

# BIỆN PHÁP CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN

## A. THUYẾT MINH PHƯƠNG ÁN THI CÔNG HỆ THỐNG NGUỒN CUNG CẤP ĐIỆN

### I. THUYẾT MINH TỔNG QUÁT VÀ NỘI DUNG CÔNG TRÌNH:

#### 1. Nội dung yêu cầu cơ bản:

Để giải quyết nhu cầu sử dụng điện, Nhà máy Sữa Cô gái Hà Lan sẽ làm thủ tục đề nghị cấp điện gửi đến Điện Lực Hà Nam để được chấp thuận cho đấu nối và lắp đặt trạm biến áp 1x2500kVA\_15(22)/0,4kV tại địa chỉ của Công ty (Thủ tục hồ sơ xin phép sẽ được nêu ở phần I.3).

#### 2. Phương án cung cấp điện:

Tiến hành khảo sát hiện trường đưa ra phương án để đấu nối, cung cấp điện cho trạm biến thế 1x2500kVA\_15(22)/0,4kV.

**Phương án 1:** Trồng mới 01 trụ đỡ dây trung thế hiện hữu nằm trên vỉa hè đường nội bộ, lắp đặt mới đường dây trung thế nổi đi dọc theo bên trái khuôn viên Nhà máy để cấp điện cho trạm biến thế.

**Ưu điểm:** của phương án này là đảm bảo được nhu cầu cung cấp điện cho trạm biến thế, giá thành rẻ.

**Nhược điểm:** phương án này có nhược điểm lớn là việc lắp đặt hệ thống điện trung thế nổi này sẽ làm kém mỹ quan của Công ty ở mặt trước nhà, làm tổn diện tích đất dùng cho giao thông và khuôn viên.

**Phương án 2:** Từ trụ trung thế hiện hữu của tuyến dây trung thế 15(22)kV. Đấu nối và Lắp đặt đường dây cáp ngầm đi dọc theo mặt sau khuôn viên Nhà máy để cấp điện cho trạm biến thế.

**Ưu điểm:** của phương án này là dễ dàng trong việc đấu nối, đảm bảo cung cấp điện và mỹ quan cho Nhà máy, đáp ứng được chủ trương ngầm hóa lưới điện trung thế hiện nay.

**Nhược điểm:** của phương án này là giá thành cao hơn.

**Đánh giá:** Phương án 2 tỏ ra có nhiều tiện ích hơn so với phương án 1 – nếu chấp nhận đầu tư hơi cao hơn.

Sau khi được sự thỏa hiệp của Điện Lực Hà Nam, chúng tôi chọn phương án đấu nối vào trục thuộc đường dây 15kV. Từ trụ trung thế hiện hữu cáp ngầm trung thế 3 pha đấu nối cung cấp điện cho trạm biến áp xây dựng mới với các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Kéo mới 82m đơn tuyến cáp ngầm trung thế 24kV Cu/PVC/XLPE/DSTA/PVC 3cx90mm<sup>2</sup> từ trụ trung thế hiện hữu đến vị trí đặt trạm. Đối với đoạn băng đường thì cáp ngầm sẽ được đi trong ống chịu lực Φ114x5,1.

- Lắp mới 03 LBFCO 27kV-100A + chì 65K và 03 LA 12kV-10kA đặt tại trụ trung thế để đóng cắt, bảo vệ đoạn cáp ngầm trung thế kéo mới.

- Kết cấu trạm: Trạm phòng 1 máy biến thế 3 pha 2500kVA\_15(22)/0,4kV.
- Lắp mới 01 DS 24kV-630A đặt tại phòng trạm để đóng cắt cho đường dây cáp ngầm.
- Lắp mới 01 hệ thống thanh dẫn trung thế đặt tại phòng trạm để liên kết các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và đo đếm trung thế.
- Đo đếm trung thế: Sử dụng điện kế điện tử đo đếm gián tiếp qua 3TU 8600/120-280V và 3TI 24kV 60/5A. Điện kế được đặt riêng trong tủ bảo vệ điện kế. Tuy nhiên, việc đặt các TU và TI trong buồng trạm làm cho không gian trạm trở nên rất hẹp – khó khăn trong thi công, vận hành và bảo dưỡng thiết bị sau này. Nhà thầu 2T sẽ tiến hành thỏa thuận lại với Điện lực Hà Nam để lắp 03 bộ TI và TU 24kV dùng cho đo lường trên trụ hiện hữu đầu tuyến để làm giảm áp lực về diện tích sử dụng tại trạm biến áp.
- Lắp mới 01 DS 24kV-630A + chì 24kV 60kV đặt tại phòng trạm để đóng cắt và bảo vệ cho máy biến thế.
- Cáp xuất hạ thế: sử dụng cáp đồng bọc Cu/PVC 0.6/1kV 3M6x300b\_HT + 4M300b\_HT nối từ máy biến thế đến thùng bảo vệ Aptomat.
- Đóng cắt hạ thế: lắp mới 01 Aptomat \_ ACB 3P 1000V\_3200A đặt trong tủ nguồn tổng MSB.
- Lắp đặt 01 hệ thống tiếp địa trạm.
- Lắp mới 01 bộ hàng rào bảo vệ phòng trạm biến thế.

### **3. Những thủ tục cần thực hiện để lắp đặt trạm biến thế:**

- + *Bắt đầu: từ ngày ký hợp đồng*
- Lập Đơn xin đấu nối và cung cấp điện trình Điện Lực Khu vực.
- + *Từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 4*
- Thành lập phiếu khảo sát được thỏa thuận giữa Công ty và Điện Lực Khu vực.
- + *Từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 15*
- Điện lực Khu Vực ra Quyết Định Đấu nối
- Lập Giấy Ủy Quyền Thiết Kế và Thi công.
- Lập Hợp đồng Khảo Sát Thiết Kế Kỹ Thuật Thi Công.
- Lập hồ sơ thiết kế kỹ thuật và dự toán trình duyệt Điện Lực Khu vực và các cơ quan thẩm quyền (nếu có).
- + *Từ ngày thứ 16 đến ngày thứ 22*
- Lập Hợp đồng Thẩm định Thiết Kế.
- Lập Hợp đồng Giám Sát Thi Công.
- Điện Lực Khu vực và các cơ quan thẩm quyền (nếu có) thẩm định và duyệt xong Thiết Kế Kỹ Thuật Thi Công.
- + *Từ ngày thứ 23 đến ngày thứ 25*

- Lập Lệnh Khởi Công.
- Lập Lệnh Bổ Nhiệm Giám Sát.
- Lập Thỏa thuận đấu nối đường dây chuyên ngành Điện.
- Lập danh sách thiết bị, vật tư sử dụng cho trạm biến thế trình Điện Lực Khu Vực.
- Lập hồ sơ xin phép đào đường trình Sở Giao Thông Công Chánh.
- Lập hồ sơ xin cấp bộ đo đếm trung thế TU, TI, điện kế trình Điện Lực Khu Vực.
- Lập phiếu công tác xin cắt điện, đấu nối vào lưới điện Quốc Gia.

*+ Từ ngày thứ 01 đến ngày thứ 30: là giai đoạn chuẩn bị, mua sắm, thử nghiệm, tập kết vật tư, thiết bị cần thiết tại hiện trường cho việc lắp đặt trạm.*

*+ Từ ngày thứ 26 đến ngày thứ 30*

- Lập Phiếu công tác Cao/hạ thế.
- Thi công phần không điện: Lắp đặt các thiết bị, vật tư chính tại phòng trạm (DS, DS+fuse, Máy biến thế, Tủ hạ thế tổng, cáp xuất hạ thế). Lắp đặt hệ thống thanh cái tại trạm.

*+ Từ ngày thứ 30 đến ngày thứ 35*

- Kéo rải cáp ngầm trung thế kể cả phần đào băng đường sau khi đã được cấp phép đào đường.
- Lắp đặt TU, TI sau khi đã được Điện Lực Khu Vực cấp.
- Đấu nối hoàn chỉnh phần không điện trung hạ thế.

*+ Từ ngày thứ 36 đến ngày thứ 37*

- Theo dõi lịch cắt điện, Lập Phiếu công tác Cao áp để lắp đặt những thiết (LBFCO, LA) tại trụ trung thế hiện hữu.
- Lắp đặt cáp ngầm tại trụ trung thế hiện hữu và đấu nối hoàn chỉnh và xin trả điện ngay trong ngày thi công có cắt điện trung thế.

*+ Từ ngày thứ 38 đến ngày thứ 39*

- Kiểm tra tất cả những hạng mục công trình để chỉnh sửa và hoàn thiện.
- Kiểm tra hoàn chỉnh hệ thống tiếp địa trạm  $\leq 4\Omega$ .
- Lập phiếu đăng ký thử nghiệm tại Trung tâm Thử Nghiệm Công ty Điện Lực Hà Nam.

*+ Từ ngày thứ 40 đến ngày thứ 45*

- Lập thư mời nghiệm thu gửi đến các đơn vị liên quan.
- Liên hệ Phòng Kỹ Thuật, Phòng Điều Độ, Đội Vận Hành lưới điện để tiến hành nghiệm thu.
- Liên hệ Trung tâm Thử Nghiệm Công ty Điện Lực Hà Nam để thử nghiệm nghiệm thu công trình.

- Liên hệ phòng kinh doanh Điện Lực Khu Vực để tiến hành lắp Điện Kế Điện Tử nghiệm thu công trình.

- Các thủ tục khác để nghiệm thu hoàn tất công trình.

- Đóng điện chạy thử thiết bị trung thế, máy biến áp.

- Nghiệm thu bàn giao phần thiết bị trung thế

Ghi chú: Tất cả những vật tư, thiết bị đưa vào sử dụng cho Hạng mục Xây dựng mới trạm biến thế – Phần cung cấp và lắp đặt hệ thống cơ điện toàn công trình – Công trình Nhà máy Sữa Cô Gái Hà Lan – Tuân theo các quy định và tiêu chuẩn kỹ thuật của ngành điện Việt nam về chế tạo, lắp đặt, thí nghiệm và chạy thử.

## **II. TIẾN ĐỘ CÔNG TRÌNH:**

Tổng Tiến độ thực hiện để hoàn tất việc đấu nối, cung cấp điện cho trạm biến thế là 45 ngày kể từ ngày khởi công hạng mục công trình này.

## **III. BẢNG LIỆT KÊ, THIẾT BỊ CHÍNH CÔNG TRÌNH:**

Xem bảng liệt kê đính kèm.

# **B. THUYẾT MINH PHƯƠNG ÁN THI CÔNG HỆ THỐNG NGUỒN CUNG CẤP ĐIỆN BÊN TRONG NHÀ MÁY**

## **1. BIỆN PHÁP THI CÔNG LẮP ĐẶT**

Tiến độ thi công thuộc gói thầu này sẽ được phối hợp đồng bộ với tiến độ cung cấp vật tư, thiết bị từ các nhà sản xuất và tiến độ thi công thực tế của phần xây dựng trên công trường nhằm đảm bảo đưa công trình vào sử dụng đúng kế hoạch.

Để đạt được tiến độ thi công đồng thời đảm bảo chất lượng kỹ thuật, mỹ thuật công trình, chúng tôi tăng cường việc phối hợp giữa Nhà thầu và Chủ đầu tư cũng như các Nhà thầu khác.

Qua nghiên cứu hồ sơ bản vẽ được Chủ đầu tư cung cấp và bằng kinh nghiệm của Nhà thầu lớn từng thi công nhiều công trình công nghiệp và dân dụng phức tạp, chúng tôi xin đề xuất phương án và biện pháp thi công như sau:

### **a. Công Tác Chuẩn Bị:**

Ngay sau khi nhận được lệnh khởi công từ Chủ đầu tư, chúng tôi sẽ đệ trình danh sách lực lượng thi công trực tiếp hiện trường gồm: cán bộ kỹ thuật, nhân viên bộ phận gián tiếp quản lý và công nhân trực tiếp sẽ tham gia thi công công trình gồm đầy đủ các thông tin cần thiết như số Chứng minh nhân dân, địa chỉ và điện thoại để Chủ đầu tư cấp thẻ ra vào công trường.

Thông báo với Công an khu vực / Chính quyền địa phương về việc triển khai thi công và của nhà thầu và đăng ký danh sách cán bộ, công nhân và các địa chỉ /ĐT liên lạc khi cần thiết như đã trình Chủ đầu tư ở trên.

Đệ trình cho Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát bảng tiến độ chi tiết nhằm phối hợp thi công và đảm bảo tiến độ trên công trường. Nhật ký công trình có đóng dấu của Chủ đầu tư sẽ được chuẩn bị ngay khi có lệnh khởi công.

Tất cả các bản vẽ của các thiết bị chính và bản vẽ thi công (các đường trục cáp, bộ móng trụ đèn, tủ điều khiển và giá đỡ, chi tiết lắp đặt đèn . . .) sẽ được đệ trình trong vòng 02 tuần kể từ ngày ký Hợp đồng để chủ đầu tư và tư vấn giám sát phê duyệt.

#### + Bố trí mặt bằng thi công

Mặt bằng thi công là những vị trí thi công hoặc sẽ thi công lắp đặt các thiết bị theo thiết kế và khu vực kho tạm phục vụ việc tập kết vật tư (dây cáp điện, linh kiện phụ tùng, thiết bị chính, dụng cụ, máy thi công) do Chủ đầu tư chỉ định, ngoài ra còn là các khu vực bố trí hệ thống điện, nước tạm để phục vụ thi công.

Thiết bị vật tư điện có kích thước nhỏ, dặt tiền và luôn phải được bảo quản rất tốt nên để thuận tiện cho Chủ Đầu tư và cả cho Nhà thầu, 2T sẽ đề nghị Chủ đầu tư bố trí một số vị trí có thể đặt được một vài container làm văn phòng làm việc và kho tạm chứa vật tư, thiết bị và dụng cụ thi công. Việc bảo quản và cung cấp vật tư thi công sẽ được lập thành kế hoạch chi tiết theo ngày để không gây ra tình trạng thừa ứ vật tư làm tổn mặt bằng thi công.

Hệ thống điện nước tạm sẽ được chúng tôi chuẩn bị ngay tại công trình.

#### + **Bố trí lực lượng thi công**

- Nhân lực: Ngoài 02 giám sát và 02 đội thi công (từ 10 đến 15 người) cho công tác thi công chuyên điện, chúng tôi bố trí thêm 01 đội thi công phụ trợ sẽ là lực lượng thi công trực tiếp tại công trường.
- Bộ phận điện có thêm 01 chuyên viên về cung ứng vật tư nhằm giám sát tình hình việc cung ứng vật tư và thi công để kịp thời điều tiết kế hoạch cung cấp vật tư, bảo đảm đầy đủ, đúng hạn cho công trình.
- Máy móc thiết bị: Xem phần danh sách thiết bị.
- Vật tư sử dụng cho công trình: Các loại vật tư sử dụng cho công trình đảm bảo phù hợp với yêu cầu của chủ đầu tư theo hợp đồng, thiết kế, các tiêu chuẩn liên quan và các qui phạm Việt Nam.

### **b. Biện pháp Thi Công Hệ Thống Điện**

#### ▪ **Các quy phạm được áp dụng:**

Qui phạm trang bị điện: 11TCN-18-84 về qui định chung.

Qui phạm trang bị điện: 11TCN-19-84 về hệ thống đường dây dẫn điện.

Qui phạm trang bị điện: 11TCN-20-84 về bảo vệ và tự động.

Qui phạm trang bị điện: 11TCN-21-84 về thiết bị phân phối và TBA.

- Khảo sát định vị: Trên cơ sở các bản vẽ trình duyệt, chúng tôi sẽ khảo sát các vị trí bộ móng tủ điện, móng máy biến thế, vị trí đường ống dẫn cáp, kiểm tra kỹ

lưu giữ vị trí các bulông chôn sẵn, các support treo ống luồn cáp, ... trên mặt bằng thực tế thi công.

▪ **Công tác thi công làm mương – rãnh cáp:**

Mương cáp được đào thủ công bằng tay đoạn dọc hàng rào khuôn viên Nhà máy.

Đoạn mương cáp bằng đường sau khi nhận được giấy cấp phép đào đường, đơn vị thi công sẽ tiến hành:

- Chuẩn bị xe xúc, máy cắt đường, máy trải bê tông nhựa... và nhân công phục vụ.
- Đến thời gian xác định, tiến hành:
- Đặt các biển báo hiệu, tổ chức người canh gác và hướng dẫn lưu thông ở hai bên đường khu vực chuẩn bị thi công.
- Cắt mép mương bằng máy, Đào đường bằng máy xúc, Đổ cát đáy mương, Lắp ống luồn cáp, bịt ở 2 đầu.
- Lấp cát và lấp đất mương cáp, đầm nén đạt yêu cầu kỹ thuật, rải gạch đánh dấu.
- Tái lập mặt đường theo nguyên trạng.

Toàn bộ thời gian thi công sẽ được thực hiện hoàn toàn vào ban đêm – trong khoảng từ 23h30 đến 4h30 sáng.

▪ **Công tác thi công lắp đặt ống luồn cáp:**

Công tác đặt ống: chúng tôi sẽ phối hợp theo tiến độ xây dựng để thi công phần đặt ống âm sàn (Nếu có) ngay sau khi bên xây dựng tiến hành làm coffa, trong quá trình đặt ống tại các phân xưởng chúng tôi sẽ luồn dây mỗi sẵn và đậy nắp ống để tránh trong quá trình đổ bê tông hồ sẽ làm tắt ống, ảnh hưởng đến sau này thi công phần luồn dây. Khi đã đặt ống âm sàn chúng tôi sẽ trực để theo dõi bên xây dựng đổ bê tông có làm ảnh hưởng đến ống âm thì chúng tôi có biện pháp khắc phục ngay. Áp dụng trong trường hợp cáp rải trên máng hoặc đường dây trên không. Cáp trong rulô được đặt trên trục quay tròn, quay nhả dần cáp để dẫn đi dọc tuyến. Trường hợp mặt đất cứng có thể gây xước cáp thì các tấm nhựa lót trên bề mặt sẽ là giải pháp được lựa chọn.

▪ **Công tác kéo rải cáp:**

Cáp luồn trong ống bảo vệ:

+ Tuyến cáp ngầm sử dụng ống luồn cáp PVC D114: Trước khi kéo luồn vào ống, cáp được bôi trơn khô bằng Vaseline hoặc bột đá mịn nhằm tránh các vết hàn và cọ mòn các vỏ bọc cáp bên ngoài. Cáp trước khi luồn vào đầu ống sẽ được lau sạch để tránh tình trạng làm cho các vật lạ dính vào vỏ cáp sẽ có mặt trong ống gây hư tổn cáp khi kéo. Các ống nhựa sẽ được neo cố định để tránh cho ống không bị giằng làm xô dịch hoặc gãy ống khi kéo.

Dùng dây thép mỗi kèm chụp đầu cáp để kéo cáp luồn trong ống bảo vệ.

Trong tất cả các trường hợp cáp luồn trong ống phải uốn cong thì các bán kính chỗ uốn cong lúc lắp đặt tại hiện trường sẽ không nhỏ hơn mức tối thiểu đã được nhà chế tạo qui định.

Việc kéo cáp sẽ được thực hiện bằng phương pháp “đẩy/ kéo” bằng tay dùng một đế tựa hay trục cuộn có đặc tính cắt rời khi bị kéo căng quá mức

Tại các đầu cuối trước khi luồn cáp vào lỗ hoặc để dự phòng cáp sẽ được cuộn hình số 8 và đặt nằm để thuận tiện cho việc gỡ ra cho công tác tiếp theo. Các đầu cáp sẽ được đánh tên cáp tạm thời bằng bút không phai và bọc kín để tránh nhầm lẫn khi đấu nối sau này.

Cố định cáp: Khi kết thúc công tác kéo rải cáp, cáp sẽ được cố định:

Trường hợp cáp để trên trunking cáp: cáp sẽ được sắp xếp lại cho thẳng và phân lớp sau đó được cố định bằng dây rút buộc vào trunking rồi đóng nắp.

Thứ tự cáp đi trong trunking được phân cấp theo thứ tự từ trên xuống dưới và được đánh dấu hai đầu hoặc theo yêu cầu khác của thiết kế.

Trường hợp cáp ngầm luồn ống hoặc cáp luồn ống: cáp được giữ ở hai đầu vào các giá đỡ, để tránh cho các vật lạ chui vào ống cáp thì ở cả hai đầu ống cáp sẽ được chèn bằng vật liệu mềm và bền nước.

Các bán kính chỗ uốn cong lúc lắp đặt tại hiện trường sẽ không nhỏ hơn mức tối thiểu đã được nhà chế tạo qui định.

Việc kéo cáp sẽ được thực hiện bằng phương pháp “đẩy/kéo” bằng tay dùng một đế tựa hay trục cuộn có đặc tính cắt rời khi bị kéo căng quá mức (theo tiêu chuẩn của Điện Lực Việt Nam).

Trong quá trình thi công, chúng tôi không sử dụng việc nối cáp (những trường hợp cáp ngắn sẽ được loại bỏ).

Thứ tự cáp đi trong khay/mương được phân cấp theo thứ tự từ trên xuống dưới và được đánh dấu hai đầu.

Khi tiến hành kẹp các đầu cốt, nhà thầu sẽ thông báo cho chủ đầu tư và nhà tư vấn trước để thống nhất khi thi công. Nhà thầu sẽ tiến hành bấm đầu cosse thử và cắt lấy mẫu để xem xét phần tiết diện sau khi bấm cosse có đạt đủ lực bấm yêu cầu hay không.

Sau khi kết thúc công tác lắp đặt và thử nghiệm, toàn bộ phần dây dẫn trần dư được bọc bằng nhựa plastic.

Đối với cáp điều khiển, nhà thầu sử dụng loại đầu cốt bít loại vòng lớn (tùy thuộc vào kích cỡ loại cáp). Phần lõi cáp dự phòng sẽ được chừa ra một đoạn dài (đến đầu cuối của hàng cáp đó) và buộc gọn vào các lõi đang sử dụng. Toàn bộ lưới của cáp sẽ được nối đất theo tiêu chuẩn.

Công tác thi công tiếp địa: phải được phối hợp đồng bộ với phần thi công xây dựng để tránh các chậm trễ và sai sót kỹ thuật:

Kiểm tra điện trở suất của đất.

Cọc tiếp đất được chôn sâu lớn hơn 0.8 mét tiếp đất cho Hệ thống tủ điện hạ thế cũng như tiếp đất cho hệ thống trụ đỡ hạ thế, nhằm đảm bảo an toàn theo quy phạm.

Sau khi lắp đặt sẽ tiến hành đo điện trở tiếp và được xác nhận bởi một Công ty có chức năng và sẽ gửi biên bản đến Chủ Đầu tư. Trong trường hợp điện trở đất không đạt, nhà thầu sẽ tiến hành kiểm tra, thi công lại cho đến khi đạt yêu cầu.

- Tiến hành đặt các hộp kỹ thuật, ống PVC chôn trong tường, sàn và xuyên phân xưởng theo tiến độ thi công phần xây dựng. Định vị vị trí các bộ tủ, bu lông neo, các tuyến cáp ngoài.

Phối hợp với nhà thầu thi công phần xây dựng tiến hành thi công các hạng mục theo kịp tiến độ chung.

- **Lắp đặt các thiết bị điện chính:** Trong toàn bộ hệ thống có 02 thiết bị là nặng nhất gồm máy biến thế 2500kVA và máy phát 1000kVA. Các thiết bị tủ điện phần trạm điện sẽ được phối hợp đồng bộ với phần xây dựng để đưa thiết bị vào vị trí và bọc bảo quản nhằm tránh rủi ro. Do điều kiện thiết bị điện nặng và khuôn viên nhà trạm hẹp nên các thiết bị sẽ được đưa vào theo thứ tự: máy biến thế và máy phát vào trước, các tủ điện trung thế và hạ thế sẽ được đưa vào sau. Từng thiết bị khi đưa vào nhà trạm sẽ được đến vào vị trí và lắp đặt hoàn chỉnh – không để tình trạng dây dợ làm ảnh hưởng việc lắp các thiết bị còn lại.

- **Hệ thống tủ điện phân phối đến các phân xưởng:** các tủ phân phối đến các phân xưởng do kích thước nhỏ và tương đối gọn nên được chuyển thủ công lên vị trí lắp đặt và lắp đặt bằng tay. Sau khi lắp xong, các tủ điện sẽ được bọc kín và khóa niêm phong để tránh tình trạng phá hủy vô ý.

- Khi thi công đấu nối ắc quy sẽ được tiến hành với một kỹ sư giám sát, các dụng cụ thi công sẽ được bọc bằng băng keo cách điện, công nhân thi công sẽ được mang găng tay bảo hộ nhằm tránh việc ngắn mạch hai đầu ắc quy rất nguy hiểm.

- **Đấu nối, lắp đặt hoàn thiện hệ thống:** Sau khi tiến hành kéo, rải cáp và đánh số các điểm đấu nối, tiến hành lắp đặt, đấu nối đèn, ổ cắm, quạt hút, công tắc....cho toàn bộ hệ thống. Tiến hành kiểm tra các điểm đấu nối, đo cách điện, thử liên động ... kiểm tra tổng quát toàn hệ thống trước khi đóng điện.

- **Lắp đặt máng cáp, khay cáp và thang cáp:**

Tất cả các loại máng cáp, khay cáp & thang cáp điện cấp cho công trường loại bằng thép dày từ 1,5-2mm đều là loại được sơn tĩnh điện.

Các loại trunking này dẫn cáp điện được treo bằng giá treo với các vị trí đi dưới trần bê tông hoặc đặt trên giá đỡ dạng công-xôn di trong phân xưởng hầm kỹ thuật hoặc hộp kỹ thuật đến các tủ điện phân phối ở các phân xưởng.

Máng cáp dẫn dây điện cấp nguồn cho các tủ điện căn hộ và các nhánh cho đèn, ổ cắm, máy lạnh được treo trên sàn bê tông nằm giữa sàn và trần giả.

- **Lắp Đường Dây Dẫn Điện:**

- a. Đường dẫn điện từ tủ điện tổng-TĐT đến các tủ phân phối trong nhà máy:**

Nguồn điện cấp cho tủ điện tổng-TĐT được lấy từ điện lưới quốc gia, có máy phát dự phòng. Các loại cáp dẫn điện cấp nguồn cho các tủ phân phối bao gồm: Các tủ điện phân phối, tủ điện điều hoà không khí các phân xưởng, tủ điện chiếu sáng hành lang các khu vực cấp nguồn cho thang máy, cho tủ điện chiller số 1&2, tủ điện điều khiển bơm nước lạnh AHU, tủ điều khiển bơm nước quạt gió tháp giải nhiệt, tủ điện phòng máy, tủ điện bơm chữa cháy, tủ điện bơm dầu diesel, tủ điện bơm nước sinh hoạt, tủ điện bơm nước thải, đều được sử dụng các loại cáp điện Cu/XLPE/PVC – 0.6KV đi trong Cable Tray đục lỗ, máng cáp, thang cáp đi trong phân xưởng kỹ thuật tải điện đến các tủ nhánh.

- b. Đường cấp nguồn từ các tủ phân phối chính đến các tủ nhánh:**

Cáp cấp nguồn từ các tủ phân phối đến các tủ nhánh đều được đi trong khay cáp và máng cáp, trừ trường hợp có sự thay đổi do chủ đầu tư và tư vấn giám sát yêu cầu thì cần phải phối hợp với bên thi công để có phương án thi công tối ưu nhất phù hợp với thực tế trên công trường. Các tủ nhánh được sử dụng MCCB 3P là thiết bị đóng cắt chính và các MCB đóng cắt cho các nhánh phụ tải, RCD bảo vệ cho các nhánh ổ cắm, các loại cáp cấp nguồn cho các nhánh ổ cắm, đèn, máy lạnh các phòng thuộc phân xưởng 5 đến phân xưởng 13 được sử dụng loại cáp PVC.

***c. Đường cáp nguồn từ các mạch nhánh vào các tủ điện trong các phân xưởng:***

Dây dẫn điện cấp nguồn đến các tủ điện căn hộ được đi trong máng cáp từ tủ phân phối phân xưởng, và dây xuống tủ căn hộ đi trong ống dẫn điện PVC âm tường. Các mạch nhánh cấp nguồn vào các căn hộ được mắc qua đồng hồ KWh có kiểm định của Trung Tâm Thí Nghiệm Điện được đặt tập trung tại tủ cung cấp điện.

***d. Đường cáp nguồn từ các tủ đến các đèn, ổ cắm và máy lạnh:***

Sử dụng dây cáp màu R (Đỏ), B (Xanh Dương), Y (Vàng) cho 3 pha, màu đen cho dây trung tính, xanh sọc vàng cho dây tiếp đất.

Tất cả các dây cáp điện cấp cho đèn, công tắc và ổ cắm được đi trong ống PVC dẻo âm sàn, tường như bản vẽ chi tiết ngoại trừ cho đèn và ổ cắm trên phân xưởng kỹ thuật ống đi nổi hoặc đi trong máng cáp.

Ống luồn cáp đi trong bê tông được đặt trước khi đổ bê tông sàn, dây được luồn kéo sau khi đã đổ bê tông sàn.

Dây cáp điện chỉ đấu nối tại đầu nối thiết bị, không đấu nối giữa chừng.

Hộp ổ cắm được đặt cách mặt sàn hoàn thiện 300mm.

Dây điện cấp cho đèn và ổ cắm được đi trong ống riêng, không đi chung trong máng cáp với cáp động lực. Trong trường hợp có nhiều đường ống chạy song song về tủ điện căn hộ (TĐ-CH), nhà thầu sẽ thương lượng với chủ đầu tư và tư vấn thiết kế sử dụng một trunking chung cho nguồn chiếu sáng và ổ cắm để làm giảm không gian tiêu phí trong các hộp kỹ thuật.

***• Hệ Thống Chiếu Sáng:***

***a. Đặc tính kỹ thuật của các bộ đèn chiếu sáng:***

Các bộ đèn chiếu sáng đều được đấu nối đất.

Đèn huỳnh quang bóng dài TLD sử dụng cho chiếu sáng trong các phòng trưng bày, phòng làm việc ... có chỉ số màu Ra=85, nhiệt độ màu T=4000K.

Bộ đèn huỳnh quang áp trần sử dụng cho công trình đều có gắn choá phản quang, hộp đèn làm từ thép tấm mạ kẽm màu trắng dày 0.5mm, Louvres nhôm sáng.

Bộ nguồn dự trữ cho các đèn chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát hiểm khi nạp đầy được sử dụng 2 giờ ( khi có sự cố ). Mỗi đèn đều có bộ phận chỉ thị báo hiệu khi còn nguồn điện lưới và có bộ chuyển đổi tự động giữa hai nguồn điện .

***b. Lắp đặt đèn chiếu sáng:***

Chi tiết lắp đặt đèn cho toàn công trình được thể hiện chi tiết trong bản vẽ.

Sau khi lắp đặt đèn xong, sử dụng Silicon làm kín các khe hở nhằm tránh sự trao đổi không khí trong phòng và phân xưởng kỹ thuật.

Nhà thầu có thể phối hợp với các nhà thầu khác và chủ đầu tư để điều chỉnh vị trí đèn trong quá trình thi công nếu thấy cần thiết.

Các loại đèn lắp áp trần sẽ được định vị lỗ đèn sau khi đã đóng trần, bên thi công sẽ kết hợp với nhà thầu xây dựng trong việc định vị lỗ đèn đúng với kích thước từng loại đèn.

Nhà thầu sẽ định vị và đặt trước các lỗ đèn theo kích thước chính xác của nhãn hiệu đèn sử dụng và theo bản vẽ thiết kế do chủ đầu tư cấp trước khi đổ bê tông sàn (nếu là đèn âm sàn).

## **2. ĐẢM BẢO THI CÔNG ĐÚNG THIẾT KẾ VÀ TIẾN ĐỘ**

Cuối mỗi hạng mục quan trọng, đơn vị thi công cùng với Chủ đầu tư họp để xem xét tiến độ công việc và các nội dung liên quan đến công trình:

Thành phần:

- Đơn vị thi công : Chỉ huy công trình, kỹ sư giám sát.
- Chủ đầu tư : Các giám sát
- Tư vấn giám sát : Nhân viên chuyên trách

Nội dung họp được ghi trong nhật ký công trình và là cơ sở để Nhà thầu thực hiện theo yêu cầu của Chủ đầu tư cũng như làm cơ sở cho các bản vẽ hoàn công sau này.

Với năng lực và thiết bị hiện có của Nhà thầu 2T, kết hợp với kinh nghiệm thi công các công trình tương tự trong những năm qua, Nhà thầu 2T đã nghiên cứu và đề ra biện pháp thi công hợp lý, khoa học, đảm bảo năng suất lao động, chất lượng và đẩy nhanh tiến độ thi công.

Việc tổ chức thi công được tiến hành theo phương pháp phân đoạn, phân đợt khái quát như sau:

- Khảo sát đánh giá, định vị các vị trí thi công.
- Tiến hành thi công phần xây dựng, phối hợp với thi công phần điện (nếu có)
- Lắp đặt các thiết bị chính.
- Hoàn thiện đấu nối với các thiết bị chính.
- Kiểm tra, thí nghiệm.
- Chạy thử, nghiệm thu, chuyển giao & hoàn công

## **3. CÔNG TÁC NGHIỆM THU, BÀN GIAO, HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH**

Việc đánh giá nghiệm thu căn cứ trên các điều khoản kỹ thuật trong hợp đồng. Việc nghiệm thu sẽ tiến hành theo trình tự như sau:

Nghiệm thu từng phần thiết bị được giao

- Thử nghiệm
- Ghi nhận và so sánh với yêu cầu, tiếp tục hiệu chỉnh cho đến khi đạt
- Lập biên bản nghiệm thu nếu đạt yêu cầu theo hợp đồng

Việc vận hành các hệ thống điện được trình bày chi tiết trong Bản hướng dẫn, lắp đặt, vận hành do Nhà thầu 2T cung cấp cho Chủ đầu tư. Nội dung là phương pháp vận hành hệ thống, việc khắc phục các sự cố kỹ thuật thường xảy ra và công tác bảo dưỡng thiết bị.

Bản vẽ hoàn công, hồ sơ các thiết bị cũng được 2T giao cho Chủ đầu tư cùng với mục đích trên.

# BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỆN

## 1. BIỆN PHÁP QUẢN LÝ VẬT TƯ, THIẾT BỊ

- Ngay sau khi ký Hợp đồng, chúng tôi sẽ tiến hành thiết lập một kho tạm tại vị trí được Chủ đầu tư chấp thuận. Đây là nơi bảo quản vật tư, thiết bị.
- Một thủ kho sẽ được bổ nhiệm để quản lý vật tư. Thủ kho chịu trách nhiệm bảo quản vật tư, cấp phát vật tư, dụng cụ đồ nghề theo yêu cầu của các đội thi công.
- Việc giao nhận vật tư đồ nghề giữa thủ kho và công nhân được quản lý bằng các biểu mẫu thống nhất. Mọi vật tư, dụng cụ đưa vào hoặc chuyển ra khỏi khu vực thi công đều phải khai báo với bảo vệ.
- Bộ phận cung ứng vật tư chịu trách nhiệm toàn bộ trong việc cung cấp các tài liệu kỹ thuật, mẫu vật tư thiết bị cho Ban quản lý xét duyệt trước khi tiến hành thủ tục nhập hàng và cung ứng.
- Bảo vệ chịu trách nhiệm bảo vệ tất cả các vật tư thiết bị lắp đặt.
- Đội thi công phải bàn giao bằng văn bản vào cuối ngày các hạng mục đã lắp đặt cho bảo vệ.

## 2. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG KỸ THUẬT HỆ THỐNG THIẾT BỊ

### Qui định chung

- Chuẩn bị và cung cấp vật tư và thiết bị theo đúng đặc tính kỹ thuật đúng thời gian giao hàng, chất lượng và số lượng
- Lập kế hoạch lắp đặt thiết bị
- Đào tạo kỹ năng cho công nhân và cán bộ quản lý
- Tạo mối quan hệ tốt và hợp tác với bên đầu tư và các nhà thầu khác cùng nhau làm việc
- Thực hiện công việc theo bảng tiến độ công việc

### Quản lý vật tư và thiết bị ở kho

- Chúng tôi sẽ đặt kho tạm thời ở công trình với sự cho phép của bên đầu tư
- Thủ kho sẽ có trách nhiệm phân phát vật tư và thiết bị cho công nhân tùy theo công việc
- Tất cả vật tư đem ra khỏi công trình phải có xác nhận của bên đầu tư

### Kiểm tra chất lượng

- Hệ thống này là hệ thống sản xuất thực phẩm nên vấn đề an toàn thực phẩm cho các thiết bị chế tạo phải đặt lên hàng đầu. Do đó các mối hàn phải được gia công cẩn thận, đánh bóng để tránh có thể tạo thành các ổ chứa vi khuẩn
- Thợ hàn áp lực cao và hàn thép không gỉ phải có bằng cấp và được kiểm tra tay nghề trước khi đưa vào thi công tại công trường

- Tất cả thiết bị phải bảo quản trong kho ở nơi tốt nhất
- Giám sát công trình sẽ hướng dẫn công nhân và kiểm tra kỹ thuật hàng ngày
- Nhật ký công trình phải viết mỗi ngày và có chữ ký của các bên liên quan
- Hàng tuần phải có cuộc họp giữa các bên liên quan để đánh giá chất lượng, tiến độ công việc và lên kế hoạch cho tuần kế tiếp
- Trước khi chạy thử, hệ thống phải kiểm tra bởi chỉ huy công trình
- Ghi lại các thông số khi đang chạy thử thiết bị trong các báo cáo chạy thử

### **Đấu nối cáp:**

- Cáp trước khi đấu nối sẽ được kiểm tra: :

\* Kiểm tra chung: (Common check) Tên cáp, đầu cáp vào thiết bị, chủng loại để xác định vị trí và công tác kéo rải cáp. Nếu cáp không đúng yêu cầu sẽ bị loại bỏ hoặc chuyển mục đích sử dụng.

\* Kiểm tra thông mạch: (continuity check) bằng đồng hồ vạn năng xem cáp có bị đứt hay không. Cáp bị đứt giữa sẽ bị loại bỏ

\* Kiểm tra cách điện: (insulation check) bằng đồng hồ đo cách điện thích hợp: cáp điều khiển dùng đồng hồ Mega om 500V, cáp hạ thế dùng Mega om 1000V, cáp cao thế dùng đồng hồ Mega om 2500V. Nếu cách điện kém, cáp bị loại bỏ.

- Trong quá trình thi công, chúng tôi không sử dụng việc nối cáp (những trường hợp cáp ngắn sẽ được loại bỏ).

- Đối với cáp điều khiển, nhà thầu sử dụng loại đầu cốt bít loại vòng lớn (tùy thuộc vào kích cỡ loại cáp). Phần lõi cáp dự phòng sẽ được chừa ra một đoạn dài (đến đầu cuối của hàng cáp đó) và buộc gọn vào các lõi đang sử dụng. Toàn bộ lưới của cáp sẽ được nối đất theo tiêu chuẩn.

### **Kiểm tra cáp:**

- Cáp sau khi đấu nối sẽ được kiểm tra:

\* Kiểm tra chung: (Common check) Tên cáp, đầu cáp vào thiết bị, thứ tự / màu lõi cáp vào cực đấu để kiểm tra công tác đấu nối. Nếu lõi cáp đấu sai sẽ được sửa chữa vị trí đấu hoặc thay bằng đầu cốt phù hợp.

\* Kiểm tra thông mạch: (continuity check) bằng đồng hồ vạn năng xem cáp có bị đứt hay không. Cáp bị đứt giữa sẽ bị loại bỏ.

\* Kiểm tra cách điện: (insulation check) bằng đồng hồ đo cách điện thích hợp: cáp điều khiển dùng đồng hồ Mega om 500V, cáp hạ thế dùng Mega om 1000V, cáp cao thế dùng đồng hồ Mega om 2500V. Nếu cách điện kém, cáp bị loại bỏ. Khi kiểm tra cách điện các lõi cáp sẽ được tháo khỏi cực đấu dây.

- Kết quả kiểm tra các được lập thành bảng kê để tiện cho công tác thí nghiệm và vận hành về sau.

Chất lượng kỹ thuật hệ thống thiết bị phụ thuộc chủ yếu vào chất lượng vật tư thiết bị và chất lượng lắp đặt.

- Các thiết bị và các phụ kiện đi kèm trong lắp đặt hệ thống thiết bị công nghệ đều có Biên bản kiểm tra thử nghiệm do Nhà sản xuất chứng nhận khi lắp đặt.
- Vật tư, thiết bị cung cấp cho công trình sẽ tuân thủ đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật của Hồ sơ dự thầu và thoả thuận khi ký kết Hợp đồng giữa hai bên. Toàn bộ vật tư, thiết bị phải đúng theo mẫu đệ trình đã được Chủ đầu tư chấp thuận, cũng như theo đúng Hợp đồng đã ký kết.
- Nhà thầu 2T chịu trách nhiệm về chất lượng lắp đặt các hạng mục đảm nhận. Việc giám sát chất lượng thi công lắp đặt sẽ được thực hiện liên tục bởi nhiều cấp khác nhau.
- Tất cả các hồ sơ về lắp đặt phải được giám sát kỹ thuật nghiên cứu trước khi đưa ra thi công lắp đặt. Tất cả mọi qui trình lắp đặt phải tuân thủ theo yêu cầu của hướng dẫn kỹ thuật để đảm bảo chất lượng thi công lắp đặt tốt nhất và tiến độ nhanh nhất.
- Đội trưởng thi công, giám sát kỹ thuật, quản lý kỹ thuật phải có nhật ký ghi cụ thể các hạng mục và chất lượng hoàn thành trong từng ngày và cuối ngày phải có báo cáo lại cấp trên trực tiếp.
- Đội trưởng thường xuyên kiểm tra và nhắc nhở các công nhân dưới quyền. Giám sát kỹ thuật kiểm tra chất lượng và kỹ thuật của đội thi công. Giám sát kỹ thuật có trách nhiệm kiểm tra kỹ thuật và chất lượng thi công lắp đặt. Phòng kỹ thuật phải có kế hoạch kiểm tra chất lượng kỹ thuật thi công trong suốt thời gian thi công.

Thí nghiệm hệ thống và chạy thử hệ thống:

Thí nghiệm thiết bị (Testing): được một đơn vị chuyên ngành thực hiện dưới sự trợ giúp về kỹ thuật của các Nhà cung cấp thiết bị và Kỹ thuật thiết kế, các báo kéo rải cáp điện và đấu nối của 2T.

Chạy thử hệ thống (Commissioning): 2T cử cán bộ kỹ thuật và nhân viên tham gia chạy thử thiết bị cùng kỹ thuật của Nhà cung cấp thiết bị, sửa chữa các sai sót (nếu có) về phần đấu nối và kéo rải cáp cũng như trong lắp đặt thiết bị. 2T không chịu trách nhiệm về chất lượng hoặc các sai lỗi bên trong thiết bị Do Chủ đầu tư giao cho. Việc tham gia chạy thử kết thúc sau khi kết thúc giai đoạn chạy thử liên động không tải.

## **THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN THEO PHƯƠNG ÁN 2 GIAI ĐOẠN**

### **1. THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN THEO PHƯƠNG ÁN 1 GIAI ĐOẠN :**

Việc thi công hệ thống điện cho Nhà máy gồm các phần cơ bản sau:

1.1 - Hệ thống nguồn cấp trung thế:                      hệ thống này bắt buộc chỉ trang bị 01 lần – do vậy chỉ thực hiện thi công theo biện pháp thi công hệ thống nguồn cung cấp điện đã mô tả như trên – thi công 01 giai đoạn.

1.2 - Hệ thống các thiết bị điện:                      Việc trang bị thiết bị tủ phân phối đến các phân xưởng chiếm tỷ trọng rất nhỏ trong việc cung cấp các thiết bị điện và hoàn toàn độc lập – không ảnh hưởng đến hệ thống điện nói chung – do vậy có thể để các tủ điện giai đoạn 2 từ phân xưởng đến điểm tiêu thụ cung cấp sau.

1.3 - Hệ thống nguồn trực cấp đến từng khu vực, từng phân xưởng:                      Do các khoang kỹ thuật thường có kích thước rất nhỏ nên toàn bộ các dây dẫn điện trực phải được kéo 01 lần – không nên kéo bổ sung vì sẽ gây tốn kém nhiều về công sức và vật liệu – nên sẽ không thi công hệ thống cáp dẫn theo phương án 2 giai đoạn.

1.4 - Hệ thống chiếu sáng, hệ thống nguồn cấp điều hòa không khí từng phân xưởng:                      Hệ thống này hoàn toàn độc lập – có thể thực hiện riêng rẽ ở từng phân xưởng nhà và không ảnh hưởng tới tiến độ. Việc thi công chiếu sáng sẽ được và nguồn cấp điều hòa không khí được thực hiện khi lệnh thi công các phân xưởng được phát động.

### **2. THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN 2 GIAI ĐOẠN :**

Hệ thống điện được thi công theo biện pháp đã nêu như mô tả, tuần tự như sau:

1.1 - Hệ thống nguồn cấp trung thế:                      Theo biện pháp thi công hệ thống nguồn cung cấp điện theo phương án 01giai đoạn.

1.2 - Hệ thống các thiết bị điện:                      Việc lắp đặt và trang bị thiết bị tủ phân phối đến các phân xưởng có thể được chia thành 02 giai đoạn với các tủ điện giai đoạn 2 từ phân xưởng cung cấp sau – biện pháp thi công hệ thống điện trong nhà như mô tả.

1.3 - Hệ thống nguồn trực cấp đến từng khu vực, từng phân xưởng:                      Hệ thống được thi công theo phương án 01 giai đoạn – biện pháp thi công hệ thống điện trong nhà như mô tả.

1.4 - Hệ thống chiếu sáng, hệ thống nguồn cấp điều hòa không khí từng phân xưởng:                      Hệ thống được thi công theo phương án 01 giai đoạn – biện pháp thi công hệ thống điện trong nhà như mô tả.