

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
BAN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: /KHCNCĐS

Hà Nội, ngày 19 tháng 11 năm 2025

DỰ ÁN ĐẦU TƯ MUA SẴM TÀI SẢN

CÔNG TRÌNH

TRANG BỊ HỆ THỐNG MÀN HÌNH LỚN HIỂN THỊ
SƠ ĐỒ LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP CHO CÁC CÔNG TY ĐIỆN LỰC

Chủ trì lập dự án: Trần Cẩm Linh./ 

Đồng thực hiện : Nguyễn Mạnh Tùng

Nơi nhận:

- QLĐTƯ (bản giấy);
- Lưu: VT, KHCNCĐS (02 bản).

TRƯỞNG BAN



Nguyễn Tuấn Thanh

I. CƠ SỞ PHÁP LÝ

Dự án đầu tư (DAĐT) mua sắm tài sản công trình: “Trang bị hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp cho các Công ty Điện lực” được lập dựa trên cơ sở:

- Căn cứ Nghị định số 73/2019/NĐ-CP ngày 05/9/2019 của Chính phủ về Quy định quản lý đầu tư ứng dụng công nghệ thông tin sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước;

- Căn cứ Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/9/2025 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán sử dụng vốn đầu tư công;

- Nghị định số 174/2025/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo Nghị quyết số 204/2025/QH15 ngày 17 tháng 6 năm 2025 của Quốc hội

- Thông tư 16/2024/TT-BTTTT quy định chi tiết nội dung công tác triển khai, giám sát công tác triển khai, nghiệm thu đối với dự án đầu tư ứng dụng công nghệ thông tin; xác định yêu cầu về chất lượng dịch vụ và các nội dung đặc thù của hợp đồng thuê dịch vụ đối với thuê dịch vụ công nghệ thông tin theo yêu cầu riêng;

- Căn cứ Đề án số 4146/QĐ-EVN HANOI ngày 26/6/2018 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về “Định hướng xây dựng hệ thống giám sát, điều khiển, tự động hóa lưới điện trung áp Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội”;

- Căn cứ Quyết định số 9816/QĐ-EVNHANOI ngày 26/11/2020 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc phê duyệt Đề án Lưới điện thông minh giai đoạn 2021-2025 của EVNHANOI;

- Căn cứ Quyết định số 139/QĐ-EVNHANOI ngày 21/5/2021 về việc ban hành Đề án xây dựng mô hình điều độ lưới điện Hà Nội tập trung trong Tổng công ty;

- Căn cứ Quyết định số 9988/QĐ-EVNHANOI ngày 10/10/2025 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Quy trình mua sắm tài sản, vật tư thiết bị, hàng hóa, dịch vụ trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

- Căn cứ Quyết định 10699/QĐ-EVNHANOI ngày 05 tháng 11 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

- Căn cứ Quyết định số 10994/QĐ-EVNHANOI ngày 12/12/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao kế hoạch mua sắm tài sản năm 2025 cho Ban Viễn thông và Công nghệ thông tin;

- Căn cứ Quyết định số 8933/QĐ-EVNHANOI ngày 12/09/2025 của Tổng

công ty Điện lực thành phố Hà Nội về việc điều chỉnh tên, quy mô thực hiện dự án Viễn thông công nghệ thông tin năm 2025;

- Căn cứ Quyết định số 10521/QĐ-EVNHANOI ngày 29/10/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc Về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật công trình: “Trang bị hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp cho các Công ty Điện lực”;

- Căn cứ vào các Biên bản khảo sát hiện trạng vị trí lắp đặt hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp và nhu cầu sử dụng của các Công ty Điện lực *(đính kèm)*

- Căn cứ văn bản góp ý Dự án đầu tư mua sắm công trình: “Trang bị hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp cho các Công ty Điện lực” của các Công ty Điện lực *(đính kèm)*.

II. QUY MÔ ĐẦU TƯ

2.1. Mục tiêu đầu tư

Trang bị hệ thống màn hình lớn nhằm nâng cao năng lực điều hành lưới điện tại 12 Công ty Điện lực, với các mục tiêu chính:

- Thay thế sơ đồ lưới điện trung thế truyền thống (bảng gỗ, sơ đồ in trên chất liệu bạt trắng) bằng màn hình lớn hiển thị sơ đồ số hóa lưới điện trung áp tại các Công ty Điện lực, loại bỏ việc cập nhật thủ công sơ đồ giấy, tự động đồng bộ dữ liệu từ hệ thống hiện có, giảm rủi ro nhầm lẫn.

- Hiển thị tập trung, realtime toàn bộ trạng thái lưới điện, giúp điều độ viên nắm bắt tình hình nhanh chóng, kịp thời xử lý sự cố và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

- Tăng cường khả năng phân tích dữ liệu vận hành giúp tối ưu hóa quá trình điều hành và nâng cao hiệu suất hoạt động công tác điều hành lưới điện. Hỗ trợ phân tích tình huống ngay trên màn hình lớn, hiển thị đồng thời nhiều nguồn dữ liệu (SCADA/DMS, OMS, GIS, camera...)

- Chuẩn hóa giao diện hiển thị hình ảnh lưới điện trung áp tại 12 phòng điều độ trực thuộc 12 Công ty Điện lực, đảm bảo hình ảnh rõ nét, thống nhất, hỗ trợ trực quan cho đào tạo và phối hợp giữa các ca trực. Hỗ trợ công tác đào tạo và huấn luyện giúp đội ngũ nhân viên vận hành tiếp cận và làm chủ công nghệ số trong quản lý lưới điện.

- Hệ thống có khả năng mở rộng về số lượng tín hiệu, phân vùng hiển thị và tích hợp với các hệ thống số hóa, tự động hóa trong giai đoạn tiếp theo của EVNHANOI.

2.2. Quy mô đầu tư

- Phạm vi:

Trang bị hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp cho 12 Công ty Điện lực: Ba Đình, Hoàn Kiếm, Từ Liêm, Hà Đông, Thanh Trì, Gia Lâm, Đông Anh, Sóc Sơn, Sơn Tây, Thạch Thất, Thường Tín, Ứng Hòa (HN01-HN12).

- Nội dung quy mô:

+ Trang bị 12 hệ thống màn hình ghép hiển thị cùng các phụ kiện, cáp tín hiệu

... và dịch vụ đi kèm.

+ Trang bị 12 máy tính cấp nguồn hình ảnh đầu vào (các ứng dụng phục vụ công tác điều độ) cho hệ thống màn hình ghép hiển thị;

+ Trang bị 12 thiết bị Video controller (bộ điều khiển xử lý nội dung hình ảnh), kèm 12 thiết bị chuyển mạch;

+ Trang bị 12 bộ lưu điện UPS cấp nguồn cho hệ thống màn hình hiển thị, máy tính, video controller, thiết bị chuyển mạch.

+ Trang bị 12 tủ rack, hệ thống tủ nguồn cấp điện đầu vào, cắt lọc sét, tiếp địa cho các thiết bị và hệ thống màn hình ghép tại 12 Công ty Điện lực.

Bảng kê quy mô

STT	Vị trí lắp đặt tại Công ty Điện lực	Hệ thống màn hình ghép (4x4) (hệ thống)	Máy tính (bộ)	Bộ lưu điện (bộ)	Bộ điều khiển và xử lý hình ảnh (Video controller)	Tủ nguồn, cắt lọc sét và tiếp địa (bộ)	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Tủ rack (tủ)
1	Hoàn Kiếm (HN01)	1	1	1	1	1	1	1
2	Ba Đình (HN02)	1	1	1	1	1	1	1
3	Từ Liêm (HN03)	1	1	1	1	1	1	1
4	Hà Đông (HN04)	1	1	1	1	1	1	1
5	Thanh Trì (HN05)	1	1	1	1	1	1	1
6	Gia Lâm (HN06)	1	1	1	1	1	1	1

3.1 Hiện trạng

```

graph TD
    A[Đ.ĐỘ MIỀN] -- "T. Tin Đ.độ  
Lệnh thao tác  
lưới 110kV" --> B[Đ.ĐỘ PHÂN PHỐI]
    B -.->|Thao tác xa| C((TBA 110kV))
    B -.->|Thao tác xa| D((TBA 110kV))
    B -.->|Thao tác xa| E((TBA 110kV))
    B -.->|Thao tác xa| F((TBA 110kV))
    C -.-> G[TỔ THAO TÁC LƯU ĐỘNG 1]
    D -.-> H[TỔ THAO TÁC LƯU ĐỘNG ..n]
    E -.-> I[TỔ THAO TÁC LƯU ĐỘNG LƯỚI TRUNG ÁP]
    F -.-> J((Cloud))
    style J fill:none,stroke:none
  
```

Trực ban vận hành thuộc Phòng Điều độ vận hành Công ty Điện lực sẽ nhận lệnh từ Điều độ viên các vùng tương ứng, sau đó chỉ huy công nhân thao tác thực hiện thao tác trực tiếp các thiết bị không thao tác được từ xa.

- Triển khai thực hiện các công việc để triển khai mô hình điều độ tập trung

với 12 trung tâm chỉ huy điều độ cho giai đoạn 2026 – 2030 gồm:

Công ty Điện lực: Ba Đình, Hoàn Kiếm, Nam Từ Liêm, Hà Đông, Thạch Thất, Sơn Tây, Thanh Trì, Thường Tín, Ứng Hòa, Đông Anh, Sóc Sơn và Gia Lâm.

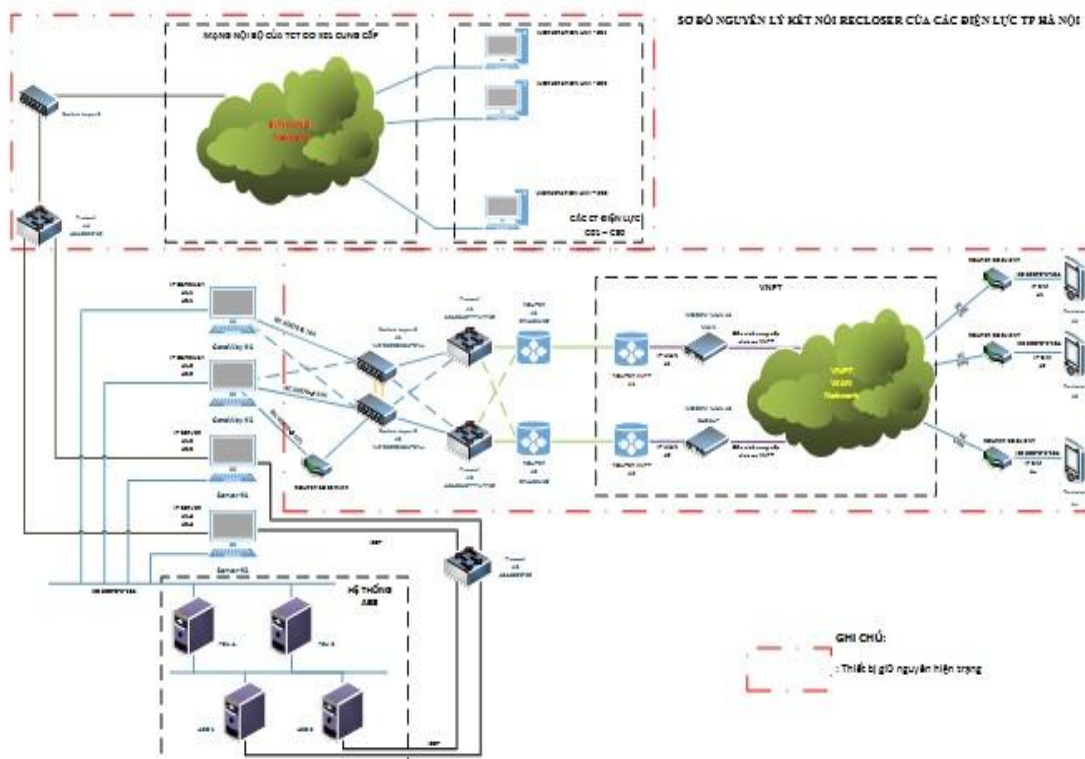
3.1.2 Quy mô lưới điện trung thế.

- Tổng số trạm: 24.142 TBA, tổng công suất 18.325.876 kVA
- Từ năm 2020 đến nay, tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội đã trang bị hệ thống miniSCADA /Zenon (hệ thống kết nối ICCP với NM6.5) phục vụ thu thập, giám sát và điều khiển các thiết bị (Re, RMU, LBS, tụ bù) trên lưới điện trung thế của EVNHANOI.

- Tính tới hết tháng 10/2025 tổng số thiết bị kết nối tín hiệu về hệ thống SCADA/DMS Network Manager 10.4 phục vụ giám sát và điều khiển từ xa là 2622 thiết bị: trong đó 574 Recloser, 845 LBS, 1156 RMU, 47 thiết bị tụ bù ứng động.

- Ngoài ra Tổng Công ty đã thực hiện sắp xếp tinh gọn bộ máy từ 30 Công ty Điện lực (CTĐL) xuống 12 CTĐL. Lưới điện của 01 Công ty Điện lực mới hình thành thông qua gộp sơ đồ của 2-4 CTĐL cũ, đã được xác định ranh giới.

Mô hình kết nối và triển khai giám sát hệ thống miniSCADA lưới điện trung thế hiện nay:



Hình 2: Mô hình hệ thống miniSCADA cho lưới điện trung thế

- Toàn bộ các thiết bị phục vụ giám sát và điều khiển từ xa được thu thập dữ liệu và nhận lệnh điều khiển thông qua kênh APN (sim/ card với kênh truyền riêng) về hệ thống máy chủ tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội; dữ liệu hiển thị vận hành được cấu hình thông qua mạng WAN hệ thống điện công ty điện lực và hiển thị tại Tổ thao tác thông qua các máy Client:

+ Hệ thống được trang bị 02 máy tính chủ Gateway, 02 máy chủ ứng dụng để kết nối quản lý đến các REC, RMU, LBS, dao cắt tự trên lưới điện trung áp và trao đổi dữ liệu với hệ thống SCADA/DMS NM6.5 thông qua giao thức ICCP.

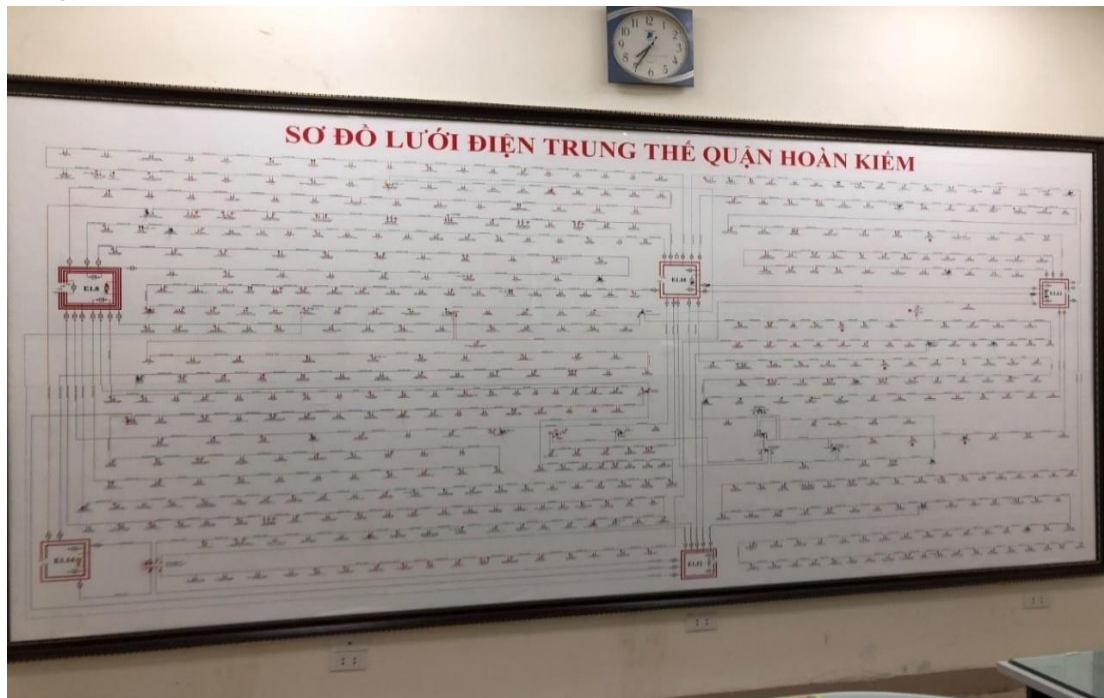
+ Máy tính Gateway thực hiện chức năng như một máy chủ tiền xử lý kết nối với các thiết bị trên lưới điện trung áp, đồng thời chia sẻ dữ liệu qua giao thức ICCP với hệ thống SCADA, dữ liệu sau đó được đẩy vào máy tính HMI/Server để cấu hình và hiển thị trên giao diện vận hành.

+ Máy tính HMI/Server, dữ liệu của lưới điện trung áp và các ngăn lộ trung thế của các Trạm biến áp 220/110kV sẽ được chia sẻ đến 12 máy tính Client trang bị cho các Công ty Điện lực.

3.1.3 Hiện trạng điều hành lưới điện trung thế/ Tổ thao tác lưu động tại các Công ty Điện lực.

Sơ đồ hiển thị lưới trung thế.

- Hiện nay, các công ty Điện lực đang thực hiện công tác vận hành, xử lý sự cố lưới điện trung thế qua sơ đồ truyền thống (khung gỗ, sơ đồ in trên chất liệu bạt trắng) như hình sau:



Hình 3: Sơ đồ truyền thống lưới điện trung thế tại Công ty Điện lực Hoàn Kiếm

- Để phục vụ công tác giám sát các thiết bị có kết nối SCADA trên lưới điện trung thế, tại Phòng Điều độ của các Công ty Điện lực được trang bị hệ thống MiniSCADA/ Zenon với 01 workstation (máy tính HMI) và 02 màn hình 27 inch. Tuy nhiên, việc sử dụng bảng gỗ truyền thống và máy tính HMI cùng 02 màn hình 27 inch có những hạn chế, bất cập trong vận hành như sau:

- Thiếu hệ thống hiển thị tập trung quy mô lớn: Việc hiển thị trên màn hình đơn 27 inch không thể bao quát sơ đồ trung áp toàn khu vực, dẫn đến thao tác giám sát rời rạc, khó so sánh trực quan các tuyến và trạm.

- Không đáp ứng yêu cầu tích hợp SCADA/DMS/GIS: Các hệ thống hiện tại chưa thể hiển thị đồng thời dữ liệu từ SCADA, GIS và OMS, gây gián đoạn luồng thông tin điều hành.

- Không hỗ trợ hiển thị đồ họa theo thời gian thực (Realtime): Việc chuyển cảnh, zoom, hoặc truy xuất chi tiết gây trễ hiển thị, ảnh hưởng tới phản ứng điều độ viên.

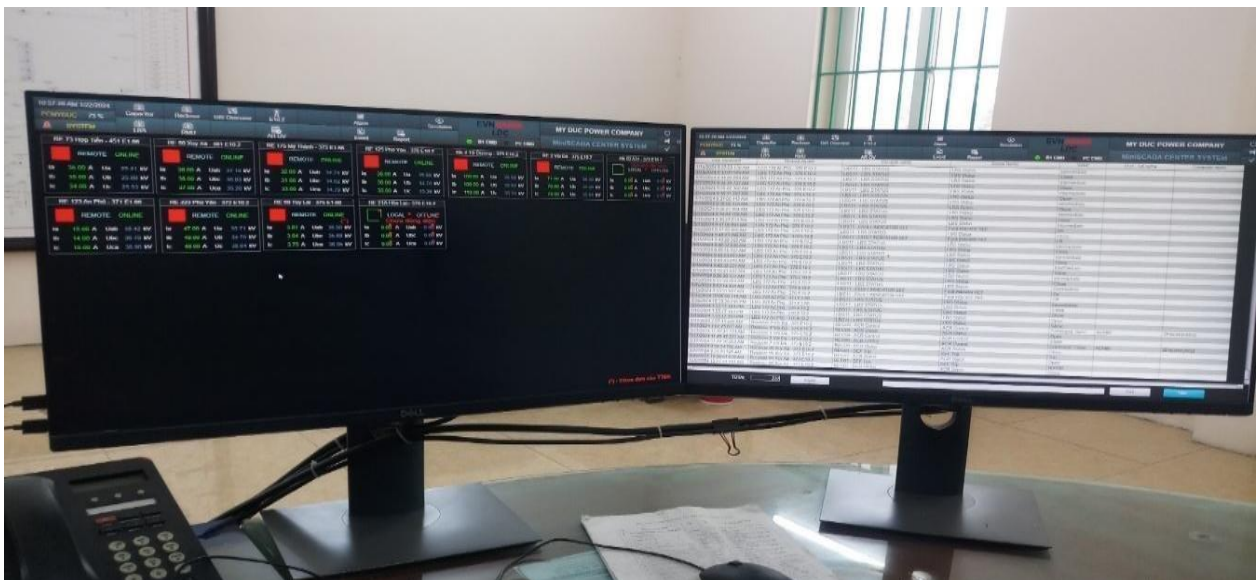
- Khả năng mở rộng và tính thẩm mỹ hạn chế: Do thiết bị nhỏ, lắp rời, các giải pháp hiện nay thiếu tính đồng bộ, gây khó khăn khi muốn mở rộng hiển thị hoặc tích hợp phần mềm điều khiển trung tâm.

- Cập nhật thủ công: mất thời gian, dễ sai sót.

- Tốn chi phí và thời gian để thay đổi mỗi khi có thay đổi trên lưới điện.

- Độ tin cậy thiết bị và nguồn cấp: Nhiều máy trạm và màn hình hoạt động lâu năm, không có bộ lưu điện (UPS), dễ ảnh hưởng khi mất điện hoặc dao động điện áp.

Các tồn tại nêu trên trực tiếp ảnh hưởng đến hiệu quả công tác giám sát, điều độ lưới điện, đặc biệt trong bối cảnh EVNHANOI đang triển khai lưới điện thông minh, tự động hóa trung áp và chuyển đổi số toàn diện.



Hình 4: Màn hình hệ thống MiniSCADA tại các Công ty Điện lực

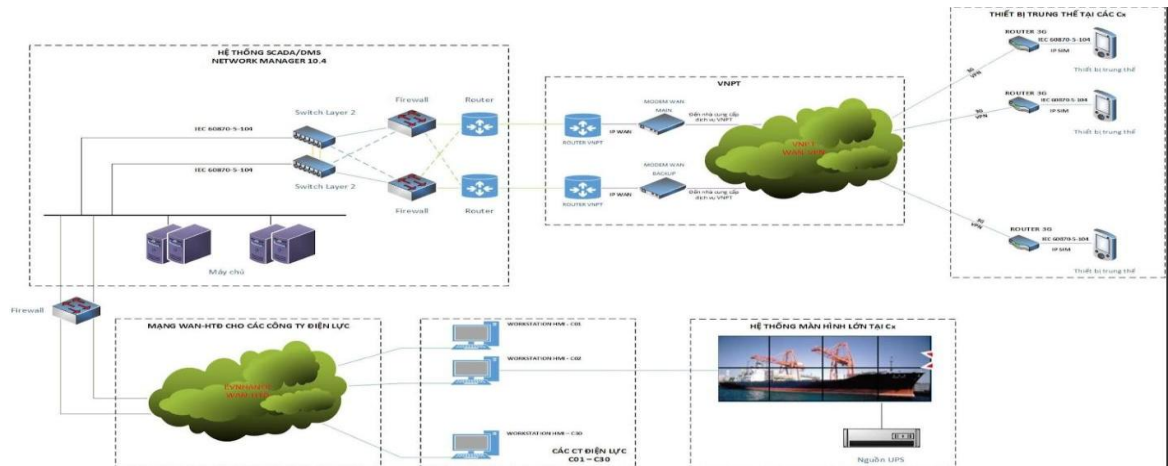
- Do đó, việc trang bị màn hình lớn tại các Công ty Điện lực là vô cùng cần thiết để giải quyết các vấn đề nêu trên hỗ trợ hiệu quả trong công tác vận hành lưới điện tại các Công ty Điện lực. Ưu điểm của hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện so với bảng truyền thống:

- Cập nhật thời gian thực (Real-time):
 - + Màn hình lớn có thể hiển thị trạng thái vận hành (đóng/cắt thiết bị, điện áp, dòng điện, cảnh báo...) ngay lập tức.
 - + Người điều hành có thể phản ứng nhanh hơn trước các sự cố hoặc thay đổi tải.
- Dễ dàng thay đổi cấu hình và mở rộng:
 - + Khi có sự thay đổi trong sơ đồ lưới (bổ sung TBA, đường dây...), chỉ cần cập nhật phần mềm, không phải in lại hay làm lại bảng như truyền thống.
 - + Giảm chi phí, thời gian và nhân lực.
 - + Giao diện trực quan và linh hoạt:
 - + Có thể phóng to/thu nhỏ từng vùng lưới .
 - + Tùy chọn hiển thị thông tin theo từng lớp (Layer): chỉ hiển thị thiết bị, cảnh báo, thông số đo lường,...
- Hỗ trợ đào tạo và huấn luyện: Có thể mô phỏng tình huống sự cố, diễn tập thao tác giúp nâng cao trình độ nhân viên.

3.1.4 Các dự án liên quan

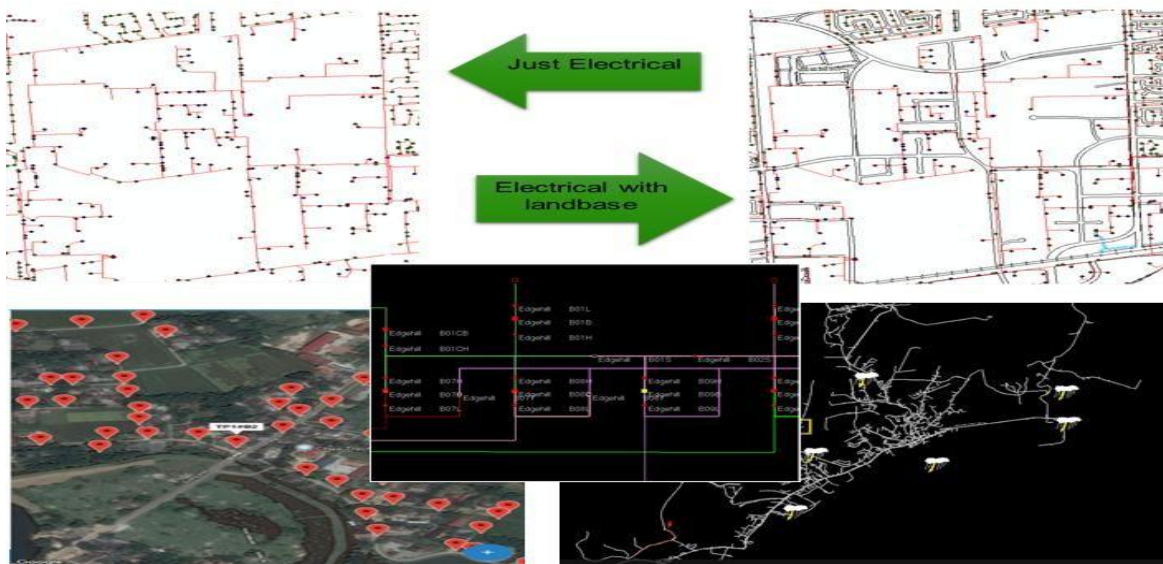
- Trong năm 2024, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội đang triển khai thi công dự án nâng cấp hệ thống SCADA/DMS Network Manager 10.4, hệ thống được trang bị đầy đủ các chức năng, license cần thiết phục vụ thu thập, giám sát, điều khiển toàn bộ các trạm biến áp 220/110kV, lưới điện trung áp trên cơ sở quy hoạch điện VIII, tính dự phòng đến 2030, tầm nhìn xét đến 2035. Sau khi dự án được thực hiện:

- + Các thiết bị trung thế trên lưới điện của EVNHANOI sẽ kết nối với hệ thống SCADA/DMS Network Manager 10.4 đảm bảo tính thống nhất về phần mềm SCADA/DMS và MiniSCADA trong công tác điều độ.
- + Mô hình kết nối các thiết bị trung thế sau khi hoàn thành thi công nâng cấp hệ thống NM 10.4:



Hình 5: Mô hình kết nối các thiết bị trung thể với hệ thống NM 10.4

- Đồng thời, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội sẽ triển khai số hóa sơ đồ lưới điện của từng Công ty Điện lực trên hệ thống Network Manager 10.4, thực hiện các bài toán chức năng các ứng dụng DMS, triển khai công tác quản lý vận hành trên nền tảng thông tin địa lý GIS cho lưới điện của EVNHANOI thì nhu cầu số hóa, trực quan hóa lưới điện trên màn hình số là nhu cầu thiết yếu của các đơn vị.



Hình 6: Mô hình QLVH lưới điện trên nền tảng thông tin địa lý GIS

3.2 Sự cần thiết phải đầu tư

Từ hiện trạng và hạn chế nêu trên, việc đầu tư hệ thống màn hình ghép 4x4 (16 màn hình 55 inch) tại 12 Công ty Điện lực là hết sức cần thiết và phù hợp với định hướng chuyển đổi số, tự động hóa điều độ. Hệ thống sau khi đầu tư sẽ:

- Đáp ứng khả năng giám sát, phân tích hệ thống điện theo thời gian thực, hỗ trợ điều độ viên kiểm tra, xử lý nhanh chóng các sự cố và điều hành lưới điện

hiệu quả, có thể thực hiện triển khai các bài toán ứng dụng DMS, quản lý vận hành trên nền tảng thông tin địa lý GIS.....

- Đáp ứng yêu cầu hiển thị đồng bộ, trực quan dữ liệu SCADA/DMS, GIS, OMS tại phòng Điều độ;

- Giúp nâng cao hiệu quả chỉ huy, điều hành lưới điện trung áp, rút ngắn thời gian xử lý sự cố và thao tác điều khiển;

- Góp phần thực hiện mục tiêu đồng bộ hạ tầng CNTT – điều khiển – giám sát trong toàn EVNHANOI;

- Tăng cường tính chuyên nghiệp, hiện đại và khả năng phối hợp giữa Trung tâm điều khiển và các Công ty Điện lực;

- Đảm bảo hạ tầng sẵn sàng cho việc mở rộng các ứng dụng hiển thị và giám sát trong giai đoạn tiếp theo của EVNHANOI.

IV. TÊN CÔNG TRÌNH

Trang bị hệ thống màn hình lớn hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp cho các Công ty Điện lực

V. CHỦ ĐẦU TƯ VÀ ĐỊA ĐIỂM LẮP ĐẶT

- **Chủ đầu tư:** Tổng công ty Điện lực TP. Hà Nội (EVNHANOI)

- **Đơn vị quản lý dự án:** Ban Khoa học Công nghệ và Chuyển đổi số

- **Địa điểm lắp đặt:** Dự án được triển khai tại phòng Điều độ của 12 Công ty Điện lực thuộc EVNHANOI, gồm: Ba Đình; Hoàn Kiếm; Từ Liêm; Hà Đông; Thanh Trì; Gia Lâm; Đông Anh; Sóc Sơn; Sơn Tây; Thạch Thất; Thường Tín; Ứng Hòa.

VI. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

6.1. Nguyên tắc và chỉ tiêu kỹ thuật áp dụng

6.1.1. Lựa chọn công nghệ màn hình hiển thị

Hiện nay, các hệ thống màn hình hiển thị quy mô lớn trong lĩnh vực điều độ giám sát công nghiệp sử dụng chủ yếu hai công nghệ phổ biến nhất là màn hình LED và màn hình ghép LCD. Qua khảo sát thực tế các phòng điều độ tại 12 Công ty Điện lực, đa số phòng có diện tích vừa và nhỏ, khoảng cách quan sát từ 2–3,5 m. Nội dung hiển thị chủ yếu là sơ đồ điện, thông tin SCADA/DMS, GIS, OMS và camera, trong đó phần lớn là ký hiệu nhỏ, đường nét mảnh, yêu cầu độ sắc nét cao và màu sắc ổn định, cùng khả năng vận hành liên tục.

Công nghệ màn hình LED pitch (điểm ảnh) nhỏ có ưu điểm hiển thị liên mạch, độ sáng cao, tuổi thọ lớn. Tuy nhiên, ở khoảng cách quan sát gần, cấu trúc điểm ảnh thừa dễ gây mỏi mắt, độ phân giải phụ thuộc vào mật độ pixel, đồng thời tiêu thụ điện năng và chi phí bảo trì cao.

Ngược lại, công nghệ màn hình ghép LCD sử dụng tấm nền IPS, viền siêu mỏng, độ phân giải cao, cho hình ảnh sắc nét, màu sắc trung thực, phù hợp hiển thị dữ liệu kỹ thuật chi tiết. Giải pháp này vận hành ổn định 24/7, tiết kiệm điện, dễ bảo trì và phù hợp với không gian phòng điều độ vừa và nhỏ.

Vì vậy, trên cơ sở diện tích phòng, nhu cầu hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp và tối ưu chi phí vận hành, lựa chọn công nghệ màn hình ghép LCD viền siêu mỏng là phương án phù hợp, đáp ứng tốt các tiêu chí kỹ thuật, đảm bảo vận hành 24/7, dễ mở rộng và bảo trì trong suốt vòng đời khai thác.

6.1.2. Giải pháp kỹ thuật đề xuất đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Đồng bộ – tương thích: Hệ thống màn hình ghép và thiết bị điều khiển hiển thị phải tương thích với hạ tầng CNTT hiện có của các Công ty Điện lực, đặc biệt là hệ thống DMS/SCADA/OMS và GIS đang vận hành tại EVNHANOI.

- Ổn định – tin cậy cao: Thiết bị sử dụng thuộc nhóm chuyên dụng cho vận hành 24/7, độ bền công nghiệp, có khả năng hoạt động ổn định trong môi trường nhiệt độ, độ ẩm tại phòng điều độ.

- Mở rộng – linh hoạt: Giải pháp cho phép mở rộng quy mô (ví dụ từ 4x4 lên 5x5 hoặc 6x4 hoặc tùy biến theo nhu cầu của đơn vị) khi có nhu cầu và hỗ trợ thêm nguồn tín hiệu mới (workstation, camera, web SCADA, phần mềm số hóa công tác điều độ...) mà không cần thay thế toàn bộ hệ thống.

- An toàn – bảo mật: Đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn điện, phòng cháy chữa cháy, đồng thời tuân thủ các quy định về an toàn thông tin mạng theo EVN.

- Dễ vận hành – bảo trì: Cấu trúc hệ thống rõ ràng, dễ giám sát, có công cụ điều khiển tập trung, hỗ trợ chẩn đoán lỗi và cập nhật firmware qua mạng nội bộ.

6.2. Yêu cầu chung về thiết bị và giải pháp

6.2.1. Yêu cầu chung đối với hệ thống màn hình lớn

Hệ thống màn hình giám sát lưới điện trung thế sử dụng công nghệ màn hình ghép, gắn tường là màn hình trình chiếu được tích hợp từ nhiều module màn hình hiển thị ghép lại với nhau, với các yêu cầu cụ thể:

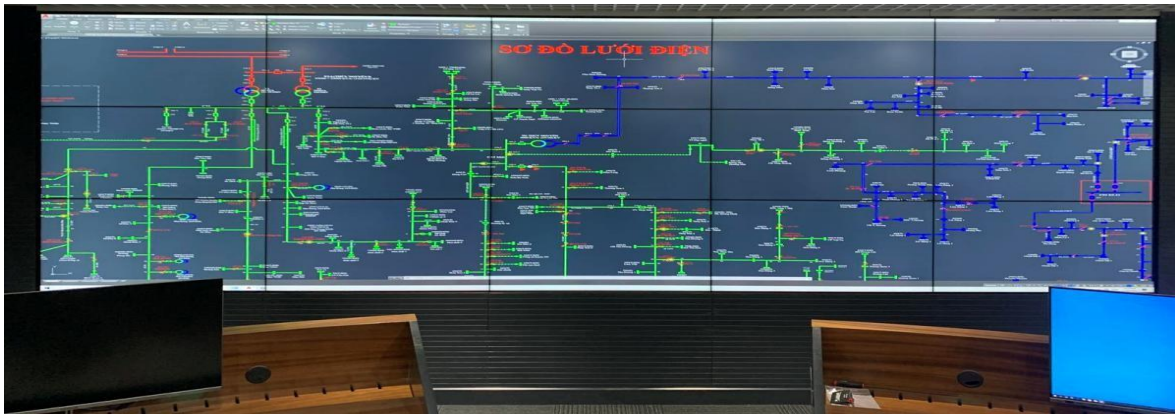
- Màn hình cho hình ảnh sắc nét từng chi tiết, chỉ số màu sắc cao.
- Khả năng hiển thị tốt, chi tiết.
- Hoạt động 24/7, chống lưu ảnh và suy giảm hình ảnh.
- Có khả năng hiển thị toàn màn hình hoặc chia nhiều nguồn hiển thị.
- Không tỏa nhiệt cao, không sai lệch màu.
- Lắp trên khung giá, chuyên dụng ốp tường, không chiếm diện tích phòng điều hành.

6.2.2. Giải pháp kỹ thuật lựa chọn cho hệ thống màn hình ghép hiển thị

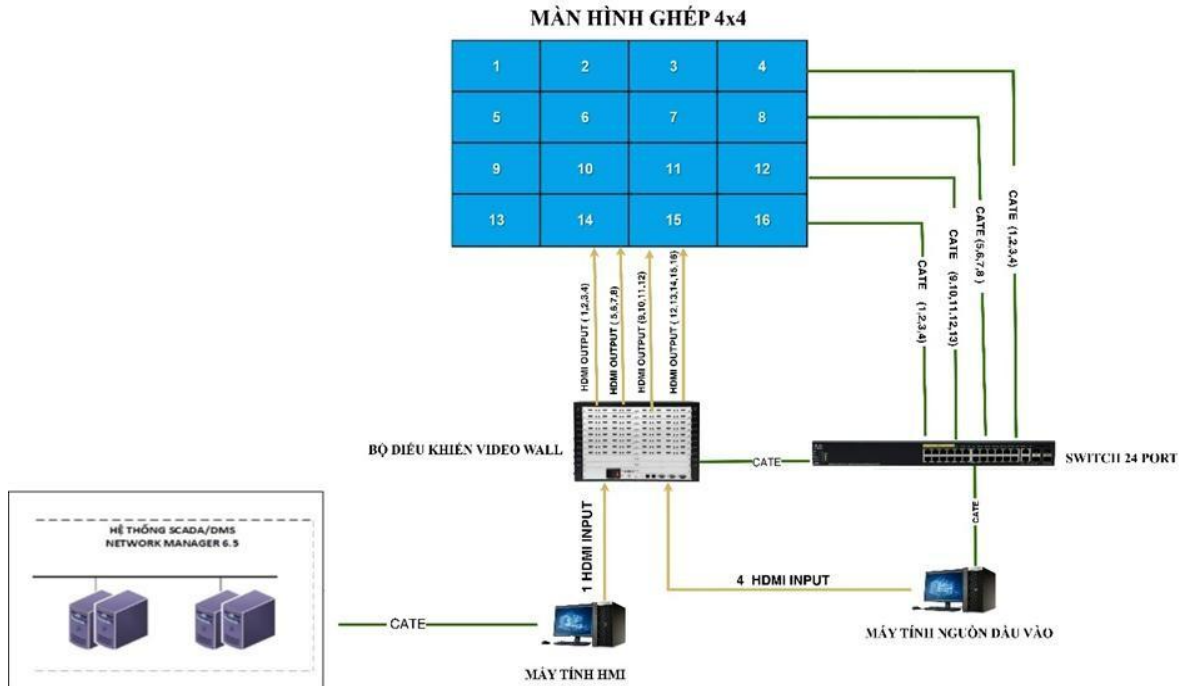
Giải pháp được lựa chọn là hệ thống màn hình ghép LCD viền siêu mỏng, vận hành 24/7, hiển thị trực quan toàn bộ dữ liệu vận hành lưới điện.

Hệ thống bao gồm:

- Màn hình ghép gồm 16 tấm (4x4) LCD 55” tương đương kích thước chiều rộng x chiều cao: 4846mmx2730mm, hiển thị sơ đồ lưới điện trung áp, dữ liệu SCADA/DMS, GIS, OMS, camera.
- Bộ điều khiển video wall controller: nhận tín hiệu HDMI/DP/IP, chia và phân phối realtime, lưu layout, chuyển cảnh theo ca trực.
- Switch 24 port: kết nối LAN nội bộ giữa controller và 16 màn hình, phục vụ đồng bộ và cập nhật firmware.
- Máy tính quản lý: cài phần mềm điều khiển video wall, điều khiển qua mạng IT, hiển thị dữ liệu GIS/OMS/Camera và các ứng dụng phân mềm khác trên nền mạng IT phục vụ công tác giám sát vận hành hệ thống điện.
- Máy tính HMI (SCADA): nguồn phát nội dung sơ đồ điện, kết nối HDMI trực tiếp đến controller, cách ly mạng IT/OT.
- UPS online 10kVA, hệ thống nguồn AC, cắt lọc sét và tiếp địa: cấp nguồn liên tục, bảo vệ quá áp, sét lan truyền.
- Tủ rack và giá treo cơ khí: bố trí thiết bị gọn gàng, đảm bảo an toàn lắp đặt.



Hình 7: Màn hình lớn cho lưới điện trung áp tại các Công ty Điện lực



Hình 8: Mô hình tổng thể hệ thống màn hình ghép tại các Công ty Điện lực

6.2.3. Giải pháp bộ điều khiển hình ảnh (Video Wall Controller)

Thiết bị Video Wall Controller là trung tâm xử lý hình ảnh của hệ thống, có chức năng nhận, xử lý và phân phối các tín hiệu đầu vào từ nhiều nguồn khác nhau (HDMI, DP, IP Stream) để hiển thị đồng thời trên các màn hình ghép.

- Hỗ trợ tối thiểu 16 ngõ ra (Output) và 6–8 ngõ vào (Input), có thể mở rộng theo yêu cầu.
- Cho phép hiển thị đồng thời nhiều nguồn tín hiệu khác nhau, tạo – lưu – gọi lại các bố cục (layout) hiển thị nhanh, phục vụ chuyển ca trực và xử lý sự cố.
- Hỗ trợ chuyển cảnh mượt (seamless switching), độ trễ thấp, hoạt động ổn định 24/7.
- Cung cấp giao diện điều khiển qua phần mềm chuyên dụng hoặc giao diện web, có thể điều khiển từ xa thông qua LAN nội bộ.
- Hỗ trợ đồng bộ thời gian theo chuẩn IEEE 1588, bảo đảm khớp hình ảnh giữa các tấm hiển thị.

Thiết bị được thiết kế chuyên dụng cho các phòng điều độ giám sát theo dõi chế độ vận hành của các thiết bị điện, đường dây trên lưới điện trung áp thuộc quyền quản lý của các Công ty Điện lực, hỗ trợ phần mềm điều khiển cài trên máy tính, giao diện thân thiện, trực quan và dễ quản trị.

6.2.4. Giải pháp máy tính đầu vào và hệ thống điều khiển hiển thị

Hệ thống máy tính đầu vào bao gồm:

- Máy tính HMI (mạng OT): Là máy chuyên dụng thuộc hệ thống SCADA/DMS hiện có, phát tín hiệu sơ đồ lưới điện và trạng thái vận hành. Máy tính này được kết nối trực tiếp với Video Wall Controller qua cáp HDMI, cách ly hoàn toàn khỏi mạng IT, bảo đảm an toàn – bảo mật tuyệt đối cho hệ thống SCADA.

- Máy tính điều hành hiển thị (mạng IT): Là thiết bị đầu tư mới, có cấu hình cao, được cài đặt phần mềm điều khiển video wall. Máy có vai trò điều phối hiển thị, tạo và lưu kịch bản, chuyển cảnh, hiển thị dữ liệu từ GIS, OMS, camera hoặc các ứng dụng điều hành khác trên nền mạng IT. Máy tính này chỉ làm nhiệm vụ điều khiển và hiển thị các nội dung trên nền mạng IT của đơn vị, không thực hiện kết nối với hệ thống HMI/SCADA tại đơn vị, đảm bảo phân tách rõ ràng IT/OT. Hỗ trợ điều khiển qua giao diện LAN nội bộ, có cơ chế phân quyền người dùng và nhật ký thao tác để quản lý vận hành.

6.2.5. Giải pháp nguồn và tủ thiết bị

Hệ thống nguồn cấp cho toàn bộ hệ thống hiển thị được thiết kế đảm bảo liên tục, ổn định và an toàn:

- Nguồn UPS Online 10 kVA: Đảm bảo cấp điện liên tục cho toàn bộ hệ thống hiển thị, thời gian lưu điện tối thiểu 2 giờ, có khả năng giám sát tình trạng qua phần mềm.
- Tủ nguồn AC và bộ cắt lọc sét: Cấp nguồn từ lưới điện chính qua bộ cắt lọc sét, phân tầng cấp điện cho tủ rack, controller, màn hình.
- Tủ rack thiết bị: Chứa bộ video controller, switch, UPS, máy tính, bố trí khoa học, đảm bảo thoáng khí và thuận tiện bảo trì.
- Toàn bộ hệ thống được đầu nối tiếp địa an toàn, chống sét lan truyền và bảo vệ quá áp.

Căn cứ theo các biên bản khảo sát hiện trạng mặt bằng phòng điều độ tại các công ty điện lực

STT	Vị trí lắp đặt tại Các Công ty Điện lực	Kích thước phòng dự kiến bố trí lắp đặt hệ thống màn hình ghép 4x4 Rộng x Cao (mm)
1	Công ty Điện lực Ba Đình, lắp đặt tại phòng Điều độ trụ sở Công ty Điện lực Tây Hồ (cũ), đường Lạc Long Quân – Hà Nội	7000x2700

2	Công ty Điện lực Hoàn Kiếm, lắp đặt tại phòng Điều độ trụ sở Công ty Điện lực Đông Đa (cũ), Phố Tôn Đức Thắng – Hà Nội	6200x2800
3	Công ty Điện lực Từ Liêm	5650x2790
4	Công ty Điện lực Hà Đông	11080x3200
5	Công ty Điện lực Thanh Trì, lắp tại phòng Điều độ trụ sở Công ty Điện lực Hoàng Mai (cũ), Đường Trinh - Hà Nội	6600x3000
6	Công ty Điện lực Gia Lâm	7000x2700
7	Công ty Điện lực Đông Anh	6000x3230
8	Công ty Điện lực Sóc Sơn	5400x2800
9	Công ty Điện lực Sơn Tây	8000x3400
10	Công ty Điện lực Thạch Thất, lắp tại trụ sở Công ty Điện lực Quốc Oai (cũ) Hà Nội	10800x2900
11	Công ty Điện lực Thường Tín	7000x3000
12	Công ty Điện lực Ứng Hòa	7000x2930

Ghi chú: Vị trí lắp đặt cụ thể, hướng thiết bị và tuyến đi cáp sẽ được xác định chi tiết tại giai đoạn thi công, trên cơ sở bản vẽ bố trí do Nhà thầu lập, trình đơn vị (Các công ty Điện lực) quản lý khai thác hệ thống và Chủ đầu tư phê duyệt.

6.3. Giải pháp kỹ thuật chi tiết hệ thống hiển thị và kết nối điều hành

6.3.1. Kiến trúc tổng thể hệ thống

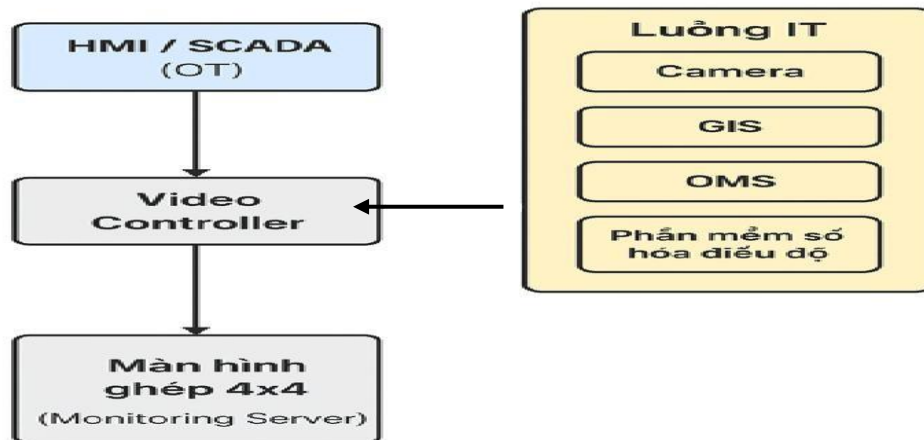
Hệ thống hiển thị trung tâm được thiết kế theo mô hình tích hợp đồng bộ, phục vụ trực điều hành, giám sát vận hành lưới điện và các ứng dụng điều khiển. Toàn bộ luồng hình ảnh được tổ chức theo hai hướng truyền độc lập, đảm bảo tính ổn định, bảo mật và khả năng mở rộng.

- Luồng hình ảnh Video 1 (OT – vận hành SCADA/DMS): tín hiệu hình ảnh được xuất từ máy HMI của hệ thống SCADA hoặc DMS hiện hữu, đi vào bộ điều khiển hình ảnh (Video Wall Controller), sau đó hiển thị trực tiếp lên màn hình ghép 4×4.

- Luồng hình ảnh Video 2 (IT – điều hành, giám sát tổng hợp): tín hiệu phát từ máy tính đầu tư mới (được cài phần mềm quản lý hiển thị Video Wall Manager, tích hợp các ứng dụng GIS, OMS, camera, dashboard vận hành...),

được xử lý tại Video Controller và hiển thị trên cùng cụm màn hình ghép.

Hai luồng tín hiệu hình ảnh được tách biệt hoàn toàn về mặt logic và vật lý, chỉ hội tụ tại Video Controller, không có sự chia sẻ dữ liệu giữa mạng vận hành (OT) và mạng công nghệ thông tin (IT). Bộ điều khiển trung tâm cho phép đồng thời hiển thị nhiều nguồn, chia vùng, hoặc ghép nội dung theo kịch bản. Hệ thống hỗ trợ khả năng chuyển cảnh, lưu cấu hình, tự động phục hồi khi khởi động lại nguồn, đáp ứng yêu cầu vận hành 24/7.



Hình 9: Luồng tín hiệu hình ảnh (Video) thể hiện rõ 2 hướng OT và IT hội tụ tại Video Controller, có ký hiệu thiết bị và hướng mũi tên

6.3.2. Giao thức và phương thức kết nối

Các kết nối hình ảnh sử dụng chuẩn HDMI hoặc DisplayPort giữa máy nguồn và bộ điều khiển hình ảnh, bảo đảm tín hiệu độ phân giải cao, không suy hao trên khoảng cách ngắn.

Đối với các tuyến tín hiệu có chiều dài vượt quá 25-30 m, cần sử dụng bộ kéo dài tín hiệu (HDBaseT) hoặc bộ chuyển đổi HDMI–quang, đảm bảo hình ảnh không suy hao và duy trì nhận dạng EDID/HDCP chuẩn.

Các lệnh điều khiển và giám sát hệ thống màn hình ghép và thiết bị video controller được truyền qua giao thức TCP/IP hoặc RS-232 trên mạng LAN nội bộ.

6.3.3. Giải pháp quản lý hiển thị và vận hành

Máy tính đầu tư mới đóng vai trò trạm điều khiển hiển thị trung tâm. Trên đó cài đặt phần mềm Video Wall Manager để điều hành toàn bộ hoạt động của hệ thống:

- Cho phép tạo và lưu kịch bản hiển thị (layout) theo từng chế độ làm việc: giám sát vận hành, sự cố, bảo trì, hội nghị trực tuyến...

- Hỗ trợ hiển thị đa nguồn, realtime, chia vùng linh hoạt, hiển thị đồng thời dữ liệu SCADA, GIS, OMS, camera, dashboard vận hành.
- Cho phép trực ca thay đổi kịch bản hiển thị ngay tại máy tính điều khiển, không cần thao tác trực tiếp trên tủ rack.
- Hệ thống tự động khởi động lại và khôi phục cấu hình sau khi có điện trở lại, đảm bảo liên tục vận hành.
- Toàn bộ việc điều khiển và giám sát hệ thống màn hình ghép diễn ra trong mạng LAN nội bộ tại đơn vị, không kết nối trực tiếp truy cập Internet, không kết nối với mạng OT.

6.3.4. Giải pháp nguồn, cấp điện và an toàn

Nguồn điện cho hệ thống hiển thị được lấy từ tủ phân phối của đơn vị, cấp qua tủ nguồn AC đầu tư mới (có aptomat, bộ lọc sét lan truyền và thanh tiếp địa chuẩn kỹ thuật), sau đó qua UPS Online công suất 10 kVA (thời gian lưu điện ≥ 2 giờ). UPS cấp nguồn cho tủ rack chứa thiết bị điều khiển, máy tính, switch mạng và các màn hình hiển thị.

Nguồn được phân tầng theo thứ tự:

Nguồn AC từ tủ phân phối $\rightarrow$ Tủ nguồn AC $\rightarrow$ Bộ lọc sét $\rightarrow$ UPS Online 10 kVA $\rightarrow$ Tủ rack $\rightarrow$ Video Controller, máy tính điều khiển, switch mạng, màn hình hiển thị

Công suất UPS được lựa chọn dựa trên tổng công suất tiêu thụ của các thiết bị trong hệ thống (khoảng 5.5 kW), với hệ số công suất 0.8 bảo đảm thời gian lưu điện ≥ 2 giờ khi toàn tải.

Tất cả các thiết bị được đấu nối tiếp địa chung, có sơ đồ bảo vệ chống sét lan truyền và bảo đảm an toàn điện. Hệ thống tuân thủ tiêu chuẩn TCVN/IEC về an toàn điện và quy định EVN đối với thiết bị CNTT – viễn thông.



Hình 10: Hình ảnh tủ rack hiện hữu tại điện lực Hà Đông

6.3.5. Giải pháp bảo mật và vận hành

Giải pháp tổng thể tuân thủ nghiêm ngặt nguyên tắc **cách ly mạng IT và OT**:

- Không truyền, kết nối hoặc chia sẻ dữ liệu SCADA ra môi trường IT.
- Máy tính đầu tư mới **chỉ thực hiện điều khiển hiển thị**, không tham gia điều khiển thiết bị vận hành trên lưới điện.
- Phân quyền người dùng theo cấp trực (Operator, Supervisor), lưu nhật ký truy cập và thao tác.
- Hệ thống đặt trong mạng nội bộ EVNHANOI, không có cổng truy cập Internet trực tiếp.
- Tuân thủ Luật An ninh mạng 2018, Thông tư 09/2020/BTTTT, Quy định bảo mật thông tin nội bộ EVN.
- Quy trình vận hành gồm: kiểm tra tổng quát trước ca, bàn giao layout, xác nhận chuyển ca và ghi nhật ký ca trực. Các bản ghi log lưu tại máy chủ nội bộ và được sao lưu định kỳ.

6.4. Cách thức, vị trí và mô hình lắp đặt

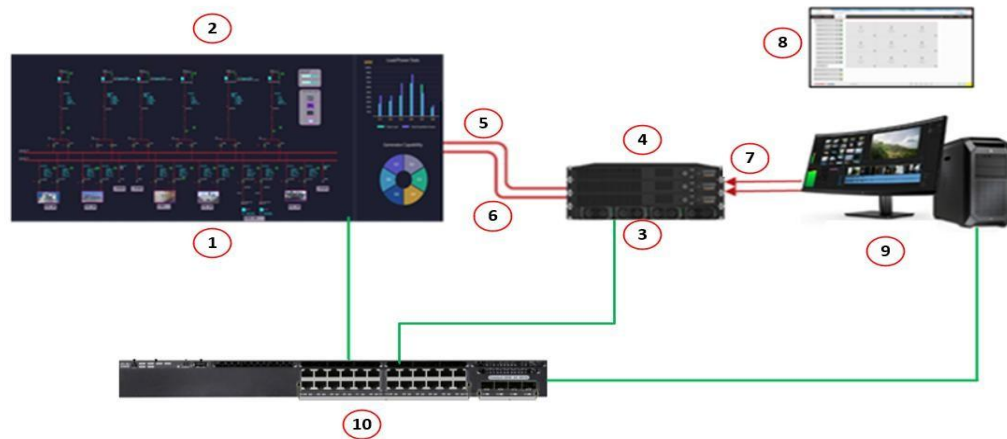
6.4.1. Cách thức lắp đặt

Hệ thống được bố trí theo mô hình khối tích hợp trong phòng điều độ tại các Công ty Điện lực. Các cụm thiết bị chính gồm màn hình ghép 4×4, tủ rack chứa bộ điều khiển, UPS và thiết bị mạng được sắp xếp gọn trong cùng không gian, đảm bảo mỹ quan và thuận tiện cho vận hành.

Tủ nguồn AC được đặt gần tủ rack, đầu vào từ tủ phân phối của đơn vị. UPS đặt liền kề để cấp nguồn ổn định cho toàn bộ hệ thống hiển thị. Tuyến cáp tín hiệu và nguồn đi theo máng cáp kỹ thuật, bố trí gọn, có ống bảo vệ, chống nhiễu.

Các thiết bị đều có đầu nối tiếp địa chung; hệ thống được lắp trong môi trường có điều hòa kiểm soát nhiệt độ $< 30^{\circ}\text{C}$, đảm bảo tiêu chuẩn vận hành liên tục.

a. Sơ đồ triển khai Hệ thống màn hình hiển thị



Hình 11: Cấu trúc hệ thống màn hình hiển thị

- Hệ thống màn hình ghép bao gồm:

(1) Hệ thống màn hình hiển thị theo bố cục 4x4 tấm 55 inch (4 hàng x 4 cột) hoặc ghép theo bố cục khác nhưng đảm bảo kích thước màn hình ghép tương đương.

(2) Khung treo màn hình đồng bộ.

(3) Nguồn cho các màn hình đơn.

(4) Bộ điều khiển hình ảnh cho màn hình ghép (Video Wall Controller).

(5) Cáp và các phụ kiện đầy đủ đồng bộ.

(6) Cáp nguồn cho các thiết bị.

(7) Cáp kết nối tín hiệu từ thiết bị xử lý đến máy tính nguồn đầu vào.

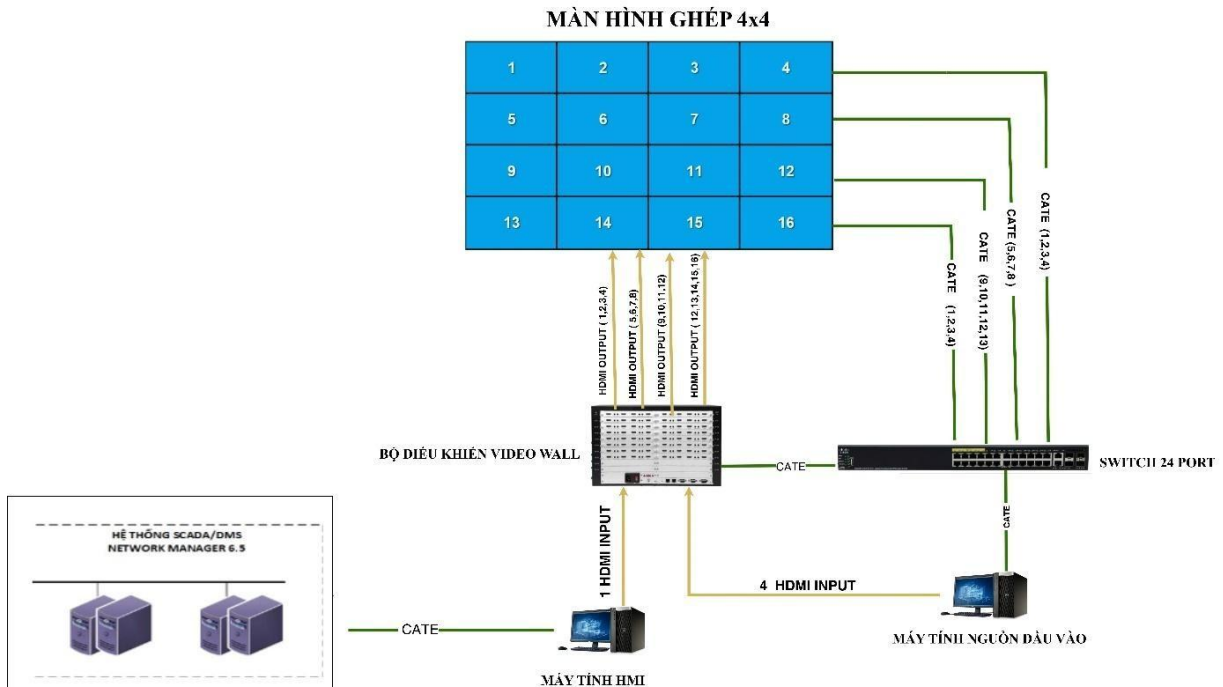
(8) Phần mềm quản lý, cân chỉnh, bố cục hình ảnh trên màn hình hiển thị.

(9) Máy tính nguồn đầu vào.

(10) Thiết bị Switch kết nối LAN nội bộ giữa controller và 16 màn hình, phục vụ đồng bộ và cập nhật firmware.

- Hệ thống màn hình lớn phục vụ cho điều hành lưới điện trung thế dự kiến lắp đặt thay cho sơ đồ truyền thống tại Phòng Điều độ các Công ty Điện lực.

b. Sơ đồ kết nối tín hiệu hình ảnh hệ thống màn hình ghép.



Hình 12: Sơ đồ kết nối tín hiệu hình ảnh hệ thống màn hình hiển thị

- Mỗi hệ thống màn hình hiển thị bao gồm 1 bộ điều khiển hình ảnh cho màn hình ghép được thiết kế với tối thiểu 8 nguồn đầu vào và 20 đầu ra, nhận tín hiệu đầu vào lên đến 4k(3840x2160 pixels).

- Tín hiệu hình ảnh cần hiển thị được gửi từ máy tính nguồn đầu vào và máy tính HMI hiện hữu đang vận hành tại Phòng Điều độ các Công ty Điện lực, qua thiết bị Video Wall Controller và đưa lên màn hình hiển thị với các kịch bản hiển thị tùy chọn theo yêu cầu vận hành.

- Việc kết nối tín hiệu hình ảnh giám sát lưới điện trung thế từ máy tính HMI lên hệ thống màn hình lớn đảm bảo các yêu cầu về an toàn an ninh thông tin do không kết nối với các hệ thống mạng bên ngoài.

c. Giá treo, khung treo hệ thống màn hình ghép

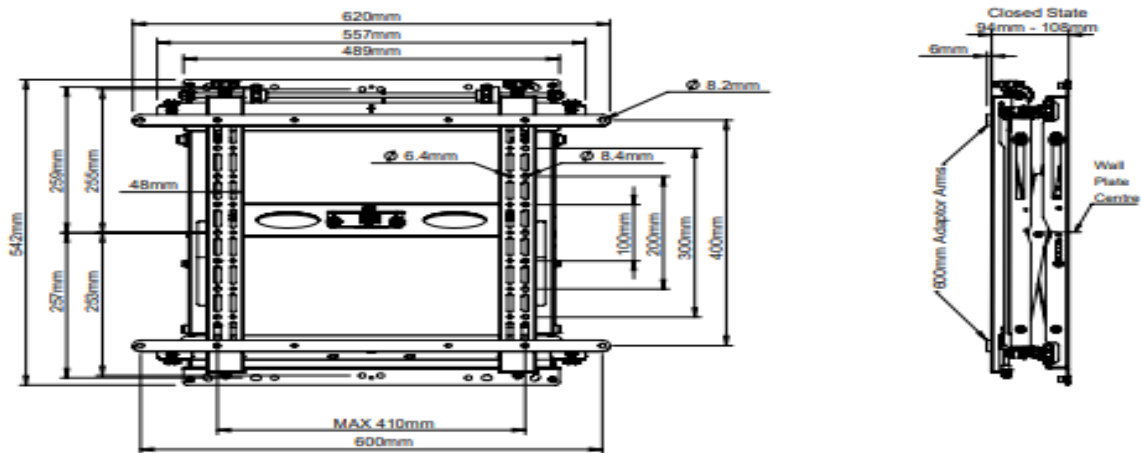
Việc lắp đặt hệ thống màn hình ghép 55 inch kích thước 4x4 đòi hỏi độ chính xác cao, hệ thống giá treo và khung chịu lực phải được thiết kế và thi công chuyên nghiệp để đảm bảo độ an toàn, thẩm mỹ và hiệu quả trình chiếu.

- Giá treo màn hình ghép đảm bảo hệ thống hiển thị hoạt động ổn định, thẩm mỹ và an toàn với tác dụng:
- Cố định màn hình chắc chắn vào tường hoặc khung: Giá treo giúp giữ từng màn hình ở vị trí ổn định, chịu được tải trọng lâu dài, đặc biệt quan trọng với các màn hình 55 inch nặng từ 15–25 kg mỗi chiếc. Đây là yếu tố đảm bảo an toàn trong sử dụng lâu dài.
- Căn chỉnh chính xác viền giữa các màn hình: Với các hệ thống màn hình ghép

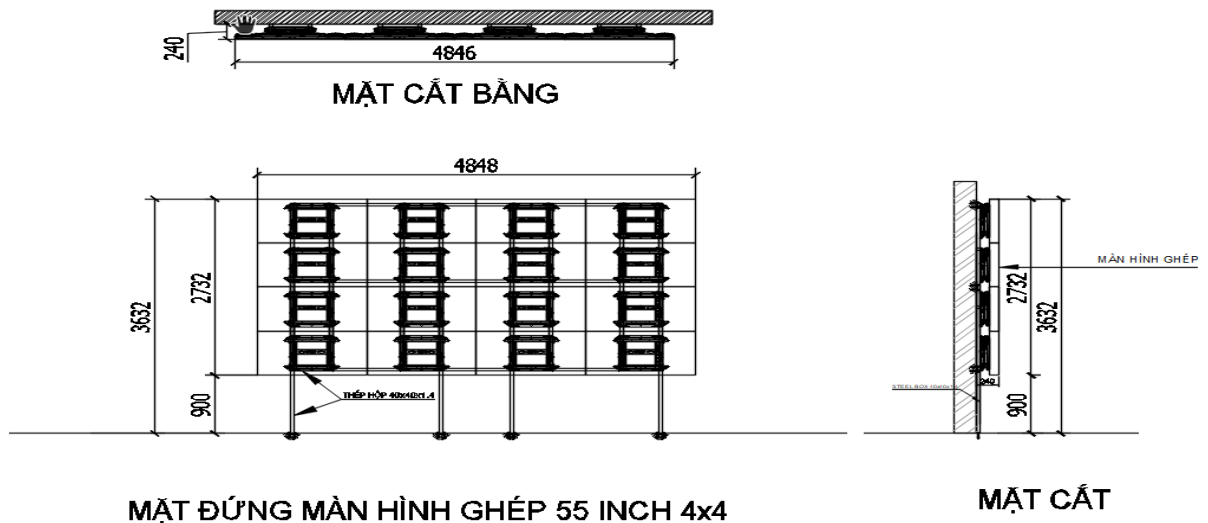
viền siêu mỏng (video wall), việc căn chỉnh mép viền là cực kỳ quan trọng. Giá treo chuyên dụng (như loại có điều chỉnh x/y/z) cho phép tinh chỉnh từng ly, giúp: Viền màn hình liền mạch, không bị lệch hoặc hở, tạo cảm giác một màn hình lớn duy nhất

- Dễ dàng tháo lắp và bảo trì: Các giá treo có cơ chế "push-pull" hoặc "pop-out" giúp kỹ thuật viên: Dễ tháo lắp từng màn hình riêng biệt mà không ảnh hưởng màn hình khác, tiết kiệm thời gian bảo trì, sửa chữa, thay thế linh kiện
- Tăng thẩm mỹ và chuyên nghiệp: Giá treo giúp giấu dây điện, dây tín hiệu gọn gàng phía sau, cố định mặt phẳng đều, đồng nhất, tạo ấn tượng chuyên nghiệp cho không gian như showroom, phòng họp, hội nghị, trung tâm điều hành...
- Bảo vệ tuổi thọ màn hình: Lắp đặt đúng chuẩn bằng giá treo phù hợp tránh rung lắc, võng, cong, từ đó bảo vệ màn hình, giúp kéo dài tuổi thọ và hạn chế lỗi kỹ thuật.

Hình 13: Cấu tạo giá treo màn hình hiển thị



- Khung chịu lực cho hệ thống màn hình kích thước 4x4 có tác dụng:
 - Cố định đồng bộ toàn bộ hệ thống màn hình: Khung chịu lực giúp giữ chặt tất cả 16 màn hình thành một khối đồng nhất, đảm bảo độ chắc chắn và an toàn tuyệt đối trong suốt quá trình sử dụng.
 - Hạn chế tối đa rung lắc, xô lệch trong môi trường có độ rung nhẹ (gần đường lớn, nhà máy...).



Hình 14: Cấu tạo khung chịu lực cho hệ thống màn hình ghép

d. Kết nối nguồn điện hệ thống màn hình hiển thị

Nguồn điện cho hệ thống màn hình hiển thị cần lựa chọn công nghệ phù hợp nhằm tăng tuổi thọ màn hình và giảm các nguy cơ hỏng hóc, chập điện, cháy nổ board mạch nguồn do các xung điện không đi trực tiếp vào màn hình.

e. Cài đặt phần mềm quản lý hiển thị trên tính điều khiển

Thực hiện cài đặt phần mềm quản lý, cân chỉnh, bố cục hình ảnh trên màn hình hiển thị để phù hợp với từng nhu cầu hiển thị thông tin của từng đơn vị điện lực.

f. Cách thức lắp đặt trên tủ Rack

Các thiết bị đầu tư cho dự án đều có chuẩn lắp đặt vào tủ Rack 27U. Trình tự và yêu cầu lắp đặt:

- Đảm bảo an toàn cũng như sự cân đối cho tủ Rack thứ tự lắp đặt từ dưới lên trên (tính theo hướng chiều cao của tủ rack).
- Thiết bị phải được lắp đặt cân đối, không bị lệch, nghiêng
- Trong quá trình triển khai lắp đặt nhằm đảm bảo công tác SXKD của Tổng Công ty, tại các Công ty Điện lực yêu cầu chỉ được mất kết nối không quá thời gian 1 giờ và không được mất kết nối cùng lúc hai DC.

6.5. Biện pháp thi công và an toàn thi công

a. Vị trí lắp đặt

Các thiết bị sẽ được lắp đặt tại: Phòng Điều độ thuộc 12 Công ty Điện lực bao gồm: Ba Đình, Hoàn Kiếm, Từ Liêm, Hà Đông, Thanh Trì, Gia Lâm, Đông Anh, Sóc Sơn, Sơn Tây, Thạch Thất, Thường Tín, Ứng Hòa.

b. Yêu cầu về trình tự thi công xây lắp

Xây dựng thực hiện đúng trình tự thi công xây lắp bao gồm:

- + Kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị khi chuyển về công trình.
- + Lập phương án thi công, tiến độ thi công cho các hạng mục thiết bị.
- + Tổ chức mặt bằng thi công, triển khai.
- + Kiểm tra hiệu chỉnh thiết bị và hệ thống.
- + Hoàn trả mặt bằng sau khi thi công.

c. Yêu cầu về biện pháp thi công tổng thể và các hạng mục

Lập Phương án Biện pháp tổ chức thi công tổng thể, chi tiết cho các hạng mục.

Nội dung phương án bao gồm:

- + Sơ đồ tổ chức thi công: Nêu rõ các bộ phận tham gia triển khai
- + Phân công nhiệm vụ: Nêu rõ nhiệm vụ và trách nhiệm các bộ phận tham gia triển khai
- + Phương án bố trí vật tư, thiết bị, nhân lực thực hiện triển khai
- + Tiến độ triển khai thi công chi tiết các hạng mục.
- + Tiến độ nghiệm thu, hoàn thành đưa vào sử dụng các hạng mục.

d. Yêu cầu về phòng, chống, cháy, nổ

Thi công gần các vật liệu bắt lửa, phải che chắn và phải có các dụng cụ chữa cháy đi kèm:

- + Không để các vật dễ cháy gần cầu chì, bảng điện
- + Không dùng dây điện cắm trực tiếp vào ổ điện
- + Thường xuyên quan sát phát hiện kịp thời và nguyên nhân gây cháy
- + Những máy móc thiết bị thi công đều được kiểm tra hoạt động trước khi đưa vào phục vụ thi công thiết bị phải đảm bảo các điều kiện an toàn, chất lượng mới được sử dụng tại công trường. Có nội quy sử dụng máy, cử người có trình độ chuyên môn điều khiển.

e. Yêu cầu vệ sinh môi trường

Tổ chức thi công cùng các biện pháp bảo vệ môi trường ở trong và ngoài khu vực thi công nhằm tránh gây thiệt hại về tài sản và người ở khu vực thi công và khu vực lân cận.

Sau khi thi công xong công trình, mặt bằng nhà thầu sử dụng trong quá trình thi công phải hoàn thiện như hiện trạng ban đầu cũng như theo thiết kế.

Hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu trong quá trình thi công công trình gây tác động trực tiếp ảnh hưởng đến vệ sinh môi trường xung quanh.

f. An toàn lao động

Đơn vị thi công phải lập phương án an toàn lao động để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thi công, đặc biệt cần. Công nhân làm việc ở khu

vực có điện phải được huấn luyện kỹ thuật an toàn điện.

Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người hoạt động trong khu vực thi công.

Trong quá trình làm việc và sau khi kết thúc công việc phải đảm bảo vệ sinh nơi thi công và khu vực xung quanh.

g. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của đơn vị cung cấp hàng hóa và các Công ty Điện lực

Có đủ điều kiện năng lực theo quy định, phải có biện pháp tự quản lý chất lượng các công việc.

Có trách nhiệm kiểm soát chất lượng từ công đoạn mua sắm vật tư, thiết bị... được sử dụng vào công trình cho tới công đoạn thi công lắp đặt, chạy thử và nghiệm thu đưa vào sử dụng. Trong đó:

- Có trách nhiệm trong việc cung cấp thiết bị: Cung cấp các chứng chỉ, chứng nhận, thông tin, tài liệu có liên quan đến sản phẩm theo quy định.
- Có trách nhiệm kiểm tra chất lượng, số lượng, chủng loại của sản phẩm phù hợp với các yêu cầu trước khi bàn giao.
- Có trách nhiệm thông báo bên giao thầu có yêu cầu về vận chuyển, lưu trữ, bảo quản vật tư, thiết bị.
- Thực hiện sửa chữa, đổi sản phẩm không đạt yêu cầu về chất lượng theo cam kết bảo hành sản phẩm theo quy định của hợp đồng.

h. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm

Khi thi công phải lập kịch bản kiểm tra, vận hành thử nghiệm chi tiết trong phương án kỹ thuật triển khai đối với từng hạng mục theo kế hoạch. Tiến hành kiểm tra thử nghiệm theo kịch bản đã lập cho công trình.

i. Yêu cầu nghiệm thu

Khi tiến hành nghiệm thu yêu cầu phải có đầy đủ sự xác nhận của Chủ đầu tư, Nhà thầu. Biên bản nghiệm thu phải ghi đầy đủ các yếu tố chất lượng, trình trạng hoạt động của thiết bị và xác nhận của các thành viên có liên quan.

Khi tiến hành nghiệm thu công việc, Chủ đầu tư và Nhà thầu tuân thủ Luật, Nghị định hiện hành của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng, các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy phạm hiện hành và theo thông tư quy định về công tác triển khai, giám sát công tác triển khai và nghiệm thu dự án đầu tư ứng dụng công nghệ thông tin sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước hiện hành số 24/2020/TT-BTTTT ngày 9/9/2020 của Bộ thông tin truyền thông.

6.6. Các yêu cầu về bảo đảm an ninh, quốc phòng.

Các yêu cầu về an ninh quốc phòng cũng như an toàn mạng lưới thông tin liên quan tới dự án được thực hiện tuân thủ theo quy định về an toàn, an ninh,

bảo mật trong các văn bản pháp luật liên quan bao gồm:

Luật Công nghệ thông tin số 67/2006/QH11 ngày 29/6/2006 của Quốc hội khóa XI; Luật Giao dịch điện tử số 51/2005/QH11 ngày 29/11/2005 của Quốc hội khóa XI; Luật Viễn thông số 41/2009/QH12 ngày 23/11/2009 của Quốc hội khóa XII; Toàn bộ hệ thống hiến thị, điều khiển và hạ tầng mạng được thiết kế, lắp đặt trong khu vực an toàn, thuộc phạm vi quản lý của EVNHANOI.

Các yêu cầu về bảo mật và quốc phòng được bảo đảm thông qua:

- Cách ly vật lý và logic giữa mạng IT (điều hành) và OT (vận hành SCADA/DMS).
- Áp dụng cơ chế xác thực người dùng, phân quyền truy cập, ghi nhật ký thao tác đối với máy tính điều khiển.
- Thiết bị và phần mềm sử dụng bản quyền, không kết nối Internet hoặc thiết bị ngoại lai.
- Có kế hoạch sao lưu cấu hình, dữ liệu hiến thị và dự phòng vận hành.
- Tuân thủ quy định của EVN, EVNHANOI và các văn bản hiện hành về an ninh mạng, bảo mật thông tin và an toàn hạ tầng CNTT – viễn thông.

Hệ thống hiến thị được xem là bộ phận hỗ trợ điều hành kỹ thuật, không ảnh hưởng đến hệ thống điều khiển vận hành điện năng, nên việc triển khai tuân thủ đầy đủ các nguyên tắc bảo vệ hạ tầng trọng yếu quốc gia theo phân cấp của Cục An toàn thông tin và Bộ TT&TT.

VII. DANH MỤC BẢN VẼ

TT	Ký hiệu bản vẽ	Tên bản vẽ
1	OVD-01	Sơ đồ nguyên lý kết nối màn hình OVD 4x4-55inch
2	OVD-02	Bản vẽ lắp đặt điện hình màn hình OVD
3	OVD-03	Mặt bằng hiện trạng điện lực Sóc Sơn
4	OVD-04	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Sóc Sơn
5	OVD-05	Mặt bằng hiện trạng điện lực Đống Đa
6	OVD-06	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Đống Đa
7	OVD-07	Mặt bằng hiện trạng điện lực Thường Tín
8	OVD-08	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Thường
9	OVD-09	Mặt bằng hiện trạng điện lực Hoàng Mai
10	OVD-10	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Hoàng
11	OVD-11	Mặt bằng hiện trạng điện lực Sơn Tây
12	OVD-12	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Sơn Tây
13	OVD-13	Mặt bằng hiện trạng điện lực Ứng Hòa

14	OVD-14	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Ứng Hòa
15	OVD-15	Mặt bằng hiện trạng điện lực Tây Hồ
16	OVD-16	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Tây Hồ
17	OVD-17	Mặt bằng hiện trạng điện lực Gia Lâm
18	OVD-18	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Gia Lâm
19	OVD-19	Mặt bằng hiện trạng điện lực Đông Anh
20	OVD-20	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Đông Anh
21	OVD-21	Mặt bằng hiện trạng điện lực Từ Liêm
22	OVD-22	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Từ Liêm
23	OVD-23	Mặt bằng hiện trạng điện lực Hà Đông
24	OVD-24	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Hà Đông
25	OVD-25	Mặt bằng hiện trạng điện lực Thạch thất
26	OVD-26	Mặt bằng bố trí màn hình OVD 4x4 sau cải tạo điện lực Thạch thất