

Find

NGÂN HÀNG TMCP CÔNG THƯƠNG VIỆT NAM



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ M.E
THẨM TRA
 Theo Văn bản số 06/2025/CTTT
 Ngày 10 tháng 6 năm 2025
 Ký tên: Huy

TTV

BẢO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Dự án: Cải tạo và Mua sắm Hệ thống nguồn hạ thế Trung tâm dữ liệu.

Hòa Lạc

Địa điểm: Khu công nghệ cao Hòa Lạc, Thạch Thất, Hà Nội

Chủ Đầu tư: Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam

NGÂN HÀNG TMCP CÔNG THƯƠNG VIỆT NAM

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số 169/QĐ-HĐQT-NHCT-MSTS2

ngày 12 tháng 8 năm 2025.

Ký tên:

[Signature]

[Signature]

Phó Phòng QLĐT-XDCB: Nguyễn Văn Phương

Hà Nội, 2025

NGÂN HÀNG TMCP CÔNG THƯƠNG VIỆT NAM



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ M.E
THẨM TRA
Theo Văn bản số...../.....
Ngày tháng năm 20.....
Ký tên: *Haij*

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Dự án: Cài tạo và Mua sắm Hệ thống nguồn hạ thế Trung tâm dữ liệu,
Hòa Lạc

Địa điểm: Khu công nghệ cao Hòa Lạc, Thạch Thất, Hà Nội

Chủ Đầu tư: Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ *[Signature]*






ĐƠN VỊ THỰC HIỆN *[Signature]*



GIÁM ĐỐC

TS. Phạm Quang Minh

DANH SÁCH NHÂN SỰ THAM GIA DỰ ÁN

STT	Họ tên nhân sự	Vị trí trong dự án	Chứng chỉ hành nghề	Chữ ký
1	Chu Thái Dương	Chủ nhiệm dự án	Thiết kế cơ – điện công trình hạng II số HNT-00117992 có giá trị đến ngày 27/4/2026	
2	Nghiêm Đức Duy	Chủ trì thiết kế Điện	Thiết kế cơ – điện công trình hạng II số HNT-00171600 có giá trị đến ngày 04/08/2028	
3	Nguyễn Như Mùi	Thiết kế điện		
4	Giáp Nguyễn Phước Thiệu	Chủ trì dự toán	Chứng chỉ Định giá hạng II số HNA-00063187 có giá trị đến ngày 11/01/2027	
5	Lê Xuân Thịnh	Chủ trì kết cấu	Thiết kế kết cấu công trình hạng II số HNT-00139313 có giá trị đến ngày 09/05/2027	

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ'.....	3
I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN:	3
II. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ:.....	4
1. Căn cứ pháp lý chung:.....	4
2. Căn cứ pháp lý của dự án:	5
III. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG	5
1. Hiện trạng.....	5
2. Đánh giá hiện trạng	8
3. Bảng đánh giá chi tiết.....	11
4. Sự cần thiết phải đầu tư.....	24
5. Mục tiêu xây dựng.....	24
CHƯƠNG 2: CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ.....	25
I. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.....	25
1. Các quy định.....	25
2. Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng:	25
3. Các tiêu chuẩn khác	26
II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ ĐIỆN	27
1. Công thức tính toán.....	27
2. Giải pháp thiết kế:	29
III. GIẢI PHÁP YÊU CẦU KỸ THUẬT HỆ THỐNG TỬ ĐIỆN CẤP NGUỒN HẠ THỂ	44
1. Yêu cầu kỹ thuật của tủ hạ thế	44
2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của thiết bị.....	51
CHƯƠNG 3: NGUỒN VỐN, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ VÀ KẾ HOẠCH VỐN	55
I. CÁC CĂN CỨ LẬP DỰ TOÁN, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ:.....	55
II. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, NGUỒN VỐN ĐẦU TƯ VÀ BỐ TRÍ KINH PHÍ THỰC HIỆN:.....	56
III. HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	57
CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG; AN TOÀN XÂY DỰNG; ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG VÀ CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	58
I. TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY LẬP.....	58

II.	QUẢN LÝ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH.....	58
III.	BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN LAO ĐỘNG, VỆ SINH CÔNG NGHIỆP, VỆ SINH MÔI TRƯỜNG, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ	59
IV.	ĐẶT VẤN ĐỀ VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:	61
V.	ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG	61
VI.	CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG 62	
	1. Biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công	62
	2. Kế hoạch bảo vệ môi trường trong giai đoạn sử dụng.....	65

CHƯƠNG 1: CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN:

1. Tên dự án: Cải tạo và Mua sắm hệ thống nguồn hạ thế Trung tâm dữ liệu Hòa Lạc

2. Phân loại, nhóm dự án:

- Loại, nhóm dự án: Dự án hạ tầng kỹ thuật, nhóm C

4. Loại và cấp công trình:

- Loại công trình: Hạ tầng kỹ thuật

- Cấp công trình: Cấp IV

3. Tên công trình: Cải tạo và Mua sắm hệ thống nguồn hạ thế Trung tâm dữ liệu Hòa Lạc

5. Người quyết định đầu tư: Hội đồng Quản trị NHTMCP Công Thương Việt Nam

6. Chủ đầu tư: Ngân hàng Thương mại Cổ phần Công Thương Việt Nam

- Địa chỉ trụ sở chính: Số 108 Trần Hưng Đạo, phường Cửa Nam, quận Hoàn Kiếm, thành phố Hà Nội

- Số điện thoại: 024.39421030

7. Địa điểm xây dựng: Trung tâm dữ liệu Hòa Lạc - Khu công nghệ cao Hòa Lạc, huyện Thạch Thất, Thành phố Hà Nội

8. Giá trị tổng mức đầu tư dự kiến: 19.992.444.000 đồng

9. Nguồn vốn đầu tư: Vốn đầu tư mua sắm TSCĐ của Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam.

10. Thời gian thực hiện: Năm 2025-2026.

11. Đơn vị lập BCKTKT: Công ty TNHH tư vấn Đại Học Xây Dựng

- Địa chỉ trụ sở: Số 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

- Website: <https://ccu.com.vn>

Email: info@ccu.com.vn

12. Phương án giải phóng mặt bằng

Công trình được thi công trong khuôn viên ô đất Trung tâm dữ liệu Hòa Lạc, không phải giải phóng mặt bằng.

13. Hình thức đầu tư: Cải tạo, nâng cấp.

II. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ:

1. Căn cứ pháp lý chung:

- Căn cứ Luật Xây dựng sửa đổi số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam và các văn bản của Chính phủ hướng dẫn Luật Xây dựng;
- Căn cứ Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024 của Quốc hội;
- Căn cứ Luật Phòng cháy chữa cháy số 27/2001/QH10 ngày 29 tháng 6 năm 2001 và Luật số 40/2013/QH13 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của Luật phòng cháy chữa cháy;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26 tháng 02 năm 2014 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;
- Căn cứ Nghị định số 51/2020/NĐ-CP ngày 21 tháng 4 năm 2020 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26 tháng 02 năm 2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24 tháng 11 năm 2020 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 (thay thế Nghị định số 68/2019/NĐ-CP ngày 14 tháng 8 năm 2019) của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 84/2015/NĐ-CP ngày 30 tháng 9 năm 2015 của Chính phủ về giám sát và đánh giá đầu tư;
- Căn cứ Quy định về Quản lý hoạt động đầu tư xây dựng công trình ban hành kèm theo Quyết định số 108/CS-HĐQT-NHCT-MSTS2 ngày 21/03/2023 của HĐQT NHCT Việt Nam;
- Căn cứ Nghị Quyết số 535/NQ-HĐQT-NHCT-VPHĐQT1 ngày

31/12/2024 của HĐQT Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam về việc Phê duyệt kế hoạch đầu tư mua sắm Tài sản thông thường năm 2025.

2. Căn cứ pháp lý của dự án:

- Hiện trạng công trình;
- Các văn bản pháp lý khác của dự án có liên quan.

III. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG

1. Hiện trạng

1.1. Thông tin chung:

Trung tâm dữ liệu (TTDL) Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam (VietinBank) tại Hòa Lạc là TTDL chính (DC) của VietinBank, được xây dựng tại khu công nghệ cao Hòa Lạc, TP Hà Nội. Tòa nhà được xây dựng từ năm 2008, với quy mô xây dựng gồm 03 tầng nổi, 01 tầng hầm lửng, khu vực nhà trạm được thiết kế độc lập tại vị trí hướng Tây của khu đất.

1.2. Hiện trạng khu nhà trạm biến áp và máy phát điện:

Khu vực nhà trạm, máy phát điện có kết cấu nhà gồm sàn bê tông, khung kết cấu cột dầm bằng thép hình, mái tôn, xung quanh được che chắn bằng hàng rào lưới thép hàn. Vị trí đặt tại cuối khu đất cách xa tòa nhà đặt thiết bị máy chủ.

1.2.1. Hệ thống thiết bị nhà trạm bao gồm:

a) Trạm biến áp

- Trạm biến áp (TBA) Ngân hàng VietinBank có công suất 1000kVA, 22/0,4 kV, là loại trạm kiosk lắp đặt trong nhà (lắp đặt theo tòa nhà từ năm 2008).

- Phía trung thế được cấp điện 22kV lộ 743E10.7 từ lưới trung thế khu vực.

- Sử dụng 01 máy biến áp 1000kVA-22/0,4kV, máy biến áp là loại máy dầu thương hiệu ABB.

- Phía hạ thế bao gồm dàn tủ MSB, có 01 ngăn phân phối chính, 01 ngăn tụ bù và ngăn đo đếm chống tổn thất.

- Tủ MSB trạm biến áp được lắp đặt MCCB tổng 1600A, và các MCCB nhánh có chức năng đóng cắt, bảo vệ hệ thống hạ thế phía sau gồm: MCCB nhánh 1000A cấp điện liên tục cho toàn bộ Trung tâm dữ liệu, 02 MCCB dự phòng.

Hiện tại, toàn bộ phụ tải trung tâm dữ liệu được cấp điện lưới từ trạm biến áp này

b) Hệ thống máy phát điện, bao gồm:

- 01 máy phát có công suất 500kVA, 230/400V, 50Hz (được lắp đặt theo tòa nhà từ năm 2008) – Máy G1

- 01 máy phát có công suất 500kVA, 230/400V, 50Hz (được lắp đặt theo tòa nhà từ năm 2011)- Máy G2

- 01 máy phát có công suất 1000kVA, 230/400V, 50Hz (được lắp đặt theo tòa nhà từ năm 2021) – Máy G3

- Hệ thống bồn dầu dự trữ:

+ 02 máy phát công suất 500kVA có bồn dầu phụ chân máy 2000L.

+ 01 máy phát công suất 1000kVA có bồn dầu phụ bên ngoài là 3000L.

- Máy phát được đặt trực tiếp dưới nền bê tông nhà trạm qua hệ khung thép định hình.

c) Tủ điện

- Hệ thống dàn tủ hạ thế chức năng hiện trạng được bố trí trong nhà trạm máy phát có không gian nhỏ, không đảm bảo không gian thao tác, quản lý vận hành. Diện tích bố trí dàn tủ đang vận hành là khoảng 2,5x6,0m.

- Các tủ điện được lắp đặt nhiều giai đoạn khác nhau theo nhu cầu sử dụng cho các phụ tải), các tủ điện hiện không đồng bộ, được đầu tư qua các thời kỳ để đáp ứng yêu cầu phát triển của Trung tâm dữ liệu.

d) Tủ hòa đồng bộ.

- Dàn tủ hòa đồng bộ nhà trạm được lắp đặt trực tiếp dưới sàn bê tông nhà trạm, bao gồm 3 ngăn, có nhiệm vụ chính là hòa đồng bộ 3 máy phát điện vào dàn thanh cái để cấp điện dự phòng cho ATS1 và ATS2.

- Nhiệm vụ của tủ hòa đồng bộ là Điều khiển, ra lệnh cho máy phát khởi động, điều chỉnh tốc độ và kích từ cho máy phát điện.

e) Tủ ATS

- Hệ thống tủ điện nhà trạm bao gồm 02 tủ ATS được bố trí lắp đặt trên sàn bê tông nhà trạm.

- Tủ ATS1 1000A có chức năng chính để chuyển nguồn giữa điện lưới TBA và nguồn máy phát được cấp từ tủ hòa đồng bộ. Tủ ATS 2 có chức năng chuyển nguồn giữa đầu ra tải của ATS 1 và nguồn máy phát từ tủ hòa đồng bộ. Phụ tải đầu ra của tủ ATS 2 được cấp đến tủ DB.

- Tủ ATS2 800A cấp nguồn dự phòng cho thiết bị tại các phòng máy chủ và toàn bộ các thiết bị ngoại vi bên ngoài phòng máy chủ.

f) Tủ phân phối tự dùng DB

- Tủ DB đang lắp đặt trên bệ móng xây gạch trên nền nhà trạm

- Tủ phân phối DB nhà trạm máy phát đang vận hành có kết nối đầu vào từ tủ ATS 2, được lắp đặt các MCCB nhánh cung cấp nguồn điện tự dùng cho trạm,

trong đó có 1 MCCB lắp đặt cung cấp điện cho 1 lộ cáp ngầm đến phụ tải trung tâm dữ liệu.

g) Cáp điện đầu nối trong nhà trạm máy phát

- Các tuyến cáp điện đầu nối TBA, máy phát điện, tủ ATS, tủ DB được kéo rải trực tiếp dưới sàn và đi trên thang cáp.

h) Hệ thống tiếp địa nhà trạm

- Hệ thống tiếp địa làm việc nhà trạm đang được đầu nối chung từ hệ thống tiếp địa trạm biến áp.

- Tiếp địa an toàn đầu nối vỏ tủ dàn tủ chức năng hiện không được đầu nối.

i) Tuyến cáp hạ thế cấp điện TTDL

- Tuyến cáp hạ thế cấp điện vào nhà TTDL từ trạm biến áp sử dụng 02 lộ cáp ngầm 0,4kV. Tuyến cáp được luồn trong ống HDPE chôn trực tiếp trong đất.

- Tuyến cáp chính và tuyến cáp dự phòng được đi theo 02 hướng khác nhau vào Trung tâm dữ liệu.

- Tuy nhiên, đoạn tuyến vào hầm đi chung 01 tuyến.

- Kết nối tuyến cáp vào nhà bằng hố ga cáp điện, tuyến cáp vào phòng điện hầm 1 TTDL kéo rải trên thang, máng cáp qua lỗ mở vào nhà.

1.2.2. Phòng điện trong tòa nhà TTDL

a) Hệ thống phòng điện TTDL hiện đang bao gồm:

+ 01 tủ MDB.

+ 01 tủ ATS.

+ 01 tủ Bypass

+ 01 tủ DB-UPS

+ 01 tủ DB-AC

+ 01 tủ DB-AC –UPS

+ 01 tủ T1.UPS

- Lộ 1 tuyến cáp hạ thế từ tủ ATS 1 nhà trạm máy phát đến được cáp trực tiếp đến thanh cái cực ưu tiên tủ ATS-1000A trong nhà.

- Lộ 2 tuyến cáp hạ thế từ tủ phân phối DB nhà trạm được cáp đến thanh cái tủ MDB thông qua MCCB-3P-800A.

- Từ thanh cái ưu tiên tủ ATS trong nhà cáp điện trực tiếp đến thanh cái tủ BYPASS bằng 3 sợi cáp Cu/XLPE/PVC (3x150+1x95)mm².

- Đầu ra phụ tải tủ ATS- 1000A trong nhà cấp nguồn đến thanh cái các tủ phụ tải DB-UPS, DB-AC-UPS và DB-AC.

- Tủ ATS phòng điện có nhiệm vụ chuyển nguồn ưu tiên từ trạm máy phát đến và nguồn dự phòng từ tủ MSB đến.

- Tủ MDB phòng điện đang vận hành có chức năng cấp nguồn dự phòng đến tủ ATS, cấp nguồn đến phòng UPS tầng 1 bằng 2 lộ cáp qua 02 MCCB-300A và MCCB-630A. Ngoài ra tủ MDB còn đang cấp điện các phụ tải phụ vận hành TTDL như chiếu sáng, bơm,...

- Tủ BYPASS phòng điện hầm 1 có nhiệm vụ cấp nguồn dự phòng đến các tủ phụ tải DB-UPS, DB-AC-UPS, DB-AC, và tủ USB tầng 1.

b) Cấp điện TTDL

- Hệ thống cáp điện đầu nối các tủ chức năng được kéo rải trên thang cáp treo hoặc đi trong máng cáp dưới sàn.

- Hệ thống cáp từ phòng điện đến các phòng phụ tải tầng 1 kéo rải trên thang cáp lắp đặt trên trần giả, treo ty bản giá trên trần bê tông.

c) Tiếp địa hệ thống tủ điện TTDL

- Hệ thống tiếp địa tủ điện phòng điện được đầu nối với hệ thống tiếp địa tòa nhà bằng cáp điện.

- Kéo rải từ hệ thống tiếp địa bên ngoài vào nhà trên hệ thống thang treo cùng tuyến cáp động lực vào nhà.

2. Đánh giá hiện trạng

Từ hiện trạng cho thấy hệ thống nguồn hạ thế (Tủ hòa đồng bộ, tủ ATS, tủ phân phối..., tuyến cáp) sau một thời gian dài vận hành, một số thành phần thiết bị hư hỏng, đã được sửa chữa bằng phương án tạm thời. Mặt khác, theo sơ đồ hiện trạng trên:

- Hệ thống có 01 hệ thống máy phát điện dự phòng nguồn lưới nhưng chỉ có 01 máy biến áp, hệ thống ATS chuyển nguồn tự động từ điện lưới sang máy phát điện chưa độc lập.

- Tuyến cáp hạ tầng từ trạm biến áp đến TTDL nguồn mặc dù đã xây dựng các đường cáp dự phòng, tuy nhiên vẫn các tuyến cáp cấp nguồn trong nhà đi chung theo 1 nhánh chưa tách thành 02 nhánh độc lập.

- Hệ thống hiện trạng có tính năng dự phòng cho một số thành phần quan trọng. Được trang bị hệ thống dự phòng cho các thành phần chính như UPS nhưng chưa tách biệt. Xét về góc độ thiết kế cấu trúc hiện trạng tương đương với Xếp hạng II thời gian ngừng hoạt động mỗi năm khoảng 22,7 giờ tương đương thời gian hoạt động (Uptime) nằm trong khoảng 99,741%.

- Cấu hình hiện trạng xuất hiện các điểm sự cố đơn lẻ (Single point of failure) – tức các điểm khi sự cố, bảo trì dẫn đến mất điện toàn bộ công trình.

- Cấu trúc phức tạp, tính dự phòng cấp điện thấp.

Cụ thể như sau:

a) Nhà trạm máy phát

- Hệ thống điện hiện trạng không đảm bảo có thể bảo trì và thay thế đồng thời hệ thống điện mà vẫn duy trì cấp nguồn liên tục cho phụ tải của dự án. Cụ thể:

+ Hiện tại chỉ có 01 tủ hoà đồng bộ máy phát dẫn đến khi thay thế, bảo dưỡng tủ hoà này có thể gây gián đoạn cung cấp điện cho dự án.

+ Từ phía MBA ra có 02 lộ cấp điện nhưng chỉ bố trí 01 MCCB bảo vệ, có thể gây gián đoạn cung cấp điện khi bảo trì, sửa chữa, thay thế cáp ra tủ.

+ Khi bảo trì, thay thế, sửa chữa tủ ATS1 hiện trạng có thể gây gián đoạn cung cấp điện cho dự án.

- Hệ thống tủ chức năng được cung cấp, lắp đặt rời rạc theo từng module tại nhiều thời điểm và nhà cung cấp khác nhau nên không có tính hệ thống. Điều này gây khó khăn trong việc vận hành do phải thực hiện nhiều thao tác trên các modul tủ khác nhau, ảnh hưởng đến tính chất cấp điện liên tục của dự án.

- Các tủ hiện có được sản xuất, lắp ráp từ nhiều năm trước đã xuống cấp không đảm bảo tiêu chuẩn hiện hành, cấp độ bảo vệ thiết bị thấp. Trong quá trình vận hành các tủ điện bị ảnh hưởng của môi trường như độ ẩm, chim, chuột, côn trùng, bụi, ... làm ảnh hưởng đến cách điện và tuổi thọ thiết bị.

- Các thiết bị trong tủ sử dụng lâu năm, công nghệ lỗi thời, không có khả năng kết nối các chức năng giám sát, điều khiển giao tiếp truyền thông. Thiết bị cũ, hiện không còn được cung cấp trên thị trường sẽ gây khó khăn cho việc sửa chữa hay bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.

- Hệ thống cáp điện kết nối trạm biến áp, máy phát điện, tủ điện chức năng được lắp đặt rời rạc không đảm bảo tiêu chuẩn lắp đặt, gây ảnh hưởng đến quy trình an toàn khi vận hành, dễ xảy ra sự cố, đặc biệt khi đã sử dụng trong nhiều năm.

b) Tuyến cáp hạ thế ngoài nhà

- Căn cứ theo kết quả khảo sát cho thấy tuyến cáp hiện trạng cấp điện phụ tải tòa nhà TTDL có 02 xuất tuyến hạ thế từ nhà trạm máy phát đến, trong đó tiết diện cáp 2 lộ cáp là không đồng nhất (01 lộ lắp đặt theo tòa nhà có tiết diện 2 sợi CU/XLPE/DSTA/PVC(3Cx185+1Cx120) mm², 01 lộ được Trung tâm CNTT lắp đặt bổ sung, có tiết diện 3 sợi CU/PVC/DSTA/PVC(3Cx150+1Cx95) mm², hiện đang là lộ chính cấp điện cho Trung tâm dữ liệu). Không đảm bảo việc dự phòng cho nhau khi xảy ra sự cố ở một trong hai lộ cáp. Đồng thời không đảm bảo công tác mở rộng phụ tải trong tương lai. Hiện tại hai lộ cáp hạ thế này đều được vận hành cấp điện đến tòa nhà.

c) Hệ thống cấp điện trong nhà TTDL

- Với yêu cầu đảm bảo cho Trung tâm dữ liệu hoạt động ổn định, liên tục, luôn có tính dự phòng tốt nhất trong các sự cố, hệ thống dàn tủ điện hạ thế trong tòa nhà TTDL có nhiệm vụ đặc biệt quan trọng, là một trong những hệ thống cốt lõi phục vụ vận hành các phụ tải điện của Data Center. Tuy nhiên hiện trạng hệ thống dàn tủ hạ thế phân phối cấp điện cho toàn bộ phụ tải TTDL được bố trí lắp đặt tại tầng hầm tòa nhà, thực tế cho thấy hệ thống tủ điện tại đây có bị ảnh hưởng bởi độ ẩm cao, ngập nước... Tác động đến độ ổn định của thiết bị và điều kiện vận hành không đảm bảo an toàn.

- Nguyên lý cấp điện phòng điện trong TTDL có phương thức vận hành phức tạp, không có phương án dự phòng khi xảy ra sự cố tại các điểm nút.

- Hệ thống tủ chức năng được cung cấp, lắp đặt rời rạc theo từng modul tại những thời điểm và nhà cung cấp khác nhau nên không có tính hệ thống. Gây khó khăn trong việc vận hành phải thực hiện nhiều thao tác trên các module tủ khác nhau, ảnh hưởng đến tính chất cấp điện liên tục của dự án.

- Hệ thống tuyến cáp, cấp điện nguồn tại phòng điện TTDL được bố trí lắp đặt rời rạc, không đồng bộ, chưa đảm bảo tiêu chuẩn được ban hành. Tuyến cáp bị ảnh hưởng bởi nước mưa, độ ẩm. Tuyến cáp đi trên thang, máng cáp chưa đảm bảo tiêu chuẩn lắp đặt ban hành.

- Hệ thống tiếp địa phòng điện rời rạc, không có tính hệ thống. Khó khăn trong việc kiểm tra, bảo trì định kỳ.

- Hệ thống hiện tại có nhiều điểm lỗi đơn tại các nút nhánh, các thiết bị đóng cắt mạch chính đều sử dụng loại lắp cố định nên khi thực hiện công tác bảo trì, bảo dưỡng định kỳ hoặc thay thế cần nhiều thời gian và phải cắt điện toàn bộ tủ. Các thiết bị đóng cắt hiện đã cũ, việc thay thế mua sắm mới cũng gặp nhiều khó khăn do trên thị trường không còn cung cấp thiết bị phù hợp với quy cách lắp đặt tủ hiện có. Việc này làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động vận hành toàn bộ phụ tải điện của trung tâm dữ liệu Viettinbank.

3. Bảng đánh giá chi tiết

Vận dụng tiêu chuẩn TIA-942-B (July 2017): Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers của Viện tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ (ANSI). Vận dụng TCVN 9250:2021 (Trung tâm dữ liệu – Yêu cầu về hạ tầng viễn thông), các mức xếp hạng TTDL như sau:

Xếp hạng I	Mức cơ bản và không có dự phòng
Xếp hạng II	Mức cơ bản và có dự phòng
Xếp hạng III	Có thể bảo trì hệ thống đồng thời
Xếp hạng IV	Có khả năng dự phòng và chịu lỗi

Yêu cầu đáp ứng hệ thống cung cấp điện theo TCVN 9250:2021:

STT	Tiêu chí	Xếp hạng I	Xếp hạng II	Xếp hạng III	Xếp hạng IV
1	Khả năng bảo trì đồng thời	Không	Không	Có	Có
2	Khả năng chịu sự cố	Không	Không	Không	Có
3	Khả năng cách ly sự cố	Không	Không	Không	Có
4	Cấu hình tối thiểu máy phát điện	N	N+1	N+1	2N
5	Cấu hình tối thiểu UPS	N	N+1	N+1	2N
6	Đường phân phối điện - hệ thống điện chính từ đầu nguồn đến đầu vào của UPS và đầu vào của điều hòa	1 lộ	1 lộ	1 lộ hoạt động, 1 lộ dự phòng	N cho mỗi đường dẫn hoạt động
7	Hệ thống phân phối điện sau UPS	1 lộ	1 lộ	2 lộ hoạt động đồng thời	2 lộ hoạt động đồng thời
8	Thiết bị cho mỗi đường dẫn phải được ngăn cách	Không	Không (Cần 02 PDU đầu ra cụm UPS)	Phải được cách ly	Phải được cách ly

STT	Tiêu chí	Xếp hạng I	Xếp hạng II	Xếp hạng III	Xếp hạng IV
9	Hệ thống nhiên liệu cho máy phát	-	-	- Yêu cầu tối thiểu 72 giờ	- Yêu cầu tối thiểu 96 giờ
10	Lối vào nguồn điện cung cấp			Yêu cầu nguồn điện cung cấp dự phòng N + 1. Nguồn điện này có thể từ cùng một trạm biến áp nhưng phải có nguồn cấp khác nhau.	Yêu cầu tiêu chuẩn về nguồn điện cung cấp dự phòng 2N từ các trạm biến áp hoặc nhà máy phát điện khác nhau.
11	Giám sát nguồn điện trung tâm	Không yêu cầu	Nguồn cấp điện Bộ lưu điện Máy phát điện	Nguồn cấp điện Máy biến áp Bộ lưu điện Máy phát điện Bộ ngắt mạch nạp, Công tắc chuyển mạch tĩnh tự động.	Nguồn cấp điện Máy biến áp Bộ lưu điện Máy phát điện Bộ ngắt mạch nạp, Công tắc chuyển mạch tĩnh tự động, PDU,

STT	Tiêu chí	Xếp hạng I	Xếp hạng II	Xếp hạng III	Xếp hạng IV
				PDU, Công tác chuyển tự động	Công tác chuyển tự động Thiết bị bảo vệ sóc điện. Các mạch điện nhánh tải quan trọng.

Bảng sau thể hiện tiêu chí, yêu cầu kỹ thuật hệ thống điện hiện trạng chưa đáp ứng được tiêu chuẩn cấp điện đối với TTDL và phương án đề xuất cải tạo:

STT	Tiêu chí	Tình trạng hiện trạng	Đề xuất cải tạo	Ghi chú
1	Cấu hình tối thiểu máy phát điện	Hiện trạng bao gồm máy phát 230/400V-50HZ-1000kVA + 230/400V-50HZ-2x500kVA dự phòng cho máy biến áp 22/0.4kV – 1x1000kVA	<ul style="list-style-type: none"> - Chạy thử kiểm tra tình trạng hoạt động - Cân đánh giá Lưu trữ nhiên liệu 	
2	Nguồn cấp lõi vào	Gồm 01 Máy biến áp 1000kVA – 22/0,4kV	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp đặt mới 01 trạm biến áp công suất phù hợp với công suất của TTDL 	

STT	Tiêu chí	Tình trạng hiện trạng	Đề xuất cải tạo	Ghi chú
3	Đường phân phối điện - hệ thống điện chính từ đầu nguồn đến đầu vào của UPS và đầu vào của điều hòa	Chưa đáp ứng	Đề xuất hiệu chỉnh (Theo bản vẽ kèm theo)	Đáp ứng cấu hình Xếp hạng III hướng tới xếp hạng IV
4	Khả năng bảo trì đồng thời	Không	Đề xuất hiệu chỉnh (Theo bản vẽ kèm theo)	Đáp ứng cấu hình Xếp hạng III hướng tới xếp hạng IV
5	Khả năng chịu sự cố	-	Đề xuất hiệu chỉnh (Theo bản vẽ kèm theo)	Đáp ứng cấu hình Xếp hạng III hướng tới xếp hạng IV
6	Khả năng cách ly sự cố	-	Đề xuất hiệu chỉnh (Theo bản vẽ kèm theo)	Đáp ứng cấu hình Xếp hạng III hướng tới xếp hạng IV

Bảng sau thể hiện chi tiết các hạng mục cần cải tạo:

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
I	Tủ điện - Phân chia các khối chức năng, các điểm đấu nối thành cái bằng các vách ngăn. - Phân chia thanh cái với các đơn vị chức năng và phân chia các đơn vị chức năng với nhau	IEC 61439	- Chưa đáp ứng được tiêu chí hoạt động của từng thiết bị là riêng lẻ	+ Khi xảy ra sự cố tại một thiết bị nào có thể cháy lan hoặc chập cháy sang thiết bị khác. + Khi thay thế và sửa chữa một thiết bị sẽ ảnh hưởng đến thiết bị khác	- Thiết kế, lắp đặt tủ điện mới.	- Dẫn tủ hiện có kết cấu dạng form 1. Loại tủ điện này không có vách ngăn giữa 3 bộ phận chính, không tạo vách ngăn trong khoang tủ.

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
2	<ul style="list-style-type: none"> - Mức độ bảo vệ khỏi các bộ phận nguy hiểm - Mức độ bảo vệ chống lại các vật thể rắn bên ngoài - Mức độ bảo vệ chống 	IEC 60529:2001	- Chưa đáp ứng tiêu chí	<ul style="list-style-type: none"> - Nếu có sự xâm nhập của nước và bụi bản vào trong các thiết bị điện, thì sẽ làm ảnh hưởng đến hoạt động, tuổi thọ của thiết bị, đôi khi cũng làm ảnh 	<ul style="list-style-type: none"> - Tủ lắp đặt mới phải đảm bảo tiêu chí theo tiêu chuẩn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đầu dò tiếp cận 2,5mm không đi vào được - Đầu dò vật thể hình cầu
						<ul style="list-style-type: none"> - Điều này làm cho độ an toàn thấp nên khi xảy ra sự cố cháy nổ sẽ rất nguy hiểm.

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
	lại nước.			hưởng trực tiếp đến sự an toàn của người sử dụng thiết bị		12,5 mm ø sẽ không thâm nhập hoàn toàn. - Không được bảo vệ chống lại các tia nước mạnh.
3	Hệ thống điện cho phép bảo trì nóng	TCVN 9250 - Mục F.5.3- Trung tâm dữ liệu hạng III: khả năng bảo trì	- Chưa đáp ứng tiêu chí	Khi có sự cố xảy ra, hoặc hư hỏng thiết bị không tránh khỏi sự cố mất điện hệ thống	- Các thiết bị đóng cắt đề xuất loại drawout có thể cách ly	

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
		đồng thời (điện) Accredited Tier Designer			và sửa chữa I phân tử mà không ảnh hưởng đến các phân tử khác	
4	- Điều khiển và giám sát nguồn điện	DIN EN 50160 TCVN 9250 Mục F.5.3- Trung tâm dữ liệu hạng III: khả năng bảo trì đồng thời (điện)	- Các thiết bị điện lắp đặt hiện có chưa có khả năng kết nối, giám sát chất lượng điện.		- Thiết bị lắp đặt mới phải có khả năng kết nối với hệ thống điều khiển, giám sát hiện có.	
5	- Giám sát nhiệt phải theo dõi nhiệt độ liên tục	TCVN 9250 Mục F.5.3- Trung tâm	Chưa có hệ thống giám sát để phát hiện	- Gia tăng nhiệt độ bất thường cũng như	Hệ thống giám sát	

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
24/7; - Giám sát độ ẩm môi trường xung quanh		dữ liệu hạng III: khả năng bảo trì đồng thời (điện)	lồng điem đầu nối, độ ẩm môi trường cao và sự già hóa thiết bị.	sự khác biệt nhiệt độ bất thường giữa các pha -Khi nhiệt độ môi trường phòng trạm tăng cao, khi đó tuổi thọ các thiết bị điện, các vật liệu, các mạch điện tử sẽ bị suy giảm. Phóng điện hồ quang gây nguy hiểm và gián đoạn hoạt động kinh doanh.	nhiệt độ, độ ẩm	

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
II	Tuyến cáp kết nối					
1	Liên tục cung cấp điện Yêu cầu về số nguồn và dây nguồn	TCVN 9250 Mục F.5.3- Trung tâm dữ liệu hạng III: khả năng bảo trì đồng thời (điện)	Các phụ tải được cung cấp từ 02 nguồn máy biến áp và máy phát điện. Tuy nhiên, tuyến cáp cấp nguồn có tuyến đi chung. Khi sự cố sẽ không được dự phòng	Mất điện khi có sự cố xếp chồng trên các tuyến cáp cấp nguồn và tủ điện phân phối	Tuyến cáp kết nối các nguồn điện và tủ điện phân phối	
III	Mặt bằng bố trí thiết bị					
1	- Khoảng trống, không gian làm việc nhỏ nhất	QCVN	- Không gian bố trí thiết bị hạn chế	- Khó khăn trong việc thao tác, quản lý vận hành	- Mở rộng nhà trạm	
2	- Khả năng tiếp cận. Các	QCVN: QTD	- Chưa đáp ứng theo	- Khó khăn trong việc	- Thiết kế, thi	

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
	trang thiết bị phải được bố trí có thể dễ dàng vận hành, kiểm tra và bảo dưỡng - Đánh số nhận dạng, nhãn mác thiết bị, hệ thống dây dẫn, nhận dạng dây trung trình, bảo vệ.	08:2010	tiêu chuẩn	quản lý vận hành, bảo trì bảo dưỡng	công lắp đặt theo biện pháp thi công đảm bảo tiêu chuẩn.	
IV	Hệ thống thang máng cáp					

STT	Tiêu chí	Tiêu chuẩn	Tình trạng hiện trạng	Rủi ro	Đề xuất Hạng mục đầu tư	Ghi chú
1	- Bán kính uốn cong cho phép của cáp	QCVN	- Chưa đáp ứng theo tiêu chuẩn	- Sự cố do tuổi thọ cáp điện, cáp vận hành không đúng thông số tính toán.	- Thi công lắp đặt cáp mới. - Thang cáp.	- Cáp kết nối trong nhà trạm, tủ điện, không đảm bảo bán kính uốn cong.

Phạm vi đề cập cải tạo của dự án chỉ bao gồm các tủ điện, đường dẫn điện từ sau máy biến áp, máy phát điện đến các tủ điện DB1-UPS, DB2-UPS, DB1-AC, DB2-AC với cấu hình sau cải tạo ứng xếp hạng 3 hướng tới xếp hạng 4 (theo TCVN 9250-2021)

4. Sự cần thiết phải đầu tư

- Trung tâm dữ liệu Hòa Lạc có tầm quan trọng đặc biệt đối với VietinBank là nơi xử lý các thông tin, dữ liệu chính đảm bảo an toàn, bảo mật, không bị gián đoạn các giao dịch làm ảnh hưởng đến hoạt động kinh doanh của hệ thống. Để trung tâm dữ liệu vận hành an toàn, ổn định thì ngoài các thiết bị công nghệ thông tin còn cần những hạng mục phụ trợ như trạm biến áp, máy phát điện, hệ thống tủ điện, cáp điện, hệ thống giám sát điều khiển.... Đó cũng chính là những hạng mục góp phần không nhỏ trong quá trình hoạt động liên tục 24/7 của trung tâm dữ liệu. Bởi vậy, việc cải tạo hệ thống điện là hết sức cấp thiết.

- Từ hiện trạng hạ tầng kỹ thuật hệ thống cấp nguồn điện như trên, có thể thấy rằng các điều kiện kỹ thuật chưa đảm bảo cung cấp môi trường cho các dịch vụ CNTT đáp ứng yêu cầu quá trình hoạt động của VietinBank.

- Đó chính là lý do cần thiết sớm triển khai đầu tư cải tạo hạ tầng cụ thể là hệ thống cấp nguồn điện đáp ứng theo TCVN 9250:2021: xếp hạng 3 (với thời gian mất dịch vụ khoảng 1,6 giờ/năm tương đương với thời gian hoạt động liên tục không lỗi của hệ thống theo thời gian thực là 99,98%) hướng tới xếp hạng 4 (với thời gian mất dịch vụ khoảng 26,3 phút/năm tương đương với thời gian hoạt động liên tục không lỗi của hệ thống theo thời gian thực là 99,995%).

5. Mục tiêu xây dựng

- Cải tạo, nâng cấp hệ thống nguồn hạ thế cấp điện cho TTDL Hòa Lạc, đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành: đáp ứng theo TCVN 9250:2021: xếp hạng 3 (với thời gian mất dịch vụ khoảng 1,6 giờ/năm tương đương với thời gian hoạt động liên tục không lỗi của hệ thống theo thời gian thực là 99,98%) hướng tới xếp hạng 4 (với thời gian mất dịch vụ khoảng 26,3 phút/năm tương đương với thời gian hoạt động liên tục không lỗi của hệ thống theo thời gian thực là 99,995%). Đồng thời, hệ thống điện sau cải tạo đảm bảo dự phòng công suất điện và khả năng mở rộng lưới điện trong tương lai.

- Di chuyển các tủ điện tổng từ tầng hầm lên phòng kỹ thuật tầng 2, tránh được các rủi ro ngập nước, đảm bảo an toàn hệ thống điện.

- Thuận lợi cho việc vận hành, dễ dàng thay thế, sửa chữa, bảo dưỡng khi gặp sự cố.

CHƯƠNG 2: CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

I. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

1. Các quy định

a) Nghị định

- Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ về Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện;

- Nghị định 51/2020/NĐ-CP ngày 21/4/2020 của Chính phủ Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014;

b) Thông tư

- Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối;

- Thông tư số 40/2009/TT-BCT, ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện: QCVN QTĐ-7: 2009/BCT, Tập 7: Thi công các công trình điện.

- Thông tư số 42/2015/TT-BCT ngày 01/12/2015 của Bộ Công thương: Quy định đo đếm điện năng trong hệ thống điện;

- Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải;

- Thông tư số 30/2019/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2019 sửa đổi, bổ sung một số điều Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải;

- Thông tư số 39/2020/TT-BCT ngày 30/11/2020 của Bộ Công thương: Ban hành QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;

- Thông tư số 05/2021/TT-BCT ngày 02/8/2021 của Bộ Công thương: Quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện;

- Thông tư số 39/2022/TT-BCT của Bộ Công thương: Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải, Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối và Thông tư số 30/2019/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2019 sửa đổi, bổ sung một số điều Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải và Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối.

2. Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng:

- Quy phạm trang bị điện ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.

Phần I: Quy định chung 11TCN-18-2006

Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006

Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006

Phần IV: Bảo vệ và tự động 11TCN-21-2006

- Thông tư số 40/2009/TT-BCT, ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện, gồm:

+ QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện;
Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.

+ QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện;
Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.

+ QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện;
Tập 7: Thi công các công trình điện.

- Thông tư số 04/2011/TT-BCT, ngày 16/02/2011 của Bộ Công thương quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện;

- QCVN QTĐ 8:2010/BCT Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp.

- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện.

- QCVN 02-2009/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

- QCVN 09-2017/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;

- QCVN 12-2014/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng;

- QCVN 04-2009/BKHCN: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn thiết bị điện và điện tử;

- TCVN 9358:2012 về Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp;

- TCVN 9206-2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và CTCC - TCTK;

- TCVN 9207-2012: Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và CTCC - TCTK;

- TCVN 7447-2012: Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - TCTK;

- TCVN 9250-2021: Trung tâm dữ liệu (Data Center)- Yêu cầu thiết kế xây dựng

3. Các tiêu chuẩn khác

- IEC-60502 : Tiêu chuẩn về cáp.

- IEC-61089 : Tiêu chuẩn về dây dẫn.

II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ ĐIỆN

1. Công thức tính toán

* Dòng điện định mức:

$$I_{dm} = \frac{P_d}{\sqrt{3}.U_d.\cos\varphi} \text{ (mạch 3 pha)}$$

$$I_{dm} = \frac{P_d}{U_p.\cos\varphi} \text{ (mạch 1 pha)}$$

* Dòng điện tính toán:

$$I_{tt} = \frac{K_c.P_d}{\sqrt{3}.U_d.\cos\varphi} \text{ (mạch 3 pha)}$$

$$I_{tt} = \frac{K_c.P_d}{U_p.\cos\varphi} \text{ (mạch 1 pha)}$$

* Công suất tính toán:

$$P_{tt} = P_d \times K_c$$

- Trong đó:

- + I_{dm} : Dòng điện định
- + I_{tt} : Dòng điện tính toán
- + P_{dm} : Công suất đặt
- + P_{tt} : Công suất tính toán
- + K_c : Hệ số sử dụng đồng thời
- + U_d : Điện áp dây
- + U_f : Điện áp pha
- + $\cos\varphi$: Hệ số công suất

* Tổn thất điện áp, mạch điện:

$$\Delta U = \frac{\Sigma(P.R + Q.X)}{U_{dm}}$$

- Trong đó:

- + ΔU : Tổn thất điện áp
- + R, X : Điện trở và điện kháng mạch điện
- + P, Q : Công suất tác dụng và phản kháng phụ tải.
- + U_{dm} : Điện áp định mức

* Dòng ngắn mạch điện 3 pha

$$I_{N3} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3}\sqrt{R_{\Sigma}^2 + X_{\Sigma}^2}}$$

- + U_{tb} : Điện áp trung bình mạch điện
- + R_{Σ}, X_{Σ} : Tổng điện trở và điện kháng đến điểm ngắn mạch

+ IN3: Dòng điện ngắn mạch 3 pha

$$+ ixK = 1,8 \sqrt{2} \cdot IN3$$

+ iXK: Dòng xung kích của mạng điện

* *Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu*

$$P_u = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{di}$$

$$Q_u = P_u \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

$$S_u = \sqrt{P_u^2 + Q_u^2} = \frac{Q_u}{\cos \varphi}$$

- Một cách gần đúng có thể lấy gần đúng $P_d = P_{dm}$

- Do đó:

$$P_u = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{dmi}$$

- Trong đó:

+ P_{di}, P_{dmi} – Công suất đặt, công suất định mức của thiết bị thứ i

+ P_{ti}, Q_{ti}, S_{ti} – Công suất tác dụng, phản kháng và toàn phần của thiết

bị

+ n – Số thiết bị trong nhóm

- Nếu hệ số công suất $\cos \varphi$ của các thiết bị trong nhóm không giống nhau thì phải tính hệ số công suất trung bình theo công thức sau:

$$\frac{P_1 \cos \varphi_1 + P_2 \cos \varphi_2 + \dots + P_n \cos \varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

- Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, tính toán thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được dùng rộng rãi. Nhược điểm chủ yếu của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu k_{nc} được tra trong tài liệu, số này là một số liệu cố định cho trước, không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy.

* **Tính toán công suất các phụ tải trong công trình**

- Công suất phụ tải theo hiện trạng, nhu cầu phát triển phụ tải được cung cấp bởi Chủ đầu tư từ nhu cầu vận hành

(Chi tiết theo phụ lục tính toán, vui lòng xem ở cuối thuyết minh)

2. Giải pháp thiết kế:

2.1. Điểm đấu trung thế

Nguồn trung thế được tận dụng hiện trạng, máy biến áp đặt trong phòng trạm hiện trạng, tận dụng cấu hình trung thế hiện tại đang hoạt động ổn định.

Tuy nhiên cần kiểm tra bảo dưỡng, và thay thế nếu cần các vật tư điện không đảm bảo kỹ thuật và không đảm bảo quy định theo chỉ định của EVN địa phương.

2.2. Nguồn điện dự phòng

Ngoài nguồn điện lưới ra trong công trình còn bố trí 03 máy phát điện dự phòng gồm 1 máy với công suất 1x1000 kVA – 380/220V, f = 50Hz và 02 máy 2x500 kVA – 380/220V, f = 50Hz. Trong trường hợp có sự cố mất điện lưới các phụ tải điện của công trình được cung cấp điện từ máy phát điện dự phòng qua bộ chuyển mạch tự động (ATS).

2.3. Chế độ vận hành của hệ thống

a) Chế độ hoạt động bình thường (chạy điện lưới)

Toàn bộ phụ tải của công trình được cung cấp điện từ MBA. Máy phát điện không hoạt động.

b) Chế độ hoạt động khi mất điện lưới (chạy máy phát)

Máy phát điện khi nhận tín hiệu mất điện lưới, thông qua bộ chuyển nguồn tự động ATS các phụ tải của công trình được cấp nguồn từ máy phát điện thông qua tủ hòa đồng độ 3 máy phát điện cấp điện liên tục cho công trình.

2.4. Lựa chọn phương án kỹ thuật

Yêu cầu thiết kế hệ thống cấp nguồn phải đảm bảo độ tin cậy trong cấp điện liên tục, đảm bảo chất lượng tốt nhất đến thiết bị CNTT. Bên cạnh đó hệ thống cung cấp nguồn cần phải có tính dự phòng trong quá trình vận hành, bảo trì, bảo dưỡng bất kỳ thành phần nào cũng không để gián đoạn việc cung cấp điện. Hệ thống tuân thủ yêu cầu mức hạng 3 về cơ điện của TCVN_ 9250 tham khảo TIA_942

Căn cứ vào TCVN-9250 và tham khảo yêu cầu của TIA_942 và yêu cầu thực tế:

- Cần thiết phải cải tạo để phân phối đường dẫn kép cung cấp nguồn A và B từ trạm biến áp đến mỗi thiết bị công nghệ thông tin truyền thông, cụ thể các hạng mục sau:

- Tách biệt về mặt vật lý các tủ điện hoà đồng bộ, đảm bảo có thể thay thế, bảo trì bảo dưỡng đồng thời cấp điện không làm gián đoạn cung cấp điện cho dự án.

- Cải tạo tủ điện hạ thế tổng từ phía máy biến áp đến các lộ ra cấp điện, đảm bảo có thể thay thế, bảo trì bảo dưỡng đồng thời cấp điện không làm gián đoạn cung cấp điện cho dự án.

Với phân cấp nguồn cải tạo hướng tới:

- Xây dựng mới 01 tủ hòa đồng bộ 03 máy phát điện (DB-SYN). Và tủ DB-01 cấp điện đến các tủ điện chuyển nguồn tự động ATS.

- Xây dựng mới 01 tủ ATS-02 chuyển đổi nguồn tự động nguồn lưới và nguồn máy phát. Và tủ điện DB-02 cấp nguồn đến phụ tải với cấu hình có thể phát triển cho giai đoạn sau (cụ thể xem bảng phụ lục tính toán điện).

- Tận dụng 01 tủ ATS chuyển đổi nguồn tự động nguồn lưới và nguồn máy phát (tủ ATS-01).

- Cải tạo, xây mới phòng hạ thế tại khu vực trạm biến áp, máy phát điện nhằm đáp ứng không gian lắp đặt thêm tủ điện hạ thế và môi trường vận hành an toàn.

* Phân hạ thế trong trung tâm dữ liệu

- Cải tạo hệ thống tủ phân phối tổng tại tầng 2: xây dựng mới 02 tủ MSB cấp nguồn cho các tủ DB1-UPS, DB2-UPS; DB1-AC, DB2-AC và được đặt tại 02 phòng độc lập cho trực A và trực B.

- Phòng hạ thế xây mới được đề xuất trang bị các đầu báo cháy tự động liên kết với hệ thống báo cháy hiện có của công trình, hệ thống chữa cháy đề xuất sử dụng các bình cầu chữa cháy tự nổ ABC.

- Hệ thống chống sét cho phòng hạ thế (tận dụng hiện trạng) sử dụng các kim thu sét cổ điển trên mái liên kết với hệ thống cáp thoát sét bằng thép D10 mạ kẽm nối xuống hệ thống tiếp địa chống sét độc lập với điện trở yêu cầu không quá 10 ôm.

- Hệ thống tiếp địa an toàn điện cho phòng hạ thế tận dụng hiện trạng, kiểm tra điện trở không quá 4 ôm.

- Bổ sung hệ thống tiếp địa cho các phòng đặt tủ tại tầng 2 của TTDL.

- Xây dựng mới các tuyến cáp kết nối các thiết bị, hệ thống tủ điện đảm bảo hệ thống vẫn hoạt động bình thường khi bị sự cố theo các đường độc lập nhau.

- Tận dụng tuyến cáp thu hồi cấp nguồn từ tủ DB1-UPS cấp đến tủ cầu đầu UPS

- Các hệ thống tủ đảm bảo các tiêu chí sau:

+Hệ thống tủ điện lắp đặt các thiết bị đóng cắt, đo lường, hiển thị, điều khiển và bảo vệ mạng điện. Thông số kỹ thuật của các thiết bị trong tủ cần tuân thủ theo các thông số đã được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật và bản vẽ thiết kế. Toàn bộ các tủ điện hạ thế được thiết kế theo tiêu chuẩn IEC 61439-1,2. Các tủ

hạ thế tổng (LV), tủ hòa đồng bộ (SYNC), tủ chuyển nguồn tự động (ATS), hệ thống tủ phân phối tổng tại các tầng (MSB) sử dụng form tủ 3B.

+ Tủ điện là loại lắp đặt đứng trên sàn theo cấu trúc dạng module.

+ Các thiết bị đóng cắt có khả năng linh hoạt kéo rút cho ngăn máy cắt ACB.

+ Độ dày thép tấm cấu thành tủ điện, vỏ tủ đạt độ dày 2mm, được sơn tĩnh điện.

+ Tủ điện được thiết kế phải đảm bảo không gian lắp đặt theo tiêu chuẩn IEC 60364. Mặt trước và mặt sau có thể tháo lắp để thuận tiện cho việc lắp đặt, đấu nối cáp, kiểm tra, bảo dưỡng trong quá trình vận hành.

+ Các thiết bị cấu thành tủ điện có chuẩn truyền thông phù hợp với hệ thống hiện có và cùng hãng sản xuất để đồng bộ, thuận tiện cho việc kết nối.

+ Các thiết bị chính phục vụ vận hành tủ điện (máy cắt không khí, MCCB, đồng hồ đa chức năng, bộ điều khiển chuyển mạch ATS...) là các thiết bị được cung cấp bởi các hãng uy tín, có độ tin cậy cao, đã khẳng định được thương hiệu trên thị trường. Nhà sản xuất tủ cũng có thể là đơn vị được cấp phép hoặc có chứng chỉ của nhà sản xuất thiết bị chính. Trong trường hợp này, nhà sản xuất tủ phải cung cấp các chứng chỉ còn giá trị, lịch sử kiểm tra của nhà sản xuất thiết bị chính.

Với các hạng mục cải tạo hệ thống điện mới đã giải quyết được các tồn tại của hệ thống hiện hữu:

- Hệ thống cấp nguồn thành 02 nhánh độc lập đảm bảo dự phòng N+1 và tách biệt về mặt vật lý mỗi phần tử

- Đơn giản trong cấu trúc, đảm bảo tính dự phòng cấp nguồn cho các thiết bị.

- Thuận lợi cho việc vận hành, thao tác nguồn.

- Hạn chế điểm sự cố đơn lẻ cải thiện độ dự phòng và độ tin cậy trong hệ thống cấp nguồn.

- Hệ thống tủ điện và đường dẫn sau cải tạo dự phòng cho phát triển trong tương lai khi cải tạo, nâng cấp hệ thống nguồn cấp điện (máy biến áp và máy phát điện) theo cấu hình N+1.

2.5 Hệ thống PME

Hệ thống PME (Power Monitoring Expert) đóng vai trò rất quan trọng trong các Trung tâm dữ liệu (Data Center) — nơi yêu cầu cao về độ tin cậy và ổn định nguồn điện.

Trung tâm dữ liệu là môi trường:

- Không được phép ngừng hoạt động (99.999% uptime)
- Thiết bị điện phức tạp, đa cấp nguồn
- Chi phí điện năng rất cao (chiếm tới 40–50% tổng chi phí vận hành)

hàng năm OPEX)

- o Các sự cố điện nhỏ cũng có thể gây gián đoạn dịch vụ nghiêm trọng.

=> PME giúp chủ động phòng ngừa rủi ro điện và quản lý hiệu quả tài nguyên điện, giúp trung tâm dữ liệu hoạt động an toàn, hiệu quả. Yêu cầu hệ thống PME đồng bộ với các thiết bị điện, tủ điện. Toàn hệ thống PME phải được cấp LICENSE chính hãng.

PME Là một hệ thống giám sát và quản trị năng lượng thông minh

Quản trị năng lượng thông minh là một hệ thống cung cấp một giải pháp quản lý năng lượng đầy đủ cho công nghiệp, các tòa nhà thương mại và tòa nhà lớn, các trung tâm dữ liệu, cơ sở y tế, và các công trình công ích. Nhân viên kỹ thuật và người quản lý có thể giảm thiểu chi phí năng lượng, giảm thời gian chết, và tối ưu hóa hoạt động của thiết bị bằng cách sử dụng các thông tin được cung cấp bởi phần mềm quản trị năng lượng thông minh.

Quản trị năng lượng thông minh cũng cho phép theo dõi các thông số điện năng theo thời gian thực, phân tích chất lượng điện năng và độ tin cậy, và đưa ra các phản ứng nhanh chóng để báo động những tình huống quan trọng. Phần mềm này tạo thành một lớp năng lượng thông minh trên toàn khu vực cơ sở của bạn, khu vực trường hoặc dịch vụ, hoạt động như một giao diện thống nhất cho tất cả các tiện ích hệ thống điện và đường dây.

- Các ứng dụng tiêu biểu

Quản trị năng lượng thông minh có nhiều ứng dụng:

- ✓ Giám sát mạng điện cơ sở và độ tin cậy hệ thống
- ✓ Cải thiện phản ứng với các sự kiện điện liên quan và phục hồi hoạt động một cách nhanh chóng
- ✓ Phân tích và cô lập các nguồn điện có vấn đề chất lượng
- ✓ Phân tích năng lượng sử dụng để xác định năng lượng vô ích và giảm chi phí phải trả
- ✓ Ước tính để xác minh tính chính xác và xác định lỗi
- ✓ Phân bổ chi phí năng lượng cho các bộ phận để tăng trách nhiệm của người sử dụng
- ✓ Giảm phụ phí nhu cầu cao điểm và phạt công suất phản kháng
- ✓ Xác định công suất dư thừa trong cơ sở hạ tầng hiện có và tránh quá tải trong tòa nhà

Hỗ trợ bảo trì chủ động để kéo dài tuổi thọ tài sản.

Các tiện ích

- ✓ Tăng cường tự động hóa trạm biến áp

- ✓ Tối đa hóa việc sử dụng các cơ sở hạ tầng hiện có
- ✓ Xác nhận phù hợp với tiêu chuẩn chất lượng điện năng mới
- ✓ Phân tích và cô lập các nguồn điện năng không đảm bảo chất lượng
Trợ giúp khách hàng quản lý tin cậy hệ thống bằng việc sử dụng và quản lý dữ liệu chất lượng điện

Khả năng mở rộng, kiến trúc linh hoạt

Chức năng thành phần. Cung cấp cho người vận hành một môi trường phong phú để xem và điều hướng hiển thị thời gian thực của các phép đo và các chỉ số trạng thái; hiển thị chất lượng điện và phân tích độ tin cậy; biểu đồ lịch sử; báo động; và điều khiển bằng tay.

Web Clients

- ✓ Báo cáo - tạo hoặc chỉnh sửa báo cáo cho chi phí năng lượng, lượng tiêu thụ, chất lượng điện năng (yêu cầu Microsoft SQL Server Standard Edition)
- ✓ Truy cập hệ thống giám sát điện từ bất cứ nơi nào trên mạng của bạn bằng cách sử dụng trình duyệt web. Chức năng Day-to-day bao gồm cả tình trạng hệ thống, phản ứng báo động, hoặc xem biểu đồ. Web Clients cung cấp cho người sử dụng một số các chức năng phổ biến:
 - Sơ đồ - điều hướng hiển thị mạng để kiểm tra tình trạng hệ thống và phân tích xu hướng
 - Bảng số liệu - nhanh chóng so sánh nhiều thiết bị trong mạng của bạn trong thời gian thực
 - Báo cáo - tạo ra hoặc chỉnh sửa báo cáo lịch sử cho chi phí năng lượng, tiêu thụ, chất lượng điện
 - Báo động - nhanh chóng xác định trạng thái báo động trong hệ thống của bạn và điều tra nguyên nhân gốc rễ
 - Dashboards - chia sẻ thông tin từ hệ thống giám sát điện năng của bạn với một người cư ngụ.

Thu thập dữ liệu và quản lý

Thu thập dữ liệu và quản lý

- ✓ Hỗ trợ Thư viện thiết bị
- ✓ Site server
- ✓ Cơ sở dữ liệu SQL ODBC

✓ SQL Server 2008 R2. Đăng nhập dữ liệu thiết bị, hệ thống dữ liệu và các sự kiện đồng bộ hóa với đồng hồ đo chính xác (+/- 16 ms hoặc +/- 1 ms sử dụng GPS) cho timestamping sự kiện chính xác, phân tích chất lượng điện năng thanh toán và doanh thu. Những thông tin này có thể truy cập sử dụng các công cụ cơ sở dữ liệu tiêu chuẩn công nghiệp và bạn có thể thêm các cơ sở dữ liệu và máy chủ để cân bằng tải phân phối

Hệ thống quản trị năng lượng thông minh cung cấp một loạt các chức năng:

✓ Cho phép truy cập thời gian thực và thời gian đánh dấu dữ liệu, kiểm soát của các role on-board và đầu ra số, và đồng bộ hóa thời gian với máy chủ.

✓ Giao tiếp qua Internet, Ethernet, không dây. Giao diện với đồng hồ của bên thứ ba, đầu dò, PLC, RTU và thiết bị phân phối điện, thiết bị tối giản thông qua Modbus hay OPC. Thêm và cấu hình thông tin trực tiếp với các thiết bị từ xa qua Modbus RTU hay MODBUS TCP các giao thức sử dụng để dàng sử dụng các mẫu thiết bị.

Khả năng mở rộng cho phép thiết bị và người dùng của khách hàng từ xa Ngoài ra khi nhu cầu tăng trưởng trong khi duy trì đầu tư ban đầu. Tích hợp hệ thống quản lý năng lượng hoặc tự động hóa khác (ví dụ SCADA, BAC, DCS, ERP) thông qua ODBC, XML, OPC, email, FTP, CSV và PQDIF tuân thủ; tích hợp với các **dịch vụ web thông qua XML.**

Phân tích xu hướng

✓ Thể hiện biểu đồ xu hướng của bất kỳ tham số để thể hiện giá trị đỉnh và theo dõi chi phí năng lượng cho toàn hệ thống.

✓ Đồ họa kết hợp thể hiện nhiều thông số đo

✓ Vẽ chart chuỗi thời gian hay phân tán

✓ Thực hiện tính toán, có được thống kê và hiển thị dữ liệu lịch sử

✓ Xác định xu hướng nguy hiểm và phân phối tải

✓ Tối ưu hóa năng lực mạng lưới và tránh quá tải

✓ Xem thông số hoạt động và xác định thời gian bảo trì là cần thiết

✓ Tránh tải nhu cầu cao điểm và phạt công suất phản kháng.

Phân tích chất lượng điện.

✓ Phần mềm quản trị năng lượng thông minh theo dõi liên tục, giám sát khu vực rộng và thu thập dữ liệu về chất lượng điện năng và độ tin cậy về điều kiện làm việc.

✓ Sự kiện về chất lượng điện được phát hiện tự động bởi các thiết bị đo PQ có khả năng được tải lên hệ thống tự động. Phân tích dạng sóng để xác định nguồn gốc và nguyên nhân của vấn đề

✓ Xác định xem sự kiện chất lượng điện năng là tăng hay giảm (yêu cầu PowerLogic meter với tính năng phát hiện rối loạn chất lượng điện)

✓ IEC 61000-4-30 và EN50160 báo cáo tuân thủ kiểm chứng hiệu suất chất lượng điện tiêu chuẩn quốc tế và cho phép nhanh chóng xem xét các chỉ số chất lượng điện như dạng biểu đồ số hoặc đồ họa (yêu cầu PowerLogic meter có hỗ trợ giám sát)

✓ Hiển thị biểu đồ sóng hài, sóng hài chẵn/lẻ, THD, hệ số K, dòng đỉnh, dòng điện/điện áp pha, và các thành phần đối xứng

✓ Vẽ dạng sóng lên đến nhiều giây cùng lúc, với các lớp phủ tương quan phase-to-phase, mối quan hệ giữa điện áp, dòng, và sự cố lan truyền.

✓ Vẽ độ giảm, tăng, thời gian quá độ ngắn mạch và những tai biến khác trên đường cong khả năng chịu điện áp tiêu chuẩn công nghiệp, bao gồm cả ITIC (CBEMA) và SEMI

✓ Đối với bất kỳ sự kiện, bạn có thể hiển thị một danh sách các sự cố liên quan đến thời gian đánh dấu, sau đó nhấn vào sự cố bất kỳ để xem thông tin chi tiết hơn.

Báo động và sự kiện

Hệ thống quản trị năng lượng thông minh cho phép bạn để nhận cảnh báo hoặc các vấn đề sắp xảy ra mà có thể dẫn đến quá tải thiết bị, lỗi hay hỏng.

- ✓ Nhanh chóng lọc về các báo động được kích hoạt hoặc đã biết
- ✓ Biết báo động từ bất cứ nơi nào trong nhà máy của bạn
- ✓ Kích hoạt khi có điều kiện làm việc phức tạp
- ✓ Quản lý tất cả chuỗi dữ liệu có liên quan của các sự kiện để chẩn đoán
- ✓ Cờ & ngăn ngừa các vấn đề tiềm năng
- ✓ Báo động cho người cần thiết với thời gian 24/7
- ✓ Tối ưu hóa lịch trình bảo dưỡng.

Biểu đồ

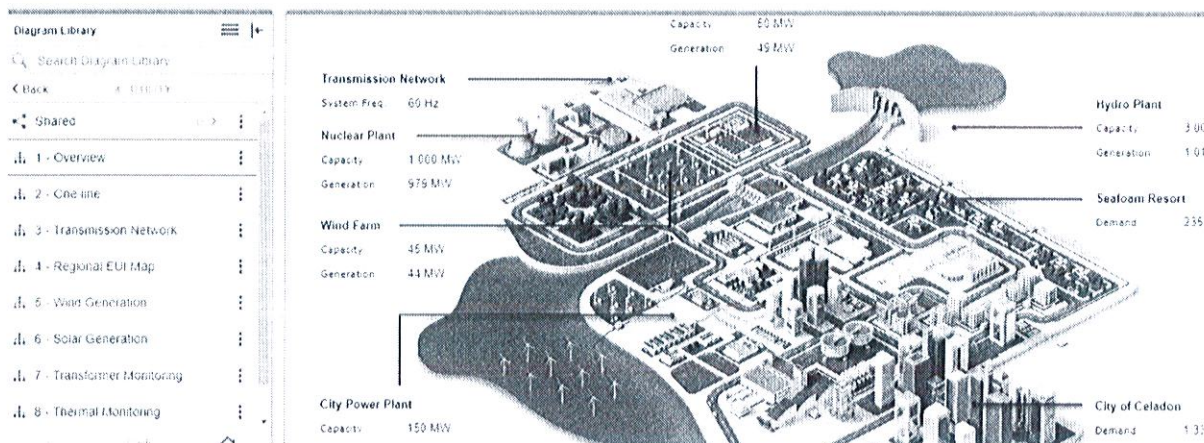
- ✓ Tạo biểu đồ hiển thị trực quan các thông tin hệ thống quản trị năng lượng và dễ dàng chia sẻ thông tin với bất cứ ai trong nhà máy của bạn
- ✓ Tạo thông tin quản trị năng lượng có thể nhìn thấy và hấp dẫn
- ✓ Hiển thị như một vùng tương tác, trên một mạng nội bộ của công ty, hoặc như một slideshow trên hiển thị gắn trên tường lớn.
- ✓ Biểu đồ (chart hay trend) bất kỳ thông tin nào trong cơ sở dữ liệu hệ thống
- ✓ Chuyển đổi đơn vị đơn giá (ví dụ USD, khí thải, normalizations, vv)
- ✓ So sánh nhiều dãy thời gian
- ✓ Hiển thị ảnh hưởng của nhiệt độ, công suất phòng, hoặc giá trị sản xuất về việc sử dụng năng lượng
- ✓ Thêm hình nền bắt mắt để nâng cao hiệu quả hiển thị
- ✓ Xác thực người dùng cho cấu hình, và cả hai chế độ xác thực và không được thẩm định sẵn để hiển thị.

Báo cáo

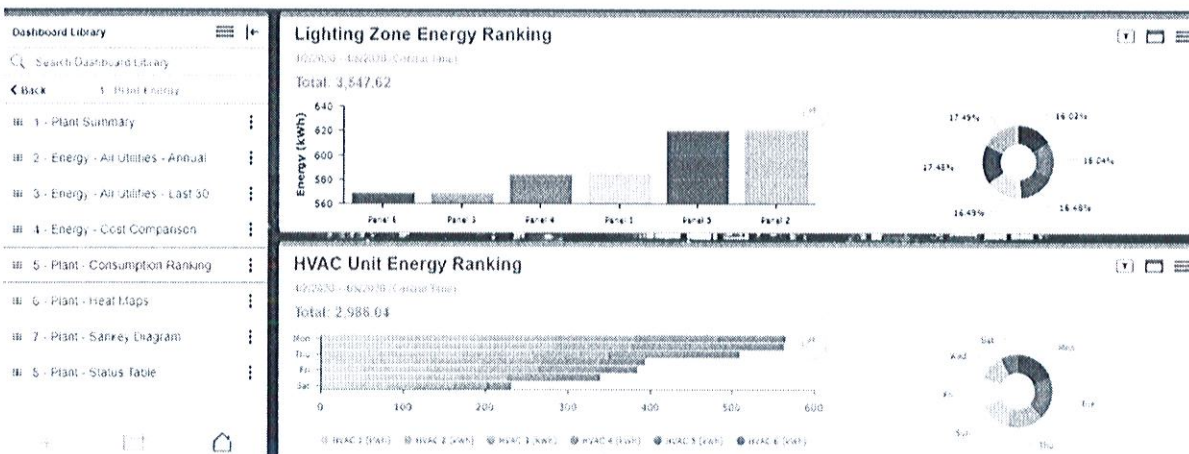
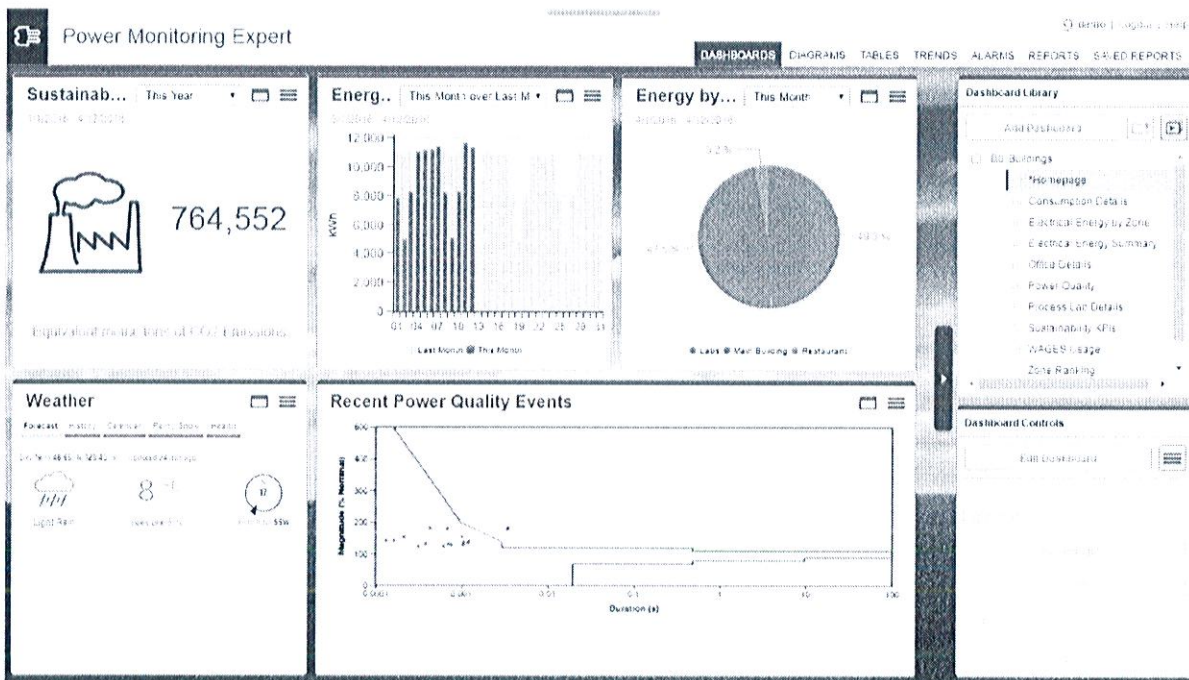
- ✓ Báo cáo đầy đủ, tùy chọn báo cáo trực quan cho phép người dùng xem thông tin quan trọng một cách chính xác như thế nào, ở đâu, và khi cần
- ✓ Báo cáo có thể được tạo ra bằng tay và lưu lại dưới dạng Excel, HTML và các định dạng khác hoặc lên lịch để tự động chuyển tiếp cho một máy in hoặc qua email
- ✓ Có kiểu xem báo cáo khác nhau mà có thể được sử dụng (Báo cáo và báo cáo web-based).

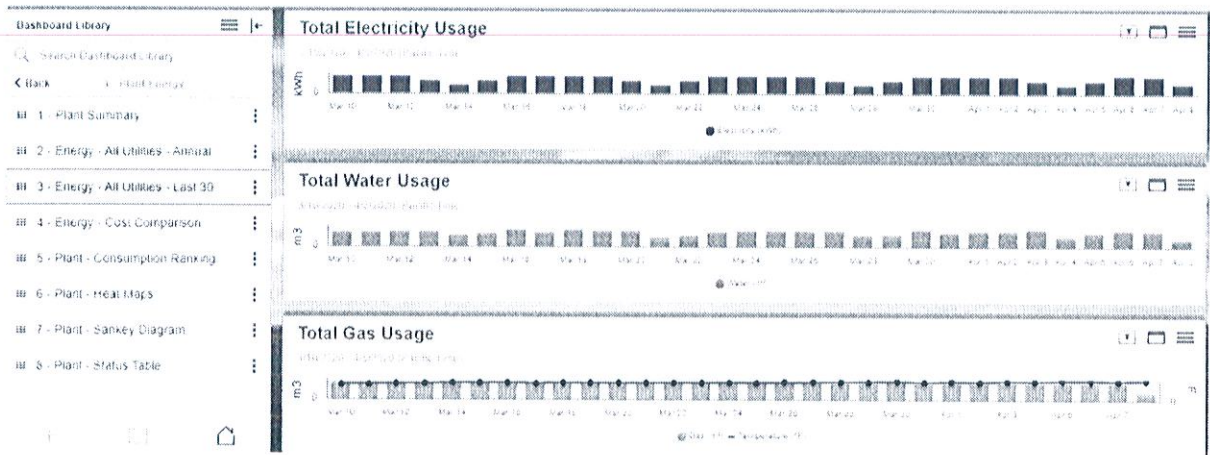
Một số hình ảnh minh họa hệ thống

Giao diện tổng quan

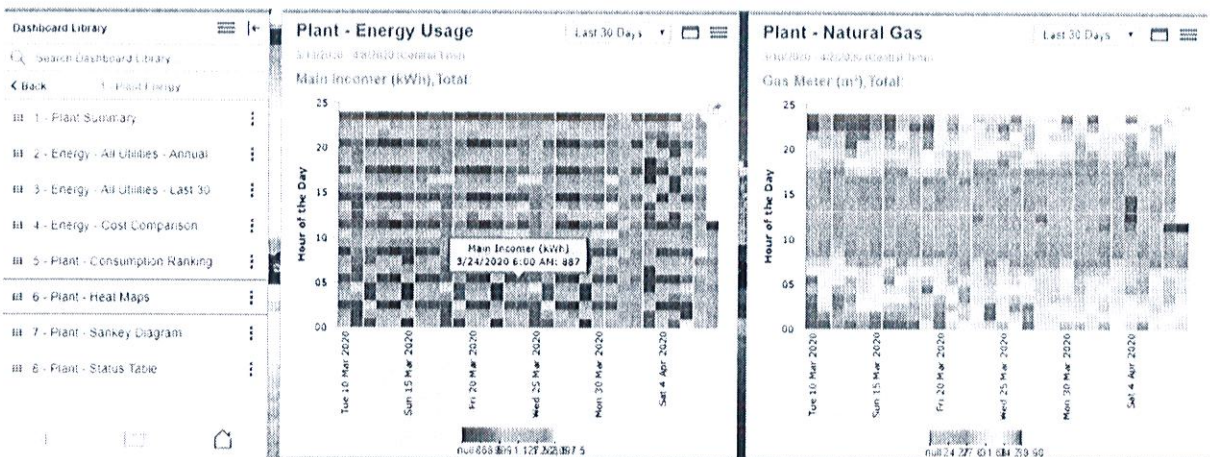


Thu thập tự động và tích hợp dữ liệu

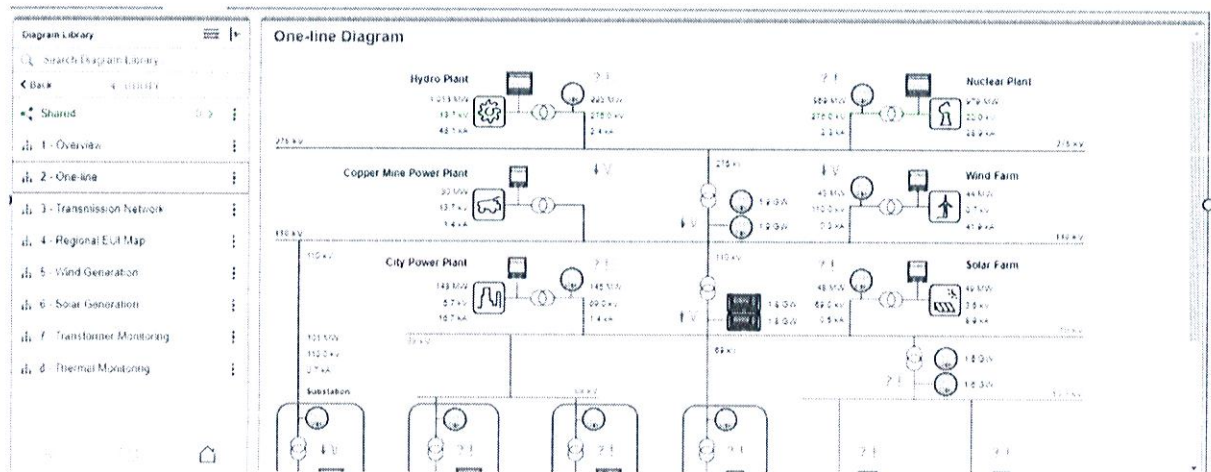




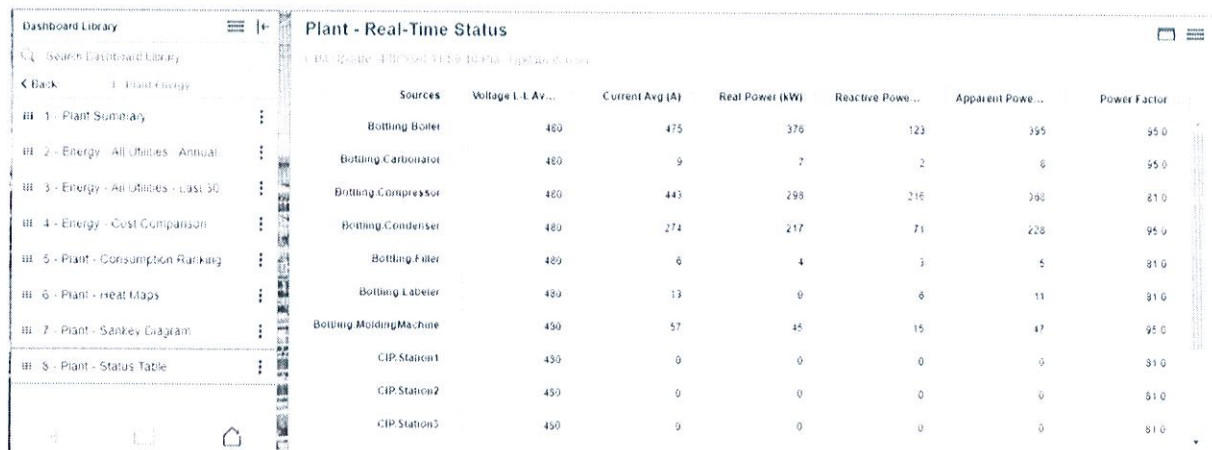
Biểu đồ nhiệt



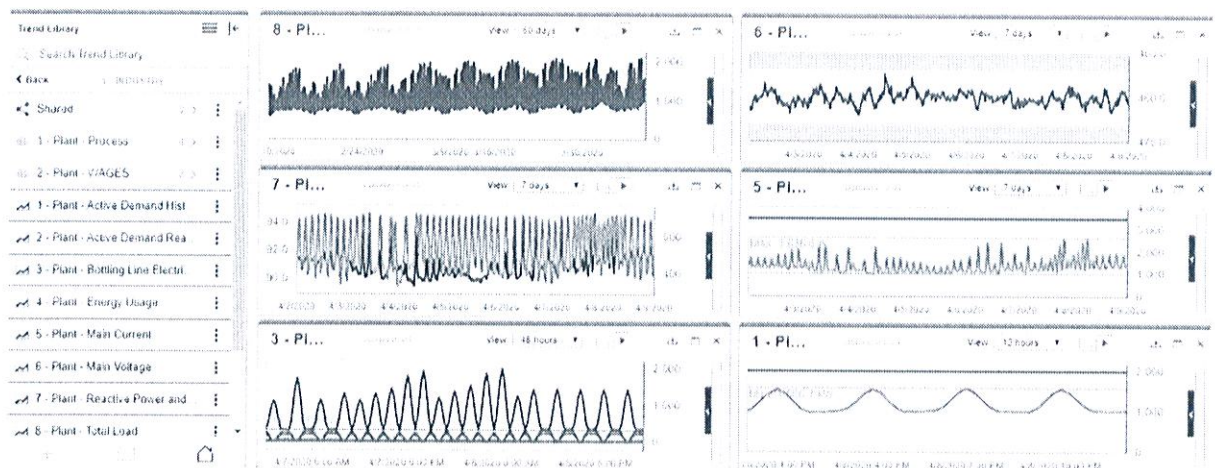
Sơ đồ một sợi



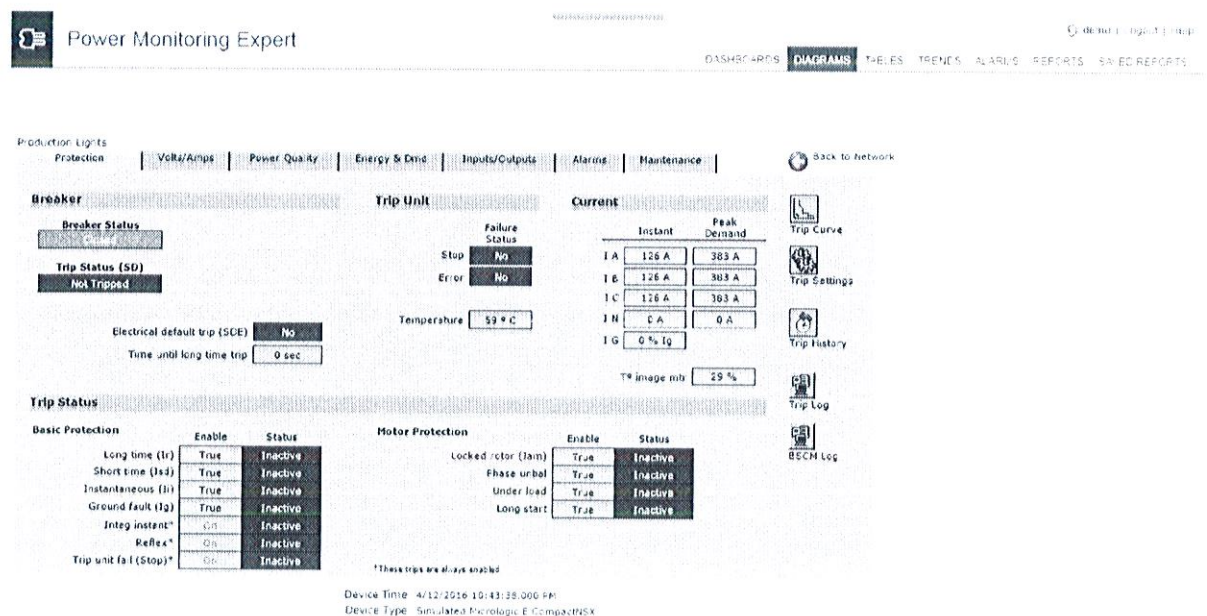
Xử lý dữ liệu thời gian thực

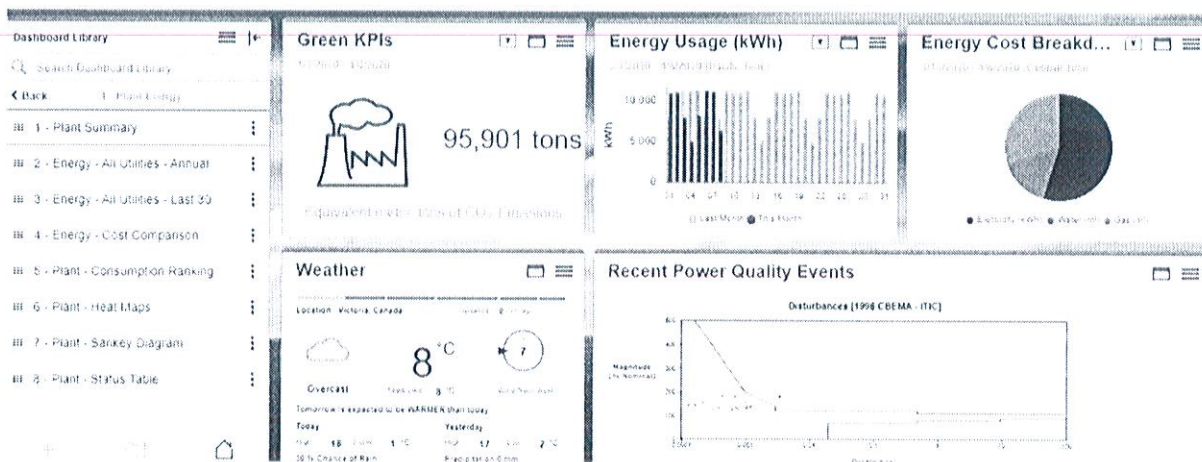


Phân tích xu hướng dữ liệu

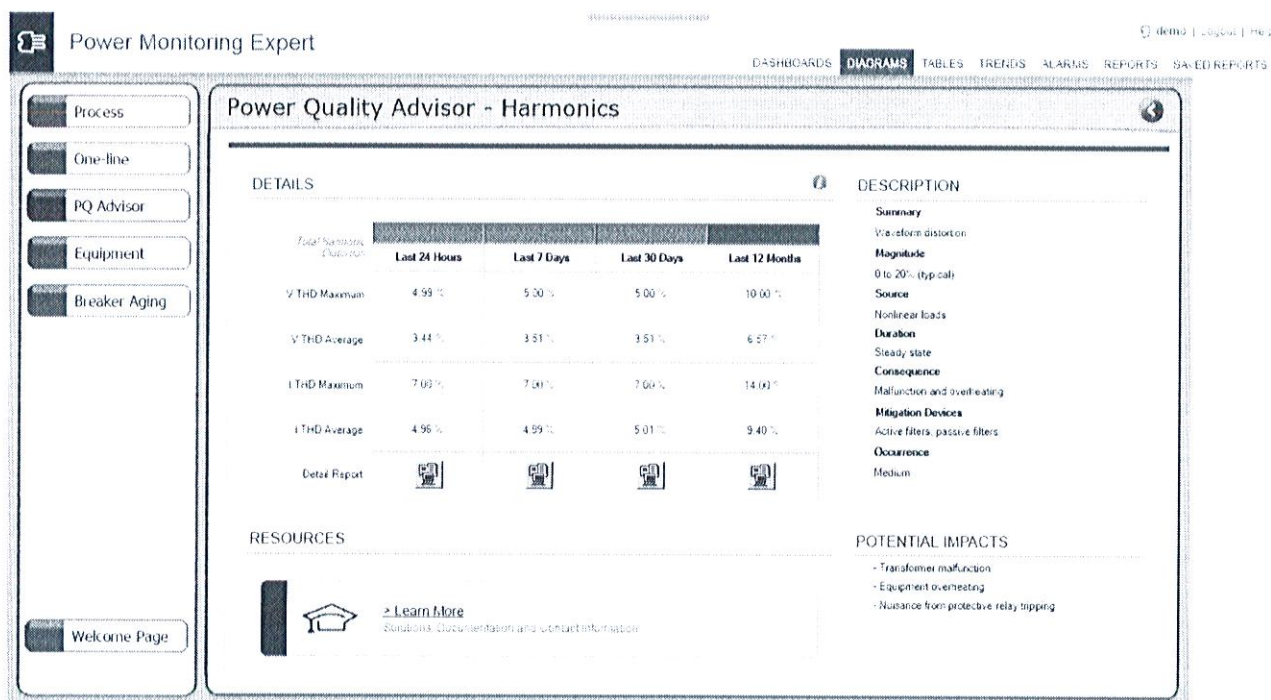


Phân tích chất lượng điện

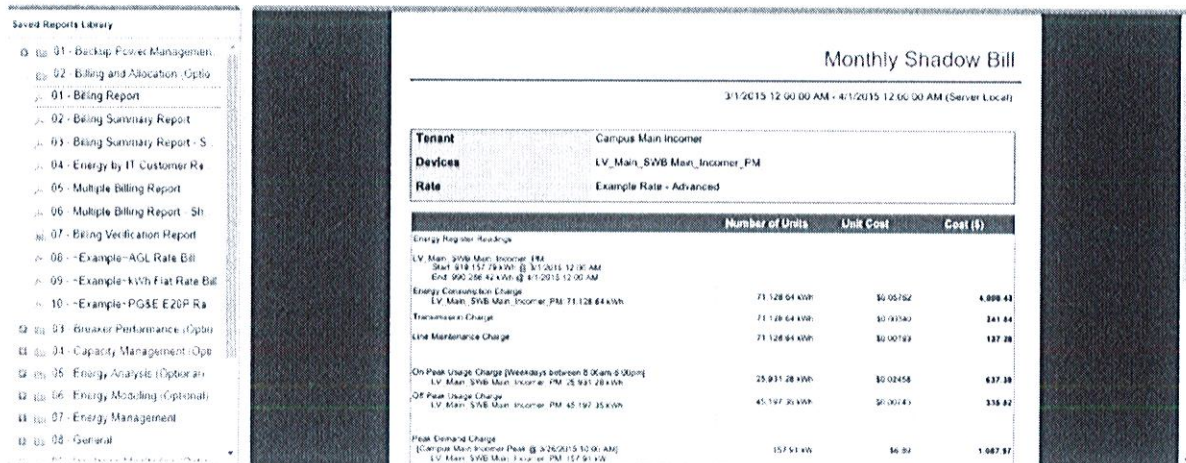


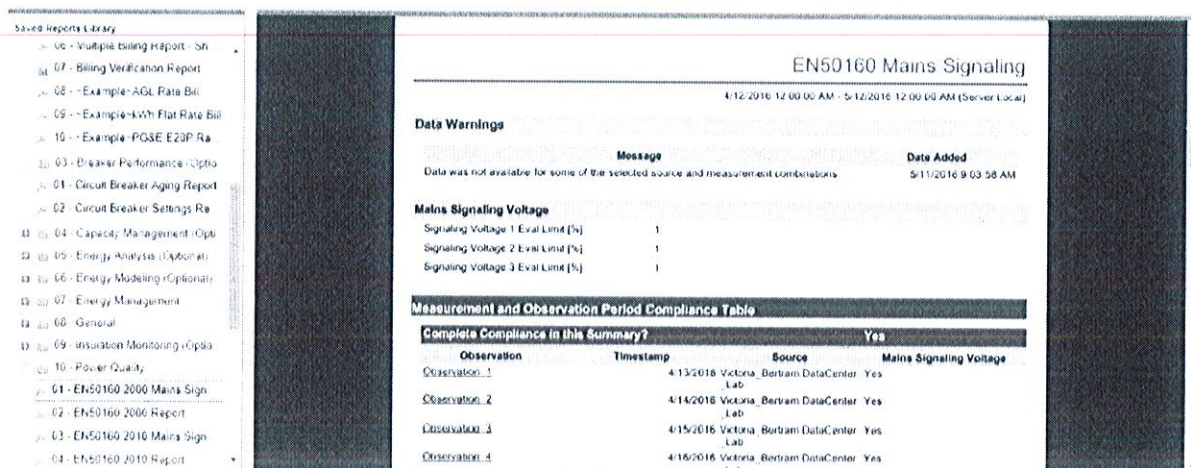


Phân tích sóng hài

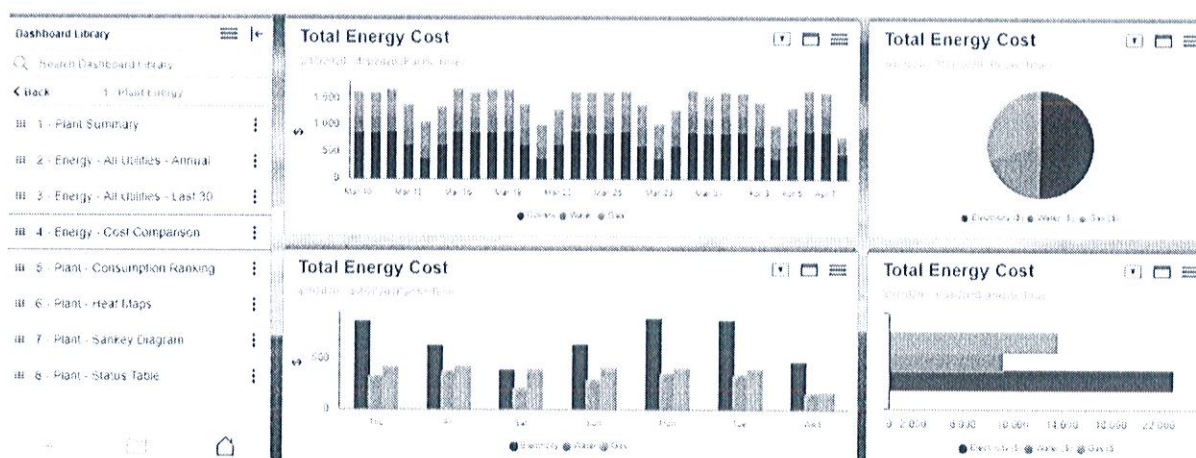


Báo cáo





Bill of energy monney/Tính hóa đơn năng lượng tiêu thụ



2.6. Hạng mục cài tạo

a) Nhà trạm máy phát.

STT	Công việc	Đơn vị	Số lượng
1	Tháo dỡ, thu hồi tủ hòa MF	Tủ	03
2	Tháo dỡ, thu hồi tủ ATS-02	Tủ	01
3	Tháo dỡ thu hồi tủ DB	Tủ	01
4	Tháo dỡ thu hồi thang, máng cáp	m	20
5	Tháo dỡ, thu hồi dây, cáp điện	m	300
6	Xây dựng nhà đặt hệ thống tủ hạ thế mới	nhà	1
7	Cung cấp, lắp đặt tủ hòa máy phát	Tủ	01
8	Cung cấp, lắp đặt tủ ATS	Tủ	01
9	Cung cấp, lắp đặt thang máng cáp điện	m	50
10	Cung cấp lắp đặt, đấu nối dây cáp điện hạ thế	m	1266

STT	Công việc	Đơn vị	Số lượng
11	Cung cấp, thi công hệ thống tiếp địa nhà trạm mới	Bộ	01
12	Cung cấp, lắp đặt tủ TBA	Tủ	01

b) Trong nhà

STT	Công việc	Đơn vị	Số lượng
1	Tháo dỡ, thu hồi tủ MDB	Tủ	01
2	Tháo dỡ, thu hồi tủ ATS	Tủ	01
3	Tháo dỡ thu hồi tủ DB-UPS	Tủ	01
4	Tháo dỡ thu hồi tủ DB-AC-UPS	Tủ	01
5	Tháo dỡ thu hồi tủ DB-AC	Tủ	01
6	Tháo dỡ thu hồi tủ BYPASS	Tủ	01
7	Tháo dỡ thu hồi tủ T1.UPS	Tủ	01
8	Tháo dỡ thu hồi thang, máng cáp	m	50
9	Tháo dỡ, thu hồi dây, cáp điện	m	200
10	Cung cấp, lắp đặt tủ MSB	Tủ	02
11	Cung cấp, lắp đặt tủ DB-UPS	Tủ	02
12	Cung cấp, lắp đặt tủ DB-AC	Tủ	02
13	Cung cấp, lắp đặt hệ thống giám sát PME	ht	01
14	Cung cấp, lắp đặt thang máng cáp	m	100
15	Cung cấp, lắp đặt dây cáp điện	m	1900

c) Quy mô lắp đặt, cài đặt thiết bị

- Dịch vụ triển khai lắp đặt, cài đặt trọn gói.
- Quy mô trang thiết bị theo bảng sau:

STT	Nội dung	ĐVT	Số lượng	Ghi chú
1	Tủ điện: MSB, (Form 3B, IP54)	Tủ	2	Cấu hình theo bảng thống kê
2	Tủ điện: DB-UPS, (Form 3B, IP42)	Tủ	2	Cấu hình theo bảng thống kê
3	Tủ điện: DB-AC (Form 3B, IP42)	Tủ	2	Cấu hình theo bảng thống kê
4	Tủ ATS (Form 3B, IP42)	Tủ	1	Cấu hình theo bảng thống kê

STT	Nội dung	ĐVT	Số lượng	Ghi chú
5	Tủ hòa máy phát (Form 3B, IP42)	Tủ	1	Cấu hình theo bảng thống kê
6	Tủ điện TĐ-TBA (Form 3B, IP42)	Tủ	1	Cấu hình theo bảng thống kê
7	Cung cấp, lắp đặt hệ thống giám sát PME	Gói	1	
8	Nhân công lắp đặt, thí nghiệm theo yêu cầu của ngành điện. Chạy thử, bảo hành và đào tạo hướng dẫn vận hành chính hãng sản xuất thiết bị chính.	Tủ	1	Các thiết bị đóng cắt
9	Cáp hạ thế	Mét	1900	Chung loại theo thiết kế

2.7. Hệ thống chống sét và nối đất

Nối đất là để đảm bảo an toàn cho người lúc chạm vào các bộ phận có mang điện áp. Khi cách điện bị hư hỏng những phần kim loại của thiết bị điện hay các máy móc khác thường trước kia không có điện, bây giờ có thể mang hoàn toàn điện áp làm việc. Khi chạm vào chúng, người có thể bị tổn thương do dòng điện gây nên. Nối đất là để giảm điện áp đối với đất của những bộ phận kim loại của thiết bị điện đến một trị số an toàn cho người. Những bộ phận này bình thường không mang điện áp nhưng có thể cách điện bị thủng hoặc có sự cố làm xuất hiện điện trên chúng.

Đối với người và súc vật, sét nguy hiểm là do nguồn điện áp cao và dòng điện sét lớn. Vì thế trong hệ thống cung cấp điện nhất thiết phải có biện pháp bảo vệ nối đất và chống sét. Hệ thống này vừa phải an toàn, có hiệu quả và tương đối đơn giản.

Hệ thống nối đất an toàn và chống sét tận dụng hiện trạng, tuy nhiên cần đo kiểm tra điện trở nối đất hoạt động của các hệ thống đảm bảo:

+ Điện trở của hệ thống nối đất an toàn phải bảo đảm $\leq 4(\Omega)$.

+ Điện trở của hệ thống nối đất điện nhẹ phải bảo đảm $\leq 1(\Omega)$.

- Trong trường hợp hệ thống hiện trạng không đạt yêu cầu, phải thực hiện đóng bổ sung hệ thống tiếp địa đảm bảo giá trị cho phép.

III. GIẢI PHÁP YÊU CẦU KỸ THUẬT HỆ THỐNG TỬ ĐIỆN CẤP NGUỒN HẠ THẾ

1. Yêu cầu kỹ thuật của tủ hạ thế

Yêu cầu chung

- Các thiết bị trong tủ phải có chuẩn truyền thông phù hợp với hệ thống PME hiện có và nên chọn thiết bị cùng hãng để thuận tiện cho việc kết nối.
- Tủ điện phải được thiết kế bởi nhà làm tủ mà cũng là nhà sản xuất các thiết bị chính trong tủ (máy cắt không khí ACB, cầu dao tự động dạng khối MCCB, khởi động từ, đồng hồ kỹ thuật số...) hoặc được cấp phép và có chứng chỉ của nhà sản xuất thiết bị chính (phải cung cấp các chứng chỉ còn giá trị, lịch sử kiểm tra của nhà sản xuất thiết bị chính).
- Nhà sản xuất tủ cũng có thể là đơn vị được cấp phép hoặc có chứng chỉ của nhà sản xuất thiết bị chính. Trong trường hợp này, nhà sản xuất tủ phải cung cấp các chứng chỉ còn giá trị, lịch sử kiểm tra của nhà sản xuất thiết bị chính.
- Tủ điện phải là loại lắp đặt đứng trên sàn dạng theo cấu trúc module.
- Độ dày các thép tấm làm cửa, vỏ tủ phải là $\geq 2\text{mm}$ được sơn bột tĩnh điện.
- Tủ điện có thể được thiết kế tiếp cận mặt trước hoặc mặt sau để kết nối cáp và bảo đảm không gian lắp đặt theo tiêu chuẩn IEC 60364.
- Các ngăn chức năng mà có cùng kích thước và cấu tạo thì có thể thay thế lẫn nhau mà không cần chỉnh sửa. Khóa liên động để tránh việc dùng sai ngăn chức năng theo các yêu cầu trong bản vẽ nguyên lý.
- Các ngăn chức năng có thể kéo ra được thì phải có các vị trí như sau:
 - o Đã kết nối: mạch động lực và mạch điều khiển đã kết nối.
 - o Thử nghiệm: mạch động lực là ngắt kết nối và mạch điều khiển là đã kết nối.
 - o Cách ly: mạch động lực và mạch điều khiển đã ngắt kết nối.
 - o Đã rút ra: toàn bộ ngăn chức năng đã ở bên ngoài tủ.
- Vị trí của các ngăn chức năng (đã kết nối, thử nghiệm, cách ly) phải được chỉ thị cơ khí ở mỗi ngăn chức năng.

- Khi ngăn chức năng đã rút ra khỏi tủ, hệ thống thanh cái cấp nguồn động lực phải có cửa chớp tự động tránh việc tiếp xúc trực tiếp với nguồn điện.
- Tủ điện phải được thiết kế sao cho thuận tiện cho công tác bảo trì và giảm thời gian cắt điện.
- Mỗi tủ điện riêng lẻ phải được thiết kế theo từng module để có thể đưa vào vị trí lắp đặt bằng các phương tiện thông dụng như thiết bị nâng tay, xe nâng máy.
- Tủ điện hạ thế phải được lắp ráp sao cho khoa học và cho phép tối ưu hóa việc bảo trì và lắp đặt. Toàn bộ thanh cái chính phải được cấu thành từ những thanh cái trong mỗi module tủ được nối với thanh cái ở module tủ liền kề bằng cách các thanh trượt. Việc dùng bulông trực tiếp trên thanh cái chính từ phần này sang phần kia là không được chấp nhận. Một module tủ có thể được tháo ra mà không cần di chuyển module tủ kế bên.
- Hệ thống giám sát nhiệt độ và môi trường:
 - o Hệ thống giám sát nhiệt phải theo dõi nhiệt độ liên tục 24/7 tại các điểm kết nối quan trọng và phát hiện nhiệt độ bất thường, truyền thông tin này đến bộ điều khiển logic có thể lập trình ghi lại thông tin này.
 - o Cảm biến không dây IOT (nhiệt độ và độ ẩm, giám sát liên tục 24/7) đồng bộ cùng hãng sản xuất của các thiết bị chính của tủ (Máy cắt và MCCB) nhằm phát hiện các dấu hiệu bất thường, hạn chế rủi ro tiềm ẩn và nâng cao tính an toàn của tủ.

Toàn bộ dữ liệu được xử lý trên công nghệ điện toán đám mây và có thể theo dõi từ xa thông qua máy tính đặt tại phòng vận hành... để có thể thông báo kịp thời cho người vận hành.
 - o Các cảm biến để giám sát nhiệt tiếp xúc trực tiếp với điểm đo (ví dụ trên bề mặt thanh cái) sẽ truyền thông tin nhiệt độ trong giao thức không dây theo tiêu chuẩn IEEE 802.15.4, không yêu cầu nguồn điện phụ để hoạt động (được trang bị hệ thống tự thu năng lượng, yêu cầu dòng điện kích hoạt tối thiểu là 5A) và không có pin để nâng cao độ tin cậy (do đó hoàn toàn không cần bảo trì). Độ chính xác về nhiệt độ phải là +/- 1 ° C.

- Hệ thống giám sát phải có chức năng giám sát các điều kiện môi trường trong trạm mà thu thập được theo thời gian để phát hiện những điều kiện xấu mà ảnh hưởng đến khả năng vận hành của tủ.
- Bộ lưu trữ dữ liệu có thể mã hóa dữ liệu và đẩy dữ liệu lên Cloud để tiến hành phân tích, đánh giá và truy cập dữ liệu bất cứ đâu.
- Cloud có chứng chỉ bảo mật ISO27001.
- Phần mềm tuân thủ tiêu chuẩn bảo mật IEC62443-3-3; IEC62443-2-4.
- Hệ thống phần mềm phân tích, giám sát, phải lấy được các dữ liệu cần thiết từ máy cắt ACB để tính toán các thông số hao mòn cơ và hao mòn điện (Mechanical Wear and Electrical Wear).
- Hệ thống giám sát phải có chức năng cảnh báo 3 cấp: Low, Medium và High và các chức năng truy xuất báo cáo, lưu trữ và quản lý báo cáo, thống kê theo thời gian, phân tích, đưa ra dự báo
- Tất cả các cảm biến nhiệt độ và môi trường không dây phải dễ dàng lắp đặt trực tiếp trên các bộ phận kim loại dẫn điện hoặc các bộ phận cách điện bên ngoài bằng ruy băng sắt từ hoặc các phụ kiện lắp đặt cách ly tương tự.

Yêu cầu chi tiết

STT	Mô tả yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Xuất sứ hàng hóa		Ghi rõ
2	Nhãn hiệu và loại tủ		Ghi rõ
3	Nhà sản xuất tủ là đơn vị được cấp phép hoặc có chứng chỉ của nhà sản xuất thiết bị chính.		Yêu cầu
4	Nhà sản xuất thiết bị chính phải có bộ phận chuyên trách tham gia trong quá trình triển khai dự án với thư xác nhận của nhà sản xuất thiết bị chính.		Yêu cầu
5	Nhà sản xuất thiết bị chính phải có thư cam kết và thực hiện trách nhiệm bảo hành các tủ điện cũng như các thiết bị đóng cắt chính		Yêu cầu
6	Nhà sản xuất thiết bị chính phải có đội kỹ sư dịch vụ 24/7 để hỗ trợ đơn vị sử dụng trong thời gian bảo hành		Yêu cầu

STT	Mô tả yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
7	Tủ hạ thế phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn quốc tế IEC 61439.1 và IEC 61439.2 và các tiêu chuẩn IEC liên quan khác		Yêu cầu
8	Yêu cầu phải có các chứng chỉ thí nghiệm điển hình sau đây: 10.2 độ bền vật liệu / 10.2 strength of materials. 10.3 cấp bảo vệ vỏ tủ / 10.3 degree of protection. 10.4 khoảng cách cách điện và khoảng cách rò / 10.4 clearance and creepage. 10.5 hiệu quả mạch bảo vệ / 10.5 effectiveness of protective circuit. 10.9 thử nghiệm cao thế / 10.9 dielectric. 10.10 thử nghiệm độ tăng nhiệt / 10.10 temperature rise. 10.11 thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch/10.11 short circuit withstand. 10.12 thử nghiệm khả năng chống nhiễu điện trường/10.12 EMC (ElectroMagnetic Compatibility).		Yêu cầu
9	Điện áp định mức của thiết bị Ue.	V	≥ 400
10	Điện áp vận hành của thiết bị Un.	V	380
11	Điện áp thử nghiệm cách điện Ui.	V	1000
12	Điện áp thử nghiệm xung sét (Uimp).	kV	12
13	Đáp ứng cấu hình hệ thống 3 pha 5 dây và trung tính nối đất trực tiếp TN-C.		Yêu cầu
14	Định mức dòng điện thanh cái như các bản vẽ đính kèm.	A	Yêu cầu
15	Định mức các thiết bị đóng cắt, bảo vệ như bảng phạm vi cung cấp.	A	Yêu cầu
16	Khả năng chịu đựng ngắn mạch Iew tối thiểu.	kA/1s	50kA/s
17	Khả năng chống hồ quang bên trong theo IEC61641 bản phát hành thứ 3 mục 1 đến 5. an toàn cho người vận hành.	kA/0.4s	100

STT	Mô tả yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
18	Tần số định mức.	Hz	50
19	Cấu trúc phân chia tủ.		3B
20	Cấu trúc bố trí tủ / cách tiếp cận cáp.		Từ phía sau hoặc trước
21	Cấu trúc cáp đi vào tủ.		Từ dưới lên
22	Đặc tính lắp đặt.		Trên nền. trong nhà
23	Khả năng linh hoạt kéo rút cho ngăn máy cắt ACB.		WWW
24	Khả năng linh hoạt kéo rút cho ngăn máy cắt khối MCCB.		WWW
25	Khả năng linh hoạt kéo rút cho ngăn điều khiển mô tơ nếu có.		WWW
26	Cấp độ bảo vệ vỏ tủ ngoài trời.	IP	IP54
27	Cấp độ bảo vệ vỏ tủ trong nhà.	IP	IP42
28	Mã màu sơn vỏ tủ RAL 9003 hoặc RAL9002 hoặc RAL7016 hoặc tương đương.		Ghi rõ
29	Điện áp điều khiển cho các thiết bị.	VAC	220
30	Thép tấm làm cửa. vỏ tủ.	mm	≥ 2
31	Chiều cao tủ chưa tính chân đế.	mm	2300
32	Chiều rộng cả dãy tủ theo từng bản vẽ.	mm	Ghi rõ
33	Chiều sâu tủ cáp từ phía sau / phía trước.	mm	Ghi rõ
34	Tủ có thể tự giải nhiệt / giải nhiệt tự nhiên & không chấp nhận dùng quạt giải nhiệt.		Yêu cầu
35	Nhiệt độ môi trường trung bình xung quanh tủ.	°C	40
36	Tủ có khả năng vận hành ở độ ẩm tương đối đến 95% ở nhiệt độ 40°C hoặc ở nhiệt độ trung bình trong suốt 24 giờ không quá 35°C.	%	90
37	Thanh cái cấp nguồn động lực phải có cửa chớp tự động đóng để đạt cấp bảo vệ tủ IPXXD		Yêu cầu

STT	Mô tả yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
38	Các ngăn kéo được vận hành trực tiếp và không cần dụng cụ hỗ trợ.		Yêu cầu
39	Các ngăn kéo có các chỉ thị vị trí được kết nối, thử nghiệm và cách ly.		Yêu cầu
40	Các ngăn kéo có cơ cấu 3 móc khóa để có thể khóa bằng ổ khóa khi cần.		Yêu cầu
41	Phải có vị trí của các ngăn kéo rõ ràng với các chỉ thị vị trí được kết nối, thử nghiệm và cách ly. Ngăn kéo phải có chốt cơ học liên động hiệu quả để ngăn ngừa sự hoạt động không chính xác, tránh vị trí lủng khi rút đẩy ngăn kéo từ vị trí này sang vị trí khác.		Yêu cầu
42	Toàn bộ các thao tác vận hành thiết bị, tủ được thực hiện phía mặt trước tủ mà không cần phải mở cửa.		Yêu cầu
43	Việc rút ngăn kéo ra hoàn toàn cần được thiết kế đặc biệt an toàn có “điểm ngừng” để tránh rơi ngăn kéo khi vô tình rút cả hộc ra ngoài.		Yêu cầu
44	Ở vị trí thử nghiệm, nguồn điện vào và ra tải đều được cách ly hoàn toàn khỏi thanh cái		Yêu cầu
45	Các ngăn kéo có chỉ báo vị trí mở sự cố (trip) tại mặt trước của ngăn kéo		Yêu cầu
46	Hai ngăn kéo có cùng kích thước, thì phải có cơ cấu ngăn chặn khả năng lắp nhầm.		Yêu cầu
47	Các ngăn chức năng cho bộ khởi động động cơ, nếu có thì các thiết bị phải được thiết kế đảm bảo cấp phối hợp loại 2.		Yêu cầu
48	Phải có liên động khóa chéo trên thiết bị có thể rút ra để ngăn ngừa việc rút các thiết bị ra khi thiết bị đang mang điện.		Yêu cầu

STT	Mô tả yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
49	Với các thanh cái cấp nguồn ra cho các ngăn tải. phải có các cửa chớp để đảm bảo sự cách ly khi đã rút các ngăn chức năng ra.		Yêu cầu
50	Các cửa chớp phải được thiết kế sao cho cửa phải đóng lại khi các ngăn chức năng ở vị trí thử nghiệm.		Yêu cầu
51	Tủ điện phải có hệ thống giám sát nhiệt thanh cái để phát hiện nhiệt độ bất thường do kết nối bị lỗi và ngăn ngừa hư hỏng thiết bị.		Yêu cầu
52	Tủ điện phải có khả năng đo nhiệt độ tại các điểm tới hạn ở các kết nối thanh cái. (cần ghi rõ số lượng điểm và vị trí trong bản vẽ chào thầu).		Yêu cầu
53	Hệ thống giám sát nhiệt phải theo dõi nhiệt độ liên tục 24/7.		Yêu cầu
54	Các cảm biến nhiệt độ có giao thức không dây theo tiêu chuẩn IEEE 802.15.4. không yêu cầu nguồn điện phụ để hoạt động và có độ chính xác về nhiệt độ phải là +/- 1 °C.		Yêu cầu
55	Hệ thống giám sát phải có chức năng giám sát các điều kiện môi trường trong trạm mà thu thập được theo thời gian để phát hiện những điều kiện xấu mà ảnh hưởng đến khả năng vận hành của tủ.		Yêu cầu
56	Các cảm biến để giám sát nhiệt độ và độ ẩm môi trường xung quanh trong nhà phải truyền thông tin nhiệt độ trong giao thức không dây chuẩn IEEE 802.15.4		Yêu cầu
57	Mặt trước của tất cả các ngăn kéo phải được thiết kế sao cho những người có thẩm quyền thiết bị được mở bằng dụng cụ chuyên dụng.		Yêu cầu

STT	Mô tả yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
58	Đồng hồ điện tử đo lường điện năng đo các thông số cơ bản (V. A. Hz. Pf. KW. KWH. KVA...) có cổng kết nối truyền thống hoàn toàn tương thích với PME hiện hữu và PME phải đọc được tất cả các vùng dữ liệu trên đồng hồ.		Yêu cầu

2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của thiết bị

Máy cắt ACB

Đặc tính	Yêu cầu
Tiêu chuẩn	IEC 60947-2
Số cực	4P
Vị trí cực trung tính	Bên trái
Kiểu điều khiển	Nút nhấn
Kiểu lắp đặt	Rút kéo
Dòng định mức (In)	Theo bảng vẽ.
Điện áp cách điện (Ui)	1000V AC 50Hz
Điện áp xung (Uimp)	12kV
Điện áp làm việc	690V AC 50Hz
Dòng ngắn mạch tới hạn thiết bị (Icu)	50-65kA tại 440 V AC 50Hz
Dòng ngắn mạch an toàn thiết bị (Ics)	50-65kA tại 440 V AC 50Hz
Dòng ngắn mạch chịu đựng (Icw)	50-65kA/1s (tùy vị trí lắp đặt theo thiết kế)
Số lần đóng/cắt cơ khí	12500 lần
Số lần đóng/cắt bằng điện	6000 lần tại 440V AC
Điện áp điều khiển	110V DC
Điện áp motor lò xo tích năng	110V DC
Tiếp điểm báo trạng thái ON/OFF	04 bộ
Tiếp điểm báo trạng thái TRIP	01 bộ
Nhiệt độ môi trường vận hành	-25...70°C
Yêu cầu về điều kiện vận hành	Máy cắt - ACB phải hoạt động được bình thường trong môi trường khắc nghiệt như: rung, sóc, nhiễu điện từ (EMC) cao

Đặc tính	Yêu cầu
	ACB phải được kiểm tra và chứng nhận đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 60721-3-3:class 3M4

Bộ bảo vệ giám sát điều khiển máy cắt (Trip units)

Đặc tính	Yêu cầu
Điện áp làm việc (Ue)	690V AC
Kiểu	Điện tử
Loại bảo vệ	Ngắt mạch, quá tải
Dải dòng bảo vệ	Theo bảng vẽ.
Kiểu lắp đặt	Rút kéo
Dải điều chỉnh dòng cắt có thời gian (Ir)	Từ 0.4 đến 1 x In, bước chỉnh 1A Có ghi nhớ nhiệt (Thermal memory)
Dải điều chỉnh dòng có thời gian cắt có trễ (Tr)	Có: Từ 1.5 Ir đến 10 Ir, bước chỉnh 0.5 Ir
Dải điều chỉnh dòng cắt tức thời (Ii)	Có: Từ 2 In đến 15 In, bước chỉnh 0.5 In & có vị trí OFF
Kiểu hiển thị	LCD 128x96 pixels
Các thông số đo lường	Dòng điện: I1, I2, I3, Ig Có thể lựa chọn thêm điện áp, công suất, tùy vào nhu cầu thực tế.
Nhiệt độ môi trường vận hành	-25...70°C
Yêu cầu về chức năng đo lường trong bộ bảo vệ Trip – Unit:	ACB sẽ được tích hợp đồng hồ đo đa năng trong bộ bảo vệ trip-unit của ACB. Đồng hồ tích hợp này phải đáp ứng các yêu cầu về quản lý năng lượng theo tiêu chuẩn lắp đặt điện IEC60364-8, cũng như tiêu chuẩn ISO50001 để quản lý hiệu suất năng lượng.
Cấp chính xác của giá trị đo lường hiển thị trong bộ bảo vệ trip Unit:	Đồng hồ tích hợp trong bộ bảo vệ trip-unit của ACB sẽ có độ chính xác là Class 1 như định nghĩa trong tiêu chuẩn IEC 61557-12 và phải có type test rõ ràng bởi đơn vị độc lập thứ 3
Lưu nhật ký vận hành:	Bộ bảo vệ trip-unit của ACB phải có Nhật ký vận hành lưu lại ngày giờ các thay đổi setting & lưu lại các sự kiện và phân loại

Đặc tính	Yêu cầu
	được loại lỗi, mức độ sự kiện và thời gian xảy ra sự kiện (sự kiện: sự cố, đo lường, bảo trì ...)
Truyền thông & cổng kết nối:	Bộ bảo vệ trip-unit của ACB phải có tích hợp sẵn cổng truyền thông và cổng kết nối USB cho việc kiểm tra đặc tính cơ, điện của bộ bảo vệ trip-unit, kiểm tra nghiệm thu mà không cần những công cụ đặc biệt thêm vào của nhà sản xuất

Aptomat dạng khối MCCB

Đặc tính	Yêu cầu
Số cực/loại tiếp điểm	4P
Ứng dụng	Phân phối nguồn
Kiểu bảo vệ	Từ - nhiệt
Điện áp làm việc (Ue)	690V AC
Điện áp xung (Uimp)	8kV
Dòng điện làm việc (In)	Theo bảng vẽ cải tạo mới.
Dòng cắt sự cố (Icu)	Theo bảng vẽ cải tạo mới.
Số lần đóng/cắt cơ khí	20000 lần
Số lần đóng/cắt bằng điện	10000 lần tại 440V AC
Dải điều chỉnh dòng cắt có thời gian (Ir)	0.7..1 x In
Dải điều chỉnh thời gian cắt có trễ (Tr)	Có
Dải điều chỉnh dòng cắt tức thời (Isd)	Có
Nhiệt độ môi trường vận hành	-25...70°C

Đồng hồ đo

Đồng hồ đo lường điện tử

Đặc tính	Yêu cầu
Tiêu chuẩn	IEC 61010-1
Kiểu hiển thị	LCD

Đặc tính	Yêu cầu
Các thông số đo lường	Dòng điện Điện áp Tần số Hệ số công suất Góc pha Công suất biểu kiến Công suất hữu công Công suất vô công
Nguồn nuôi	85...265V AC 45..65Hz
Dòng điện đầu vào (In)	0...1A 0...5A
Điện áp đầu vào	20...690V AC (điện áp pha) 20...400V AC (điện áp dây)
Tần số đầu vào	45...70Hz
Cấp chính xác	Dòng điện: 0.3% Điện áp: 0.3% Tần số: 0.05% Hệ số công suất: +/-0.005
Giao thức truyền thông	Modbus RTU
Kích thước (Rộng x Sâu x Cao)	96mm x 44mm x 96mm
Nhiệt độ môi trường vận hành	-40...85°C

Bộ tự động chuyển mạch (ATS)

Bộ chuyển mạch

Đặc tính	Yêu cầu
Tiêu chuẩn	IEC 60947-6-1; IEC 60947-3
Số cực	4P
Ứng dụng	Tự động chuyển mạch giữa 2 nguồn.
Chế độ điều khiển	Man / Auto / Off / Test
Điện áp làm việc (Ue)	400V AC
Điện áp điều khiển	230V AC
Dòng định mức (In)	250A
Nhiệt độ môi trường vận hành	-20...40°C

CHƯƠNG 3: NGUỒN VỐN, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ VÀ KẾ HOẠCH VỐN

I. CÁC CĂN CỨ LẬP DỰ TOÁN, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ:

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng về việc Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.
- Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ;
- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công Thương ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
- Thông tư số 28/2023/TT-BTC ngày 12/5/2023 của Bộ Tài chính quy định mức

thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng;

- Các Quyết định số 381, 378, 380 và 377/QĐ-UBND công bố các Bộ đơn giá XDCT phần Xây dựng công trình; Lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình; Khảo sát xây dựng công trình; Sửa chữa và bảo dưỡng công trình xây dựng ngày 16/01/2023 của UBND TP Hà Nội;

- Quyết định số 1070/QĐ-SXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng TP Hà Nội về Công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội;

- Công bố giá vật liệu quý I/2025 số 01.01/2025/CBGVL-SXD ngày 15/04/2025 của Sở Xây dựng TP Hà Nội; Báo giá các nhà sản xuất, cung cấp;

- Các căn cứ khác có liên quan;

II. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, NGUỒN VỐN ĐẦU TƯ VÀ BỐ TRÍ KINH PHÍ THỰC HIỆN:

Tổng mức đầu tư của dự án (làm tròn): 19.992.440.000 đồng.

Bằng chữ: Mười chín tỷ, chín trăm chín mươi hai triệu, bốn trăm bốn mươi nghìn đồng chẵn./.

Stt	Khoản mục chi phí	Giá trị sau thuế (VNĐ)
1	Chi phí xây dựng	5.216.231.002
2	Chi phí thiết bị	12.412.547.018
3	Chi phí quản lý dự án	425.006.921
4	Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng	886.720.624
5	Chi phí khác	191.019.687
6	Chi phí dự phòng	860.918.636
	Tổng cộng sau thuế (làm tròn)	19.992.443.888
	Làm tròn	19.992.444.000

(Chi tiết theo dự toán đính kèm)

Nguồn vốn đầu tư: Vốn đầu tư mua sắm TSCĐ của Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam.

Dự kiến Bố trí kế hoạch vốn theo tiến độ thực hiện dự án: Chủ đầu tư sẽ chuẩn bị 100% kinh phí tự có đảm bảo thực hiện công trình theo đúng tiến độ được phê duyệt.

III. HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

- Với cơ sở hạ tầng hệ thống nguồn điện hạ thế sau cải tạo giải quyết được các tồn tại hạn chế của hệ thống hiện có. Giải quyết được bài toán đồng bộ thiết bị của hệ thống nguồn. Thuận tiện cho việc thao tác, vận hành. Đảm bảo việc cấp điện liên tục và của hệ thống.

- Ngoài ra với hệ thống nguồn hạ thế sau cải tạo còn đáp ứng được tiêu chí an toàn vận hành, hạn chế ảnh hưởng bởi tác động ngoại cảnh. Đáp ứng được phương án cấp điện liên tục khi thực hiện công tác bảo trì bảo dưỡng hệ thống với thời gian cho phép theo yêu cầu về tính liên tục cung cấp điện tại thời điểm hiện tại.

- Đáp ứng được phương án cấp điện liên tục kịp thời trong các trường hợp không mong muốn xảy ra.

CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG; AN TOÀN XÂY DỰNG; ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG VÀ CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.

I. TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY LẮP

1. Về lao động

+ Lao động thường xuyên trên công trường: gồm các kỹ sư, công nhân tay nghề bậc cao của các nhà thầu.

+ Nhà thầu tổ chức xây dựng công trình tạm trên công trường phục vụ nhu cầu sinh hoạt của người lao động.

+ Lao động được tập huấn về an toàn lao động trên công trường, phòng chống cháy nổ trước khi làm việc tại công trường và có kiểm tra định kỳ.

2. Các biện pháp thi công

+ Nhà thầu có trách nhiệm lập các biện pháp thi công cụ thể, đảm bảo tiến độ triển khai dự án đã được phê duyệt

+ Ranh giới công trường được bao bằng hàng rào tôn.

+ Có biện pháp che chắn an toàn, chắn bụi và vật liệu rơi vãi.

+ Vận chuyển vật liệu theo chiều đứng bằng biện pháp phù hợp.

3. Về vật liệu xây dựng:

+ Vật liệu đưa vào công trường được kiểm tra đảm bảo số lượng, chất lượng và yêu cầu thi công.

+ Do vị trí thi công nằm trên trục đường lớn khoảng cách công trình đến các công trình khác và mặt đường nhỏ. Vì vậy việc tập kết vật liệu vận chuyển vật liệu vào công trình khá hạn chế, nhà thầu sẽ có biện pháp đảm bảo an toàn và yêu cầu tiến độ.

4. Về nghiệm thu

- Vật tư thiết bị được nghiệm thu tại nơi sản xuất hoặc công trường.
- Các công việc thi công xây lắp được nghiệm thu trên công trường.
- Thí nghiệm thiết bị và tín hiệu được nghiệm thu trên công trường.

II. QUẢN LÝ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH.

Chủ đầu tư thành lập đơn vị quản lý dự án để tổ chức xây dựng công trình, nghiệm thu, thanh quyết toán.

III. BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN LAO ĐỘNG, VỆ SINH CÔNG NGHIỆP, VỆ SINH MÔI TRƯỜNG, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

Thực hiện công tác an toàn lao động, vệ sinh về chống cháy nổ là yêu cầu quan trọng, Chủ đầu tư đưa ra các giải pháp cụ thể như sau:

1. Công tác huấn luyện an toàn lao động, vệ sinh lao động.

Mỗi CBCN được điều động đến công trình trước lúc vào thi công đều phải học an toàn lao động, ai không học ATLD không được bố trí làm việc, sau khi học phải có báo cáo thu hoạch và ký lưu danh sách từng người tại công trường.

Ngoài việc học tập, trong quá trình thi công những công việc nguy hiểm, phức tạp, cán bộ kỹ thuật, đội trưởng phải tập trung cán bộ công nhân quán triệt ý thức, trách nhiệm và chấp hành nội quy kỹ thuật ATLD, biện pháp thi công.

2. Trang bị bảo hộ lao động.

Tất cả CBCN trên công trình đều được trang bị lao động theo quy định như sau: Mũ nhựa, quần áo, giày... một số công việc cần thiết phải trang bị như: găng tay, kính, màn đệm vai, kìm, ủng cách điện, dây an toàn cho công nhân làm việc trên cao và nơi nguy hiểm...

3. Biện pháp ngăn ngừa những tai nạn khác

3.1. Điện thi công

Dây điện phải đảm bảo về yêu cầu kỹ thuật về tiết diện quy cách không bị rò rỉ điện ra ngoài, không để các loại vật liệu trên dây điện, nếu thấy dây điện không đảm bảo an toàn phải thay thế.

Các hộp cầu dao phải có nắp đậy treo trên cao và để ở nơi thích hợp cho thi công và thuận lợi cho việc xử lý các tình huống trong quá trình thi công cầu dao phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Việc di chuyển dây điện khi hết ca làm việc, sửa chữa đường dây phải cắt cầu dao điện.

3.2. Thiết bị xe máy.

Phải giám định kỹ thuật an toàn và được cấp giấy phép đảm bảo an toàn của cơ quan thẩm định mới được sử dụng. Người vận hành phải thường xuyên kiểm tra hệ thống an toàn và cấu kiện khác, phát hiện ngay những trường hợp có thể mất an toàn cho người phụ trách giải quyết. Thiết bị không an toàn không được làm việc tiếp.

Sử dụng người vận hành thiết bị đúng đối tượng ngành nghề.

4. Những điều nghiêm cấm

- Không được uống rượu bia trước và trong giờ làm việc.
- Không được tự ý đi lại lộn xộn ngoài phạm vi làm việc.
- Không được làm những công việc không được phân công của cán bộ kỹ thuật, đội trưởng
- Không được làm những công việc trái ngành nghề khi chưa được đào tạo thêm và chưa được phân công.

5. Công tác kiểm tra tuyên truyền giáo dục

5.1. Công tác kiểm tra

Chủ nhiệm công trình, cán bộ kỹ thuật, công đoàn và an toàn viên phải thường xuyên kiểm tra công tác ATLĐ, bảo hộ lao động và vệ sinh lao động tại hiện trường phát hiện những trường hợp không an toàn và có biện pháp giải quyết, khắc phục. Đình chỉ ngay những công việc không an toàn cho người lao động.

Kiểm tra chấp hành nội quy lao động và biện pháp an toàn đã đề ra.

- Sau mỗi ca làm việc và mỗi trận mưa bão phải kiểm tra công tác an toàn trên hiện trường, nếu thấy an toàn mới cho thi công tiếp.
- Công tác kiểm tra phải ghi vào sổ nhật ký hoặc biên bản, đề ra biện pháp khắc phục khi thấy không an toàn.

5.2. Tuyên truyền giáo dục

Đơn vị trực tiếp thi công phải giáo dục cho CBCN có ý thức tự giác thực hiện ATLĐ. Chấp hành biện pháp an toàn, nội quy làm việc. Những CBCN không chấp hành phải đình chỉ thi công ngay.

Công tác tuyên truyền: Nơi làm việc phải có khẩu hiệu, panô, tranh vẽ và các nội quy có nội dung an toàn, có các biển báo cấm, báo nguy hiểm để thường xuyên nhắc nhở CBCNV trong quá trình làm việc.

6. Đảm bảo vệ sinh công nghiệp và môi trường

Thực hiện nguyên tắc làm gọn, dọn sạch sau mỗi ca thi công.

Vật liệu thải khi vận chuyển xuống được tập kết đúng nơi quy định, có công cụ che chắn hoặc tưới nước ẩm chống bụi trong thời gian thi công.

Trang bị khẩu trang cho người làm công việc bụi và ô nhiễm...

Có khu vệ sinh công cộng để nhân viên sử dụng, cấm đại tiểu tiện bừa bãi

7. Biện pháp phòng chống cháy nổ

Không được đốt lửa tại nơi làm việc. Trường hợp yêu cầu khắc phục thi công phải đốt lửa thì phải có biện pháp phòng tránh và được người phụ trách đồng ý.

Không được dùng nguồn điện để làm hàng rào bảo vệ, đun nấu.

Chủ đầu tư sử dụng các bình bọt chữa cháy và các thùng phi đựng cát, chứa nước để chữa cháy khi có hoả hoạn.

Quy đầu tư sử dụng các bình bọt chữa cháy và các thùng phi đựng cát, chứa nước

IV. ĐẶT VẤN ĐỀ VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:

Việc bảo vệ môi trường đã được Nhà nước ta quan tâm, đặc biệt nhất là các đô thị ở Việt Nam. Sự phát triển bền vững đơn giản hiểu như là sự phát triển kinh tế - xã hội và giảm sự ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường.

Luật bảo vệ Môi trường nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam do Quốc Hội thông qua ngày 23/6/2014; Nghị định 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường; Nghị định số 21/2013/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Thông tư 27/2015/TT- BTNMT ngày 29/5/2015 của Bộ Tài Nguyên và môi trường về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;

Đây là những căn cứ pháp lý chủ yếu cần phải thực hiện trong quá trình triển khai dự án.

Ở giai đoạn này chúng ta xem xét vấn đề môi trường ở hai khía cạnh sau:

- Đánh giá tác động tới môi trường trong khu vực.
- Các biện pháp phòng chống ô nhiễm môi trường.

V. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG

Hiện trạng môi trường khu vực dự án:

Quá trình xây dựng dự án các nguồn gây ô nhiễm bao gồm các công tác:

- Ô nhiễm do giải phóng mặt bằng: Bụi, tiếng ồn.
- Ô nhiễm trong quá trình thi công: Bụi, tiếng ồn, nước thải thi công, ô nhiễm nguồn nước, chất thải rắn, thải các nguồn khí độc do máy thi công và phương tiện giao thông (NO₂, CxHy, COx..)

Hệ thống thoát nước bản: Nước bản phải được xử lý đảm bảo vệ sinh môi trường

theo quy định.

Không khí: Trong thời gian xây dựng sẽ sinh ra bụi đất đá, xi măng nên đơn vị thi công phải có biện pháp chống bụi, chống ô nhiễm môi trường bằng biện pháp thi công chi tiết hợp lý, như: Công trình thi công phải có bạt chắn ngăn cách khu vực công trường và khu vực dân cư, xe ô tô phải phủ bạt chắn bụi...

Đánh giá tác động môi trường khi thực hiện dự án: Trong quá trình thực hiện dự án, các nguồn gây ô nhiễm môi trường bao gồm:

Ô nhiễm do bụi đất đá (tác động nhỏ) gây tác động trực tiếp đến người công nhân thi công công trình, cộng đồng dân cư và các công trình hiện có ở xung quanh dự án.

Ô nhiễm khói thải từ các phương tiện vận tải và máy móc gây ra.

Ô nhiễm nước thải sinh hoạt của công nhân trực tiếp thi công, từ các khu tập kết vật liệu.

Tai nạn lao động có thể xảy ra với công nhân trong quá trình xây dựng.

Sản sinh các loại chất thải rắn như đất cát, cốp pha, sắt thép vụn, phế thải công trình... trong quá trình thi công xây dựng.

Thực tế, các tác động trên là tất yếu và khó tránh khỏi của công trình xây dựng, nhưng khối lượng với công trình này rất nhỏ; Chủ đầu tư và đơn vị thi công cần áp dụng các biện pháp hạn chế tích cực, nhằm giảm nhẹ ô nhiễm môi trường và có biện pháp bảo vệ sức khỏe và an toàn lao động cho công nhân.

VI. CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG

Việc đảm bảo không để ô nhiễm môi trường trong giai đoạn thi công và trong tương lai là một nhiệm vụ rất quan trọng.

1. Biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Khí thải từ các phương tiện vận chuyển, máy móc thi công	x		Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định	x	
			Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm		x
			Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị	x	

			Biện pháp khác: Tắt động cơ các phương tiện, máy móc khi không sử dụng	x	
Bụi	x		Cách ly, phun nước để giảm bụi	x	
			Biện pháp khác: - Che chắn trong quá trình vận chuyển. - Che chắn tại vị trí thi công gần các khu dân cư. - Hạn chế vận chuyển vật liệu và đất đá vào giờ cao điểm.	x	
Nước thải sinh hoạt	x		- Thu gom, tự xử lý trước khi thải ra môi trường. Nguồn tiếp nhận nước thải: hệ thống thoát nước chung của thành phố.	x	
			- Thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý		x
			- Đổ thẳng ra hệ thống thoát nước thải khu vực		x
			Biện pháp khác: - Trường hợp công nhân thuê nhà dân: sử dụng nhà vệ sinh tại nhà dân. - Trường hợp lán trại bố trí tại khu vực cầu: Sử dụng nhà vệ sinh di động và thuê đơn vị có chức năng thu gom, xử lý	x	
Nước thải xây dựng	x		Thu gom, tự xử lý trước khi thải ra môi trường. Nguồn tiếp nhận nước thải: hệ thống thoát nước chung của thành phố.	x	
			Đổ thẳng ra hệ thống thoát nước thải khu vực		x

			Biện pháp khác		x
Chất thải rắn xây dựng	x		Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng	x	
			Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương (chỉ rõ địa điểm)		x
			Biện pháp khác: Đất đá sẽ được vận chuyển về vị trí đổ đất đá loại sau khi có sự đồng ý của địa phương để có được sự chấp thuận bằng văn bản trong các bước sau của dự án	x	
Tiếng ồn	x		Định kỳ bảo dưỡng thiết bị	x	
			Bố trí thời gian thi công phù hợp	x	
			Biện pháp khác: Tắt động cơ các phương tiện, máy móc khi không sử dụng	x	
Rung	x		Định kỳ bảo dưỡng thiết bị	x	
			Bố trí thời gian thi công phù hợp	x	
			Biện pháp khác: Ghi nhận hiện trạng các công trình kế cận trước khi thi công, kịp thời xử lý và điều chỉnh các biện pháp thi công cho phù hợp nếu xảy ra hư hại cho các công trình.	x	
Nước mưa chảy tràn	x		Có hệ thống rãnh thu nước, hố ga thu gom, lắng lọc nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường	x	
			Biện pháp khác ...	x	

2. Kế hoạch bảo vệ môi trường trong giai đoạn sử dụng

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Nước thải sinh hoạt	x		Thu gom và tái sử dụng		x
			Xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại trước khi thải vào hệ thống thoát nước chung	x	
			Biện pháp khác ...		x
Chất thải rắn sinh hoạt	x		Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương	x	
			Thuê đơn vị có chức năng để xử lý		x
			Biện pháp khác		x
Tiếng ồn	x		Định kỳ bảo dưỡng thiết bị		x
			Cách âm để giảm tiếng ồn	x	
			Biện pháp khác ...		x
Nước mưa chảy tràn	x		Có hệ thống rãnh thu nước, hố ga thu gom, lắng lọc nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường	x	
			Biện pháp khác		x

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN 01-BẢNG TÍNH TOÁN PHỤ TẢI										
Tên tủ điện							Điện áp làm việc			
DB1-UPS							380V			
Lộ	Tên phụ tải	Công suất phụ tải (W)			Tổng phụ tải (kW)	Aptomat				Ghi chú
		A	B	C		Loại	P	AF	AT	
O	UPS-01	33,3	33,3	33,3	100,0	MCCB	3	400	400	
O	UPS-03	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400	
O	UPS-05	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400	
O	Dự phòng bổ sung thay thế 1 UPS 600kW Chuyển UPS-03+05 sang tủ điện DB2-UPS				600,0	MCCB	3	1.250	1.250	
	Tổng tải	133	133	133	1.000					
Phụ tải tính toán Giai đoạn tương lai					Phụ tải tính toán Giai đoạn hiện tại					
Loại phụ tải	Phụ tải đặt (W)	Hệ số sử dụng	Tải tính toán (W)	Loại phụ tải	Phụ tải đặt (W)	Hệ số sử dụng	Tải tính toán (W)			
Tải chiếu sáng	0	1,0	0	Tải chiếu sáng	0	1,0	0			
Tải ổ cắm	0	1,0	0	Tải ổ cắm	0	1,0	0			
Tải động cơ	0	1,0	0	Tải động cơ	0	1,0	0			
Tải hỗn hợp	700	1,0	700	Tải hỗn hợp	400	1,0	400			
Tổng	700		700	Tổng	400		400			
Hệ số đồng thời			0,80	Hệ số đồng thời			0,80			
CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN (kW)			560	CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN (kW)			320			

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN 01-BẢNG TÍNH TOÁN PHỤ TẢI

Tên tủ điện						Điện áp làm việc					
DB2-UPS						3P 4W -400V					
Lộ	Tên phụ tải	Công suất phụ tải (W)			Tổng phụ tải (kW)	Aptomat				Ghi chú	
		A	B	C		Loại	P	AF	AT		
O	UPS-02	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400		
O	UPS-04	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400		
O	UPS-06	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400		
O	UPS-03 Di chuyển từ DB1-UPS sang	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400		
O	UPS-05 Di chuyển từ DB1-UPS sang	50,0	50,0	50,0	150,0	MCCB	3	400	400		
O	Dự phòng bổ sung thay thế 1 UPS 600kW Tháo dỡ các UPS hiện trạng				600,0	MCCB	3	1.250	1.250		
	Tổng tải	250	250	250	1.350						
Phụ tải tính toán Giai đoạn tương lai				Phụ tải tính toán Giai đoạn hiện tại							
Loại phụ tải	Phụ tải đặt (W)	Hệ số sử dụng	Tải tính toán (W)	Loại phụ tải	Phụ tải đặt (W)	Hệ số sử dụng	Tải tính toán (W)				
Tải chiếu sáng	0	1,0	0	Tải chiếu sáng	0	1,0	0				
Tải ổ cắm	0	1,0	0	Tải ổ cắm	0	1,0	0				
Tải động cơ	0	1,0	0	Tải động cơ	0	1,0	0				
Tải hỗn hợp	750	1,0	750	Tải hỗn hợp	450	1,0	450				
Tổng	750		750	Tổng	450		450				
Hệ số đồng thời			0,80	Hệ số đồng thời			0,80				
CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN (kW)			600	CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN (kW)			360				

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN 01-BẢNG TÍNH TOÁN PHỤ TẢI

Tên tủ điện MSB-02

Điện áp làm việc

3P 4W -400V

Lộ	Tên phụ tải	Công suất phụ tải (kW)			Tổng phụ tải (kW)	Aptomat				Ghi chú	
		A	B	C		Loại	P	AF	AT		
O	DB1-UPS	187	187	187	560	MCCB	4	1 250	1 250		
O	DB2-UPS	200	200	200	600	MCCB	4	1 250	1 250		
O	DB1-AC	45	45	45	135	MCCB	4	800	240		
O	DB2-AC	40	40	40	120	MCCB	4	800	240		
O	DB-TDTH	3	3	3	10	MCCB	4	63	63		
O	DB-BV	3	3	3	10	MCCB	4	63	63		
	Tổng tải	478	478	478	1.435						
Phụ tải tính toán Giai đoạn hiện tại				Phụ tải tính toán Giai đoạn tương lai							
Loại phụ tải	Phụ tải đặt (kW)	Hệ số sử dụng	Tải tính toán (kW)	Loại phụ tải	Phụ tải đặt (kW)	Hệ số sử dụng	Tải tính toán (kW)				
Tải ưu tiên	1.435	1,0	1.435	Tải ưu tiên	955	1,0	955				
Tải thông thường		1,0	0	Tải thông thường		1,0	0				
Tải hỗn hợp		1,0	0	Tải hỗn hợp		1,0	0				
Tổng	0		1.435	Tổng	955		955				
Hệ số đồng thời			0,50	Hệ số đồng thời			0,5				
CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN (KW)			718	CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN (KW)			449				

PHU LỤC TÍNH TOÁN 02
LỰA CHỌN MÁY CẮT VÀ CẤP ĐIỆN

DỰ ÁN: MUA SẬP TRUNG TÂM DỮ LIỆU HÒA LẠC

[2]	[3]	[4]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
Từ từ	Từ từ	Giai đoạn	Công suất (kW)	Số pha	Hệ số đồng thời	Hệ số công suất	Dòng điện tính toán (A)	Hệ số máy cắt	Aptomat lựa chọn (A)	Tiết diện cáp lựa chọn (mm ²)	Chủng loại cáp chọn	Phương pháp lắp đặt	Số sợi cáp cho 1 pha	Dòng điện làm việc của cáp chọn Iz (A)	Số nhóm mạch cáp	Số lớp mạch cáp	Hệ số chỉnh theo số mạch cáp (KZ)	Nhiệt độ môi trường (°C)	Hệ số điều chỉnh theo nhiệt độ (K3)	Dòng điện tính toán cấp Iz (A)	Chiều dài cáp (m)	Độ sụt áp cho LA trên 1km chiều dài cáp (V)	Tổn thất điện áp ΔU(V)	Tổn thất điện áp ΔU(%)
ATS1	MSB1	Hiện tại	448	3	1	0,9	719	1,2	1000AF/800AT	150	XLPE XLPEI	D1	3	320	1	1	1	20	1	960	30	0,29	2,1	0,52
ATS1	MSB1	Tương lai	718	3	1	0,9	1152	1,2	1600AF	300	XLPE XLPEI	F2	3	703	3	1	0,82	20	1,08	1868	30	0,18	2,1	0,52
ATS2	MSB2	Hiện tại	448	3	1	0,9	719	1,2	1600AF/720AT	185	XLPE XLPEI	D1	2	363	1	1	1	20	1	726	30	0,25	2,7	0,67
ATS2	MSB2	Tương lai	718	3	1	0,9	1152	1,2	1600AF	300	XLPE XLPEI	F2	3	703	3	1	0,82	20	1,08	1868	30	0,18	2,1	0,52
MSB1	DB1-UPS	Hiện tại	320	3	1	0,9	540	1,2	800	185	XLPE XLPEI	F2	3	510	3	1	0,82	30	1	1255	30	0,25	1,4	0,34
MSB1	DB1-UPS	Tương lai	560	3	1	0,9	945	1,1	1250	240	XLPE XLPEI	F2	3	607	3	1	0,82	30	1	1493	30	0,21	2,0	0,50
MSB1	DB2-UPS	Hiện tại	360	3	1	0,9	608	1,2	800	185	XLPE XLPEI	F2	3	510	3	1	0,82	30	1	1255	30	0,25	1,5	0,38
MSB1	DB2-UPS	Tương lai	600	3	1	0,9	1013	1,1	1250	240	XLPE XLPEI	F2	3	607	3	1	0,82	30	1	1493	30	0,21	2,1	0,53
MSB1	DB1-AC	Hiện tại	135	3	1	0,9	228	2,5	800AF/240AT	120	XLPE XLPEI	F2	2	383	2	1	0,87	30	1	666	30	0,34	1,2	0,29
MSB1	DB2-AC	Hiện tại	120	3	1	0,9	203	2,5	800AF/240AT	120	XLPE XLPEI	F2	2	383	2	1	0,87	30	1	666	30	0,34	1,0	0,26
MSB2	DB1-UPS	Hiện tại	320	3	1	0,9	540	1,2	800	185	XLPE XLPEI	F2	3	510	3	1	0,82	30	1	1255	30	0,25	1,4	0,34
MSB2	DB1-UPS	Tương lai	560	3	1	0,9	945	1,2	1250	240	XLPE XLPEI	F2	3	607	3	1	0,82	30	1	1493	30	0,21	2,0	0,50
MSB2	DB2-UPS	Hiện tại	360	3	1	0,9	608	1,2	800	185	XLPE XLPEI	F2	3	510	3	1	0,82	30	1	1255	30	0,25	1,5	0,38
MSB2	DB2-UPS	Tương lai	600	3	1	0,9	1013	1,2	1250	240	XLPE XLPEI	F2	3	607	3	1	0,82	30	1	1493	30	0,21	2,1	0,53
MSB2	DB1-AC	Hiện tại	135	3	1	0,9	228	2,5	800AF/240AT	120	XLPE XLPEI	F2	2	383	2	1	0,87	30	1	666	30	0,34	1,2	0,29
MSB2	DB2-AC	Hiện tại	120	3	1	0,9	203	2,5	800AF/240AT	120	XLPE XLPEI	F2	2	383	2	1	0,87	30	1	666	30	0,34	1,0	0,26
DB1-UPS	UPS-01	Hiện tại	100	3	1	0,9	169	1,5	320	150	XLPE XLPEI	F2	1	444	1	1	1	30	1	444	50	0,29	2,4	0,61
DB1-UPS	UPS-03	Hiện tại	160	3	1	0,9	270	1,2	400	150	XLPE XLPEI	F2	1	444	1	1	1	30	1	444	50	0,29	3,9	0,98
DB1-UPS	UPS-05	Hiện tại	160	3	1	0,9	270	1,2	400	150	XLPE XLPEI	F2	1	444	1	1	1	30	1	444	50	0,29	3,9	0,98
DB2-UPS	UPS-02	Hiện tại	160	3	1	0,9	270	1,2	400	150	XLPE XLPEI	F2	1	444	1	1	1	30	1	444	50	0,29	3,9	0,98
DB2-UPS	UPS-04	Hiện tại	160	3	1	0,9	270	1,2	400	150	XLPE XLPEI	F2	1	444	1	1	1	30	1	444	50	0,29	3,9	0,98
DB2-UPS	UPS-06	Hiện tại	160	3	1	0,9	270	1,2	400	150	XLPE XLPEI	F2	1	444	1	1	1	30	1	444	50	0,29	3,9	0,98
DB1-AC	ĐH-01	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-03	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-05	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-07	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-09	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82

DB1-AC	ĐH-11	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-13	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-15	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB1-AC	ĐH-17	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-02	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-04	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-06	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-08	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-10	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-12	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-14	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82
DB2-AC	ĐH-16	Hiện tại	30	3	1	0,9	51	1,5	80	25	XLPE	XLPE3	E	1	127	1	1	1	30	1	127	50	1,3	3,3	0,82