

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ XÂY LẬP**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ XÂY LẬP**

#### **I. Giới thiệu về gói thầu**

##### **1. Phạm vi công việc của gói thầu.**

1.1. Tên gói thầu: Gói thầu số 1: Thi công xây dựng

1.2. Tên công trình: Sửa chữa hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ, tuyến đường sắt Hà Nội – Đồng Đăng.

1.3. Chủ đầu tư: Tổng công ty Đường sắt Việt Nam.

1.4. Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách nhà nước chi cho hoạt động kinh tế đường sắt.

1.5. Quyết định đầu tư: Quyết định số 399/QĐ-CĐSVN ngày 22/9/2025 của Cục Đường sắt Việt Nam về việc phê duyệt dự án (công trình): Sửa chữa hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ, tuyến đường sắt Hà Nội – Đồng Đăng.

1.6. Mục tiêu đầu tư: Hệ thống tín hiệu cánh các ga Từ Sơn, Lim, Sen Hồ được đầu tư từ những năm 1967, 1968 và được sửa chữa cải tạo từ những năm 1995 – 1996, trải qua quá trình sử dụng phục vụ khai thác chạy tàu hệ thống thiết bị tín hiệu đã hư hỏng, xuống cấp chất lượng, không đảm bảo an toàn trong điều hành chạy tàu.

Việc sửa chữa, cải tạo hệ thống thiết bị tín hiệu nhằm nâng cao độ tin cậy của hệ thống thiết bị tín hiệu điều khiển chạy tàu, giảm thời gian tác nghiệp, nâng cao năng lực thông qua ga qua đó nâng cao năng lực chạy tàu của tuyến Hà Nội – Đồng Đăng.

1.7. Loại, cấp công trình: Công trình giao thông đường sắt, cấp II.

1.8. Quy mô đầu tư xây dựng:

- Sửa chữa, cải tạo hệ thống liên khóa tín hiệu cánh thành hệ thống liên khóa tín hiệu đèn màu, tay quay ghi hộp khóa điện, đài không chế nút ấn, cấp nguồn tập trung các ga Từ Sơn, Lim, Sen Hồ; cải tạo hệ thống đóng đường bán tự động các khu gian Yên Viên - Từ Sơn, Từ Sơn – Lim, Lim - Thị Cầu, Thị Cầu – Sen Hồ, Sen Hồ - Bắc Giang với nội dung như sau:

1.8.1. Hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ:

1.8.1.1. Hạng mục trong phòng máy:

- Xây dựng hệ thống mạch điện liên khóa tín hiệu ga, sử dụng các rơ le điện từ để thực hiện quan hệ liên khóa giữa ghi và tín hiệu, thông qua các mạch điện để thực hiện việc kiểm tra và không chế các thiết bị tín hiệu biểu thị, tay quay ghi khóa điện.

- Lắp đặt đài không chế nút ấn kiểu Đ92 để trực ban chạy tàu ga giám sát và kiểm tra trạng thái khai thông đường chạy, giám sát trạng thái các tín hiệu, giám sát và cảnh báo trở ngại, khóa và giải khóa đường chạy, mở và đóng tín hiệu đón/ gửi tàu, làm các thủ tục liên quan đến đóng đường khu gian,...

- Sử dụng nguồn điện xoay chiều 220V/50Hz và máy phát điện hiện có tại phòng máy ga; lắp đặt bổ sung tủ nguồn điện 2KVA và ắc quy để cấp nguồn cho các thiết bị tín hiệu.

- Thi công mạng cáp đầu phối nội bộ trong phòng máy.

1.8.1.2. Hạng mục ngoài trời:

- Cột tín hiệu: Sử dụng tín hiệu cố định, đèn màu cố định theo Quy chuẩn kỹ thuật

quốc gia về tín hiệu đường sắt.

- Thiết bị quay ghi:

- + Thay thế hộp khóa điện và công tắc đạp chân của các bộ thiết bị quay ghi tại các ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ; tận dụng lại các chi tiết còn lại bao gồm tay bẻ ghi, bộ quay và khóa ghi, đường ống truyền động và bộ gá lắp thiết bị quay ghi.

- + Lắp đặt bổ sung các bộ đèn biểu trí ghi.

- Thi công hệ thống cáp kết nối giữa các thiết bị tín hiệu tín hiệu. Tuyến cáp tín hiệu đi chôn từ phòng máy đến các thiết bị ngoài trời đi dọc theo đường sắt. Sử dụng loại cáp tín hiệu chôn có vỏ bọc gia cường.

- Lắp đặt hòm biến thế và hộp cáp đầu nối.

- Lắp đặt hệ thống cáp điện xoay chiều cho đèn biểu trí ghi gồm mạng cáp điện lực xoay chiều để cấp điện cho đèn biểu trí ghi.

- Thiết bị phát hiện tàu: Lắp đặt mới mạch điện đường ray xoay chiều so le tần số 50 Hz tương ứng tại vị trí các cột tín hiệu vào ga.

1.8.1.3. Lắp đặt hệ thống tiếp đất bảo vệ thiết bị thông tin, tín hiệu.

1.8.2. Hệ thống đóng đường:

- Cải tạo mạch điện đóng đường nửa tự động 64D tích hợp lên giá role 8 tầng mới.

- Đường truyền cho hệ thống đóng đường sử dụng các đôi dây đóng đường hiện tại đi treo trên đường cột thông tin dây trần đường sắt như hiện tại.

1.8.3. Cải tạo móc nối hệ thống tín hiệu ga với tín hiệu đường ngang có gác và tín hiệu đường ngang cảnh báo tự động bảo đảm đồng bộ khi sửa chữa, cải tạo tín hiệu ga.

## **2. Thời gian thực hiện gói thầu.**

Thời hạn thực hiện gói thầu là 120 ngày.

## **II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện**

Thời gian thực hiện gói thầu tính từ ngày hợp đồng có hiệu lực đến ngày nghiệm thu hoàn thành công trình. Nhà thầu phải căn cứ vào thời gian thực hiện gói thầu theo yêu cầu (là 120 ngày) để đưa ra tiến độ thi công xây dựng gói thầu cho phù hợp, đảm bảo thời gian thực hiện gói thầu.

## **III. Yêu cầu về kỹ thuật.**

Yêu cầu về mặt kỹ thuật chi tiết được quy định trong thiết kế bản vẽ thi công, hướng dẫn tại chỉ dẫn kỹ thuật và được bổ sung, làm rõ một số nội dung chủ yếu sau:

**1. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình:**

### **1.1. Các văn bản pháp lý hiện hành có liên quan**

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 62/2020/QH14;

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng và quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

- Thông tư số 06/2025/TT-BXD ngày 12/5/2025 của Bộ Xây dựng quy định về quản lý, bảo trì công trình đường sắt quốc gia;

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

- Các văn bản pháp luật khác về xây dựng có liên quan hiện hành.

### **1.2. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy trình, quy phạm:**

- QCVN 06:2018/BGTVT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu đường sắt;

- QCVN 08:2018/BGTVT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khai thác đường sắt;

- QCVN 33:2019/BTTTT - Quy chuẩn lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông;

- QCVN 32:2020/BTTTT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chống sét cho các trạm viễn thông và mạng cáp ngoại vi viễn thông;

- TCVN 8699: 2011 - Mạng viễn thông: ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm;

- TCVN 8700:2011 - Cổng, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật, tủ đấu cáp viễn thông;

- TCVN 8071:2009 - Quy tắc thực hành chống sét và tiếp đất cho công trình viễn thông;

- TCCS 01:2009/VNRA - Tiêu chuẩn cơ sở: Thiết kế, thi công và nghiệm thu công trình thông tin tín hiệu đường sắt;

- TCCS 09:2022/VNRA - Tiêu chuẩn bảo trì công trình tín hiệu đường sắt - Bảo trì và nghiệm thu sản phẩm;

- TCCS 10:2022/VNRA - Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, thiết bị, linh kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình thông tin, tín hiệu đường sắt;

- Quy trình bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia ban hành kèm theo Quyết định 281/QĐ-CĐSVN ngày 30/6/2025 của Cục Đường sắt Việt Nam.

- Quyết định 893/QĐ-ĐS ngày 09/7/2018 - Quy định về chạy tàu và công tác dồn đường sắt

- Và một số các tiêu chuẩn khác có liên quan .

## **2. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:**

### **2.1. Yêu cầu chung.**

- Hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn, quy trình, quy phạm: lấy Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), Tiêu chuẩn ngành (TCN), Tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) là quyết định; các tiêu chuẩn khác chỉ để tham khảo trong trường hợp TCVN, TCN, TCCS chưa có.

- Nghị định 168/2024/NĐ-CP Quy định xử phạt hành chính về trật tự, an toàn giao thông trong lĩnh vực giao thông đường bộ; trừ điểm, phục hồi điểm giấy phép lái xe.

- Công trình có hạng mục thi công trên đường sắt vừa chạy tàu khai thác vận tải nên yêu cầu thi công phải đảm bảo biểu đồ chạy tàu của ngành đường sắt, thi công phải đúng thời gian cho phép phong tỏa khu gian (nếu có).

- Nhà thầu lập Phương án quản lý chất lượng, việc tự thực hiện kiểm tra, giám sát trong hồ sơ dự thầu theo các tiêu chuẩn kỹ thuật, qui trình, qui phạm thi công và nghiệm thu chủ yếu ... nêu tại Khoản 1 Mục III Yêu cầu kỹ thuật Chương này.

- Nhà thầu lập Biện pháp tổ chức thi công (BPTC) cho gói thầu căn cứ trên BPTC trong Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt tại Quyết định số 399/QĐ-CĐSVN ngày

22/9/2025 của Cục Đường sắt Việt Nam.

## **2.2. Yêu cầu cụ thể.**

### **2.2.1. Về thủ tục trước khi khởi công.**

- Trước khi Chủ đầu tư tổ chức bàn giao mặt bằng thi công, Nhà thầu phải trình chi tiết Biện pháp tổ chức thi công đã trúng thầu, được Chủ đầu tư chấp thuận là căn cứ làm thủ tục xin mở điểm thi công với cơ quan có thẩm quyền.

- Gửi Biện pháp tổ chức thi công (BPTC) và biện pháp đảm bảo an toàn trong quá trình thi công đến các cơ quan, đơn vị có liên quan (nếu có).

### **2.2.2. Về sử dụng máy móc thiết bị, vật tư vật liệu.**

- Tất cả các loại vật tư, vật liệu, thiết bị (nếu có) đều phải có chứng chỉ chất lượng, được Ban Quản lý dự án, Giám sát thi công kiểm tra, nghiệm thu trước khi đưa vào sử dụng cho công trình. Riêng các loại vật tư, thiết bị nhập khẩu từ nước ngoài (nếu có) phải được Tổng công ty ĐSVN tổ chức kiểm tra, nghiệm thu. Nếu Nhà thầu tự ý đưa vật tư, vật liệu, thiết bị không đúng chủng loại, chất lượng đã đăng ký trong Hồ sơ dự thầu, theo tiêu chuẩn quy định của thiết kế cũng như của Chủ đầu tư, mà không được sự đồng ý của Chủ đầu tư thì buộc phải tự tháo dỡ để thay bằng đúng chủng loại đã quy định; mọi chi phí phát sinh sẽ do Nhà thầu tự chịu.

- Các loại thiết bị, máy móc phục vụ thi công phải được Ban Quản lý dự án, (Giám sát thi công) kiểm tra chứng nhận kiểm định kỹ thuật An toàn, nếu còn thời hạn hiệu lực mới được sử dụng phục vụ thi công công trình.

### **2.2.3. Về lập Biện pháp tổ chức thi công.**

- Nhà thầu phải lập Biện pháp tổ chức thi công (viết tắt là BPTC) đảm bảo tiến độ quy định của hợp đồng. Trong đó nêu rõ các biện pháp đảm bảo an toàn lao động, an toàn chạy tàu, an toàn giao thông, phòng chống lụt bão, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường, tuân thủ các quy định hiện hành về thi công trên đường sắt đang khai thác ... BPTC phải đạt mục tiêu: đầy đủ - an toàn - chính xác - hợp lý.

- Trong BPTC mỗi hạng mục chính của công trình phải thể hiện đầy đủ các bước tiến hành xây dựng: từ chuẩn bị mặt bằng thi công; Thi công hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ gồm các hạng mục công việc: Lắp đặt hệ thống mạch điện liên khóa tín hiệu ga, lắp đặt đài không chế nút ấn kiểu Đ92, lắp đặt bổ sung tủ nguồn điện 2KVA và ác quy để cấp nguồn cho các thiết bị tín hiệu, thi công lắp đặt cột tín hiệu các loại, sửa chữa, thay thế một số thiết bị quay khóa ghi, lắp đặt hệ thống cấp điện xoay chiều cho đèn biểu trí ghi, lắp đặt mạch điện đường ray và hệ thống tiếp đất bảo vệ thiết bị thông tin tín hiệu; Thi công hệ thống đóng đường; Cải tạo móc nối hệ thống tín hiệu ga với tín hiệu đường ngang có gác và tín hiệu đường ngang cảnh báo tự động đảm bảo đồng bộ khi sửa chữa, cải tạo tín hiệu ga; Kết nối, theo dõi hiệu chỉnh, chạy thử thiết bị; Tháo dỡ thu hồi thiết bị cũ để nghiệm thu bàn giao công trình. Trong từng hạng mục chính phải đủ các nội dung: vật liệu, thiết bị thi công, tiến độ thi công, nhân lực thực hiện, người chịu trách nhiệm an toàn, người chỉ huy thi công, các biện pháp về chạy tàu, an toàn chạy tàu an toàn lao động và thời gian áp dụng (giảm tốc độ chạy tàu, phong tỏa khu gian...) cùng các biện pháp phụ trợ đặc biệt (nếu cần).

- BPTC phải nêu rõ các biện pháp đảm bảo chất lượng cụ thể cho từng hạng mục

công việc (thiết bị, dụng cụ, máy móc dùng cho kiểm tra chất lượng, biện pháp cụ thể kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công từng hạng mục, danh sách các bộ kỹ thuật chịu trách nhiệm kiểm tra chất lượng, thí nghiệm hiện trường...).

- Biện pháp tổ chức thi công chi tiết (BPTC chi tiết) Nhà thầu lập trên cơ sở Biện pháp tổ chức thi công trong Hồ sơ dự thầu đã trúng thầu phải hợp lý. Biện pháp thi công chi tiết lập theo nguyên tắc: thi công các hạng mục ẩn giấu trước, nghiệm thu chất lượng xong mới được thi công phần việc tiếp theo phía trên.

- Nhà thầu phải tuyệt đối tuân thủ BPTC chi tiết đã được Chủ đầu tư chấp thuận. Nếu có thay đổi phải lập điều chỉnh và chỉ được thực hiện sau khi đã được Chủ đầu tư chấp thuận.

#### **2.2.4. Về đảm bảo tuyệt đối an toàn trong thi công.**

- Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm để đảm bảo tuyệt đối an toàn giao thông khu vực thi công: Giao thông đường sắt và giao thông đường bộ trong thi công xây dựng công trình cũng như vận chuyển vật tư, vật liệu, máy móc thiết bị; Đảm bảo an toàn công trình, an toàn lao động trong khi thi công công trình; Nếu vi phạm sẽ chịu xử lý của pháp luật, đền bù cho ngành đường sắt theo quy định.

- Do việc khai thác đường sắt có những đặc thù riêng, nên việc thi công trên đường sắt đang khai thác và các công trình có liên quan phải tuân thủ theo các quy trình, quy tắc an toàn chạy tàu của ngành đường sắt. Nhà thầu phải bố trí phòng vệ điểm thi công, lập kế hoạch xin phong tỏa (nếu có) theo đúng qui định; Sắp xếp thời gian thi công hợp lý và cam kết việc đảm bảo an toàn chạy tàu trong suốt quá trình thi công.

#### **2.2.5. Về kiểm tra, giám sát trong quá trình thi công.**

- Việc kiểm tra chất lượng vật tư, vật liệu đưa vào sử dụng cho công trình, chất lượng và số lượng máy móc thiết bị phục vụ thi công công trình, trang thiết bị thí nghiệm kiểm tra, tay nghề của công nhân và tổ chức sản xuất ..., được Giám sát thi công của Chủ đầu tư thực hiện ngay tại hiện trường.

- Thường xuyên hoặc đột xuất Giám sát thi công, Ban Quản lý dự án, Chủ đầu tư hoặc cơ quan quản lý Nhà nước có thẩm quyền theo quy định đi kiểm tra, thanh tra tại công trình, kho bãi của Nhà thầu về chất lượng thi công và hoạt động kỹ thuật của Nhà thầu. Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ hồ sơ kỹ thuật, chất lượng, nhân lực, trang thiết bị, dụng cụ phục vụ cho việc kiểm tra, thanh tra đó theo yêu cầu của bên kiểm tra.

- Việc kiểm tra, thanh tra của các tổ chức nói trên có thể là kiểm tra việc thực hiện tự kiểm tra của Nhà thầu, của Chỉ huy trưởng thi công, của Phụ trách kỹ thuật thi công, của Kỹ sư thi công thuộc Nhà thầu qua các biên bản thí nghiệm, biên bản kiểm tra, sổ nhật ký thi công xây dựng công trình. Cũng có thể thực hiện theo xác suất việc đo đạc, đối chứng với số liệu của Nhà thầu để đánh giá độ tin cậy việc tự kiểm tra KCS của Nhà thầu đối với vật liệu, bán thành phẩm, thành phẩm công trình hoặc đối với tổ chức sản xuất.

- Kết quả kiểm tra được ghi vào sổ Nhật ký thi công xây dựng công trình hoặc lập biên bản, là căn cứ để xử lý (nếu cần thiết). Chủ đầu tư, Ban Quản lý dự án, Giám sát thi công có quyền yêu cầu chỉ huy trưởng thi công đưa vật tư, vật liệu kém chất lượng, máy móc thi công không đảm bảo an toàn và kể cả cán bộ kỹ sư điều hành và công nhân lao

động có sai phạm về chất lượng thi công ra khỏi công trình.

### **3. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị (kèm theo các tiêu chuẩn về phương pháp thử).**

#### **3.1. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư:**

- Tất cả vật tư, vật liệu mới đưa vào sử dụng cho công trình phải đảm bảo mới 100%, đúng chủng loại qui cách và tiêu chuẩn chất lượng theo yêu cầu của Hồ sơ thiết kế. Vật tư, vật liệu phải có xuất xứ rõ ràng, được thí nghiệm theo quy định.

- Nếu Nhà thầu tự ý đưa vật tư, vật liệu không đúng chủng loại, chất lượng đã đăng ký trong Hồ sơ dự thầu hoặc quy định của thiết kế cũng như của Chủ đầu tư hoặc không thuộc một trong số những loại được cơ quan có thẩm quyền cho phép, mà không được sự đồng ý của Chủ đầu tư thì buộc phải tự tháo dỡ để thay bằng đúng chủng loại đã quy định; mọi chi phí phát sinh sẽ do Nhà thầu tự chịu.

- Toàn bộ vật tư, vật liệu đưa vào sử dụng cho công trình phải đáp ứng các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), tiêu chuẩn ngành (TCN), tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) đã nêu tại Khoản 1 Mục III trên.

#### **3.1.1. Cột tín hiệu loại cao:**

##### **a) Thân cột tín hiệu:**

- Cột tín hiệu sử dụng loại cột bê tông ly tâm cốt thép dự ứng lực hình côn, độ dày bê tông phần ngọn cột không nhỏ hơn 50mm, độ dày bê tông chân cột không nhỏ hơn 60mm, đường kính ngoài ngọn cột 150mm. Bề mặt bê tông nhẵn, không bị nứt lõm.

- Yêu cầu chất lượng của cột tín hiệu bê tông đạt các quy định sau:

+ Bề mặt bê tông không có hiện tượng bong, rộp, lộ cốt thép.

+ Trường hợp xuất hiện vết nứt thì không cho phép rộng quá 0,2mm và không dài quá 2/3 chu vi cột.

+ Độ cong của cột không quá 1/200 chiều dài của toàn bộ cột.

##### **b) Thang cột và các phụ kiện:**

- Thang cột phải chắc chắn, chế tạo bằng thép dẹt  $40 \times 5\text{mm}$ , bậc trèo và tay thang đầy đủ, độ rộng thang đo bên trong là 250mm.

- Móng thang đúc bằng bê tông, không nứt vỡ, có phần thép  $40 \times 5\text{mm}$  phía trên để khoan lỗ bắt bu lông chân thang.

- Tấm chống lật bằng bê tông cốt thép, tấm chống lật có kích thước:  $600 \times 300 \times 120\text{mm}$  có phần lõm ôm vào cột hiệu và bu lông chữ U để bắt giữ vào cột.

##### **c) Cơ cấu và bóng đèn tín hiệu:**

- Cơ cấu được chế tạo đúc bằng hợp kim sắt, phải hoàn chỉnh, không nứt vỡ, các ngăn đèn trong cơ cấu tín hiệu đèn màu kiểu thấu kính không được xuyên ánh sáng sang nhau và không được có phản xạ do ánh sáng bên ngoài chiếu vào tạo nên biểu thị sai, phải đảm bảo lắp đặt được trên giá treo cơ cấu chắc chắn.

- Cửa cơ cấu phải có khóa, đảm bảo độ kín, không lọt ánh sáng, nước mưa từ bên ngoài vào trong cơ cấu và đóng mở linh hoạt.

#### **Các tham số của cơ cấu phù hợp:**

- Áp suất khí quyển: không thấp hơn 74,8kPa (chiều cao so với mặt nước biển không quá 2.500mm).

- Nhiệt độ môi trường : từ  $-5^{\circ}\text{C}$  đến  $60^{\circ}\text{C}$  ;
- Độ ẩm tương đối :  $\leq 95\%$  ( $25^{\circ}\text{C}$ );
- Chấn động : 2g, từ 9Hz đến 200Hz ;
- Chống bụi, chống nước;
- Hướng điều chỉnh góc độ bằng và thẳng góc;
- Hướng bằng :  $>20^{\circ}$  ;
- Thẳng góc: từ  $0^{\circ}$  đến  $5^{\circ}$  (hơi đổ về phía trước) ;
- Góc khuếch tán ánh sáng:
- + Hướng bằng:  $\leq 2^{\circ}12'$
- + Thẳng góc:  $\leq 1^{\circ}10'$

#### **Bóng đèn tín hiệu và đế cắm đèn:**

- Bóng đèn tín hiệu có hai dây tóc, dây tóc chính và dây tóc phụ đặt thẳng song song, dây tóc chính ở dưới, đường trục tâm của nó thẳng góc với đường trung tâm của bóng đèn; dây tóc phụ ở trên, khoảng cách từ trục tâm đến đường trục tâm sợi tóc chính là  $2,5 \pm 0,5\text{mm}$ .

- Đế cắm đèn bằng nhựa Bakelit, các lá tiếp điện đàn hồi tốt, thanh cài đầy đủ, khi lắp bóng phải kẹp giữ bóng đèn chắc chắn và điều chỉnh được tiêu điểm đèn.

- Bóng đèn tín hiệu hoạt động ổn định trong các điều kiện dưới đây:
- Nhiệt độ không khí xung quanh là từ  $-5^{\circ}\text{C}$  đến  $60^{\circ}\text{C}$ ;
- Độ ẩm không khí tương đối không lớn hơn 95% ( $25^{\circ}\text{C}$ );
- Tần suất chấn động là từ 2Hz đến 200Hz, gia tốc trọng trường là 2g.
- Tham số quang điện và tuổi thọ của bóng đèn phù hợp với quy định tại bảng sau:

Model bóng đèn	Trị số danh định			Trị số giới hạn		Tuổi thọ của quang thông lượng (Cd)	Tuổi thọ bình quân (h)
	Điện áp (V)	Công suất (w)	Quang thông lượng (Cd)	Công suất (w)	Quang thông lượng (Cd)		
Sợi tóc chính	12	25	285	27.5	242	218	$> 1.000$
Sợi tóc phụ	12	25	285	27.5	242	218	$> 200$

#### **c) Dây dẫn lên đèn và thiết bị trên cột:**

- Dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện, tiết diện dây không dưới  $1,5\text{mm}^2$ . Vỏ bọc cách điện tốt, không bị trầy xước hở lõi đồng.

#### **d) Kính màu và thấu kính:**

- Kính màu và thấu kính phải không có vết nứt rạn, vết sần sùi, nứt vỡ, hoặc thủy tinh bị bọt khí làm ảnh hưởng đến biểu thị, kính và thấu kính phải sạch sẽ không có đốm bẩn. Màu sắc đúng quy định của biểu thị tín hiệu.

#### **3.1.2. Cột tín hiệu loại thấp:**

##### **a) Móng cơ cấu:**

- Móng cột tín hiệu thấp bằng bê tông đúc sẵn, bề mặt bê tông nhẵn, không bị nứt

hay sút vỡ, mặt trên đầy đủ bu lông để bắt giữ cơ cấu.

**b) Cơ cấu và bóng đèn tín hiệu:**

- Cơ cấu đúc bằng vật liệu hợp kim sắt, phải hoàn chỉnh, không nứt vỡ, các ngăn đèn trong cơ cấu tín hiệu đèn màu kiểu thấu kính không được xuyên ánh sáng sang nhau và không được có phản xạ do ánh sáng bên ngoài chiếu vào tạo nên biểu thị sai.

- Cửa cơ cấu phải có khóa, đảm bảo độ kín, không lọt ánh sáng từ bên ngoài vào trong cơ cấu và đóng mở linh hoạt.

- Chân đế cơ cấu để trên mặt phẳng phải tạo độ nghiêng ra phía sau so với chiều thẳng đứng một góc là  $5^{\circ}$ .

**Cơ cấu:**

- Áp suất khí quyển: không thấp hơn 74,8KPa (chiều cao so với mặt nước biển không quá 2.500mm).

- Nhiệt độ môi trường: từ  $-5^{\circ}\text{C}$  đến  $60^{\circ}\text{C}$ ;

- Độ ẩm tương đối:  $\leq 95\%$  ( $+25^{\circ}\text{C}$ );

- Chấn động: 2g, từ 9Hz đến 200Hz ;

- Chống bụi, chống nước;

- Hướng điều chỉnh góc độ bằng và thẳng góc;

- Hướng bằng:  $>20^{\circ}$ ;

- Thẳng góc: từ  $0^{\circ}$  đến  $5^{\circ}$  (hơi đổ về phía sau)

- Góc khuếch tán ánh sáng:

+ Hướng bằng:  $\leq 2^{\circ}12'$

+ Thẳng góc:  $\leq 1^{\circ}10'$

**Kính màu và thấu kính:**

- Kính màu và thấu kính phải không có vết nứt rạn, vết sần sùi, sút vỡ, hoặc thủy tinh bị bọt khí làm ảnh hưởng đến biểu thị, kính và thấu kính phải sạch sẽ không có đốm bẩn. Màu sắc đúng quy định của biểu thị tín hiệu.

**Bóng đèn tín hiệu và đế cắm đèn:**

- Bóng đèn tín hiệu có hai dây tóc, dây tóc chính và dây tóc phụ đặt thẳng song song, dây tóc chính ở dưới, đường trục tâm của nó thẳng góc với đường trung tâm của bóng đèn; dây tóc phụ ở trên, khoảng cách từ trục tâm đến đường trục tâm sợi tóc chính là  $2,5 \pm 0,5\text{mm}$ .

- Đế cắm đèn bằng nhựa Bakelit, các lá tiếp điện và thanh cài đầy đủ khi lắp bóng phải kẹp giữ bóng đèn chắc chắn và điều chỉnh được tiêu điểm đèn.

- Bóng đèn tín hiệu hoạt động ổn định trong các điều kiện dưới đây:

- Nhiệt độ không khí xung quanh là từ  $-5^{\circ}\text{C}$  đến  $60^{\circ}\text{C}$  ;

- Độ ẩm không khí tương đối không lớn hơn 95% ( $25^{\circ}\text{C}$ ) ;

- Tần suất chấn động là từ 2Hz đến 200Hz, gia tốc là 2g.

- Tham số quang điện và tuổi thọ của bóng đèn phù hợp với quy định tại bảng 18.

**Dây dẫn lên đèn:**

- Dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện, tiết diện dây không dưới  $1,5\text{mm}^2$ . Vỏ bọc cách điện tốt, không bị trầy xước, bị hở lõi đồng.

**3.1.3. Giá tổ hợp, giá rơ le, tủ rơ le, chòi rơ le, giá phân dây:**



- Được chế tạo bằng thép có độ dày không nhỏ hơn 1,4mm. Vỏ được sơn tĩnh điện, màu ghi xám.

- Dây phối sử dụng dây đồng đơn nhiều ruột mềm có vỏ cách điện, chống cháy, tiết diện dây không nhỏ hơn 0,5mm<sup>2</sup>.

- Dây phối của thiết bị vi điện tử có khả năng chống can nhiễu cho bộ phận dễ bị can nhiễu.

#### **3.1.4. Đài không chế:**

Các phụ kiện đài không chế phải phù hợp các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Vỏ đài làm bằng thép dày không nhỏ hơn 1,5mm theo đúng thiết kế.

- Vỏ sơn tĩnh điện, màu ghi xám.

- Đèn hiển thị trên bề mặt đều được chọn là loại đèn đi ốt quang. Khoảng cách lớn nhất là 9m, góc nhìn là  $\pm 75^{\circ}$ .

- Các nhíp, lò xo của nút ấn phải hoạt động.

- Đèn biểu thị, đi ốt quang, chụp đèn có màu sắc chính xác.

- Các biển chỉ dẫn (biển tên) bằng nhôm, đầy đủ, chính xác và có độ bền cao.

- Kính mặt đồng hồ chỉ thị phải trong suốt.

- Kẹp chì phải có tác dụng theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Tiếp điểm rơi le, nút ấn, trong quá trình chuyển động không được gây ra tia lửa điện. Các tiếp điểm có cùng chức năng phải cùng tiếp xúc hoặc cùng tách rời, áp lực tiếp điểm không nhỏ hơn 1,5g, độ hở giữa các tiếp điểm động và tiếp điểm cố định không ít hơn 1mm.

#### **3.1.5. Bộ giá lắp để lắp đặt ghi**

- Sử dụng sắt góc 100x100x10mm, bề mặt sắt phải đồng đều không có vết lõm hay bị han rỉ, cong vênh. Sắt L bắt giữ bộ giá lắp với ray cơ bản phải vừa khít phần lõm phía hông và vuông góc với đường ray.

#### **3.1.6. Thanh chống xô**

- Sử dụng sắt góc 50x50x5x2.500mm, bề mặt sắt phải đồng đều không có vết lõm hay bị han rỉ, cong vênh. Máy phát điện.

#### **3.1.7. Cần liên kết ghi**

- Chế tạo bằng thép tròn, bề mặt cần nhẵn đều, không có vết lõm, vết cắt, không han rỉ, cong vênh, có đầy đủ bu lông, phụ kiện theo quy định từng loại cần. Đường kính cần liên kết là 36mm, độ dài phần ren phù hợp theo loại cần sử dụng, độ chênh cao tại điểm uốn là 100mm (ngoại trừ các trường hợp đặc biệt).

#### **3.1.8. Tay quay ghi hộp khóa điện**

- Bộ tay quay ghi: Đúc bằng vật liệu hợp kim sắt, bề mặt nhẵn, đồng đều, không bị nứt vỡ, đầy đủ phụ kiện: tay quay ghi, tay bóp, cần chữ T, khung trượt hình cung. Tay quay ghi chế tạo bằng thép, tay quay và các bộ phận lắp chắc chắn, không rơi rớt.

- Bộ khuỷu quay ghi được đúc bằng hợp kim sắt không bị nứt, vỡ hay có lỗ thủng, đầy đủ khuỷu L, khuỷu Y, khi quay không bị kẹt hay rơi rớt.

- Bộ quay khóa ghi: Bộ quay khóa ghi đúc bằng hợp kim sắt, không nứt, vỡ, bề mặt hợp kim không bị rỉ, đầy đủ phụ kiện và các thanh khóa dọc, thanh khóa ngang, khuỷu quay ghi. Các thanh khóa trượt êm thuận, không bị kẹt, các phụ kiện chi tiết không bị rơi rớt.

- Bộ công tắc đạp chân: chế tạo bằng hợp kim sắt, lò xo công tắc đạp chân đàn hồi tốt, khi đạp xuống và thả ra công tắc phải bật trở lại vị trí ban đầu.

- Hộp khoá điện: Được đúc bằng hợp kim sắt, không nứt, vỡ, bề mặt hợp kim không bị rỉ, đầy đủ phụ kiện theo xuất xưởng của nhà sản xuất. Nắp đậy bằng thép, kín không cho nước lọt vào trong, nắp không bị móp méo, han rỉ. Vành đồng đầy đủ, không bị sút, vỡ, vành đồng nhẵn, không bị xước, rỉ, các lá mica tiếp điện, chống từ dư đàn hồi tốt. Chốt (hoặc vòng) chống từ dư của sườn hút phải nhô ra khỏi bề mặt sườn ít nhất là 0,5mm.

- Tham số điện của hộp khoá điện 1 chiều 12V phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

+ Điện áp định mức: 10V;

+ Điện áp mở khoá không lớn hơn: 8V;

+ Điện áp khoá không nhỏ hơn: 2V;

+ Điện trở cuộn dây:  $140 \pm 15\% \Omega$ .

- Khuỷu chuyển hướng đường ống truyền động: Bộ khuỷu đúc bằng hợp kim sắt, không nứt, vỡ, bề mặt hợp kim không bị rỉ. Có đủ khuỷu quay, khi quay êm thuận, không bị kẹt, rơi lắt.

- Đường ống truyền động: Sử dụng ống thép đường kính ngoài từ 32mm đến 36mm, độ dày ống không nhỏ hơn 3,5mm. Bề mặt ống thép nhẵn, đồng đều, không bị han rỉ, cong vênh.

- Giá đỡ đường ống truyền động và con lăn đỡ đường ống: Được đúc bằng thép, không bị nứt gãy, hay han rỉ. Bề mặt con lăn phải nhẵn và tròn đều, không bị rỉ, khi lắp con lăn thì vào giá đỡ con lăn quay êm thuận, không kẹt vướng.

- Móng bê tông bộ tay quay ghi, khuỷu chuyển hướng, trụ biểu trí, trụ đỡ ống truyền động: Sử dụng móng bê tông đúc sẵn, không nứt, vỡ, đầy đủ má đặng, bu lông để bắt giữ thiết bị, má đặng chế tạo bằng thép hoặc đúc bằng hợp kim sắt, không bị sút, vỡ, han rỉ, cong vênh.

- Trụ biểu trí ghi: Đúc bằng vật liệu hợp kim sắt, bề mặt nhẵn, đồng đều, không bị nứt vỡ, đầy đủ phụ kiện: trụ bắt biển biểu trí, chóp đèn ghi, bu lông và ốc điều chỉnh biểu trí ghi. Các phụ kiện không bị han rỉ cong vênh, kẹt, hay rơi lắt.

### **3.1.9. Hòm biến thế:**

- Nắp đậy hòm biến thế đảm bảo chắc chắn, hoàn chỉnh, kín không lọt bụi, nước; cấp bảo vệ không nhỏ hơn IP45.

- Hòm biến thế, không được sút, vỡ, bị ăn mòn.

- Trong hòm biến thế phải khô ráo sạch sẽ, không được có bụi bẩn, động vật hay côn trùng xâm nhập làm tổ.

- Các thiết bị trong hòm biến thế phải được lắp ngay ngắn, chắc chắn đúng quy định.

- Các đầu dây không được lỏng, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, có sơn đánh dấu vị trí cọc cáp.

- Các mối hàn đầu dây cáp tín hiệu phải chắc chắn, đúng quy định.

- Các bu lông, đai ốc các cọc đầu dây, phiến đầu dây, và nắp hòm biến thế phải được vắn chắc chắn, cố định đúng vị trí, không bẩn và rỉ sét.

- Các đầu dây xúp nhiều ruột phải được tráng thiếc.
- Cáp vào hòm biến thế phải có ống luồn cáp và được đồ xi bịt lỗ chui cáp theo quy định.

- Hòm biến thế không được ngập nước.
- Các cọc nguồn điện xoay chiều 110V hoặc 220V phải bọc ống cách điện.
- Hòm biến thế có dây tiếp đất bảo vệ an toàn.

#### 3.1.10. Hộp cáp tín hiệu:

- Hộp tín hiệu sử dụng vật liệu bằng gang đúc.
- Hộp chắc chắn, chống bụi, ẩm và nước mưa chảy vào trong hộp; cấp bảo vệ không nhỏ hơn IP45.
- Các cọc bên trong lắp đặt thuận tiện, chống lỏng lẻo, chấn động.
- Cổng vào đầy đủ, ống dẫn nhập cáp điện, dây nối mặt bên đường ray, thuận tiện lắp đặt tại hiện trường.

#### 3.1.11.Ắc quy a xít kín khí:

Ắc quy 12V-70AH			
Điện áp danh định		12v	
Dung lượng danh định (20 giờ)		70 AH (Phóng điện đến 10,8V)	
Dung lượng chế độ phóng điện 10 giờ		65AH (Phóng điện đến 10,5V)	
Dung lượng chế độ phóng điện 05 giờ		59,5AH (Phóng điện đến 10,2V)	
Dung lượng chế độ phóng điện 01 giờ		42AH (Phóng điện đến 9,6V)	
Dung lượng phụ thuộc nhiệt độ		30 <sup>0</sup> C	103%
		25 <sup>0</sup> C	100%
		10 <sup>0</sup> C	90%
		- 10 <sup>0</sup> C	74%
Nội trở		Nạp no ở 25 <sup>0</sup> C	Nhỏ hơn 5mΩ
Dòng phóng lớn nhất		280A	
Tự phóng điện (20 <sup>0</sup> C)		Sau 01 tháng	5%
		Sau 03 tháng	10%
		Sau 06 tháng	19%
Trọng lượng		26 kg	
Hiệu suất trọng lượng (20 giờ)		36 Wh / kg	
Hiệu suất thể tích (20 giờ)		77 Wh / l	
Chế độ nạp điện áp không đổi	Phụ nạp thường xuyên	Điện áp nạp	Từ 13,7V đến 13,9V (25 <sup>0</sup> C)
		Dòng nạp lớn nhất	Nhỏ hơn 26A
	Chu kỳ	Điện áp nạp	Từ 14,7V đến 15,0V (25 <sup>0</sup> C)
		Dòng nạp lớn nhất	Nhỏ hơn 26A
Tuổi thọ ắc quy	Phụ nạp thường xuyên	Ở 25 <sup>0</sup> C	Từ 6 đến 8 năm
		Ở 40 <sup>0</sup> C	Từ 3 đến 5 năm
	Chu kỳ	Phóng điện 100%	300 chu kỳ

		Phóng điện 50%	600 chu kỳ
		Phóng điện 30%	1.500 chu kỳ
Loại điện cực		Bu lông đai ốc	

### 3.1.12. Role tín hiệu:

- Đầy đủ phụ kiện, nắp đầy đế bằng nhựa bakelit, không nứt vỡ. Nắp rơ le trong suốt có thể quan sát các bộ phận cơ khí rơ le bên trong. Các bộ phận cơ khí bên trong phải cách vỏ không nhỏ hơn 2mm.

- Đầy đủ dấu xi niêm phong, được dán tem kiểm định có chữ ký và ngày tháng kiểm định của đơn vị kiểm định.

- Thông số hoạt động của rơ le phải đảm bảo:

+ Nhiệt độ : từ - 5°C đến 60°C.

- Khí áp: không thấp hơn 70KPa (tương đương với độ cao từ mặt biển 3.000m trở xuống).

+ Độ ẩm tương đối: không lớn hơn 95% (nhiệt độ 25°C).

+ Rung động: tần số không lớn hơn 15Hz, biên độ không lớn hơn 0,45mm.

+ Vị trí làm việc: Bằng phẳng.

+ Xung quanh không có khí dễ gây ra cháy nổ.

- Điện trở tiếp xúc của role:

+ Giữa các tiếp điểm thường:  $\leq 0,05\Omega$ ;

+ Giữa các tiếp điểm gia cường:  $\leq 0,1\Omega$ ;

+ Lá mica tiếp xúc để cấm và chân rơ le:  $\leq 0,03\Omega$ .

### 3.1.13. Mạch điện đường ray

- Dây nối ray là dây sắt có đinh chốt đóng vào bụng ray (đường kính 5x2mm) và loại hàn vào đầu nắm ray (0,508x7x19mm).

- Mỗi cách điện đầu ray và các bộ phận cách điện phải có tác dụng cách điện tốt: Lòng mo cách điện, long đen cách điện, ống cách điện.

- Vật liệu cách điện dùng Bakelit, có độ cứng và độ bền cách điện đảm bảo cho mạch điện ray làm việc theo đúng yêu cầu kỹ thuật. Có thể dùng nhựa chế tạo đặc biệt có độ cách điện và độ cứng bảo đảm, không bị đập gãy, bề mặt nhẵn đều.

- Dây cáp thép bên của mạch điện ray đường kính không nhỏ 6mm.

- Dây phối cho các thiết bị đặt bên ngoài mạch điện ray dùng dây nhiều ruột đồng có vỏ cách điện, tiết diện không nhỏ hơn 1,5mm<sup>2</sup>. Dây phối không bị hư hỏng, không bị lão hóa và không bị nối ở giữa

- Dây nối mạch điện ray dùng loại dài: 1.800mm, 2.000mm và 2.900mm.

- Tấm đỡ dây cáp bên làm bằng bê tông, không bị nứt, vỡ.

### 3.1.14. Tủ nguồn điện

- Yêu cầu của tủ nguồn điện đảm bảo:

+ Tính năng các bộ phận bên trong của tủ nguồn điện (rơ le, cầu dao tự động, các linh kiện chống sét);

+ Điện trở cách điện với đất của nguồn điện đầu ra;

+ Dòng điện rò với đất của nguồn điện đầu ra;

+ Chỉ tiêu các đầu ra của tủ nguồn điện.

- + Thứ tự pha của tủ nguồn điện, thứ tự pha của dây nguồn điện dẫn vào, thứ tự pha giữa các tủ phù hợp với nhau.
  - + Quy cách, vị trí của dây phối tuyến nguồn điện phù hợp và đúng quy định.
  - + Dây nguồn điện đi trong máng phải thẳng và được sắp xếp ngay ngắn, máng sạch sẽ, có nắp đậy kín, không có nguồn khí gây cháy nổ lẫn vào máng.
  - + Khi dùng ống thép bảo vệ dây điện thì tại miệng ống cần có biện pháp bảo vệ dây.
  - + Dây phối tuyến của cọc nguồn điện phải được hàn chắc chắn, cọc đầu dây không được lỏng, hai đầu dây phối tuyến có ký hiệu đầy đủ và rõ ràng.
  - + Khi chuyển tiếp từ nguồn chính sang nguồn dùng phụ (hoặc ngược lại) không ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của mạch điện.
  - + Ngắt nguồn điện xoay chiều, các thiết bị phải hoạt động bình thường.
  - + Các chỉ số đồng hồ đo phải đúng với quy định.
  - + Cầu chì đúng quy định và tiếp xúc chắc chắn.
  - + Nhiệt độ các biến thế chỉnh lưu không lớn hơn quy định.
  - + Bảng phân phối điện trên tường:
    - ✓ Cầu dao hoàn chỉnh, cố định chắc chắn
    - ✓ Dây chì đúng quy định
    - ✓ Các dây dẫn vào hoàn chỉnh
  - Tủ nguồn điện dùng cho thiết bị liên khoá rơ le:
- Tham số kỹ thuật:
- + Điện áp công tác:
    - ✓ AC 380V: Từ 304V đến 437V;
    - ✓ AC 220V: Từ 176V đến 253V;
  - + Nhiệt độ môi trường: từ  $-10^{\circ}\text{C}$  đến  $50^{\circ}\text{C}$ .
  - + Độ ẩm tương đối: 90% ở  $25^{\circ}\text{C}$ .
  - + Không có bụi, có hạt dẫn điện. Không có khí hoặc bụi có thể ăn mòn kim loại hoặc làm hỏng cách điện.
  - + Khi sử dụng liên tục, các biến áp trong tủ không được nóng quá  $700^{\circ}\text{C}$ , linh kiện bộ chỉnh lưu Silic không quá  $100^{\circ}\text{C}$ .
  - + Trong điều kiện thời tiết bình thường, cường độ chịu điện áp giữa các bộ phận mang điện ở trong tủ đối với đất như sau:
    - + Đối với mạch thứ cấp, khi đưa điện áp xoay chiều 500V, 50Hz trong 1 phút không bị đánh thủng;
    - + Điện trở cách điện với đất của đường dây phụ tải nguồn điện một chiều, xoay chiều dùng Megaôm kế loại 500V để đo;
    - + Ở nhiệt độ  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm tương đối từ 50% đến 80% không được nhỏ hơn 20M $\Omega$ ;

### **3.1.15. Chỉ tiêu chung về cáp tín hiệu:**

- Đặc tính điện chủ yếu của cáp tín hiệu phải phù hợp các yêu cầu sau:
  - Điện trở một chiều của mỗi kilômét ruột cáp ở  $20^{\circ}\text{C}$  không vượt quá 23,5 $\Omega$
  - Công thức tính toán điện trở dẫn điện của cáp tín hiệu cách điện bằng nhựa đo ở

các nhiệt độ khác nhau theo điện trở dẫn điện ở 200C là:  $R_t = R_{20} \cdot [1 + \delta (t - 20)] \Omega/\text{Km}$

Trong đó:

+  $R_{20}$  là điện trở dẫn điện ở 200C

+  $R_t$  là trị số thực đo của điện trở dẫn điện khi nhiệt độ là  $t^{\circ}\text{C}$  -  $\delta = 0,004$  hệ số nhiệt độ điện trở, dây dẫn bằng đồng.

- Điện trở cách điện giữa các ruột cáp và cách điện giữa ruột cáp bất kỳ nào với đất khi đo bằng Mêgôm 500V (hoặc Mêgôm có điện trở cao), mỗi kilômét không dưới 500M $\Omega$ .

- Điện trở cách điện giữa các dây của cáp xoắn và cách điện giữa ruột cáp bất kỳ nào của loại cáp xoắn tổng hợp với đất khi đo bằng Mêgôm điện trở cao thì mỗi kilômét không dưới 3.000M $\Omega$ . Đo bằng Mêgôm có thể tính theo công thức sau:

$$R_X = 0,001 \times L \times R_m$$

Trong đó:

L : Chiều dài thực tế của sợi cáp (m)

$R_m$ : Trị số đo trên máy (M $\Omega$ )

$R_x$ : Trị số điện trở cách điện quy đổi của mỗi kilômét (M $\Omega$ )

Số liệu đo của sợi cáp sau khi để lâu ngoài nắng không được coi là số đo đặc tính điện của cáp.

Đặc tính điện của cáp có yêu cầu đặc biệt phải phù hợp với quy định của thiết kế.

- Đường dây cáp tín hiệu phải sử dụng cáp đồng. Căn cứ yêu cầu cũng có thể sử dụng cáp quang. Vỏ ngoài bọc nhựa PE hoặc PVC, ruột cáp bằng dây đồng bọc nhựa PE, đường kính lõi đồng từ 0,9mm đến 1mm, điện áp làm việc cho phép không dưới 500V đối với điện xoay chiều tần số 50Hz và đến 1.000V đối với điện một chiều. Lõi cáp cho phép làm việc thời gian dài trong nhiệt độ không lớn hơn 60 $^{\circ}\text{C}$ , cho phép sử dụng cáp trong nhiệt độ từ -5 $^{\circ}\text{C}$  đến +60 $^{\circ}\text{C}$ .

- Lớp vỏ bọc bảo đảm bọc đồng đều, đồng tâm, bám sát chặt vào lớp màn chắn. Bề mặt ngoài phải nhẵn bóng, không rạn nứt, không có bọt, không lẫn dị vật khác hoặc các khuyết tật khác làm ảnh hưởng đến chất lượng cách điện; đảm bảo độ kín cao, không bị ngấm nước.

- Lớp bọc đệm bên trong: Bảo đảm độ dày đồng đều, bọc đồng tâm và bám sát chặt vào lớp màng mỏng cách điện, không có bọt, không rạn nứt, bảo đảm độ kín cao, không bị ngấm nước.

- Lớp màng chắn: Băng thép phải sơn chống rỉ cả 2 mặt và cuốn 2 lớp cùng chiều, băng phải ôm sát chặt vào lớp bọc chống thấm, bảo đảm độ đồng đều trên suốt sợi cáp, không có vết xước, không gợn mép quá 0,01mm, độ đồng tâm đảm bảo dung sai không quá 1% hai băng thép khi cuốn vào cáp bảo đảm gói vào nhau ít nhất 1/2 bề rộng của băng, các mối nối của băng phải bọc chặt bằng băng dính cách điện.

- Lớp màng mỏng chống dính: Bảo đảm quấn chặt vào lõi cáp và quấn kín, không có khe hở, không bị dính vào lớp cách điện lõi và lớp bọc chống thấm ở phía ngoài.

- Lớp cách điện lõi: Đảm bảo độ dày đồng đều, bọc đồng tâm và bám sát chặt vào lõi cáp, không có bọt, không rạn nứt, bề mặt nhẵn bóng, đảm bảo độ kín cao, không bị ngấm nước.

- Các sợi lõi cáp phải được bện xoắn lại đảm bảo độ chắc chắn tròn đều suốt sợi cáp, các sợi lõi cáp phải căng đều, sát nhau không bị kênh hở, không bị cong xoắn.
- Nếu có nhiều lớp bện thì các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau, bước xoắn đều, các sợi lõi không bị chồng chéo nhau. Bảo đảm mặt cắt sợi cáp phải kín, đặc bởi các lõi đồng, các lớp cách điện...

### **Cáp tín hiệu thường**

- Phạm vi sử dụng: Thích hợp sử dụng làm đường cáp để truyền dẫn các mạch điện tín hiệu đường sắt, tín hiệu âm tần hoặc hệ thống tự động với nguồn điện xoay chiều có điện áp định mức dưới 500V hoặc nguồn điện một chiều dưới 1.000V.

a) Điều kiện làm việc:

Nhiệt độ môi trường:

- Sử dụng từ -5°C đến 60°C.
- Nhiệt độ làm việc lâu dài không quá: 60°C.
- Nhiệt độ môi trường khi chôn cáp không dưới: -5°C .
- Bán kính uốn cong cho phép đối với cáp không có gia cường, không nhỏ hơn 10 lần so với đường kính ngoài của sợi cáp. Đối với cáp có gia cường, không nhỏ hơn 15 lần so với đường kính ngoài của sợi cáp.

- Hệ số che chắn lý tưởng đối với cáp tín hiệu đường sắt  $\leq 0,8$ .

b) Các chỉ tiêu cơ lý, điện khí:

- Cáp tín hiệu đường sắt cách điện bằng nhựa PE có lớp bảo vệ tổng hợp có đai thép gia cường vỏ ngoài nhựa PE.

- Dây dẫn: Dây dùng dây đồng mềm, đường kính danh định 1,0mm.
- Vỏ cách điện: Vỏ cách điện dùng nhựa PE đặc với 4 màu lục, lam, đỏ, trắng.
- Độ dày danh định vỏ cách điện là 0,6mm, sai số là  $\pm 0,1$ mm.
- Nhóm 2 dây: Do 2 sợi dây đơn không cùng màu sắc xoắn các màu đỏ/trắng, lục/trắng, lam/lục, lam/trắng.
- Nhóm 4 dây: Gồm 4 sợi dây có vỏ cách điện có màu khác nhau xoắn theo các bước xoắn khác nhau, bên ngoài nhóm 4 dây dùng sợi nhựa màu quấn với bước quấn cách nhau.

- Nhóm 2 dây và nhóm 4 dây đều xoắn theo chiều từ phải sang trái, bước xoắn không quá 300 mm.

- Băng nhôm của cáp bảo vệ tổng hợp có độ dày 0,2mm và ít nhất có một mặt được tráng nhựa tổng hợp, yêu cầu chồng lên nhau của các vòng quấn không dưới 6mm, đối với các loại cáp nhỏ (từ 9 ruột trở xuống) quấn chồng lên nhau ít nhất là 20% bề rộng của băng nhôm.

- Băng nhôm phải nối với nhau, dùng chuông hoặc đèn biểu thị để thử nghiệm mức độ nối thông của băng nhôm.

- Lớp nhựa PE bọc bên ngoài lớp băng nhôm, độ bám chắc giữa lớp nhựa PE và băng nhôm là không dưới 0,8N/m.

- Lớp vỏ nhựa PE phải hoàn chỉnh, trị số điện áp thử nghiệm là 8kV xoay chiều hoặc 12kV một chiều.

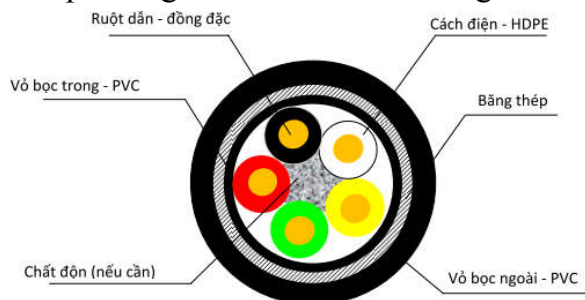
- Lớp nhựa PE bảo vệ bên ngoài và lớp đai thép gia cường cùng quấn một lần, độ

dây quy định là 1,8mm, ít nhất không dưới 1,5mm.

- Hệ số che chắn lý tưởng của cáp: Hệ tần số che chắn lý tưởng của cáp không lớn hơn 0,8 (Cáp tín hiệu bảo vệ tổng hợp). Trong đó ở tần số 50Hz, đối với cáp từ 9 ruột trở xuống, điện áp cảm ứng trên lớp vỏ bọc là từ 50 đến 200V/km. Đối với cáp từ 12 ruột trở lên, điện áp cảm ứng trên lớp vỏ bọc là từ 35 đến 200V/km

- Cáp phải có tính năng chống sét, chống ăn mòn, chống chấn động của đường sắt và cường độ cơ khí ổn định; có khả năng chống các loài gặm nhấm, có thể chôn trực tiếp. Tính năng cơ khí của cáp bao gồm: Lực chống kéo, lực chấn động, xung kích, độ uốn cong.

- Độ uốn cong của sợi cáp không nhỏ hơn 15 lần đường kính sợi cáp.



### 3.1.16. Cáp điện lực hạ thế chôn ngầm

- Cáp điện 2 lõi có giáp bảo vệ (cáp ngầm) 0.6/1 kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC.

- Cấu trúc cáp:

1. Lõi dẫn điện : Đồng

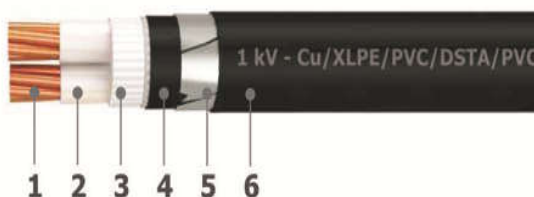
2. Lớp cách điện : XLPE

3. Lớp đệm : PP

4. Lớp bọc lót : PVC

5. Lớp áo giáp : Băng thép

6. Lớp bọc ngoài : PVC



- Đặc tính kỹ thuật chủ yếu:

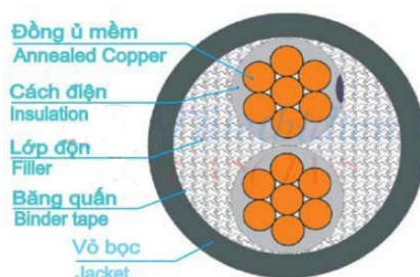
Số lõi x Tiết diện mặt cắt danh định	Chiều dày cách điện XLPE	Đường kính ruột dẫn	Chiều dày vỏ bọc PVC danh định	Đường kính ngoài gần đúng	Điện trở ruột dẫn lớn nhất ở 20°C
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Ω/km)
2 x 4	0.7	≤ 2.7	1.8	14.2	4.61
2 x 6	0.7	≤ 3.3	1.8	15.4	3.08
2 x 10	0.7	3.6 – 4.0	1.8	16.8	1.83
2 x 16	0.7	4.6 – 5.2	1.8	18.8	1.15
2 x 25	0.9	5.6 – 6.5	1.8	22.6	0.727
2 x 35	0.9	7.1	1.8	26	0.524



Số lõi x Tiết diện mặt cắt	Chiều dày cách điện	Đường kính ruột dẫn	Chiều dày vỏ bọc PVC	Đường kính ngoài gần	Điện trở ruột dẫn lớn nhất ở
2 x 50	1.0	8.3	1.8	29	0.387

### 3.1.17. Cáp điện lực hạ thế treo

- Cấu trúc cáp:



- Đặc tính kỹ thuật chủ yếu:

Số lõi x Tiết diện mặt cắt danh định	Chiều dày cách điện XLPE	Đường kính ruột dẫn	Chiều dày vỏ bọc PVC danh định	Đường kính ngoài gần đúng	Điện trở ruột dẫn lớn nhất ở 20°C
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Ω/km)
2 x 4	0.7	≤ 2.7	1.4	10.6	4.61
2 x 6	0.7	≤ 3.3	1.4	11.8	3.08
2 x 10	0.7	3.6 – 4.0	1.4	13.8	1.83
2 x 16	0.7	4.6 – 5.2	1.4	15.8	1.15
2 x 25	0.9	5.6 – 6.5	1.4	19.0	0.727
2 x 35	0.9	7.1	1.4	23	0.524
2 x 50	1.0	8.3	1.4	26	0.387

### 3.1.18. Ống bảo vệ dùng cho tuyến cáp

#### \* Ống nhựa

- Ống bảo vệ cáp được làm bằng vật liệu nhựa, phải chịu được áp lực công tác cao, chống được sự gặm nhấm của các loại côn trùng như chuột, mối, kiến..., không thấm nước và lọt khí.

- Yêu cầu về ống nhựa bảo vệ cáp tuân thủ theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8699:2011.

- Yêu cầu đặc tính:

- + Bền vững trong môi trường axit, bazo và muối;
- + Điện áp xuyên thủng > 10KV;
- + Khả năng chịu lực nén và va đập theo tiêu chuẩn TCVN 8699:2011;
- + Ống có đường khương tuyến trong làm giảm ma sát khi kéo cáp;
- + Chống được sự gặm nhấm của các loại côn trùng như chuột, mối, kiến;

+ Ống có độ dẻo dai cao, có thể cuộn lại trong mobil.

- Quy cách chiều dài, đường kính và độ dày của ống: độ dài sản xuất của ống theo yêu cầu của bên mua; đường kính ngoài ống và độ dày theo hồ sơ thiết kế là yêu cầu tối thiểu, nhà thầu có thể đề xuất loại ống HDPE có quy cách khác với yêu cầu đặc tính tương đương hoặc tốt hơn.

#### \* Ống thép mạ kẽm

- Loại ống: ống thép trơn có đường kính ngoài theo hồ sơ thiết kế hoặc lớn hơn.

- Tiêu chuẩn: Theo tiêu chuẩn BS 1387/1985/ ASTM A53/ JIS hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- Vật liệu: Thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc tương đương.

- Xử lý bề mặt: Mạ kẽm nhúng nóng cả trong và ngoài

- Yêu cầu đặc tính: Khả năng chịu được những ảnh hưởng khắc nghiệt của thời tiết (nhiệt độ) và môi trường chôn ngầm (hóa chất, nguồn nước). Chống rỉ sét trên bề mặt; chống bị ăn mòn; khả năng chịu lực cao, chịu được rung động mạnh.

- Quy cách chiều dài, đường kính và độ dày của ống: Chiều dài ống tiêu chuẩn 6m; đường kính ngoài ống theo hồ sơ thiết kế là yêu cầu tối thiểu; yêu cầu độ dày đối với ống có đường kính  $\Phi 42$  trở xuống thì tối thiểu 2.0mm, với ống có đường kính  $\Phi 76$  trở xuống thì tối thiểu 2.5mm, yêu cầu độ dày đối với ống  $\Phi 90/\Phi 110$  trở xuống thì tối thiểu 2.8mm.

#### 3.1.19. Dây đầu phối trong nhà

- Tiêu chuẩn kỹ thuật của cáp như sau:

+ Số ruột dẫn: phụ thuộc yêu cầu đầu phối từng ga.

+ Điện trở một chiều của dây dẫn ở 200C: 23.16  $\Omega$ /km

+ Chiều dày cách điện trung bình lớp cách điện: 0.65mm.

#### 3.1.20. Aptomat

- Các bộ đóng cắt (Aptomat) được lắp đặt trong tủ để cấp nguồn, bảo vệ quá tải, ngắn mạch cho các thiết bị phân phối hoặc đầu cuối.

- Yêu cầu đặc tính kỹ thuật:

TT	Tham số	Đặc tính kỹ thuật
1	Điện áp định mức	240/415v xoay chiều
2	Số cực	2
3	Bảo vệ	Quá tải, ngắn mạch
4	Dòng điện làm việc định mức	15A/ 16A
5	Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn Icu	6kA
6	Khả năng cắt dây ngắn mạch làm việc Ics	100%Icu
7	Số lần đóng mở	$\geq 8000$

#### 3.1.21. Bảng đồng tiếp địa

- Kích thước bản đồng tiếp địa tùy thuộc vào thiết kế (đối với phòng máy dùng loại KT 300x100x5mm và đối với nhà gác ghi/chấn dùng loại KT 200x50x5mm) hoặc sử dụng loại có kích thước thông dụng trên thị trường cung cấp, trên bảng đồng được khoan sẵn các lỗ D8 hoặc D10.

- Bản đồng có chân đế để cố định vào kết cấu công trình.

- Đảm bảo độ cứng bền, chắc chắn .
- Tuổi thọ cao, không cần bảo trì.
- Chịu được va đập, không bị biến dạng.

### 3.1.22. Hệ thống tiếp đất

- Cọc tiếp đất: Sử dụng cọc sắt mạ kẽm L50x50x5x2500mm;
- Các dải nối giữa các cọc tiếp đất sử dụng sắt dẹt mạ kẽm 50x5x5000m;
- Dây tiếp đất: Tùy vào mục đích sử dụng mà lựa chọn các loại cáp đồng bọc tiết diện khác nhau như M10, M25, M50 hoặc M70.
- Hóa chất cải tạo đất:
  - + Hoá chất phải có tác dụng làm giảm điện trở suất của đất từ  $50\% \div 90\%$ ;
  - + Có khả năng hút ẩm để duy trì và giữ ổn định trị số điện trở tiếp đất;
  - + Không bị biến tính hay phân huỷ, hòa tan theo thời gian;
  - + Không ảnh hưởng đến môi trường: đất, nước, không khí.
- Các thiết bị tín hiệu phải lắp đặt tiếp đất bảo vệ và chống sét theo quy định. Điện trở tiếp đất phải phù hợp với bảng sau:

TT	Nơi sử dụng hệ thống tiếp đất	Phân loại đất	Đất đen, đất than bùn	Đất vàng, đất sét dính	đất pha cát	đất cát	đất lẫn đá
		Điện trở suất của đất ( $\Omega.m$ )	dưới 50	Từ 50 đến 100	Từ 101 đến 300	Từ 301 đến 500	Từ 501 đến 1.000
			Điện trở tiếp đất không được lớn hơn ( $\Omega$ )				
1	Mạch điện đường ray		10	10	10	20	20
2	Dây nguồn điện tín hiệu		10	10	10	20	20
3	Thiết bị tín hiệu trong ga, đường ngang và các thiết bị khác		10	10	10	20	20

Điện trở tiếp đất của hòm biến thế, máy thử đường: điện trở tiếp đất không được lớn hơn  $10\Omega$ , trường hợp điện trở suất của đất lớn thì không lớn hơn  $20\Omega$ .

### 3.2. Yêu cầu về máy móc, thiết bị:

- Máy móc, thiết bị trước khi đưa vào phục vụ thi công xây dựng công trình phải được chứng nhận kiểm định kỹ thuật An toàn theo quy định, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của công việc và an toàn vận hành.
- Giám sát thi công (Chủ đầu tư) tổ chức kiểm tra toàn bộ máy móc thiết bị phục vụ thi công của Nhà thầu theo đúng danh mục máy móc thiết bị trong hồ sơ dự thầu của Nhà thầu. Nhà thầu phải xuất trình đầy đủ hồ sơ máy móc thiết bị, giấy chứng nhận chứng nhận kiểm định kỹ thuật An toàn còn thời hạn hiệu lực.
- Việc kiểm tra sẽ được lập thành biên bản giữa các bên Giám sát thi công và Chỉ huy thi công của Nhà thầu, có thể có sự tham gia của Chủ đầu tư.
- Máy móc, thiết bị không có hồ sơ kỹ thuật, không có chứng nhận kiểm định kỹ thuật An toàn theo quy định, không đủ tính năng kỹ thuật theo yêu cầu, không đúng

chủng loại trong hồ sơ dự thầu... Nhà thầu không được đưa vào sử dụng trong thi công, phải thay thế bằng chủng loại phù hợp và theo yêu cầu quy định của hồ sơ mời thầu.

#### **4. Các yêu cầu về trình tự thi công.**

##### **4.1. Yêu cầu chung về thi công.**

- Trước khi nhận mặt bằng thi công, Nhà thầu phải cụ thể hóa thiết kế tổ chức xây dựng và biện pháp thi công đã nêu trong hồ sơ dự thầu để thông qua Chủ đầu tư và Giám sát trưởng (của Chủ đầu tư) làm căn cứ Nhà thầu xin mở điểm thi công, triển khai thi công và là cơ sở cho việc kiểm tra của các bên sau này.

- Khi nhận mặt bằng thi công, Nhà thầu phải tiến hành nhận mốc, cọc tim ... kiểm đếm vật tư sử dụng lại từ phía Ban Quản lý dự án và Tư vấn thiết kế.

- Sau khi nhận bàn giao mặt bằng thi công Nhà thầu phải chuẩn bị mặt bằng xây dựng công trình. Phải tính cả những nội dung liên quan đến xây dựng công trình như: Diện tích chứa vật tư vật liệu, bãi chứa đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, hệ thống đường dây thông tin tín hiệu, cáp thông tin, công trình ngầm (nếu có).

- Trước khi thi công một hạng mục công trình hay một bộ phận công trình quan trọng, kỹ thuật phức tạp, Nhà thầu phải lập thiết kế biện pháp thi công chi tiết trình Giám sát trưởng chấp thuận thì mới được triển khai thi công và đó là căn cứ để thực hiện kiểm tra nghiệm thu. Trong đó cần kê rõ số lượng, chất lượng về các máy móc thi công, trang thiết bị và dụng cụ kiểm tra, thí nghiệm, về nhân lực.....đúng theo nội dung của hồ sơ dự thầu.

- Hàng ngày (nếu một dây chuyền công việc hàng ngày giống nhau thì trong ngày đầu của thời gian đó), Chỉ huy trưởng thi công phải vạch kế hoạch thực hiện từng công việc, xác định rõ khối lượng dự kiến thực hiện, số lượng, chất lượng máy móc thiết bị thi công và công tác thí nghiệm, nhân lực, công nghệ thi công, chất lượng phải đạt được.

- Kế hoạch đó phải được giao cho đội trưởng (hay tổ, nhóm) thi công và đưa vào sổ nhật ký thi công xây dựng công trình, đồng thời giao cho Giám sát thi công 1 bản. Khi kết thúc thời gian đó phải đưa số liệu và kết quả thực hiện vào sổ nhật ký để theo dõi.

- Thi công phải đúng thiết kế và Biện pháp tổ chức thi công được Chủ đầu tư chấp nhận, nếu thay đổi phải báo Giám sát thi công xem xét để trình Chủ đầu tư chấp thuận.

##### **4.2. Yêu cầu cụ thể về trình tự thi công các hạng mục chính.**

###### **4.2.1. Về trình tự thi công các hạng mục chính.**

- Thi công hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ gồm các hạng mục công việc: Lắp đặt hệ thống mạch điện liên khóa tín hiệu ga, lắp đặt đài khống chế nút ấn kiểu Đ92, lắp đặt bổ sung tủ nguồn điện 2KVA và ác quy để cấp nguồn cho các thiết bị tín hiệu, thi công lắp đặt cột tín hiệu các loại, sửa chữa, thay thế một số thiết bị quay khóa ghi, lắp đặt hệ thống cấp điện xoay chiều cho đèn biểu trí ghi, lắp đặt mạch điện đường ray và hệ thống tiếp đất bảo vệ thiết bị thông tin tín hiệu;

- Thi công hệ thống đóng đường;

- Cải tạo móc nối hệ thống tín hiệu ga với tín hiệu đường ngang có gác và tín hiệu đường ngang cảnh báo tự động đảm bảo đồng bộ khi sửa chữa, cải tạo tín hiệu ga;

- Kết nối, theo dõi hiệu chỉnh, chạy thử thiết bị;

- Tháo dỡ thu hồi thiết bị cũ để nghiệm thu bàn giao công trình.

## **4.2.2 Một số yêu cầu kỹ thuật thi công các công việc chủ yếu.**

### **4.2.2.1. Thi công tuyến cáp chôn:**

#### *(1) Đo đạc lại cáp trước khi thi công*

Trước khi thi công cần kiểm tra:

- Đối chiếu số cuộn cáp và chiều dài cuộn cáp.
- Đo thử thông số kỹ thuật cuộn cáp: Xác định 2 đầu cuộn cáp, kiểm tra ruột cáp xem có bị chập, đứt; điện trở cách điện của mỗi ruột cáp với các ruột cáp khác và với vỏ kim loại.

- Bố trí phân rải cuộn cáp phù hợp với chiều dài tuyến cáp và hồ sơ thiết kế.

#### *(2) Thi công tuyến cáp chôn:*

- Cáp phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hóa, điện, có khả năng chống ẩm, chống ăn mòn, chống côn trùng và động vật gặm nhấm theo tiêu chuẩn của doanh nghiệp và quy chuẩn kỹ thuật.

- Tuyến cáp phải bảo đảm ổn định, lâu dài.

- Tuyến cáp phải ngắn nhất có thể, ít vòng góc.

- Đảm bảo khoảng cách nhỏ nhất giữa tuyến cáp với một số kiến trúc khác theo quy định.

- Tuyến cáp phải bảo đảm ít gây thiệt hại nhất về hoa màu, cây cối và phải có sự thỏa thuận của cơ quan hữu quan và người sở hữu.

- Trường hợp bắt buộc phải sử dụng cáp tại khu vực đang trong quá trình xây dựng hoặc chưa ổn định về kiến trúc xây dựng đô thị thì phải có hình thức để báo hiệu.

- Tuyến cáp khi đi qua các địa hình đặc biệt khác phải có phương thức bảo vệ cáp theo đúng quy định.

- Các công việc thực hiện:

+ Xác định hướng tuyến cáp.

+ Thi công tuyến cáp

✓ Đặc biệt lưu ý khi đào rãnh cáp cắt qua đường bộ được tổ chức thi công về ban đêm để giảm bớt lượng người và xe cộ qua lại, không gây ùn tắc giao thông, chỉ thi công 1/2 mặt đường sau đó đặt ống sắt và lấp đất đầm chặt, hoàn trả mặt bằng. sau đó mới thi công tiếp 1/2 mặt đường còn lại cho đến khi kết thúc mới nghỉ. Khi phá lớp bê tông mặt đường sử dụng máy cắt bê tông. Khi thi công đều có rào chắn, biển báo hiệu và người cảnh giới, phân luồng, thi công về ban đêm phải có người bảo vệ. Việc đào rãnh cáp cắt qua đường sắt phải phối hợp với đơn vị quản lý đường sắt không làm ảnh hưởng đến công tác chạy tàu, tổ chức phòng vệ theo quy định, sau khi thi công xong phải đầm, chèn hoàn trả lại như cũ, có xác nhận về tiêu chuẩn kỹ thuật của đơn vị quản lý cầu đường.

✓ Tại các vị trí chuyển từ cáp chôn lên cáp treo phải có ống bảo vệ và có phương án thi công chi tiết cho từng vị trí cụ thể.

✓ Kiểm tra cơ lý, điện khí cuộn cáp cần ra rải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu mới tiến hành ra rải cáp. công việc ra rải cáp dùng kích hoặc bàn ra cáp, bố trí đủ nhân lực để ra rải cáp. Khi rải cáp theo đúng chiều mũi tên ghi trên rulo cáp.

✓ Lấp rãnh cáp chôn phải thực hiện đúng quy định, cứ 200mm lại phải đầm rãnh

cáp, cho đến lần cuối, cuối cùng hoàn trả và làm vệ sinh như trước lúc thi công.

✓Thi công cáp qua đường sắt:

✓Trước khi thi công, đơn vị thi công đăng ký địa điểm, thời gian phong tỏa (thời gian giãn cách giữa 2 chuyến tàu) thi công cụ thể với nhà ga, cầu đường, thông tin tín hiệu.

✓Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ thi công, dụng cụ phòng hộ và vận chuyển tập kết đến địa điểm thi công và sắp xếp gọn gàng không làm ảnh hưởng đến chạy tàu của ga và tổ chức phòng vệ theo quy định.

✓Bố trí đủ nhân lực, vật tư thi công để tổ chức thi công nhanh gọn, đảm bảo chất lượng, an toàn. thi công dứt điểm từng điểm thi công, thi công xong điểm này mới chuyển sang điểm thi công tiếp theo.

✓Chuẩn bị đầy đủ ván gỗ, cột chống để khi đào đến đâu kê ngay đến đó tránh sụt lở đất hoặc đá balát trôi xuống rãnh cáp. đào rãnh cáp bằng thủ công từng lớp từ 20 ÷ 30cm cho toàn bộ rãnh cáp, tiến hành ghép ván gỗ và cột chống, sau đó tiếp tục đào đến độ sâu theo thiết kế. khẩn trương kiểm tra rãnh cáp với các đơn vị liên quan và đặt ống bảo vệ cáp, nhanh chóng lấp rãnh cáp theo đúng quy định.

✓Thi công rãnh cáp qua đường bộ:

✓Tuyến cáp có đi qua đường ngang, nhà thầu liên hệ với các đơn vị liên quan để phối hợp trong quá trình thi công. các thiết bị máy móc, dụng cụ thi công, dụng cụ phòng hộ, nhân lực, vật tư, ... phục vụ thi công được chuẩn bị sẵn sàng và lên kế hoạch thi công chi tiết để xin phép thi công.

✓Việc đào rãnh cáp cắt qua đường bộ được tổ chức thi công về ban đêm để giảm bớt lượng người và xe cộ qua lại, không gây ùn tắc giao thông. khi thi công chỉ thi công lần lượt nửa phần đường, sau đó đặt ống bảo vệ cáp và lấp đất đầm chặt. Sau khi hoàn trả mặt đường rồi mới thi công phần còn lại, thi công hoàn chỉnh đường bộ này mới chuyển sang đường bộ khác, kỹ thuật thi công đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật đường bộ và đặt ống qua đường bộ.

✓Khi phá lớp bê tông nhựa mặt đường sử dụng máy cắt bê tông. Khi thi công đều có rào chắn, biển báo và người cảnh giới, phân luồng, có đèn báo hiệu về ban đêm. trong quá trình thi công phải tiến hành nhanh gọn, không gây ảnh hưởng đến phương tiện tham gia giao thông qua điểm thi công.

+ Khoảng cách tuyến cáp với các công trình, vật thể kiến trúc:

TT	Loại thiết bị		Cự ly gần nhất (m)	
			Song song	Giao chéo
1	Cáp điện lực chôn trực tiếp	Dưới 35KV	0,5	0,5 (0,25)
		Từ 35KV trở lên	2(1)	0,5 (0,25)
2	Mép đường ống điện thoại nội hạt		0,5 (0,25)	0,25 (0,15)
3	Ống nước	Khu vực bình thường	1 (0,5)	0,5 (0,15)
		Khu vực có nhiều khó khăn	0,5	0,5 (0,15)
4	Ống khí CO	Áp lực < 300KPa	1 (0,5)	0,5 (0,15)
		Áp lực 300- 800 kPa	2 (1)	0,5 (0,15)
5	Ống hơi hoặc nước nóng, ống nước thải		1,0 (0,5)	0,5 (0,25)

6	Ống dầu cao áp, ống khí ga	1,0	0,5
7	Rãnh nước bản	1,5	0,5
8	Giới hạn (hoặc móng) kiến trúc nhà	1,0	
9	Mép giếng nước, phần mộ	3,0	
10	Hồ phân, nhà xí	3,0	
11	Mép thân cây gỗ lớn	Trong thành phố	0,75
		Ngoài thành phố	2,0

- Cáp dự trữ tại các vị trí rẽ nhập ga, trạm, bể cáp mỗi nối, bể cáp dự trữ cáp được thực hiện theo hồ sơ thiết kế.

- Quá trình rải và nối cáp, bán kính uốn đối với cáp có vỏ bọc bằng nhôm không được nhỏ hơn 15 lần đường kính sợi cáp. Trường hợp khó khăn cũng không được dưới 10 lần đường kính sợi cáp. Đối với cáp có vỏ bọc bằng chì thì không được nhỏ hơn 7,5 lần đường kính sợi cáp.

- Vị trí chôn cọc mốc đánh dấu đường cáp theo quy định sau:

+ Chỗ mỗi nối cáp (kể cả chỗ cáp rẽ nhánh) và chỗ tiếp đất của cáp.

+ Ở chỗ cáp đổi hướng hoặc vòng tránh chướng ngại mà khó xác định được vị trí đường cáp.

+ Ở hai đầu chỗ vượt qua đường sắt, đường bộ, sông suối.

+ Cọc mốc đánh dấu đường cáp phải chôn ngay phía trên sợi cáp.

#### **4.2.2.2. Thi công tuyến cáp chôn**

##### *(1) Đo đạc lại cáp trước khi thi công*

Trước khi thi công cần kiểm tra:

- Đối chiếu số cuộn cáp và chiều dài cuộn cáp.

- Đo thử thông số kỹ thuật cuộn cáp: Xác định 2 đầu cuộn cáp, kiểm tra bằng mắt thường để đảm bảo rằng cáp không bị rạn nứt hay xoắn gãy, các đầu mút cáp đã được bảo vệ tốt; dùng máy chuyên dụng để đo suy hao của sợi quang.

- Bố trí phân rải cuộn cáp phù hợp với chiều dài tuyến cáp và hồ sơ thiết kế.

##### *(2) Thi công tuyến cáp chôn:*

- Cáp phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hóa, điện, có khả năng chống ẩm, chống ăn mòn, chống côn trùng và động vật gặm nhấm theo tiêu chuẩn của doanh nghiệp và quy chuẩn kỹ thuật.

- Tuyến cáp phải bảo đảm ổn định, lâu dài.

- Tuyến cáp phải ngắn nhất có thể, ít vòng góc.

- Đảm bảo khoảng cách nhỏ nhất giữa tuyến cáp với một số kiến trúc khác theo quy định.

- Tuyến cáp phải bảo đảm ít gây thiệt hại nhất về hoa màu, cây cối và phải có sự thỏa thuận của cơ quan hữu quan và người sở hữu.

- Trường hợp bắt buộc phải sử dụng cáp tại khu vực đang trong quá trình xây dựng hoặc chưa ổn định về kiến trúc xây dựng đô thị thì phải có hình thức để báo hiệu.

- Tuyến cáp khi đi qua các địa hình đặc biệt khác phải có phương thức bảo vệ cáp theo đúng quy định.

- Các công việc thực hiện:

+ Xác định hướng tuyến cáp.

+ Thi công tuyến cáp

✓ Đặc biệt lưu ý khi đào rãnh cáp cắt qua đường bộ được tổ chức thi công về ban đêm để giảm bớt lượng người và xe cộ qua lại, không gây ùn tắc giao thông, chỉ thi công 1/2 mặt đường sau đó đặt ống sắt và lấp đất đầm chặt, hoàn trả mặt bằng. sau đó mới thi công tiếp 1/2 mặt đường còn lại cho đến khi kết thúc mới nghỉ. Khi phá lớp bê tông mặt đường sử dụng máy cắt bê tông. Khi thi công đều có rào chắn, biển báo hiệu và người cảnh giới, phân luồng, thi công về ban đêm phải có người bảo vệ. Việc đào rãnh cáp cắt qua đường sắt phải phối hợp với đơn vị quản lý đường sắt không làm ảnh hưởng đến công tác chạy tàu, tổ chức phòng vệ theo quy định, sau khi thi công xong phải đầm, chèn hoàn trả lại như cũ, có xác nhận về tiêu chuẩn kỹ thuật của đơn vị quản lý cầu đường.

✓ Tại các vị trí chuyển từ cáp chôn lên cáp treo phải có ống bảo vệ và có phương án thi công chi tiết cho từng vị trí cụ thể.

✓ Kiểm tra cơ lý, điện khí cuộn cáp cần ra rải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu mới tiến hành ra rải cáp. công việc ra rải cáp dùng kích hoặc bàn ra cáp, bố trí đủ nhân lực để ra rải cáp. Khi rải cáp theo đúng chiều mũi tên ghi trên rulô cáp.

✓ Lắp rãnh cáp chôn phải thực hiện đúng quy định, cứ 200mm lại phải đầm rãnh cáp, cho đến lần cuối, cuối cùng hoàn trả và làm vệ sinh như trước lúc thi công.

✓ Thi công cáp qua đường sắt:

✓ Trước khi thi công, đơn vị thi công đăng ký địa điểm, thời gian phong tỏa (thời gian giãn cách giữa 2 chuyến tàu) thi công cụ thể với nhà ga, cầu đường, thông tin tín hiệu.

✓ Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ thi công, dụng cụ phòng hộ và vận chuyển tập kết đến địa điểm thi công và sắp xếp gọn gàng không làm ảnh hưởng đến chạy tàu của ga và tổ chức phòng vệ theo quy định.

✓ Bố trí đủ nhân lực, vật tư thi công để tổ chức thi công nhanh gọn, đảm bảo chất lượng, an toàn. thi công dứt điểm từng điểm thi công, thi công xong điểm này mới chuyển sang điểm thi công tiếp theo.

✓ Chuẩn bị đầy đủ ván gỗ, cột chống để khi đào đến đâu kê ngay đến đó tránh sạt lở đất hoặc đá balát trôi xuống rãnh cáp. đào rãnh cáp bằng thủ công từng lớp từ 20 ÷ 30cm cho toàn bộ rãnh cáp, tiến hành ghép ván gỗ và cột chống, sau đó tiếp tục đào đến độ sâu theo thiết kế. khẩn trương kiểm tra rãnh cáp với các đơn vị liên quan và đặt ống bảo vệ cáp, nhanh chóng lắp rãnh cáp theo đúng quy định.

+ Thi công rãnh cáp qua đường bộ:

✓ Tuyến cáp có đi qua đường ngang, nhà thầu liên hệ với các đơn vị liên quan để phối hợp trong quá trình thi công. các thiết bị máy móc, dụng cụ thi công, dụng cụ phòng hộ, nhân lực, vật tư, ... phục vụ thi công được chuẩn bị sẵn sàng và lên kế hoạch thi công chi tiết để xin phép thi công.

✓ Việc đào rãnh cáp cắt qua đường bộ được tổ chức thi công về ban đêm để giảm bớt lượng người và xe cộ qua lại, không gây ùn tắc giao thông. khi thi công chỉ thi công lần lượt nửa phần đường, sau đó đặt ống bảo vệ cáp và lấp đất đầm chặt. Sau khi hoàn trả mặt đường rồi mới thi công phần còn lại, thi công hoàn chỉnh đường bộ này mới chuyển



sang đường bộ khác, kỹ thuật thi công đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật đường bộ và đặt ống qua đường bộ.

Khi phá lớp bê tông nhựa mặt đường sử dụng máy cắt bê tông. Khi thi công đều có rào chắn, biển báo và người cảnh giới, phân luồng, có đèn báo hiệu về ban đêm. trong quá trình thi công phải tiến hành nhanh gọn, không gây ảnh hưởng đến phương tiện tham gia giao thông qua điểm thi công.

+ Khoảng cách tuyến cáp với các công trình, vật thể kiến trúc:

TT	Loại thiết bị		Cự ly gần nhất (m)	
			Song song	Giao chéo
1	Cáp điện lực chôn trực tiếp	Dưới 35KV	0,5	0,5 (0,25)
		Từ 35KV trở lên	2(1)	0,5 (0,25)
2	Mép đường ống điện thoại nội hạt		0,5 (0,25)	0,25 (0,15)
3	Ống nước	Khu vực bình thường	1 (0,5)	0,5 (0,15)
		Khu vực có nhiều khó khăn	0,5	0,5 (0,15)
4	Ống khí CO	Áp lực < 300KPa	1 (0,5)	0,5 (0,15)
		Áp lực 300- 800 kPa	2 (1)	0,5 (0,15)
5	Ống hơi hoặc nước nóng, ống nước thải		1,0 (0,5)	0,5 (0,25)
6	Ống dầu cao áp, ống khí ga		1,0	0,5
7	Rãnh nước bẩn		1,5	0,5
8	Giới hạn (hoặc móng) kiến trúc nhà		1,0	
9	Mép giếng nước, phần mộ		3,0	
10	Hố phân, nhà xí		3,0	
11	Mép thân cây gỗ lớn	Trong thành phố	0,75	
		Ngoài thành phố	2,0	

- Cáp dự trữ tại các vị trí rẽ nhập ga, trạm, bể cáp mỗi nối, bể cáp dự trữ cáp được thực hiện theo hồ sơ thiết kế.

- Quá trình rải và nối cáp, bán kính uốn đối với cáp có vỏ bọc bằng nhôm không được nhỏ hơn 15 lần đường kính sợi cáp. Trường hợp khó khăn cũng không được dưới 10 lần đường kính sợi cáp. Đối với cáp có vỏ bọc bằng chì thì không được nhỏ hơn 7,5 lần đường kính sợi cáp.

- Vị trí chôn cọc mốc đánh dấu đường cáp theo quy định sau:

+ Chỗ mỗi nối cáp (kể cả chỗ cáp rẽ nhánh) và chỗ tiếp đất của cáp.

+ Ở chỗ cáp đổi hướng hoặc vòng tránh chướng ngại mà khó xác định được vị trí đường cáp.

+ Ở hai đầu chỗ vượt qua đường sắt, đường bộ, sông suối.

+ Cọc mốc đánh dấu đường cáp phải chôn ngay phía trên sợi cáp.

#### 4.2.2.3. Thi công lắp dựng cột hiệu

- Cột tín hiệu phải đặt ở bên trái theo hướng tàu đi tới hoặc ở phía trên của tim đường liên quan. Trường hợp đặc biệt, có thể đặt tín hiệu ở bên phải đường sắt theo hướng tàu chạy.

- Vị trí đặt cột tín hiệu và hướng chiều của tín hiệu phải bảo đảm ở trên đoàn tàu

hoặc đoàn đồn không nhận nhầm thành tín hiệu của đường bên cạnh.

- Vị trí lắp bộ biểu thị hướng gửi tàu phải cùng phía với hướng gửi tàu mà nó biểu thị. Đối với cột tín hiệu thấp có hai cơ cấu thì bộ biểu thị hướng gửi tàu không được lắp ở dưới cơ cấu có đèn đỏ.

- Cột tín hiệu cao phải dựng vuông góc với mặt đất. Dùng quả dọi đo tại vị trí cách mặt ray 4500mm, độ lệch nghiêng của cột, không quá 36mm.

- Móng cột tín hiệu thấp phải chôn chắc chắn, độ nghiêng không quá 1:60.

- Thang cột tín hiệu phải chắc chắn, đường tim của thân cột và đường tim của thang phải tạo thành một mặt phẳng thẳng đứng, song song với tim đường sắt.

- Hướng của bậc thang vuông góc với đường sắt thuộc cột tín hiệu ấy, tay thang phải nằm ngang.

- Các bộ phận chi tiết của cột tín hiệu không được nứt vỡ, bu lông chữ U bắt các giá lắp phải dùng vòng đệm đàn hồi, các chốt chẻ phải lắp đủ, góc chẻ từ 60 độ đến 90 độ, hai nhánh chẻ phải bằng nhau. Các loại kính màu và thấu kính tín hiệu phải phù hợp với tiêu chuẩn quy định, không có vết đen, vết mốc ảnh hưởng đến biểu thị của tín hiệu. Kính không được sây sát, rạn nứt.

- Phối dây ở cột tín hiệu phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- + Dùng dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện, tiết diện dây không dưới 1,5mm<sup>2</sup>.

- + Vỏ cách điện không hư hỏng hoặc lão hoá.

- + Dây phối không có mối nối.

- + Dây đi trong cơ cấu, trong hộp phải bó gọn gàng.

- + Hai đầu dây phối dùng dây đồng quấn thành khuyên nối dây hoặc nối vào chân vít đầu dây, vòng nối dây.

- + Dây phối ở chỗ đầu ống mềm và chỗ đi vào thân cột tín hiệu phải được bảo vệ, nếu dùng cáp vỏ nhựa hoặc cáp bọc cao su thì không cần bảo vệ.

- Đầu trên của cột tín hiệu và lỗ dẫn cáp vào trong thân cột tín hiệu phải dùng vữa xi măng bít kín không để nước chảy vào.

- Cửa của cơ cấu tín hiệu, nắp hộp cáp, nắp hòm biến thế phải khít và kín.

- Trên tuyến đường đang khai thác, cột tín hiệu mới đặt chưa có lệnh đưa vào sử dụng hoặc cột tín hiệu cũ chưa dỡ bỏ đều phải lắp bộ biểu thị cột tín hiệu không có hiệu lực hoặc xoay cơ cấu theo hướng vuông góc với đường sắt; Cửa cơ cấu phải đóng chặt và không được sáng đèn. Bộ biểu thị cột tín hiệu không có hiệu lực là vạch chữ thập bằng hai thanh gỗ sơn trắng dài 1200mm rộng 80mm lắp ở vị trí cơ cấu tín hiệu hoặc trên cánh thứ nhất tính từ trên xuống.

#### **4.2.2.4. Lắp đặt móng và dựng cột tín hiệu**

- Móng cột tín hiệu thấp bằng bê tông đúc sẵn, khi đặt móng phải phù hợp với yêu cầu của giới hạn tiếp giáp kiến trúc.

- Cột tín hiệu cao dùng cột bê tông dự ứng lực tròn có đường kính ngọn là 150mm, tám chống lật bằng bê tông dự ứng lực được liên kết với thân cột bằng bu lông chữ U ở vị trí dưới mặt đất (500±100)mm. Ở những nơi đất ướt, bùn, cát thì dưới đế cột có thêm tám chống lún hoặc đổ đá vụn đầm chặt để chống lún cho cột.

- Yêu cầu chất lượng của cột tín hiệu bê tông phải đạt các quy định sau:
  - + Vết nứt không rộng quá 0,2mm và không dài quá 2/3 chu vi cột.
  - + Tổng số không quá 5 vết nứt và phải cách nhau trên 200mm, nếu có trên 5 vết nứt thì khoảng cách giữa các vết nứt phải trên 300mm và phải phân bố tương đối đều. Chỉ được có 1 vết nứt dọc với bề rộng không quá 0.2mm và dài không quá 1000mm, bề mặt bê tông không có hiện tượng bong, rộp.
  - + Độ cong của cột không quá  $L/200$  (L là chiều dài của cột).
- Ghi chú: Khe hở của các vết nứt là số đo thực tế ở trạng thái cột được đặt nằm trên hai điểm tựa theo quy định.
- Dựng cột tín hiệu nhất thiết phải bảo đảm yêu cầu giới hạn tiếp giáp kiến trúc và bảo đảm độ chôn sâu quy định. Nếu chôn không đủ độ sâu thì phải đắp đất và đầm chặt hoặc đắp ủ bảo vệ theo thiết kế.
- Trước khi đào hố chôn cột tín hiệu phải kiểm tra lại vị trí, toạ độ của cột, các kích thước giới hạn tiếp giáp kiến trúc, nếu không có sai sót mới bắt đầu đào hố.
- Trước khi dựng cột tín hiệu, phải kiểm tra xác nhận lại chất lượng của cột, kiểm tra xem cột có bị hư hỏng, các vết nứt vượt quá quy định, nếu tất cả đều đạt yêu cầu mới được đem sử dụng.
- Sau khi dựng cột tín hiệu lên, phải kiểm tra vị trí lỗ dẫn cáp và xoay cột để điều chỉnh, sau khi cột đã dựng đúng yêu cầu và vuông góc với mặt đất thì bắt đầu lấp đất, cứ lấp một lớp đất lại phải đầm chặt; Phải lấp tẩm chống lạt theo quy định.
- Các cột tín hiệu dựng ở chỗ mặt bằng hẹp hoặc có độ dốc thì phải xây quây ở góc cột, quây xây bằng đá và vữa xi măng cát, khoảng cách từ quây đến thân cột không dưới 800mm, mặt quây xây cao bằng vai đường, càng phía dưới phải xây càng rộng hơn. Cũng có thể dùng cọc bê tông vuông để đóng vây xung quanh, yêu cầu cọc bê tông phải chôn sâu không dưới 1/2 chiều dài cọc.

#### **4.2.2.5. Lắp đặt cột tín hiệu đèn màu**

- Đường nối tim của các đèn cùng một hướng lắp trên cột phải nằm trên một đường thẳng vuông góc với mặt đất, các giá đỡ cơ cấu phải nằm ngang.
- Kính màu và thấu kính lắp ở cơ cấu tín hiệu phải phù hợp với tiêu chuẩn, không có vết nứt, vết sần xùi làm ảnh hưởng đến biểu thị, kính phải sạch, trong suốt. Màu sắc của các kính cùng màu phải gần giống nhau.
- Để lắp bóng đèn phải dễ điều chỉnh, nguồn sáng phải đặt vào tiêu điểm của thấu kính. Phải dùng bóng đèn chuyên dùng cho tín hiệu có sợi đốt chính và sợi đốt phụ, bình thường phải sáng bằng sợi đốt chính.
- Dây dẫn từ cơ cấu vào thân cột tín hiệu phải được bảo vệ để nước mưa không chảy vào trong cột.
- Điện áp trên bóng đèn của tín hiệu đèn màu phải trong phạm vi từ 85% đến 95% điện áp định mức, các dây tóc bóng đèn không được biến dạng.

#### **4.2.2.6. Thi công tay quay ghi hộp khoá điện**

- Yêu cầu kỹ thuật chung:
  - + Khi không đạp công tắc đạp chân, mà bóp chặt tay hãm, thì đầu phía dưới của cần hãm chỉ được nâng lên không quá 6mm, tiếp điểm không bị ngắt.

+ Khi đạp công tắc đạp chân , bóp tay hãm, khi chốt khóa đi lên tới mép của nắp khuyết 2 của miếng khóa, đầu phía dưới của cần hãm cách mặt vành cung của đế tay quay một khoảng cách trên 5mm thì tiếp điểm phải ngắt ra trên 2mm.

+ Khi tay quay để ở vị trí giữa, lắc mạnh khung trượt thì cần liên kết nhỏ dịch chuyển lên xuống không quá 3mm, chốt khóa không được lọt xuống nắp khuyết 2 của miếng khóa và phải cách mép nắp khuyết 2 không được nhỏ hơn 6mm.

+ Khi bóp chặt tay hãm, thì khe hở giữa mặt dưới cần hãm với mặt vành cung của đế tay quay không được lớn hơn 2mm, khi nhả từ từ tay hãm, thì đầu phía dưới cần hãm phải hoàn toàn lọt vào nắp khuyết của đế tay quay.

+ Khi nhả từ từ tay hãm đầu phía dưới cần hãm lọt hoàn toàn vào nắp khuyết của đế tay quay, lúc này khe hở giữa nắp khóa 1 của miếng khóa với khung dẫn chốt khóa phải cách nhau trên 0,5mm, tiếp điểm phải được tiếp xúc trên 2mm.

+ Khi tay quay ở vào vị trí định vị hoặc phản vị, đầu khung trượt không được chạm vào đế tay quay.

- Hộp khoá điện:

+ Dây phối trong hộp khóa điện phải phù hợp với các yêu cầu sau:

+ Dùng dây mềm cách điện nhiều ruột có tiết diện không nhỏ hơn 0,75mm<sup>2</sup>. Dây mềm cách điện không bị hư hỏng, lão hóa và không bị nổi ở giữa.

+ Ruột đồng ở 2 đầu dây điện có thể làm đầu bằng cách làm chân vít, uốn vòng dây đồng thành khuyên vòng hoặc hàn nổi.

+ Tiếp điểm cùng loại phải cùng tiếp hoặc cùng tách rời, áp lực của của lá mía tiếp điểm phải thích đáng, mặt tiếp xúc phải áp khít với vành đồng bán nguyệt tối thiểu bằng 2/3 bề rộng của thanh tiếp điểm. Độ mài mòn không quá 1/2 độ dày ban đầu. Mặt đứng lá mía tiếp điểm không được uốn cong.

+ Độ sâu nắp khuyết của bản khoá là 5mm, mặt cạnh của nắp nghiêng về phía trong (phần còn lại của bản khoá) khoảng 70.

+ Khi có điện mở khoá: giữa chốt khoá và bản khoá phải có khe hở ít nhất là 1mm. Khi ngắt điện, chốt khoá phải rơi hẳn xuống đáy nắp khuyết.

+ Chốt (hoặc vòng) chống từ dư của sừn hút phải nhô ra khỏi bề mặt sừn hút ít nhất là 0,5mm. Lá mía đàn hồi của sừn hút phải có tác dụng.

+ Cụm tiếp điểm vành đồng không được lỏng lẻo, các răng điều chỉnh của vành đồng không bị vỡ.

+ Tham số điện của hộp khoá điện 1 chiều loại 12V đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- ✓ Điện áp định mức: 10V;
- ✓ Điện áp mở khoá không lớn hơn: 8V;
- ✓ Điện áp khoá không nhỏ hơn: 2V;
- ✓ Điện trở cuộn dây:  $140\Omega \pm 15\%$ .

+ Tham số điện của hộp khoá điện 1 chiều loại 24V đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- ✓ Điện áp định mức: 22V;
- ✓ Điện áp mở khoá:  $\leq 17,6V$ ;
- ✓ Điện áp khoá:  $\geq 4,4V$ ;
- ✓ Điện trở hai cuộn dây:  $380\Omega \pm 10\%$ .

+ Độ mài mòn của các bộ phận hộp khoá điện và tay quay không được vượt quá mức độ sau đây:

✓ Khe hở do mài mòn giữa chốt trục và ổ phải trong phạm vi 0,5mm, nhưng khe hở giữa chốt và ổ tay bóp cho phép trong phạm vi 2mm.

✓ Độ mài mòn của trục và ổ của khung trượt là khi để tay quay ở vị trí giữa lắc ngang đầu khung trượt thì động trình di động tổng cộng của đầu đó không được vượt quá 10mm.

✓ Khe hở giữa miếng hãm và khung trượt trong phạm vi 1,5mm.

- Các yêu cầu của bộ quay và khoá ghi:

+ Khi ghi ở vị trí định vị hoặc phản vị, miếng khoá của thanh động tác đều phải chui vào nấc khoá của thanh khoá ít nhất là 15mm. Miếng khoá phải vuông góc với nấc khoá.

+ Khi động tác, miếng khoá của thanh động tác phải chui vào nấc khoá của thanh khoá một cách dễ dàng.

+ Khi ghi ở vị trí định vị hoặc phản vị, tim con lăn khuỷu kéo đều phải nằm vào mặt trượt của khuỷu kéo ít nhất là 25mm và động trình động tác từ định vị sang phản vị hoặc ngược lại đều phải bằng nhau.

+ Khi bánh xe trượt trên mặt trượt khuỷu kéo thì độ xô dịch động tác của bộ khuỷu kéo ghi hoặc cánh khuỷu của bộ quay khoá ghi đều không lớn hơn  $\pm 1$ mm.

+ Khi bộ ghi tại đầu phía không có tay quay của ghi liên động chưa bị khóa, thì tay quay ghi không quay được đến vị trí khóa.

+ Hệ đường ống truyền động phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

✓ Đường ống có bộ điều chỉnh và khuỷu thì khi đặt tay quay ở vị trí giữa, các góc giữa cánh khuỷu với đường ống phải bằng nhau và gần bằng 90°.

✓ Cố định đầu cuối đường ống, dùng một lực vừa phải kéo tay quay ghi thì khoảng cách di động cho phép lớn nhất của đầu dưới cần hãm mặt trượt hình cung là 31mm khi tổng chiều dài của đường ống dưới 100m hoặc 40mm khi tổng chiều dài đường ống lớn hơn 100m.

#### **4.2.2.7. Lắp đặt tay quay ghi cơ khí**

- Yêu cầu kỹ thuật của ghi khóa cơ khí:

- Ghi khóa cơ khí có hai loại:

- Loại cao: chiều cao toàn bộ cả đèn là 1.620 mm, biển biểu trí rộng 300mm;

- Loại thấp: chiều cao toàn bộ cả đèn là 1.170mm, biển biểu trí rộng 250mm

Ghi khóa cơ khí phải có biển thị, ban ngày dùng biển, ban đêm dùng đèn.

- Lúc quay ghi, khi lưỡi ghi bắt đầu áp sát vào ray cơ bản thì tay quay còn phải chuyển động ít nhất 10mm rồi mới sập được xuống nấc khuyết.

- Chốt an toàn dùng loại đường kính 12mm, 2 đầu có ren. Khi nhắc tay quay lên khỏi nấc khuyết, đóng chốt an toàn qua lại để kiểm tra.

- Các miếng sắt đệm hình bán nguyệt (lót giữa hai nấc khuyết) khi bị mài mòn thì độ mòn không lớn hơn 1,5mm và chiều sâu bị mòn không lớn hơn 2/3 bề dày.

- Các tay quay ghi phải lắp đủ xích và chốt để chốt tay quay, khe hở của mỗi mắt xích phải hàn.

- Yêu cầu kỹ thuật khoá không chế:
  - + Khi kiểm tra búa 4mm phải đảm bảo không rút được chìa khoá không chế ra khỏi khoá. Đối với bộ quay ghi đường lồng, khi lưỡi ghi chính bị khoá thì lưỡi ghi phụ phải áp sát với ray cơ bản.
  - + Khi lưỡi khoá ở vị trí khoá bàn trượt, độ ăn sâu của lưỡi khoá vào nấc khuyết bàn trượt theo hướng từ trên xuống và theo hướng nằm ngang đều không được nhỏ hơn 10mm, lưỡi khoá và bàn trượt không được cọ sát vào nhau. Tổng khe hở giữa mép nấc khuyết bàn trượt với mép ngoài của lưỡi khoá không nhỏ hơn 3mm.
  - + Động trình của lưỡi khoá từ 13mm đến 15mm, độ rơi của lưỡi khoá theo hướng chuyển động không lớn hơn 2mm.
  - + Khi lưỡi khoá thò ra hết phải đảm bảo:
    - ✓ Độ rơi các chiều của lưỡi khoá không lớn hơn 0,3mm;
    - ✓ Phần lưỡi khoá thò ra so với mặt cạnh của đế khoá:  $15 \pm 0,5$  mm;
    - ✓ Khi tra chìa khoá vào ổ khoá và khi rút chìa khoá ra khỏi ổ khoá không bị kẹt vướng. Quá trình vận chìa, lưỡi khoá thụt vào, thò ra nhẹ nhàng, linh hoạt;
    - ✓ Khi lưỡi khoá thò ra hết hoặc thụt vào hết, mặt phẳng của các bướm khoá phải song song với nhau và song song với mặt phẳng trên cả đế khoá;
    - ✓ Các lò so đẩy bướm không cong vênh và có độ đàn hồi tốt;
    - ✓ Các chi tiết đúc bằng gang không rạn nứt, sứt mẻ;
    - ✓ Các mặt có chuyển động trượt, các lò so, vít bắt phải đủ dầu mỡ.
  - + Bàn trượt lắp ngang bằng, chiều dài nấc khuyết chứa lưỡi khoá không lớn hơn 53mm, chiều rộng là 16mm.
  - + Mặt trên của bàn trượt và mặt dưới của sắt L không áp sát vào nhau và khoảng cách giữa chúng không lớn quá 3mm. Vít ren giữa bàn trượt phải chạy trong rãnh bàn trượt dễ dàng và phải có chốt chặn. Khi đạp chân ở đầu ngoài bàn trượt xuống không lấy được chìa khoá đang bị khoá ra ngoài.
  - + Chìa khoá ghi đóng số chìm, rõ ràng.
  - + Các ổ khoá không chế ghi trên ga và trong khu gian được dùng từ số 1 đến số 24, trong trường hợp cá biệt được dùng đến số 36. Các ổ khoá không chế dùng để khoá tay quay ghi thay khoá tay được dùng từ số 37 trở đi.
  - + Đánh số ổ khoá không chế phù hợp với chìa khoá sử dụng và viết bằng sơn theo quy định.

#### **4.2.2.8. Lắp đặt mạch điện đường ray**

- Các bộ phận có tính dẫn điện nối giữa hai đường ray cũng như ray hộ luân trên cầu đều phải lắp bộ phận cách điện. Các bộ phận cách điện trong khu đoạn mạch điện đường ray phải bảo đảm cách điện tốt, các linh kiện lắp đầy đủ và vận chặt bulông.
- Dây nối với ray, dây nối đầu ray, dây nối ray trong bộ ghi phải phù hợp các quy định sau:
  - + Đối với loại dùng đinh chốt thì sau khi khoan lỗ xong phải kịp thời đóng đinh chốt vào, đinh chốt không bị cong, không có bavia, đầu đinh chốt nhô ra khỏi ray không quá 4mm.
  - + Đối với loại dây nối hàn vào ray, trước khi hàn phải đánh sạch rỉ ở chỗ mối

hàn cho đến khi sáng bóng. Khi hàn phải phù hợp với các yêu cầu:

+ Dây nối đầu ray bằng đồng, dùng loại đồng nguyên chất, dây nối đầu ray bằng sắt bên dùng loại dây sắt mạ kẽm nhúng. Có thể chọn cách dùng thuốc hàn tự nóng chảy hoặc hàn điện.

✓ Vị trí mối hàn không được làm ảnh hưởng đến trạng thái sử dụng của đường ray.

✓ Diện tích tiếp xúc thực tế của mối hàn với ray không được quá 200mm<sup>2</sup>.

✓ Tiết diện của dây nối phải phù hợp với quy định của thiết kế.

#### **4.2.2.9. Lắp đặt hộp cáp tín hiệu:**

- Yêu cầu thi công:

+ Các thiết bị trước khi được đưa vào lắp đặt, sử dụng phải được kiểm tra kỹ càng đáp ứng được tất cả các tiêu chuẩn kỹ thuật theo yêu cầu mới được lắp đặt.

- Các công việc thực hiện:

+ Việc thi công hộp cáp tuân theo theo các điều 95 đến điều 102 QĐ số 211/TC-XDCB của Liên hiệp ĐSVN (nay là Tổng công ty Đường sắt Việt Nam).

+ Hộp cáp trung gian, hộp cáp cuối thi công đúng thiết kế, đúng yêu cầu kỹ thuật, móng hộp cáp phương hướng phải song song với đường sắt, cao hơn mặt đất 150mm nhưng phải thoát nước tốt. Sau khi đã thi công xong, các lỗ nhập còn thừa phải dùng tấm sắt bịt và vắn bulông đồng thời đổ xi cách điện.

+ Đầu phối mạng cáp ngoài trời cho các hộp cáp: các đầu cáp phải gọn gàng và uốn vòng dự trữ, vòng có đường kính 20mm. Kiểm tra các tiêu chuẩn kỹ thuật của mạng cáp, đối số chính xác, tiến hành đầu phối vào các hộp cáp, đài thao tác. sau khi đầu xong phải tiến hành kiểm tra toàn bộ mạng cáp bằng thiết bị đo. Lập lý lịch sử dụng ruột cáp

#### **4.2.2.10. Thi công hòm biến thế**

Tim hòm biến thế dùng cho cả đầu cáp và đầu thu của mạch điện đường ray cách tim đường sắt không dưới 2100mm. Mặt móng hòm biến thế ngang với mặt nằm ray, tim hòm đặt ngang với mối nối ray, nắp hòm mở về phía ngoài đường sắt liên quan.

#### **4.2.2.11. Thi công móng hộp nối cáp**

Mặt móng hộp nối cáp ở trên mặt đất cao hơn mặt đất 150mm, đường tim của móng phải song song với đường sắt; cửa dẫn dây hướng về phía lầu tín hiệu hoặc phòng Trục ban. Nếu là hộp cáp phương hướng thì phía cọc số 1 hướng về phía lầu tín hiệu hoặc phòng Trục ban.

#### **4.2.2.12. Thi công móng tủ rơ le**

Tim móng tủ rơ le phía gần đường sắt đặt cách tim đường không nhỏ hơn 2800mm, mặt móng tủ rơ le đặt cao hơn mặt đất 250mm, móng phải chôn chắc chắn. Thiết bị trong tủ phải bố trí hợp lý.

#### **4.2.2.13. Lắp đặt Rơ le**

- Các rơ le trước khi lắp phải được kiểm tra, đầu cáp chì phải còn nguyên vẹn. Sau khi lắp ngăn tổ hợp và rơ le, phải viết tên, đánh số, chữ viết phải rõ ràng

- Rơ le kiểu trọng lực nhất thiết phải đặt trên giá chống rung.

#### **4.2.2.14. Thi công lắp đặt đài không chế**

- Khi thi công lắp đặt đài không chế phải đảm bảo:

+ Mô hình đường ga ở mặt đài, các biểu thị, kiểu loại và bố trí các nút ấn phải phù hợp với yêu cầu thiết kế.

+ Các nút ấn phải linh hoạt, các tiếp điểm tiếp, ngắt chính xác. Tiếp điểm không bị biến dạng, các tiếp điểm có cùng chức năng phải cùng tiếp xúc hoặc cùng tách rời, áp lực tiếp điểm không nhỏ hơn 15g, độ hở giữa các tiếp điểm động và tiếp điểm cố định không ít hơn 1mm.

+ Quan hệ liên khoá của đài không chế và ghi động cơ điện phải phù hợp với bảng liên khoá.

+ Đèn biểu thị, đi ốt quang đều phải sáng, màu sắc chính xác.

+ Các biển chỉ dẫn (biển tên) đầy đủ, chính xác.

+ Các bộ phận liên kết, cửa, chốt, lỗ kẹp chì đầy đủ, đúng quy định.

+ Phối dây chính xác, cách điện tốt, quy cách cầu chì đúng quy định.

+ Vị trí đặt đài không chế và bảng nút ấn: đúng với quy định, lắp đặt chắc chắn.

#### **4.2.2.15. Thi công giá (hoặc tủ) máy tín hiệu**

- Giá (hoặc tủ) máy trước khi lắp đặt phải kiểm tra sự hoàn chỉnh, phối dây giữa các ngăn chính xác, vị trí chốt phân loại chính xác. Vị trí và thứ tự lắp đặt các giá (hoặc tủ) máy phù hợp với quy định của thiết kế.

- Lắp đặt giá (hoặc tủ) máy phải bảo đảm các yêu cầu sau:

+ Giá (hoặc tủ) máy được vận chạt vào đế bằng bu lông, giữa các giá (hoặc tủ) cũng phải cố định chặt, đầu trên của giá, tủ được cố định với dàn đỡ dây hoặc dùng sắt góc để giằng cố định với nhau.

+ Giá (hoặc tủ) máy phải lắp thẳng đứng, chắc chắn, mỗi hàng phải trên cùng một đường thẳng, các giá (hoặc tủ) cùng loại phải cao bằng nhau.

+ Sau khi liên kết giá máy với dàn đỡ dây (hoặc máng dây), dàn đỡ dây phải thẳng, phẳng, mặt đáy của dàn đỡ dây phải rải tấm lót để đỡ dây.

+ Màu sơn của dàn đỡ dây (hoặc máng dây) phải cùng màu với màu sơn của giá (hoặc tủ) máy.

+ Các tổ hợp role và role trước khi lắp phải được kiểm định tại trạm kiểm tu được chỉ định, dấu cặp chì phải còn nguyên vẹn. Sau khi lắp ngăn tổ hợp và role, phải viết tên, đánh số, chữ viết phải rõ ràng.

- Phòng đặt các thiết bị điện tử phải lắp sàn chống tĩnh điện.

#### **4.2.2.16. Thi công giá (hoặc tủ) phân dây tín hiệu**

- Quy cách, vị trí lắp đặt cũng như đánh số các cọc trong bảng (hoặc tủ) phân dây phải đúng với quy định của thiết kế.

- Khi lắp giá (hoặc tủ) phân dây vào tường thì phải dùng sắt góc để cố định với tường, lắp phải ngay ngắn và chắc chắn.

#### **4.2.2.17. Phối dây tín hiệu:**

- Phối dây của thiết bị phải phù hợp các yêu cầu sau:

+ Phối dây ở “tầng 0” của các giá (hoặc tủ) nên dùng cáp phối dây. Phối dây ở bảng nối dây mặt bên của giá (hoặc tủ) nên dùng dây đồng mềm nhiều ruột có vỏ cách điện và có tiết diện không dưới 0,4 mm<sup>2</sup>.

+ Dây phải cách điện tốt và không được nối.



- + Dây phải có dư thừa để dự trữ.
- + Khi làm đầu cáp, không được làm tổn thương vỏ cách điện của ruột cáp.
- + Đầu cáp lắp cố định vào giá máy phải sắp xếp gọn gàng, mỹ quan. Khi cọc “tầng 0” ở dưới thì đầu cáp phải lắp ở phía dưới cọc “tầng 0”. Khi cọc “tầng 0” ở phía trên thì luôn cáp từ trên dần đỡ dây xuống. Dây nối vào các cọc ở “tầng 0” phải bó gọn gàng theo từng nhóm đến các cọc.
- + Khi ở bảng nối dây mặt bên các dây phối phải được bó gọn gàng. Khi ở mặt bên có rãnh đi cáp thì rãnh phải lắp chắc chắn, dây đi trong rãnh cũng phải buộc sơ qua cho thẳng.
- + Các đầu cáp phải treo biển tên có ghi rõ hướng đến của sợi cáp.
- + Các đầu dây nguồn điện nối đến “tầng 0” là dây mềm nhiều ruột thì phải hàn khuyên hoặc chân vịt đầu dây và vặn chặt ở cọc đầu dây nguồn điện

#### **4.2.2.18. Hàn dây phối tuyến:**

- Khi hàn các dây phối tuyến phải phù hợp với các quy định sau:
- + Không dùng các loại cao hàn có tính ăn mòn, có thể dùng nhựa thông hoà tan với cồn để hàn.
- + Mỗi hàn phải sáng bóng và bám chắc, không có mối hàn giả.

#### **4.2.2.19. Lắp đặt tủ nguồn điện**

- Trước khi lắp đặt, tủ nguồn phải được kiểm tra theo các nội dung sau:
- + Các linh kiện điện, linh kiện cơ khí đều đầy đủ hoàn chỉnh, không có hư hỏng khuyết tật, bộ phận tiếp xúc của mạch in tốt, các linh kiện cố định vặn chặt.
- + Bộ phận cắt chuyển, bộ phận điều chỉnh điện áp tự động và thủ công đều làm việc bình thường, chất lượng tốt.
- + Thiết bị cảnh báo làm việc trong phạm vi quy định.
- + Các đồng hồ linh hoạt.
- + Dây nối giữa các linh kiện không bị chập, bị đứt, mối hàn chắc chắn.
- + Cầu dao, công tắc đóng cắt linh hoạt, tiếp xúc tốt, áp lực tiếp xúc vừa phải.
- Kiểm tra tủ nguồn sau khi nối điện phải đạt các yêu cầu sau:
- + Các đèn biểu thị chính xác.
- + Hệ thống cảnh báo hoạt động tốt.
- + Tác dụng của bộ phận điều chỉnh điện áp tự động hoặc thủ công tốt, động tác linh hoạt.
- + Bộ phận chuyển đổi tự động hoặc thủ công giữa nguồn điện chính và nguồn điện phụ làm việc ổn định tin cậy, thời gian chuyển nguồn điện không quá 0,15s.
- + Công tắc, cầu chì tiếp xúc tốt, khi có đủ tải, nhiệt độ tại điểm tiếp xúc không nóng quá.
- + Khi đã nối phụ tải, độ nóng của các linh kiện liên quan phải phù hợp với thuyết minh kỹ thuật của thiết bị.
- + Vị trí, thứ tự, phương hướng các giá của tủ nguồn phải lắp đúng với yêu cầu của thiết kế và phải thẳng hàng và lắp chắc chắn.

#### **4.2.2.20. Phối dây nguồn điện**

- Quy cách, tiết diện và cách đi dây của dây ở tủ nguồn phải đúng với quy định.

- Dây phôi không có mối nối.
- Dây phôi phải gọn gàng, ổn định, tuyệt đối không bị xoắn, vặn.
- Dây phải bó chặt, gọn gàng, khoảng cách đều nhau.
- Dây nguồn điện đi trong rãnh ở nền nhà phải gọn gàng, dây phải thẳng và song song với nhau, rãnh phải sạch và có nắp đậy kín.
- Khi luồn dây nguồn điện trong ống, phải có biện pháp bảo vệ ở đầu ống.
- Dây nối lên cọc phải chính xác và phải có biển tên đầy đủ.

#### **4.2.2.21. Thi công hệ tiếp đất**

- Yêu cầu thi công:
  - + Mạng tiếp đất tại một phòng lắp đặt thiết bị phải là một mạng tiếp đất duy nhất hoặc thống nhất và đẳng thế.
  - Trình tự thi công như sau:
    - + Đào rãnh/khoan lỗ chôn cọc tiếp địa và chôn dây liên kết các cọc tiếp địa đảm bảo độ sâu và kích thước theo thiết kế.
    - + Đóng cọc tiếp địa bằng chụp sắt để tránh điện cực tiếp đất bị biến dạng cơ khí, đóng đủ độ sâu như thiết kế.
    - + Rải dây tiếp địa, hàn nối dây và đầu tiếp địa (mỗi hàn được bảo vệ bởi bao gai tẩm nhựa đường).
    - + Đồ hóa chất GEM (nếu có) theo thiết kế.
    - + Lắp đất rãnh tiếp địa thực hiện như phần móng cột.
    - + Kiểm tra tiếp địa bằng đồng hồ đo điện trở đất, nếu không đạt nhà thầu báo cáo để thiết kế bổ sung tiếp địa hoặc bổ sung hóa chất Gem.
    - + Đấu nối dây tiếp địa vào vỏ tủ.

#### **4.2.2.22. Thi công móng bê tông:**

- Cốt thép phải đúng quy định của thiết kế.
- Sau khi đổ bê tông phải bảo dưỡng 7 ngày mới được lắp đặt thiết bị, đối với các móng lớn thì thời gian bảo dưỡng cần dài hơn.
- Móng bê tông phải được đổ liên tục, thời gian cách quãng nhiều nhất không quá 30 phút.
- Bu lông móng phải đặt chính xác và đứng thẳng, mặt móng phải bằng phẳng, móng không có vết nứt.
- Khuôn móng phải bảo đảm cường độ, kết cấu đơn giản, dễ tháo lắp và vận chuyển.
- Khuôn móng phải lắp chính xác, không bị biến dạng, mặt trong phải sạch, trước khi đổ bê tông phải bôi dầu, nếu là khuôn gỗ thì phải ngâm nước, khuôn sau khi tháo phải làm vệ sinh ngay.
- Khi đổ bê tông không để chảy vữa, quá trình đổ khoảng 200mm phải đầm một lượt, bảo đảm bê tông không bị rỗ, nứt hoặc hở cốt thép.
- Đối với móng đổ tại chỗ, phải đặt khuôn móng đúng vị trí và các kích thước theo tiêu chuẩn quy định, mặt đáy phải đầm chặt và rải một lớp đá dày 50~100mm.
- Sau khi đổ bê tông xong phải xoa phẳng mặt móng, tùy theo nhiệt độ, sau khoảng 2~3 giờ lại sửa một lần nữa, bảo đảm mặt móng bằng phẳng, bóng láng.

- Phần bên ngoài móng của các chi tiết kim loại phải được chống rỉ.

#### **4.2.2.23. Thi công hạng mục liên quan đến điện lực:**

- Trình tự thực hiện:
  - + Khảo sát hiện trường, đăng ký công tác
  - + Nhà thầu phải phối hợp với các bên liên quan để tiến hành khảo sát hiện trường, lập biện pháp thi công chi tiết và các biện pháp an toàn cho thi công.
- Đăng ký công tác
  - + Nhà thầu phải gửi kế hoạch thi công và giấy đăng ký công tác đến đơn vị quản lý để đơn vị này lập kế hoạch cắt điện, viết phiếu công tác và phối hợp trong quá trình thi công.
  - + Phiếu công tác là giấy cho phép đơn vị công tác làm việc với thiết bị điện trong một phạm vi làm việc nhất định và phòng ngừa để không xảy ra tai nạn điện. Phiếu công tác do người được giao nhiệm vụ của đơn vị quản lý vận hành cấp. Nhà thầu chỉ được phép thi công trong phạm vi cho phép của Phiếu công tác. Nếu mở rộng phạm vi làm việc thì phải cấp Phiếu công tác mới.
  - + Sau khi hoàn thành công việc, Phiếu công tác phải được trả lại đơn vị vận hành để kiểm tra và lưu trữ.
- Cho phép làm việc:
  - + Tại hiện trường khi thực hiện cho phép làm việc, người cho phép phải cùng với người chỉ huy trực tiếp và người giám sát an toàn của nhà thầu kiểm tra các biện pháp an toàn đã thực hiện đủ và đúng.
  - + Người cho phép làm việc phải chỉ dẫn cho người chỉ huy trực tiếp, người giám sát an toàn điện của nhà thầu biết phạm vi được phép làm việc và những phần có điện xung quanh (khi cắt điện từng phần hoặc không cắt điện). Sau đó phải sử dụng thiết bị thử điện chuyên dùng phù hợp với điện áp danh định của thiết bị cần thử để chứng minh là không còn điện ở các phần đã được cắt điện.
- Giám sát an toàn trong quá trình làm việc
  - Nhà thầu phải có người giám sát an toàn điện trong suốt thời gian thi công. Nhân viên của nhà thầu tham gia quá trình tháo dỡ thiết bị điện phải được cấp thẻ an toàn theo quy định.

#### **4.2.2.24. Sau khi hoàn thành thi công**

- Kiểm tra hoàn thiện công trình:
  - + Công trình xây dựng phải được kiểm soát chất lượng thi công theo các quy định, mọi công việc xây dựng đều phải kiểm tra, kiểm soát chất lượng ngay trong khi đang thi công.
  - + Sau khi hoàn thiện công trình, cần tiến hành kiểm tra công trình đã thực hiện như hồ sơ thiết kế, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng.
- Bàn giao nghiệm thu công trình:
  - + Tiến hành tổ chức nghiệm thu chạy thử thiết bị hệ thống theo quy định và lập biên bản nghiệm thu công trình theo mẫu.
  - + Kiểm tra kết quả thử nghiệm, vận hành và các biên bản liên quan để được chấp thuận nghiệm thu, bàn giao công trình đưa vào khai thác sử dụng.

#### **4.2.2.25. Thi công chuyển đổi thiết bị tín hiệu**

- Trước khi chuyển đổi hệ thống thiết bị tín hiệu ga, tín hiệu đóng đường để chuyển đổi hệ thống thiết bị tín hiệu xây lắp mới phải được nghiệm thu hoàn thành xây lắp đơn động, liên động không tải.

- Trong quá trình đình chỉ sử dụng thiết bị tín hiệu để thi công chuyển đổi phải có biện pháp phòng vệ an toàn cho các đường ngang cảnh báo tự động có sử dụng điều kiện liên khóa tín hiệu ga, tín hiệu đóng đường khu gian.

#### **5. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn.**

- Công trình thi công xây dựng trên đường sắt đang khai thác nên Nhà thầu chịu toàn bộ trách nhiệm về việc đảm bảo an toàn chạy tàu, trong phạm vi được bàn giao thi công kể từ thời điểm bàn giao mặt bằng thi công cho đến khi công trình được tổ chức nghiệm thu hoàn thành, bàn giao cho đơn vị quản lý.

#### **6. Yêu cầu về an toàn lao động; An toàn chạy tàu; Phòng cháy chữa cháy; Vệ sinh môi trường; Yêu cầu đảm bảo an toàn trong mưa lũ**

##### **6.1. Yêu cầu về đảm bảo an toàn lao động**

- Nhà thầu phải thực hiện mọi biện pháp để bảo đảm an toàn lao động trong quá trình thi công trên phạm vi Nhà thầu hoạt động bằng nguồn kinh phí của mình. Nhà thầu phải chịu mọi phí tổn và trách nhiệm pháp lý trước Nhà nước về việc tai nạn xảy ra.

- Trên phạm vi Nhà thầu hoạt động, Nhà thầu phải thực hiện hoặc thuê đơn vị có chức năng thực hiện phương án bảo đảm giao thông và an toàn giao thông bằng nguồn kinh phí của mình, không để xảy ra tình trạng ách tắc giao thông hoặc mất an toàn giao thông. Nhà thầu phải chịu mọi phí tổn và trách nhiệm pháp lý trước Nhà nước về việc xảy ra ách tắc hoặc tai nạn giao thông.

##### **6.2. Yêu cầu về an toàn chạy tàu**

- Trước khi thi công, Nhà thầu sẽ nghiên cứu kỹ biểu đồ chạy tàu của Chủ đầu tư, tại từng công đoạn thi công, Nhà thầu sẽ kết hợp chặt chẽ với Chủ đầu tư về kế hoạch và thời gian thi công nhằm đảm bảo hoạt động bình thường của hệ thống đường sắt và đường bộ hiện có, không làm ách tắc đến công việc sản xuất của Chủ đầu tư.

- Nhà thầu sẽ chịu hoàn toàn trách nhiệm về an toàn chạy tàu tuyệt đối trong quá trình thi công công trình cũng như vận chuyển vật liệu. Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuyệt đối tuân thủ các quy định hiện hành về đảm bảo an toàn lao động, an toàn chạy tàu.

- Người phụ trách thi công trong điều kiện vừa thi công vừa tổ chức chạy tàu có đầy đủ các điều kiện theo quy định hiện hành, có chứng chỉ đảm bảo ATCT trong thi công do Đường sắt Việt Nam cấp.

- Do việc thi công trên Đường sắt đang khai thác có những đặc thù riêng, việc thi công trên phải tuân thủ theo các quy trình, quy tắc an toàn lao động, an toàn chạy tàu và các quy định liên quan khác của ngành Đường sắt. Do vậy Nhà thầu bố trí phòng vệ điểm thi công đúng quy định. Sắp xếp thời gian thi công hợp lý và cam kết việc đảm bảo an toàn chạy tàu trong suốt quá trình thi công.

- Trước khi thi công chúng tôi căn cứ kế hoạch và tiến độ được đại diện Chủ đầu tư chấp thuận làm các thủ tục cần thiết để xin giấy phép thi công theo đúng quy định của

Chủ đầu tư về việc hướng dẫn cấp giấy phép thi công.

- Trước khi thi công đơn vị thi công Nhà thầu lập tiến độ chi tiết từng hạng mục trình cấp có thẩm quyền duyệt, đối với những mục công việc cần giảm tốc độ và phong tỏa, để có thể bố trí thời gian thi công hợp lý bố trí phòng vệ đảm bảo tuyệt đối, an toàn chạy tàu, an toàn lao động.

- Đơn vị thi công sẽ căn cứ vào từng đoạn thi công để đề ra các biện pháp đảm bảo an toàn chạy tàu, an toàn lao động cụ thể. Các loại máy móc, dụng cụ thi công được đề ngoài khổ giới hạn, công nhân trong giờ làm việc bảo hộ lao động gọn gàng, đầy đủ, khi nghỉ giải lao không ngồi trên đường sắt. Các loại vật tư, vật liệu được xếp gọn gàng không ảnh hưởng đến chạy tàu.

- Đơn vị thi công luôn liên hệ trực tiếp, chặt chẽ với phòng kỹ thuật, cơ điện, phòng vận tải và các phân xưởng quản lý đường và quản lý TTTH để nắm kế hoạch chạy tàu, kế hoạch đón gửi, dồn tàu ở ga mà có đơn vị đang thi công, nhằm thông báo kịp thời để đảm bảo an toàn trong thi công. Nắm rõ vị trí các công trình phụ trợ của đường sắt (đặc biệt là công trình ngầm) để có biện pháp đảm bảo an toàn cho các công trình này.

- Hàng ngày luôn có người thường trực ở nhà ga để đăng ký việc làm vào sổ ngày hôm sau với ga, xin phong tỏa để thi công.

- Khi thi công sàng đá phá cốt, Nhà thầu tổ chức cắm đủ biển báo phòng vệ (biển kéo còi, biển giảm tốc độ, biển báo nguy hiểm ...). Ban đêm treo đèn thực hiện đúng quy trình tín hiệu hiện hành. Việc đón tiễn tàu thực hiện một cách đầy đủ và đúng quy định hiện hành.

- Các phương tiện vận chuyển (goòng bàn, goòng tay ... ) khi sử dụng trên đường luôn tuân theo đúng quy định về biện pháp sử dụng goòng trong khu gian và an toàn lao động. Khi không sử dụng các phương tiện này Nhà thầu đưa ra khỏi phạm vi khổ giới hạn Đường sắt, xếp gọn không làm cản trở lối đi lại của mọi người trên công trường.

- Khi sử dụng goòng hoặc máy chèn đường cần được sự cho phép của nhà ga, có giấy phép sử dụng goòng, máy chèn, đặc biệt chú ý đến chất lượng của goòng và trọng tải được sử dụng, không chất quá tải quy định.

- Chỉ được chèn đường bằng máy chèn trong giờ phong tỏa, khi đưa máy chèn vào đường cần bố trí người phòng vệ hai đầu với đầy đủ biển báo, cờ, pháo theo quy định. Bố trí sẵn các vị trí kê sàn máy ngoài phạm vi khổ giới hạn của đường sắt, đồng thời bố trí đủ nhân lực theo máy để chuyển máy ra khỏi đường khi hết giờ phong tỏa. Máy đưa ra khỏi đường được kê chèn, chằng buộc chắc chắn đảm bảo an toàn chạy tàu.

- Khi chạy chậm có người làm công tác tín hiệu cần bố trí công nhân từ bậc 5/7 trở lên theo đúng quy định.

- Tổ chức phòng vệ đúng quy trình, quy phạm có đủ: Cờ, còi, pháo, đèn, các loại hợp có thể xảy ra cần đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và phương tiện trong quá trình thi công. Không có thái độ chủ quan khi phòng vệ, có phương án đề phòng trong mọi trường hợp thi công.

- Biển báo trong thi công được cắm đủ như: Biển giảm tốc độ, biển dừng tàu,... theo đúng quy trình, quy phạm, các biển báo được làm chắc chắn, không nghiêng ngả, phát hiện được từ xa với khoảng cách quy định. Ban đêm treo đèn tín hiệu lên tất cả các biển

bảo đúng quy định.

- Công nhân làm việc trên công trường được trang bị đầy đủ dụng cụ, thiết bị bảo hộ lao động, được học tập đầy đủ quy trình quy phạm có liên quan đến ATCT và an toàn lao động. Khi làm việc trên đường sắt, người làm việc chú ý khi có tàu đến tránh ra khỏi phạm vi an toàn, khi nghỉ giải lao cấm ngồi, nằm trên đường sắt.

- Thi công chú ý đảm bảo an toàn cho các công trình liên quan, phụ cận.

### **6.3. Yêu cầu về phòng cháy, chữa cháy.**

Tại công trường thi công, Nhà thầu có trách nhiệm:

- Ban hành các quy định, nội quy và biện pháp về phòng cháy và chữa cháy;
- Tổ chức thực hiện các quy định, nội quy, điều kiện an toàn, biện pháp về phòng cháy và chữa cháy và yêu cầu về bảo đảm an toàn phòng cháy và chữa cháy theo quy định của pháp luật;

- Tổ chức tuyên truyền, phổ biến pháp luật, kiến thức phòng cháy và chữa cháy; huấn luyện nghiệp vụ phòng cháy và chữa cháy;

- Kiểm tra an toàn về phòng cháy và chữa cháy; xử lý hoặc đề xuất xử lý các hành vi vi phạm quy định, nội quy về phòng cháy và chữa cháy; tổ chức khắc phục kịp thời các thiếu sót, vi phạm quy định an toàn về phòng cháy và chữa cháy;

- Trang bị phương tiện phòng cháy và chữa cháy; chuẩn bị các điều kiện phục vụ chữa cháy; xây dựng và tổ chức thực tập phương án chữa cháy; tổ chức chữa cháy và giải quyết khắc phục hậu quả cháy;

- Bảo đảm kinh phí cho hoạt động phòng cháy và chữa cháy;

- Tổ chức thống kê, báo cáo theo định kỳ về tình hình phòng cháy và chữa cháy; thông báo kịp thời cho cơ quan Cảnh sát phòng cháy và chữa cháy trực tiếp quản lý những thay đổi lớn có liên quan đến bảo đảm an toàn về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan, tổ chức mình;

- Phối hợp với các cơ quan, tổ chức và hộ gia đình xung quanh trong việc bảo đảm an toàn về phòng cháy và chữa cháy; không gây nguy hiểm cháy, nổ đối với các cơ quan, tổ chức và hộ gia đình lân cận;

- Tổ chức tham gia các hoạt động phòng cháy và chữa cháy khi có yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

### **6.4. Yêu cầu về đảm bảo vệ sinh môi trường.**

- Trong quá trình thi công, phải triển khai thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường, biện pháp giảm thiểu những tác động tiêu cực đối với môi trường do việc thi công công trình gây ra.

- Trong quá trình triển khai các hoạt động thi công của công trình có những điều chỉnh, thay đổi về các nội dung, biện pháp bảo vệ môi trường đã được phê duyệt hoặc xác nhận, phải có báo cáo bằng văn bản gửi cơ quan đã phê duyệt hoặc đã xác nhận và chỉ được phép thực hiện sau khi có ý kiến chấp thuận bằng văn bản của cơ quan này;

- Trong quá trình triển khai các hoạt động thi công và vận hành thử nghiệm dự án nếu xảy ra tình trạng ô nhiễm môi trường thì phải dừng ngay và báo cáo kịp thời cho phòng tài nguyên và môi trường cấp huyện nơi thực hiện dự án và cơ quan phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường;

- Có trách nhiệm hợp tác và tạo điều kiện thuận lợi để cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường tiến hành các hoạt động giám sát, kiểm tra việc thực hiện các nội dung, biện pháp bảo vệ môi trường của công trình; cung cấp đầy đủ các thông tin, số liệu liên quan khi được yêu cầu.

- Các nội dung cần có biện pháp cụ thể để đảm bảo vệ sinh môi trường:

+ Biện pháp giảm thiểu khói bụi;

+ Biện pháp giảm thiểu tiếng ồn;

+ Biện pháp giảm thiểu nước thải các loại, rò rỉ dầu mỡ, hoá chất;

+ Biện pháp kiểm soát rác thải, nhà vệ sinh của công nhân trên công trường;

+ Biện pháp thu gom, xử lý chất thải rắn.

#### **6.5. Yêu cầu đảm bảo an toàn trong mưa lũ.**

##### **\* Trong giai đoạn chuẩn bị thi công:**

- Ngoài việc cập nhật đầy đủ thông tin về khí hậu của địa phương còn phải làm các công tác sau:

- Chuẩn bị công trường bố trí được mặt bằng thi công có mức độ an toàn cao nhất về khả năng chống mưa lũ, lụt, bão trong mùa mưa bão. Nhà xưởng kho bãi chứa vật liệu, lán trại được bố trí ở nơi khuất gió và cao ráo tránh ngập lụt, nếu có nguy cơ bị tác động mạnh bởi mưa bão thì được làm bằng vật liệu và sử dụng kết cấu có khả năng chống gió, mưa, bão. Trong trường hợp nền của công trình có nguy cơ bị ngập nước thì làm thêm các công trình bảo vệ như đê chắn, mương rãnh thoát nước ..... để đảm an toàn cho các thiết bị và vật tư. Đồng thời lán trại, kho xưởng được chằng buộc cẩn thận.

- Chuẩn bị đầy đủ kế hoạch phòng chống mưa lũ, trang bị đầy đủ các thiết bị phòng chống mưa bão, lũ lụt như máy bơm nước, máy phát điện, cột chống ...

##### **\* Trong quá trình thi công:**

- Trong quá trình tổ chức thi công, Nhà thầu thi công cần chú ý thực hiện các công việc sau:

- Kiểm tra trạng thái thực tế của công trình cũng như các phương tiện, trang thiết bị thi công về khả năng chịu đựng mưa bão của chúng. Nếu thấy có hiện tượng có thể gây ra nguy hiểm lập tức kiểm tra và đề ra biện pháp xử lý kịp thời.

- Thu dọn vật liệu và các phương tiện thi công chịu ảnh hưởng của mưa, đưa vào kho bãi có mái che chắn.

#### **7. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công.**

- Nhà thầu phải trình bày biện pháp huy động nhân công phục vụ thi công công trình. Phải bảo đảm số lượng công nhân kỹ thuật trực tiếp thi công đầy đủ về số lượng theo tiến độ thi công và có trình độ tay nghề phù hợp với công việc thực hiện.

- Nhà thầu bắt buộc phải bố trí đúng và đủ các nhân sự kỹ thuật (từ chức danh chỉ huy trưởng công trường trở xuống) đúng theo Hồ sơ trúng thầu. Nếu muốn có sự thay đổi, phải được sự đồng ý của Chủ đầu tư bằng văn bản.

- Trường hợp Nhà thầu không có hoặc có không đủ lực lượng kỹ thuật viên, công nhân kỹ thuật, Nhà thầu có thể hợp đồng, thuê của các đơn vị khác nhưng phải có cam kết giữa Nhà thầu và đơn vị cung cấp.

- Máy móc, thiết bị thi công, dùng để thi công công trình Nhà thầu lập theo Mẫu số 06D Chương IV.

#### **8. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục.**

- Với từng hạng mục trong gói thầu, Nhà thầu phải trình bày Biện pháp tổ chức thi công tổng thể cho toàn công trường: bố trí cụ thể về khu tập kết vật tư, thiết bị, máy móc, khu nhà ở của CBCNV; Biện pháp về an toàn lao động; Biện pháp về phòng cháy chữa cháy; biện pháp về vệ sinh môi trường, Biện pháp đảm bảo an toàn chạy tàu, Biện pháp đảm bảo an toàn các công trình xung quanh; biện pháp bảo đảm chất lượng;

- Biểu tiến độ thi công phải được lập với đầy đủ các hạng mục chính cho từng hạng mục và toàn gói thầu, kèm theo biểu đồ phân bổ nhân lực và máy móc, thiết bị thi công tương ứng. Biểu tiến độ thi công có thể lập theo sơ đồ mạng sau đó tổng hợp thành sơ đồ ngang. Trên đó có ghi rõ số lượng, công suất các loại máy, thiết bị chủ yếu, số ca máy làm việc, số lượng lao động của đơn vị. Các nội dung phải phù hợp với yêu cầu về thời gian thi công hoàn thành từng hạng mục thuộc gói thầu.

\* Biện pháp thi công của Nhà thầu bao gồm đầy đủ các nội dung chủ yếu sau:

- Thi công hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ gồm các hạng mục công việc: Lắp đặt hệ thống mạch điện liên khóa tín hiệu ga, lắp đặt đài khống chế nút ấn kiểu Đ92, lắp đặt bổ sung tủ nguồn điện 2KVA và ắc quy để cấp nguồn cho các thiết bị tín hiệu, thi công lắp đặt cột tín hiệu các loại, sửa chữa, thay thế một số thiết bị quay khóa ghi, lắp đặt hệ thống cấp điện xoay chiều cho đèn biểu trí ghi, lắp đặt mạch điện đường ray và hệ thống tiếp đất bảo vệ thiết bị thông tin tín hiệu;

- Thi công hệ thống đóng đường;

- Cải tạo móc nối hệ thống tín hiệu ga với tín hiệu đường ngang có gác và tín hiệu đường ngang cảnh báo tự động đảm bảo đồng bộ khi sửa chữa, cải tạo tín hiệu ga;

- Kết nối, theo dõi hiệu chỉnh, chạy thử thiết bị;

- Tháo dỡ thu hồi thiết bị cũ để nghiệm thu bàn giao công trình.

- Phương án tổ chức đảm bảo giao thông, đảm bảo tuyệt đối an toàn chạy tàu trong quá trình thi công; Biện pháp an toàn lao động; Biện pháp đảm bảo an toàn chạy tàu; Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường; Biện pháp phòng cháy, chữa cháy; Biện pháp Biện pháp tổ chức thi công phải đảm bảo lưu thông người và các phương tiện lưu thông qua khu vực công trường tuyệt đối an toàn, bố trí đầy đủ rào chắn, biển báo.

Lưu ý: Trong biện pháp an toàn lao động phải nêu rõ về biện pháp bảo đảm an toàn công trình, an toàn thiết bị, an toàn cho con người; trong phương án đảm bảo an toàn chạy tàu phải tuân thủ nghiêm ngặt các qui định về an toàn chạy tàu của ngành đường sắt. Biện pháp an toàn lao động phải theo Thông tư 06/2021/TT-BXD ban hành QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng do Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành.

### **9. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của Nhà thầu.**

- Nhà thầu phải có kế hoạch và biện pháp đảm bảo chất lượng thi công công trình;

- Nhà thầu phải bố trí phòng thí nghiệm hợp chuẩn có đầy đủ các phép thí nghiệm theo yêu cầu, trang bị đầy đủ thiết bị dụng cụ thí nghiệm kiểm tra chất lượng thi công. Nếu không có đầy đủ máy móc thiết bị thi công và thí nghiệm có chất lượng thì không được thi công. Nếu thuê loại dụng cụ thiết bị nào ở đâu thì phải nêu rõ trong hồ sơ dự thầu ở bảng kê về máy móc thiết bị.

- Nếu Nhà thầu thuê đơn vị khác làm công tác thí nghiệm kiểm tra thì phải coi đơn vị đó như một Nhà thầu phụ và phải làm các thủ tục như một thầu phụ.

- Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ, thường xuyên, đúng đắn và trung thực công tác



thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, chất lượng bán thành phẩm, chất lượng thi công công trình của Nhà thầu theo đúng quy trình thi công và nghiệm thu đã định. Mọi thí nghiệm và kiểm tra nghiệm thu phải lập biên bản đầy đủ, chính xác.

#### **10. Yêu cầu khác căn cứ quy mô, tính chất của gói thầu.**

- Nhà thầu có thể liên danh với nhà thầu khác hoặc sử dụng nhà thầu phụ trong trường hợp nhà thầu không đủ năng lực về các chuyên ngành trong gói thầu theo yêu cầu của HSMT hoặc để đảm bảo thời gian thực hiện gói thầu theo yêu cầu của HSMT.

- Trường hợp liên danh thì BPTC thi công phải nêu rõ về phạm vi thi công, khối lượng thực hiện của từng thành viên liên danh và mỗi thành viên liên danh phải đảm bảo đủ nhân sự chủ chốt (phụ trách kỹ thuật thi công, phụ trách công tác an toàn) của mình đồng thời được thể hiện trong BPTC thi công.

- Trường hợp sử dụng nhà thầu phụ thì Biệp pháp tổ chức thi công phải nêu rõ phạm vi, phần việc nhà thầu phụ thực hiện. Nhà thầu phụ phải có Chứng chỉ năng lực hoạt động xây dựng phù hợp và có nhân sự kỹ thuật thi công đáp ứng phần công việc thực hiện đồng thời được thể hiện trong Biệp pháp tổ chức thi công. Nhà thầu chính phải chịu mọi trách nhiệm trước Chủ đầu tư về nhà thầu phụ;

- Trong quá trình thi công trong ga, bao gồm cả đường chính tuyến phải giảm tốc độ chạy tàu, nhà thầu phải có lên kế hoạch đăng ký với Trưởng ga theo quy định.

#### **11. Yêu cầu về bảo hành công trình xây dựng.**

- Nhà thầu thi công xây dựng chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư về việc bảo hành đối với phần công việc do mình thực hiện.

- Thời gian bảo hành công trình là 12 tháng được tính kể từ ngày nghiệm thu hoàn thành công trình xây dựng bàn giao đưa vào sử dụng.

- Trong thời gian bảo hành công trình xây dựng, khi phát hiện hư hỏng, khiếm khuyết của công trình thì chủ sở hữu hoặc người quản lý, sử dụng công trình thông báo cho Chủ đầu tư để yêu cầu Nhà thầu thi công xây dựng công trình thực hiện bảo hành.

- Nhà thầu thi công xây dựng thực hiện bảo hành phần công việc do mình thực hiện sau khi nhận được thông báo yêu cầu bảo hành của Chủ đầu tư, chủ sở hữu hoặc người quản lý, sử dụng công trình đối với các hư hỏng phát sinh trong thời gian bảo hành và phải chịu mọi chi phí liên quan đến thực hiện bảo hành.

#### **IV. Bản vẽ**

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu</b>	<b>Tên bản vẽ</b>	<b>Phiên bản / ngày phát hành</b>
	BCKTKT-2507-SCL-3GA	Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật Công trình: Sửa chữa hệ thống tín hiệu ga Từ Sơn, ga Lim, ga Sen Hồ, tuyến đường sắt Hà Nội – Đồng Đăng - Tập 1: Thuyết minh chung - Tập 2: Thiết kế bản vẽ thi công - Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật.	22/9/2025