng sợi quang. Sợi quang phải hoàn toàn không có chất phốt – pho

4.3.4 Đặc tính kỹ thuật của sợi quang

Sợi quang đơn mode (SM–Single mode) được dùng phải tuân thủ các tiêu chuẩn sau:

Các thuộc tính sợi		
Tham số	Chi tiết	Giá trị
Đường kính trường mode	Bước sóng	1310 μm
	Dải giá trị danh định	8,6 -9,5 μm
	Sai số	$\pm 0,6 \mu\text{m}$
Đường kính vỏ	Giá trị danh định	125 μm
	Sai số	$\pm 1 \mu\text{m}$
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,6 μm
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%
Bước sóng cắt (của sợi đã bọc cáp)	Giá trị cực đại	1260 nm
Suy hao uốn cong	Bán kính	30 mm
	Số vòng cuốn	100
	Giá trị cực đại tại bước sóng 1625 nm	0,1 dB
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa
Hệ số tán sắc	$\lambda_{0\text{min}}$ (là bước sóng nhỏ nhất mà tại đó tán sắc của sợi bằng)	1300 nm
	$\lambda_{0\text{max}}$ (là bước sóng lớn nhất mà tại đó tán sắc của sợi bằng)	1324 nm
	$S_{0\text{max}}$	0,092s/nm ² .km.km
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại bước sóng từ 1310 nm tới 1625 nm	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1383 \pm 3 nm	0,4 dB/km (*)

Các thuộc tính sợi		
Tham số	Chi tiết	Giá trị
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1550 nm	0,3 dB/km
Hệ số tán sắc mode phân cực PMD (của sợi đã bọc cáp)	M	20 cấp
	Q (xác suất để hệ số PMD của	0,01 %
	Giá trị PMDQ cực đại	0,2 ps/ $\sqrt{\text{km}}$

(*) Suy hao sẽ tính nhỏ hơn hoặc bằng giá trị lớn nhất trong dải từ 1310 nm-1625 nm.

4.3.5 Mã màu

- Những sợi quang phải được đánh dấu bằng lớp phủ màu (có 12 màu khác nhau) với mã màu theo tiêu chuẩn EIA/TIA 598.
- 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.

4.3.6 Đặc tính cơ lý dây OPGW

Tính toán dây OPGW theo các điều kiện sau đây:

- Tải trọng ngoài lớn nhất
- Nhiệt độ thấp nhất và không có tải trọng ngoài
- Nhiệt độ trung bình năm và không có tải trọng ngoài

Ứng suất cho phép lớn nhất của dây chống sét theo các điều kiện trên ghi trong bảng II.5.2 của Chương II.5 Quy phạm trang bị điện hoặc Bảng 1 Trang 11 tiêu chuẩn TCVN 10250:2013.

4.4 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP QUANG

4.4.1 Chuỗi đỡ và chuỗi néo

Nhà thầu cung cấp tất cả các phụ kiện cho mỗi loại chuỗi đỡ và néo, tất cả các phụ kiện được chế tạo từ thép có cường độ SS400 (SS41) hay SS490 (SS50) theo tiêu chuẩn JIS G 3101 hay tương đương.

Các loại chuỗi cách điện cho cáp quang gồm có:

- Chuỗi đỡ cáp quang : DCQ-70
- Chuỗi néo cáp quang : NCQ-70

Tất cả các chuỗi néo của cáp quang được thiết kế bởi nhà thầu/nhà sản xuất phải thỏa mãn yêu cầu tải trọng phá hủy của chuỗi và phù hợp với chủng loại cáp quang sử dụng. Nhà thầu/ nhà sản xuất đệ trình các bản vẽ mô tả tất cả các phụ kiện cần thiết cho mỗi loại chuỗi.

Tải trọng phá hủy cơ-điện của phụ kiện cáp quang OPGW như sau:

- Đối với chuỗi đỡ : $\geq 70\text{kN}$.
- Đối với chuỗi néo : $\geq 70\text{kN}$.

4.4.2 Khóa đỡ cho dây OPGW

Nhà sản xuất/đơn vị cấp hàng phải cung cấp chuỗi đỡ dây OPGW hoàn chỉnh trong đó phần thân của khóa đỡ được chế tạo bằng hợp kim nhôm và khóa đỡ được yêu cầu chế tạo sao cho tránh làm biến dạng và làm lỏng phần nhôm của dây OPGW cũng như của bộ đệm dây.

4.4.3 Khóa néo cáp OPGW

Nhà thầu phải cung cấp chuỗi néo hoàn chỉnh để liên kết cáp OPGW vào cột và tiếp địa cáp OPGW.

Phụ kiện được thiết kế chịu được 95% lực kéo đứt của cáp OPGW và hạn chế tối đa các rung động trên dây tiếp địa cáp quang.

Nhà thầu phải đệ trình đầy đủ thiết kế chi tiết chuỗi néo.

Khóa néo phải thuộc loại deadend hình xoắn tròn ốc.

4.4.4 Chống rung dây cáp quang

Nhà thầu có trách nhiệm tính toán chống rung cho dây cáp quang bao gồm:

- Chọn tạ chống rung phù hợp với cỡ dây và điều kiện khí hậu, địa hình tuyến đường dây đi qua. Vật liệu tạ chống rung là thép, gang...
- Chuẩn xác số lượng tạ chống rung.
- Chuẩn xác sơ đồ lắp tạ chống rung trên cột đỡ và cột néo.

4.4.5 Kẹp định vị dây cáp quang

Ở các cột néo có lắp hộp nối cáp, cáp quang được cố định vào trong thân cột bằng các kẹp cáp thích hợp và được kéo từ đỉnh cột đến hộp nối, hộp nối được đặt trên cột cách mặt đất khoảng 5m – 10m.

4.4.6 Hộp nối cáp quang

Hộp nối được thiết kế để nối 2 dây OPGW dọc theo tuyến đường dây hoặc đầu nối giữa dây OPGW và dây OFC ở các cột cuối của đường dây. Cáp được kéo xuống từ đỉnh cột xuống dưới dọc theo thanh chính của cột đến hộp nối, hộp nối đặt cách mặt đất khoảng 5m – 10m.

- Nhà thầu/ nhà cáp hàng phải cung cấp hộp nối và giá đỡ tạo môi trường bảo vệ cho mối nối và bắt cáp vào cột.
- Hộp nối phải thích hợp cho việc lắp đặt trên lưới mắt cáo của cột thép.
- Hộp nối được bảo vệ tránh bị ăn mòn, bụi bẩn hoặc thấm nước.
- Mỗi hộp nối được tiếp cận về 1 phía thuận tiện cho việc lắp đặt và bảo trì cáp thông qua 1 của đóng mở bằng bảng lề có khóa.
- Thành phần mỗi hộp nối bao gồm tất cả các phần cơ khí lắp ráp, hàn kín các mối nối đối đầu của cáp OPGW và các phụ kiện khác cho 1 mối nối vĩnh cửu.

4.5 THỬ NGHIỆM DÂY OPGW

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE hoặc các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thí nghiệm được chia thành các loại sau

4.5.1 Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Phản sợi quang

Các thử nghiệm bao gồm tối thiểu các hạng mục sau:

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

- Tính liên tục của sợi quang.

Phần sợi ACS/AY/AL/ST

Các thử nghiệm bao gồm tối thiểu các hạng mục sau (theo mục 6.5.1 tiêu chuẩn IEEE 1138-2009):

- Thử nghiệm sức căng kéo đứt tới hạn (Tensile test).
- Thử nghiệm phần trăm độ giãn dài (Elongation at failure).
- Kiểm tra kích thước, đường kính sợi (Diameter).
- Thử nghiệm điện trở với dòng điện một chiều (DC Resistance).
- Kiểm tra chiều dày lớp bọc nhôm hay mạ kẽm (đối với dây ACS, ST) (Thickness of aluminum or zinc (applicable to aluminum-clad steel and galvanized steel wire)
- Thử nghiệm khả năng chịu xoắn (đối với dây ACS, ST) (Twist test (applicable to aluminum-clad steel and galvanized steel wire)
- Thử nghiệm khả năng uốn, bện (đối với dây AY) Bending test (applicable to aluminum-alloy wire)

Dây OPGW thành phẩm

Các thử nghiệm mẫu dây OPGW thành phẩm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEEE 1138-2009 (mục 6.5.3) và IEC 60794-4-10 (mục 8.5.2), bao gồm:

- Kiểm tra chất lượng bề mặt bên ngoài dây OPGW.
- Kiểm tra kích thước đường kính của dây OPGW.
- Kiểm tra kích thước đường kính của các thành phần còn lại của dây OPGW (ống bảo vệ...).
- Chiều dài bước xoắn.
- Kiểm tra các vị trí sắp xếp các sợi.
- Đặc tính cơ và điện của thành phần dây OPGW.
- Hệ số suy hao sợi quang ở bước sóng vận hành.

4.5.2 Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm trên dây OPGW

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn

Các hạng mục thử nghiệm sau đây phải được tiến hành trên dây OPGW thành phẩm:

- a. Thử nghiệm ứng suất căng (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.1.2 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.3)
- b. Thử nghiệm giới hạn kéo đứt (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.1.4 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.4)
- c. Thử nghiệm Galloping (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.3.2 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.8)
- d. Thử nghiệm thấm qua lớp độn (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.3.6)
- e. Thử nghiệm mô phỏng rung (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.3.1 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.6)
- f. Thử nghiệm nhiệt độ (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.3.7 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.9)
- g. Thử nghiệm dòng điện ngắn mạch (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.3.3 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.11)

- h. Thử nghiệm phóng điện hồ quang (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.3.4 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.12)
 - i. Thử nghiệm Điện trở đối với dòng điện 1 chiều (IEEE Std. 1138-2009 phần 6.4.1.5)
 - j. Thử nghiệm ngấm nước cho OPGW thành phẩm (IEEE Std 1138-2009 phần 6.4.3.5 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.10).
 - k. Thử nghiệm uốn cong cấp (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.2.3)
 - l. Thử nghiệm vặn xoắn cấp (IEEE Std. 1138-2009: phần 6.4.2.4)
 - m. Thử nghiệm độ rã cáp (IEEE Std 1138-2009: phần 6.4.1.1 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.7)
 - n. Thử nghiệm giới hạn sức căng cáp (IEEE Std 1138-2009: phần 6.4.1.3 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.2)
 - o. Thử nghiệm kéo cáp trên con lăn ròng rọc (IEEE Std 1138-2009: phần 6.4.2.1 hoặc IEC 60794-4-10: phần 8.3.5)
 - p. Thử lực ép cáp (IEEE Std 1138-2009: phần 6.4.2.2)
 - q. Thử sự ăn mòn cáp của sương muối (IEEE Std 1138-2009: phần 6.4.3.8)
- Các thử nghiệm phải được thực hiện theo đúng quy định của IEEE 1138 và/hoặc IEC 60794.

Thử nghiệm trên sợi quang

- a. Đường kính trường mắt: theo IEC 60793-1-C9B hoặc IEC 60793-1-45
- b. Bước sóng cắt: theo IEC 60793-1-C7A hoặc IEC 60793-1-44

4.5.3 Thử nghiệm nghiệm thu:

Số mẫu thử nghiệm là 10% trên tổng số cuộn cáp, mẫu thử nghiệm sẽ được gửi đến phòng thí nghiệm độc lập thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm tối thiểu như sau:

- Thử nghiệm lực kéo tới hạn.
- Thử nghiệm điện trở đối với dòng điện DC.
- Thử nghiệm thông quang và đo chiều dài cuộn dây OPGW: 100% số cuộn và 100% số sợi quang.

Nếu có mẫu thử không đạt yêu cầu, Bên mua có quyền từ chối lô hàng và Bên bán phải chịu toàn bộ chi phí thay thế lô hàng mới.

Chiều dài mẫu thử được quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong chiều dài cuộn cáp thuộc phạm vi cung cấp trong Hồ sơ mời thầu/Hợp đồng.

4.6 THỬ NGHIỆM PHỤ KIỆN

4.6.1 Thử nghiệm điển hình

Nhà sản xuất/đơn vị cấp hàng phải xuất trình biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type Test/ Test Report) do phòng thử nghiệm được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thí nghiệm phải được cung cấp kèm theo HSDT.

Thử nghiệm điển hình tuân theo các tiêu chuẩn IEC, ANSI hay tương đương. Thử nghiệm điển hình cho phụ kiện dây OPGW sẽ bao gồm các thử nghiệm về kích thước, chiều dày lớp mạ, lực phá hủy.

Các thử nghiệm dưới đây được yêu cầu tiến hành cho bộ đỡ và néo dây OPGW:

- a. Chuỗi đỡ:
 - Khoá đỡ: Thử nghiệm cao su tổng hợp

- Phụ kiện: Thử nghiệm lực kéo
- Dây nối đất: Thử nghiệm dòng ngắn mạch

b. Chuỗi néo:

- Rọ néo dây: Thử nghiệm lực kéo
- Phụ kiện: Thử nghiệm lực kéo
- Dây nối đất: Thử nghiệm dòng ngắn mạch

c. Tạ chống rung, bao gồm cả đệm dây:

- Đặc tính chống rung
- Thử nghiệm môi
- Thử nghiệm độ trượt của kẹp

d. Hộp nối

- Thẩm nước
- Cách điện
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ
- Thử nghiệm cơ khí

Thử nghiệm thường xuyên

Mẫu và các hệ số chất lượng liên quan cho những thử nghiệm của phụ kiện sẽ được xác định trên cơ sở tiêu chuẩn BS 3288, IEC 61073-2 hoặc tương đương.

Nhà cung cấp phải thông báo các loại thử nghiệm phải được tiến hành để kiểm tra hiệu suất của các phụ kiện.

4.7 ĐÓNG GÓI VÀ KÝ HIỆU

Dây OPGW được đóng gói trong ru lô (tang trống cáp) bằng gỗ có khung thép và mỗi cuộn được đóng trong 01 tang trống riêng biệt.

Đường kính tang trống phải đủ lớn để ngăn ngừa các hư hại khi cuộn và xả dây OPGW. Trong mọi trường hợp, đường kính tang trống phải lớn hơn 40 lần đường kính ngoài của dây OPGW.

Trống dây OPGW phải chịu bền và được thiết kế sao cho tránh được các hư hại dây OPGW trong quá trình vận chuyển và bốc dỡ.

Lớp bảo vệ trống dây OPGW là nắp đậy bằng vật liệu không dẫn nhiệt hay các vật liệu khác thích hợp ngăn ngừa nguy hại cáp trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho. Các đinh gim và đinh kẹp sử dụng để đóng trống dây phải đóng ở các vị trí không làm hư hại dây OPGW.

Các ru lô sử dụng để quấn dây OPGW phải gia cố có bệ đỡ. Để thuận tiện cho việc thử nghiệm, khoảng 4-5m đoạn dây cuối được bố trí sao cho có thể thao tác được phục vụ đo lại các thông số dây OPGW.

Đầu dây OPGW phải được bịt kín bằng nắp chụp và được bó chặt. Lớp ngoài cùng của cuộn cáp phải có 01 lớp bọc bảo vệ chịu được nhiệt và không được tháo ra cho đến khi kéo rải dây trong thi công.

Tấm nhãn ghi các thông tin phải được gắn chặt bên ngoài mép mỗi trống cáp gồm có:

- Loại và kích thước cáp.
- Chiều dài cuộn cáp (m)
- Trọng lượng tổng (kg)
- Số thứ tự cuộn cáp
- Tên nhà sản xuất
- Năm sản xuất
- Tên và số hiệu công trình
- Mũi tên chỉ chiều cuộn cáp

4.8 TÀI LIỆU KỸ THUẬT XUẤT TRÌNH TRONG HỒ SƠ DỰ THẦU

Nhà thầu phải xuất trình trong Hồ sơ dự thầu các tài liệu cần thiết chứng minh cấp quang chào đáp ứng yêu cầu Hồ sơ dự thầu, bao gồm:

- Catalogue.
- Bản vẽ mặt cắt cáp quang.
- Bản vẽ các phụ kiện chào.
- Các biện pháp và vật liệu được sử dụng trong đóng gói OPGW và che phủ trống cáp và biện pháp sử dụng để vận chuyển và bốc dỡ cáp từ nơi sản xuất đến điểm giao hàng.
- Cơ chế liên kết về điện của cáp OPGW đối với kết cấu chịu lực khi không sử dụng liên kết trong các phụ kiện hiện hữu.
- Các bản vẽ chi tiết cách bắt dây cáp quang từ đỉnh cột xuống hộp nối.
- Các bản vẽ lắp cáp trên cột với hộp nối cáp. Các bản vẽ lắp tạ chống rung kèm kết quả tính toán khoảng cách lắp tạ từ vị trí chuỗi néo và chuỗi đỡ. Phân bố số lượng tạ chống rung trên Bảng tổng kê đường dây.

Các Hồ sơ thử nghiệm điển hình cáp và phụ kiện được chào được thực hiện bởi các phòng thí nghiệm độc lập có uy tín.

Tài liệu tính toán kỹ thuật của nhà sản xuất đối với các thông số kỹ thuật của cáp quang chào thầu, gồm các thông số tính toán sau:

- Lực kéo đứt (UTS) hoặc lực kéo tiêu chuẩn (RTS).
- Mô-đun đàn hồi.
- Điện trở D.C của dây ở 200C.
- Khả năng mang dòng ngắn mạch (nhiệt độ ban đầu $t = 400C$).

4.9 BẢNG YÊU CẦU VỀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

4.9.1 Cáp quang OPGW-70 (48 sợi quang):

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất cáp quang		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu cáp OPGW/Mã hiệu sợi quang OPGW 70		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương
4	Đặc tính tổng quát		Đáp ứng
5	Đặc tính điện		Đáp ứng
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		ITU-T G.652&G655/TCVN 8665; IEC 60794/TCVN 10250, IEC 60793, IEEE 1138-2009, IEC 61232, IEC 60104, IEC 60888, IEC 60889..
7	Vật liệu dẫn điện		ACS/AL/ST/AY/kết hợp ACS và AY
	Số lượng sợi / đường kính		Nêu cụ thể

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
8.	Không cho phép có mối trên sợi vật liệu dẫn điện và sợi quang trên suốt chiều dài chế tạo		Đáp ứng
9.	Loại ống kim loại bảo vệ trung tâm		Ống nhôm/ống thép không gỉ bọc nhôm
9.1	Đường kính trong của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể
9.2	Đường kính ngoài của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính cơ lý và điện</u>		
10	Hệ số giãn nở nhiệt	1/°C	Nêu cụ thể
11	Mô đun đàn hồi (xấp xỉ)		
	Đối với OPGW-70	daN/mm ²	≥ 14.000
12	Bán kính cong nhỏ nhất	mm	≤ 40D quá trình lắp đặt và ≤ 20D sau khi lắp đặt
13	Điện trở DC ở 20°C		
	Đối với OPGW-70	Ω/km	≤ 0,64
14	Lực kéo đứt UTS		
	Đối với OPGW 70	daN	≥ 7.970
	<u>Kết cấu cáp</u>		
15	Tiết diện chịu lực của cáp (xấp xỉ)	mm ²	Nêu cụ thể
16	Đường kính ngoài		
	Đối với OPGW-70	mm	≤ 12,6
17	Trọng lượng đơn vị		
	Đối với OPGW-70	kg/km	≤ 480+5%
18	Khả năng chịu ổn định nhiệt khi ngắn mạch (ở nhiệt độ ban đầu là 40 °C) (**)		Nêu cụ thể
	Đối với OPGW-70	mm	≥ 50
	<u>Sợi quang học</u>		
19	Số lượng sợi quang học		48 sợi
20	Mã hiệu sợi quang/nhà sản xuất		Nêu cụ thể
21	Tiêu chuẩn ITU-T G652&G652.D		ITU-T G652&G652.D
22	Đặc tính kỹ thuật của sợi quang		Đáp ứng yêu cầu
23	Điều kiện làm việc		Đáp ứng yêu cầu
24	Đóng gói và ký hiệu		Đáp ứng yêu cầu
25	Thử nghiệm		
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu
25.2	Thử nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu
25.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
25.4	Xuất trình tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng yêu cầu

4.9.2 Chuỗi đỡ OPGW

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính chung</u>		
5	Vật liệu phụ kiện lắp nối		Nêu cụ thể
6	Mạ kẽm nhúng nóng phụ kiện		Có
	<u>Rọ néo dây</u>		
7	Kết cấu xoắn		Nêu cụ thể
8	Chiều dài	mm	
	<u>Các đặc tính cơ học</u>		
9	Tải trọng cơ học nhỏ nhất	kN	≥ 70
	<u>Bộ nối đất</u>		
10	Vật liệu dây nối đất		Nêu cụ thể
11	Vật liệu kẹp 2 rãnh song song		Nêu cụ thể
12	Đầu cosse bắt dây vào cột: đường kính bu lông, lỗ bu lông...	mm	12
13	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện		Nhà thầu cung cấp
14	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu

4.9.3 Chuỗi néo OPGW

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính chung</u>		
5	Vật liệu phụ kiện lắp nối		Nêu cụ thể
6	Mạ kẽm nhúng nóng phụ kiện		Có
	<u>Rọ néo dây</u>		
7	Kết cấu xoắn		Nêu cụ thể
8	Chiều dài	mm	
	<u>Các đặc tính cơ học</u>		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
9	Tải trọng cơ học nhỏ nhất	kN	≥ 70
	<u>Bộ nối đất</u>		
10	Vật liệu dây nối đất		Nêu cụ thể
11	Vật liệu kẹp 2 rãnh song song		Nêu cụ thể
12	Đầu cosse bắt dây vào cột: đường kính bu lông, lỗ bu lông...	mm	12
13	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện		Nhà thầu cung cấp
14	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu

4.9.4 Tụ chống rung OPGW

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính kỹ thuật</u>		
5	Vật liệu chế tạo đối trọng: thép/gang...		Nêu cụ thể
6	Vật liệu chế tạo cáp xoắn đỡ đối trọng		Thép
7	Lỗ thoát nước mưa cho đối trọng		Có
8	Khối lượng bộ tụ	Kg	Nêu cụ thể
9	Bản vẽ kỹ thuật và sơ đồ lắp đặt tụ chống rung trên đường dây		Nhà thầu cung cấp
10	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu

4.9.5 Hộp nối OPGW

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tối thiểu 3 cửa vào/ra		Nêu cụ thể
6	Phương pháp làm kín mối nối chống lại sự xâm nhập của khí hydro.		Nêu cụ thể
7	Kích thước (HxWxD)	mm	Nêu cụ thể
8	Kèm đầy đủ phụ kiện lắp		Có
9	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện		Nhà thầu cung cấp
10	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu

4.10 CÁC BẢN VẼ THAM KHẢO

TT	TÊN VẬT TƯ THIẾT BỊ	KÍ HIỆU BẢN VẼ
1	Sơ đồ lắp tạ chống rung dây dẫn và dây chống sét	
2	Chuỗi đỡ cáp quang OPGW - ĐCQ	DCQ-70
3	Chuỗi néo cáp quang OPGW - NCQ	NCQ-70



A2 – YÊU CẦU KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY

Chương 5. TỔNG QUÁT

5.1 BẢNG THỐNG KÊ TRỤ

STT	Tên cột	Tên móng
1	NC90-142-47.CT	Móng hiện hữu
2	NG90(2)-142-45	MB7,5-14,0
3	NG60(2)-122-19+5	MB6,3-11,4
4	PT242-56	Móng hiện hữu
5	PS242-56	Móng hiện hữu
6	PT-242-47	Móng hiện hữu
7	PT-242-50.	Móng hiện hữu
8	PT-242-50.	Móng hiện hữu
9	PS242-48	Móng hiện hữu
10	PS242-48	Móng hiện hữu
11	PS242-48	Móng hiện hữu
12	PS242-48	Móng hiện hữu
13	PS242-48	Móng hiện hữu
14	TPE242-66	Móng hiện hữu
15	SP242-68	Móng hiện hữu
16	SP242-68	Móng hiện hữu

STT	Tên cột	Tên móng
17	TP242-66.	Móng hiện hữu
18	SP242-68	Móng hiện hữu
19	SP242-68	Móng hiện hữu
20	SP242-68	Móng hiện hữu
21	NG60-122-23+9	MB7,4-11,8
22	NG90-122-25+9.CT	MB7,4-14,4

Yêu cầu Kỹ thuật này bao gồm các nội dung liên quan đến việc xây dựng và lắp đặt thiết bị các hạng mục công trình đã được nêu trong tập 1 của Hồ sơ mời thầu.

Các bản vẽ thiết kế thi công phải được đọc song song với Qui định kỹ thuật này.

5.2 NỘI DUNG CÔNG VIỆC

- Nhà thầu thi công phải có kinh nghiệm thi công các công trình tương tự dự án này. Nhà thầu cần đệ trình các chứng chỉ về kinh nghiệm thi công khi có yêu cầu.

- Nhà thầu cần chuẩn bị lao động, vật liệu, công cụ, thiết bị, nhà xưởng v.v.. cần thiết cho các công việc như sau:

+ Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế.

+ Đảm bảo điện nước khi thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

- 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 thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

- Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối 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.

5.3 NHÀ THẦU TỰ ĐÁNH GIÁ MẶT BẰNG CÔNG TRƯỜNG

+ Trước khi dự thầu, nhà thầu phải xem xét, tham quan địa điểm xây dựng để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng của mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, lối ra vào, các công trình lân cận và các yếu tố khác liên quan, ảnh hưởng đến việc đấu thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.

+ Nhà thầu phải đảm bảo và bồi thường các thiệt hại gây ra trong quá trình thi công cho phía thứ ba, hoặc tai nạn của người lao động, các hư hại phương tiện vận tải hay bất kỳ thiệt hại nào (kể cả việc lún, nứt công trình bên cạnh) về người và của cho Chủ đầu tư hoặc đối tượng bị hại.

5.4 LỐI RA VÀO CÔNG TRƯỜNG

+ Lối ra vào công trường thể hiện trong bản vẽ thi công. Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào tạm v.v... và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ.

5.5 ĐỊNH VỊ

+ Nhà thầu phải phải xác định vị trí, cao độ của các chi tiết móng, trên cơ sở các số liệu gốc của hiện trường do đại diện bên mời thầu cung cấp phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của công việc định vị này.

+ Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Kỹ sư bên mời thầu có thể kiểm tra công tác định vị và những liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

5.6 THIẾT BỊ VÀ NHÂN CÔNG

+ Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các thiết bị, dàn giáo và lao động cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.

+ Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, 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 thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

5.7 TIÊU CHUẨN DÙNG THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

+ Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, trong quá trình thi công các công việc nêu trong hợp đồng, Nhà thầu phải tuân theo các tiêu chuẩn có liên quan được kê tại dưới đây và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.

Công tác trắc địa trong xây dựng công trình- Yêu cầu chung	TCVN 9398: 2012
Xi măng Poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682 : 2020
Xi măng Poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260 : 2020
Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570: 2006
Cốt liệu cho bê tông và vữa - Các phương pháp thử	TCVN 7572: 2006
Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506: 2012
Hỗn hợp Bê tông trộn sẵn- Các yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu	TCVN 374: 2006
Thép cốt bê tông. Phần 1: Thép thanh tròn trơn	TCVN1651-2018
Thép cốt bê tông. Phần 2: Thép thanh vằn	TCVN1651-2018
Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - yêu cầu kỹ thuật.	TCVN 5709-2009
Kim loại – Phương pháp thử kéo	TCVN 197-2014

Kim loại – Phương pháp thử uốn	TCVN 198-2008
Xi măng – Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787-2009
Bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử	TCVN 3105-2022
Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép- tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5574: 2018
Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453 : 1995
Bê tông khối lớn - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 9341: 2012
Kết cấu Bê tông và Bê tông cốt thép lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 9115: 2012
Lưới thép hàn dùng trong kết cấu Bê tông cốt thép- Tiêu chuẩn thiết kế thi công lắp đặt và nghiệm thu	TCVN 9391: 2012
Bê tông nặng- Yêu cầu dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828: 2011
Công tác đất – Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4447-2012
Kết cấu gạch đá – Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4085-2011
Kết cấu thép - Gia công lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật	TCXDVN 170-2007
Gia công, chế tạo bu lông, đai ốc	Từ TCVN 1876-76 đến TCVN 1915-76
Phủ kẽm nhúng nóng cột điện	18TCN-04-92
Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng	TCXDVN 371:2006
Ống công bê tông cốt thép thoát nước	TCXDVN 372-2006
Thi công và nghiệm thu các công tác nền móng	TCVN 9361:2012
Quy trình thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công	TCVN 4252-2012
Tổ chức thi công	TCVN 4055:2012

- Ngoài ra nhà thầu còn phải tuân thủ:

- + Nghị định số 14/2014/NĐCP ngày 26/02/2014 về bảo vệ an toàn hành lang lưới điện cao áp.
- + Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành theo quyết định số 1157/QĐ-EVN, ngày 19 tháng 12 năm 2014.
- + Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, 11TCN-19-2006, 11TCN-20-2006 và 11TCN-21-2006;
- + Các Quy định hiện hành về bảo hộ lao động, trật tự an toàn giao thông đô thị, bảo vệ môi trường và các văn bản có liên quan khác.
- + Trong quá trình thi công, mỗi lần chuyển bước thi công Nhà thầu phải báo cho Chủ đầu tư biết để kiểm tra và nghiệm thu.

- + Việc nghiệm thu tổng thể được tiến hành sau khi nhà thầu đã hoàn tất toàn bộ công việc. Khi nghiệm thu phải có đủ đại diện của Chủ đầu tư và Tư vấn.

5.8 DỌN SẠCH MẶT BẰNG

Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng, dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, đảm bảo tổng thể mặt bằng công trình đáp ứng đúng bản vẽ thiết kế. Nhà thầu có trách nhiệm trong việc vận chuyển và thỏa thuận với địa phương về nơi đổ vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công, không gây ảnh hưởng đến môi trường chung. Việc thực hiện dọn mặt bằng phải được thực hiện trước (tối thiểu 03 ngày) khi bắt đầu tiến hành nghiệm thu bàn giao đóng điện chạy thử công trình.

5.9 CẮT ĐIỆN ĐẦU NỔI

Nhà thầu có trách nhiệm xin cắt điện để thực hiện công tác thi công, đấu nối đối với lưới điện có cấp điện áp từ 35kV trở xuống.

Với cấp điện áp từ 110kV trở lên, Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết, có kế hoạch cắt điện cụ thể và đăng ký bằng văn bản với chủ đầu tư ít nhất trước 1 tháng để làm thủ tục xin cắt điện. Bên mời thầu sẽ thông báo kế hoạch cắt điện cho phía Nhà thầu trước ít nhất 03 ngày để Nhà thầu chuẩn bị vật liệu, dụng cụ thi công và nhân lực... Phía Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ nhân lực, dụng cụ... đảm bảo tiến độ thi công đấu nối trong thời gian cắt điện đúng như kế hoạch đã được duyệt và qui định.

Việc chậm trễ trả lưới (theo kế hoạch đã được duyệt và qui định) do thi công gây nên, mà phía Nhà thầu không giải trình được nguyên nhân chính đáng (có sức thuyết phục) thì nhà thầu phải chịu bồi thường các thiệt hại do mất điện để tiếp tục thi công (ngoài kế hoạch đã qui định) với Đơn vị quản lý lưới điện. Phần chi phí này (căn cứ bảng giá trị yêu cầu bồi thường thiệt hại của Đơn vị quản lý lưới điện có cấp thẩm quyền phê duyệt) Bên mời thầu sẽ khấu trừ vào giá trị hợp đồng của công trình mà Nhà thầu nhận được để trả cho phía Đơn vị quản lý lưới điện.

5.10 TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công đồng thời với hồ sơ dự thầu, và sau khi được chủ đầu tư phê duyệt giao thầu thì nhà thầu phải trình tiến độ thi công trong vòng 7 ngày sau khi ký hợp đồng, nếu cần thiết Nhà thầu đệ trình tiến độ thi công đã sửa đổi sau khi thảo luận với Kỹ sư bên mời thầu. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.

5.11 BẢN VẼ HOÀN CÔNG

Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các bản vẽ hoàn công trong từng giai đoạn thi công các hạng mục và nộp cho Chủ đầu tư và TVGS để phục vụ công tác nghiệm thu. Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công, phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được bên mời thầu chấp thuận.

5.12 VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

Nhà thầu phải đảm bảo vệ sinh môi trường xung quanh công trường luôn sạch, không gây ảnh hưởng đến môi trường khu vực xung quanh. Đặc biệt có các biện pháp bố trí nơi vệ sinh sinh hoạt của Công nhân đảm bảo tính sạch sẽ và văn minh. Trong và sau khi thi công phải đảm bảo môi trường quanh trạm không bị ô nhiễm.

Việc đổ vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình thi công phải được đổ đúng chỗ qui định và có sự thoả thuận của chính quyền sở tại, không gây ảnh hưởng đến môi trường chung.

5.13 AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

Trong quá trình thi công, Nhà thầu phải có biện pháp bố trí dụng cụ và thiết bị cần thiết để phòng chống cháy nổ đảm bảo cho sinh hoạt và thi công. Cần phải có các dụng cụ, thiết bị phòng chống cháy để dập tắt nhanh chóng khi có cháy đảm bảo không gây cháy lan truyền đến các thiết bị khác, cũng như các khu vực lân cận.

5.14 ĐIỆN, NƯỚC, KHO ĐỂ VẬT LIỆU, LÁN TRẠI TẠM, DI CHUYỂN BỘ MÁY... PHỤC VỤ CHO QUÁ TRÌNH THI CÔNG

Nhà thầu tự lo liệu trong suốt quá trình thi công đến khi bàn giao đưa công trình vào vận hành. Chi phí cho các hạng mục này được tính chung trong giá bỏ thầu của hạng mục.

5.15 VÁN KHUÔN DÙNG TRONG BÊ TÔNG

Chi phí cho ván khuôn sử dụng trong mục đích đổ bê tông được Nhà thầu tính chung và bỏ giá chào thầu trong giá thành khối lượng bê tông chính.

5.16 ĐÈN BÙ THI CÔNG

Phần đèn bù nhằm mục đích phục vụ thi công như: đường tạm thi công, bãi tập kết vật liệu, bãi quay xe, kéo rải căng dây, bãi kéo dây ... Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện và tính trong đơn giá dự thầu.

Chương 6. NGUỒN VẬT LIỆU CHÍNH DỰ KIẾN CỦA CÔNG TRÌNH

6.1 QUY ĐỊNH CHUNG

- Các vật liệu dùng trong xây dựng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành, đồng thời phải đáp ứng các yêu cầu bổ sung được ghi trong bản vẽ thiết kế và quy định kỹ thuật
- Nhà thầu phải đệ trình vật liệu xây dựng (chủng loại, quy cách, đặc tính kỹ thuật) do mình cung cấp cho Giám sát thi công của Chủ đầu tư (TVGS). Các mặt hàng đạt chất lượng sẽ được TVGS xác nhận cho phép sử dụng vào công trình. Các mặt hàng không đạt chất lượng hoặc không qua đăng ký chất lượng hoặc không có giấy chứng nhận nguồn gốc sẽ bị TVGS từ chối nghiệm thu, kể cả việc cấm lưu giữ tại kho công trường của Nhà thầu.
- Nhà thầu cần giao vật liệu sớm để có thể lấy mẫu và kiểm tra nếu cần thiết. Các vật liệu cung cấp vào công trường chỉ được phép sử dụng khi có sự đồng ý của TVGS, Chủ đầu tư. Các vật liệu không đạt ngay lập tức sẽ bị loại bỏ khỏi công trường với chi phí do nhà thầu chịu.

6.2 VẬT LIỆU

- Các loại vật liệu và thiết bị như cột thép, dây dẫn, dây chống sét, cách điện, phụ kiện, các thiết bị điện của đường dây do Chủ đầu tư cấp.
- Các loại vật liệu trong nước phục vụ công tác thi công của gói thầu do nhà thầu cung cấp, như:
 - + Xi măng: Dùng xi măng PC40 (PC30) do các nhà máy xi măng lò ngang trong nước sản xuất
 - + Thép: Dùng thép cán nóng loại CB-240T (AI), CB-300V (AII), CB-400V (AIII) để làm cốt thép móng, nổi đất.
 - + Cát, đá: Cát đá dùng làm cho cốt liệu bê tông phải sạch không lẫn tạp chất, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn Việt Nam.
 - + Tiếp địa và bu lông neo.

6.3 CÔNG TÁC TIẾP NHẬN VẬT TƯ THIẾT BỊ TỪ KHO

- Trong quá trình vận chuyển vật tư thiết bị để lắp đặt nếu bị mất mát hoặc làm hư hỏng Nhà thầu phải bồi thường mọi thiệt hại cho bên Mời thầu.
- Toàn bộ phương tiện vận chuyển, bốc xếp vật tư thiết bị nội bộ trên công trường phải có đầy đủ giấy tờ hợp lệ theo quy định hiện hành của Nhà nước Việt Nam.
- Kể từ khi tiếp nhận hàng hóa, vật tư thiết bị, Nhà thầu phải có trách nhiệm giữ gìn, bảo quản hàng hóa và vật tư thiết bị đó theo đúng các qui định của nhà sản xuất.

Chương 7. VẬT LIỆU DÙNG CHO BÊ TÔNG VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

7.1 XI MĂNG

- Xi măng dùng để thi công là xi măng Portland mác PC40 (PC30) theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2020.
- Tại mọi thời điểm nhà thầu phải cung cấp các chứng chỉ xác nhận chất lượng của xi măng dùng cho công trình đảm bảo các yêu cầu trong thời gian sử dụng, chứng nhận này do một cơ quan có tư cách pháp nhân cấp và phải được Chủ đầu tư chấp nhận.
- 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 300mm và phải có biện pháp chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng. 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 03 tháng hoặc tuy chưa quá 03 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vón cục, chậm đông kết, giảm cường độ. 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, nhà thầu phải chịu kinh phí này (Những lô xi măng bị loại bỏ yêu cầu vận chuyển ra khỏi công trường có sự đồng ý của kỹ sư Bên mời thầu trước khi tiến hành thi công tiếp).
- Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:
 - + Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử xi măng theo TCVN 4787 : 2009
 - + Xác định các thành phần hoá học của xi măng theo TCVN 141 : 2008
 - + Xác định các chỉ tiêu cơ lý của xi măng TCVN4029-85 đến TCVN4032-85.
 - + Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản theo TCVN 2682 : 2020.
 - + Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mời thầu các chứng chỉ thí nghiệm của lô hàng từ Nhà sản xuất. Tuy nhiên, Bên mời thầu có thể thử nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Số mẫu thử không quá 3 mẫu cho một lô với chi phí do Nhà thầu chịu.
- Nhà thầu phải thông báo bằng văn bản cho Bên mời thầu ít nhất 30 ngày trước chuyển hàng đầu tiên đề cập đến các nhà máy hoặc cảng mà từ đó xi măng được vận chuyển đi là xi măng rời hoặc bao.

7.2 CỐT LIỆU

7.2.1 Quy định chung

- Quy định này gồm những quy định cho cốt liệu nhỏ và lớn để sản xuất bê tông cốt thép. Các cốt liệu lấy từ tự nhiên: cát, sỏi phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 7570-2006
- Tất cả các cốt liệu phải cứng, rời, bền, sạch, không bẩn bởi các tạp chất làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông và có kích thước các cạnh đồng đều nhau. Tỷ lệ các hạt dẹt, hình kim phải có tỷ lệ phần trăm thoả mãn tiêu chuẩn TCVN 7572-2006.
- Toàn bộ cốt liệu trước khi đưa vào sử dụng phải được thí nghiệm đảm bảo chất lượng do một cơ quan có tư cách pháp nhân cấp (yêu cầu gần công trường)

- Khi thay đổi nguồn thu mua vật liệu Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm cần thiết bằng kính phí của mình và chỉ sử dụng khi đã được kỹ sư Bên mời thầu phê duyệt.
- Công tác kiểm tra kỹ thuật phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Nhà thầu phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra khác tại hiện trường. Kỹ sư Bên mời thầu có quyền loại bỏ các loại cốt liệu tại hiện trường không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu, các loại cốt liệu bị loại bỏ yêu cầu vận chuyển ra khỏi công trường có sự đồng ý của kỹ sư Bên mời thầu trước khi tiến hành thi công tiếp.
- Nhà thầu phải chỉ rõ các mô cốt liệu dự kiến cung cấp cho công trường và phạm vi cung đoạn cung cấp của từng mô.

7.2.2 Cát

Cát dùng trong bê tông theo TCVN 7570 : 2006.

- Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Mô đun độ lớn: Từ 2 đến 3,3 mm
 - + Khối lượng thể tích xấp $\geq 1300 \text{ kg/m}^3$
 - + Lượng hạt nhỏ hơn 0,14 mm (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 10
 - + Đường biểu diễn thành phần hạt nằm trong vùng 1 của biểu đồ.
 - + Không có đất sét, á sét, các tạp chất khác ở dạng cục.
 - + Lượng hạt trên 5 mm (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 10
 - + Hàm lượng muối gốc sunfat, sunfit tính ra SO_3 (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 1 .
 - + Hàm lượng mi ca (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 1
 - + Hàm lượng bùn, bụi, sét (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 3
 - + Hàm lượng tạp chất hữu cơ thử theo phương pháp so mẫu, mẫu của dung dịch trên cát không sẫm hơn mẫu số hai.
- Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn: Lấy mẫu và tiến hành thử theo TCVN 7572-2006.
- Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mời thầu các chứng chỉ thí nghiệm của các mô cát dự kiến cung cấp cho công trường và phạm vi cung đoạn cung cấp của từng mô. Tuy nhiên, Bên mời thầu có thể thử nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Số mẫu thử không quá 1 mẫu cho một móng với chi phí do Nhà thầu chịu.
- Cát để trong kho hoặc trong khi vận chuyển phải tránh để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

7.2.3 Đá dăm

Đá dăm dùng trong bê tông theo TCVN 7570 : 2006.

- Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Đá dăm dùng trong bê tông lót M100 có cỡ hạt lớn hơn 40 đến 60 mm.
 - + Đá dăm dùng trong bê tông kết cấu M250 có cỡ hạt lớn hơn 20 đến 40 mm.
 - + Đường biểu diễn thành phần hạt nằm trong vùng đánh dấu của biểu đồ thành phần hạt.




- + Đá dăm có nguồn gốc từ đá trầm tích với mức $\geq 400 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- + Hàm lượng hạt toai dẹt trong đá dăm (Tính bằng % khối lượng) ≤ 35 .
- + Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hoá trong đá dăm (Tính bằng % khối lượng) ≤ 10 .
- + Hàm lượng tạp chất sunfat, sunfit tính ra SO_3 trong đá dăm (Tính bằng % khối lượng) ≤ 1 .
- + Hàm lượng silic ôxyt vô định hình trong đá dăm $\leq 50 \text{ milimol/1000ml NaOH}$.
- + Hàm lượng hạt sét, bùn, bụi trong đá dăm xác định bằng cách rửa (Tính bằng % khối lượng) ≤ 3 ; trong đó cục sét $\leq 0,25\%$. Không cho phép có màng sét bao phủ đá dăm và tạp chất bản khác như gỗ mục, lá cây, rác rưởi ... lẫn vào.
- Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:
 - + Mẫu thử lấy theo TCVN 7572 : 2006
 - + Hàm lượng sunfat, sunfit tính ra SO_3 xác định theo TCVN 7572 : 2006
 - + Các chỉ tiêu khác xác định theo TCVN 7572 : 2006 .
- Nghiệm thu, vận chuyển và bảo quản theo TCVN 7572 : 2006

Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mời thầu các chứng chỉ thí nghiệm của các mô đá dự kiến cung cấp cho công trường và phạm vi cung đoạn cung cấp của từng mô. Tuy nhiên, Bên mời thầu có thể thử nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Số mẫu thử không quá 1 mẫu cho một móng với chi phí do Nhà thầu chịu.

7.2.4 Nước

- Ngoài những chỉ định bằng văn bản của kỹ sư Bên mời thầu , nước dùng để sản xuất bê tông phải sạch không dầu, mỡ, muối, axit, đường, thực vật hay các tạp chất. Nước phải được thí nghiệm theo tiêu chuẩn " Kết cấu bê tông toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4453-1995 ".
- Nhà thầu phải tuân theo các phê duyệt của kỹ sư bên mời thầu về nguồn nước dùng cho thi công và phải tiến hành thí nghiệm cần thiết mà kỹ sư Bên mời thầu yêu cầu.
- Nhà thầu chịu mọi chi phí về cung cấp nước kể cả loại bể chứa để phục vụ cho việc thi công.
- Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:
 - + Lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển nước kiểm tra theo TCVN 4506 : 2012
 - + Xác định váng dầu mỡ và màu nước bằng quan sát mắt thường.
 - + Xác định lượng hợp chất hữu cơ theo TCVN 4506 : 2012.
 - + Xác định độ pH theo TCVN 4506 : 2012.
 - + Xác định lượng ion Clo theo TCVN 4506 : 2012.
 - + Xác định lượng cặn không tan và lượng muối hoà tan theo TCVN 4506 : 2012.
- Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mời thầu các chứng chỉ thí nghiệm của các nguồn nước dự kiến cung cấp cho công trường và phạm vi cung đoạn cung cấp của từng nguồn nước. Tuy nhiên, Bên mời thầu có thể thử nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng nước. Số mẫu thử không quá 1 mẫu cho một móng với chi phí do Nhà thầu chịu.




7.3 VẬT LIỆU CHO CÔNG TÁC CỐT THÉP

- Trừ những điều đặc biệt còn tất cả các thép chịu lực đều phải tuân thủ theo tiêu chuẩn "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế – TCVN:5574-2018".
- Thép buộc phải bằng thép mềm với đường kính là 0,6mm hoặc thép đàn hồi trong trường hợp cần thiết để tránh sai lệch cốt thép trong khi đổ bê tông.
- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải thoả mãn các yêu cầu của thiết kế (về nhóm, số hiệu, số lượng và đường kính cốt thép) hoặc thay đổi các kết cấu neo giữ phải được sự đồng ý của kỹ sư Bên mời thầu và tuân theo những quy định dưới đây:
- Cốt thép trước khi gia công phải thoả mãn các yêu cầu:

- + Bề mặt sạch, không có bùn đất, dầu mỡ, sơn bám dính vào, không có vẩy sắt, sét se.
- + 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. Trên bề mặt cốt thép vẫn kể cả gân, gò không được có vết nứt, sét mẻ. Sự phá huỷ gân, gờ cục bộ với số lượng không lớn hơn 3 chỗ trên một mét chiều dài thanh thép.
- + Trước khi gia công, cốt thép phải được nắn thẳng, độ cong vênh còn lại không được vượt quá sai số cho phép trong bảng 5 điều 3.20 của quy phạm TCVN 4453-1995.
- + Không được quét nước xi măng hoặc bất cứ vật liệu gì 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 được cất giữ dưới mái che và phải được bảo quản riêng từng nhóm theo số hiệu, đường kính, không được xếp lẫn lộn giữa các loại thép bị gỉ và chưa gỉ. Cần phải có các biện pháp chống ăn mòn và chống gỉ cốt thép.
- + Sai lệch về đường kính của cốt thép tròn nhãn CB-240T (Thép AI) và thép vẫn CB-400V (AIII) theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2018 và TCVN 1652:2018.
- + Tính chất cơ học của cốt thép phải đảm bảo:

Cường độ tính toán : + CB-240T (AI) : 225 N/mm²

+ CB-300V (AII) : 280 N/mm²

+ CB-400V (AIII) : 365 N/mm²

- + Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:

Thử kéo thực hiện theo TCVN 197 : 2014

Thử uốn nguội thực hiện theo TCVN 198 : 2008

Kỹ sư Bên mời thầu có thể yêu cầu Nhà thầu cung cấp các mẫu thử bất kỳ lúc nào (trong kho hoặc ngoài công trường) và có thể chọn lựa bất kỳ loại thép để đưa vào thử nghiệm. Các mẫu thử phải kiểm định ở những cơ quan có đủ chức năng và thẩm quyền. Số mẫu thử không quá 3 mẫu cho mỗi loại, mỗi lô (mỗi loại, mỗi lô không quá 100 tấn) với chi phí do Nhà thầu chịu.

Chương 8. NỘI DUNG CÔNG VIỆC CHÍNH NẴM TRONG GÓI THẦU

Khối lượng công việc chính theo Tiên lượng mời thầu (Tập 1).



Chương 9. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA CÔNG TÁC THI CÔNG

9.1 YÊU CẦU CHUNG

9.1.1 Nhà thầu tự đánh giá mặt bằng thi công:

- Trước khi dự thầu, Nhà thầu cần xem xét, tham quan tuyến đường dây để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, đường vận chuyển, các công trình lân cận và các yếu tố liên quan khác, ảnh hưởng đến việc đấu thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.
- Nhà thầu đảm bảo bồi thường các thiệt hại trong quá trình thi công cho đối tượng bị hại do nguyên nhân thi công gây ra.

9.1.2 Thiết bị và nhân công:

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các thiết bị, dụng cụ lao động, dụng cụ phương tiện kiểm tra cũng như bảo hộ và đảm bảo an toàn thi công.
- Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công bao gồm cả kế hoạch về nhân lực, sơ đồ tổ chức hiện trường, số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng cho việc thi công công trình (lưu ý về trình độ và kinh nghiệm của các nhân viên chủ chốt, bậc thợ của công nhân, các thiết bị đặc chủng cho công tác xây lắp đường dây như thiết bị rải căng dây, máy hàn nối và kiểm tra cáp quang...).
- Bên mời thầu có quyền hủy bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

9.1.3 Quy trình, quy phạm kỹ thuật giám sát thi công và nghiệm thu:

- Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, trong quá trình thi công các công việc nêu trong hợp đồng, Nhà thầu phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn có liên quan được liệt kê dưới đây:
 - + Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng
 - + Tổ chức thi công: TCVN 4055:2012
 - + Bê tông: Quy định chung-yêu cầu bảo dưỡng TCVN 3105-2022 và TCVN-8828: 2011.
 - + Thép cốt bê tông cán nóng TCVN 1651-2018 và TCVN 1652-2018
 - + Quy phạm thi công các công trình điện: 11 TCN-19:2006

9.1.4 Dọn sạch mặt bằng thi công:

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

9.1.5 Kiểm tra và nghiệm thu:

- Trong quá trình thi công, mỗi lần chuyển bước thi công Nhà thầu phải báo cho Chủ đầu tư biết để kiểm tra nghiệm thu. Các bước thực hiện nghiệm thu chuyển bước thi công theo trình tự:
 - + Đào đất hố móng, đổ bê tông lót
 - + Đặt buộc cốt thép
 - + Đổ bê tông móng
 - + Đào rải lấp tiếp địa
 - + Lấp, đắp đầm đất hố móng
 - + Lấp dựng cột thép
 - + Lấp đặt chuỗi cách điện và chuỗi phụ kiện chống sét.
 - + Rải căng dây
- Việc nghiệm thu tổng thể được tiến hành sau khi Nhà thầu đã hoàn tất toàn bộ công việc. Khi nghiệm thu phải có đủ đại diện Chủ đầu tư và Tư vấn.

9.1.6 Bản vẽ hoàn công:

- Nhà thầu lập bản vẽ hoàn công với đầy đủ các số liệu đo đạc kiểm tra thực địa.
- Sau khi kết thúc công trình Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công, phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Bên mời thầu chấp thuận.

9.2 CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

9.2.1 Đo đạc, kiểm tra và đóng cọc mốc

- Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc của các vị trí cột cho nhà thầu trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan Tư vấn xác định tại hiện trường. Nhà thầu sẽ thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công bao gồm:
 - + Kiểm tra trực tìm tuyến
 - + Phục hồi những vị trí mốc đã mất
- Việc kiểm tra này được thực hiện theo bản vẽ bố trí cột trên mặt cắt dọc trong hồ sơ thiết kế BVTC. Giá trị sai số cho phép giữa các số liệu trong bản vẽ và thực tế như sau:
 - + Chiều dài khoảng cột: $\pm 1\%$
 - + Chênh lệch độ cao tương đối giữa các vị trí cột: $\pm 0,3\%$
 - + Sai lệch góc lái: $\pm 45'$
- Trường hợp sai lệch quá giới hạn trên và các vị trí cột trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Nhà thầu phải báo cáo ngay cho cơ quan Tư vấn và Chủ đầu tư để giải quyết.

9.2.2 Đường vận chuyển, mặt bằng thi công:

- Đường hiện có:

- + Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng đường công cộng hiện có, lệ phí sử dụng đường, cầu phà, tu bổ đường vận chuyển để đảm bảo an toàn giao thông, các chi phí này được đưa vào giá chào thầu.
- Đường tạm thi công:
 - + Trong phương án tổ chức thi công của mình Nhà thầu có thể dự kiến làm đường tạm để thi công nếu thấy cần thiết. Đường tạm không làm ảnh hưởng tới sự ổn định lâu dài của mái dốc và nền móng công trình, việc thi công đường phải được sự đồng ý của kỹ sư bên mời thầu. Các chi phí này được đưa vào giá chào thầu. Nhà thầu phải thoả thuận xin phép chủ đất để làm đường tạm thi công và đền bù thiệt hại.
 - + Nhà thầu phải thông báo cho bên mời thầu vị trí, chiều dài của đường tạm kể cả các đoạn tuyến trong hành lang được nhà thầu thi công bằng cơ giới.
- Mặt bằng để vật liệu, bãi quay xe, thi công:
 - + Trong phương án thi công của mình nhà thầu phải thể hiện đầy đủ vị trí, diện tích mặt bằng để vật liệu, bãi quay xe, mặt bằng thi công,... Việc này không làm ảnh hưởng tới sự ổn định lâu dài của mái dốc và nền móng công trình, việc thi công này phải được sự đồng ý của kỹ sư Bên mời thầu. Nhà thầu phải thoả thuận xin phép chủ đất để làm đường tạm thi công và đền bù thiệt hại. Các chi phí này được đưa vào giá chào thầu.

9.2.3 Chuẩn bị vị trí cột và bảo vệ:

- Trong thời gian làm đường tạm vào công trường Nhà thầu san gạt và tạo độ dốc đường chống nước chảy qua vị trí cột và giảm thấp nhất mức xói lở đất.
- Các vị trí cột nếu cần thiết cũng phải tạo dốc để chống xói lở đất do nước chảy qua. Nếu có dòng nước tự nhiên chảy qua vị trí cột phải chuyển hướng nước chảy vòng tránh vị trí cột hoặc ngăn ngừa xói lở bằng biện pháp phù hợp như san gạt hoặc kè đá ...

9.2.4 Tuyến đường dây và độ dốc:

Nhà thầu xác định lại chiều dài theo tim tuyến của từng khoảng cột 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 và cao độ cho Nhà thầu ở từng thời điểm nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về Nhà thầu.

9.2.5 Hướng móng:

Nhà thầu chịu trách nhiệm đối với độ chính xác của vị trí cột và hướng cho mỗi móng cột. Hướng móng mỗi vị trí cột được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau:

- + Trong mặt phẳng vuông góc với trục ngang của đường dây (đối với các cột 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 cột néo góc.
- + Trong mặt phẳng vuông góc với trục ngang tuyến đường dây (không kể trục ngang của khoảng cột từ cột cuối về póc tích trạm biến áp) cho móng cột cuối ngoại trừ có hướng dẫn trong bản vẽ.

9.3 ĐÀO ĐẤT, ĐÁ :

9.3.1 Yêu cầu chung:

- Hình dạng, kích thước và cao hố móng phải phù hợp với kích thước thiết kế của từng loại móng.
- Nhà thầu bảo đảm 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. Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi được kỹ sư Bên mời thầu phê duyệt đều phải loại bỏ và Nhà thầu phải chịu mọi kinh phí để làm lại việc đó.
- Đưa đất đá đào lên cách mép hố đào tối thiểu 50cm và giữ đất đá dùng để lấp hố móng sau này. Đất đá còn dư được san bằng xung quanh vị trí móng. Nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình... trong công tác đào hố móng.
- Đào móng phải có khoảng cách lưu không theo qui định (không nhỏ hơn 30cm) và mái dốc của hố móng phù hợp với cấp đất đảm bảo an toàn trong quá trình đào. Nếu trên mặt hố móng đất dốc chiều sâu nêu trong bản vẽ phải đảm bảo tại phần nông nhất của hố móng.
- Việc san nền phải đảm bảo ngăn nước mặt chảy xuống hố móng. Nếu cần thiết, hố móng được chống đỡ thành hố và để bảo vệ công nhân. Khi lấp hố móng phải tháo dỡ các thanh chống đi. Trước khi đổ bê tông phải vét sạch bùn, phù sa và các vật liệu khác tích đọng dưới đáy hố móng. Trong trường hợp hố móng đào quá độ sâu so với bản vẽ thiết kế thì nhà thầu phải báo cáo với TVGS của Chủ đầu tư và TVTK để có giải pháp xử lý phù hợp. Tất cả công việc làm thêm này Nhà thầu chịu kinh phí.
- Trong khi đào hố móng nếu phát hiện mực nước dưới đất khác với đặc tính trong liệt kê móng, Nhà thầu phải báo Bên mời thầu giải quyết.
- Tất cả các hố móng sau khi đào Nhà thầu phải có biện pháp đảm an toàn cho người và súc vật. Các hố đào bị sụt lở phải chống đỡ một cách thích hợp trước khi công nhân xuống làm việc.

9.3.2 Đào đất hố móng

- Việc đào đất phải thực hiện đúng " Tiêu chuẩn công tác đất " TCVN 4447-2012.
- Công việc đào đất bao gồm tất cả việc đào đất để đặt móng, san gạt xung quanh mặt móng và chuẩn bị công tác xây dựng tại vị trí cột, phải bố trí hệ thống thoát nước mưa thích hợp tại vị trí cột nếu cần thiết.

9.3.3 Đào đá

Nhà thầu chịu trách nhiệm cung cấp tất cả các vật liệu và thiết bị để phục vụ việc đào đá tại các vị trí móng. Đào đá có thể thực hiện bằng cách khoan, đục, chẻ, nổ mìn, dụng cụ khí nén.

Nhà thầu phải kiểm tra nghiêm cứu hồ sơ địa chất để đưa ra giải pháp thi công đào đá phù hợp với điều kiện địa hình địa chất và cung cấp biện pháp thi công trong hồ sơ dự thầu.

9.3.4 Đào cát chảy

Nhà thầu cung cấp tất cả vật liệu và thiết bị để thực hiện đào móng dưới nước như yêu cầu cho phép đúc bê tông móng. Trong suốt thời gian đổ bê tông móng, mực nước trong hố móng phải giữ thấp hơn mặt đáy móng.

9.3.5 Đào móng gần các công trình hiện hữu

Nhà thầu cần khảo sát thực tế hiện trường các vị trí móng gần các công trình hiện hữu như: nhà dân, nhà công vụ, tường rào, trụ điện, đường giao thông, đường dân sinh..... để đưa ra biện pháp thi công đào móng để đảm bảo an toàn cho các công trình hiện hữu. Tùy vào địa hình, địa chất Nhà thầu lựa chọn vật liệu gia cố mái đào móng cho phù hợp như cừ thép, thép hình, thép tấm..... Các biện pháp thi công Nhà thầu tính toán và chào bao gồm trong đơn giá dự thầu.

9.4 LẤP ĐẤT VÀ ĐẤP NỀN

9.4.1 Yêu cầu chung:

Lấp đất hố móng được thực hiện sau khi bê tông đã được bảo dưỡng đủ thời gian qui định và phải được kỹ sư Bên mời thầu cho phép. Dùng đất đào lên để lấp hố móng xung quanh chân trụ. Nếu lượng đất đào không đủ để lấp lại thì vật liệu dùng để lấp hố móng, khối lượng và cách xếp đặt vật liệu phải được Bên mời thầu thỏa thuận. Những vật liệu đào lên không thích hợp hoặc không dùng cho việc lấp móng hoặc đắp nền thì phải được trải đều chung quanh. Các vị trí móng đều phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Nghiêm cấm việc sử dụng đất để đắp mà tạo thành rãnh chung quanh phạm vi đất đắp. Vật liệu lấp hố móng phải sạch, không có cây cỏ gỗ vụn, hoặc các vật liệu lạ khác. Đối với các vị trí móng đá, lấp móng được lấy từ đá đào lên và trộn với đất để lấp, thành phần đá trộn đất không quá 50%. Nhà thầu cần duy trì lớp đắp nền đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

9.4.2 Đầm nén đất.

- Đầm nén đất lấp hố móng bằng máy đầm cóc. Vật liệu lấp hố móng để đầm không được chứa đá lớn quá 20cm đường kính. Lấp hố móng theo từng lớp dày không quá 20cm như đặc tính nêu sau đây:
- Sự phân bố vật liệu sao cho sau khi đầm nén phải đồng nhất, không dồn cục, hốc rỗng, nứt khe, hoặc các khuyết tật khác. Việc đào và lấp được thực hiện sao cho khi vật liệu lấp sau khi đầm nén liên kết nhau đảm bảo yêu cầu đầm nén, độ thấm và độ ổn định. Trước và trong khi đầm, vật liệu lấp hố móng phải có độ ẩm phù hợp và đồng nhất giữa các lớp đất lấp. Có thể áp dụng được cũng như đề nghị của Bên mời thầu làm ẩm vật liệu lấp hố móng ngay tại vị trí đầm nén nếu xét thấy cần thiết.
- Phải đặc biệt chú ý tránh không được gây tác động vào móng, vật liệu sau khi đầm nén phải đạt dung trọng $\geq 1,55 \text{ t/m}^3$.
- Bên mời thầu tiến hành thí nghiệm dung trọng lớp đất đắp định kỳ để đảm bảo Nhà thầu 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 lấp lại bằng chi phí của Nhà thầu.

9.4.3 Đắp nền.

- Nếu Bên mời thầu có yêu cầu, Nhà thầu phải đắp nền các vị trí cột ở nơi kê móng. Đất đắp nền gồm vật liệu thích hợp đào từ hố móng lên hoặc từ nơi khác đưa tới. Nếu chọn vật liệu đắp nền thì nên đắp lớp vật liệu không mịn bên ngoài mái dốc của lớp đất nền. Mái dốc của đất đắp nền bằng độ dốc của mái kê. Nhà thầu lập lộ trình vận chuyển đến nơi đất đắp nền để phân bổ đất

đáp đạt hiệu quả tốt nhất của thiết bị. Không có công việc đắp đất nền móng khác yêu cầu. Nhà thầu cần duy trì lớp đắp nền đến khi nghiệm thu phần việc theo hợp đồng.

- Nhà thầu xác định và đề nghị với Bên mời thầu khu vực khai thác vật liệu thích hợp cho việc đắp nền. Nhà thầu sẽ gạt bỏ những vật liệu không thích hợp khi cần thiết để khai thác vật liệu có chất lượng đúng yêu cầu. Bề mặt khu vực khai thác vật liệu đắp nền phải được dọn phẳng.

9.5 BÊ TÔNG.

9.5.1 Qui định chung:

- Nhà thầu phải tiến hành công tác bê tông theo đúng những yêu cầu và quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.
- Bê tông có thể được sản xuất tại công trường hoặc ở trạm trộn rồi vận chuyển đến công trường.
- Mác bê tông phải được cơ quan có đủ tư cách pháp nhân thiết kế cấp phối và thí nghiệm mẫu bê tông.
- Toàn bộ công tác đổ bê tông phải tiến hành trộn bê tông bằng máy.
- Kỹ sư Bên mời thầu sẽ từ chối cho thi công khi kiểm tra tại hiện trường thiếu các thiết bị như máy trộn (máy trộn hồng), đầm dùi phục vụ công tác đổ bê tông.

9.5.2 Thành phần bê tông

Bê tông bao gồm xi măng, cát, cốt liệu, nước và chất pha trộn nếu có yêu cầu, tất cả được trộn đều, đạt độ sệt thích hợp. Sức bền mặt trụ bê tông qui định sử dụng cho tất cả loại móng là 250 daN/cm² trong 28 ngày. Phải trình Bên mời thầu thông qua tỷ lệ pha trộn bê tông.

9.5.3 Độ sệt

Lượng nước sử dụng trong bê tông được qui định theo yêu cầu đảm bảo bê tông có độ sệt thích hợp và điều chỉnh sự thay đổi hàm lượng hơi ẩm hoặc bậc vật liệu đưa vào máy trộn. Độ sệt của bê tông 6-8 cm.

9.5.4 Cường độ bê tông (loại hoặc mác của bê tông)

Cường độ bê tông yêu cầu là cường độ chịu nén sau 28 ngày tính từ khi đổ bê tông theo kết quả thí nghiệm trên mẫu thử của bê tông sản xuất ở trong hoặc ngoài công trường. Nếu như cấu kiện bê tông phải chịu toàn bộ tải trọng sớm hơn quy định thì cường độ của bê tông cũng phải đạt cường độ yêu cầu sớm hơn.

9.5.5 Cấp phối và kiểm tra cấp phối

- Nhà thầu phải thuê và chịu kinh phí để các phòng thí nghiệm thiết kế cấp phối bê tông và kiểm tra mẫu. Trước khi sử dụng cấp phối phải được Bên mời thầu chấp thuận.
- Trước khi tính toán cấp phối phòng thí nghiệm phải tiến hành các thí nghiệm theo các tiêu chuẩn tương ứng:
 - + Xi măng: Định rõ nguồn cung cấp của từng loại xi măng.
 - + Cốt liệu: Phân tích hạt, trọng lượng riêng, độ bền, độ rỗng, độ ẩm của cốt liệu thô và mịn.

- + Mô đun độ mịn của cốt liệu mịn.
- Hỗn hợp bê tông được tính toán kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.
- Hỗn hợp bê tông được tính toán theo các chỉ dẫn sau:
 - + Phòng thí nghiệm phải ghi nhận được (bằng cách xác định trên mẫu thử) tỷ lệ nước xi măng, lượng nước, cỡ hạt, độ sụt, độ rỗng và cường độ của hỗn hợp bê tông. Để xác định độ sụt cực đại và cực tiểu, cường độ, trọng lượng bê tông thường cần đúc 4 (bốn) mẫu thử với lượng nước - xi măng khác nhau. Hỗn hợp bê tông có thể thay đổi để sử dụng nhiều loại vật liệu sẵn có trong nước. Số mẫu dùng để xác định cường độ nén phải tuân theo tiêu chuẩn “Bê tông nặng - Phương pháp thử cường độ nén TCVN 9334:2012.
 - + Yêu cầu đối với mẫu thử là cường độ 7 ngày thí nghiệm đạt 58,4% cường độ 28 ngày. Từ thí nghiệm này đưa ra biểu đồ biểu thị 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.
- Nhà thầu sẽ không được phép đổ bê tông tại công trường khi Bên mời thầu chưa duyệt vật liệu. Ngoại trừ tính toán cấp phối và thí nghiệm sơ bộ, có thể chứng nhận tạm thời kết quả thử 7 ngày sơ bộ. Phòng thí nghiệm cần tiến hành thử nghiệm thêm về thành phần bê tông khi đặc tính hoặc nguồn gốc vật liệu thay đổi và tiến hành tính toán hỗn hợp mới nếu bê tông không đáp ứng cường độ đã định.
- Trái lại, trong trường hợp cường độ cao hơn cường độ đã định, Bên mời thầu có thể cho phép giảm số lần thí nghiệm.

9.5.6 Mẻ bê tông

- Nhà thầu cung cấp thiết bị, bảo quản và vận hành theo yêu cầu để xác định và kiểm tra chính xác khối lượng mỗi loại chất liệu đưa vào bê tông. Tất cả các mẻ bê tông được cân đối trên cơ sở số bao xi măng ngoại trừ xi măng rời. Khối lượng cát và mỗi kích cỡ cốt liệu thô cho mỗi mẻ bê tông được xác định bằng cách cân và khối lượng nước được xác định bằng cách cân hoặc thể tích. Có thể dùng loại cân cánh tay đòn.
- Thiết bị trộn được vận hành đảm bảo độ chính xác hỗn hợp giữa vật liệu nạp vào và đo lường không vượt quá 1.5% cho nước hoặc khối lượng xi măng và 2% cho mỗi cỡ cốt liệu. Nhà thầu cung cấp các khối lượng thí nghiệm tiêu chuẩn và các thiết bị phụ khác theo yêu cầu kiểm tra hoạt động của mỗi cân và tiến hành thí nghiệm định kỳ có sự hiện diện của Bên mời thầu và khoảng cách giữa các lần thí nghiệm theo hướng dẫn, ngoại trừ có hướng dẫn khác những thí nghiệm trên phải thực hiện ít nhất mỗi tháng một lần. Nếu có yêu cầu Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mời thầu bằng văn bản đầy đủ kết quả thí nghiệm và thực hiện việc điều chỉnh hay thay thế cần thiết để đáp ứng yêu cầu đã đưa ra và sự chính xác của thiết bị đo. Cơ cấu thiết bị đo nước phải đảm bảo không rò rỉ khi van đóng. Bể nước trên các máy trộn di động được lắp đặt đồng hồ đo khối lượng nước chảy qua với một giới hạn chính xác bất kể độ nghiêng nào của máy trộn.
- Bên mời thầu có thể lựa chọn đo mẻ bê tông bằng đo thể tích. Nếu phương pháp đo mẻ bê tông này cho phép, Nhà thầu phải định cỡ thiết bị đo trọng lượng sử dụng cho mỗi thành phần. Yêu cầu kiểm tra định kỳ thiết bị đo. Bên mời thầu có thể không công nhận chất lượng bê tông do dùng thiết bị sai hoặc không thích hợp. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí cho việc phá bỏ và thay thế loại bê tông đó.




9.5.7 Vữa bê tông thương phẩm

- Tổng quát: Nhà thầu có thể sử dụng vữa bê tông thương phẩm cho công trình nhưng xưởng sản xuất bê tông thương phẩm phải được sự thống nhất lựa chọn của bên mời thầu.
- Kiểm tra: kỹ sư Bên mời thầu phải được tự do tới nhà xưởng sản xuất và điểm 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 xác định được cấp phối vữa bê tông thương phẩm để đạt cường độ cần thiết của bê tông. Nhà thầu và bên cung cấp vữa bê tông thương phẩm cùng có trách nhiệm giám sát việc sản xuất 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 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 mời thầu hoặc loại bỏ.

9.5.8 Pha trộn bê tông

- Các thành phần bê tông được pha trộn bằng máy trộn bê tông với thời gian không ít hơn 1-1/2 phút sau khi tất cả các thành phần với lượng nước đầy đủ đưa vào máy trộn. Bên mời thầu có quyền tăng thời gian trộn khi nạp và trộn để cho mẻ bê tông có thành phần đầy đủ và độ sệt đồng bộ. Bê tông khi đưa ra khỏi máy trộn phải đồng bộ giữa thành phần và độ sệt giữa các mẻ trộn. Không cho phép trộn dư phải thêm nước để giữ độ sệt của bê tông.

9.5.9 Trộn bê tông bằng trạm trộn tại công trường

- Tổng quát: Bê tông cần được trộn đúng mác theo thiết kế. Kỹ sư Bên mời thầu thống nhất cấp phối vật liệu theo thể tích, 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. Nhà thầu cần đảm bảo đủ những phụ tùng cho máy trộn để máy trộn hoạt động tốt theo yêu cầu.
- Mặt bằng bố trí: Nhà thầu cần trình cho Kỹ sư bên mời thầu mặt bằng bố trí trạm trộn. Mặt bằng phải đáp ứng các yêu cầu của xưởng bê tông. Vị trí máy trộn và kho chứa cốt liệu phải thuận tiện cho việc giao nhận vật liệu và bê tông. Điện nước phải được cung cấp đầy đủ ...
- Thiết bị trộn: Kỹ sư Bên mời thầu có thể kiểm tra để xác định độ chính xác của thiết bị trong trạm trộn và thiết bị dự phòng để trạm làm việc liên tục.
- Cấp phối mẻ trộn: Xi măng và mỗi kích cỡ của cốt liệu phải được tính bằng khối lượng. Nước phải được tính bằng khối lượng hay thể tích. Lượng nước đo không vượt quá 1% số lượng nước cần thiết cho mẻ trộn.
- Cấp phối mẻ trộn theo thể tích: Cốt liệu có thể tích theo khối lượng xi măng dùng cho một mẻ trộn. Mỗi kích cỡ của cốt liệu cho một mẻ trộn phải đo bằng thùng kim loại. Thùng chứa phải có kích cỡ sao cho thể tích có thể kiểm tra, đo đạc dễ dàng.
- Việc tính kích cỡ của thùng chứa phải được kỹ sư Bên mời thầu thoả thuận và được tính dựa trên mật độ của cốt liệu đo được, chứ không phải của mật độ giả định.
- Nước có thể được đo bằng khối lượng hoặc bằng thể tích, nhưng phải đảm bảo tỉ lệ nước / xi măng được chính xác theo cấp phối của bê tông.

- Trộn bê tông:
 - + 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 để có được mẻ bê tông chuẩn ngay trong lần trộn đầu tiên.
 - + Thiết bị phải được vận hành theo hướng dẫn của nhà chế tạo và bảo dưỡng, đặc biệt đối với bộ phận quay của thùng trộn trong thời gian làm việc... Mỗi mẻ phải được trộn đến khi bê tông đều màu, dẻo và không quá 2 phút hoặc thời gian chỉ định của máy trộn, thời gian đó được tính từ khi nạp xong xi măng và cốt liệu vào thùng trộn.
 - + Nước phải được đưa vào từ khi thùng trộn đang quay. Tất cả nước cho một mẻ trộn phải được cho vào một phần tư thời gian trộn trôi đi. Nhà thầu cần tuân theo hướng kỹ thuật đối với mọi máy sử dụng.
 - + Bất kỳ mẻ bê tông nào nhão hoặc quá khô không đảm bảo cho việc đầm hoàn chỉnh hoặc làm giảm cường độ của bê tông đều bị loại bỏ. Lượng trộn trong một mẻ trộn không vượt quá công suất quy định của máy trộn. Toàn bộ mẻ trộn phải được đổ ra hết trước khi nạp vật liệu cho mẻ trộn mới vào thùng.

9.5.10 Kiểm tra cường độ bê tông

- Kiểm tra và đánh giá độ bền theo TCVN 5440 : 1991.
- Xác định mác bê tông theo TCVN 6025 : 1995.

9.5.11 Ván khuôn

Phải sử dụng ván khuôn để tạo bê tông thành hình theo yêu cầu. Khuôn phải đủ bền để chịu được áp lực khi đổ và đầm rung bê tông và phải đặt đúng vị trí. Khuôn phải đủ kín để ngăn ngừa thoát nước từ bê tông. Có thể tháo gỡ khuôn vách đứng không chịu lực sau khi đổ bê tông 24 giờ miễn là bê tông đủ cứng và không tổn hại.

9.5.12 Chuẩn bị đổ bê tông.

Không đổ bê tông trước khi ráp khuôn, các phần lắp đặt dưới sâu và các bề mặt chuẩn bị đổ bê tông đã được thỏa thuận, tất cả mặt móng không được bố trí nơi có nước, bùn và đá vụn. Các mặt móng xốp để hút nước khi đổ bê tông lên sẽ bị ẩm ướt hoàn toàn làm cho bê tông mới đổ hơi ẩm không hút đi được. Tất cả mặt đá của móng cần làm nhám và sạch hoàn toàn nơi cần thiết trước khi đổ bê tông. Đá yếu, vữa khô, lớp phủ có mảnh trầm tích hữu cơ và các vật liệu lạ khác phải bỏ đi, làm sạch bằng chổi cứng, cuốc, phun nước và khí áp lực cao, cát ước hay các phương tiện làm sạch khác, sau đó rửa sạch lại hoàn toàn. Các điểm nối thi công phải làm sạch hoàn toàn hoặc nếu dùng mặt phủ bê tông yếu, cát, hỗn hợp hàn kín và vật liệu lạ khác bằng phương tiện đã thỏa thuận và phải ẩm ướt hoàn toàn trước khi đổ bê tông.

9.5.13 Đổ bê tông

Nhà thầu phải báo cho Bên mời thầu khi nào tiến hành đổ bê tông. Trừ khi không cần thiết kiểm tra bê tông, trong mỗi trường hợp đặc biệt chỉ tiến hành đổ bê tông khi có mặt người kiểm tra được ủy quyền của Bên mời thầu. Các phương pháp và thiết bị dùng để vận chuyển bê tông và thời gian trong lúc vận chuyển gây ra sự phân tụ cốt liệu thô hay giảm độ sụt vượt quá 2.5 cm trong bê tông khi đổ.




Sau khi các mặt được làm sạch và ẩm như đã nêu trước khi đổ bê tông, các mối nối thi công phải được phủ bằng một lớp vữa dày cỡ 1cm ở nơi cần thiết. Không cho phép bê tông trộn lại. Bê tông đã đủ cứng đến độ không đổ được thì coi là phế liệu. Bê tông được đổ trực tiếp trong mọi trường hợp nên tiến hành đổ ngay vào vị trí cuối cùng và bê tông không đổ lan ra ngay hai bên gây ra phân tụ cốt liệu thô, vữa xi măng hay nước từ khối bê tông. Bê tông không được đổ rơi tự do cao hơn 2m. Bê tông định hình được đổ liên tục thành các lớp nằm ngang liên tục khoảng 0.5m hoặc dưới 0.5m. Bên mời thầu có quyền đề nghị độ sâu thấp hơn của các lớp ở đó bê tông trong các lớp 0.5m không nêu yêu cầu trong đặc tính này, bê tông phải gia cường đến tỷ trọng thực tế lớn nhất để khỏi bị các lỗ hổng trong cốt liệu thô và sít với mặt khuôn và các vật liệu nằm sâu. Gia cường bê tông bằng điện hoặc khí nén, máy rung loại nhấn chìm làm việc với vận tốc ít nhất là 7000 vòng/phút. Khi nhấn chìm trong bê tông. Các lớp bê tông không được đổ trước các lớp trước làm xong và đã rung như đã nêu. Phải chú ý tránh sự tiếp xúc mạnh giữa đầu rung và các mặt của khuôn.

9.5.14 Các dung sai cho xây dựng bê tông

Nhà thầu chịu trách nhiệm đặt và bảo quản khuôn tạo kích thước móng cho phù hợp với bản vẽ và với dung sai sau:

- + Góc nghiêng trục dọc trụ móng không quá $0^{\circ}30'$.
- + Độ chênh lệch bằng phẳng đáy móng trong phạm vi sai số 10 mm.
- + Khoảng cách giữa các trục của các trụ móng trong mặt bằng trong phạm vi sai số ± 20 mm.
- + Chênh lệch cao trình phía trên mặt trụ móng trong phạm vi 20 mm.

Công tác bê tông vượt quá giới hạn dung sai ở đây được Bên mời thầu xem xét các độ sai lệch đó có ảnh hưởng gì cho chức năng vận hành của kết cấu và xem xét biện pháp xử lý cần thiết, nếu sau khi xem xét, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa hoặc hủy bỏ và thay thế cấu trúc không hoàn hảo.

9.5.15 Tu sửa bê tông chưa hoàn hảo

Tu sửa bê tông chưa hoàn hảo được thực hiện bởi công nhân lành nghề. Khi tiến hành sửa bê tông chưa hoàn hảo Nhà thầu sẽ báo cho Bên mời thầu trừ khi bỏ việc kiểm tra trong từng trường hợp đặc biệt, việc tu sửa bê tông chưa hoàn hảo chỉ được tiến hành với sự hiện diện giám sát của Bên mời thầu. Trừ khi có quyết định khác, việc tu sửa các phần chưa hoàn hảo trong bê tông đã định hình sẽ được hoàn thành trong 24 giờ sau khi tháo dỡ ván khuôn. Bê tông bị hư hao do bất cứ lý do nào như gãy vỡ và rỗ sẽ bị phá bỏ tới độ sâu gặp bê tông tốt và được trám lại bằng vữa hoặc bê tông thích hợp với kết cấu.

Tất cả bê tông để trám phải liên kết chặt với bề mặt bê tông tốt và không có vết nứt do co ngót chỗ trám sau khi bảo dưỡng và khô. Tất cả các chỗ trám được phủ bằng một chất liên kết bê tông được chấp thuận đúng với các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

9.5.16 Hoàn thiện

Việc hoàn thiện bề mặt bê tông chỉ do công nhân lành nghề thực hiện. Khi tiến hành hoàn thiện bề mặt bê tông Nhà thầu sẽ báo cho Bên mời thầu, trừ khi bỏ việc kiểm tra từng trường hợp đặc biệt, việc hoàn thiện bề mặt bê tông chỉ được tiến hành với sự hiện diện giám sát của Bên mời thầu. Các bề mặt bê tông chưa bằng phẳng phải làm thành các mặt đồng bộ và sử dụng các dụng cụ thích hợp để hoàn thiện.

Bê tông trên đầu trụ móng chân trụ phải làm dốc để thoát nước cho phép góc chân trụ. Các đường biên lộ ra thấy được sẽ vát đi 2cm.

9.5.17 Bảo dưỡng và bảo quản

Bê tông được bảo dưỡng bằng cách phủ mặt và tưới nước theo TCVN 8828: 2011.

Các chi phí cung cấp và sử dụng mọi vật liệu cho bảo dưỡng thiết bị được tính gộp vào trong đơn giá của móng cột.

Nhà thầu phải bảo quản toàn bộ bê tông tránh tổn hại cho tới khi nào có sự chấp thuận cuối cùng của Bên mời thầu.

9.5.18 Thí nghiệm

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 Bên mời thầu hoặc người đại diện được ủy quyền.

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

Nhà thầu có đầy đủ ở công trường các loại khuôn thép mẫu cần thiết và thiết bị bảo dưỡng mẫu bê tông.

Cứ 50m³ bê tông được đổ thì cần phải có 3 mẫu thử (Nếu vị trí móng nào có thể tích bê tông <50 m³ thì vị trí móng đó lấy 1 mẫu thử).

Cứ mỗi bộ mẫu thử cần phải thử độ sụt 1 lần. Thử theo tiêu chuẩn “Hỗn hợp bê tông cốt thép - Phương pháp thử độ sụt TCVN 3106-2022”

Đánh giá thí nghiệm: TCVN 9357:2012

- + Khi kết quả thử mẫu 7 ngày không thỏa mãn. Nhà thầu có thể lựa chọn để thay thế bê tông không đạt mà không chờ tới ngày thứ 28. Nếu kết quả mẫu thí nghiệm sau 28 ngày cũng không đạt thì khối bê tông đã lấy mẫu thử sẽ bị loại bỏ và Nhà thầu phải cho dừng công việc đổ bê tông. Công việc này sẽ không được tiến hành cho đến khi có giấy phép của kỹ sư Bên mời thầu. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí.
- + Thống nhất của Bên mời thầu và phù hợp với quy trình. Nếu kết quả thí nghiệm thỏa mãn yêu cầu có thể tiến hành thi công bình thường. Nhà thầu có thể định ra thời điểm để lấy mẫu bê tông thử từ bê tông đã hoàn thiện theo sự giám sát của kỹ sư Bên mời thầu.
- + Trong điều kiện cần thiết Nhà thầu có thể định ra thời điểm thích hợp để thí nghiệm cường độ bê tông. Việc thử cường độ của bê tông được tiến hành với sự chấp thuận của kỹ sư Bên mời thầu. 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, Nhà thầu chịu trách nhiệm xử lý bằng kinh phí của mình.

9.6 CỐT THÉP

9.6.1 Yêu cầu chung

Các thanh cốt thép phải đúng tiêu chuẩn TCVN 1651:2018, tất cả các thanh cốt thép phải thí nghiệm và chứng nhận phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng đã nêu. Thử kéo theo TCVN197:2014. Thử uốn nguội theo TCVN 198: 2008.

9.6.2 Bố trí cốt thép

- Các thanh cốt thép được bố trí trong bê tông như trình bày trong bản vẽ hoặc hướng dẫn của Bên mời thầu.
- Uốn các thanh thành các đường cong. Các móc tiêu chuẩn có độ uốn 1800 và gấp 4 lần đường kính thanh dọc tới thân chính của thanh. Không sử dụng các thanh bị xoắn.

- Việc nối các thanh cốt thép không trình bày trong bản vẽ chỉ cho phép khi thỏa thuận với Bên mời thầu và phải bố trí tại các điểm chịu lực nhỏ nhất nếu có thể. Tất cả việc nối thanh phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 71: 1977.
- Các thanh cốt thép trước khi bố trí, bề mặt các thanh và giá đỡ thanh phải làm sạch lớp rỉ, vẩy rỉ, vẩy cán, bụi bẩn, dầu mỡ hoặc các chất lạ khác mà Bên mời thầu không đồng ý. Lớp rỉ hoặc vẩy rỉ mà không làm sạch được bằng vải thô hay thiết bị thì coi như không thể chấp nhận được. Sau khi bố trí các thanh thép phải được bảo trì sạch sẽ cho đến lúc thi công. Các thanh cốt thép phải được bố trí chính xác trong bê tông hoặc ghè kim loại hoặc tấm đệm và được bảo vệ chắc chắn không xô dịch trong quá trình đổ bê tông. Phải đặc biệt chú ý ngăn ngừa khỏi bị xáo động hay gia cường bê tông đã được bố trí sẵn sàng.
- Tất cả thanh, đai, đệm và chèn được buộc chắc chắn ở tất cả các điểm giao nhau bằng dây thép đen đường kính không nhỏ hơn 1 mm.
- Các thanh cốt thép phải được kiểm tra phù hợp yêu cầu về kích thước, hình dạng cấp độ, chiều dài, vị trí, số lượng sau khi đã bố trí vào bê tông.
- Tất cả các thanh cốt thép phải được bố trí và đặt trong móng để lớp bê tông phủ nêu trong bản vẽ đảm bảo và khoảng cách tâm giữa các thanh trong phạm vi dung sai cho phép.

9.7 BU LÔNG NEO

- Bu lông neo chôn trong móng phải thực hiện theo qui phạm xây dựng kết cấu bê tông cốt thép. Sai lệch kích thước của bu lông neo không được vượt quá:
 - + Khoảng cách theo phương ngang giữa các trục bu lông chân cột là + 10 mm.
 - + Chênh lệch cao độ trên đỉnh bu lông chân cột là 20 mm.
 - + Lắp đầy đủ các đai ốc, siết chặt bu lông neo với lực siết qui định trong bảng sau:

BẢNG TRỊ SỐ LỰC SIẾT BU LÔNG KẾT CẤU THÉP

BULÔNG	Nm	Ib-ft
M30	625	456
M36	763	554
M42	1226	891
M48	1474	1072
M56	2979	2165
M64	4505	3275
M72	6609	4805
M80	9280	6746
M85	11254	8181

BULÔNG	Nm	Ib-ft
M90	13500	9814

9.8 LẮP DỰNG CỘT THÉP

9.8.1 Tổng quát

- Cột thép sau khi chế tạo xong được bảo quản trong kho của Bên mời thầu, Nhà thầu chuyên chở và vận chuyển tất cả vật liệu cột từ kho của Bên mời thầu tới mỗi vị trí lắp dựng cột. Cột thép được lắp dựng phù hợp với bản vẽ chi tiết đầy đủ tất cả các thanh đúng chỗ và các bulông phải xiết chặt theo đúng các chỉ dẫn của thiết kế và các tiêu chuẩn trước khi bắt đầu kéo dây. Không được lắp dựng cột thép trước 7 ngày sau khi đổ bê tông đoạn móng cuối cùng và hoàn tất việc lắp hồ móng hoặc các thỏa thuận nghiêm túc khác của Bên mời thầu.
- Sai số cho phép theo qui định giám sát thi công và nghiệm thu các công trình ĐDK cấp điện áp đến 500kV tháng 5-2008 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

9.8.2 Bảo quản và kho

- Trong kho và tại vị trí cột, tất cả thép cột phải giữ sạch đất, sắp xếp từng lớp có đủ tấm kê đảm bảo thanh cột không bị biến dạng trong điều kiện sạch và gọn. Tránh tiếp xúc với nước đọng hoặc các chất khác để lớp mạ không bị ăn mòn.
- Phải chú ý quan tâm khi bảo quản, chuyên chở, vận chuyển và để tránh hư hại các thanh cột hoặc hư hại lớp mạ hoặc các mặt bảo vệ khác. Không cho phép kéo lê kết cấu thép trên mặt đất và ném thép chồng lên nhau hoặc dịch chuyển kết cấu thép này lên kết cấu thép khác.
- Mọi lớp rỉ bên ngoài, lớp muối ăn mòn và tạp chất xuất hiện trước hoặc trong quá trình lắp dựng đều phải khử bỏ nhưng không được gây tác hại cho lớp bảo vệ bề mặt của các kết cấu. Mặt khác, bất kỳ vật liệu lạ nào có khả năng dính chặt vĩnh viễn vào các cấu trúc đều phải loại bỏ.

9.8.3 Trình tự lắp dựng cột

- Cột thép có thể lắp dựng bằng cách lắp từng đoạn trên mặt đất và câu lên lắp vào vị trí của nó hoặc lắp từng thanh tại chỗ theo biện pháp thi công của Nhà thầu. Qui trình lắp dựng cột được trình cho Bên mời thầu thỏa thuận trước khi tiến hành lắp dựng cột.
- Các dây câu và các thiết bị khác dùng để nâng các cấu kiện, các đoạn cột hoặc toàn bộ cột phải bảo quản tránh bị cấn do kẹt vào góc các cấu kiện và hư hỏng các cấu kiện hoặc các cấu kiện chịu ứng suất dư khi câu. Các cấu kiện, các đoạn cột hay toàn bộ cột được câu lên sao cho không kéo lê trên mặt đất hoặc va đập vào các phần cột đã được lắp dựng. Các bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện bản nổi phải sạch trước khi các cấu kiện được lắp vào.
- Bất cứ cấu kiện nào bị cong vênh sau khi lắp ráp do trong quá trình vận chuyển Nhà thầu phải sửa chữa bằng chi phí của mình.
- Lắp đầy đủ các chi tiết, siết chặt bu lông với đủ mômen theo qui định của Nhà thầu chế tạo cột thép.
 - + Hướng lắp bu lông: đối với cột thép và xà thép bu lông liên kết được lắp với hướng đai ốc quay ra ngoài (theo phương mặt phẳng đứng) và quay xuống dưới (theo phương mặt phẳng

nằm ngang), trừ những trường hợp đặc biệt. Các bu lông đều có vòng đệm vênh và lắp theo trình tự: Vòng đệm phẳng – vòng đệm vênh – đai ốc.

- + Lắp đầy đủ các đai ốc, siết chặt bu lông cột với lực siết qui định trong bảng sau:

BẢNG TRỊ SỐ LỰC SIẾT BU LÔNG KẾT CẤU THÉP

BULÔNG	LỰC XIẾT ĐẠT (N.m)	LỰC XIẾT TỐI ĐA (N.m)
M16	120	140
M20	230	260
M24	420	450
M27	580	640
M30	800	890

- Khi lắp ráp, độ không vuông góc của đường tâm cột (độ nghiêng cột) phải đảm bảo theo qui định 430/NL-KHKT

$$e \leq 1/150 H \quad \text{Trong đó } H \text{ là chiều cao cột}$$

- Nhà thầu phải lập các biện pháp an toàn theo Quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác quản lý vận hành, sửa chữa, xây dựng ĐZ & TĐ xuất bản năm 2008 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam:
 - + Vận chuyển cột, phương tiện dụng cụ.
 - + Lắp ráp cột (phương tiện dụng cụ).
 - + Tổ chức thi công.
- Các dụng cụ để lắp dựng: móc, cáp, tời, pa lăng, thùng... phải dùng loại đúng tiêu chuẩn, được kiểm nghiệm và chứng nhận tải hàng năm theo qui phạm thiết bị nâng do Sở Lao động và thương binh xã hội địa phương cấp.
- Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về các hư hại và chậm trễ tiến độ do vi phạm qui trình kỹ thuật và chịu sự giám sát của kỹ sư Bên mời thầu. Các cấu kiện, chi tiết cột bị hư hại, mất mát phải được báo ngay cho Bên mời thầu để có biện pháp xử lý. Nhà thầu không được phép tự ý sửa chữa, gia công hoặc mua để thay thế mà không được sự thoả thuận trước.
- Cột sau khi lắp dựng phải được tiến hành kiểm tra, nghiệm thu kỹ lưỡng đảm bảo độ cứng, vững trên nền móng mới được chuyển bước thi công.

9.8.4 Các cấu kiện chế tạo sai:

Nếu phát hiện thấy có sai sót trong các cấu kiện thép Nhà thầu phải thông báo cho Bên mời thầu để xem xét có thể chữa các sai sót tại hiện trường hoặc đưa trở lại Nhà chế tạo để sửa chữa hoặc thay thế bởi chi phí của Nhà chế tạo.

9.8.5 Các cấu kiện hư hại

Các cấu kiện bị cong, vênh hoặc biến dạng khác trong kho, trong vận chuyển, trong bảo quản, hay trong lắp dựng sẽ do Nhà thầu làm thẳng lại hoặc thay bằng cấu kiện khác. Chỉ được dùng các biện

pháp làm thẳng lại các cấu kiện không tổn hại đến lớp mạ. Dung sai đối với các thay đổi theo mặt ngang của các cấu kiện làm thẳng lại như sau:

Loại cấu kiện	Dung sai
Cấu kiện chịu nén	$\pm 2/1000$
Cấu kiện chỉ chịu kéo	$\pm 6/1000$

Tất cả các cấu kiện hư hại sức bền của nó bị giảm đều phải thay thế.

9.8.6 Lớp mạ hư hại

Tất cả hư hại lớp mạ do vận chuyển, bảo quản, kho, sửa chữa các cấu kiện biến dạng hoặc cong vênh, khoan tại chỗ hoặc lắp ráp do Nhà thầu sửa chữa. Nơi hư hại được lau chùi sạch bằng khăn lau vải sạch với xăng trắng tiếp đó chải sạch bằng bàn chải sắt. Sau khi chải sạch bằng bàn chải sắt, các chỗ này sẽ được làm sạch bằng dung môi để tẩy sạch các chất bẩn còn sót lại và phải sơn mạ lại ít nhất là 2 lớp. Phần trăm khối lượng kẽm nguyên chất trong lớp sơn mạ khô sửa chữa lớp mạ hư hại không nhỏ hơn 85% với độ dày $\geq 90\mu\text{m}$ hoặc phun kẽm với độ dày $\geq 120\mu\text{m}$.

Nếu lớp mạ hư hại của cấu kiện không thể sửa chữa tại vị trí cột Nhà thầu phải mạ lại cấu kiện hư hại tại xưởng của nhà chế tạo hoặc nơi khác do Bên mời thầu thỏa thuận.

9.8.7 Các dấu hiệu cột

- + Nhà thầu đặt các dấu hiệu cột lên mỗi cột như dưới đây và theo bản vẽ.
- + Số cột:
 - ✓ Bảng số cột được lắp về phía vuông góc với hướng tuyến và đồng loạt cho toàn bộ cột trên tuyến.
 - ✓ Nhà thầu sơn bằng khuôn lên mỗi bảng số cột số thứ tự cột trong đề án và bản vẽ mặt cắt bố trí cột theo thiết kế của Bên mời thầu ở độ cao khoảng 4 mét cách mặt đất. Số thứ tự cột được sơn theo đúng bản vẽ của thiết kế.
- + Dấu hiệu cho hàng không: Dấu hiệu cho máy bay được đặt ở cột đầu theo thiết kế.
- + Dấu hiệu pha: Các dấu hiệu pha được đặt tại các vị trí theo đề án.
- + Dấu hiệu nguy hiểm: Các biển báo nguy hiểm được đặt trên tất cả các cột, vị trí đặt ở ngay giữa mặt cắt ngang cao 2,5m. Các cột vượt đường quốc lộ hoặc đường sắt, vượt sông hoặc hướng dẫn của Bên mời thầu sẽ lắp thêm biển báo nguy hiểm nữa lên chỗ thích hợp ở mặt cột để đảm bảo rằng người dân được thông báo về nguy hiểm
- + Báo hiệu tên mạch đường dây: Các ký hiệu tên mạch đường dây được lắp trên các cột cuối gần trạm biến áp và các cột rẽ nhánh nếu có.

9.8.8 Phá ren bu lông cột

Sau khi dựng cột kéo dây hoàn chỉnh phải đánh chết ren bu lông cột từ độ cao 3m trở xuống và bu lông móng.

9.9 NỘI ĐẤT

9.9.1 Tổng quát

Nổi đất xử lý sao cho đạt được kết quả thỏa mãn về điện trở nổi đất cột thép.

9.9.2 Đóng cọc nổi đất thép góc và khoan giếng nổi đất

Cọc nổi đất đóng ở độ sâu theo yêu cầu bằng búa thủ công. Có thể dùng búa máy, búa máy chạy điện, khí nén hoặc xăng dầu. Búa được đặt trên giá nâng đỡ đóng và một tời để điều khiển búa. Dụng cụ đóng cọc được trình đề Bên mời thầu thỏa thuận.

Tại các vị trí tiếp địa giếng (nếu có) nhà thầu cần phải thực hiện khoan giếng tiếp địa để thả cọc nổi đất đến độ sâu thiết kế. Nhà thầu cần khảo sát mặt cắt hồ khoan địa chất và khảo sát thực địa các vị trí khoan giếng (nếu có) để có biện pháp thi công phù hợp.

9.9.3 Đo điện trở nổi đất

Nhà Thầu phải đo điện trở nổi đất cho từng móng cột riêng rẽ bằng dụng cụ và phương pháp đo đã thỏa thuận với Bên mời thầu. Kết quả đo được ghi vào biểu thống nhất và trình Bên mời thầu xem.

- + Điện trở đất ban đầu: Điện trở đất ban đầu thu được bằng cách đo điện trở đất của mỗi chân và cả bốn chân nổi đất khi chúng đã được đặt vào vị trí và lấp hố móng.
- + Điện trở đất sau cùng: Sau khi móng cột đã hoàn thành, Nhà Thầu sẽ đo điện trở nổi đất tại chân cột hoặc bản đế.

Điện trở nổi đất của cột ĐDK không được lớn hơn các trị số sau:

Bảng B5-1

Điện trở suất của đất ρ ($\Omega.m$)	Điện trở nổi đất (Ω)
- Đến 100	Đến 10
- Trên 100 đến 500	15
- Trên 500 đến 1000	20
- Trên 1000 đến 5000	30
- Trên 5000	$6.10^{-3}.\rho$

Các yêu cầu bảo vệ đoạn trước trạm đến 5km: Điện trở nổi đất của cột không lớn hơn 10Ω .

Trên đoạn vào trạm của đường dây trên không dùng cột đơn 2 mạch thì điện trở nổi đất của cột không lớn hơn 5; 10; 15 Ω tương ứng với điện trở suất tương đương của đất đến $100\Omega.m$; $100-500\Omega.m$; và trên $500\Omega.m$.

Nếu điện trở nổi đất của cột không đạt được trị số ở các bảng trên thì phải báo cho giám sát A và TVTK biết để kiểm tra, xử lý.

9.10 LẮP ĐẶT CHUỖI CÁCH ĐIỆN VÀ CHUỖI PHỤ KIỆN CHỐNG SÉT

9.10.1 Bảo quản và vận chuyển

Cách điện sẽ được bảo quản cẩn thận để tránh hư hỏng bất kỳ cách nào. Tất cả các chuỗi cách điện phải được đặt hoặc đỡ bảo vệ trong khi lắp để tránh bị gãy hoặc bị cong các chốt. Tất cả cách điện phải sạch, sứ phải sáng và tất cả các phần khác không dơ bẩn và bám bụi. Chỉ được dùng khăn lau không

làm xây xát vật liệu để lau sạch cách điện. Không được dùng bàn chải sắt để làm sạch bất cứ bộ phận nào. Công nhân không được leo trèo trên chuỗi cách điện bất cứ lúc nào. Để công nhân có thể làm việc ở độ cao dây dẫn phải dùng thang có đầy đủ móc và dây an toàn lắp một đầu vào rây biên và treo từ xà ngang hoặc kết cấu đỡ.

9.10.2 Chuỗi cách điện

Các chuỗi cách điện được lắp ráp các chi tiết phù hợp với bản vẽ hoặc hướng dẫn của bên mời thầu. Tại các đường cao tốc, đường sắt, vượt sông hoặc ở nơi hướng dẫn của Bên mời thầu, trên các cột phải dùng chuỗi cách điện kép.

Tất cả các chốt hãm phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng chỗ và mặt ở vị trí lên “LÊN” hoặc “TRONG”.

9.10.3 Chuỗi treo dây cáp quang dùng làm dây chống sét

Nhà Thầu phải lắp đặt tất cả các chuỗi treo dây cáp quang lên các cột phù hợp với các chi tiết nêu trong bản vẽ hoặc hướng dẫn của Bên mời thầu.

9.11 KÉO DÂY DẪN, DÂY CÁP QUANG KẾT HỢP LÀM DÂY CHỐNG SÉT

9.11.1 Bảo quản và kho

- Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây dẫn đều được đặt cách xa mặt đất và trong điều kiện sạch sẽ. Phải tránh tiếp xúc với bất cứ các chất có thể gây hư hại dây dẫn và các cuộn dây.
- Trong thời gian bảo quản và kho cần tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và các cuộn dây. Không khi nào được kéo lê dây dẫn trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào khác. Cần có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn dây dẫn / Dây chống sét không bị rơi xuống đất.

9.11.2 Kế hoạch căng dây

- Không quá hai tháng trước khi công tác lắp ráp bắt đầu, Nhà Thầu phải trình kế hoạch căng dây để Bên mời chỉ định thầu thỏa thuận. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, dụng cụ dàn giáo tạm, nối đất tạm các thiết bị và 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.
- Hơn nữa, không quá hai tuần trước khi bắt đầu công việc căng dây bất kỳ đoạn đường dây nào, Nhà thầu phải trình chi tiết tiết diện ống trục cuộn dây, vị trí cuộn dây, máy kéo, dây neo tạm, dàn giáo và các mối nối và chiều dài dây dẫn sẽ căng để Bên mời thầu thỏa thuận.

9.11.3 Dụng cụ và thiết bị

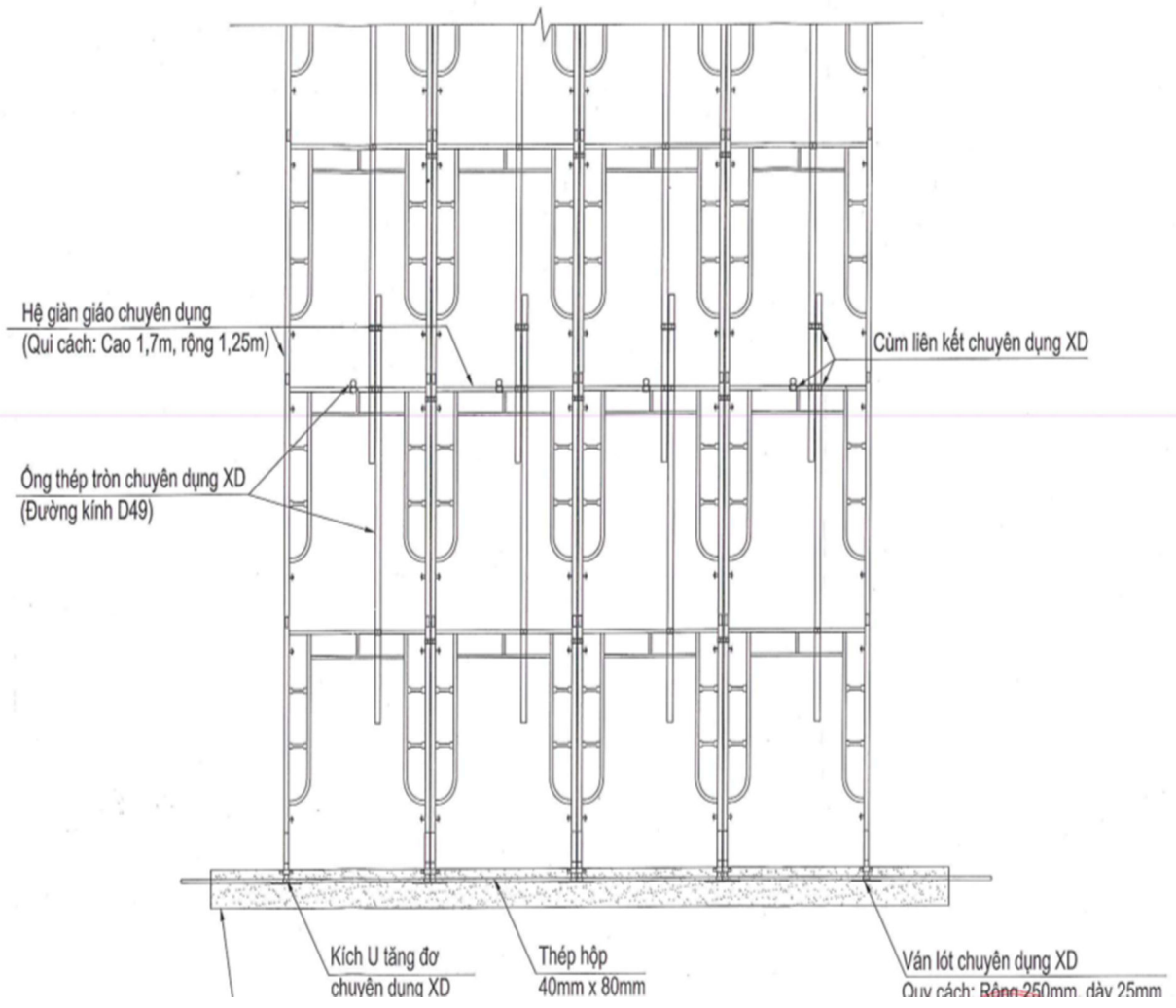
- Đảm bảo theo quy phạm thi công hiện hành. Việc nối dây cáp quang theo đúng yêu cầu của nhà chế tạo.
- Máy đo chiều dài dây dẫn trong quá trình rải ra dây do Nhà thầu đảm nhận và trang bị cùng với máy kéo có động cơ hoặc thiết bị điều chỉnh căng dây.

9.11.4 Dàn giáo

- Các đoạn giao chéo với đường dây tải điện đi qua qua như đường ô tô, đường sắt, đường dây thông tin liên lạc và các đường dây điện: Nhà Thầu phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện đi qua và Nhà Thầu phải chịu trách nhiệm về mọi thủ tục cần thiết có liên quan kể cả việc xin phép.
- Bằng kinh phí của mình, Nhà thầu cung cấp dàn giáo tại các nơi có thể gây thiệt hại cho mọi người, gia súc hoặc tài sản có giá trị của bên thứ ba như chỉ dẫn của Bên mời thầu.
- Tùy theo điều kiện năng lực của nhà thầu, sử dụng dàn giáo thép lắp ghép có sẵn hoặc có sẵn trên thị trường để phục vụ thi công nhanh chóng.
- Dàn giáo phải làm có độ cao theo quy định cho mỗi công trình cần phải vượt. Ngoài yêu cầu phải chắc chắn để đỡ nhiều dây trong cùng một lúc còn phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả tải trọng khác được dự đoán và phải đảm bảo khoảng cách an toàn đến các công trình cần kéo dây dẫn vượt qua theo đúng quy phạm thi công hiện hành. Thiết bị nổi đất tạm thời có hiệu quả được lắp đặt vào dàn giáo kim loại cho dây dẫn điện đi qua.
- *Đối với các vị trí giao chéo với đường dây điện, nhà thầu cần phải lập biện pháp thi công chi tiết từng khoảng vượt đảm bảo an toàn thi công và hạn chế tối đa việc cắt điện đường dây theo quy định hiện hành.*
- Tùy theo mỗi vị trí giao chéo, Nhà thầu lập biện pháp thi công chi tiết cho mỗi khoảng giao chéo trình Chủ đầu tư phê duyệt.
- Một số hình ảnh về dàn giáo Nhà thầu tham khảo:

Quy cách thi công hệ dàn giáo:

QUY CÁCH THI CÔNG HỆ GIÀN GIÁO

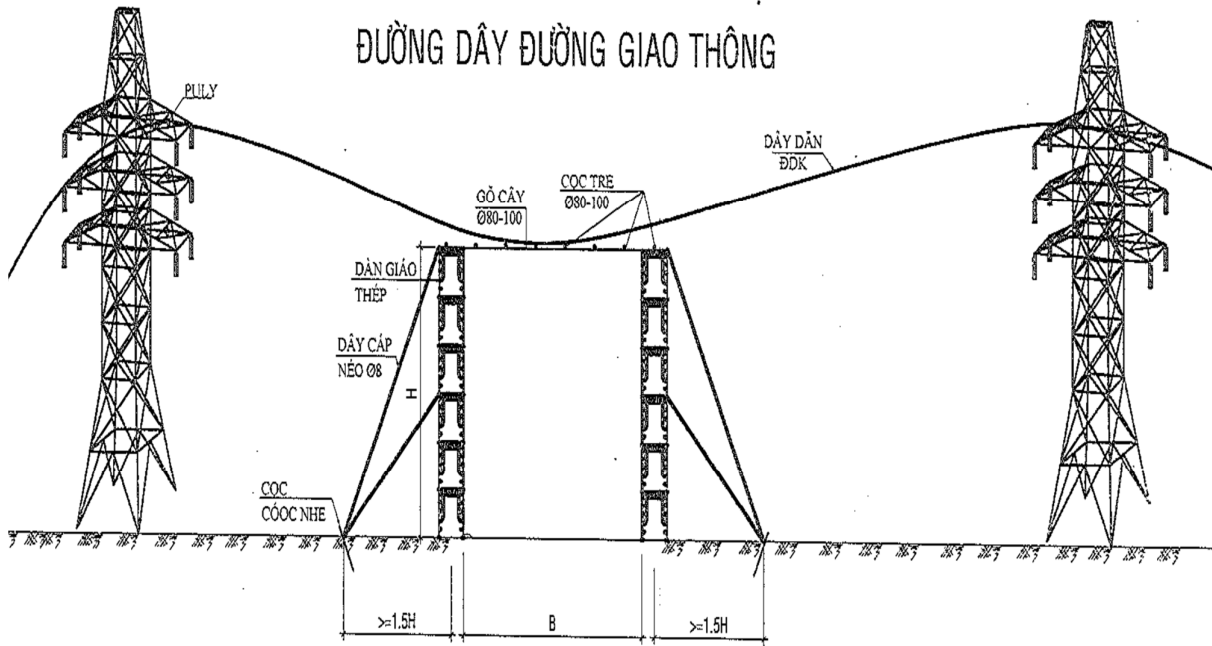


Handwritten signature

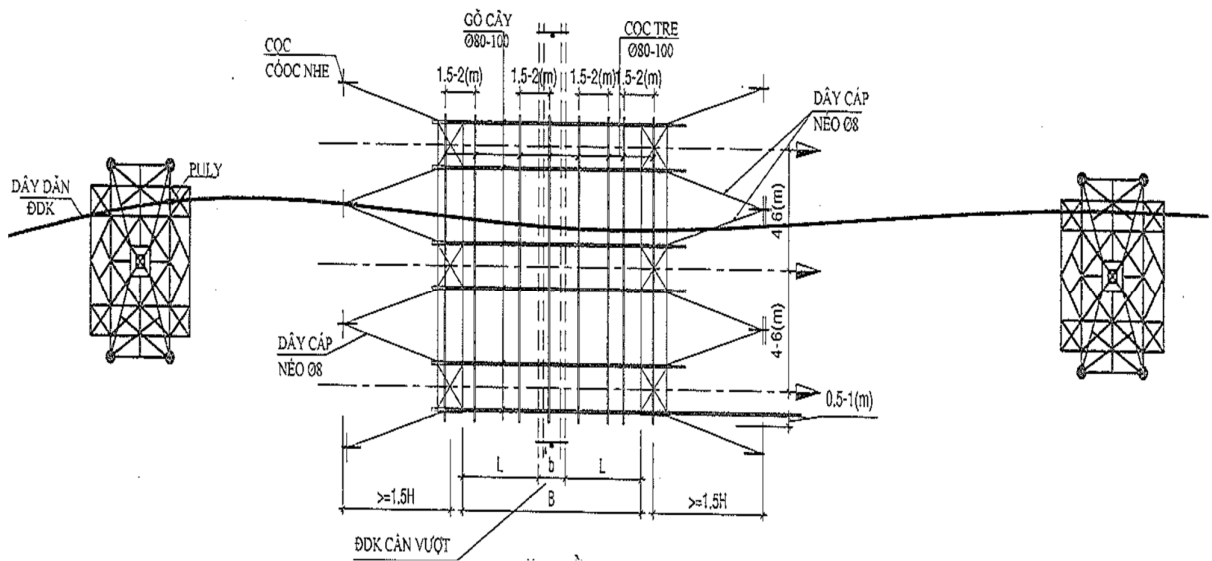
Handwritten signature

Hệ dàn giáo vượt đường giao thông:

MẶT CẮT NGANG DÀN GIÁO VƯỢT ĐƯỜNG DÂY ĐƯỜNG GIAO THÔNG



MẶT CẮT ĐỨNG

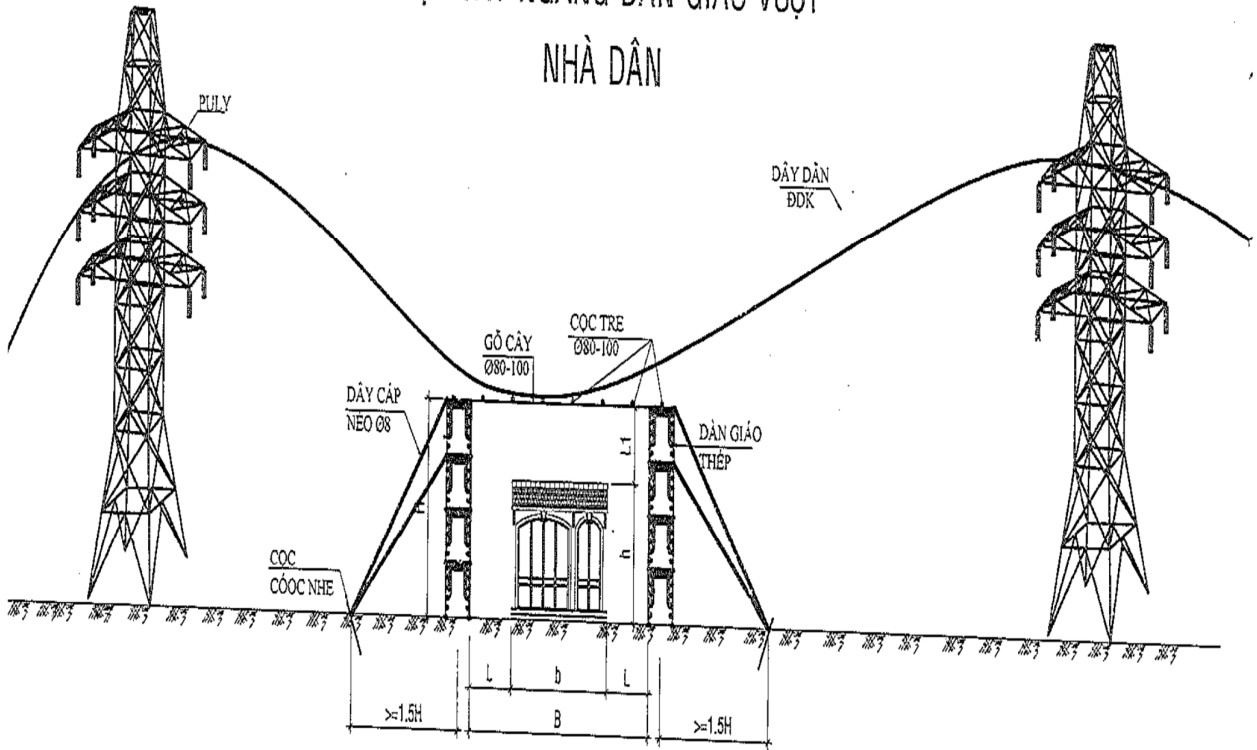


Handwritten signature

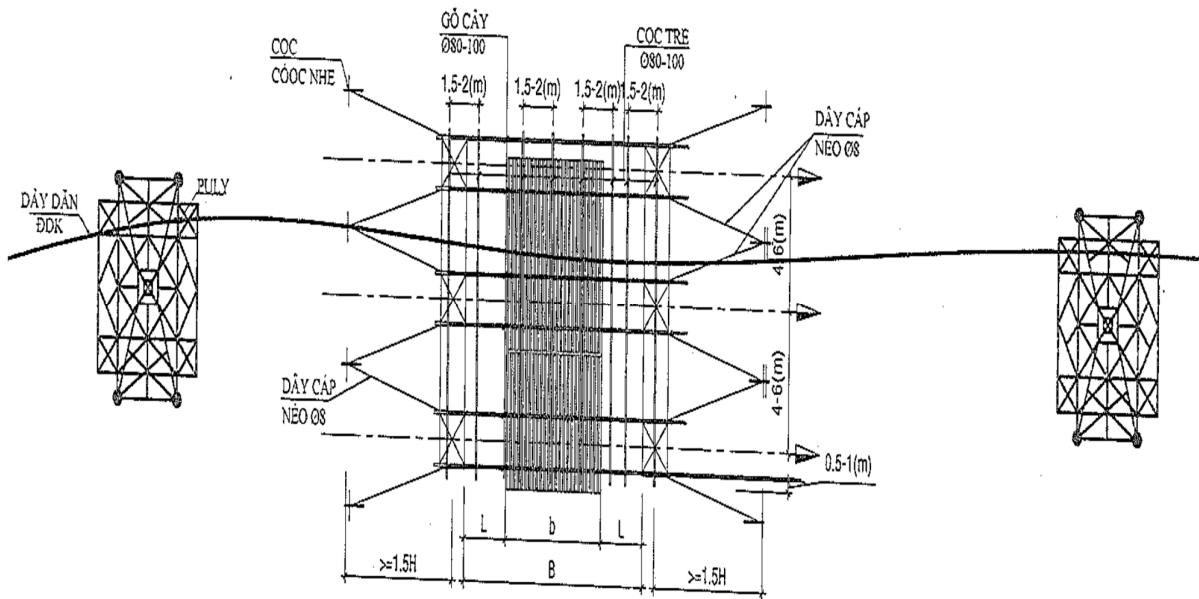
Handwritten signature

Hệ dàn giáo vượt nhà dân:

MẶT CẮT NGANG DÀN GIÁO VƯỢT NHÀ DÂN



MẶT CẮT ĐỨNG

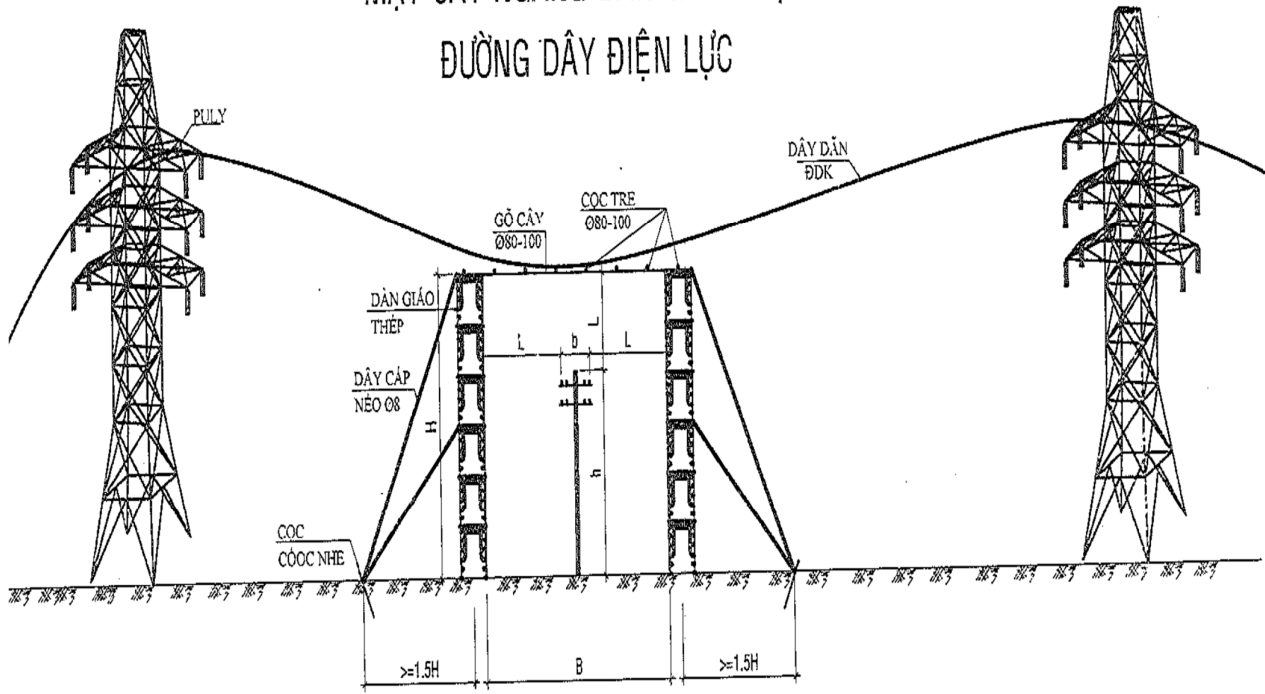


Handwritten signature

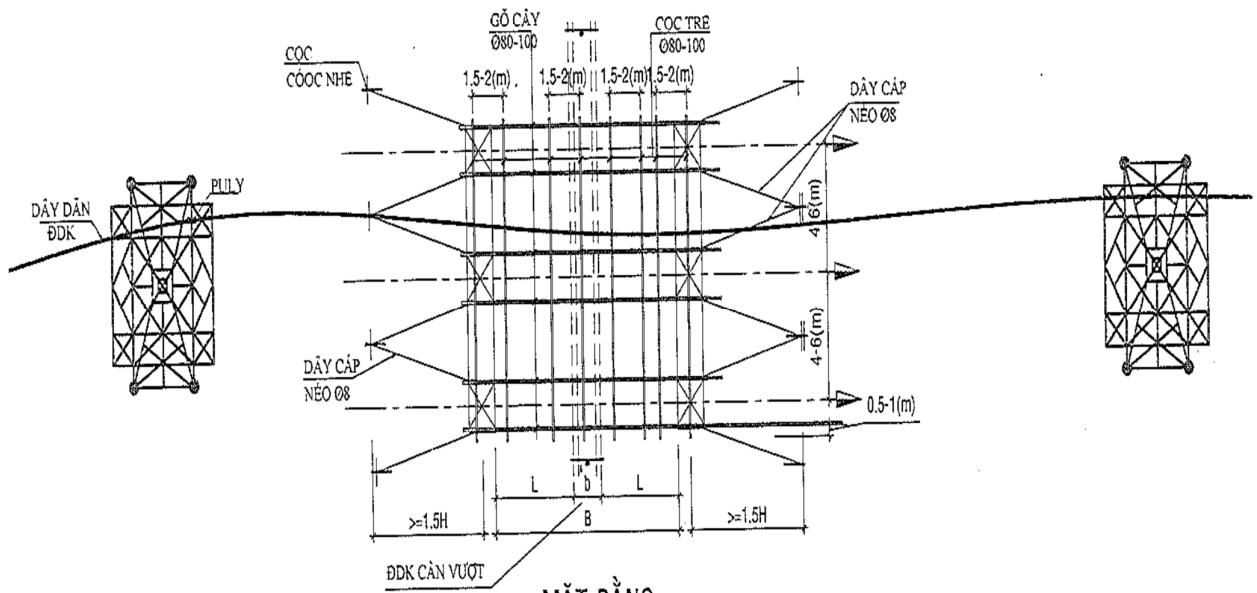
Handwritten signature

Hệ dàn giáo vượt đường điện trung hạ thế:

MẶT CẮT NGANG DÀN GIÁO VƯỢT ĐƯỜNG DÂY ĐIỆN LỰC



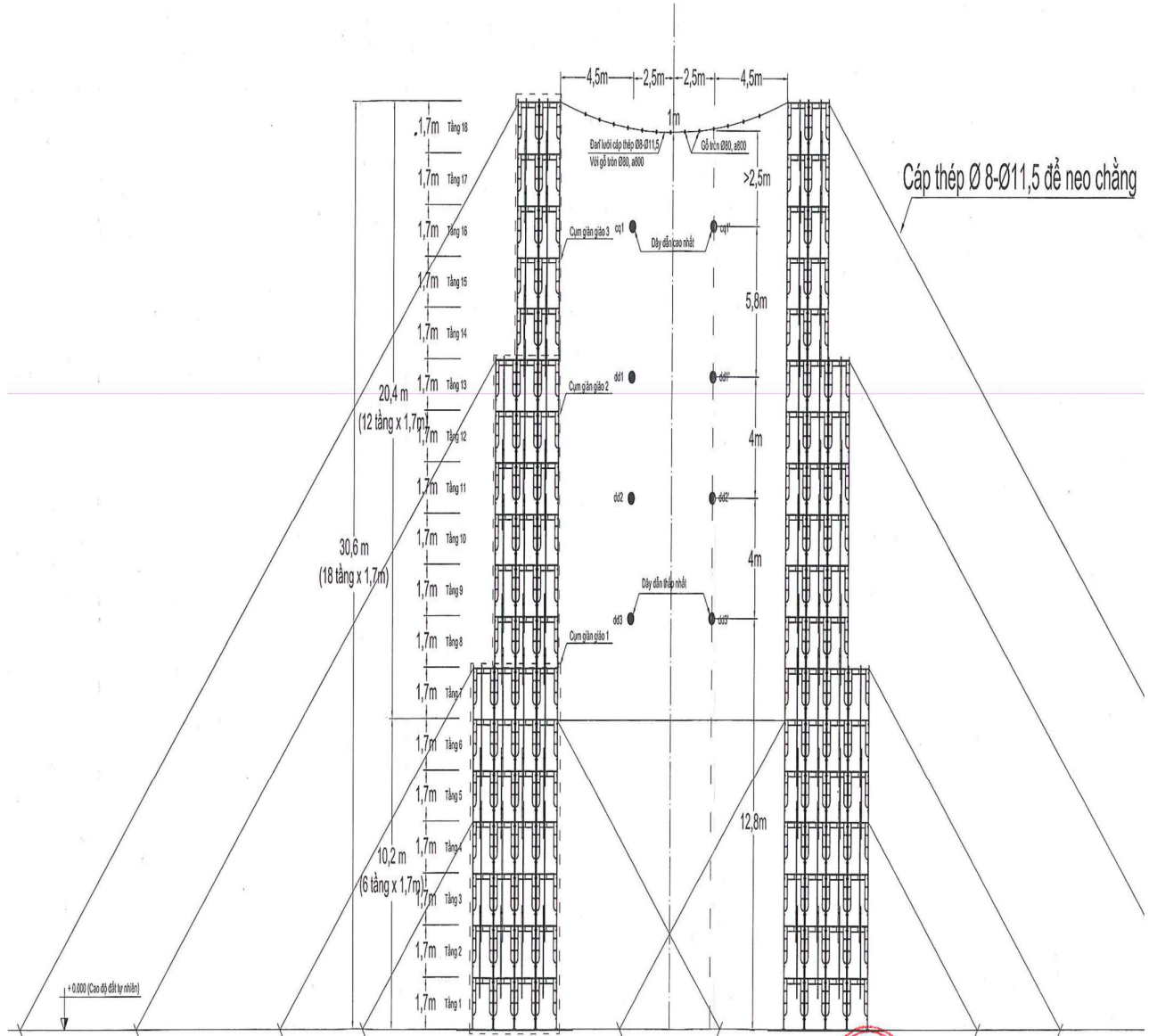
MẶT CẮT ĐỨNG



Handwritten signature

Handwritten signature

Hệ dàn giáo vượt đường điện cao thế:



9.11.5 Căng dây dẫn, dây chống sét

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, yêu cầu khi căng dây phải tiến hành néo tạm cho hai cột néo trong một khoảng néo.
- Việc căng dây dẫn/ dây chống sét được thực hiện sao cho dây không tiếp xúc với mặt đất. Sau đây là các phương pháp của Nhà Thầu dùng để căng dây dẫn/ dây chống sét
- Phương pháp di chuyển cuộn dây.
- Dây dẫn được đặt dọc theo mặt đất do cuộn dây di chuyển và sau đưa vào vị trí bằng cách sử dụng thiết bị căng dây ở nơi không có chướng ngại trong hành lang an toàn được áp dụng phương pháp này.
- Phương pháp căng dây giới hạn lực.
- Dây dẫn/dây chống sét được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo có động cơ và loại bull wheel dưới tác dụng của giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh chווĩ cách điện và các 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 dọ kiểu bao ôm. Đuôi dọ được vuốt sát dây

Handwritten signature

Handwritten signature

dẫn để dọ chạy theo trong ròng rọc ngoài trừ cá biệt được Bên mời thầu 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 Bên mời thầu thỏa thuận tùy thuộc vào loại xi măng sử dụng và điều kiện địa phương, đồng thời việc xiết bu lông cột đã hoàn thành và Bên mời thầu kiểm tra.

- Việc căng dây dẫn /dây chống sét và các công việc có liên quan đều được tiến hành ban ngày. Dây dẫn dây chống sét không được dự ứng suất trên lực căng độ võng trong khi kéo dây. Thiết bị căng dây được điều chỉnh duy trì lực căng loại bỏ tất cả trở lực ở 2-3mét vẫn còn đáng kể dưới ứng suất căng dây. Sự loại trừ này phải đảm bảo chắc chắn bởi sự quan sát. Lực căng lớn nhất không được vượt quá lực căng yêu cầu nhỏ nhất. Nếu lực yêu cầu lớn hơn 75% lực độ võng thì có thể dự ứng lực dây dẫn / dây chống sét dựa trên các hiệu quả thích hợp của ứng suất và thời gian phải được xem xét và có các sửa chữa cần thiết được áp dụng. Phải tránh các tốc độ căng dây quá chậm hoặc cao. Tốc độ chấp nhận được khoảng giữa 4 và 10 km/h. Chiều dài đoạn đường dây bị võng tại một thời gian thường do địa hình, số các góc lái đường dây, các nơi vượt đường và các chướng ngại khác và sau cùng do chiều dài dây dẫn / dây chống sét có thể bị độ võng chi phối.
- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của đường dây kéo không lớn hơn 1 theo chiều đứng và 3 theo chiều ngang và hợp lực trên xà ngang do vượt tải không lớn hơn tải trọng thiết kế lớn nhất đã nêu trong các bản vẽ cột.
- Phải luôn luôn chú ý đảm bảo dây dẫn / dây chống sét không gấp nút, vát sát hoặc trầy xước với 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 dẫn / dây chống sét. Ở nơi không thể giữ dây dẫn / dây chống sét tiếp xúc với vật làm tổn thương dây dẫn / dây chống sét sẽ dùng để bảo vệ tránh hư hại dây dẫn / dây chống sét như dàn giáo hoặc ròng rọc hoặc các con lăn gỗ /nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây dẫn / dây chống sét có thể qua không bị tổn thương và tùy thuộc vào thỏa thuận của Bên mời thầu.
- Ở các cột dây dẫn / dây chống sét treo tại góc thẳng đứng hoặc góc nằm ngang lớn hơn 40o, Nhà Thầu phải cung cấp thiết bị căng dây loại đặt biệt như thiết bị căng dây loại ghép hoặc thiết bị căng dây với một ròng rọc có đường kính bên trong không nhỏ hơn 1m và tại cột tùy thuộc vào lực nhỏ Nhà thầu phải cung cấp thiết bị căng dây loại kép.
- Nếu dây dẫn/ dây chống sét bị hư hại do Nhà Thầu gây nên, Nhà Thầu phải thay các đoạn dây hư hại đó, chi phí không phải do Bên mời thầu trả và chịu trách nhiệm pháp lý về giá dây dẫn / dây chống sét bị hư hại.
- Các đoạn bị hư hại ít hoặc bị trầy xước được Bên mời thầu thỏa thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối sửa chữa hoặc các biện pháp thích hợp với TCTĐLVN, không được tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn / dây chống sét hư hại bởi các thiết bị gá kẹp phải loại bỏ trước khi lấy độ võng dây dẫn / dây chống sét.
- Các thiết bị căng dây, khi treo trên các cột để lấy độ võng phải điều chỉnh sao cho dây dẫn / dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng mức như các khóa đỡ dây dẫn / dây chống sét đã bắt chặt. Việc căng các dây dẫn phụ của mỗi bó dây được thực hiện cùng lúc bằng cách sử dụng các thiết bị căng bó dây dẫn thích hợp trong trường hợp nhiều dây dẫn cho một pha.

9.11.6 Nối đất tạm thời 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 được căng đều được nối đất tất cả cột thép bằng các dây cáp 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 dỡ vào giai

đoạn cuối của công việc này. Các thiết bị nối đất được lắp và tháo bằng một kẹp có rãnh. Thiết bị nối đất được lắp đặt ở mỗi bên trong phạm vi 3 mét vùng làm việc nơi dây dẫn/ dây chống sét đang nối trên mặt đất. Hai đầu nối được nối với nhau tạm thời trong khi tiến hành nối. Khi công việc thực hiện từ các cột, các toán kẹp dây và tất cả các toán khác làm việc trên dây dẫn/dây chống sét đều được bảo vệ bằng nối đất cá nhân lắp đặt tại tất cả các nơi làm việc. Tất cả thiết bị nối đất phải có kích thước chịu các dòng điện lớn nhất có thể có. Các khóa có khả năng khóa chặt các vật được nối đất cũng như dễ thấy từ khi xuất hiện.

- Khi tiến hành căng dây ở gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động, Nhà Thầu phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và do cảm ứng hay tiếp xúc.

9.11.7 Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây dẫn/ dây chống sét

- Công tác nối dây:
 - + Nối tất cả dây dẫn được thực hiện gần như cùng một vị trí. Các mối nối chịu lực, các khóa néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khóa néo được lắp và hoàn thiện bằng vải nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sáng nhọn gây ra hiện tượng vầng quang hoặc nhiễu vô tuyến.
 - + Nhà Thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép. Hợp chất nối được sử dụng trong tất cả mối nối ép, khóa néo và ống nối sửa chữa.
 - + Việc nối dây chống sét bằng cáp quang thực hiện theo hướng dẫn của nhà chế tạo.
- Vị trí nối dây: Tất cả chỗ nối và sửa chữa dây dẫn phải cách khóa đỡ, khóa néo ép ít nhất là 7,5 mét trong khoảng cột. Tất cả các mối nối đảm bảo quy phạm hiện hành (11 TCN-19-2006).
- Nối trong khoảng cột:
 - + Không được nối dây trong khoảng cột vượt đi qua hoặc tiếp giáp với các vật sau:
 - + Đường cao tốc
 - + Đường sắt
 - + Sông và kênh chính
- Các yêu cầu nối dây: Ngoài ra, việc nối dây và sửa chữa dây dẫn /dây chống sét phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - + Nối dây.
 - ✓ Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do Bên mời thầu qui định.
 - ✓ Sử dụng các dụng cụ và thiết bị đã được thỏa thuận, phải giám sát cẩn thận việc lắp đặt các mối nối ép đảm bảo đúng tâm nhằm tăng cường sức bền cơ học và độ dẫn điện.
 - + Nối sửa chữa.
 - ✓ Các mối nối sửa chữa loại ép hoặc các thanh có thể sử dụng để sửa chữa hư hỏng nhỏ của dây dẫn/dây chống sét khi:
 - ✓ Không có hiện tượng dây bị đứt

- ✓ Không quá một phần ba các sợi dây ở lớp ngoài bị hư hỏng vượt quá chiều dài 10cm.
 - ✓ Tiết diện ngang của bất kỳ sợi dây nào không bị giảm quá 25%
- + Điện trở các mối nối.

Nhà Thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác. Dụng cụ đo là loại được Bên mời thầu thỏa thuận và do Nhà Thầu cung cấp. Điện trở đo gồm các điện trở dây dẫn hoặc khoảng trống 25mm hai bên thiết bị và không vượt quá điện trở đo được với chiều dài tương ứng của dây dẫn cùng loại.

9.11.8 Độ võng dây dẫn, dây chống sét.

- Tất cả công việc lấy độ võng dây dẫn/dây chống sét đều được tiến hành vào ban ngày. Lấy độ võng không được thực hiện khi gió mạnh hoặc trong các điều kiện thời tiết không thuận lợi làm giảm sự không chính xác của độ võng. Dây dẫn được lắp đặt theo bảng độ võng và lực căng. Sau khi dây dẫn/dây chống sét được đưa vào các ròng rọc không được phép treo thiết bị căng dây quá 48 giờ trước khi được kéo tới độ võng đã định. Sau khi dây dẫn/dây chống sét được kéo tới độ võng quy định việc kiểm tra độ võng được tiến hành tại một khoảng cột bên trong xem độ võng có đúng không.
- Khi khoảng cách giữa các cột mà quá lớn không thể lấy độ võng dây dẫn/dây chống sét một lần thì sẽ tiến hành các điểm néo trung gian tạm thời trong khoảng néo.

+ Đo độ võng:

- ✓ Các khoảng cột lấy độ võng chọn càng sát khoảng cột quy định càng tốt. Đối với nhiều khoảng cột trong mỗi khoảng lấy độ võng, độ võng được đo ở khoảng cột gần mỗi đầu và một hoặc hai khoảng cột gần với khoảng giữa.
- ✓ Độ võng của tất cả khoảng cột vượt quá 500m đều được đo. Tại các khoảng cột có góc chênh thẳng đứng và nếu có hướng dẫn của Bên mời thầu thì độ võng được đo cả hai bên của góc chênh.
- ✓ Việc kéo và chỉnh dây dẫn đến vị trí võng cuối cùng thực hiện thủ công hoặc bằng thiết bị nâng chạy động cơ và không được trực tiếp kéo bằng xe máy hoặc máy kéo.
- ✓ Nhà Thầu cung cấp lực kế, bảng ngắm, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng, cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ dây dẫn để quyết định độ võng dây dẫn/dây chống sét, lực kế phải được kiểm tra và nếu cần phải hiệu chỉnh.

+ Dung sai độ võng:

- ✓ Cho phép dung sai $\pm 15\text{cm}$ độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào khi:
- ✓ Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 15cm.
- ✓ Đạt được khoảng cách pha đất cần thiết.
- ✓ Lực căng dây dẫn giữa các khoảng võng đều bằng nhau để các chuỗi cách điện đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây dẫn được kẹp vào khóa.

9.11.9 Kẹp dây dẫn/ dây chống sét

- Sau khi lấy độ võng, dây dẫn/ dây chống sét được giữ ở thiết bị căng dây một khoảng thời gian 2 giờ trước tiến hành kẹp giữ dây vào khóa. Toàn bộ thời gian cho phép dây dẫn/ dây chống sét được giữ ở thiết bị căng dây trước khi kẹp dây không được quá 72 giờ.
- Sau thời gian 2 giờ, tất cả dây dẫn/ dây chống sét được đánh dấu chính xác để kẹp vào tất cả kết cấu trong cùng ngày cho các dây dẫn đã lấy độ võng. Các dấu kẹp được đánh trên tất cả dây dẫn theo mặt đứng qua đường tâm nằm ngang của cột.
- Ở nơi đặt tạ bù, dây dẫn được đánh dấu tại điểm khóa đỡ đo khoảng cách đặt tạ bù dọc theo dây dẫn từ mặt đứng qua đường trục của cột tại thời điểm kẹp giữ dây vào khóa. Không được phép đánh dấu làm hư hại dây dẫn/dây chống sét. Việc lắp tạ bù nơi nào cần thiết theo tính toán của Nhà thầu, sau khi lắp Nhà thầu phải kiểm tra tất cả bu lông, đai ốc, chốt hãm và tất cả phụ kiện chuỗi cách điện đúng yêu cầu để tránh bất kỳ điểm nào gây nhiễu vô tuyến và hiệu ứng vàng quang.
- Khóa đỡ dây chống sét được lắp đặt theo dây nối đất đối với hướng đã định. Đầu nối dây được kẹp bằng các khóa theo biện pháp được chấp thuận.
- Nếu cần thay đổi điểm lắp khoá đỡ bởi điểm giữ của bộ dây bao bảo vệ giảm rung hai đầu lệch nhau hơn 7cm sau khi lắp đặt, bộ dây bao bảo vệ giảm rung sẽ được tháo ra và lắp đặt lại đúng tâm điểm lắp, trong trường hợp như vậy có thể dùng lại các bộ phận bảo vệ giảm rung nếu không bị hư hại. Nhà thầu không được bù thanh toán thêm về việc tháo ra, lắp lại hoặc thay thế các bao bảo vệ giảm rung theo yêu cầu.

9.11.10 Lắp đặt tạ chống rung.

- Nhà Thầu lắp đặt các tạ chống rung theo các bản vẽ hoặc theo đề nghị của nhà chế tạo được chấp nhận. Tạ chống rung được gắn chặt an toàn để tất cả tạ chống rung được treo trong một mặt đứng. Tạ chống rung được lắp đặt ngay khi dây dẫn được kẹp và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khóa. Thực hiện thiết kế, thi công, giám sát theo các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành của Nhà nước, của ngành.
- Ngoài ra phải lập thiết kế tổ chức thi công, tiến độ thi công cụ thể và một số đặc trưng quan trọng trong quá trình thiết kế, thi công, nghiệm thu công trình.

9.11.11 Lắp đặt khung định vị

- Nhà Thầu lắp đặt các khung định vị theo các bản vẽ hoặc theo đề nghị của nhà chế tạo được chấp nhận. Khung định vị được gắn chặt an toàn để đảm bảo khoảng cách phân pha theo quy định.
- Ngoài ra phải lập thiết kế tổ chức thi công, tiến độ thi công cụ thể và một số đặc trưng quan trọng trong quá trình thiết kế, thi công, nghiệm thu công trình.




Chương 10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÀ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH THIẾT BỊ

10.1 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

10.1.1 Quy mô công việc

- Phần lắp đặt điện bao gồm các công việc chính sau:
 - + Lắp đặt các chuỗi cách điện và phụ kiện
 - + Lắp đặt dây dẫn và dây chống sét

10.1.2 Yêu cầu chung

- Nhà thầu khi thi công công trình, ngoài việc tuân thủ các quy định dưới đây còn phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị của nhà cấp hàng. Các tài liệu này sẽ do bên mời thầu cấp.
- Khi thi công, ngoài sự có mặt giám sát kỹ thuật của bên mời thầu và bên tư vấn thiết kế trong nước còn phải tuân thủ theo sự hướng dẫn giám sát của các chuyên gia nước ngoài (nếu có).

a. Lắp đặt các chuỗi cách điện và phụ kiện.

- Sứ cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ. Khi vận chuyển cần phải giữ không cho các cách điện va đập vào nhau làm vỡ cách điện. Sứ cách điện trước khi lắp phải lau chùi sạch sẽ, kiểm tra sơ bộ toàn bộ sứ 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.
- Lắp chuỗi cách điện vào xà trên cột 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.
- Nhà thầu phải lắp đặt các cấu kiện, chi tiết ...theo đúng bản vẽ thiết kế thi công.

b. Lắp đặt dây dẫn và dây chống sét

- Dây phải được bảo quản, tốt còn nguyên vẹn trong bành dây, dây dẫn cũng như dây chống sét. Phải có dụng cụ nâng bành dây để xả dây khỏi bành dây. Cần thiết phải dọn bãi căng dây ở các điểm néo dây, chủ yếu ở các cột néo để đặt các dụng cụ kéo dây. Công tác rải dây và căng dây dẫn và dây chống sét được thực hiện chủ yếu bằng thủ công.
- Trong quá trình kéo dây, tránh tình trạng dây bị kéo lê lét trên khu có sỏi đá, vật cứng có thể làm mài mòn trầy xước dây. Phải dùng pu-li để gác dây và kéo dây qua các vị trí cột.
- Dây sau khi kéo và đưa lên xà của cột, cần phải để cho dây giãn 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.
- Khi bắt khóa dây cần kiểm tra lực xiết các bu lông đảm bảo cho dây được giữ chặt trong khóa, và phải xiết đủ các bu lông có trên khóa néo dây. Các điểm nhảy nối tiếp ở các vị trí cột néo, góc, dùng kẹp ép lèo để nối lèo, mỗi pha dùng 2 kẹp ép lèo bằng hợp kim nhôm.

- Trong quá trình xả dây và kéo dây gắp trường hợp dây nhôm bị tura, sẽ dùng ống chữa dây dẫn để lấp và ép tại chỗ bị tura để giữ nguyên trạng thái của dây, trường hợp này chỉ áp dụng cho số sợi phần nhôm bị đứt tura không quá 20% của tổng số sợi nhôm của dây dẫn.
- Sau khi căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây của thiết kế, bên thi công 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 và thiết kế xem 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.

10.2 THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH

- Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện tất cả các thử nghiệm được yêu cầu trước khi đưa đường dây vào vận hành.
- Các thử nghiệm sau khi lắp đặt sẽ là cơ sở để công nhận, khẳng định đảm bảo tính chính xác các thông số và đúng yêu cầu thiết kế.
- Các văn bản liên quan đến thí nghiệm, hiệu chỉnh thiết bị phải được lập và gửi cho Chủ đầu tư ít nhất 01 bộ trước thời điểm bàn giao nghiệm thu đóng điện công trình 03 ngày. Các biên bản này phải được ký, đóng dấu xác nhận đủ thiết bị điều kiện vận hành của người có thẩm quyền thuộc Đơn vị thí nghiệm, trong trường hợp công trình ở xa thì người ký xác nhận các biên bản thí nghiệm từng phần hoặc thí nghiệm tổng hợp phải được uỷ quyền của Thủ trưởng Đơn vị thí nghiệm chịu các trách nhiệm về công việc thí nghiệm đã thực hiện.
- Các biên bản thí nghiệm pháp lý phải gửi cho Chủ đầu tư đầy đủ 03 bộ chậm nhất là sau 03 ngày vận hành chạy thử thiết bị.



Chương 11. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG

- Nhà thầu thi công phải thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm các biện pháp chống bụi, chống ồn, xử lý phế thải và thu dọn hiện trường. Đối với những công trình xây dựng trong khu vực đô thị phải thực hiện các biện pháp bao che, thu dọn phế thải đưa đến đúng nơi quy định.
- Trong quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải phải có biện pháp che chắn bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường.
- Nhà thầu thi công xây dựng, Chủ đầu tư phải có trách nhiệm kiểm tra giám sát việc thực hiện bảo vệ môi trường xây dựng, đồng thời chịu sự kiểm tra giám sát của cơ quan quản lý nhà nước về môi trường. Trường hợp Nhà thầu thi công xây dựng không tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường thì Chủ đầu tư, cơ quan quản lý nhà nước về môi trường có quyền đình chỉ thi công xây dựng và yêu cầu nhà thầu thực hiện đúng biện pháp bảo vệ môi trường.
- Nhà thầu thi công để xảy ra các hành vi làm tổn hại đến môi trường trong quá trình thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật và bồi thường thiệt hại do lỗi của mình gây ra.

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

A/ Kế hoạch giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường

Vấn đề	Biện pháp giảm nhẹ
Hạn chế ảnh hưởng sinh cảnh và thảm thực vật do giải phóng mặt bằng.	<ul style="list-style-type: none">- Dùng phương pháp thủ công để phát quang cây cỏ, tránh sử dụng máy và thuốc diệt cỏ.- Hạn chế chặt bỏ cây không cần thiết, ngoài khu vực xây dựng dự án.- Tập trung rác do phát quang vào nơi qui định.
Hạn chế ảnh hưởng đến dân cư do giải phóng mặt bằng.	<ul style="list-style-type: none">- Chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế ảnh hưởng đến thu hoạch của người dân.- Có các khoản hỗ trợ giúp ổn định cuộc sống, sản xuất cho người dân.
Ảnh hưởng đến chất lượng không khí từ khí thải của xe cộ và máy móc trong các hoạt động xây dựng.	<ul style="list-style-type: none">- Bảo đảm rằng tất cả các máy móc có sử dụng máy tốt có giấy phép hoạt động hợp lệ trong suốt thời gian thực hiện dự án- Bảo đảm che phủ tất cả các xe tải chuyên chở các vật liệu gây bụi tới/từ khu vực dự án- Tưới nước tại khu vực có nhiều bụi (khu xây dựng, đường xá vv...) trong điều kiện thời tiết nóng, khô, gió.- Tránh việc đốt các cây cỏ được phát quang
	<ul style="list-style-type: none">- Tất cả các hoạt động xây dựng được tiến hành vào ban ngày. Nếu cần xây dựng vào buổi tối, thì phải thông báo

Vấn đề	Biện pháp giảm nhẹ
Tiếng ồn do xe cộ và máy móc gây ra.	<p>trước và có sự đồng ý của người dân địa phương bị ảnh hưởng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng các phương pháp và thiết bị phát ra tiếng ồn nhỏ, độ rung thấp. - Xe cộ vận chuyển phải đảm bảo độ ồn.
Ô nhiễm đất, không khí và nước do sử dụng dầu mỡ, hóa chất từ các máy móc, thiết bị thi công.	<ul style="list-style-type: none"> - Thường xuyên kiểm tra các phương tiện vận tải, máy móc thi công để kịp thời phát hiện các hiện tượng rò rỉ dầu nếu có. - Trong trường hợp xảy ra rò rỉ dầu thì nhanh chóng cô lập và xử lý nơi xảy ra rò rỉ, tránh để dầu rò rỉ lan truyền làm ô nhiễm đến các khu vực xung quanh. - Không cho phép vệ sinh phương tiện vận chuyển, máy móc bằng nước ở khu vực thi công. - Các vật dụng, dụng cụ, giẻ lau bị nhiễm dầu mỡ phải để riêng và tập trung tại khu vực qui định.
Ảnh hưởng từ các lán trại xây dựng.	<ul style="list-style-type: none"> - Xung quanh khu vực lán trại phải có hàng rào bảo vệ giới hạn với khu bên ngoài và hạn chế thâm nhập của người và gia súc để giảm thiểu tai nạn. - Cát giữ vật liệu cẩn thận, đặc biệt là các vật liệu dễ cháy. Thu gom các vật liệu thừa sau khi đã thực hiện xong dự án. - Tránh chiếm dụng đất để làm lán trại. - Thường xuyên kiểm tra vệ sinh khu vực trại để tránh bệnh tật cho công nhân. - Đảm bảo phương tiện ứng cứu sự cố, cấp cứu kịp thời.
Nguy cơ cháy nổ	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiêm cấm công nhân hút thuốc, nấu nướng tại các khu vực có nguy cơ cháy nổ. - Tuân thủ nghiêm túc qui định PCCC. - Trang bị đầy đủ thiết bị PCCC. - Thường xuyên kiểm tra nhắc nhở việc PCCC. - Thành lập đội PCCC của dự án.
Thay đổi mục đích sử dụng đất ảnh hưởng đến người dân do thi công dự án.	<ul style="list-style-type: none"> - Quá trình chọn vị trí trạm cần tránh xa các khu vực có di tích lịch sử văn hoá. - Thiết kế trạm sao cho chiếm diện tích nhỏ nhất. - Tuân thủ các qui định chính sách đền bù tái định cư

Vấn đề	Biện pháp giảm nhẹ
	<ul style="list-style-type: none"> - Khi thi công cần hạn chế thiệt hại mùa màng, tài sản, nhà cửa của dân khi dự án đi qua khu dân cư. - Chọn thời điểm thi công hợp lý.
Chất thải	<ul style="list-style-type: none"> - Đối với rác thải xây dựng, cần phải bố trí khu vực riêng biệt để làm nơi thải bỏ rác xây dựng và phải được thu gom sau khi kết thúc xây dựng. - Nước thải, chất thải sinh hoạt của công nhân xây dựng phải được xử lý bằng bể tự hoại trước khi thải ra môi trường. - Các loại chất thải rắn sinh hoạt khác phải được thu gom và tập trung thải bỏ tại nơi qui định.
Bùn cát do nạo vét.	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng để san lấp mặt bằng trại hoặc xử lý theo đúng qui định.

B/ Kế hoạch quan trắc

Vấn đề môi trường	Biến số nào được quan trắc	Biến số được quan trắc ở đâu	Biến số được quan trắc như thế nào/loại thiết bị quan trắc	Biến số được quan trắc khi nào - mức độ thường xuyên của biến số được quan trắc hoặc quan trắc liên tục
Giải phóng mặt bằng	<ul style="list-style-type: none"> Khối lượng cây cối chặt bỏ Kỹ thuật phát quang Xử lý cây cỏ sau khi phát quang 	<ul style="list-style-type: none"> Trên đường đi Vị trí trạm Tại điểm xử lý 	Quan sát	Một lần/tháng trong suốt thời gian thi công
Rửa trôi, bồi lắng và xói mòn đất	<ul style="list-style-type: none"> Tình trạng xói mòn đất bề mặt Mức độ gia tăng độ đục của nước 	Tại địa điểm thi công	Quan sát	Hai lần/tháng trong mùa mưa
Ô nhiễm không khí	<ul style="list-style-type: none"> Kiểm tra biện pháp che phủ phù hợp cho phương tiện vận tải Phun nước giảm bụi vào mùa khô trên các đường đất. 	Khu vực thi công và dọc theo các tuyến đường vận chuyển có đông dân cư.	Quan sát	<ul style="list-style-type: none"> Trước khi cho phép thiết bị được sử dụng trên thực địa Trong mùa khô và gió mạnh

Tiếng ồn	Mức độ tiếng ồn	Cách thiết bị gây ồn 15m. Tại vị trí xảy ra khiếu nại	Cảm quan	Định kỳ 6 tháng và khi có khiếu nại
Đường tạm thời	Mức độ sử dụng đường hiện tại Tác động từ việc sử dụng đất đai	Độc đường đi	Quan sát	1 lần/tháng trong suốt giai đoạn xây dựng
Cháy nổ	Tình trạng tuân thủ các qui định PCCC	Tại công trường và khu vực trại xây dựng	Quan sát	trong suốt giai đoạn xây dựng
Ảnh hưởng an toàn và sức khỏe từ các trại xây dựng	Tình trạng vệ sinh, an toàn tại khu vực trại xây dựng Trang thiết bị ứng phó các sự cố khẩn cấp Mức độ xảy ra xung đột giữa công nhân xây dựng và người dân địa phương	Tại công trường, lán trại tạm	Quan sát	1 lần/tháng trong suốt giai đoạn xây dựng
Các loại chất thải phát sinh	Biện pháp và hệ thống thu gom và xử lý chất thải.	Tại công trường, lán trại tạm	Quan sát	Định kỳ 1 lần/tháng trong suốt thời gian thi công

Chương 12. CÔNG TÁC NGHIỆM THU

- Thành phần tham gia nghiệm thu:
 - + Đại diện Chủ đầu tư
 - + Đại diện tư vấn thiết kế
 - + Đại diện tư vấn giám sát
 - + Đại diện đơn vị thi công
- Đơn vị nhận thầu có thể lên kế hoạch và thông báo cho Chủ đầu tư biết để tiến hành nghiệm thu khối lượng công việc gồm đầy đủ các thành viên theo định kỳ thời gian 15 ngày hoặc theo hạng mục công việc.
- Thời gian thông báo trước khi nghiệm thu khối lượng ít nhất là 03 ngày để Chủ đầu tư kịp thông báo cho các thành viên liên quan.
- Trước khi tổ chức nghiệm thu, đơn vị nhận thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ, thủ tục liên quan theo đúng quy định hiện hành.
- Tất cả các công việc của từng hạng mục yêu cầu nghiệm thu cần phải hoàn thiện theo yêu cầu thiết kế và đúng quy phạm.

Chủ đầu tư sẽ mời các thành viên liên quan tiến hành nghiệm thu bàn giao, đóng điện khi các hạng mục của công trình đã được thi công hoàn thiện đúng yêu cầu thiết kế và quy định hiện hành.

Chương 13. CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỘT THÉP

13.1 Các yêu cầu về kỹ thuật cột thép

13.1.1 Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm trụ thép và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả các vật liệu dùng để chế tạo và quá trình chế tạo cột phải tuân thủ theo các quy phạm, tiêu chuẩn dưới đây:

- TCXDVN 5575: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.
- TCXDVN 5575: 2024: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.
- TCXD 170-2007: Tiêu chuẩn chế tạo, lắp dựng, nghiệm thu kết cấu thép.
- 11 TCN-19-2006: Quy định trang bị thiết bị điện.
- ISO 630:1995: Structural steels -- Plates, wide flats, bars, sections and profiles.
- ISO 630-2:2000: Structural steels -- Part 2: Technical delivery requirements for hot-finished hollow sections.
- JIS G3101: Japanese Industrial Standard, Rolled steel for general structure.
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về an toàn điện.
- Quy định về Thiết kế, Chế tạo và Nghiệm thu chế tạo cột điện bằng thép liên kết bulông cấp điện áp đến 500kV do Tổng Công ty Điện lực Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số: 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ, ngày 07/01/2003.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

Các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn các tiêu chuẩn nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

13.1.2 Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm trụ thép và các tiêu chuẩn liên quan:

Tất cả các vật liệu dùng để chế tạo và quá trình chế tạo cột phải tuân thủ theo các quy phạm, tiêu chuẩn dưới đây:

- TCXDVN 5575: 2024 : Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.
- TCVN 12002:2020: Kết cấu thép - Chế tạo và kiểm tra chất lượng.
- TCVN 13194:2020: Kết cấu thép - Lắp dựng và nghiệm thu.
- 11 TCN-19-2006 : Quy định trang bị thiết bị điện.
- ISO 630:1995 : Structural steels -- Plates, wide flats, bars, sections and profiles.
- ISO 630-2:2000 : Structural steels -- Part 2: Technical delivery requirements for hot-finished hollow sections.
- JIS G3101 :Japanese Industrial Standard, Rolled steel for general structure.
- Nghị định 14/2014/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về an toàn điện.
- Quy định về Thiết kế, Chế tạo và Nghiệm thu chế tạo cột điện bằng thép liên kết bulông cấp điện áp đến 500kV do Tổng Công ty Điện lực Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số: 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ, ngày 07/01/2003

Quy định về tiêu chuẩn tương đương

Các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn các tiêu chuẩn nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

13.1.3 Điều kiện khí hậu tính toán:

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45°C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0°C
- Khí hậu : Nhiệt đới, nóng ẩm
- Độ ẩm cực đại : 100%.
- Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển : Đến 1.500 mét (đối với khu vực Thành phố Đà Lạt). Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác)
- Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h.
- Lượng mưa trung bình cả năm : 3.000 mm.

13.2 Yêu cầu chung

13.2.1 Vật liệu

Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép theo quy định tại các bản vẽ thiết kế chế tạo cột. Nếu phải dùng thép mã hiệu khác với bản vẽ phải có chứng chỉ của Nhà sản xuất vật liệu đạt cơ tính tương đương và được cơ quan Tư vấn Thiết kế và Chủ đầu tư chấp thuận.

Ngoài ra việc thử nghiệm các thông số cơ lý cũng được áp dụng cho từng chủng loại của các lô thép đưa vào sử dụng, do các phòng thí nghiệm có đủ các tư cách pháp nhân thực hiện.

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type Test/ Test Report) do phòng thử nghiệm được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thí nghiệm phải được cung cấp kèm theo HSDT.

Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép không được gỉ thành lớp, không rỉ, cho phép gỉ ở dạng biến màu bụi phấn ô xít bám trên bề mặt.

Thép hình, thép tấm dùng để chế tạo cột lấy theo tiêu chuẩn JIS G3101 loại SS400 hoặc CT38 theo TCVN 1765: 1975 hoặc loại thép tương đương, ký hiệu L hoặc ÷ có Giới hạn chảy nhỏ nhất ÷_c = 2450 ÷ 2500 daN/cm² và Giới hạn bền kéo ÷_b = 4000 daN/cm² hoặc theo tiêu chuẩn JIS G3101 loại SS540 hoặc loại thép tương đương ký hiệu HL có Giới hạn chảy ÷_c = 4000 daN/cm² và Giới hạn bền ÷_b = 5400daN/cm²

Thông số cường độ thép chế tạo cột					
Mác thép	Giới hạn chảy nhỏ nhất (N/mm ²)				Giới hạn bền (N/mm ²)
	Chiều dày (mm)				
	t ≤ 16	16 <t ≤40	40 <t ≤100	t > 100	
SS400 hoặc loại thép tương đương	245	235	215	205	400-510
SS540 hoặc loại thép tương đương	400	390	-	-	540 min

13.2.2 Các yêu cầu chi tiết

a. Tổng quan

Tất cả thông tin về kích thước, tiết diện, chiều dày của các phần tử cấu thành cột điện đều thể hiện trong Bản vẽ thi công. Không có gì được thay đổi trừ trường hợp có văn bản chấp thuận của chủ đầu tư.

Các thanh bụng được liên kết thành một khối khi có thể. Đối với thanh bụng bằng thép đôi sẽ được liên kết với nhau tối thiểu bằng một bu lông lại vị trí liên kết.

b. Nút

Các nút được cấu tạo để giảm thiểu sự lệch tâm.
Đệm được sử dụng tại các vị trí có khoảng hở. Yêu cầu vát bản đệm nếu bị cần.

c. Khoảng cách bu lông

Khoảng cách tối thiểu giữa hai bu lông và từ bu lông tới mép thể hiện trong bản vẽ chế tạo.

d. Bu lông leo: Trình bày trong bản vẽ chế tạo.

e. Thang leo: Trình bày trong bản vẽ chế tạo.

f. Dây dẫn/ vị trí bắt phụ kiện: Trình bày trong bản vẽ chế tạo

g. Bản vẽ chi tiết

Bản vẽ chi tiết thể hiện toàn bộ các kích thước và tiết diện của các phần tử cột điện. Tại mỗi nút thể hiện chiều dài, loại, số lượng bu lông; Số lượng và kích thước đệm; Chiều dày bản mã.

Tất cả các thanh và tấm mã đều có kí hiệu trong bản vẽ, nhà thầu có thể dùng lại các kí hiệu này, các thanh, tấm mã giống nhau sẽ có cùng kí hiệu.

Bảng liệt kê bản vẽ được lập tương thích với số hiệu từng loại cột, số hiệu từng bản vẽ ứng với từng phần của cột.

h. Thống kê vật liệu

Bảng thống kê vật liệu thể hiện kích thước, chiều dài, khối lượng mạ kẽm của từng thanh, tấm mã, khối lượng chung của cột và một số phần khác.

Trọng lượng lớp mạ kẽm trong HSMT chỉ để tham khảo (được tạm tính theo hướng

dẫn 4743/BCT-NLDK), căn cứ công nghệ mạ của mình và căn cứ trọng lượng thép đen nhà thầu chế tạo cột đưa tỉ lệ kẽm vào HSDT. Tỷ lệ mạ kẽm phải được chủ đầu tư xác nhận.

Khối lượng bulông dự phòng nhà thầu cấp miễn phí: 3%.

Nhà thầu phải chào giá trên cơ sở khối lượng được nêu trong hồ sơ mời thầu (thép đen chưa mạ kẽm). Đơn giá chào/kg thép cột của nhà thầu phải bao gồm cả mạ kẽm.

Giá thanh toán hoặc điều chỉnh (nếu có) cho phần cung cấp cột thép sẽ được xác định trên cơ sở trọng lượng thép thực tế (thép đen chưa mạ kẽm) và đơn giá chào/kg thép trong HSDT của nhà thầu.

Nhà thầu phải cung cấp phụ kiện chống trèo trên trụ.

13.3 CHẾ TẠO

13.3.1 Tổng quan

Gia công chế tạo cột theo Quyết định số: 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ và TCXDVN 170:2007.

Theo phần bản vẽ (*sẽ được cung cấp ở giai đoạn BVTC sau khi đã trúng thầu*), nhà thầu kiểm tra và rà soát lại các kích thước của các chi tiết kết cấu của cột, kích thước chân cột, bản đế cột liên kết với móng. Kiểm tra sự đảm bảo các chi tiết bắt dây vào cột theo sơ đồ của chuỗi cách điện trúng thầu, gia công cột mẫu theo đúng bản vẽ được cấp, cột mẫu phải được Tư vấn thiết kế và Bên mời thầu nghiệm thu mới được tiến hành gia công hàng loạt.

Tất cả các sai khác được tìm thấy trong phần bản vẽ (sai khác kích thước hình học, ký hiệu, điều kiện cấu tạo...). Nhà thầu phải lập thành bảng phụ lục đề xuất biện pháp xử lý trình Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư xem xét thông qua.

13.3.2 Bulông

Bu lông lắp cột sử dụng bu lông có cấp bền 4. 6 (SS400 hoặc tương đương) đối với bu lông leo và bu lông có đường kính < 16mm, cấp bền $\geq 5. 6$ (SS490, SS540 hoặc tương đương ứng với cấp bền bu lông) đối với bu lông có đường kính ≥ 16 mm.

- Bu lông chế tạo theo TCVN1876-76 và TCVN1889-76 Ren đai ốc theo TCVN1896-76 và TCVN1897-76
- Vòng đệm phẳng theo TCVN2061-77 Vòng đệm vênh theo TCVN 130-77
- Bu lông lắp cột gồm: 1 bu lông, 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng và 1 vòng đệm vênh.
- Bu lông C* gồm: 1 bu lông, 2 đai ốc và 2 vòng đệm phẳng. Quy cách và kích thước chế tạo bu lông theo bảng thể hiện trong tập các bản vẽ chế tạo cột.
- Quy định khoảng cách tối thiểu từ tim bu lông đến đầu thanh.
 - Đối với các thanh giằng:
 - M16 . . . 25mm
 - M20 . . . 30mm
 - M24 . . . 40mm
 - M27 . . . 45mm
 - Đối với các thanh chính:

M16 . . . 35mm

M20 . . . 45mm

M24 . . . 50mm

M27 . . . 60mm

- Quy định khoảng cách tối thiểu từ trục bu lông đến mép thanh.

- Đối với các thanh giằng:

M16 . . . 21mm

M20 . . . 29mm

M24 . . . 32mm

M27 . . . 38mm

- Quy định khoảng cách tối thiểu giữa 2 tâm bu lông.

- Đối với các thanh giằng:

M16 . . . 45mm

M20 . . . 55mm

M24 . . . 65mm

M27 . . . 72,5mm

M30 . . . 85mm

- Quy định khoảng cách trục bu lông đến sống thanh đối với các thanh không có kích thước trong bản vẽ được lấy bằng một nửa các thanh, ví dụ đối với L45x4: G=23mm, L60x4: G=30mm, L65x4: G= 33mm

- Quy định kích thước khoan lỗ bắt bu lông

Bu lông M16 và bu lông leo khoan lỗ $\text{Ø}17\pm0.6$

Bu lông M20 khoan lỗ $\text{Ø}21\pm0.6$

Bu lông M24 khoan lỗ $\text{Ø}25\pm0.6$

Bu lông M27 khoan lỗ $\text{Ø}28\pm0.6$

Bu lông M30 khoan lỗ $\text{Ø}31\pm0.6$

- Các lỗ bắt phụ kiện xem cụ thể trong bản vẽ chế tạo cột.

Phôi bu lông đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn đập. Ren bu lông bằng phương pháp cán hoặc tiện có kích thước giảm nhỏ bảo đảm sau khi mạ kẽm với chiều dày lớp mạ 55 μm đạt kích thước tiêu chuẩn và bu lông đạt giá trị lực xiết cho từng loại. Ren đai ốc thường gia công bằng phương pháp tarô dùng tarô tiêu chuẩn.

LỰC XIẾT BU LÔNG kg. cm (LBs. ft)		
Bulông	Lực xiết đạt kg. cm (LBs. ft)	Lực xiết tối đa kg. cm (LBs. ft)
M16	600(44)	800(58)
M20	1400(102)	1800(130)
M24	4200(304)	4600(333)
M27	4800 (347)	5200 (376)
M30	5700 (412)	6200 (448)

13.3.3 Phương pháp gia công

Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí, không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác.

Gia công lỗ dùng phương pháp khoan, trường hợp dùng phương pháp đột chỉ cho phép khi có thiết bị đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.

Đối với thép dày từ 14mm 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.

Các bản mã có kích thước phức tạp, để thuận tiện cho lắp ráp khi gia công phải đánh dấu chiều lắp theo hướng mũi tên hướng lên trên (hoặc từ trong ra ngoài). Đối với các bản mã không đối xứng thì đánh mũi tên mặt ngoài thân trụ hoặc mặt trên đối với các bản mã nằm ngang.

Nhà thầu phải cung cấp hồ sơ chứng minh năng lực đáp ứng của nhà thầu đối với máy móc, thiết bị (bao gồm máy CNC, máy khoan, máy cắt...) để thực hiện dự án.

13.3.4 Hàn điện

Hàn điện bằng tay theo TCVN1691-75 đường hàn kiểu T6 và T9 dùng que hàn E431 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 đường 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.

13.3.5 Sai số gia công

Sai lệch cho phép về hình dạng theo Quyết định số: 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ.

- Độ cong chi tiết:

Đối với chi tiết tấm phẳng độ cong được đo bằng khe hở giữa tấm và thước thép thẳng. Sai lệch cho phép là $1, 5/1000 L$ (L là chiều dài đo)

Đối với thanh thép góc độ cong được đo bằng khe hở giữa dây căng nối 2 đầu và cạnh thép góc. Sai lệch cho phép là $1/1000 L$ (L là chiều dài đo)

- Độ ô van của lỗ khoan cho phép trong phạm vi $< 0,6$ đến $1mm$:

Sai số cho phép kích thước chiều dài và chiều rộng của chi tiết, sai số cho phép về khoảng cách tâm các lỗ lấy theo bảng 1:

Bảng 1: Sai số cho phép kích thước của chi tiết

Khoảng kích thước tính bằng m	Sai số kích thước cho phép so với thiết kế \pm mm		
	Kích thước chiều dài, chiều rộng	Khoảng cách tâm lỗ	
		Các lỗ bên	Các lỗ kề nhau
Từ 0,006 đến 0,003	$\leq 0,2$	0,2	$\leq 0,2$
Từ 0,03 đến 0,12	$\leq 0,3$	0,3	$\leq 0,3$
Từ 0,12 đến 0,135	0,5	0,5	-0,7

Khoảng kích thước tính bằng m	Sai số kích thước cho phép so với thiết kế \pm mm		
	Kích thước chiều dài, chiều rộng	Khoảng cách tâm lỗ	
		Các lỗ bên	Các lỗ kề nhau
Từ 0, 135 đến 1, 0	0, 8	0, 7	-0, 7
Từ 1, 0 đến 1, 5	1, 5	1, 0	-1, 0
Từ 1, 5 đến 2, 5	2, 0	1, 0	-1, 0
Từ 2, 5 đến 4, 5	2, 5	1, 5	-1, 0
Từ 4, 5 đến 9, 0	3, 0	2, 0	-1, 0
Từ 9, 0 đến 15	3, 5	2, 5	-1, 0
Từ 15 đến 21	4, 0	4, 0	-1, 0

13.3.6 f. Đóng dấu chi tiết

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 cột, mã số chi tiết trong bản vẽ chế tạo cột.
- 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 1mm.
- Dấu được đánh ở các vị trí xác định để thuận tiện cho công tác lắp dựng: Đánh dấu tại đầu trên đối với thanh đứng, thanh xiên. Đánh dấu về bên phải hoặc trái đối với thanh ngang. Với các bản mã dấu được đánh ở vị trí phần trên của bản mã.

Nhà thầu cần trình bày về cách đánh dấu của mình cho bên mua chấp nhận trước khi nghiệm thu cột mẫu.

13.3.7 Làm sạch và mạ kẽm

Dây chuyên sản xuất và công nghệ chế tạo của nhà sản xuất cột thép phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- i) Sản phẩm được chế tạo trên công nghệ máy đột dập liên hợp CNC
- ii) Công nghệ mạ kẽm nhúng nóng phải đáp ứng yêu cầu sau:

- Phải có bể mạ (kích thước nhà thầu khai báo).
- Có hệ thống nước sạch đủ cung cấp thỏa mãn nhu cầu mạ
- Tự động điều chỉnh nhiệt độ.
- Có hệ thống trợ dung.

Nhà thầu cung cấp tài liệu bể mạ kèm đính kèm để chứng minh bể mạ kẽm đáp ứng các yêu cầu của EVNSPC.

Toàn bộ cột sau khi nghiệm thu tại xưởng được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng theo 18TCN 04-92 hoặc tương đương với chiều dày lớp mạ trung bình qui định:

- Đối với chi tiết dày < 6mm dày 100 μ m
- Đối với chi tiết dày \geq 6mm dày 110 μ m
- Bu lông, đai ốc, vòng đệm dày 55 μ m
- Chiều dày thực lớp mạ không nhỏ hơn 90% chiều dày trung bình. Chiều dày lớp mạ tối đa không quá 200 μ m.
- Các chi tiết mạ không đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn nêu trên cần phải loại bỏ.

13.3.8 Các chứng chỉ kiểm định chất lượng

Nhà thầu có trách nhiệm gửi văn bản kiểm định chất lượng chi tiết gồm:

- Xuất xứ vật liệu
- Kiểm tra kích thước vật liệu
- Kiểm tra bằng mắt thường tính tương thích của vật liệu
- Kiểm tra độ giòn của thép
- Kiểm tra hàm lượng kẽm mạ
- Số lượng kiểm định căn cứ theo tiêu chuẩn.

Chi phí kiểm định mẫu do nhà thầu chịu, mẫu được chọn ngẫu nhiên từ đại diện chủ đầu tư.

Trước khi triển khai gia công: Nhà thầu lấy mẫu thử nghiệm các chủng loại thép sử dụng gia công cho dự án để kiểm tra cơ lý thép (xác định giới hạn chảy, giới hạn bền, độ giãn dài tương đối...), trên phiếu thử nghiệm ghi Tên dự án theo quy định.

Đến giai đoạn lắp mẫu (mỗi đợt): Bên mua và Tư vấn sẽ lấy mẫu xác suất 3 mẫu để kiểm tra cơ tính.

Đến giai đoạn thành phẩm (mỗi đợt): Bên mua sẽ lấy mẫu xác suất 3 mẫu thành phẩm để kiểm tra cơ tính và chất lượng kẽm mạ.

Kiểm tra cơ lý và kẽm mạ cũng yêu cầu tương tự đối với bu lông và đai ốc.

13.3.9 Lắp mẫu và nghiệm thu

Toàn bộ cột trước khi đem mạ kẽm phải lắp thử theo tư thế nằm để kiểm tra và sửa chữa các sai sót nếu có. Phần mặt bằng lắp ráp mẫu phải xác định theo mặt phẳng chuẩn. Bu lông sử dụng lắp thử cột được lấy theo bu lông lắp chính thức và xiết chặt. Trước khi nghiệm thu cột, Nhà thầu chế tạo phải xuất trình các số liệu kiểm tra nghiệm thu chi tiết (sai số về hình học, sai số góc, phiếu kiểm tra chất lượng mối hàn, độ không trùng khớp các lỗ khi lắp ráp và các phiếu liên quan về chất lượng thép, bu lông, mối hàn...) cho từng lô cột ứng với từng nhà cung cấp. Nhà cung cấp phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về các hồ sơ nghiệm thu nội bộ này.

Nghiệm thu chi tiết phải tiến hành trước khi lắp ráp cột. Nghiệm thu lắp cột điện, thực hiện trước khi mạ kẽm.

Trường hợp cột đem ra thi công lắp tại hiện trường không đạt yêu cầu, Nhà cung cấp cột phải xử lý cho từng loại cột 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 cột chịu trách nhiệm và không được tính vào giá thành cung cấp.

Trước khi bên Chủ đầu tư tiến hành nghiệm thu cột 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 khớp các lỗ lắp ráp).

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

Các cột chế tạo hàng loạt sau nghiệm thu lắp ráp cột 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. Mọi chi phí (vé máy bay, đi lại, ăn nghỉ cho đoàn nghiệm thu; chi phí thử nghiệm...) do nhà thầu đảm nhiệm.

Nhà thầu phải tiến hành và lập các biên bản thử nghiệm thường xuyên có đầy đủ các hạng mục thử nghiệm như quy định:

- Thử nghiệm đường hàn
- Thử nghiệm vật liệu
- Thử nghiệm lớp mạ kẽm

Biên bản thử nghiệm thường xuyên phải do Nhà sản xuất thực hiện cho toàn bộ số lượng hàng cung cấp.

13.3.10 Các yêu cầu và nội dung lắp mẫu

Các cột chế tạo ở dạng đơn chiếc, nghiệm thu lắp ráp thử từng cột một. Đối với cột chế tạo hàng loạt bằng thiết bị theo công nghệ CNC, nghiệm thu lắp ráp cột đầu tiên. Trong trường hợp không sử dụng công nghệ CNC, sau mỗi loại 10 cột lại nghiệm thu lắp ráp một cột. Sau mỗi lần kiểm tra nghiệm thu, phải hiệu chỉnh lại để gá, mẫu, dưỡng để gia công cho loạt sau.

Cột điện lắp ráp tại xưởng chế tạo, bu lông, đai ốc, đệm vênh được xiết chặt, giống như sau này lắp trên hiện trường.

Độ không trùng khít các lỗ, khi lắp ráp các chi tiết thành từng đoạn cột, cho phép theo bảng 2:

Bảng 2: Quy định độ không trùng khít các lỗ khi lắp ráp

Khoảng sai lệch tính bằng mm.	Số lượng cho phép sai lệch trong đoạn cột
Đến 0,5	Không hạn chế
Từ 0,5 đến 1,0	50%
Từ 1,0 đến 1,5	10%

Độ sai lệch cho phép khi kiểm tra cột lắp ráp tại xưởng chế tạo theo bảng 3:

Bảng 3: Sai lệch và giá trị cho phép khi lắp cột tại xưởng chế tạo

Tên gọi của sai lệch	Giá trị cho phép
a. Độ cong của thanh trụ, thanh giằng thanh ngang được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu thanh và đường cong thực của thanh.	1/750 L (L là chiều dài của thanh) nhưng không quá 80mm
b. Độ cong của xà	Không lớn hơn 1/300 L (L là chiều dài của xà)
c. Độ gầy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm đỉnh cột với đường cong nối tâm của đoạn cột	1/750 H (H là chiều cao của cột)
d. Độ lệch của xà so với mặt phẳng đỡ cột, khi độ dài của xà:	1/150 L (L là chiều dài của xà) 1/250 L
▪ Đến 12m	
▪ Lớn hơn 15m	

Tên gọi của sai lệch	Giá trị cho phép
e. Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng đế cột (mặt phẳng tạo bởi 4 chân cột) được đo bằng khoảng cách giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt đế cột đi qua tâm đế cột và đỉnh cột.	1/750 H (H là chiều cao của cột)
f. Độ không nằm trùng trên mặt phẳng đi qua đường trục của cột và vuông góc với hai cạnh bên của hình chân đế cột của đường trục xà., đo bằng khoảng chuyển vị của đầu xà so với mặt phẳng trên.	Không lớn hơn 50mm

Phương pháp nghiệm thu

Thiết bị, dụng cụ kiểm tra: Các loại thước đo chiều dài thông dụng, ống ghen trong, máy định vị. . . Tất cả các thiết bị, dụng cụ kiểm tra đều phải trong trạng thái làm việc, nghiêm chỉnh chính xác.

Cột điện được lắp ráp nghiệm thu tại xưởng chế tạo, trên mặt phẳng nằm ngang. Mặt bằng lắp cột phải bố trí theo chỉ dẫn của Quyết định 82/QĐ-EVN-QLXD- TĐ.

- Hồ sơ nghiệm thu và bàn giao lô sản phẩm cột

Thành phần tham gia kiểm tra quá trình chế tạo cột và nghiệm thu lắp ráp thử tại xưởng bao gồm đại diện của Chủ đầu tư (Ban QLDA hoặc đơn vị đặt hàng chủ trì), cơ quan Tư vấn Thiết kế, nhà sản xuất. Lập biên bản nghiệm thu theo biểu mẫu quy định ở phần phụ lục. Đối với trường hợp công trình có yêu cầu đẩy nhanh tiến độ, Chủ đầu tư có thể tổ chức chứng kiến thử nghiệm online.

Khi giao hàng, nhà sản xuất phải giao đủ các chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, mối hàn, lớp mạ kẽm, các biên bản nghiệm thu chế tạo cột 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 cột 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 (mối hàn, lớp mạ kẽm, biên bản nghiệm thu kỹ thuật)
- Khối lượng lô sản phẩm.

Khi nhận hàng, Bên mời thầu tiến hành kiểm tra và nghiệm thu chất lượng lô hàng với nội dung như sau:

- Việc kiểm tra trong từng lô hàng không vượt quá 10%.
- Kiểm tra thông số, kích thước của sản phẩm.
- Các sản phẩm phải đạt tất cả các yêu cầu như đã nêu trong phần 4.
- Kiểm tra lớp mạ kẽm.

a. Khả năng gia công

Tất cả phần tử của kết cấu phải thẳng, đúng với bản vẽ thiết kế, không có rạn nứt khuyết tật. Các vị trí vát, uốn, các lỗ ... phải được mài nhẵn.




Chế tạo các phần tử có số hiệu giống nhau phải đảm bảo có thể thay đổi vị trí cho nhau trên toàn kết cấu.

b. Nối thanh cột

Toàn bộ các thanh thép dùng để gia công, chế tạo cột thép dùng thanh nguyên chế tạo. Trong trường hợp cần phải nối thanh thép không được nối thanh thép bằng phương pháp hàn đối đầu hoặc hàn ốp.

Các thanh thép của một kết cấu cần nối để đảm bảo chiều dài được nối bằng phương pháp liên kết bu lông và chỉ được thực hiện khi có sự chấp thuận của Chủ đầu tư về vị trí mỗi nối và quy cách mỗi nối.

Chỉ được nối thanh thép của một kết cấu dùng thép hình L100 x100 trở lên.

Toàn bộ thanh thép dùng loại L90 x90 trở xuống không được nối.

Các thanh thép trong thiết kế có chiều dài từ 6m trở lên mới được phép nối.

Cấm không được nối thanh có chiều dài thiết kế nhỏ hơn 6m.

Được nối thanh thép bằng phương pháp nối ốp và liên kết mỗi nối bằng bu lông. Thanh ốp phải có diện tích mặt cắt bằng diện tích mặt cắt thanh cần nối.

Tùy điều kiện làm việc cụ thể của từng thanh thép mà có thể nối ốp đơn vào trong lòng thanh cần nối, hoặc ốp ngoài thanh cần nối. Có thể nối ốp kép bằng thép hình và hai bản mã.

Trong toàn bộ các loại liên kết bằng nối ốp bu lông liên kết có thể bố trí một hàng, hoặc hai hàng nhưng số lượng và tổng tiết diện mặt cắt của bu lông phải đảm bảo đủ chịu lực (lực kéo, cắt, ép mặt) của thanh cần nối.

Chi tiết và khoảng cách các bu lông liên kết trong mỗi nối phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn thiết kế của kết cấu thép (TCXDVN 5575-2012).

Số lượng bu lông tối thiểu của một mỗi nối phải có đủ 02 cái cho một cánh thép của mỗi thanh được nối.

Khi liên kết mỗi nối bằng bu lông thường hoặc bu lông có cường độ cao nhất thiết số lượng và chủng loại bu lông trên các cánh thép của mỗi thanh thép trong cùng mỗi nối phải như nhau.

Trong một đoạn cột chỉ được phép nối tối đa là 02 thanh chính và các mỗi nối này không được cùng nằm trên một mặt cắt ngang của cột.

Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được phép nối các thanh chính của đoạn chân cột.

Việc bố trí nối ốp thanh phải nghiên cứu kỹ để không ảnh hưởng tới phần chịu lực của thanh, không gây cản trở tới việc lắp ráp các thanh hoặc các kết cấu có liên quan và phải được cơ quan Tư vấn Thiết kế chỉ định điểm nối.

Số lượng mỗi nối tối đa các thanh cột của một cột thép hoặc kết cấu thép khác được phép là:

Thanh chính (thanh cái cột) được nối 25%

Thanh chéo chính được nối 20%

Thanh chéo khác được nối 10%

Các thanh được nối với nhau và thanh ốp phải là thép cùng mã hiệu, cùng quy cách. Trường hợp nối kép thì thanh thép ốp nên dùng thép có quy cách nhỏ hơn nhưng tổng diện tích của cả thanh ốp và bản mã phải lớn hơn thanh cần nối là 10-15%.

Có thể nối thanh cùng mã hiệu thép nhưng quy cách khác nhau thì thanh nhỏ phải đảm bảo đủ chịu lực. Thanh lớn chỉ được phép lớn hơn 01 cấp thép nhưng chiều dày phải bằng chiều dày thanh nhỏ.

Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu, tại mỗi nối phải để hai đầu thanh cần nối cách nhau từ 5-10mm. Cấm không được để hai đầu thanh khít nhau.

Thanh ốp nối phải bắt chặt khít vào thanh cần nối, vì vậy thanh nào nằm trong lòng thanh kia phải vát sống thanh theo kích thước vát là tam giác vuông cân mà cạnh góc vuông ít nhất bằng bán kính cong của lòng thanh. Chiều dài đoạn vát bằng chiều dài thanh ốp nối.

Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu tại hiện trường. Các thanh được nối ốp bằng bu lông thì sau khi mạ kẽm phải bắt chặt đầy đủ các bu lông của mỗi nối đó để có một thanh liền như thiết kế rồi mới được chuyển giao cho các đơn vị xây lắp.

Cấm không được nối ốp thanh theo dạng thanh nọ nối chồng lên thanh kia. Trường hợp này dẫn đến lệch tâm và lệch trục các thanh thép, tạo nên mặt phẳng cánh của các thanh không bằng nhau, dẫn đến liên kết không chặt khít.

Được phép nối ốc theo dạng lồng thanh nọ vào thanh kia với trường hợp đã được thiết kế ngay từ đầu giữa các đoạn cột bắt với nhau. Số lượng bu lông liên kết này không được ít hơn 6 cái cho 2 cánh của thanh thép.

c. Đóng kiện và giao hàng

Thép phải được giữ ở trong kho trên các giá đỡ bằng gỗ. Tránh tiếp xúc nước đọng hoặc các chất khác để lớp mạ không bị ăn mòn. Phải chú ý khi bảo quản để tránh hư hại kết cấu đối với các cấu kiện của cột, tránh tổn hại lớp mạ hoặc các bề mặt bảo vệ khác. Không cho phép kéo lê kết cấu thép trên mặt đất hoặc dịch chuyển kết cấu này trên kết cấu khác.

Các loại cột được đóng gói theo nguyên tắc đóng rời từng cột một để thuận tiện cho công tác giao nhận và lắp dựng.

Các chi tiết có kích thước nhỏ, tấm mã, bu lông được đóng kiện trong các thùng gỗ (không hoàn lại).

Các chủng loại bulông, đai ốc, vòng đệm khác nhau được đựng trong các túi vải khác nhau để dễ lựa chọn. Để dự phòng, các loại bulông, đai ốc, vòng đệm được nhà thầu cung cấp miễn phí thêm 3% số lượng.

Các chi tiết thanh được đóng kiện theo chủng loại vật tư và phải được kê lót tránh bị trầy xước.

PHẦN 2 – BẢNG LIỆT KÊ KỸ THUẬT



Chương 14. BẢNG LIỆT KÊ KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY

Bảng liệt kê yêu cầu kỹ thuật phần xây dựng

14.1 KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊ TÔNG

Stt	Tiêu chuẩn đánh giá		Chào thầu
	Đặc tính và thông số kỹ thuật	Yêu cầu	
(1)	(2)		
•	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nhà thầu tự khai báo	
•	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN1651-1: 2018 TCVN1651-2: 2018	
•	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	
•	Chủng loại thép xây dựng	Nhà thầu tự khai báo	
•	Đáp ứng các yêu cầu của Đơn vị thiết kế.	Có	
•	Kiểm tra và thử nghiệm	TCVN 197: 2014 “Kim loại phương pháp thử kéo” và TCVN 198: 2008 “Kim loại phương pháp thử uốn”	

14.2 KỸ THUẬT THÉP HÌNH VÀ THÉP TẤM CÁC LOẠI CHO CỘT THÁP SẮT

TT	Tiêu chí	
	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất/ xuất xứ của cột	Nêu cụ thể
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương
3.	Nhà chế tạo/ nguồn gốc xuất xứ của thép chế tạo cột	Nêu cụ thể
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp thép chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương
5.	Nhà sản xuất/ nguồn gốc xuất xứ của bulông, đai ốc, vòng đệm	Nêu cụ thể
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp bulông, đai ốc, vòng đệm	ISO 9001 hoặc tương đương
7.	Các tiêu chuẩn áp dụng	Đáp ứng phần I (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)
8.	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)
9.	Thép cường độ thấp SS400 hoặc loại thép tương đương	
9.1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất); (N/mm ²) t ≤ 16 mm	≥ 245
	16mm < t ≤ 40mm	≥ 235
	40mm < t ≤ 100mm	≥ 215

TT	Tiêu chí	
	Mô tả	Yêu cầu
	t > 100mm	≥ 205
9.2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất); (N/mm ²)	400-510
9.3	+ Độ giãn dài (%)	≥ 17
10.	Thép cường độ cao SS540 hoặc loại thép tương đương	
10.1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất); (N/mm ²)	≥ 400
	t ≤ 16 mm	≥ 390
	16mm < t ≤ 40mm	≥ 390
	40mm < t ≤ 100mm	≥ 390
10.2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất); (N/mm ²)	≥ 540
10.3	+ Độ giãn dài (%)	≥ 13 (5mm < t ≤ 16mm) ≥ 17 (16mm < t ≤ 40mm)
11.	Thép tấm có t > 16 mm SM490A theo JIS G3106	
11.1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất); (N/mm ²)	≥ 325
	t ≤ 16 mm	≥ 315
	16mm < t ≤ 40mm	≥ 295
11.2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất) (N/mm ²)	≥ 490
11.3	+ Độ giãn dài (%)	≥ 21 N/mm ²
12.	Bulông liên kết cấp độ bền 5.6 (N/mm ²)	
12.1	Cường độ chịu cắt (N/mm ²)	≥ 190
12.2	Cường độ chịu kéo (N/mm ²)	≥ 210
13.	Yêu cầu thử nghiệm: Nhà thầu phải cung cấp các biên bản thử nghiệm của vật liệu (thép, bulông), được thực hiện bởi các phòng thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISO / IEC 17025 hoặc tương đương của các dự án tương tự để chứng minh khả năng đáp ứng của nhà thầu. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm: Giới hạn chảy của vật liệu; Giới hạn bền của vật liệu; Độ giãn dài của thép; Các thí nghiệm về độ giòn đối với thép cường độ cao	Cung cấp
14.	Yêu cầu về thiết kế và chế tạo cột	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)
15.	Máy đột CNC (tân)	≥ 60
16.	Các yêu cầu về mạ kẽm:	
16.1	Kích thước bề mạ	Nêu cụ thể
16.2	Hệ thống cung cấp nước sạch thỏa mãn các yêu cầu mạ	Nêu cụ thể
16.3	Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ tự động	Nêu cụ thể
16.4	Hệ thống trợ dung	Nêu cụ thể
17.	Yêu cầu về việc kiểm tra, thử nghiệm vật liệu	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)

TT	Tiêu chí	
	Mô tả	Yêu cầu
18.	Yêu cầu về việc lắp dựng	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)
19.	Yêu cầu về đóng kiện và giao hàng	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)
20.	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)
21.	Bản vẽ hoàn công và các chứng chỉ yêu cầu kỹ thuật của vật liệu và sản phẩm.	Cung cấp

PHẦN 3 – TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT

Chương 15. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN ĐƯỜNG DÂY

15.1 PHẠM VI CUNG CẤP

STT	Tiêu chuẩn	Mức độ đáp ứng		
		Đạt	Chấp nhận được	Không đạt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Tổng giá trị sai lệch tính theo giá trị tuyệt đối	= 0% tổng giá dự thầu	> 0% và \leq 10% tổng giá dự thầu	> 10% tổng giá dự thầu

15.2 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT DÂY DẪN ACSR/HZ-240/32

STT	Nội dung yêu cầu			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không Đáp ứng
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không Nêu rõ
3	Mã hiệu dây		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không Như yêu cầu
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994/SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 6229:2002; TCVN 6483/IEC61089; IEC 61597	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Yêu cầu về kết cấu:					
6.1	Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chùng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Nội dung yêu cầu			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không Đáp ứng
6.2	Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.3	Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483:1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp ngoài cùng không có quá 5 mối nối. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.4	Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Nội dung yêu cầu			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không Đáp ứng
			8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO4 theo TCVN 3102-79.			
6.5	Mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)		Mỡ trung tính chịu nhiệt, nhiệt độ làm tan chảy mỡ bảo vệ không dưới 150 ⁰ C.			
7	Tiết diện danh định		Nhôm/thép			
	ACSR/Hz-240/32	mm ²	240/32	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Số sợi /đường kính sợi nhôm					
	ACSR/Hz-240/32	Sợi/mm	24/3,60	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Số sợi /đường kính sợi thép					
	ACSR/Hz-240/32	Sợi/mm	7/2,40	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thông số kỹ thuật của phần nhôm:					
	Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm					
	ACSR/Hz-240/32	mm	± 0,04	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi nhôm					
	ACSR/Hz-240/32	N/mm ²	≥ 160	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Độ giãn dài tương đối tối thiểu của đường kính sợi nhôm					
	ACSR/Hz-240/32	%	≥ 1,8	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Nội dung yêu cầu			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không Đáp ứng
11	Thông số kỹ thuật của phân thép:					
11.1	Sai số cho phép của đường kính sợi thép					
	ACSR/Hz-240/32	mm	$\pm 0,06$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11.2	Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi thép					
	ACSR/Hz-240/32	N/mm ²	≥ 1.313	≥ 1.313		< 1.313
11.3	Độ dẫn dài tương đối tối thiểu					
	ACSR/Hz-240/32	%	≥ 4	≥ 4		< 4
11.4	Khối lượng lớp mạ kẽm của đường kính sợi thép					
	ACSR/Hz-240/32	g/mm ²	≥ 230	≥ 230		< 230
12	Điện trở DC ở 20°C:					
	ACSR/HZ-240/32	Ω/km	$\leq 0,1182$	$\leq 0,1182$		>0,1182
13	Khối lượng dây					
13.1	Khối lượng gần đúng không kể mỡ					
	ACSR/Hz-240/32	kg/km	920	Nêu cụ thể		Không nêu cụ thể
13.2	Khối lượng mỡ gần đúng (đối với dây có mỡ)	kg/km	Khối lượng lớp mỡ được tính theo Phụ lục C của tiêu chuẩn TCVN 6483/IEC 60189	Nêu cụ thể		Không nêu cụ thể
14	Lực kéo đứt của dây					
	ACSR/Hz-240/32	N	≥ 75.050	≥ 75.050		< 75.050
15	Bán kính bẻ cong /số lần bẻ cong sợi nhôm:	[mm \pm 0,5/lần]				
	ACSR/Hz-240/32	“	10,0/ ≥ 7	10,0/ ≥ 7		10,0/ < 7
16	Chiều dài cuộn cáp:					
	ACSR/Hz-240/32	m	≥ 1.500	≥ 1.500		<1.500
17	Bội số bước xoắn phân nhôm					
	Lớp thứ nhất					
	ACSR/Hz-240/32		10 ÷ 18	10 ÷ 18		<10 hoặc >18
	Lớp thứ hai					

STT	Nội dung yêu cầu			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không Đáp ứng
	ACSR/Hz-240/32		10 ÷ 15	10 ÷ 15		<10 hoặc >15
18	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:					
	Ghi nhãn		<ul style="list-style-type: none"> • Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; • Ký hiệu dây; • Chiều dài dây [m]; • Khối lượng [kg]; • Tháng năm sản xuất; và • Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển 			
	1Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống			
19	Thử nghiệm					
19.1	Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Như Khoản 1 Mục IV.		<p>Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện.</p> <p>Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.</p>	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19.2	Thử nghiệm thường xuyên: Như Khoản 2 Mục 4.		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Nội dung yêu cầu			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không Đáp ứng
			cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng			
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: Sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:			
a)	Như Điểm a Khoản 3 Mục 4.		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
b)	Như Điểm b Khoản 3 Mục 4		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
c)	Như Điểm c Khoản 3 Mục 4		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

15.3 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CHUỖI CÁCH ĐIỆN

TT	Tiêu chí			Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Mã hiệu					

3.1	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3.2	Cách điện néo		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	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	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Đặc tính của 01 bát cách điện					
5.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn	Đáp ứng		Không nêu rõ
5.2	Vật liệu cách điện		Gôm/Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
a	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (Bảng 1)			
a.1	+ Chiều cao bát cách điện	mm	- Loại U70BLP: 146 - Loại U210BP: 170	Đáp ứng		Không nêu rõ
a.2	+ Đường kính	mm	- Loại U70BLP: 280 - Loại U210BP: 330	Đáp ứng		Không nêu rõ

a.3	+ Chiều dài dòng rò	mm	- Loại U70BLP: 440 - Loại U210BP: 525	Đáp ứng		Không nêu rõ
5.3	Độ bền điện:					
a	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVr ms	≥ 70	≥ 70		< 70
b	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVr ms	≥ 40	≥ 40		< 40
c	Điện áp chịu đựng xung sét	kVp eak	≥ 100	≥ 100		< 100
d	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVr ms	≥ 120	≥ 120		< 120
5.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):					
a	Chuỗi cách điện đỡ	kN	70	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
b	Chuỗi cách điện néo	kN	210	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện					
6.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

a	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
b	Móc treo chữ U			“		“
c	Vòng treo đầu tròn			“		“
d	Mắt nối trung gian			“		“
e	Khóa đỡ dây dẫn			“		“
f	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	“		“
g	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế	“		“
6.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
a	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	“		“
b	Mắt nối điều chỉnh			“		“
c	Vòng treo đầu tròn			“		“
d	Mắt nối đơn			“		“
e	Mắt nối kép			“		“
f	Mắt nối lắp ráp			“		“
g	Mắt nối trung gian			“		“
h	Khóa néo dây dẫn			“		“
k	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	“		“
m	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế	“		“

15.4 ỐNG NỔI CHỊU LỰC, ỐNG SỬA CHỮA DÂY DẪN, KHÓA NÉO ÉP, KHÓA ĐỠ CHO DÂY DẪN

15.4.1 Ống nổi chịu lực dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn.	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, TCVN 3624-81 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại	<p>Ống nổi ép là loại ống chịu lực, độ dẫn điện tốt, gồm 2 phần:</p> <p>Ống thép bên trong dùng để ép cho lõi thép của dây dẫn.</p> <p>Ống nhôm hoặc hợp kim nhôm bên ngoài dùng để ép dây nhôm của dây dẫn.</p> <p>Bên trong ống phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống ôxi hoá.</p>			
6	Đai ép	Loại đai ép hình lục giác			
7	Đường kính trong của ống nhôm [mm]				
	Nêu loại dây cụ thể	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Đường kính trong của ống thép [mm]				
	Nêu loại dây cụ thể	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
9	Yêu cầu về cơ học:	Lực kéo đứt của ống ép sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn chịu ép.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Điện trở của ống ép sau khi ép	Điện trở của ống ép sau khi ép không được lớn hơn 75% điện trở của đoạn dây dẫn có chiều dài tương đương.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

11	Ghi nhãn:	Trên mỗi ống phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: - Tên nhà sản xuất - Loại dây dẫn - Tiết diện dây dẫn - Mã hiệu khuôn ép - Đánh dấu vị trí ép	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp
14	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu	Cung cấp		Không cung cấp

15.4.2 Ống sửa chữa dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn.	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, TCVN 3624-81 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại	Ống chữa dây dẫn dùng để phục hồi tính dẫn điện cho dây dẫn bị hư hỏng. Ống chữa dây dẫn là loại ống ép, làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm có tính dẫn điện tốt. Bên trong ống phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống oxi hoá.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Đường kính trong của ống nhôm [mm]				
	Nêu loại dây cụ thể	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
7	Ghi nhãn:	Trên mỗi ống phải được khắc			

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		hoặc in bằng mực không phải các thông tin sau: - Tên nhà sản xuất - Loại dây dẫn - Tiết diện dây dẫn - Mã hiệu khuôn ép - Đánh dấu vị trí ép			
8	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp
9	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu	Cung cấp		Không cung cấp

15.4.3 Khoá néo ép dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn.	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Kiểu khớp nối móc treo đầu tròn với đường kính ty (ball and socket coupling) (IEC 60120)	20 (Đối với cách điện 210kN)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Loại	Bộ kẹp néo ép có ít nhất 2 bulông, bao gồm các thành phần sau: - Thân kẹp néo ép và đầu coss ép lèo cho dây làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm dẫn điện tốt. - Kẹp néo ép phần dây thép làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực cao.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		<ul style="list-style-type: none"> - Các bulông, đai ốc, vòng đệm vênh... làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Bên trong phần ống của kẹp phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống oxi hoá. - Bề mặt tiếp xúc của kẹp phải đảm bảo tiếp xúc và dẫn điện tốt. 			
6	Đai ép	Loại đai ép hình lục giác	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Đường kính trong của ống nhôm [mm]				
	Nêu loại dây cụ thể	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Đường kính trong của ống thép [mm]				
	Nêu loại dây cụ thể	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
9	Yêu cầu về cơ học:	Lực kéo đứt của ống ép sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn chịu ép.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Điện trở của ống ép sau khi ép	Điện trở của ống ép sau khi ép không được lớn hơn 75% điện trở của đoạn dây dẫn có chiều dài tương đương.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Ghi nhãn:	<p>Trên mỗi kẹp phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất - Loại dây dẫn - Tiết diện dây dẫn - Mã hiệu khuôn ép - Đánh dấu vị trí ép 	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
14	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu	Cung cấp		Không cung cấp

15.4.4 Khoá đỡ dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Kiểu khớp nối móc treo đầu tròn với đường kính ty (ball and socket coupling) (IEC 60120)	16 (Đối với cách điện 70kN)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Loại	<p>Khoá đỡ phải là loại bulông, sử dụng ngoài trời, có 2 bulong U. Mỗi bộ khoá đỡ phải bao gồm các thành phần sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phần thân và phần giữ dây của khoá đỡ phải làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm có tính chịu lực và dẫn điện tốt dùng cho dây dẫn, có khả năng bảo vệ chống lại sự biến dạng, lỏng dây dẫn và armoured - Bulong, vòng đệm vên, đai ốc... làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Chốt chẻ làm bằng thép không rỉ. - Bề mặt tiếp xúc của khoá phải đảm bảo tiếp xúc và không bị oxi hóa. 	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
7	Ghi nhãn:	Trên mỗi khóa phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: - Tên nhà sản xuất - Loại dây dẫn - Tiết diện dây dẫn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Xuất trình kèm hồ sơ dự thầu	Cung cấp		Không cung cấp
10	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu			

15.5 TẠ CHỐNG RUNG, ARMOUR ROD, KẸP ĐỊNH VỊ DÂY DẪN

15.5.1 Tạ chống rung cho dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/ Số catalog	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Khối lượng (kg)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6	Phần kẹp nối với dây dẫn	Nhôm hoặc hợp kim nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Các phần sắt	Phải được mạ kẽm nhúng nóng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Bulông, đai ốc, vòng đệm,	Làm bằng thép không gỉ	Như		Không

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	vòng đệm vên...	hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng	yêu cầu		như yêu cầu
9	Phạm vi cung cấp của mỗi tạ	Theo bản vẽ đính kèm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Xuất trình kèm hồ sơ dự thầu	Cung cấp		Không cung cấp
12	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Chủ đầu tư yêu cầu	Cung cấp		Không cung cấp

15.5.2 Armour rod cho khoá đỡ dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/ Số catalog	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chiều xoắn dây	Chiều phải	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Vật liệu chế tạo các sợi của armour rod	Hợp kim nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Lực kéo trượt (N)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Chiều dài mỗi sợi (m)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
9	Đường kính sợi (mm)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
10	Số lượng sợi cho mỗi khoá đỡ	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
11	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp
12	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu	Cung cấp		Không cung cấp

15.5.3 Kẹp định vị dây dẫn

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Hệ thống QLCL	ISO 9001 hoặc tương đương	Như		Không
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1, TCVN 3624-81 hay tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Vật liệu	Được làm bằng hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ được mạ kẽm.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi vận hành ở dòng định mức	80°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Đánh dấu	Mỗi kẹp có cách hiển thị thông tin một cách chắc chắn bằng cách khắc nổi hoặc in bằng mực không phai trên bề mặt các số liệu sau: Nhà sản xuất Loại dây dẫn; Tiết diện danh định;	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Danh sách liệt kê đã được quy định như trong phần thương mại.	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp
9	Bản vẽ, mẫu mã chi tiết về sản phẩm của nhà sản xuất	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp
10	Khoảng cách 2 dây dẫn	20cm (hoặc theo thiết kế)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu	Cung cấp		Không cung cấp

15.6 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CÁP QUANG

15.6.1 Cáp quang OPGW-70 (48 sợi quang)

TT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất cáp quang		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Mã hiệu cáp OPGW/ Mã hiệu sợi quang OPGW 70		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Đặc tính tổng quát		Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Đặc tính điện		Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		ITU-T G.652& G655/TCVN 8665; IEC 60794/TCVN 10250, IEC 60793, IEEE 1138-2009, IEC 61232, IEC 60104, IEC 60888, IEC 60889.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Vật liệu dẫn điện		ACS/AL/ST/AY/kết hợp ACS và AY	Đáp ứng		Không đáp ứng
7.1	Số lượng sợi / đường kính		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8.	Không cho phép có mối trên sợi vật liệu dẫn điện và sợi quang trên suốt chiều dài chế tạo		Đáp ứng	Đáp ứng		Không đáp ứng
9.	Loại ống kim loại bảo vệ trung tâm		Ống nhôm/ống thép không gỉ bọc nhôm	Đáp ứng		Không đáp ứng
9.1	Đường kính trong của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ

TT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
9.2	Đường kính ngoài của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Các đặc tính cơ lý và điện</u>					
10	Hệ số giãn nở nhiệt	1/°C	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
11	Mô đun đàn hồi (xấp xỉ)					
	Đối với OPGW-70	daN/mm ²	≥ 14.000	≥ 14.000		<14.000
12	Bán kính cong nhỏ nhất	mm	≤ 40D quá trình lắp đặt và ≤ 20D sau khi lắp đặt	Đáp ứng		Không đáp ứng
13	Điện trở DC ở 20°C					
	Đối với OPGW-70	Ω/km	≤ 0,64	≤ 0,64		> 0,64
14	Lực kéo đứt UTS					
	Đối với OPGW 70	daN	≥ 7.970	≥ 7.970		< 7.970
	<u>Kết cấu cáp</u>					
15	Tiết diện chịu lực của cáp (xấp xỉ)	mm ²	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16	Đường kính ngoài					
	Đối với OPGW-70	mm	≤ 12,6	≤ 12,6		> 12,6
17	Trọng lượng đơn vị					
	Đối với OPGW-70	kg/km	≤ 480+5%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Khả năng chịu ổn định nhiệt khi ngắn mạch (ở nhiệt độ ban đầu là 40 °C) (**)					
	Đối với OPGW-70	mm	≥ 50	≥ 50		< 50
	<u>Sợi quang học</u>					

TT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
19	Số lượng sợi quang học		48 sợi	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20	Mã hiệu sợi quang/nhà sản xuất		Nêu cụ thể			
21	Tiêu chuẩn ITU-T G652&G652.D		ITU-T G652&G652.D	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
22	Đặc tính kỹ thuật của sợi quang		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23	Điều kiện làm việc		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
24	Đóng gói và ký hiệu		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
25	Thử nghiệm					
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
25.2	Thử nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
25.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
25.4	Xuất trình tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

15.6.2 Chuỗi đỡ OPGW

STT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Các đặc tính chung</u>					
5	Vật liệu phụ kiện lắp nối		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6	Mạ kẽm nhúng nóng phụ kiện		Có	Có		Không
7	Vật liệu khóa đỡ		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Vật liệu ống đệm dây		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Ro néo dây</u>					
9	Kết cấu xoắn		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
10	Chiều dài	mm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Các đặc tính cơ học</u>					
11	Tải trọng cơ học nhỏ nhất	kN	≥ 70	≥ 70		< 70
	<u>Bộ nối đất</u>					
12	Vật liệu dây nối đất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
13	Vật liệu kẹp 2 rãnh song song		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
14	Đầu cosse bắt dây vào cột: đường kính bu lông, lỗ bu lông...	mm	12	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện		Nhà thầu cung cấp	Có cung cấp		Không cung cấp

STT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
16	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

15.6.3 Chuỗi néo OPGW

STT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Các đặc tính chung</u>					
5	Vật liệu phụ kiện lắp nối		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6	Mạ kẽm nhúng nóng phụ kiện		Có	Có		Không
	<u>Rọ néo dây</u>					
7	Kết cấu xoắn		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Chiều dài	mm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Các đặc tính cơ học</u>					
9	Tải trọng cơ học nhỏ nhất	kN	≥ 120	≥ 120		< 120
	<u>Bộ nối đất</u>					
10	Vật liệu dây nối đất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
11	Vật liệu kẹp 2 rãnh song song		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
12	Đầu cosse bắt dây vào cột: đường kính bu lông, lỗ bu lông...	mm	12	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện		Nhà thầu cung cấp	Có cung cấp		Không cung cấp

STT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
14	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

15.6.4 Tụ chống rung OPGW

STT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	<u>Các đặc tính kỹ thuật</u>					
5	Vật liệu chế tạo đối trọng: thép/gang...		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6	Vật liệu chế tạo cáp xoắn đờ đối trọng		Thép	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Lỗ thoát nước mưa cho đối trọng		Có	Có		Không
8	Khối lượng bộ tụ	Kg	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
9	Bản vẽ kỹ thuật và sơ đồ lắp đặt tụ chống rung trên đường dây		Nhà thầu cung cấp	Có cung cấp		Không cung cấp
10	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

15.6.5 Hộp nối OPGW

STT	Nội dung yêu cầu			Mức độ đáp ứng		
	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Tối thiểu 3 cửa vào/ra		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6	Phương pháp làm kín mối nối chống lại sự xâm nhập của khí hydro.		Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
7	Kích thước (HxWxD)	mm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Kèm đầy đủ phụ kiện lắp		Có	Có		Không
9	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện		Nhà thầu cung cấp	Có cung cấp		Không cung cấp
10	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Chương 16. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY

16.1 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊ TÔNG

Stt	Tiêu chuẩn đánh giá		Tình trạng đáp ứng		
	Đặc tính và thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Đạt	Chấp nhận được	Không đạt
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1.	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nhà thầu tự khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2.	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN1651-1: 2018 TCVN1651-2: 2018	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	ISO 9001		Không có tiêu chuẩn quản lý chất lượng
4.	Chủng loại thép xây dựng	Nhà thầu tự khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5.	Đáp ứng các yêu cầu của Đơn vị thiết kế.	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6.	Kiểm tra và thử nghiệm	TCVN 197: 2014 “Kim loại phương pháp thử kéo” và TCVN 198: 2008 “Kim loại phương pháp thử uốn”	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

16.2 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT THÉP HÌNH VÀ THÉP TÂM CHO CỘT THÁP SẮT

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng		Không đáp ứng
1.	Nhà sản xuất/ xuất xứ của cột	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3.	Nhà chế tạo/ nguồn gốc xuất xứ của thép chế tạo cột	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp thép chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5.	Nhà sản xuất/ nguồn gốc xuất xứ của bulông, đai ốc, vòng đệm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp bulông, đai ốc, vòng đệm	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.	Các tiêu chuẩn áp dụng	Đáp ứng phần I (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8.	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9.	Thép cường độ thấp SS400 hoặc loại thép tương đương				
9.1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất); (N/mm ²) t ≤ 16 mm	≥ 245	≥ 245		< 245
	16mm < t ≤ 40mm	≥ 235	≥ 235		< 235
	40mm < t ≤ 100mm	≥ 215	≥ 215		< 215
	t > 100mm	≥ 205	≥ 205		< 205
9.2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất); (N/mm ²)	400-510	400-510		< 400
9.3	+ Độ giãn dài (%)	≥ 17	≥ 17		< 17

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng		Không đáp ứng
10.	Thép cường độ cao SS540 hoặc loại thép tương đương				
10.1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất); (N/mm ²) t ≤ 16 mm 16mm < t ≤ 40mm 40mm < t ≤ 100mm t > 100mm	≥ 400 ≥ 390 ≥ 390 ≥ 390	≥ 400 ≥ 390 ≥ 390 ≥ 390		< 400 < 390 < 390 < 390
10.2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất); (N/mm ²)	≥ 540	≥ 540		< 540
10.3	+ Độ giãn dài (%)	≥ 13 (5mm < t ≤ 16mm) ≥ 17 (16mm < t ≤ 40mm)	≥ 13 (5mm < t ≤ 16mm) ≥ 17 (16mm < t ≤ 40mm)		< 13 (5mm < t ≤ 16mm) < 17 (16mm < t ≤ 40mm)
11.	Thép tấm có t > 16 mm SM490A theo JIS G3106				
11.1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất); (N/mm ²) t ≤ 16 mm 16mm < t ≤ 40mm 40mm < t ≤ 100mm	≥ 325 ≥ 315 ≥ 295	≥ 325 ≥ 315 ≥ 295		< 325 < 315 < 295
11.2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất) (N/mm ²)	≥ 490	≥ 490		< 490
11.3	+ Độ giãn dài (%)	≥ 21	≥ 21		< 21
12.	Bulông liên kết cấp độ bền 5.6 (N/mm ²)				
12.1	Cường độ chịu cắt (N/mm ²)	≥ 190	≥ 190		< 190
12.2	Cường độ chịu kéo (N/mm ²)	≥ 210	≥ 210		< 210
13.	Yêu cầu thử nghiệm: Nhà thầu phải cung cấp các biên bản thử nghiệm của vật liệu (thép, bulông), được thực hiện bởi các phòng thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISO / IEC 17025 hoặc tương đương của các dự án tương tự để chứng minh khả năng đáp ứng của nhà thầu. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm: Giới hạn chảy của vật liệu; Giới hạn bền của vật liệu; Độ giãn dài của thép;	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng		Không đáp ứng
	Các thí nghiệm về độ giòn đối với thép cường độ cao				
14.	Yêu cầu về thiết kế và chế tạo cột	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15.	Máy đột CNC (tán)	≥ 60	≥ 60		<60
16.	Các yêu cầu về mạ kẽm:				
16.1	Kích thước bề mạ	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16.2	Hệ thống cung cấp nước sạch thỏa mãn các yêu cầu mạ	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16.3	Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ tự động	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16.4	Hệ thống trợ dung	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
17.	Yêu cầu về việc kiểm tra, thử nghiệm vật liệu	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18.	Yêu cầu về việc lắp dựng	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19.	Yêu cầu về đóng kiện và giao hàng	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng		Không đáp ứng
20.	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II (theo Mã tiêu chuẩn VI-LINE-LINE-STEEL.TOWER của QĐ số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21.	Bản vẽ hoàn công và các chứng chỉ yêu cầu kỹ thuật của vật liệu và sản phẩm.	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp

Ghi chú:

- (*): Yêu cầu không cơ bản;
- Các cầu còn lại đều là cơ bản.

Một tiêu chuẩn tổng quát được coi là đạt khi:

- Các nội dung chi tiết đều được đánh giá là đạt, hoặc;
- Các nội dung chi tiết cho yêu cầu cơ bản được đánh giá là "đạt", còn các nội dung chi tiết đối với các yêu cầu không cơ bản được đánh giá là "đạt" hoặc "chấp nhận được".

Một hồ sơ dự thầu (HSDT) được đánh giá theo tiêu chuẩn tổng quát đều "đạt" thì được coi là đáp ứng yêu cầu về mặt kỹ thuật (đáp ứng cơ bản của hồ sơ mời thầu). Khi có một tiêu chuẩn tổng quát được đánh giá là "không đạt" thì HSDT này được coi là không đáp ứng yêu cầu về mặt kỹ thuật.