

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC**



KIỀU VĂN TRUNG

**NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ VẬN
HÀNH LƯỚI ĐIỆN TẠI CÔNG TY
ĐIỆN LỰC THẠCH THẤT**

ĐỀ ÁN TỐT NGHIỆP THẠC SĨ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

HÀ NỘI, 2025

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC**

KIỀU VĂN TRUNG

**NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ VẬN
HÀNH LƯỚI ĐIỆN TẠI CÔNG TY
ĐIỆN LỰC THẠCH THẤT**

**Chuyên ngành : Quản lý năng lượng
Mã số : 8510602**

ĐỀ ÁN TỐT NGHIỆP THẠC SĨ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

Người hướng dẫn khoa học: TS. Đàm Khánh Linh

HÀ NỘI, 2025

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin gửi lời tri ân chân thành tới TS. Đàm Khánh Linh, người đã tận tâm định hướng, hướng dẫn và đồng hành cùng tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành Đề án tốt nghiệp.

Tôi cũng xin cảm ơn tập thể cán bộ, giảng viên Trường Đại học Điện lực đã trang bị cho tôi nền tảng kiến thức quý báu trong những năm học tập, đồng thời luôn hỗ trợ và tạo điều kiện thuận lợi để tôi có thể thực hiện đề tài một cách hiệu quả.

Xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới lãnh đạo cùng các đồng nghiệp tại Công ty Điện lực Thạch Thất, những người đã nhiệt tình hỗ trợ, đóng góp nhiều ý kiến thiết thực và khích lệ tinh thần, giúp tôi hoàn thành quá trình nghiên cứu.

Sau cùng, tôi đặc biệt biết ơn gia đình và bạn bè thân thiết, những người luôn ở bên động viên, khích lệ và tiếp thêm động lực để tôi có thể hoàn thành bản Đề án tốt nghiệp này.

Tôi xin trân trọng cảm ơn!

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2025

Tác giả

Kiều Văn Trung

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng Đề án tốt nghiệp này là kết quả của quá trình nghiên cứu và làm việc thực tế tại Công ty Điện lực Thạch Thất, được thực hiện dưới sự hướng dẫn tận tình của TS. Đàm Khánh Linh.

Toàn bộ số liệu, kết quả và nội dung trình bày trong Đề án tốt nghiệp đều trung thực, do chính tôi thực hiện, và chưa từng được sử dụng trong bất kỳ công trình hay Đề án tốt nghiệp nào trước đây.

Các tài liệu, thông tin được trích dẫn từ những nguồn tham khảo khác đã được tôi ghi rõ và liệt kê đầy đủ trong mục Tài liệu tham khảo của Đề án tốt nghiệp..

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2025

Tác giả

Kiều Văn Trung

MỤC LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	i
DANH MỤC BẢNG BIỂU	iii
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	iv
1. Lý do chọn đề tài	5
2. Mục đích nghiên cứu	5
3. Nhiệm vụ nghiên cứu	5
4. Đối tượng & phạm vi nghiên cứu	2
5. Phương pháp nghiên cứu	2
6. Bố cục của Đề án tốt nghiệp	2
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ QUẢN LÝ VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI	3
1.1. Khái niệm về quản lý vận hành lưới điện phân phối	3
1.1.1. Khái niệm lưới điện phân phối.	3
1.1.2. Khái niệm về một số thiết bị chủ yếu trên lưới điện phân phối	3
1.1.3. Khái niệm về quản lý vận hành lưới điện phân phối	4
1.2. Nội dung hoạt động quản lý vận hành lưới điện phân phối.....	4
1.2.1. Quy định công tác kiểm tra sửa chữa củng cố lưới điện và thí nghiệm định kỳ	4
1.2.2. Quy định về điều tra, xử lý sự cố.....	6
1.2.3. Quy định quản lý vận hành đường dây trung thế	7
1.2.4. Quy trình quản lý vận hành Trạm biến áp phân phối	10
1.2.5. Quy định về quản lý vận hành khu vực hạ thế	11
1.2.6. Nội dung hoạt động quản lý kỹ thuật phục vụ công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực và các Đội quản lý điện	12
1.3. Chỉ tiêu đánh giá hiệu quả công tác quản lý vận hành lưới điện phân phối.	15
1.3.1. Chỉ tiêu về độ tin cậy cung cấp điện	15
1.3.2. Chỉ tiêu tổn thất điện năng của lưới điện phân phối.....	16
1.3.3. Một số chỉ tiêu khác (Các chỉ tiêu phi kỹ thuật)	17
1.4. Ý nghĩa của việc nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối	19
Tóm tắt nội dung chương 1	20
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN TẠI CÔNG TY ĐIỆN LỰC THẠCH THẮT.....	21
2.1. Giới thiệu về công ty Điện lực Thạch Thắt	21
2.1.1 Quá trình phát triển của công ty Điện lực Thạch Thắt	21

2.1.2 Chức năng & nhiệm vụ của Công ty Điện lực Thạch Thất.....	22
2.1.3. Mô hình tổ chức quản lý của Công ty Điện lực Thạch Thất.....	23
2.1.4. Cơ cấu nhân sự.....	25
2.1.5. Tình hình kinh doanh điện năng	27
2.1.6. Hệ thống lưới điện thuộc phạm vi quản lý của Công ty	29
2.2. Phân tích thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại công ty Điện lực Thạch Thất.....	33
2.2.1. Phân tích thực trạng công tác kiểm tra sửa chữa củng cố lưới điện và thí nghiệm định kỳ.....	33
2.2.2. Phân tích công tác điều tra, xử lý sự cố	37
2.2.3. Phân tích công tác quản lý vận hành đường dây trung thế	38
2.2.4. Phân tích công tác quản lý vận hành trạm biến áp phân phối	40
2.2.5. Phân tích công tác quản lý vận hành khu vực hạ thế.....	42
2.2.6. Phân tích công tác quản lý kỹ thuật phục vụ công tác quản lý vận hành lưới điện.	44
2.3. Đánh giá hiệu quả vận hành lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất .	49
2.3.1. Đánh giá chỉ tiêu về suất sự cố;	49
2.3.2. Đánh giá chỉ tiêu về độ tin cậy cung cấp điện;.....	50
2.3.3. Đánh giá chỉ tiêu về tổn thất điện năng.....	51
2.3.4. Đánh giá tổng quan thực trạng quản lý vận hành lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất	52
Tóm tắt nội dung chương 2	54
CHƯƠNG 3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN TẠI CÔNG TY ĐIỆN LỰC THẠCH THẤT	55
3.1. Định hướng và nguyên tắc xây dựng giải pháp.....	55
3.2. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại công ty Điện lực Thạch Thất.....	56
3.2.1. Phát triển nhân sự khối quản lý vận hành	56
3.2.2. Quy định lại chức năng, nhiệm vụ các phòng, tổ, đội khối vận hành	58
3.2.3. Áp dụng công nghệ mới trong vận hành lưới điện	61
3.2.4. Hoàn thiện lưới điện thuộc địa bàn quản lý	64
3.2.5. Một số giải pháp khác	66
Tóm tắt nội dung chương 3	68
KẾT LUẬN	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO	71

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Giải nghĩa
1	EVN	Tập đoàn Điện lực Việt Nam
2	EVNHANOI	Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
3	PC	Điện lực (Power Company)
4	TBA	Trạm biến áp
5	MBA	Máy biến áp
6	ĐDK	Đường dây trên không
7	CT	Biến dòng điện (Current Transformer)
8	PT	Biến điện áp (Potential Transformer)
9	RMU	Tủ hợp bộ đóng cắt trung thế (Ring Main Unit)
10	SCADA	Hệ thống giám sát, điều khiển và thu thập dữ liệu (Supervisory Control And Data Acquisition)
11	DAS	Hệ thống tự động hóa phân phối (Distribution Automation System)
12	GIS	Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System)
13	PMIS	Hệ thống quản lý thiết bị (Power Management Information System)
14	OMS	Hệ thống quản lý sự cố (Outage Management System)
15	ERP	Hệ thống hoạch định nguồn lực doanh nghiệp (Enterprise Resource Planning)
16	SAIDI	Chỉ số thời gian mất điện trung bình của khách hàng (System Average Interruption Duration Index)
17	SAIFI	Chỉ số số lần mất điện trung bình của khách hàng (System Average Interruption Frequency Index)

STT	Từ viết tắt	Giải nghĩa
18	MAIFI	Chỉ số số lần mất điện thoáng qua trung bình (Momentary Average Interruption Frequency Index)
19	TTĐN	Tổn thất điện năng
20	ATVSLĐ	An toàn vệ sinh lao động
21	PĐĐVH	Phòng Điều độ vận hành
22	PKT	Phòng Kỹ thuật & An toàn
23	KH&VT	Phòng Kế hoạch & Vật tư
24	TC&HC	Phòng Tổ chức & Hành chính
25	TCKT	Phòng Tài chính – Kế toán
26	QLVH	Quản lý vận hành
27	ĐZTA	Đường dây trung áp
28	KHSD	Khách hàng sử dụng điện
29	PCTT&TKCN	Phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn
30	IoT	Internet vạn vật (Internet of Things)

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. Trình độ đào tạo của cán bộ, công nhân tại Công ty Điện lực Thạch Thất giai đoạn 2022 - 2024	25
Bảng 2. Tình hình kinh doanh điện năng của công ty giai đoạn 2022 - 2024	27
Bảng 3. Thống kê hệ thống đường dây trung thế giai đoạn 2022 ÷ 2024	30
Bảng 4. Khối lượng đường dây hạ thế giai đoạn 2022 ÷ 2024	31
Bảng 5. Khối lượng trạm biến áp phân phối	32
Bảng 6. Thống kê chỉ tiêu công tác kiểm tra lưới điện giai đoạn 2022–2024	33
Bảng 7. Kết quả công tác thí nghiệm giai đoạn 2022- 2024	36
Bảng 8. Thống kê sự cố lưới điện giai đoạn 2022 ÷ 2024	37
Bảng 9. Kết quả công tác kiểm tra đường dây giai đoạn 2022÷2024	38
Bảng 11. Công tác kiểm tra trạm biến áp giai đoạn 2022÷2024	41
Bảng 13. Công tác kiểm tra ĐDK hạ thế 2022÷2024	43
Bảng 14. Một số phân tích các công tác khác	43
Bảng 15. Chương trình quản lý kỹ thuật hàng năm	45
Bảng 16. Tổ chức thực hiện chương trình QLKT	45
Bảng 17. Giám sát chương trình QLKT 2022–2024	46
Bảng 18. Công tác báo cáo tình hình vận hành 2022–2024	48
Bảng 19. Suất sự cố lưới điện trung áp giai đoạn 2022- 2024	49
Bảng 20. Các chỉ số độ tin cậy 2022÷2024	50
Bảng 21. Chỉ tiêu về tổn thất điện năng	51

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1. Sơ đồ cơ cấu tổ chức của công ty	13
Hình 2. Sơ đồ cơ cấu tổ chức của Công ty Điện lực Thạch Thất.....	23
Hình 3. Cơ cấu nhân sự theo trình độ giai đoạn 2022÷2024.....	26
Hình 4. Điện thương phẩm giai đoạn 2022÷ 2024	28
Hình 5. Doanh thu bán điện giai đoạn 2022 ÷ 2024	28
Hình 6. Giá bán điện bình quân và tổn thất điện năng giai đoạn 2022 ÷2024.....	28
Hình 7. Tình hình tổn thất điện năng giai đoạn 2022 ÷2024	29
Hình 8. Thống kê hệ thống đường dây trung thế giai đoạn 2022- 2024	30
Hình 9. Khối lượng đường dây hạ thế giai đoạn 2022÷2024.....	31
Hình 10. Khối lượng trạm biến áp phân phối giai đoạn 2022 -2024	32
Hình 11. Chỉ số MAIFI và SAIFI giai đoạn 2022 – 2024.....	34
Hình 12. Chỉ số SAIDI giai đoạn 2022- 2024.....	34
Hình 13. Sự cố thoáng qua và kéo dài giai đoạn 2022÷2024.....	35
Hình 14. Suất sự cố lưới điện trung áp giai đoạn 2022 -2024	49
Hình 15. Chỉ số SAIDI giai đoạn 2022÷2024	50
Hình 16. Chỉ số SAIFI giai đoạn 2022÷2024.....	50
Hình 17. Chỉ số MAIFI giai đoạn 2022÷2024	51
Hình 18. Chỉ tiêu tổn thất điện năng giai đoạn 2022 ÷ 2024	52
Hình 19. Sơ đồ tổ chức hiện tại trong công tác quản lý vận hành	59
Hình 20. Sơ đồ tổ chức hiện tại trong công tác quản lý vận hành	60

1. Lý do chọn đề tài

Ngành điện là một ngành kinh tế kỹ thuật mũi nhọn, có vai trò vô cùng quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Điện năng phải được cung cấp an toàn, ổn định, liên tục đảm bảo cho sự phát triển của các ngành kinh tế khác cũng như sinh hoạt của nhân dân.

Công ty Điện lực Thạch Thất cũng như vậy, có nhiệm vụ đảm bảo điện phục vụ chính trị - an ninh - quốc phòng, văn hóa xã hội và phát triển kinh tế của huyện Thạch Thất - TP Hà Nội, quản lý vận hành an toàn lưới điện cấp điện áp đến 35kV, cung cấp điện và kinh doanh điện năng trên phạm vi toàn huyện Thạch Thất. Do đó công tác quản lý vận hành lưới điện phân phối có vai trò quan trọng trong hoạt động của Công ty Điện lực Thạch Thất, ảnh hưởng trực tiếp tới sự thành công của Công ty và cũng là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá hoạt động của Công ty, tới hoạt động kinh doanh điện năng của Công ty.

Xuất phát từ thực tế nêu trên và qua thời gian làm việc tại Công ty Điện lực Thạch Thất - Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội, qua việc nghiên cứu lý luận và thực tiễn tôi đã chọn đề tài: ***“Nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất”***.

2. Mục đích nghiên cứu

Phân tích thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất. Trên cơ sở phân tích thực trạng đó Đề án tốt nghiệp tìm ra một số nguyên nhân ảnh hưởng tới hiệu quả quản lý vận hành lưới điện hiện nay và từ đó đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở lý luận về lưới điện phân phối và công tác quản lý vận hành;
- Khảo sát, phân tích thực trạng quản lý vận hành lưới điện phân phối tại Công ty Điện lực Thạch Thất;
- Đánh giá hiệu quả quản lý vận hành thông qua các chỉ tiêu độ tin cậy cung cấp điện và tổn thất điện năng;

- Đề xuất các giải pháp kỹ thuật và quản lý nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối;
- Xác định ý nghĩa và tác động của các giải pháp đối với Công ty Điện lực và khách hàng sử dụng điện.

4. Đối tượng & phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài: Hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất;

Phạm vi nghiên cứu: Thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất và các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả công tác này.

Thời gian nghiên cứu: Từ năm 2022 ÷ 2024.

5. Phương pháp nghiên cứu

Đề án tốt nghiệp đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau đây:

- Nghiên cứu số liệu tại bàn;
- Thu thập và phân tích số liệu thực tế;
- Phân tích tổng hợp số liệu.

6. Bố cục của Đề án tốt nghiệp

Ngoài phần mở đầu, kết luận Đề án tốt nghiệp gồm 3 chương như sau:

Chương 1: Cơ sở lý luận về quản lý vận hành lưới điện phân phối.

Chương 2: Phân tích thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất.

Chương 3: Đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất.

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ QUẢN LÝ VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI

1.1. Khái niệm về quản lý vận hành lưới điện phân phối

1.1.1. Khái niệm lưới điện phân phối.

Lưới điện phân phối là bộ phận của hệ thống điện, có chức năng tiếp nhận điện năng từ lưới truyền tải hoặc từ các nguồn phát phân tán và phân phối đến trực tiếp các hộ tiêu thụ điện. Theo quy định, lưới điện phân phối bao gồm các đường dây và trạm biến áp có cấp điện áp từ 35kV trở xuống; trong một số trường hợp có thể bao gồm cả các đường dây và trạm biến áp 110kV khi các thiết bị này đảm nhận nhiệm vụ phân phối điện năng cho phụ tải địa phương [1];

Về cấu trúc, lưới điện phân phối thường được chia thành hai cấp chính: lưới phân phối trung áp (từ 6kV đến 35kV) và lưới phân phối hạ áp (dưới 1kV). Lưới trung áp có vai trò đưa điện năng từ các trạm biến áp trung gian đến các trạm phân phối khu vực, còn lưới hạ áp đảm bảo cung cấp điện trực tiếp cho khách hàng cuối cùng như hộ gia đình, cơ quan, doanh nghiệp [2];

Lưới điện phân phối giữ vị trí quan trọng trong hệ thống điện, bởi đây là khâu cuối cùng đưa điện năng đến người sử dụng. Chất lượng vận hành của lưới điện phân phối không chỉ quyết định độ tin cậy và an toàn cung cấp điện mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả kinh doanh điện năng của doanh nghiệp điện lực và mức độ hài lòng của khách hàng sử dụng điện [3].

1.1.2. Khái niệm về một số thiết bị chủ yếu trên lưới điện phân phối

Lưới điện phân phối bao gồm nhiều loại thiết bị khác nhau, trong đó có một số thiết bị chủ yếu giữ vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp điện an toàn và liên tục.

Đường dây trung áp và hạ áp: Là phần tử dẫn điện từ các trạm biến áp phân phối đến phụ tải. Đường dây trung áp thường có điện áp từ 6kV đến 35kV, còn đường dây hạ áp có điện áp dưới 1kV. Cấu trúc có thể là đường dây trên không hoặc cáp ngầm, tùy điều kiện thực tế [4].

Trạm biến áp phân phối (TBA): Có chức năng hạ điện áp từ trung áp xuống hạ áp để cung cấp điện trực tiếp cho khách hàng. Trạm được bố trí gần phụ tải nhằm giảm tổn thất điện năng và nâng cao chất lượng điện áp [5].

Thiết bị đóng cắt: Bao gồm cầu dao phụ tải, máy cắt, recloser... có tác dụng điều khiển và bảo vệ lưới điện. Đặc biệt, recloser có khả năng tự động đóng lại sau khi ngắt, góp phần nâng cao độ tin cậy trong cung cấp điện [6].

Thiết bị bảo vệ: Gồm cầu chì tự rơi, chống sét van (MOV), aptomat và rơ-le bảo vệ. Các thiết bị này giúp bảo vệ lưới điện và phụ tải trước các sự cố ngắn mạch, quá tải hoặc quá điện áp do sét gây ra [8].

Thiết bị đo lường và điều khiển: Bao gồm công tơ điện, biến dòng (CT), biến áp đo lường (PT), tủ RMU (Ring Main Unit) và hệ thống giám sát từ xa. Đây là những thiết bị quan trọng nhằm đảm bảo việc giám sát, điều khiển và quản lý vận hành lưới điện hiệu quả [7].

1.1.3. Khái niệm về quản lý vận hành lưới điện phân phối

Quản lý vận hành lưới điện phân phối là tổng hợp các hoạt động nhằm đảm bảo cho hệ thống lưới điện được vận hành *an toàn, liên tục, ổn định và kinh tế*, đồng thời đáp ứng các chỉ tiêu về chất lượng điện năng. Công tác này bao gồm kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa, xử lý sự cố và tổ chức vận hành theo các quy trình, quy định kỹ thuật hiện hành.

Mục tiêu cốt lõi của quản lý vận hành là đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện, giảm thiểu sự cố, hạn chế tổn thất điện năng và duy trì chất lượng điện áp trong giới hạn cho phép. Đồng thời, việc quản lý vận hành hiệu quả còn góp phần nâng cao năng suất lao động, giảm chi phí vận hành, tạo nền tảng cho hiệu quả sản xuất kinh doanh điện năng của doanh nghiệp [9].

Bên cạnh đó, quản lý vận hành lưới điện phân phối không chỉ mang ý nghĩa kỹ thuật mà còn gắn liền với yếu tố kinh tế – xã hội. Chất lượng công tác quản lý vận hành ảnh hưởng trực tiếp đến sự hài lòng của khách hàng, đến uy tín của doanh nghiệp điện lực và đến quá trình phát triển kinh tế – xã hội ở địa phương [10].

1.2. Nội dung hoạt động quản lý vận hành lưới điện phân phối

1.2.1. Quy định công tác kiểm tra sửa chữa củng cố lưới điện và thí nghiệm định kỳ

Công tác sửa chữa củng cố lưới điện là nhiệm vụ thường xuyên của đơn vị quản lý vận hành, nhằm đảm bảo lưới điện phân phối hoạt động ổn định, an toàn và liên tục. Công việc này được chia thành ba nhóm chính:

Trường hợp có nguy cơ đe dọa sự cố: Khi phát hiện các hiện tượng bất thường như phát nhiệt bất thường, cách điện suy giảm, thiết bị phát tiếng ồn, phóng điện, hư hỏng sứ hoặc nguy cơ đổ cột... thì đơn vị vận hành phải khẩn trương triển khai phương án xử lý theo đúng quy trình xử lý sự cố. Việc xử lý kịp thời giúp ngăn chặn sự cố lan rộng, hạn chế thời gian mất điện và đảm bảo an toàn cho người và thiết bị [11].

Đối với hạng mục nhỏ: Đây là các công việc phát sinh trong quá trình kiểm tra thường xuyên như thay thế sứ cách điện hư hỏng, siết chặt bulông tiếp xúc, thay dây néo, xử lý tiếp địa lỏng hoặc thay cầu chì cháy. Những công việc này thường không đòi hỏi nhiều thời gian và được thực hiện theo quy trình sửa chữa thường xuyên, nhờ đó duy trì tình trạng vận hành ổn định của lưới điện.

Đối với hạng mục lớn: Với các công việc phức tạp, cần nhiều nhân lực, thiết bị và thời gian, ví dụ: thay dây dẫn trên một xuất tuyến dài, thay thế MBA phân phối, hoặc cải tạo toàn bộ kết cấu lưới, đơn vị quản lý phải lập kế hoạch sửa chữa lớn. Kế hoạch này cần được phê duyệt trước, đồng thời bố trí cắt điện hợp lý nhằm giảm thiểu ảnh hưởng đến khách hàng [11].

Công tác thí nghiệm định kỳ cũng là một nội dung then chốt trong quản lý vận hành lưới điện. Việc thí nghiệm giúp kiểm tra tình trạng kỹ thuật, tuổi thọ và độ tin cậy của thiết bị, từ đó phát hiện kịp thời các dấu hiệu hỏng hóc tiềm ẩn. Ví dụ:

- *Máy biến áp phân phối:* Được thí nghiệm định kỳ cách điện, thử dầu, kiểm tra tổn thất không tải, tổn thất ngắn mạch.
- *Thiết bị đóng cắt:* Như máy cắt, recloser, cầu dao phụ tải phải được kiểm tra cơ cấu truyền động, điện trở tiếp xúc, khả năng đóng cắt dòng sự cố.
- *Thiết bị bảo vệ:* Như chống sét van cần kiểm tra điện trở cách điện, các bộ đếm sét; cầu chì tự rơi kiểm tra độ nhạy và khả năng thao tác.
- *Đường dây trung, hạ áp:* Thí nghiệm điện trở cách điện dây dẫn, kiểm tra tiếp địa và đo điện trở nối đất định kỳ [7].

Các yêu cầu chung đối với công tác kiểm tra và thí nghiệm định kỳ gồm:

1. *Lập kế hoạch đầy đủ, hợp lý:* Kế hoạch phải được xây dựng hàng năm, trong đó xác định rõ lịch kiểm tra từng khu vực, hạng mục, tần suất và nhân lực thực hiện.

2. *Thực hiện đúng tiến độ*: Công việc phải được triển khai theo lịch đã duyệt, tránh tình trạng chậm trễ gây mất an toàn cho thiết bị hoặc khách hàng.
3. *Lập biên bản đầy đủ*: Mọi công tác kiểm tra, thí nghiệm phải được ghi lại bằng biên bản có chữ ký của nhân viên vận hành và người phụ trách.
4. *Duy trì hệ thống hồ sơ, sổ sách*: Các kết quả kiểm tra – thí nghiệm phải được cập nhật thường xuyên, lưu giữ làm cơ sở cho các lần kiểm tra sau.
5. *Theo dõi và khắc phục tồn tại*: Những tồn tại được phát hiện sau kiểm tra cần được tổng hợp, đưa vào danh mục theo dõi và có kế hoạch khắc phục cụ thể.

Tóm lại, công tác sửa chữa củng cố và thí nghiệm định kỳ không chỉ đảm bảo an toàn, độ tin cậy của lưới điện mà còn góp phần giảm tổn thất điện năng, nâng cao năng suất lao động và hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp điện lực [16].

1.2.2. Quy định về điều tra, xử lý sự cố

Trong quá trình vận hành lưới điện phân phối, sự cố là hiện tượng khó tránh khỏi, có thể phát sinh do nguyên nhân khách quan (*thiên tai, thời tiết, động vật...*) hoặc chủ quan (thiết bị xuống cấp, thao tác sai, vi phạm hành lang an toàn điện...).

Vì vậy, công tác điều tra và xử lý sự cố giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong việc đảm bảo an toàn, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và hạn chế tổn thất điện năng [12].

Nguyên tắc xử lý sự cố được áp dụng như sau:

- Trước hết, cần triển khai các biện pháp cô lập nhanh chóng điểm sự cố để ngăn ngừa sự cố lan rộng, bảo vệ an toàn cho người vận hành và thiết bị liên quan [13].
- Tiếp theo, phải tổ chức khôi phục cấp điện trong thời gian sớm nhất cho các phụ tải quan trọng, ưu tiên các khu vực có tính chất chính trị, an ninh – quốc phòng, y tế, sản xuất công nghiệp trọng điểm [14].
- Nhân viên vận hành tham gia xử lý sự cố phải nắm vững tình trạng thiết bị, ghi nhận diễn biến sự cố, xác định phạm vi bị ảnh hưởng và dự đoán thời gian khôi phục cấp điện [14].

- Trong mọi trường hợp, quá trình xử lý phải tuân thủ chặt chẽ các quy trình, quy chuẩn kỹ thuật chuyên ngành nhằm bảo đảm an toàn lao động và an toàn điện [15].

Công tác điều tra sự cố được tiến hành ngay sau khi sự cố xảy ra. Đơn vị quản lý vận hành phải thực hiện:

- Khảo sát hiện trường, ghi nhận đầy đủ tình trạng thiết bị, hiện tượng bất thường (cháy nổ, đứt dây, phóng điện, cháy sứ, mùi khét...).
- Thu thập thông tin vận hành, bao gồm nhật ký vận hành, thông số bảo vệ rơ-le, dữ liệu SCADA hoặc đo ghi từ xa (nếu có).
- Phân tích nguyên nhân sự cố, xác định yếu tố trực tiếp và nguyên nhân gốc rễ (ví dụ: sự cố dây dẫn do va quệt cây xanh nhưng nguyên nhân sâu xa là do chưa chặt tỉa kịp thời hành lang tuyến).
- Đề xuất giải pháp khắc phục và phòng ngừa tái diễn, như thay thế thiết bị, tăng cường kiểm tra, cải tiến quy trình vận hành.

Theo quy định, việc điều tra sự cố phải hoàn tất trong vòng 48 giờ kể từ khi sự cố xảy ra. Trường hợp đặc biệt cần kéo dài thời gian thì phải có quyết định bằng văn bản của Giám đốc Công ty Điện lực.

Như vậy, công tác điều tra, xử lý sự cố không chỉ giúp khôi phục nhanh chóng việc cung cấp điện, mà còn là cơ sở để nâng cao độ tin cậy vận hành lưới điện, rút kinh nghiệm quản lý và ngăn ngừa sự cố tái diễn [10].

1.2.3. Quy định quản lý vận hành đường dây trung thế

1.2.3.1. Quy định về kiểm tra đường dây trung thế

a) Tần suất kiểm tra

Đường dây trung thế là bộ phận quan trọng trong lưới điện phân phối, do đó công tác kiểm tra định kỳ được quy định với tần suất chặt chẽ nhằm phát hiện và xử lý kịp thời các khiếm khuyết kỹ thuật. Cụ thể:

- *Kiểm tra định kỳ ban ngày*: Thực hiện ít nhất 01 lần/tháng. Đây là hình thức kiểm tra trực quan tổng thể, giúp phát hiện những bất thường dễ quan sát như hư hỏng sứ cách điện, dây dẫn võng, tiếp xúc kém, hành lang tuyến bị vi phạm.

- *Kiểm tra định kỳ ban đêm:* Thực hiện ít nhất 01 lần/3 tháng. Ban đêm là thời điểm dễ nhận diện hiện tượng phóng điện, tia lửa hoặc điểm phát nhiệt bất thường tại các mối nối, phụ kiện đường dây [16].
- *Kiểm tra kỹ thuật:* Tiến hành 6 tháng/lần, nhằm đánh giá toàn diện tình trạng thiết bị và độ an toàn vận hành. Đây là hình thức kiểm tra chuyên sâu, thường kết hợp với đo đặc và thí nghiệm hiện trường [17].
- *Kiểm tra dự phòng và kiểm tra tăng cường:* Được áp dụng trong các tình huống đặc biệt như sau mưa bão, lũ lụt, có hiện tượng bất thường hoặc khi phụ tải tăng cao. Loại kiểm tra này giúp ngăn ngừa sự cố đột xuất, đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện.

b) Nội dung kiểm tra

Nội dung kiểm tra đường dây trung thế được chia thành hai nhóm: Kiểm tra ban ngày và kiểm tra ban đêm.

- *Kiểm tra ban ngày tập trung vào các hạng mục:*
 - Hành lang bảo vệ đường dây: Kiểm tra tình trạng cây cối, công trình xây dựng vi phạm khoảng cách an toàn điện.
 - Cột, xà: Đánh giá độ nghiêng, tình trạng nứt gãy, ăn mòn kim loại, gỉ sét tại các liên kết.
 - Dây dẫn và phụ kiện: Kiểm tra độ võng, độ căng, tình trạng mối nối, khóa néo, khóa giữ dây, phát hiện hư hỏng hoặc ăn mòn.
 - Sứ cách điện: Xem xét hiện tượng nứt vỡ, bám bụi, phóng điện bề mặt, gây suy giảm chất lượng cách điện.
 - Kết cấu tiếp địa: Kiểm tra dây tiếp địa, mối nối và các điểm kết nối xuống đất.
 - Thiết bị đóng cắt trên đường dây: Như cầu dao phụ tải, recloser, dao cách ly, kiểm tra khả năng vận hành cơ khí và tình trạng tiếp xúc điện.
 - Chống sét và thiết bị khác (tụ bù...): Kiểm tra khả năng hoạt động, các dấu hiệu hư hỏng hoặc suy giảm chất lượng.
- *Kiểm tra ban đêm chú trọng vào các hiện tượng khó phát hiện ban ngày, gồm:*

- Quan sát sự phát nhiệt đỏ trên dây dẫn, mối nối, khóa néo, khóa giữ dây bằng mắt thường hoặc camera nhiệt.
- Phát hiện hiện tượng phóng điện bất thường, tiếng kêu lạ hoặc dao động bất thường trên đường dây.
- Xác định các nguy cơ tiềm ẩn có thể đe dọa đến sự an toàn và ổn định vận hành của đường dây.

1.2.3.2. Quy định về thí nghiệm định kỳ

Thí nghiệm định kỳ các thiết bị trên đường dây trung thế là một nội dung quan trọng trong công tác quản lý vận hành. Mục tiêu chính là đánh giá tình trạng kỹ thuật, phát hiện sớm sự suy giảm chất lượng cách điện hoặc hư hỏng tiềm ẩn, từ đó đưa ra biện pháp khắc phục kịp thời nhằm đảm bảo an toàn và độ tin cậy cung cấp điện (33). Các quy định cụ thể như sau:

- *Chống sét và hệ thống tiếp địa*: Được yêu cầu thí nghiệm định kỳ 2 năm/lần. Đây là các thiết bị chịu ảnh hưởng trực tiếp của điều kiện thời tiết và môi trường, dễ suy giảm khả năng cách điện. Đối với các chống sét van có lắp bộ đếm sét, cần thí nghiệm lại ngay sau khi ghi nhận 3 lần phóng điện, nhằm bảo đảm thiết bị vẫn còn khả năng bảo vệ hiệu quả.
- *Sứ cách điện*: Việc kiểm tra và thí nghiệm sứ được thực hiện theo quy định về vệ sinh và thử nghiệm cách điện. Sứ thường bị ảnh hưởng bởi bụi bẩn, hơi ẩm, ô nhiễm công nghiệp và môi trường muối, dễ dẫn đến phóng điện bề mặt hoặc suy giảm điện trở cách điện. Do đó, ngoài việc vệ sinh định kỳ, sứ còn cần được đo kiểm tra định kỳ để đảm bảo khả năng vận hành an toàn.
- *Biến dòng điện (CT) và biến áp đo lường (PT)*: Đây là các thiết bị phục vụ cho bảo vệ, đo lường và điều khiển. Quy định yêu cầu phải thí nghiệm định kỳ 3 năm/lần, bao gồm các thử nghiệm về cách điện, tỉ số biến, cực tính, tổn hao và các thông số kỹ thuật khác. Việc thí nghiệm định kỳ giúp duy trì độ chính xác của hệ thống đo lường và bảo vệ, đồng thời hạn chế rủi ro khi xảy ra sự cố.
- Việc tuân thủ quy định thí nghiệm định kỳ không chỉ bảo đảm an toàn cho người và thiết bị, mà còn có ý nghĩa quan trọng trong nâng cao độ tin cậy

cung cấp điện, giảm thiểu sự cố lưới điện và tăng cường hiệu quả quản lý vận hành.

1.2.4. Quy trình quản lý vận hành Trạm biến áp phân phối

1.2.4.1. Quy định về kiểm tra

a) Tần suất kiểm tra

Trạm biến áp phân phối (TBA) là mắt xích cuối cùng trong quá trình truyền tải – phân phối điện, trực tiếp cung cấp điện năng đến phụ tải. Do đặc thù vận hành liên tục và chịu ảnh hưởng lớn của môi trường, TBA cần được kiểm tra với tần suất cụ thể như sau:

- Kiểm tra ban ngày:
 - Đối với các trạm có mức tải từ 80% định mức trở lên hoặc công suất từ 250 kVA trở lên, kiểm tra ít nhất 01 lần/tuần;
 - Với các trạm còn lại, kiểm tra định kỳ 01 lần/tháng.
- Kiểm tra ban đêm:
 - Đối với các trạm có mức tải từ 80% định mức trở lên hoặc công suất từ 250 kVA trở lên, kiểm tra ít nhất 02 lần/tháng;
 - Với các trạm còn lại, kiểm tra định kỳ 01 lần/quý.

Quy định về tần suất kiểm tra được xây dựng dựa trên đặc điểm tải và công suất trạm, nhằm bảo đảm phát hiện kịp thời những dấu hiệu bất thường, giảm thiểu rủi ro sự cố.

b) Nội dung kiểm tra

- *Kiểm tra ban ngày:* Chủ yếu quan sát trực quan, ghi nhận tình trạng tổng thể của MBA và các thiết bị phụ trợ. Công nhân cần đánh giá sự nguyên vẹn của sứ, tình trạng dây đấu nối, cáp hạ áp, dầu MBA (nếu có), đồng thời ghi nhận thông số vận hành trên đồng hồ đo và các thiết bị giám sát;
- *Kiểm tra ban đêm:* Tập trung vào việc phát hiện các hiện tượng khó quan sát ban ngày như phát nhiệt bất thường ở đầu cốt, hiện tượng phóng điện tại các mối nối, dây lèo hoặc âm thanh lạ từ MBA. Đây là những dấu hiệu cảnh báo sớm nguy cơ sự cố, giúp đơn vị quản lý chủ động khắc phục.

Trong mọi trường hợp, công nhân kiểm tra phải lập biên bản đầy đủ, ghi rõ hạng mục được kiểm tra và lưu trữ theo quy định. Các tồn tại phát hiện trong quá

trình kiểm tra phải được cập nhật và đưa vào kế hoạch khắc phục, nhằm đảm bảo an toàn và độ tin cậy vận hành.

1.2.4.2. Quy định về thí nghiệm định kỳ

Ngoài công tác kiểm tra, TBA còn phải được thí nghiệm định kỳ để đánh giá tình trạng kỹ thuật của thiết bị. Các quy định cụ thể như sau:

- *Máy biến áp phân phối (MBA)*: Thí nghiệm cách điện, thử dầu, đo điện trở cuộn dây... định kỳ 3 năm/lần.
- *Tiếp địa trạm*: Kiểm tra và đo điện trở tiếp địa định kỳ 3 năm/lần, đảm bảo giá trị trong giới hạn cho phép để bảo vệ an toàn cho người và thiết bị.
- *Chống sét trạm*: Kiểm tra định kỳ 3 năm/lần, đặc biệt chú ý đến điện trở cách điện và khả năng phóng điện.
- *Áp tô mát (CB) và các thiết bị đóng cắt*: Thử nghiệm hoạt động cơ khí, điện trở tiếp xúc, khả năng cắt dòng sự cố định kỳ 3 năm/lần.
- *Tủ cầu dao, tủ RMU*: Thí nghiệm cách điện, đo điện trở tiếp xúc định kỳ 3 năm/lần.
- *Sứ cách điện*: Được vệ sinh và thí nghiệm theo quy định, nhằm bảo đảm duy trì chất lượng cách điện.

Việc thực hiện đúng quy trình kiểm tra và thí nghiệm định kỳ TBA không chỉ giúp nâng cao tuổi thọ thiết bị, mà còn góp phần giảm sự cố, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và tối ưu hiệu quả quản lý vận hành.

1.2.5. Quy định về quản lý vận hành khu vực hạ thế

Lưới điện hạ thế (0,4kV) là cấp điện áp trực tiếp cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, do đó công tác quản lý vận hành có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng dịch vụ điện năng và mức độ hài lòng của khách hàng. Các quy định chính trong công tác này bao gồm:

- *Phân công khu vực quản lý*: Các đường dây hạ thế (ĐDK 0,4kV) được phân chia cụ thể cho từng đội, tổ quản lý điện. Trách nhiệm này gắn liền với việc lập kế hoạch kiểm tra định kỳ cả ban ngày và ban đêm, nhằm phát hiện và xử lý kịp thời những bất thường như dây võng, mất tiếp xúc, vi phạm hành lang an toàn điện.

- *Quản lý khách hàng sử dụng điện:* Toàn bộ khách hàng trên địa bàn mua điện trực tiếp từ Công ty Điện lực đều do Công ty quản lý. Điều này đòi hỏi sự kết hợp chặt chẽ giữa công tác vận hành lưới điện và công tác kinh doanh điện năng, đặc biệt là trong lĩnh vực ghi chỉ số, thay thế công tơ và giải quyết khiếu nại của khách hàng.
- *Kế hoạch thay thế và niêm phong công tơ:* Hàng năm, Công ty phải triển khai kế hoạch thay công tơ định kỳ, kẹp chì, niêm phong và bảo dưỡng boóc hòm công tơ. Quy định này nhằm đảm bảo độ chính xác trong đo đếm điện năng, hạn chế thất thoát điện và ngăn ngừa hành vi gian lận thương mại.
- *Quy định về tiếp địa:* Đối với tiếp địa lắp lại đường dây hạ thế và tiếp địa tại hòm công tơ, chu kỳ kiểm tra, đo điện trở tiếp địa được thực hiện 4 năm/lần. Yêu cầu này nhằm duy trì hiệu quả chống điện giật, bảo vệ an toàn cho người sử dụng và thiết bị điện trong mạng hạ thế.

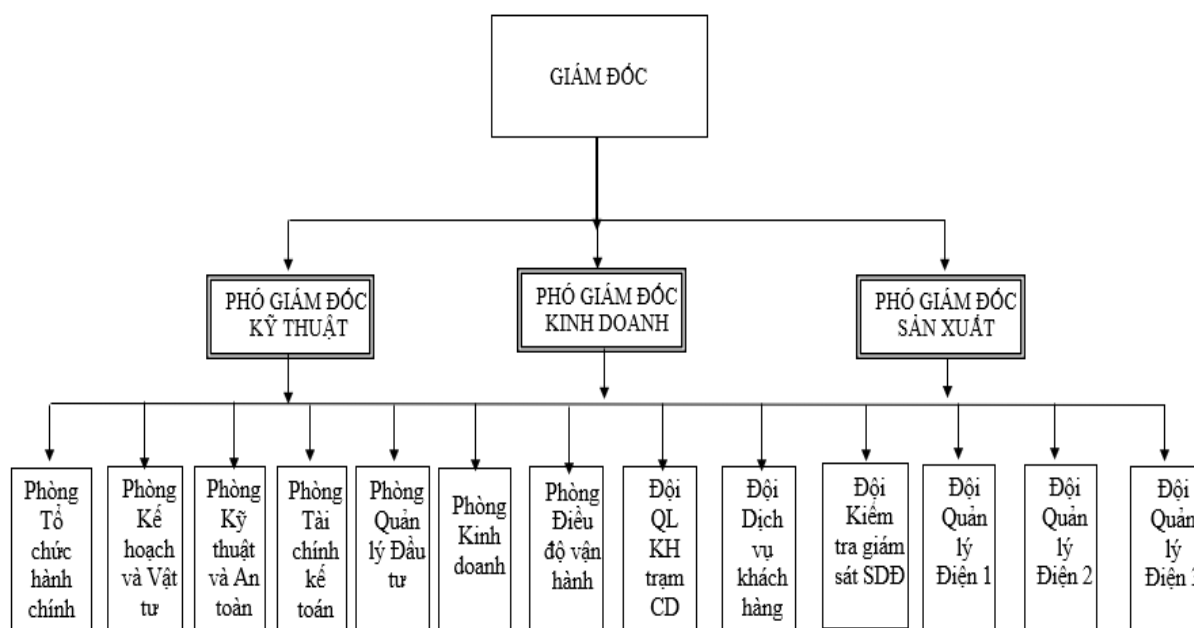
Như vậy, công tác quản lý vận hành lưới điện hạ thế không chỉ mang ý nghĩa kỹ thuật, mà còn gắn liền với quản lý kinh doanh điện năng. Thực hiện tốt các quy định trên sẽ góp phần nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất điện năng và cải thiện dịch vụ khách hàng.

1.2.6. Nội dung hoạt động quản lý kỹ thuật phục vụ công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực và các Đội quản lý điện

Hoạt động quản lý kỹ thuật (QLKT) trong vận hành lưới điện phân phối là tổng hợp các biện pháp tổ chức, kỹ thuật và quản trị, nhằm bảo đảm hệ thống điện vận hành an toàn, liên tục, ổn định và đạt hiệu quả kinh tế cao. Công tác QLKT được thực hiện đồng bộ từ cấp Công ty đến các Đội quản lý điện khu vực, bao gồm các nội dung chủ yếu như xây dựng kế hoạch, tổ chức triển khai, giám sát thực hiện và tổng hợp, báo cáo kết quả.

Thông qua công tác QLKT, tình trạng kỹ thuật của lưới điện và thiết bị được theo dõi, đánh giá thường xuyên, từ đó kịp thời phát hiện các nguy cơ mất an toàn, suy giảm chất lượng hoặc nguy cơ xảy ra sự cố. QLKT đồng thời là cơ sở để lập kế hoạch bảo trì, sửa chữa và cải tạo lưới điện, góp phần nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và giảm tổn thất điện năng. Ngoài ra, việc thực hiện tốt công tác QLKT còn

giúp chuẩn hóa quy trình vận hành, nâng cao ý thức tuân thủ quy định kỹ thuật và an toàn lao động của đội ngũ cán bộ, công nhân viên.



Hình 1. Sơ đồ cơ cấu tổ chức của công ty

1.2.6.1. Nhiệm vụ và mối quan hệ giữa các Phòng, Đội trực thuộc

a) Phòng Kỹ thuật & An toàn Công ty (PKT):

PKT đóng vai trò “*tham mưu*” cho Ban Giám đốc trong toàn bộ công tác kỹ thuật và an toàn. Nhiệm vụ chính gồm:

- Theo dõi và chỉ đạo kỹ thuật: giám sát tình hình vận hành, tổng hợp báo cáo từ các đội trực thuộc, kịp thời tham mưu cho Ban Giám đốc.
- Phê duyệt phương án kỹ thuật: lập và duyệt các phương án sửa chữa lớn, cải tạo lưới điện, kế hoạch thí nghiệm định kỳ.
- Ban hành quy chuẩn kỹ thuật: phổ biến các tiêu chuẩn, quy phạm, hướng dẫn vận hành an toàn đến các đơn vị.
- Giám sát và kiểm tra: định kỳ hoặc đột xuất, đảm bảo các đội thực hiện đúng quy trình vận hành, xử lý sự cố và thí nghiệm thiết bị.

b) Phòng Điều độ vận hành (PĐĐVH):

PĐĐVH được coi là “*bộ não điều hành*” của hệ thống điện phân phối. Các nhiệm vụ chính:

- Lập phương thức vận hành: điều chỉnh phụ tải, cân đối nguồn – lưới, bố trí lịch cắt điện khi sửa chữa.

- Điều hành xử lý sự cố: tiếp nhận thông tin từ hiện trường, khoanh vùng, cô lập sự cố và chỉ huy khôi phục cấp điện.
- Theo dõi chế độ vận hành: giám sát thông số qua SCADA hoặc ghi chép thủ công, phát hiện bất thường để phối hợp với PKT xử lý.

c) Đội QLVH lưới điện trung thế:

- Quản lý trực tiếp đường dây trung áp: kiểm tra định kỳ, bảo dưỡng, xử lý khiếm khuyết, phát quang hành lang tuyến.
- Thực hiện thí nghiệm thiết bị: như máy cắt, recloser, dao cách ly, chống sét, biến dòng (CT), biến áp đo lường (PT).
- Xử lý sự cố: phối hợp cùng PĐĐVH khẩn trương khắc phục sự cố trung áp để giảm thời gian mất điện.

d) Các Đội quản lý điện khu vực:

- Quản lý lưới hạ thế và khách hàng: Kiểm tra, khắc phục sự cố hạ thế, thay thế cầu chì, xử lý dây dẫn võng hoặc tiếp xúc kém.
- Quản lý công tơ: thay công tơ định kỳ, kẹp chì, niêm phong boóc công tơ, chống thất thoát điện năng.
- Chăm sóc khách hàng: Tiếp nhận phản ánh, giải quyết sự cố nhanh chóng, nâng cao chất lượng dịch vụ điện năng.

Như vậy, mối quan hệ giữa các phòng/đội được tổ chức theo mô hình PKT định hướng – PĐĐVH điều hành – Đội QLVH thực hiện – Đội khu vực phối hợp, bảo đảm sự thống nhất trong QLKT

1.2.6.2. Xây dựng chương trình QLKT theo năm

Công ty Điện lực xây dựng kế hoạch QLKT hàng năm gồm:

- Kế hoạch sửa chữa thường xuyên: Xử lý các khiếm khuyết nhỏ trên lưới.
- Kế hoạch sửa chữa lớn: Thay thế MBA, thay dây dẫn, cải tạo trạm.
- Kế hoạch thí nghiệm định kỳ: Thiết bị đóng cắt, MBA, CT/PT, chống sét.
- Kế hoạch an toàn: Phát quang hành lang tuyến, đo tiếp địa, đào tạo an toàn lao động.

Kế hoạch QLKT được lập trên cơ sở số liệu thực tế, tình trạng lưới điện, các chỉ tiêu kỹ thuật (SAIDI, SAIFI, tổn thất điện năng) và định hướng kinh doanh của Công ty.

1.2.6.3. Tổ chức thực hiện chương trình QLKT

- Phân công trách nhiệm rõ ràng: PKT giám sát kỹ thuật, PĐĐVH điều hành lịch cắt điện, Đội QLVH và Đội khu vực trực tiếp triển khai.
- Phối hợp liên đơn vị: ví dụ, khi thay MBA 400kVA, PKT lập phương án, PĐĐVH bố trí lịch cắt điện, Đội QLVH tổ chức thi công, Đội khu vực đảm bảo phối hợp với khách hàng.
- Tuân thủ quy trình an toàn: tất cả công việc phải tuân thủ Quy trình an toàn điện và các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

1.2.6.4. Giám sát việc thực hiện chương trình QLKT

Công tác giám sát nhằm bảo đảm chất lượng và tiến độ kế hoạch, gồm:

- Giám sát hiện trường: PKT và Ban An toàn kiểm tra trực tiếp quá trình thi công, vận hành.
- Đánh giá kết quả sau công việc: lập biên bản nghiệm thu, xác nhận khắc phục tồn tại.
- Theo dõi chỉ tiêu vận hành: đối chiếu giữa kế hoạch và kết quả thực hiện, đánh giá mức độ hoàn thành, rút kinh nghiệm cho kỳ sau.

1.2.6.5. Thực hiện báo cáo tình hình vận hành

Các đơn vị trực thuộc phải lập báo cáo tháng, quý, năm gửi về Công ty, bao gồm:

- Số liệu vận hành: Công suất, sản lượng, tổn thất điện năng;
- Thống kê sự cố: Số lần, nguyên nhân, thời gian khôi phục;
- Tình hình kiểm tra, thí nghiệm thiết bị;
- Các tồn tại kỹ thuật và kiến nghị.

1.3. Chỉ tiêu đánh giá hiệu quả công tác quản lý vận hành lưới điện phân phối.

Dự án đầu tư xây dựng được quản lý thực hiện theo kế hoạch, chủ trương đầu tư, đáp ứng các yêu cầu theo quy định:

1.3.1. Chỉ tiêu về độ tin cậy cung cấp điện

Độ tin cậy cung cấp điện là một trong những tiêu chí quan trọng hàng đầu để đánh giá chất lượng vận hành lưới điện phân phối. Chỉ tiêu này phản ánh khả năng lưới điện đảm bảo cấp điện liên tục, ổn định và an toàn cho khách hàng.

Chỉ tiêu suất sự cố truyền thống chỉ phản ánh số lần sự cố trung bình của hệ thống trong một khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, nó chưa thể hiện được mức độ ảnh hưởng trực tiếp đến khách hàng, như số lần mất điện, thời gian mất điện, số lượng khách hàng bị ảnh hưởng hay khối lượng điện năng không cung cấp được. Chính vì vậy, cần bổ sung thêm các chỉ số cụ thể để đánh giá độ tin cậy thực chất của lưới điện phân phối.

Các chỉ tiêu này không chỉ giúp đơn vị quản lý điện lực theo dõi chất lượng cung cấp điện theo thời gian, mà còn có thể dùng để so sánh giữa các công ty điện lực hoặc đánh giá hiệu quả cải tạo một xuất tuyến, một khu vực, hay toàn bộ hệ thống.

Theo quy định quốc tế, Tổ chức IEEE đã đưa ra ba chỉ số phổ biến để đánh giá độ tin cậy cung cấp điện như sau:

- Chỉ số SAIDI (System Average Interruption Duration Index): Phản ánh thời gian mất điện trung bình của một khách hàng trong năm. Chỉ số này càng thấp chứng tỏ độ tin cậy cung cấp điện càng cao.
- Chỉ số SAIFI (System Average Interruption Frequency Index): Cho biết số lần mất điện trung bình của một khách hàng trong năm. Đây là thước đo quan trọng về tần suất gián đoạn cung cấp điện.
- Chỉ số MAIFI (Momentary Average Interruption Frequency Index): Phản ánh số lần mất điện thoáng qua trung bình của khách hàng trong năm, thường áp dụng cho các sự cố ngắn hạn (thời gian mất điện < 5 phút). Chỉ số này đặc biệt quan trọng trong việc đánh giá ảnh hưởng của sự cố thoáng qua đến phụ tải nhạy cảm như nhà máy sản xuất, thiết bị điện tử.

Như vậy, việc áp dụng đồng bộ các chỉ số SAIDI, SAIFI, MAIFI cho phép đánh giá một cách toàn diện độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối. Trên cơ sở đó, các đơn vị điện lực có thể xây dựng biện pháp cải tiến, như tăng cường tự động hóa lưới điện, lắp đặt recloser, phân đoạn nguồn hoặc đầu tư cải tạo thiết bị, nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ cung cấp điện cho khách hàng.

1.3.2. Chỉ tiêu tổn thất điện năng của lưới điện phân phối

Bên cạnh độ tin cậy cung cấp điện, tổn thất điện năng cũng là một chỉ tiêu quan trọng phản ánh hiệu quả vận hành của lưới điện phân phối. Tổn thất điện năng

càng thấp chứng tỏ hệ thống điện được vận hành càng tối ưu, giảm chi phí cho doanh nghiệp và nâng cao hiệu quả kinh doanh điện năng. Tổn thất điện năng trong lưới phân phối được chia thành hai nhóm chính:

- *Tổn thất điện năng kỹ thuật*: Là phần tổn thất không thể tránh khỏi, phát sinh do tổn thất công suất trên đường dây, MBA và các thiết bị điện khác. Tổn thất này phụ thuộc vào kết cấu lưới điện, chất lượng thiết bị, công suất phụ tải và khoảng cách truyền tải. Các biện pháp giảm tổn thất kỹ thuật bao gồm: nâng cấp dây dẫn, thay MBA hiệu suất cao, tối ưu hóa sơ đồ vận hành, điều chỉnh hệ số công suất.
- *Tổn thất điện năng phi kỹ thuật (hay thương mại)*: Là phần tổn thất phát sinh do yếu tố quản lý và hành vi sử dụng điện. Các nguyên nhân chủ yếu gồm:
 - Trộm cắp điện: Hành vi câu móc trực tiếp vào đường dây hạ thế hoặc can thiệp trái phép vào công tơ.
 - Không thanh toán hoặc chậm thanh toán tiền điện: Gây thất thoát doanh thu cho đơn vị điện lực.
 - Sai sót trong tính toán tổn thất kỹ thuật: Khi phương pháp hoặc dữ liệu đầu vào chưa chính xác.
 - Sai sót trong thống kê và lập hóa đơn: Do nhầm lẫn trong phân loại khách hàng, nhập liệu hoặc xử lý dữ liệu đo đếm.

Tổn thất phi kỹ thuật thường biến động lớn và có thể chiếm tỷ trọng cao tại những khu vực có công tác quản lý khách hàng chưa chặt chẽ. Do đó, giảm tổn thất phi kỹ thuật không chỉ mang lại lợi ích kinh tế trực tiếp cho công ty điện lực mà còn góp phần tăng tính minh bạch và công bằng trong sử dụng điện.

Như vậy, chỉ tiêu tổn thất điện năng của lưới phân phối có ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá hiệu quả quản lý vận hành. Đây cũng là căn cứ để Công ty Điện lực đề ra các giải pháp kỹ thuật (cải tạo lưới, lắp tụ bù, tăng cường đo xa) và quản lý (kiểm tra sử dụng điện, quản lý công tơ, hiện đại hóa đo đếm) nhằm giảm thiểu tổn thất, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

1.3.3. Một số chỉ tiêu khác (Các chỉ tiêu phi kỹ thuật)

Bên cạnh các chỉ tiêu kỹ thuật như độ tin cậy cung cấp điện và tổn thất điện năng, việc đánh giá hiệu quả quản lý vận hành lưới điện còn cần xem xét các chỉ

tiêu phi kỹ thuật phản ánh chất lượng quản trị, năng lực nhân sự, an toàn lao động và mức độ hài lòng của khách hàng. Một số chỉ tiêu quan trọng gồm:

- Chỉ tiêu về quản lý nhân lực và an toàn lao động:
 - Tỷ lệ lao động được huấn luyện an toàn điện hằng năm (%).
 - Số vụ tai nạn lao động, sự cố an toàn điện trên 1 triệu giờ công.
 - Tỷ lệ nhân viên được đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ kỹ thuật và chuyển đổi số (%).
 - Chỉ số năng suất lao động (kWh/người hoặc khách hàng/người lao động).
- Chỉ tiêu về quản lý và vận hành hành chính – kỹ thuật:
 - Tỷ lệ thực hiện đúng tiến độ kế hoạch kiểm tra, thí nghiệm định kỳ (%).
 - Mức độ tuân thủ quy trình kỹ thuật – an toàn (điểm đánh giá nội bộ EVNHANOI).
 - Tỷ lệ ứng dụng phần mềm quản lý (PMIS, OMS, GIS, SCADA) trong vận hành.
- Chỉ tiêu về dịch vụ khách hàng và hình ảnh doanh nghiệp:
 - Thời gian trung bình giải quyết yêu cầu khách hàng (giờ/lần).
 - Tỷ lệ khiếu nại khách hàng được xử lý đúng hạn (%).
 - Mức độ hài lòng khách hàng (CSAT hoặc CSI theo khảo sát của EVNHANOI).
 - Tỷ lệ hóa đơn điện tử và giao dịch điện tử trên tổng số khách hàng (%).
- Chỉ tiêu về hiệu quả tổ chức và quản trị nội bộ:
 - Tỷ lệ hoàn thành các chỉ tiêu kế hoạch SXKD do Tổng công ty giao (%).
 - Mức điểm đánh giá chương trình Quản lý kỹ thuật (QLKT) và ATVSLĐ (%).
 - Tỷ lệ ứng dụng chuyển đổi số trong công tác quản lý vận hành (%).

Những chỉ tiêu này giúp đánh giá toàn diện cả yếu tố kỹ thuật và quản trị, phản ánh năng lực điều hành, văn hóa an toàn và chất lượng dịch vụ khách hàng —

các yếu tố ngày càng quan trọng trong quá trình hiện đại hóa và chuyển đổi số của ngành điện lực.

1.4. Ý nghĩa của việc nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối

Nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, không chỉ đối với doanh nghiệp điện lực mà còn với toàn bộ nền kinh tế – xã hội. Ý nghĩa này thể hiện trên một số khía cạnh sau:

- *Đảm bảo vận hành an toàn và ổn định:* Quản lý vận hành hiệu quả giúp hệ thống điện giảm thiểu sự cố, hạn chế rủi ro cháy nổ, bảo vệ an toàn cho người lao động, khách hàng và thiết bị. Đây là nền tảng để duy trì cung cấp điện liên tục và ổn định cho các phụ tải quan trọng.
- *Nâng cao chất lượng điện năng:* Lưới điện được quản lý tốt sẽ duy trì điện áp, tần số và hệ số công suất trong giới hạn cho phép. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các ngành sản xuất công nghiệp và dịch vụ có yêu cầu cao về chất lượng điện.
- *Giảm tổn thất điện năng:* Việc kiểm tra, thí nghiệm định kỳ, kết hợp với các biện pháp kỹ thuật như lắp đặt tụ bù, thay thế MBA hiệu suất cao, cải tạo đường dây... sẽ góp phần giảm tổn thất điện năng. Điều này giúp Công ty Điện lực tiết kiệm chi phí, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.
- *Tăng độ tin cậy cung cấp điện:* Khi áp dụng các biện pháp quản lý vận hành tiên tiến, như tự động hóa lưới điện, phân đoạn nguồn, lắp recloser, SCADA, hệ thống sẽ rút ngắn thời gian mất điện, nâng cao độ tin cậy, cải thiện chỉ số SAIDI, SAIFI, MAIFI.
- *Hiệu quả kinh tế – xã hội:* Cung cấp điện ổn định không chỉ đảm bảo hoạt động sản xuất – kinh doanh của doanh nghiệp mà còn nâng cao đời sống sinh hoạt của người dân. Đối với xã hội, quản lý vận hành hiệu quả góp phần đảm bảo an ninh năng lượng, thúc đẩy phát triển kinh tế bền vững.
- *Nâng cao uy tín doanh nghiệp điện lực:* Công tác quản lý vận hành tốt giúp nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng, tăng mức độ hài lòng và củng cố uy tín của Công ty Điện lực trong cộng đồng.

Tóm lại, việc nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối mang ý nghĩa toàn diện: Kỹ thuật – kinh tế – xã hội, góp phần quan trọng vào mục tiêu phát triển bền vững của ngành điện lực và của nền kinh tế quốc dân.

Tóm tắt nội dung chương 1

Chương 1 đã trình bày cơ sở lý luận và thực tiễn liên quan đến công tác quản lý vận hành lưới điện phân phối. Trước hết, Đề án tốt nghiệp đã giới thiệu khái niệm về lưới điện phân phối và các thiết bị chủ yếu trong hệ thống như đường dây, máy biến áp, thiết bị đóng cắt, bảo vệ và đo lường. Những nội dung này giúp làm rõ vai trò quan trọng của lưới điện phân phối trong việc đảm bảo cung cấp điện an toàn, liên tục và ổn định cho phụ tải.

Tiếp theo, chương đã phân tích công tác quản lý vận hành lưới điện, bao gồm: quy định về kiểm tra, sửa chữa, thí nghiệm định kỳ, xử lý sự cố và trách nhiệm của các phòng/đội quản lý. Công tác quản lý vận hành được thực hiện có hệ thống, từ Phòng Kỹ thuật & An toàn, Phòng Điều độ vận hành cho đến các đội quản lý điện trung thế và khu vực hạ thế, bảo đảm sự phối hợp chặt chẽ, thống nhất trong toàn Công ty Điện lực.

Chương cũng đề cập đến các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả quản lý vận hành, trong đó có độ tin cậy cung cấp điện (*thông qua các chỉ số SAIDI, SAIFI, MAIFI*) và tổn thất điện năng (bao gồm tổn thất kỹ thuật và phi kỹ thuật). Đây là những cơ sở định lượng quan trọng để so sánh, đánh giá chất lượng vận hành của lưới điện.

Cuối cùng, chương đã khẳng định ý nghĩa của việc nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối, không chỉ góp phần giảm tổn thất, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện mà còn mang lại lợi ích về kinh tế – xã hội, nâng cao uy tín của ngành điện lực và đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững.

Như vậy, Chương 1 đóng vai trò làm nền tảng lý luận, định hướng cho các phân tích và giải pháp được trình bày trong các chương tiếp theo của Đề án tốt nghiệp.

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN TẠI CÔNG TY ĐIỆN LỰC THẠCH THẮT

2.1. Giới thiệu về công ty Điện lực Thạch Thắt .

2.1.1 Quá trình phát triển của công ty Điện lực Thạch Thắt

Công ty Điện lực Thạch Thắt trước thời điểm ngày 01/01/2009 là Chi nhánh điện Thạch Thắt – trực thuộc Điện lực tỉnh Hà Tây.

Căn cứ vào Quyết định số 7481/QĐ-ĐLHN-P03 ngày 25/11/2008 của Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc Thành lập Điện lực Thạch Thắt trực thuộc Công ty thuộc Công ty Điện lực TP Hà Nội kể từ ngày 01/01/2009, với số lượng CB CNV ban đầu là 43 người.

Theo Quyết định số 237/QĐ - EVN ngày 14/4/2010 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc đổi tên các Điện lực và Chi nhánh điện trực thuộc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội, Công ty Điện lực Thạch Thắt được thành lập và chính thức ra mắt công chúng vào cuối tháng 7 năm 2010.

Công ty là đơn vị cung ứng và kinh doanh điện năng trên phạm vi huyện Thạch Thắt với nhiệm vụ chính là quản lý, kinh doanh, cung cấp điện đảm bảo an toàn, ổn định và liên tục phục vụ nhu cầu sản xuất kinh doanh và nhu cầu sinh hoạt của nhân dân trên địa bàn quận.

Công ty đăng ký kinh doanh theo Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh (hoặc quyết định thành lập): do Sở kế hoạch và đầu tư thành phố Hà Nội – Phòng đăng ký kinh doanh cấp, mã số doanh nghiệp 0100101114-031.

Giấy phép hoạt động điện lực số: Giấy phép hoạt động điện lực: số 141/GP-ĐTĐL, ngày cấp: 20/7/2021. Thời hạn của Giấy phép: Đến ngày 27/9/2026

Công ty Điện lực Thạch Thắt là một đơn vị hạch toán phụ thuộc Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội nên có nhiều nét đặc thù riêng.

Thời điểm trước sát nhập về với Hà Nội lưới điện của lưới điện của Chi nhánh điện Thạch Thắt hầu hết đều cũ kỹ và lạc hậu, có những khu vực đã hàng chục năm không được cải tạo, nâng cấp. Các trạm biến thế, đường dây đã bị cũ nát không đảm bảo quản lý và kinh doanh bán điện trong thời kỳ mới. Trình độ quản lý kinh doanh, quản lý sản xuất của cán bộ, công nhân viên còn non kém chưa theo kịp tốc

độ phát triển của khách hàng và đáp ứng nhu cầu dùng điện của dân cư trong địa bàn.

Đứng trước những thử thách lớn lao đó Công ty Điện lực Thạch Thất đã từng bước khắc phục những mặt còn yếu kém để vươn lên. Công ty Điện lực Thạch Thất đã chủ động xin cấp vốn của Tổng công ty để đầu tư có trọng điểm vào những khu vực có tỷ lệ tổn thất cao, cải tạo lưới điện để vận hành tốt, phục vụ hiệu quả cho công tác kinh doanh bán điện. Từng bước hoàn thành lưới điện song song với việc ngày càng nâng cao trình độ quản lý, trách nhiệm của cán bộ, công nhân viên, liên tục bồi huấn nghiệp vụ cũng như tay nghề để nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh của Công ty Điện lực Thạch Thất.

2.1.2 Chức năng & nhiệm vụ của Công ty Điện lực Thạch Thất.

Hiện nay, Công ty Điện lực Thạch Thất đang bán điện cho tất cả các thành phần kinh tế và nhu cầu sinh hoạt của người dân trên địa bàn quận huyện Thạch Thất. Tài sản là toàn bộ hệ thống lưới điện trung thế và hạ thế phủ kín toàn bộ huyện Thạch Thất, cũng như các trang thiết bị mà ngành điện được đầu tư từ tất cả các nguồn vốn đã và đang được khai thác, vận hành hiện có trên địa bàn.

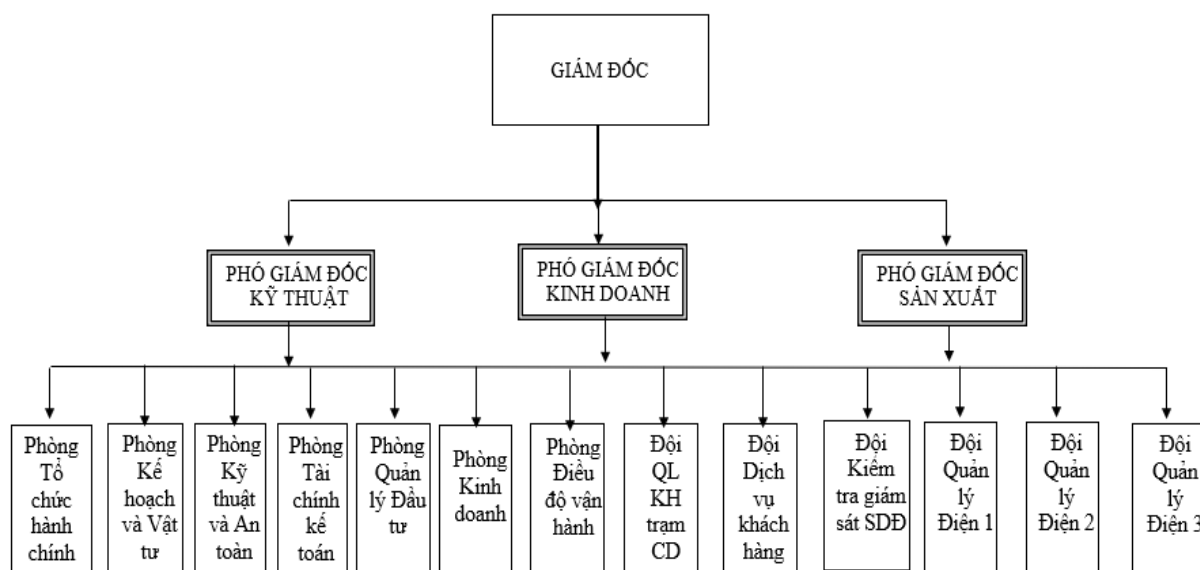
Nhiệm vụ cơ bản của Công ty Điện lực Thạch Thất là:

- Xây dựng và thực hiện các chiến lược, kế hoạch SXKD trên địa bàn.
- Quản lý và sử dụng vốn theo đúng quy định, bảo tồn và phát triển vốn kinh doanh, tự trang trải về mặt tài chính đảm bảo SXKD có hiệu quả, thực hiện nghĩa vụ đối với Nhà nước và chế độ chính sách cho người lao động.
- Quản lý điều hành doanh nghiệp, hoàn thành kế hoạch SXKD đảm bảo cung cấp điện cũng như thu nhập cho CBCNV trong Điện lực.
- Chịu sự chỉ đạo của huyện ủy về các nhiệm vụ và công việc liên quan trực tiếp đến tình hình kinh tế, chính trị trên địa bàn.
- Căn cứ vào chỉ tiêu kinh tế được giao hàng tháng, quý, năm, phân bổ điều hoà phụ tải của hệ thống lưới điện từng thời kỳ, đảm bảo việc kinh doanh an toàn, liên tục, phục vụ kịp thời cho các ngành kinh tế.
- Quản lý toàn bộ máy móc, thiết bị các công trình và các tài sản khác được giao; tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa thường xuyên và định kỳ các

phương tiện vận tải, máy móc, thiết bị, các hệ thống đường dây, lưới điện một cách nhanh chóng và kịp thời, đảm bảo đường dây vận hành an toàn, liên tục.

- Tổ chức thiết kế thi công, mọi hoạt động giao nhận thầu công trình, duyệt thiết kế các công trình đường dây và trạm biến áp từ 35KV trở xuống.

2.1.3. Mô hình tổ chức quản lý của Công ty Điện lực Thạch Thất



Hình 2. Sơ đồ cơ cấu tổ chức của Công ty Điện lực Thạch Thất

Thuyết minh về sơ đồ cơ cấu tổ chức của Công ty Điện lực Thạch Thất

- Lãnh đạo công ty bao gồm:
 - Giám đốc
 - Phó Giám đốc kỹ thuật
 - Phó Giám đốc kinh doanh
 - Phó Giám đốc sản xuất

- Bộ máy giúp việc bao gồm 7 phòng:

- *Phòng Tổ Chức Hành chính:*

Tổ chức cán bộ, tổ chức sản xuất, đào tạo, phát triển nguồn nhân lực, chế độ chính sách, lao động, tiền lương, thi đua khen thưởng, kỷ luật, văn hóa doanh nghiệp, thanh tra pháp chế, bảo vệ an ninh.

Hành chính, quản trị, văn thư lưu trữ, y tế, quan hệ cộng đồng, quản lý điều hành phương tiện vận tải, thông tin tuyên truyền.

- *Phòng Kế hoạch & Vật tư:*

Lập và giao kế hoạch sản xuất kinh doanh, đơn đốc thực hiện; Công tác mua sắm, tiếp nhận, quản lý, sử dụng, theo dõi cấp phát vật tư thiết bị, thực hiện triển khai các công trình thuộc nguồn vốn SCL. Thực hiện các nhiệm vụ khác khi có sự chỉ đạo của lãnh đạo công ty.

- *Phòng Kỹ thuật & An toàn:*

Quản lý công tác kỹ thuật, an toàn-vệ sinh lao động, bảo hộ lao động, hành lang bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp, phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn, phòng chống cháy nổ, nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ, sáng kiến cải tiến hợp lý hóa sản xuất vào kinh doanh, công nghệ thông tin, lập phương án ĐTXD, SCL, công tác bảo vệ môi trường. Thực hiện các nhiệm vụ khác khi có sự chỉ đạo của lãnh đạo công ty.

- *Phòng Tài chính – Kế toán:*

Quản lý tài chính, hạch toán kế toán, giá cả, thuế, phí, lệ phí, bảo toàn và phát triển vốn, phân tích hoạt động kinh tế, thống kê thông tin kinh tế, thanh quyết toán các công trình thuộc nguồn vốn ngành điện.

- *Phòng Điều độ vận hành:*

Điều độ lưới điện, trực điều hành, sửa chữa lưới điện công ty quản lý, xử lý những hiện tượng bất thường và sự cố xảy ra trên lưới điện. Trực tiếp quản lý vận hành đường dây trung thế đến đầu cột bắt vào sứ cao thế của máy biến áp. Thực hiện các nhiệm vụ khác khi có sự chỉ đạo của lãnh đạo công ty.

- *Phòng Quản lý đầu tư:*

Tổ chức triển khai thực hiện dự án đầu tư xây dựng theo đúng các quy định hiện hành; Theo dõi, đơn đốc và tổ chức giám sát thi công các công trình đầu tư xây dựng, đảm bảo chất lượng công trình theo quy định; Triển khai các dự án kịp thời, đúng tiến độ, đảm bảo công trình khi đóng điện không còn tồn tại; Thực hiện các nhiệm vụ khác khi có sự chỉ đạo của lãnh đạo công ty.

- *Phòng Kinh doanh:*

Phụ trách công tác kinh doanh điện năng, quyết toán hóa đơn tiền điện, lập và quản lý hợp đồng mua bán điện theo phân cấp, tiếp nhận yêu cầu cấp điện; Tổng

hợp kinh doanh, điều hành ghi chỉ số, treo tháo; Trực tiếp thực hiện các nghiệp vụ về kinh doanh được phân công.

- Các đơn vị trực tiếp sản xuất bao gồm 06 đội:
 - o Các đội Quản lý điện từ 1-3: i. Quản lý các TBA công cộng (từ cực cao thế của MBA đến tủ hạ thế), lưới điện hạ thế trên địa bàn khu vực được giao.ii. Thực hiện lập Phương án, thi công các công trình SCTX lưới hạ thế. Thực hiện các nhiệm vụ khác khi có sự chỉ đạo của lãnh đạo Công ty.
 - o Đội dịch vụ khách hàng: i. Quản lý toàn bộ các trạm biến áp bao thầu; Thực hiện các công trình SCL tự làm, lắp đặt treo tháo công tơ thuộc hồ sơ cấp điện, các dịch vụ sửa chữa điện tại các TBA của khách hàng chưa ký bao thầu. ii, Thực hiện các nhiệm vụ khác khi có sự chỉ đạo của lãnh đạo công ty.
 - o Đội quản lý khách hàng trạm chuyên dùng (F9): Quản lý hệ thống đo đếm điện năng, ghi chỉ số công tơ, quản lý khách hàng trạm biến áp chuyên dùng (khách hàng phiên 9); Quản lý các TBA Bơm. Quản lý, ghi chỉ số công tơ đầu nguồn công cộng, chịu trách nhiệm tổn thất trung áp.
 - o Đội kiểm tra giám sát sử dụng điện: Kiểm tra, giám sát, phát hiện xử lý vi phạm sử dụng điện, trộm cắp điện, gian lận trong thực hiện hợp đồng mua bán điện, áp giá bán điện; Kiểm tra công tác quản lý hệ thống đo đếm điện năng.

2.1.4. Cơ cấu nhân sự

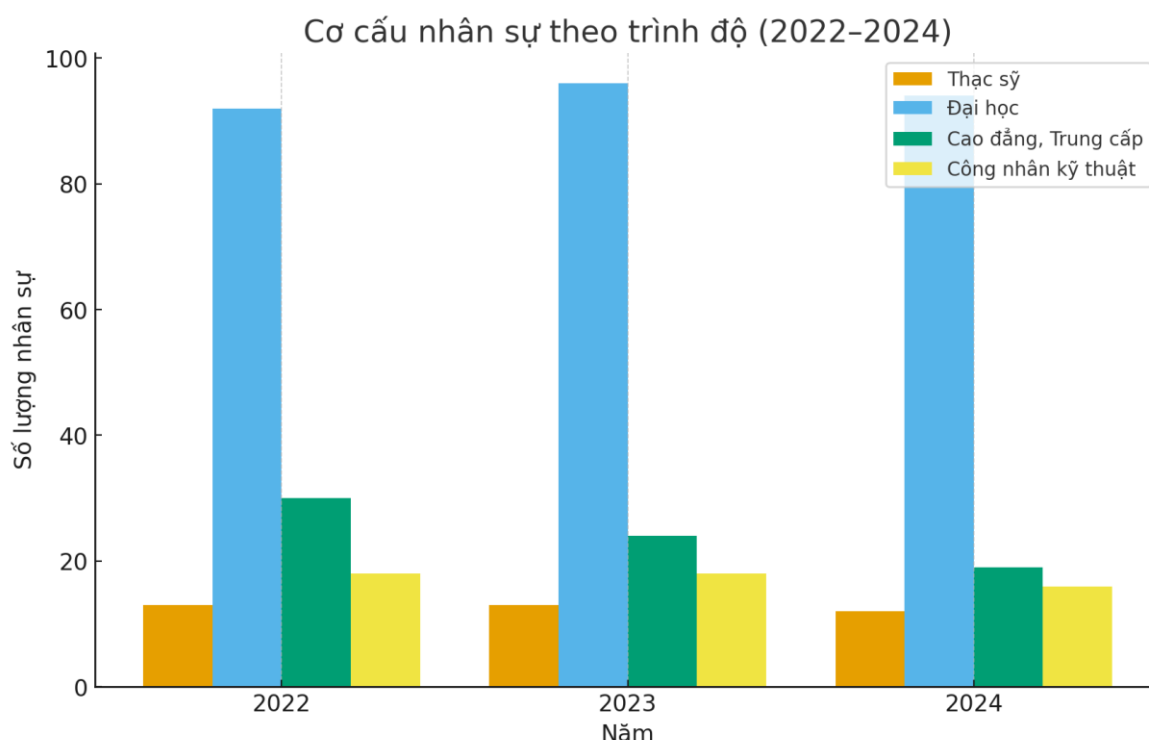
Tính đến năm 2024, công ty Điện lực Thạch Thất có tổng số 141 người được phân bổ theo các trình độ từ công nhân kỹ thuật đến thạc sĩ, chi tiết cơ cấu nhân sự của công ty được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Trình độ đào tạo của cán bộ, công nhân tại Công ty Điện lực Thạch Thất giai đoạn 2022 ÷ 2024

STT	Trình độ	2022	2023	2024
1	Thạc sĩ	13	13	12

STT	Trình độ	2022	2023	2024
2	Đại học	92	96	94
3	Cao đẳng, Trung cấp	30	24	19
4	Công nhân kỹ thuật	18	18	16
Tổng cộng		153	151	141

(Nguồn: Phòng Tổ chức hành chính - Điện lực Thạch Thất)



Hình 3. Cơ cấu nhân sự theo trình độ giai đoạn 2022÷2024

Nhận xét về cơ cấu trình độ nhân lực giai đoạn 2022÷2024:

- *Quy mô lao động giảm dần:* Tổng số CBCNV từ 153 người (năm 2022) xuống còn 141 người (năm 2024), cho thấy Công ty thực hiện chủ trương tinh giản biên chế, sắp xếp lại lao động theo hướng gọn nhẹ và hiệu quả hơn.
- *Trình độ đại học chiếm tỷ trọng chủ yếu:* Nhân lực có bằng đại học duy trì ở mức cao, từ 92 (năm 2022) lên 96 (năm 2023), sau đó giảm nhẹ xuống 94 (năm 2024). Điều này phản ánh xu hướng Công ty ưu tiên tuyển dụng và sử dụng lao động có trình độ chuyên môn cao.
- *Trình độ thạc sỹ tương đối ổn định:* Dao động nhẹ từ 13 người (giai đoạn 2022 ÷ 2023) xuống còn 12 người (năm 2024), chiếm khoảng 8–

9% tổng số lao động. Đây là nguồn nhân lực chất lượng cao, chủ yếu giữ vai trò quản lý, kỹ thuật chuyên sâu.

- *Giảm mạnh nhân lực trình độ trung cấp, công nhân kỹ thuật:* Số lượng từ 48 người (2022) xuống 35 người (2024), giảm hơn 27%. Điều này thể hiện xu hướng chuẩn hóa, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực theo hướng hiện đại, giảm dần lao động thủ công.
- *Cơ cấu nhân lực hợp lý hơn:* Tỷ lệ lao động có trình độ đại học và sau đại học ngày càng tăng, phù hợp với yêu cầu quản lý vận hành lưới điện hiện đại, ứng dụng công nghệ và tự động hóa.

Kết luận: Công ty Điện lực Thạch Thất đang từng bước tinh gọn bộ máy, nâng cao chất lượng nhân lực, chú trọng đào tạo, bồi dưỡng cán bộ có trình độ cao, đáp ứng yêu cầu quản lý vận hành lưới điện trong bối cảnh chuyển đổi số và hiện đại hóa ngành điện.

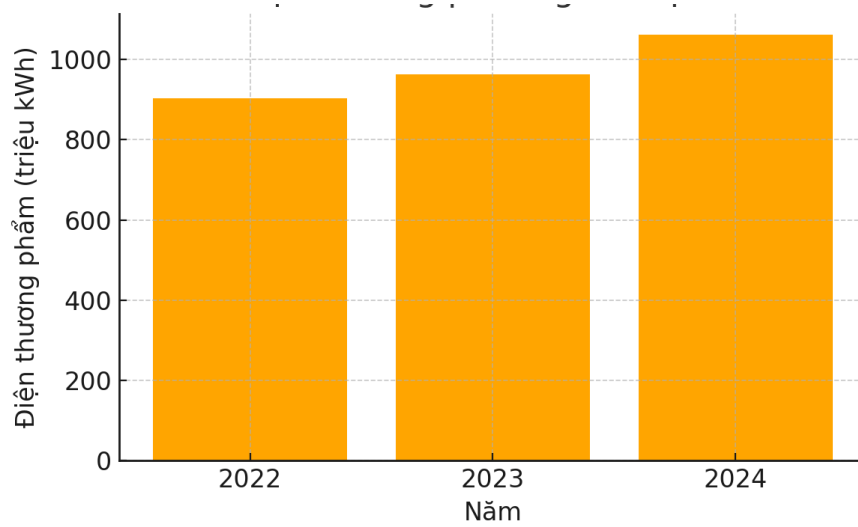
2.1.5. Tình hình kinh doanh điện năng

Trong giai đoạn 2022 ÷ 2024, hoạt động kinh doanh điện năng của Công ty Điện lực Thạch Thất đạt được nhiều kết quả tích cực. Sản lượng điện thương phẩm, doanh thu và giá bán điện bình quân đều tăng trưởng qua các năm. Đồng thời, tỷ lệ tổn thất điện năng được kiểm soát tốt, lợi nhuận kinh doanh cải thiện rõ rệt, từ trạng thái thua lỗ năm 2022 sang có lãi và tăng trưởng cao trong các năm tiếp theo.

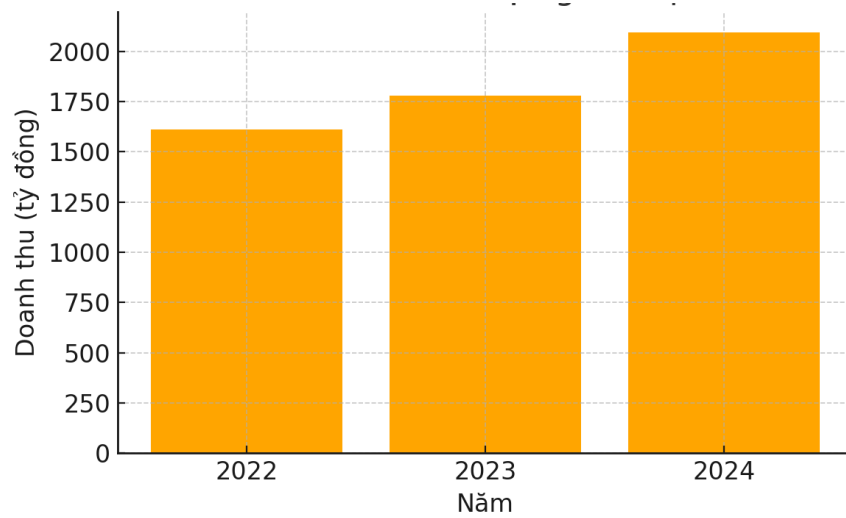
Bảng 2. Tình hình kinh doanh điện năng của công ty giai đoạn 2022÷ 2024

Chỉ tiêu	2022	2023	2024
Điện thương phẩm (triệu kWh)	902,83	962,19	1.061,96
Doanh thu bán điện (tỷ đồng)	1.611,27	1.780,58	2.093,32
Giá bán điện bình quân (đ/kWh)	1.782,47	1.848,79	1.966,44
Tổn thất điện năng (%)	2,51	2,42	2,17
Lợi nhuận SXKD điện (tỷ đồng)	-3,53	6,01	38,47

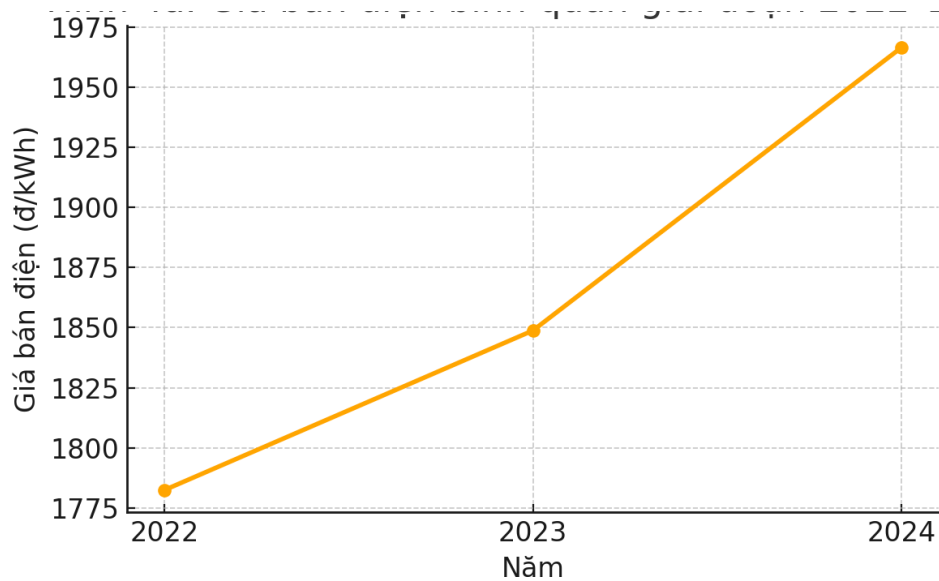
(Nguồn: Công ty Điện lực Thạch Thất)



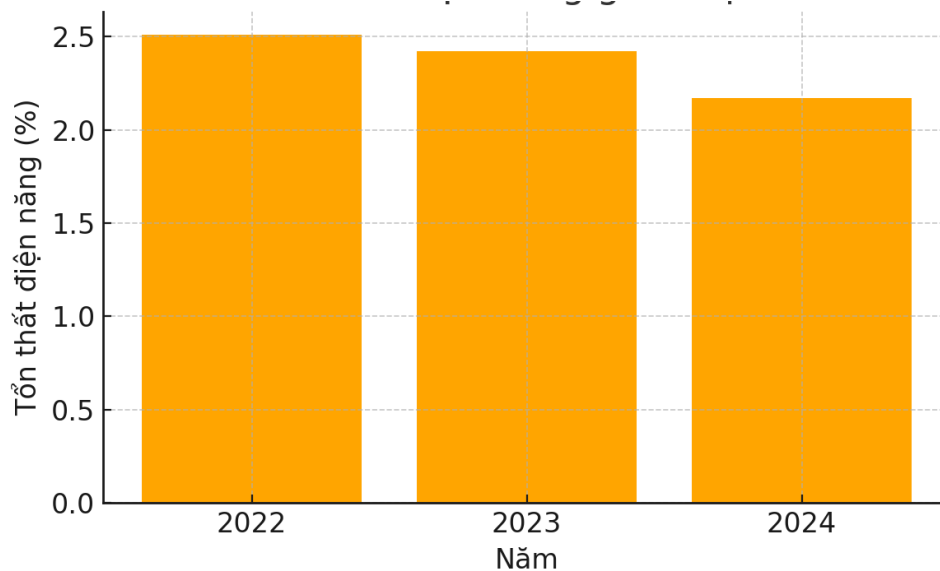
Hình 4. Điện thương phẩm giai đoạn 2022÷ 2024



Hình 5. Doanh thu bán điện giai đoạn 2022 ÷ 2024



Hình 6. Giá bán điện bình quân và tổn thất điện năng giai đoạn 2022 ÷ 2024



Hình 7. Tình hình tổn thất điện năng giai đoạn 2022 ÷ 2024

Nhận xét chi tiết:

- *Điện thương phẩm:* Tăng đều qua các năm, từ 902,83 triệu kWh (2022) lên 1.061,96 triệu kWh (2024), thể hiện nhu cầu phụ tải ngày càng cao;
- *Doanh thu bán điện:* Tăng trưởng ổn định, đạt 2.093,32 tỷ đồng năm 2024, cao hơn 482,05 tỷ đồng so với năm 2022;
- *Giá bán điện bình quân:* Cải thiện liên tục, phản ánh cơ cấu phụ tải chuyển dịch theo hướng có lợi cho hiệu quả kinh doanh.
- *Tổn thất điện năng:* Giảm mạnh, đặc biệt năm 2024 xuống 0,61% (nếu tính theo phương pháp cũ là 2,17%), chứng tỏ hiệu quả từ công tác quản lý kỹ thuật và vận hành.
- *Lợi nhuận SXKD:* Chuyển biến rõ rệt: từ mức lỗ (-3,53) tỷ đồng năm 2022 sang lãi 6,01 tỷ đồng năm 2023 và bứt phá lên 38,47 tỷ đồng năm 2024. Đây là kết quả của việc tăng trưởng điện thương phẩm, giảm tổn thất và quản lý chi phí hiệu quả

2.1.6. Hệ thống lưới điện thuộc phạm vi quản lý của Công ty

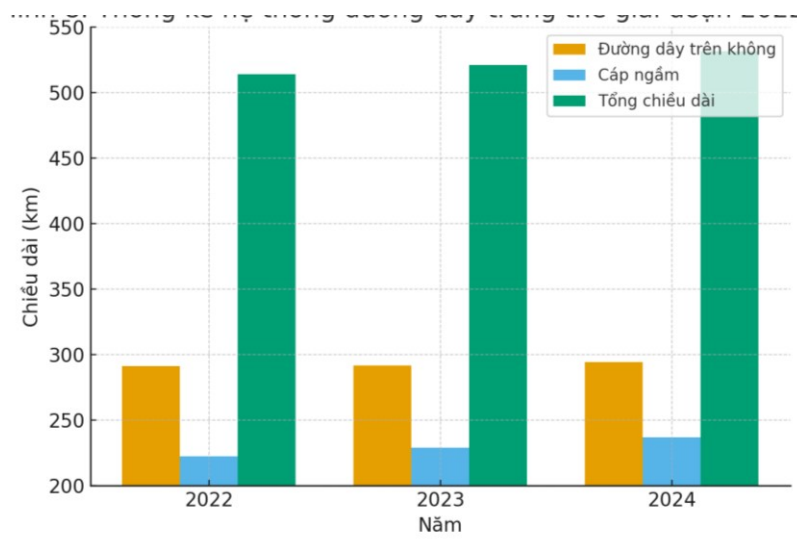
2.1.6.1. Hệ thống đường dây trung thế

Trong giai đoạn 2022÷2024, hệ thống đường dây trung thế của Công ty liên tục được đầu tư, củng cố và phát triển. Tổng chiều dài đường dây tăng đều, trong đó tỷ trọng cáp ngầm ngày càng lớn, phản ánh định hướng hiện đại hóa lưới điện, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và giảm thiểu rủi ro sự cố.

Bảng 3. Thống kê hệ thống đường dây trung thế giai đoạn 2022 ÷ 2024

Năm	Tổng chiều dài (km)	Cáp ngầm (km)	Đường dây trên không (km)
2022	513,95	222,58	291,37
2023	520,8	229,05	291,75
2024	531,26	236,81	294,45

(Nguồn: Báo cáo sản xuất, kinh doanh năm 2023, 2024 của công ty)



Hình 8. Thống kê hệ thống đường dây trung thế giai đoạn 2022- 2024

Nhận xét chi tiết

- **Tăng trưởng tổng thể:** Chiều dài đường dây trung thế tăng từ 513,95 km (năm 2022) lên 531,26 km (năm 2024), tương đương mức tăng 3,36%
- **Cáp ngầm:** Có xu hướng mở rộng mạnh, từ 222,58 km (năm 2022) lên 236,81 km (năm 2024), phản ánh sự chú trọng đầu tư để nâng cao độ an toàn, thẩm mỹ và giảm thiểu sự cố do thời tiết;
Có xu hướng tăng dần qua các năm, từ 222,58 km (năm 2022) lên 236,81 km (năm 2024), tương ứng tăng khoảng 6,4%. Mức tăng này phản ánh định hướng đầu tư từng bước nhằm nâng cao độ an toàn, thẩm mỹ đô thị và giảm thiểu sự cố do thời tiết.
- **Đường dây trên không:** Tăng nhẹ từ 291,37 km (năm 2022) lên 294,45 km (năm 2024), chủ yếu do mở rộng phụ tải ở các khu vực mới;
- **Ý nghĩa:** Việc gia tăng tỷ lệ cáp ngầm giúp giảm sự cố thoát qua, hạn chế vi phạm hành lang lưới điện và phù hợp với xu hướng hiện đại hóa lưới điện

đô thị. Tuy nhiên, chi phí đầu tư cáp ngầm cao nên cần có sự cân đối hợp lý giữa hai loại hình.

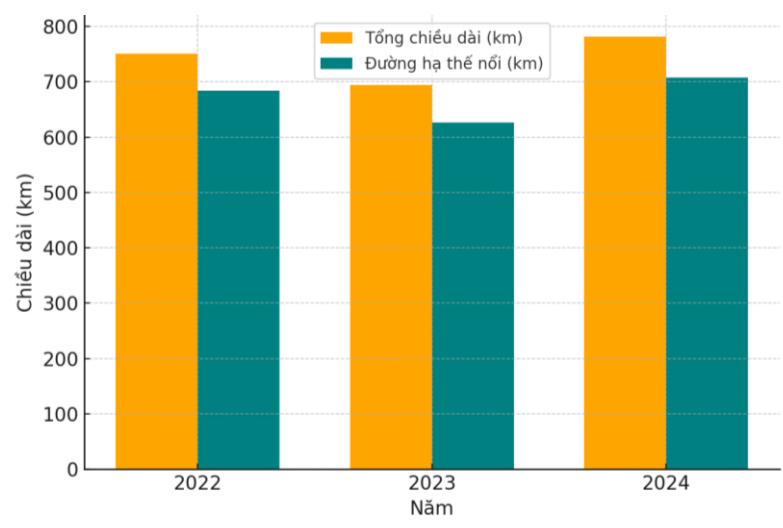
2.1.6.2. Khối lượng đường dây hạ thế

Trong giai đoạn 2022–2024, hệ thống đường dây hạ thế của Công ty đã được củng cố và mở rộng để đáp ứng sự gia tăng phụ tải và nhu cầu sử dụng điện của khách hàng. Đáng chú ý, chiều dài đường trục hạ thế tăng đáng kể trong năm 2024, cho thấy sự đầu tư mạnh mẽ vào hạ tầng điện hạ thế nhằm nâng cao chất lượng cung cấp điện và giảm thiểu sự cố quá tải.

Bảng 4. Khối lượng đường dây hạ thế giai đoạn 2022 ÷ 2024

Năm	Tổng chiều dài (km)	Đường hạ thế nổi (km)
2022	685,29	685,29
2023	685,29	685,29
2024	773,69	773,69

(Nguồn: Báo cáo sản xuất, kinh doanh năm 2023, 2024 của công ty)



Hình 9. Khối lượng đường dây hạ thế giai đoạn 2022÷2024

Nhận xét chi tiết

- Ổn định giai đoạn 2022÷2023: Chiều dài đường dây hạ thế duy trì ở mức 685,29 km, chưa có thay đổi đáng kể.

- *Bứt phá năm 2024*: Tổng chiều dài đạt 773,69 km, tăng 88,4 km so với 2023 (tương ứng tăng 12,9%). Đây là kết quả của các công trình cải tạo và xây dựng mới lưới điện hạ thế 0,4 kV trên địa bàn huyện.
- *Đặc điểm nổi bật*: Toàn bộ hệ thống hạ thế vẫn là đường dây nổi, chưa triển khai cáp ngầm, phản ánh đặc thù khu vực quản lý chủ yếu là nông thôn và ngoại thành.
- *Ý nghĩa*: Việc mở rộng lưới hạ thế giúp chống quá tải, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải đột biến ở các khu dân cư, đồng thời góp phần giảm tổn thất điện năng và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện

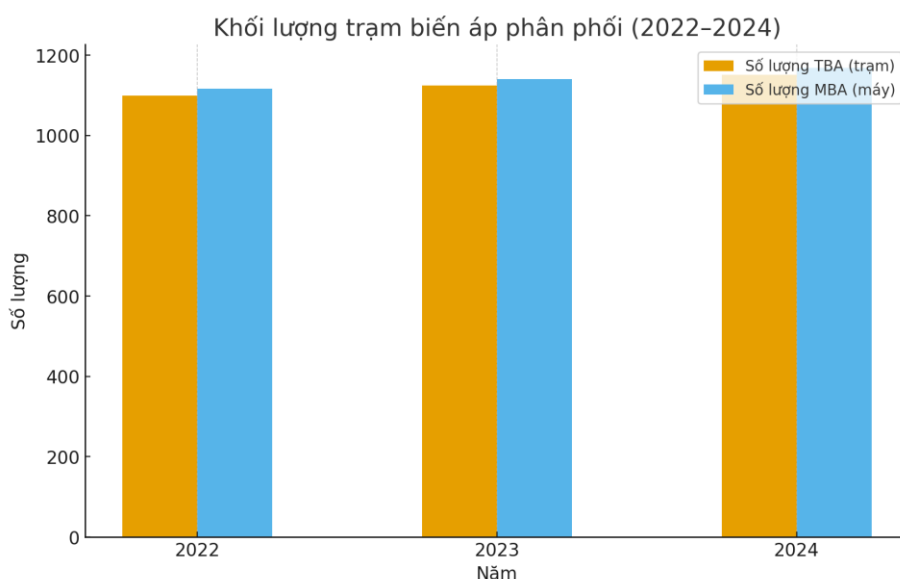
2.1.6..3. Khối lượng trạm biến áp phân phối

Trong giai đoạn 2022–2024, số lượng và công suất trạm biến áp phân phối (TBA) của Công ty tăng đều qua các năm. Đây là kết quả của việc đầu tư xây dựng mới và cải tạo lưới điện để đáp ứng nhu cầu phụ tải ngày càng cao, đồng thời nâng cao chất lượng cung cấp điện cho khách hàng.

Bảng 5. Khối lượng trạm biến áp phân phối

Năm	Số lượng TBA (trạm)	Số lượng MBA (máy)	Tổng công suất (kVA)
2022	1.099	1.116	471.758
2023	1.124	1.141	488.473
2024	1.151	1.168	509.373

(Nguồn: Báo cáo sản xuất, kinh doanh năm 2023, 2024 của công ty)



Hình 10. Khối lượng trạm biến áp phân phối giai đoạn 2022 ÷ 2024

Nhận xét chi tiết

- *Số lượng TBA*: Tăng từ 1.099 trạm (2022) lên 1.151 trạm (2024), tương ứng tăng thêm 52 trạm sau 2 năm, cho thấy sự mở rộng nhanh để đáp ứng nhu cầu điện sinh hoạt và sản xuất.
- *Số lượng MBA*: Song hành cùng sự tăng trưởng của TBA, số lượng máy biến áp tăng từ 1.116 (2022) lên 1.168 (2024).
- *Tổng công suất*: Tăng từ 471.758 kVA (2022) lên 509.373 kVA (2024), tức tăng 37.615 kVA (khoảng 8%), góp phần chống quá tải, cải thiện điện áp cuối nguồn.
- *Ý nghĩa*: Việc mở rộng quy mô TBA giúp phân bổ phụ tải hợp lý hơn, giảm bán kính cấp điện, từ đó giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng cung cấp điện cho khu vực quản lý.

2.2. Phân tích thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại công ty Điện lực Thạch Thất

2.2.1. Phân tích thực trạng công tác kiểm tra sửa chữa củng cố lưới điện và thí nghiệm định kỳ

2.2.1.1. Phân tích công tác kiểm tra lưới điện

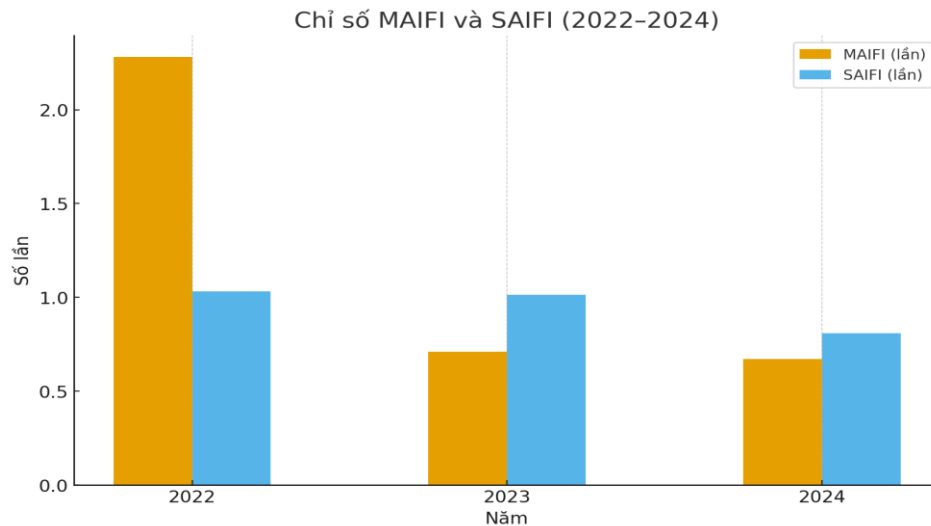
Công tác kiểm tra lưới điện được Công ty đặc biệt chú trọng trong giai đoạn 2022÷2024 nhằm phát hiện sớm nguy cơ sự cố, duy trì độ tin cậy cung cấp điện và đảm bảo an toàn vận hành. Các hoạt động kiểm tra định kỳ ngày, đêm và kiểm tra kỹ thuật đã được thực hiện theo đúng quy trình, kết hợp ứng dụng phần mềm quản lý hiện trường và thiết bị hiện đại như camera nhiệt. Tuy nhiên, vẫn tồn tại những hạn chế, đặc biệt là năm 2023, khi số vụ sự cố thoát qua tăng mạnh. Đến năm 2024, nhờ tăng cường các biện pháp kỹ thuật và quản lý, chất lượng công tác kiểm tra đã được cải thiện, góp phần nâng cao độ tin cậy lưới điện.

Bảng 6. Thống kê chỉ tiêu công tác kiểm tra lưới điện giai đoạn 2022÷2024

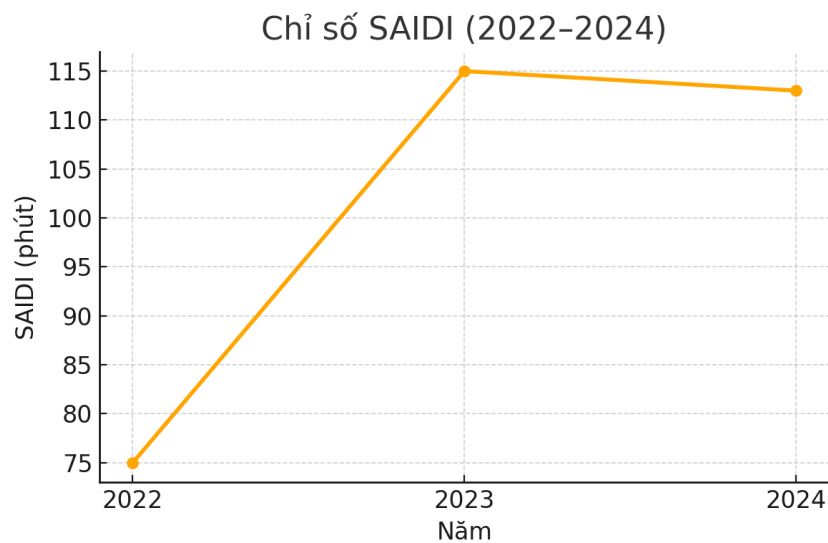
Năm	MAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	Sự cố thoát qua (vụ)	Sự cố kéo dài (vụ)
2022	2,2811	73,51	1,0311	60	43
2023	0,7111	116,74	1,0148	96	16

Năm	MAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	Sự cố thoát qua (vụ)	Sự cố kéo dài (vụ)
2024	0,671	115,79	0,8081	26	33

(Nguồn: Báo cáo sản xuất, kinh doanh năm 2023, 2024 của công ty)



Hình 11. Chỉ số MAIFI và SAIFI giai đoạn 2022 ÷ 2024



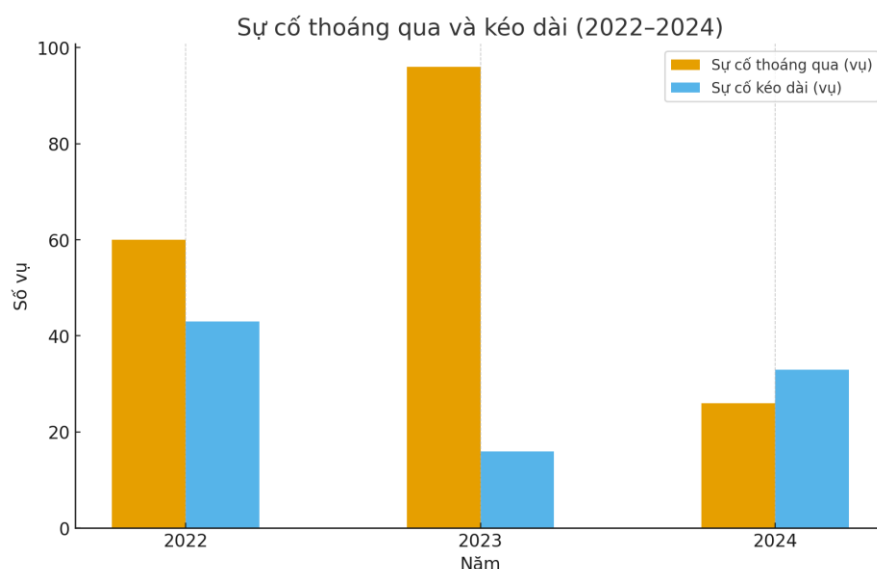
Hình 12. Chỉ số SAIDI giai đoạn 2022 ÷ 2024

Nhận xét chi tiết:

- **Chỉ số độ tin cậy (MAIFI, SAIDI, SAIFI):**
 - o Năm 2022, MAIFI khá cao (2,28 lần) nhưng dần giảm còn 0,67 lần (năm 2024), cho thấy sự cải thiện rõ rệt về số lần mất điện thoát qua.

- SAIDI tăng mạnh từ 73,51 phút (năm 2022) lên hơn 115 phút (2023–2024), phản ánh thời gian gián đoạn cấp điện kéo dài do sự cố phức tạp hoặc quá trình xử lý còn hạn chế.
- SAIFI ổn định và giảm dần, từ 1,03 lần (năm 2022) xuống 0,81 lần (năm 2024).

- **Sự cố lưới trung áp:**



Hình 13. Sự cố thoát qua và kéo dài giai đoạn 2022÷2024

Sự cố thoát qua tăng cao trong năm 2023 (96 vụ, gấp 1,6 lần so với năm 2022) do ảnh hưởng của thiết bị cũ và thời tiết bất lợi. Năm 2024 giảm mạnh còn 26 vụ nhờ tăng cường thay thế, cải tạo và kiểm tra camera nhiệt.

Sự cố kéo dài giảm dần từ 43 vụ (năm 2022) xuống 16 vụ (năm 2023), nhưng lại tăng lên 33 vụ (năm 2024), cho thấy vẫn cần nâng cao hơn nữa công tác dự báo và xử lý chủ động.

Đánh giá chung: Công tác kiểm tra đã phát huy hiệu quả trong việc phát hiện và xử lý sự cố, nhất là giảm số vụ thoát qua. Tuy nhiên, việc duy trì và giảm thời gian mất điện (SAIDI) vẫn là thách thức, cần tiếp tục tăng cường đầu tư hạ tầng, ứng dụng công nghệ và nâng cao trách nhiệm giám sát của các đội quản lý vận hành.

2.2.1.2. Phân tích công tác thí nghiệm định kỳ

Công tác thí nghiệm định kỳ đóng vai trò quan trọng trong quản lý kỹ thuật, giúp kiểm tra tình trạng thiết bị, phát hiện kịp thời các hư hỏng tiềm ẩn và đảm bảo an toàn vận hành lưới điện. Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty đã triển khai đồng

bộ các hoạt động thí nghiệm đối với máy biến áp, thiết bị đóng cắt, tụ bù, chống sét, hệ thống tiếp địa... Nguồn lực cho công tác thí nghiệm được tăng cường cả về nhân lực lẫn trang thiết bị, đồng thời gắn với hoạt động dịch vụ điện lực. Kết quả cho thấy khối lượng thí nghiệm tăng dần qua các năm, góp phần nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và giảm thiểu sự cố.

Bảng 7. Kết quả công tác thí nghiệm giai đoạn 2022 ÷ 2024

Năm	Giá trị thực hiện (triệu đồng)	Ghi chú
2022	~ 480	Ước tính từ báo cáo dịch vụ điện lực
2023	~ 540	Tăng nhẹ so với 2022
2024	620	Tăng 14,8% so với 2023

Nhận xét chi tiết

- *Xu hướng tăng trưởng*: Giá trị thực hiện thí nghiệm tăng liên tục qua 3 năm, từ khoảng 480 triệu đồng (2022) lên 620 triệu đồng (2024), phản ánh việc mở rộng quy mô thiết bị và sự quan tâm của Công ty đối với công tác an toàn kỹ thuật.
- *Nội dung thí nghiệm*: Tập trung vào kiểm định công tơ, thử nghiệm định kỳ MBA, tủ RMU, tụ bù và hệ thống chống sét – tiếp địa, đúng theo quy trình của EVN và quy định pháp luật.
- *Tác động tích cực*: Góp phần giảm sự cố do hư hỏng thiết bị, nâng cao tuổi thọ vận hành, đồng thời đáp ứng yêu cầu quản lý vận hành khẩn trương của Tổng công ty.
- *Hạn chế*: Chi phí thí nghiệm còn biến động (2023 tăng cao do chi phí kiểm định công tơ X5 thực hiện). Một số thiết bị thí nghiệm hiện trường chưa đồng bộ, ảnh hưởng đến tốc độ xử lý.
- *Ý nghĩa*: Việc tăng cường công tác thí nghiệm định kỳ đã góp phần quan trọng vào việc giảm số sự cố thoát qua năm 2024, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, đáp ứng yêu cầu phát triển phụ tải và dịch vụ khách hàng.

2.2.2. Phân tích công tác điều tra, xử lý sự cố

Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty đã chú trọng công tác điều tra, phân tích nguyên nhân và xử lý sự cố trên lưới điện. Các đoàn điều tra được thành lập dưới sự chỉ đạo của lãnh đạo kỹ thuật, đảm bảo việc xác định nguyên nhân sự cố, rút kinh nghiệm và đưa ra biện pháp ngăn ngừa. Tuy nhiên, do tác động của thời tiết cực đoan, sự xâm phạm hành lang lưới điện, cùng với những hạn chế trong công tác quản lý và kiểm tra định kỳ, số vụ sự cố vẫn ở mức cao, đặc biệt trong năm 2023–2024. Công ty đã kết hợp các giải pháp đầu tư, sửa chữa, tăng cường kiểm tra hiện trường và ứng dụng công nghệ để giảm thiểu sự cố, song kết quả vẫn chưa đạt kế hoạch Tổng công ty giao.

Bảng 8. Thống kê sự cố lưới điện giai đoạn 2022 ÷2024

Năm	Sự cố thoát qua (vụ)	Sự cố kéo dài (vụ)	Nhận xét chính
2022	60	43	Sự cố ở mức trung bình, chủ yếu do thiết bị và thời tiết.
2023	96	16	Sự cố thoát qua tăng mạnh 259,5% so với KH, nhưng sự cố kéo dài giảm rõ rệt.
2024	102	30	Cả 2 loại sự cố đều tăng cao, gấp hơn 2 lần kế hoạch Tổng công ty giao.

(Nguồn: Báo cáo sản xuất, kinh doanh năm 2023, 2024 của công ty)

Nhận xét chi tiết:

- Năm 2022: Công tác điều tra, xử lý sự cố thực hiện khá tốt, số vụ sự cố ở mức trung bình. Chủ yếu do thiết bị cũ, suy giảm cách điện và ảnh hưởng thời tiết.
- Năm 2023: Sự cố thoát qua tăng vọt (96 vụ), vượt 259,5% kế hoạch, phản ánh sự xuống cấp của thiết bị và hạn chế trong kiểm tra định kỳ. Ngược lại, sự cố kéo dài giảm còn 16 vụ, cho thấy công tác xử lý kịp thời, hạn chế phạm vi ảnh hưởng .

- Năm 2024: Cả sự cố thoát qua và kéo dài đều tăng cao (102 và 30 vụ). Nguyên nhân khách quan gồm: thời tiết cực đoan, sét đánh (chiếm tới 51,5% số sự cố), vi phạm hành lang (thả điều, bóng bay kim loại). Nguyên nhân chủ quan đến từ sự thiếu sâu sát của bộ phận quản lý vận hành, kiểm tra chưa phát hiện kịp thời điểm phóng điện.

Đánh giá chung: Công tác điều tra, xử lý sự cố được duy trì theo quy định, nhưng hiệu quả phòng ngừa chưa cao. Sự cố tăng mạnh giai đoạn 2023÷2024 cho thấy cần đẩy mạnh cải tạo lưới, thay thế thiết bị cũ, kết hợp ứng dụng công nghệ giám sát hiện đại để nâng cao độ tin cậy.

2.2.3. Phân tích công tác quản lý vận hành đường dây trung thế

2.2.3.1. Phân tích công tác kiểm tra đường dây

Công tác kiểm tra đường dây là nhiệm vụ trọng tâm trong quản lý kỹ thuật nhằm phát hiện sớm hư hỏng, ngăn ngừa sự cố và đảm bảo an toàn cung cấp điện. Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty đã triển khai kiểm tra định kỳ ngày, đêm và kỹ thuật theo quy định EVN; ứng dụng App hiện trường, camera nhiệt để phát hiện điểm nóng, phóng điện. Các hoạt động rà soát tiếp địa, chống sét, biển báo, sơ đồ, sổ cột... được thực hiện đồng bộ. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của thời tiết, hành lang lưới điện bị xâm phạm và thiết bị cũ suy giảm cách điện, số vụ sự cố trên đường dây vẫn ở mức cao, đặc biệt năm 2023÷2024.

Bảng 9. Kết quả công tác kiểm tra đường dây giai đoạn 2022÷2024

Năm	Kiểm tra định kỳ (ngày/đêm)	Ứng dụng công nghệ	Tồn tại chính phát hiện	Liên hệ sự cố
2022	Thực hiện đầy đủ theo quy trình	App hiện trường, camera nhiệt bước đầu áp dụng	Phát hiện nhiều vị trí phóng điện, tiếp xúc kém	60 sự cố thoát qua, 43 sự cố kéo dài
2023	Duy trì 100% kiểm tra định kỳ	Mở rộng camera nhiệt, PMIS	Rà soát biển báo, móc cáp, phát hiện nhiều điểm suy giảm cách điện	96 sự cố thoát qua, 16 sự cố kéo dài
2024	Kiểm tra đồng bộ 100% ĐZ, TBA; kết hợp ATVSLĐ	Ứng dụng mạnh App hiện trường, SCADA giám sát	Hoàn thành rà soát toàn bộ tiếp địa, chống sét,	

Năm	Kiểm tra định kỳ (ngày/đêm)	Ứng dụng công nghệ	Tồn tại chính phát hiện	Liên hệ sự cố
			xử lý nhiều tồn tại	

(Nguồn: Báo cáo sản xuất kinh doanh năm 2023, 2024 của Công ty)

Nhận xét chi tiết

- Năm 2022: Công tác kiểm tra chủ yếu theo phương pháp thủ công kết hợp công nghệ mới. Phát hiện nhiều tồn tại, kịp thời xử lý, giúp duy trì sự cố ở mức trung bình.
- Năm 2023: Công tác kiểm tra được đẩy mạnh, sử dụng nhiều thiết bị hiện đại. Tuy nhiên, số sự cố thoát qua tăng vọt (96 vụ), cho thấy việc phát hiện và xử lý chưa triệt để.
- Năm 2024: Công ty hoàn thành 100% kế hoạch kiểm tra, đặc biệt là rà soát toàn diện tiếp địa, chống sét. Dù vậy, số sự cố vẫn cao (102 vụ thoát qua, 30 vụ kéo dài), nguyên nhân do tác động khách quan (điều, bóng bay kim loại, sét) và chủ quan (kiểm tra chưa kịp thời, thiết bị cũ suy giảm cách điện) .

Đánh giá chung: Công tác kiểm tra đã có bước tiến lớn về công nghệ và phạm vi, nhưng hiệu quả phòng ngừa sự cố chưa tương xứng. Cần tăng cường giám sát chất lượng kiểm tra, ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong dự báo sự cố, đồng thời kết hợp chặt chẽ với đầu tư cải tạo lưới điện

2.2.3.2. Phân tích công tác thí nghiệm định kỳ

Công tác thí nghiệm định kỳ trên đường dây trung thế là nội dung đặc thù trong quản lý vận hành, nhằm đánh giá tình trạng kỹ thuật của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và đo lường trên lưới trung áp. Khác với công tác thí nghiệm tổng thể trình bày tại mục 2.2.1.2, phần này tập trung vào các hạng mục thí nghiệm phục vụ trực tiếp cho vận hành đường dây trung thế như: chống sét van, biến dòng (CT), biến điện áp (PT), sứ cách điện, dao cách ly, recloser và hệ thống tiếp địa.

Trong giai đoạn 2022–2024, Công ty Điện lực Thạch Thất đã triển khai thí nghiệm định kỳ toàn bộ thiết bị trung áp theo đúng chu kỳ quy định của EVN và Tổng công ty Điện lực Hà Nội. Công tác được thực hiện kết hợp giữa lực lượng của đơn vị và các đơn vị dịch vụ điện lực có đủ năng lực đo kiểm, đảm bảo yêu cầu an toàn, chất lượng và tiến độ.

Kết quả cho thấy, khối lượng và giá trị thực hiện công tác thí nghiệm tăng đều qua các năm, thể hiện sự quan tâm đầu tư của Công ty đối với công tác quản lý kỹ thuật trung áp. Năm 2022, giá trị thực hiện đạt khoảng 480 triệu đồng, năm 2023 đạt 540 triệu đồng, và năm 2024 tăng lên 620 triệu đồng, tương ứng tăng 29% so với năm đầu giai đoạn. Các hạng mục thí nghiệm chủ yếu gồm: đo điện trở cách điện sứ, kiểm tra đặc tính đóng cắt của recloser và dao cách ly, đo điện trở nối đất và thí nghiệm lại các chống sét van sau sét đánh.

Nhờ duy trì công tác thí nghiệm định kỳ, nhiều điểm suy giảm cách điện và hư hỏng tiềm ẩn trên đường dây đã được phát hiện, xử lý kịp thời, góp phần giảm số vụ sự cố thoát qua trong năm 2024. Tuy nhiên, công tác này vẫn gặp khó khăn do địa bàn rộng, thiết bị thí nghiệm hiện trường còn hạn chế và nhân lực kỹ thuật chưa đồng đều. Trong thời gian tới, Công ty cần tiếp tục đầu tư thiết bị thí nghiệm chuyên dụng và tăng cường đào tạo lực lượng thí nghiệm hiện trường nhằm đáp ứng yêu cầu hiện đại hóa lưới điện trung áp.

2.2.3.3. Một số công tác vận hành khác trên ĐDK

Ngoài các hoạt động kiểm tra, thí nghiệm định kỳ và xử lý sự cố, Công ty còn triển khai nhiều công tác vận hành hỗ trợ khác nhằm tối ưu chế độ vận hành và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Các công việc chủ yếu bao gồm: hoán đổi máy biến áp non tải – đầy tải, cân đảo pha, củng cố mối nối, kiểm tra và thay thế tụ bù, khảo sát lắp bổ sung tụ bù trung/hạ áp, cũng như khắc phục các TBA còn tồn thất do bán kính cấp điện xa. Song song, Công ty còn ứng dụng công nghệ như PMIS, OMS, PSS-SINCAL để quản lý chế độ vận hành, tính toán tồn thất và tối ưu phương thức cung cấp điện

2.2.4. Phân tích công tác quản lý vận hành trạm biến áp phân phối

Trạm biến áp phân phối (TBA) là khâu trung gian quan trọng trong hệ thống lưới điện phân phối, trực tiếp quyết định đến chất lượng điện áp và độ tin cậy cung cấp điện cho khách hàng. Vì vậy, công tác quản lý vận hành TBA luôn được Công ty Điện lực Thạch Thất chú trọng, đặc biệt là các hoạt động kiểm tra hiện trường và thí nghiệm định kỳ. Giai đoạn 2022÷2024, các chương trình kiểm tra ngày, đêm được triển khai đầy đủ; đồng thời, công tác thí nghiệm MBA, chống sét, tiếp địa và thiết bị đóng cắt được thực hiện theo đúng chu kỳ. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại tình trạng một số TBA quá tải, sự cố phát sinh do thiết bị suy giảm chất lượng và vi phạm hành lang.

2.2.4.1. Phân tích công tác kiểm tra TBA

Bảng 10. Công tác kiểm tra trạm biến áp giai đoạn 2022÷2024

Nội dung	2022	2023	2024
Kiểm tra định kỳ ban ngày	Thực hiện đúng quy trình	Duy trì 100%	Tăng cường, chú trọng TBA >80% tải
Kiểm tra định kỳ ban đêm	Thực hiện theo kế hoạch	Mở rộng kiểm tra TBA trọng điểm	Kiểm tra toàn diện, kết hợp camera nhiệt
Tồn tại chính	Một số TBA quá tải, non tải	Phát hiện điểm phát nhiệt, tiếng kêu MBA	Củng cố mối nối, khắc phục tiếp xúc kém

Nhận xét chi tiết

- Công tác kiểm tra ngày/đêm được duy trì đều đặn, giúp phát hiện kịp thời các hiện tượng bất thường như phát nhiệt đầu cốt, tiếng kêu MBA, phóng điện;
- Từ năm 2023, Công ty tăng cường ứng dụng camera nhiệt trong kiểm tra ban đêm, cho kết quả chính xác hơn;
- Năm 2024, trọng tâm được đặt vào các TBA >80% tải, góp phần giảm thiểu nguy cơ sự cố do quá tải;
- Tuy nhiên, vẫn còn tình trạng một số TBA vận hành non tải hoặc quá tải kéo dài, cần có giải pháp bố trí lại phụ tải hoặc đầu tư bổ sung trạm mới

2.2.4.2. Phân tích công tác thí nghiệm định kỳ

Công tác thí nghiệm định kỳ đối với trạm biến áp phân phối (TBA) là nhiệm vụ quan trọng nhằm đánh giá tình trạng kỹ thuật của các thiết bị trong trạm, đảm bảo khả năng làm việc tin cậy, an toàn và ổn định lâu dài. Khác với thí nghiệm thiết bị trên đường dây trung thế, hoạt động thí nghiệm tại TBA tập trung vào máy biến áp, tủ RMU, hệ thống tiếp địa, chống sét và thiết bị đóng cắt, những phần tử chịu tác động trực tiếp của tải và môi trường vận hành.

Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty Điện lực Thạch Thất đã thực hiện thí nghiệm định kỳ tất cả các trạm thuộc phạm vi quản lý theo đúng chu kỳ 3 năm/lần. Nội dung thí nghiệm bao gồm đo điện trở cách điện cuộn dây MBA, thử dầu cách điện, kiểm tra điện trở tiếp xúc aptômát, đo điện trở nối đất và thí nghiệm đặc tính chống sét van.

Qua thống kê, giá trị thực hiện công tác thí nghiệm TBA tăng đều qua từng năm, thể hiện sự chú trọng của Công ty đối với công tác quản lý kỹ thuật:

- Năm 2022: Chủ yếu thí nghiệm chọn mẫu và kiểm tra định kỳ, tập trung vào các TBA trọng điểm.
- Năm 2023: Bổ sung thí nghiệm cho các MBA mới và rà soát toàn bộ tiếp địa.
- Năm 2024: Thực hiện đồng bộ 100% kế hoạch, giá trị thí nghiệm tăng gần 30% so với năm 2022.

Việc duy trì thí nghiệm định kỳ đã giúp phát hiện và xử lý kịp thời các điểm tiếp xúc kém, tiếp địa suy giảm, dầu MBA bị nhiễm ẩm... góp phần giảm sự cố TBA và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Tuy nhiên, công tác này vẫn gặp khó khăn do một số trạm nằm trong khu dân cư đông đúc, khó bố trí thời gian cắt điện để thí nghiệm, đồng thời thiết bị đo kiểm hiện trường còn hạn chế.

Trong thời gian tới, Công ty cần tiếp tục đầu tư thiết bị thí nghiệm chuyên dụng cho MBA và RMU, đồng thời áp dụng phương pháp thí nghiệm không cắt điện (online testing) nhằm rút ngắn thời gian thao tác và đảm bảo tính liên tục cung cấp điện.

2.2.5. Phân tích công tác quản lý vận hành khu vực hạ thế.

Hệ thống đường dây hạ thế 0,4 kV là cấp điện trực tiếp đến khách hàng, có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng điện áp và độ tin cậy cung cấp điện. Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty Điện lực Thạch Thất đã triển khai đồng bộ nhiều biện pháp quản lý vận hành: kiểm tra định kỳ ngày, đêm; đo kiểm tiếp địa lặp lại; thay thế công tơ, kẹp chì và niêm phong hòm công tơ. Song song với đó, công tác xử lý sự cố bất thường và củng cố hệ thống đo đếm cũng được tăng cường. Tuy nhiên, lưới hạ thế vẫn tồn tại một số hạn chế như: bán kính cấp điện dài, một số khu

vực phụ tải tăng nhanh dẫn đến tình trạng non tải/quá tải cục bộ, và còn hiện tượng vi phạm hành lang.

2.2.5.1. Phân tích công tác kiểm tra ĐDK hạ thế

Bảng 11. Công tác kiểm tra ĐDK hạ thế 2022÷2024

Nội dung	2022	2023	2024
Kiểm tra định kỳ ngày	100% theo kế hoạch	Duy trì	Tăng cường, chú trọng khu vực phụ tải cao
Kiểm tra định kỳ đêm	Thực hiện một phần	Mở rộng tại TBA trọng điểm	Kiểm tra đồng bộ toàn tuyến
Đo kiểm tiếp địa lặp lại	Chưa đồng bộ	Thực hiện 1 phần	Hoàn thành theo chu kỳ 4 năm/lần
Phát hiện tồn tại	Hộ dân vi phạm hành lang, dây dẫn xuống cấp	Phát nhiệt đầu nối, hòm công tơ hư hỏng	Quá tải cục bộ, điện áp cuối nguồn thấp

Nhận xét chi tiết

- Kiểm tra định kỳ ngày/đêm được thực hiện đều đặn, trong đó năm 2024 mở rộng kiểm tra toàn diện, kết hợp camera nhiệt để phát hiện phát nhiệt và phóng điện bất thường.
- Công tác đo kiểm tiếp địa lặp lại dần được thực hiện đầy đủ theo chu kỳ 4 năm/lần, góp phần đảm bảo an toàn cho khách hàng.
- Các tồn tại phổ biến: phụ tải tăng nhanh tại khu dân cư mới dẫn đến tình trạng điện áp cuối nguồn thấp, công tơ và hòm công tơ xuống cấp, một số hộ vi phạm hành lang an toàn lưới điện.

2.2.5.2. Phân tích các công tác khác

Bảng 12. Một số phân tích các công tác khác

Nội dung	2022	2023	2024
Thay công tơ định kỳ	Theo kế hoạch	Kiểm định công tơ X5	Thay thế và niêm phong đồng bộ
Kẹp chì, niêm	Có	Có	Có, đồng bộ

Nội dung	2022	2023	2024
phong hòm công tơ			
Khắc phục bất thường	Phát hiện và xử lý nhỏ lẻ	Xử lý tụt áp, phát nhiệt hòm công tơ	Xử lý triệt để, kết hợp cải tạo dây dẫn
Đầu tư cải tạo	Ít	Bổ sung đường dây ngắn	Tăng mạnh, chiều dài lưới hạ thế đạt 773,69 km

Nhận xét chi tiết

- Công tác thay thế, kiểm định công tơ được duy trì thường xuyên, trong đó năm 2023 tập trung nhiều vào chương trình kiểm định X5, đảm bảo tính chính xác của đo đếm điện năng;
- Việc kẹp chì, niêm phong được thực hiện nghiêm túc, hạn chế gian lận điện năng và giảm tổn thất thương mại;
- Năm 2024, đầu tư cải tạo đường dây hạ thế tăng mạnh (tăng thêm 88,4 km so với 2023), góp phần khắc phục tình trạng quá tải và nâng cao chất lượng điện áp cho khách hàng;
- Tuy nhiên, lưới hạ thế vẫn có nhược điểm: bán kính cấp điện dài, nhiều nhánh rẽ nhỏ lẻ, khó quản lý, cần tiếp tục đầu tư và ứng dụng công nghệ giám sát thông minh (*Smart Meter, IoT*).

2.2.6. Phân tích công tác quản lý kỹ thuật phục vụ công tác quản lý vận hành lưới điện.

Công tác quản lý kỹ thuật (QLKT) giữ vai trò nền tảng trong quản lý vận hành lưới điện, nhằm đảm bảo hệ thống điện hoạt động an toàn, tin cậy và kinh tế. Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty Điện lực Thạch Thất đã xây dựng chương trình QLKT hàng năm phù hợp với định hướng của Tổng công ty, đồng thời triển khai tổ chức thực hiện, giám sát và báo cáo thường xuyên. Các hoạt động chính bao gồm: lập kế hoạch sửa chữa thường xuyên, sửa chữa lớn, thí nghiệm định kỳ, hiện đại hóa lưới điện, và nâng cao năng lực quản lý vận hành. Công tác QLKT đã góp phần nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất điện năng, và cải thiện hiệu quả sản xuất kinh doanh.

2.2.6.1. Phân tích công tác xây dựng chương trình quản lý kỹ thuật hàng năm

Bảng 13. Chương trình quản lý kỹ thuật hàng năm

Năm	Nội dung chính	Kết quả đạt được
2022	Kế hoạch sửa chữa thường xuyên, sửa chữa lớn, thí nghiệm MBA, kiểm định công tơ	Hoàn thành đúng tiến độ, đảm bảo chống quá tải mùa hè
2023	Bổ sung kế hoạch kiểm định công tơ X5, triển khai ứng dụng CNTT (PMIS, OMS)	Hoàn thành 100% kế hoạch, tăng cường số lượng công tác kiểm tra định kỳ
2024	Tập trung cải tạo lưới, đầu tư hạ thế, thí nghiệm định kỳ đồng bộ MBA – thiết bị	Kế hoạch thực hiện đầy đủ, giá trị QLKT đạt 97,7 điểm (theo thang đánh giá công tác Quản lý kỹ thuật của Tổng công ty Điện lực Hà Nội, tối đa 100 điểm)

Nhận xét chi tiết

- Công tác lập kế hoạch hằng năm được triển khai đồng bộ, bám sát tình hình thực tế phụ tải.
- Năm 2023 nổi bật với kế hoạch kiểm định công tơ X5 quy mô lớn.
- Năm 2024 tập trung vào nâng cao chất lượng điện áp, giảm sự cố nhờ kế hoạch thí nghiệm định kỳ đồng bộ và cải tạo lưới điện hạ thế.

2.2.6.2. Phân tích công tác tổ chức thực hiện chương trình QLKT

Bảng 14. Tổ chức thực hiện chương trình QLKT

Nội dung	2022	2023	2024
Sửa chữa thường xuyên	Thực hiện đúng quy trình	Đáp ứng 100% kế hoạch	Duy trì ổn định
Sửa chữa lớn	05 công trình, 9,61 tỷ đồng	02 công trình, 1,16 tỷ đồng	Hoàn thành theo kế hoạch TCT
Thí nghiệm định kỳ	MBA, thiết bị đóng cắt	Bổ sung RMU, tụ bù	Thực hiện đồng bộ toàn bộ thiết bị
Ứng dụng	Bước đầu	Mở rộng	Đồng bộ hóa (PMIS,

Nội dung	2022	2023	2024
CNTT			OMS, SCADA)

Nhận xét chi tiết

- Việc tổ chức thực hiện chương trình QLKT được phân công rõ ràng cho các phòng ban và đội quản lý điện.
- Năm 2023÷2024, Công ty đẩy mạnh ứng dụng CNTT vào công tác quản lý, tạo bước tiến về hiện đại hóa.
- Tuy nhiên, công tác sửa chữa lớn chưa đạt kỳ vọng, một số công trình chậm tiến độ.

2.2.6.3. Phân tích công tác giám sát việc thực hiện chương trình QLKT

Công tác giám sát việc thực hiện chương trình quản lý kỹ thuật (QLKT) đóng vai trò quan trọng nhằm đảm bảo các nhiệm vụ được triển khai đúng quy định, kịp thời phát hiện tồn tại để khắc phục. Trong giai đoạn 2022–2024, Công ty Điện lực Thạch Thất đã duy trì hoạt động giám sát thường xuyên, kết hợp ứng dụng công nghệ thông tin để nâng cao hiệu quả.

Bảng 15. Giám sát chương trình QLKT 2022÷2024

Năm	Hoạt động giám sát	Kết quả
2022	Kiểm tra hiện trường, nghiệm thu sửa chữa thường xuyên	Hoàn thành, phát hiện và xử lý tồn tại nhỏ
2023	Giám sát công tác thí nghiệm, kiểm định công tơ X5	Đảm bảo đúng quy trình, cập nhật PMIS
2024	Giám sát toàn diện các công tác QLKT, kết hợp ATVSLĐ	Điểm QLKT đạt 97,7/100, an toàn đạt 98,5

Nhận xét chi tiết

Qua số liệu ở bảng trên có thể thấy, công tác giám sát chương trình QLKT tại Công ty Điện lực Thạch Thất được triển khai liên tục, bài bản và ngày càng mở rộng phạm vi qua từng năm.

- Năm 2022, hoạt động giám sát tập trung chủ yếu vào kiểm tra hiện trường và nghiệm thu các hạng mục sửa chữa thường xuyên. Đây là bước khởi đầu nhằm bảo đảm các công việc bảo dưỡng, sửa chữa được thực hiện đúng quy trình, kịp thời phát hiện và xử lý những tồn tại nhỏ. Dù phạm vi giám sát

chưa quá rộng, song kết quả đã giúp Công ty củng cố nề nếp trong công tác quản lý kỹ thuật.

- Năm 2023, phạm vi giám sát được mở rộng hơn, tập trung vào các hoạt động thí nghiệm định kỳ và chương trình kiểm định công tơ X5. Điểm nổi bật trong năm này là việc áp dụng phần mềm PMIS để ghi nhận, theo dõi và tổng hợp kết quả giám sát, qua đó hạn chế tối đa sai sót trong quá trình nhập liệu thủ công. Nhờ đó, công tác giám sát không chỉ dừng lại ở việc “phát hiện” mà còn hỗ trợ quản lý dữ liệu kỹ thuật một cách có hệ thống, tạo tiền đề cho chuyển đổi số trong quản lý vận hành.
- Năm 2024, công tác giám sát được nâng lên một bước toàn diện hơn khi kết hợp cả giám sát quản lý kỹ thuật (QLKT) và an toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ). Việc đánh giá kết quả được thực hiện định kỳ hằng năm theo bộ tiêu chí chấm điểm nội bộ của Tổng công ty Điện lực Hà Nội (EVNHANOI), với thang điểm tối đa 100. Kết quả, điểm QLKT đạt 97,7/100 và điểm ATVSLĐ đạt 98,5/100, phản ánh mức độ hoàn thành cao trong công tác kiểm tra, giám sát kỹ thuật, đảm bảo an toàn và kỷ luật lao động tại đơn vị. Các điểm số này được tổng hợp từ nhiều chỉ tiêu như: tiến độ thực hiện kế hoạch kỹ thuật, tuân thủ quy trình an toàn, xử lý tồn tại sau kiểm tra, chất lượng hồ sơ, và mức độ phối hợp giữa các bộ phận kỹ thuật – an toàn. Kết quả đánh giá minh chứng cho sự chủ động của Công ty trong việc nâng cao hiệu quả quản lý, đồng thời là căn cứ để xếp loại thi đua, khen thưởng hằng năm.
- Từ thực tế triển khai cho thấy, công tác giám sát đã trở thành một công cụ quản lý hữu hiệu, giúp Công ty duy trì kỷ luật vận hành, phòng ngừa rủi ro, đồng thời nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Tuy nhiên, để đạt được hiệu quả bền vững, trong thời gian tới Công ty cần tiếp tục mở rộng phạm vi giám sát sang các nội dung như: quản lý hành lang tuyến, giám sát tổn thất điện năng, giám sát thực hiện quy trình ATVSLĐ trong điều kiện đặc thù (thi công hotline, ứng phó thiên tai)

2.2.6.4. Phân tích công tác thực hiện báo cáo tình hình vận hành của đơn vị

Công tác báo cáo tình hình vận hành là một khâu quan trọng trong quản lý kỹ thuật, giúp lãnh đạo Công ty nắm bắt kịp thời diễn biến thực tế của lưới điện, từ đó đưa ra chỉ đạo phù hợp. Trong giai đoạn 2022÷2024, hoạt động này đã được Công ty Điện lực Thạch Thất duy trì thường xuyên, đồng thời không ngừng đổi mới về hình thức và nội dung.

Bảng 16. Công tác báo cáo tình hình vận hành 2022÷2024

Năm	Báo cáo định kỳ	Nội dung chính	Kết quả
2022	Báo cáo tháng, quý, năm	Tình hình sự cố, tổn thất, vận hành	Đầy đủ, kịp thời
2023	Bổ sung báo cáo chuyên đề kiểm định công tơ X5	Đánh giá chi tiết chất lượng đo đếm	Hoàn thành theo TCT giao
2024	Báo cáo toàn diện trên hệ thống số hóa	SXKD, ĐTXD, kỹ thuật, ATVSLĐ	Kịp thời, minh bạch, hiệu quả cao

Nhận xét chi tiết:

- Duy trì thường xuyên và đúng hạn: Trong cả giai đoạn 2022–2024, Công ty luôn lập và gửi báo cáo định kỳ theo đúng thời gian quy định, đảm bảo cung cấp thông tin đầy đủ và phản ánh trung thực tình trạng lưới điện. Đây là cơ sở quan trọng để Tổng công ty giám sát và điều hành toàn hệ thống.
- Mở rộng nội dung báo cáo: Năm 2023, bên cạnh các báo cáo định kỳ, Công ty còn thực hiện báo cáo chuyên đề kiểm định công tơ X5, trong đó phân tích chi tiết chất lượng đo đếm điện năng. Việc bổ sung chuyên đề cho thấy tính linh hoạt trong công tác báo cáo, đáp ứng tốt yêu cầu cụ thể của Tổng công ty.
- Ứng dụng số hóa trong báo cáo: Đến năm 2024, hoạt động báo cáo đã được thực hiện toàn diện trên hệ thống số hóa, bao gồm các lĩnh vực SXKD, đầu tư xây dựng (ĐTXD), kỹ thuật và an toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ). Cách thức này giúp thông tin minh bạch, cập nhật nhanh chóng và dễ dàng tích hợp, so sánh với các chỉ tiêu kinh tế – kỹ thuật khác.

- Ý nghĩa thực tiễn: Các báo cáo tình hình vận hành không chỉ mang tính chất phản ánh mà còn là công cụ quản lý quan trọng. Thông qua việc phân tích số liệu và đánh giá xu hướng, lãnh đạo Công ty có thể đưa ra các giải pháp điều chỉnh, cải tiến quy trình quản lý kỹ thuật, đồng thời xây dựng kế hoạch vận hành cho giai đoạn tiếp theo.

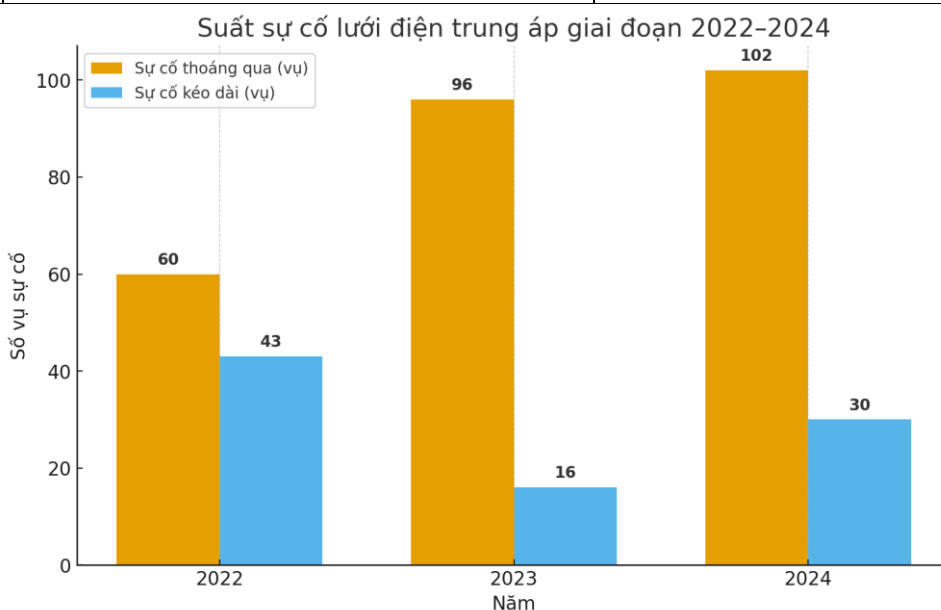
2.3. Đánh giá hiệu quả vận hành lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất

Hiệu quả vận hành lưới điện được phản ánh thông qua các chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng như suất sự cố, độ tin cậy cung cấp điện (SAIDI, SAIFI, MAIFI) và tổn thất điện năng. Trong giai đoạn 2022÷2024, Công ty Điện lực Thạch Thất đã đạt được nhiều kết quả tích cực, song vẫn tồn tại một số hạn chế. Các chỉ tiêu độ tin cậy và tổn thất điện năng được cải thiện qua từng năm, trong khi số sự cố vẫn ở mức cao do tác động của thời tiết, hành lang vi phạm và thiết bị lưới điện xuống cấp.

s2.3.1. Đánh giá chỉ tiêu về suất sự cố;

Bảng 17. Suất sự cố lưới điện trung áp giai đoạn 2022÷ 2024

Năm	Sự cố thoáng qua (vụ)	Sự cố kéo dài (vụ)
2022	60	43
2023	96	16
2024	102	30



Hình 14. Suất sự cố lưới điện trung áp giai đoạn 2022÷2024

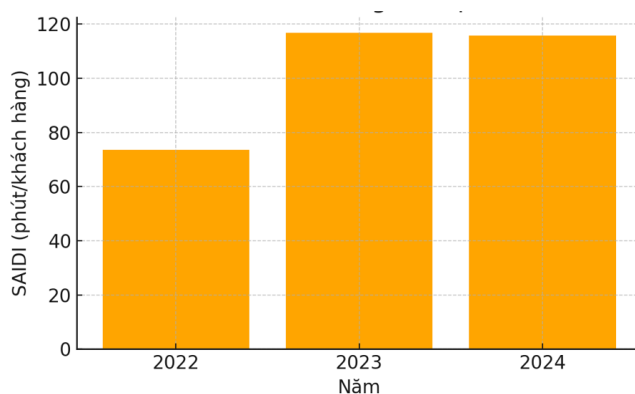
Nhận xét chi tiết

- Năm 2022, số sự cố ở mức trung bình (60 vụ thoát qua, 43 vụ kéo dài);
- Năm 2023, sự cố thoát qua tăng mạnh (96 vụ), gấp 1,6 lần năm 2022, trong khi sự cố kéo dài giảm xuống còn 16 vụ nhờ xử lý kịp thời;
- Năm 2024, cả sự cố thoát qua và kéo dài đều tăng (102 và 30 vụ), vượt kế hoạch giao, nguyên nhân chủ yếu do sét đánh, vi phạm hành lang và thiết bị cũ;
- Nhìn chung, công tác phòng ngừa sự cố còn hạn chế, cần tiếp tục cải tạo lưới và tăng cường kiểm tra hiện trường.

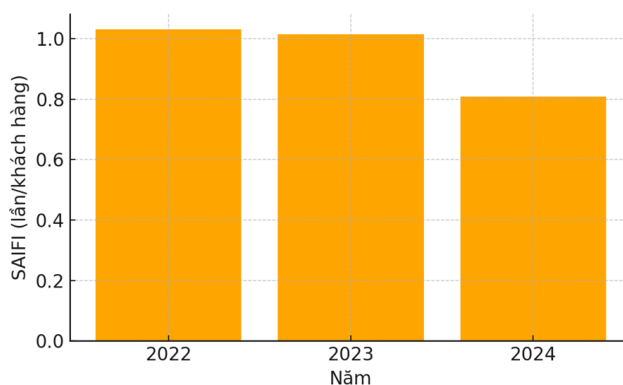
2.3.2. Đánh giá chỉ tiêu về độ tin cậy cung cấp điện;

Bảng 18. Các chỉ số độ tin cậy 2022÷2024

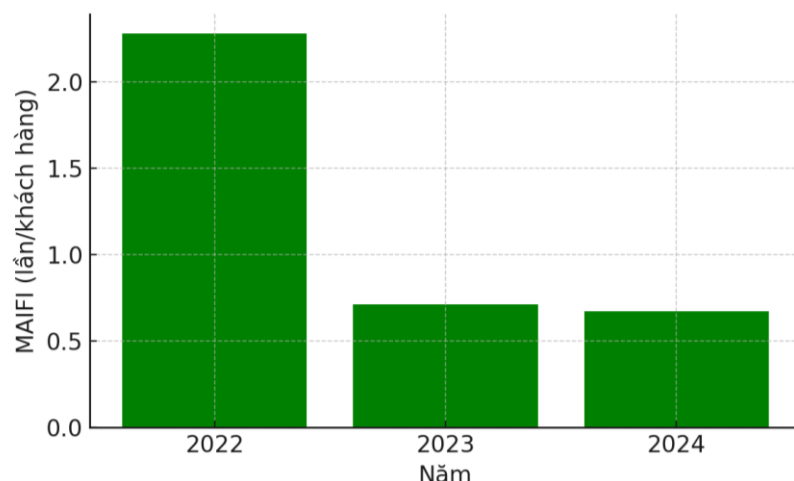
Năm	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	MAIFI (lần)
2022	73,51	1,0311	2,2811
2023	116,74	1,0148	0,7111
2024	115,79	0,8081	0,671



Hình 15. Chỉ số SAIDI giai đoạn 2022÷2024



Hình 16. Chỉ số SAIFI giai đoạn 2022÷2024



Hình 17. Chỉ số MAIFI giai đoạn 2022÷2024

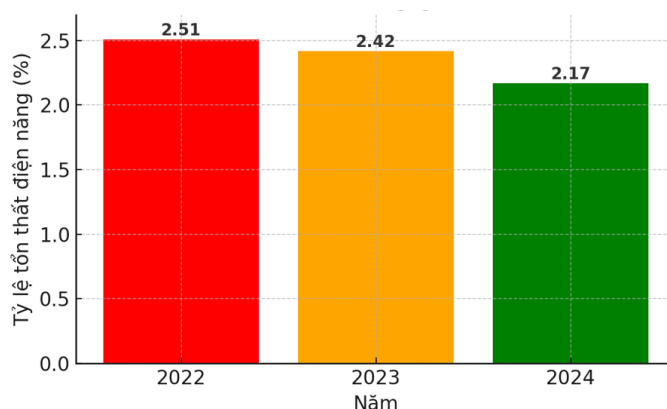
Nhận xét chi tiết

- **SAIDI (thời gian mất điện trung bình):** Tăng từ 73,51 phút (2022) lên hơn 115 phút (2023–2024), phản ánh thời gian gián đoạn cấp điện kéo dài do sự cố phức tạp.
- **SAIFI (số lần mất điện trung bình):** Giảm từ 1,03 lần (2022) xuống 0,81 lần (2024), cho thấy tần suất mất điện đã được cải thiện.
- **MAIFI (số lần mất điện thoáng qua):** Giảm mạnh từ 2,28 lần (2022) xuống 0,67 lần (2024), chứng tỏ hiệu quả của các giải pháp tự động hóa, recloser và xử lý sự cố nhanh.
- Nhìn chung, tần suất mất điện đã giảm đáng kể, nhưng thời gian mất điện vẫn còn cao, cần tiếp tục cải tiến công tác khôi phục và phân đoạn lưới.

2.3.3. Đánh giá chỉ tiêu về tổn thất điện năng

Bảng 19. Chỉ tiêu về tổn thất điện năng

Năm	Tỷ lệ tổn thất (%)
2022	2,51
2023	2,42
2024	2,17



Hình 18. Chỉ tiêu tổn thất điện năng giai đoạn 2022 ÷ 2024

Nhận xét chi tiết

- Tổn thất điện năng giảm nhẹ từ 2,51% (2022) xuống 2,42% (2023).
- Năm 2024, tỷ lệ tổn thất giảm sâu còn 0,61% (do thay đổi phương pháp ghi chỉ số). Nếu so sánh cùng phương pháp, kết quả ước đạt 2,17%, vẫn giảm đáng kể so với năm 2022.
- Kết quả này cho thấy hiệu quả của các biện pháp như: hoán chuyển MBA, cân đảo pha, bổ sung tụ bù, củng cố mối nối, và đầu tư lưới hạ thế.
- Tuy nhiên, tổn thất thương mại (do gian lận, sai sót đo đếm) vẫn còn tiềm ẩn, cần tiếp tục kiểm soát chặt chẽ hệ thống đo đếm.

2.3.4. Đánh giá tổng quan thực trạng quản lý vận hành lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất

Qua phân tích các nội dung trên, có thể nhận thấy công tác quản lý vận hành lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất giai đoạn 2022÷2024 đã đạt được nhiều kết quả tích cực, song vẫn tồn tại một số hạn chế cần khắc phục.

a) Ưu điểm:

- Hệ thống lưới điện được đầu tư cải tạo đồng bộ, từng bước hiện đại hóa theo hướng ngầm hóa, tự động hóa và số hóa dữ liệu quản lý (PMIS, GIS, OMS).
- Các chỉ tiêu kỹ thuật như độ tin cậy cung cấp điện (SAIDI, SAIFI, MAIFI) và tổn thất điện năng đều được duy trì ở mức thấp, cải thiện qua từng năm.
- Công tác thí nghiệm định kỳ, bảo dưỡng thiết bị, kiểm tra định kỳ được thực hiện đúng chu kỳ, góp phần phòng ngừa sự cố và nâng cao độ an toàn vận hành.
- Công tác an toàn lao động, đào tạo nghiệp vụ, và giám sát kỹ thuật được chú trọng, đảm bảo không để xảy ra tai nạn nghiêm trọng.

- Ứng dụng công nghệ thông tin, chuyển đổi số trong quản lý vận hành ngày càng mở rộng, hỗ trợ công tác giám sát và phân tích dữ liệu theo thời gian thực.

b) Hạn chế và nguyên nhân:

Bên cạnh những kết quả đạt được, công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất vẫn còn tồn tại một số hạn chế, xuất phát từ nhiều nguyên nhân khác nhau.

Thứ nhất, tại một số khu vực có tốc độ phát triển phụ tải nhanh, đặc biệt là các khu đô thị mới và khu công nghiệp, lưới điện hiện hữu chưa được đầu tư đồng bộ kịp thời, dẫn đến tình trạng quá tải cục bộ vào giờ cao điểm. Nguyên nhân chủ yếu là do bán kính cấp điện còn lớn và tiến độ cải tạo, nâng cấp lưới điện chưa theo kịp nhu cầu phụ tải.

Thứ hai, mức độ tự động hóa trong vận hành lưới điện còn hạn chế; một số thiết bị đóng cắt và bảo vệ vẫn phải thao tác thủ công. Điều này xuất phát từ việc tỷ lệ thiết bị tự động hóa và cáp ngầm trên lưới còn thấp so với yêu cầu phát triển lưới điện thông minh, đồng thời nguồn lực đầu tư cho tự động hóa chưa được triển khai đồng bộ.

Thứ ba, hệ thống đo đếm và thu thập dữ liệu kỹ thuật chưa được đồng bộ hoàn toàn giữa các phần mềm quản lý, gây khó khăn trong công tác giám sát và phân tích dữ liệu theo thời gian thực. Nguyên nhân là do các hệ thống PMIS, GIS, OMS chưa được tích hợp sâu, việc khai thác dữ liệu còn mang tính thủ công ở một số khâu.

Thứ tư, nguồn nhân lực kỹ thuật khối quản lý vận hành chưa đồng đều về trình độ, đặc biệt là năng lực vận hành các thiết bị và công nghệ mới. Công tác đào tạo chuyên sâu theo từng lĩnh vực chưa được thực hiện thường xuyên, trong khi yêu cầu về chuyển đổi số và hiện đại hóa lưới điện ngày càng cao.

Công tác quản lý vận hành lưới điện của Công ty nhìn chung đã đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ, bảo đảm cung cấp điện ổn định, an toàn và hiệu quả. Tuy nhiên, để hướng tới mục tiêu vận hành lưới điện thông minh và tự động hóa toàn diện, Công ty cần tiếp tục đầu tư thiết bị hiện đại, hoàn thiện hệ thống đo xa, đào tạo chuyên sâu nhân lực kỹ thuật, đồng thời nâng cao năng lực dự báo phụ tải và quản trị vận hành theo chuẩn số hóa.

Tóm tắt nội dung chương 2

Chương 2 đã phân tích thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện phân phối tại Công ty Điện lực Thạch Thất trong giai đoạn 2022÷2024. Trước hết, chương đã trình bày khái quát về cơ sở hạ tầng kỹ thuật, bao gồm hệ thống đường dây trung áp, hạ thế và trạm biến áp phân phối. Kết quả cho thấy lưới điện liên tục được đầu tư, mở rộng và củng cố: chiều dài đường dây trung thế và hạ thế tăng dần qua các năm, số lượng và công suất trạm biến áp phân phối được bổ sung, góp phần đáp ứng nhu cầu phụ tải ngày càng tăng.

Tiếp theo, công tác quản lý vận hành được phân tích toàn diện trên các khía cạnh: kiểm tra, thí nghiệm định kỳ, điều tra và xử lý sự cố, kiểm tra đường dây, vận hành trạm biến áp và khu vực hạ thế. Các hoạt động này đều được triển khai định kỳ, kết hợp ứng dụng công nghệ hiện đại như camera nhiệt, SCADA, PMIS, OMS, qua đó nâng cao khả năng giám sát và quản lý lưới điện. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại như: sự cố thoáng qua tăng cao, một số TBA quá tải hoặc non tải, bán kính cấp điện dài và hành lang lưới điện bị vi phạm.

Về hiệu quả vận hành, các chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản được duy trì ở mức chấp nhận được. Tồn thất điện năng có xu hướng giảm dần qua từng năm, phản ánh hiệu quả của các giải pháp kỹ thuật và quản lý. Các chỉ số độ tin cậy (SAIFI, MAIFI) được cải thiện rõ rệt nhờ tự động hóa và phân đoạn lưới, song chỉ số SAIDI vẫn còn cao, cho thấy thời gian khôi phục điện chưa được rút ngắn như kỳ vọng. Công tác điều tra, xử lý sự cố còn nhiều áp lực do yếu tố thời tiết và vi phạm hành lang, cần tiếp tục được tăng cường.

Tóm lại, công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất giai đoạn 2022–2024 đã đạt được những kết quả tích cực, góp phần đảm bảo cung cấp điện an toàn, ổn định cho khách hàng. Tuy nhiên, vẫn tồn tại một số hạn chế cần khắc phục, là cơ sở quan trọng để đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý vận hành trong Chương 3.

CHƯƠNG 3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN TẠI CÔNG TY ĐIỆN LỰC THẠCH THẮT

3.1. Định hướng và nguyên tắc xây dựng giải pháp

Trên cơ sở phân tích thực trạng, đánh giá ưu điểm, hạn chế và nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thắt ở Chương 2, các giải pháp đề xuất trong Đề án tốt nghiệp đsược xây dựng theo những định hướng chủ yếu sau:

Thứ nhất, hoàn thiện cơ cấu tổ chức và công tác quản lý vận hành theo hướng tinh gọn, rõ chức năng, nhiệm vụ và trách nhiệm của từng phòng, tổ, đội. Việc sắp xếp lại cơ cấu tổ chức cần đảm bảo phù hợp với quy mô lưới điện và yêu cầu hiện đại hóa công tác vận hành, đồng thời nâng cao hiệu quả phối hợp nội bộ, rút ngắn thời gian xử lý sự cố và nâng cao tính chủ động trong điều hành lưới điện.

Thứ hai, phát triển nguồn nhân lực kỹ thuật gắn với cơ cấu tổ chức mới, chú trọng đào tạo chuyên sâu theo từng lĩnh vực như vận hành lưới điện, thí nghiệm thiết bị, tự động hóa và công nghệ thông tin. Định hướng này nhằm đáp ứng yêu cầu vận hành các thiết bị và hệ thống công nghệ hiện đại, đồng thời nâng cao chất lượng nguồn nhân lực trong bối cảnh chuyển đổi số ngành Điện.

Thứ ba, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ mới trong quản lý vận hành lưới điện, từng bước nâng cao mức độ tự động hóa và số hóa công tác vận hành. Trọng tâm là triển khai các hệ thống DAS, SCADA, GIS và các công cụ giám sát, phân tích dữ liệu nhằm tăng cường khả năng giám sát, điều khiển từ xa, giảm thao tác thủ công và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

Thứ tư, kết hợp đồng bộ giữa hoàn thiện tổ chức và ứng dụng công nghệ, trong đó cơ cấu tổ chức hợp lý là nền tảng để triển khai hiệu quả các giải pháp công nghệ, còn công nghệ là công cụ hỗ trợ nâng cao hiệu quả quản lý vận hành. Định hướng này đảm bảo các giải pháp đề xuất không mang tính rời rạc mà có sự liên kết, hỗ trợ lẫn nhau.

Theo các định hướng trên, các giải pháp cụ thể tại các mục tiếp theo của Chương 3 được xây dựng nhằm khắc phục các tồn tại đã nêu, đồng thời nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thắt trong giai đoạn tới.

3.2. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại công ty Điện lực Thạch Thất

Và trên cơ sở thực trạng về hiệu quả quản lý vận hành lưới được trình bày trong chương 2, các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối tại Công ty Điện lực Thạch Thất được xây dựng theo hướng đồng bộ, toàn diện và gắn liền với thực tiễn. Các giải pháp tập trung vào bốn nhóm trọng tâm: phát triển nguồn nhân lực, hoàn thiện cơ cấu tổ chức và chức năng nhiệm vụ, ứng dụng công nghệ mới trong quản lý vận hành, và đầu tư, hoàn thiện kết cấu lưới điện.

Mỗi giải pháp đều được phân tích theo các khía cạnh: hiện trạng, phương án kỹ thuật, phương án kinh tế, đánh giá tính khả thi, cùng với một số ví dụ điển hình minh họa. Cách tiếp cận này giúp đảm bảo rằng giải pháp không chỉ phù hợp về lý thuyết mà còn khả thi khi triển khai trong thực tế.

Trong các phần tiếp theo, Đề án tốt nghiệp sẽ lần lượt trình bày bốn giải pháp cụ thể nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối tại Công ty Điện lực Thạch Thất.

3.2.1. Phát triển nhân sự khối quản lý vận hành

Hiện trạng:

Trong giai đoạn 2022÷2024, cơ cấu nhân sự của Công ty Điện lực Thạch Thất có sự biến động theo chiều hướng giảm. Tổng số lao động đã giảm từ 153 người (năm 2022) xuống còn 141 người (năm 2024), trong đó số lượng công nhân kỹ thuật giảm đáng kể. Đây là lực lượng trực tiếp tham gia kiểm tra, thí nghiệm, xử lý sự cố trên lưới điện, vì vậy sự suy giảm này đã tạo áp lực lớn đối với công tác vận hành.

Bên cạnh đó, mặc dù lao động có trình độ đại học chiếm tỷ trọng lớn nhất trong tổng số nhân sự, song phần đông cán bộ công nhân viên vẫn còn hạn chế trong việc ứng dụng các phần mềm quản lý kỹ thuật và công nghệ thông tin hiện đại (PMIS, OMS, GIS). Kinh nghiệm xử lý sự cố thực tế của một bộ phận nhân lực, đặc biệt là lực lượng trẻ, cũng chưa đáp ứng được yêu cầu ngày càng cao của lưới điện hiện đại và xu hướng chuyển đổi số.

Những tồn tại trên cho thấy, để nâng cao hiệu quả quản lý vận hành, Công ty cần ưu tiên triển khai các giải pháp về kỹ thuật nhân lực gồm: đào tạo, bồi dưỡng

chuyên môn, tăng cường huấn luyện thực tế, đồng thời xây dựng cơ chế khuyến khích để giữ chân và phát huy năng lực của đội ngũ hiện có.

Phương án kỹ thuật:

Để nâng cao năng lực đội ngũ nhân sự trong khối quản lý vận hành, Công ty cần triển khai đồng bộ các nội dung kỹ thuật sau:

Trước hết, cần tổ chức đào tạo, bồi dưỡng chuyên sâu về vận hành thiết bị hiện đại như hệ thống SCADA, recloser, RMU và các khí cụ điện mới được đưa vào lưới điện. Việc này không chỉ giúp cán bộ công nhân viên nắm vững quy trình thao tác mà còn nâng cao khả năng xử lý sự cố kịp thời, an toàn.

Song song, Công ty cần tăng cường tập huấn về công nghệ thông tin và chuyển đổi số, đặc biệt là khai thác hiệu quả các phần mềm quản lý hiện có như PMIS (quản lý thiết bị), OMS (quản lý sự cố), GIS (hệ thống thông tin địa lý). Đây là công cụ quan trọng trong hiện đại hóa lưới điện, hỗ trợ tối ưu phương thức vận hành và giảm thiểu sai sót trong quản lý.

Bên cạnh đó, cần thực hiện luân chuyển cán bộ giữa các đội quản lý điện nhằm tạo cơ hội học hỏi thực tiễn đa dạng, tích lũy kinh nghiệm toàn diện và xây dựng đội ngũ nhân lực có khả năng đáp ứng linh hoạt nhiều vị trí công tác khác nhau.

Cuối cùng, cần xây dựng cơ chế khuyến khích vật chất gắn liền với năng suất và chất lượng công việc, trong đó chú trọng đến chế độ thưởng cho các tập thể, cá nhân có sáng kiến, xử lý sự cố nhanh và an toàn. Điều này sẽ góp phần nâng cao tinh thần trách nhiệm, tạo động lực để cán bộ công nhân viên gắn bó và phát huy năng lực trong công việc.

Phương án kinh tế:

Dự kiến dành khoảng 1÷2% doanh thu bán điện mỗi năm (~20–40 tỷ đồng/năm) cho công tác đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ và khuyến khích sáng kiến kỹ thuật.

Nguồn kinh phí này bao gồm chi phí đào tạo tại Trung tâm EVNHANOI, các khóa học chuyên sâu về SCADA, DAS, GIS, an toàn điện, kỹ năng quản lý và khen thưởng sáng kiến cải tiến.

Lợi ích kinh tế- kỹ thuật:

Việc nâng cao trình độ vận hành và kỹ năng xử lý sự cố mang lại các lợi ích định lượng sau:

- Giảm tổn thất điện năng: theo số liệu EVNHANOI, khi tăng hiệu quả giám sát vận hành 1%, tổn thất giảm trung bình $0,05 \div 0,1\%/năm$, tương ứng tiết kiệm khoảng $10 \div 15$ tỷ đồng/năm cho Công ty.
- Giảm chỉ tiêu SAIDI: nhân viên vận hành được đào tạo thao tác nhanh và sử dụng hiệu quả hệ thống SCADA, DAS giúp rút ngắn trung bình 10–15 phút thời gian khôi phục điện mỗi sự cố
- Tiết kiệm chi phí gián đoạn cung cấp điện: với sản lượng điện thương phẩm hơn 1 tỷ kWh/năm, mỗi phút giảm gián đoạn tương đương $0,5 \div 0,7$ tỷ đồng giá trị điện năng duy trì được, do đó giảm 10÷15 phút giúp tiết kiệm $5 \div 10$ tỷ đồng/năm.
- Tác động gián tiếp: cải thiện độ tin cậy, giảm khiếu nại khách hàng, nâng điểm đánh giá dịch vụ khách hàng (CSI), tạo uy tín thương hiệu EVNHANOI..

Ví dụ:

- *Điện lực Thanh Xuân*: Năm 2023 triển khai chương trình đào tạo SCADA và thao tác recloser trực tuyến, sau 6 tháng đã giảm 25% số vụ sự cố kéo dài trên 30 phút, SAIDI khu vực giảm từ 102 phút xuống còn 78 phút;
- *Công ty Điện lực Thạch Thất*: Năm 2023 tổ chức kiểm định công tơ và đào tạo đội X5 thao tác an toàn trên lưới nóng. Nhờ đó, giảm 12% thời gian xử lý sự cố và giảm tổn thất điện năng 0,08% so với năm 2022;
- *Điện lực Bắc Từ Liêm*: Áp dụng chương trình khuyến khích sáng kiến kỹ thuật (EVNHANOI 2022), có 03 sáng kiến hợp lý hóa thao tác đóng cắt và cảnh báo sự cố sớm, giúp giảm chi phí vận hành hơn 3 tỷ đồng/năm.

3.2.2. Quy định lại chức năng, nhiệm vụ các phòng, tổ, đội khối vận hành

Hiện trạng:

Trong công tác quản lý vận hành lưới điện hiện nay, cơ cấu tổ chức của Công ty Điện lực Thạch Thất còn tồn tại những điểm bất cập nhất định. Chức năng, nhiệm

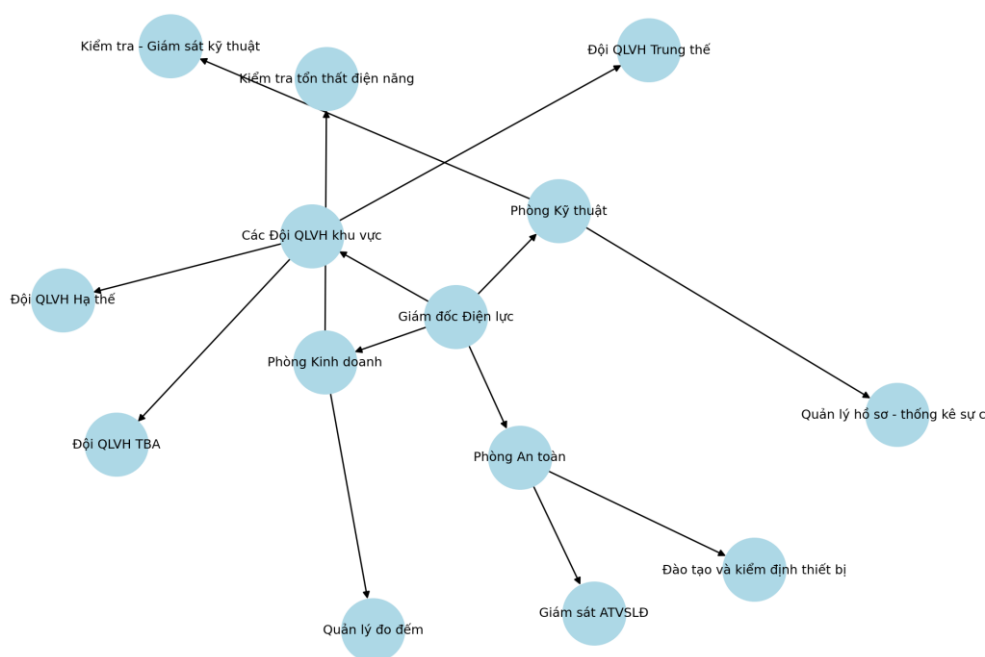
vụ giữa một số phòng, tổ, đội vẫn chưa được phân định rạch ròi, dẫn đến tình trạng chồng chéo và phối hợp chưa thực sự nhịp nhàng.

Một ví dụ điển hình là trong công tác kiểm tra lưới điện: cùng một nhiệm vụ nhưng có sự tham gia của nhiều đơn vị khác nhau như Đội Quản lý vận hành (QLVH) trung áp, Đội QLVH khu vực và Phòng Kỹ thuật. Điều này làm phát sinh hiện tượng trùng lặp công việc, không chỉ gây lãng phí nhân lực mà còn ảnh hưởng đến tính thống nhất trong báo cáo và xử lý tồn tại kỹ thuật.

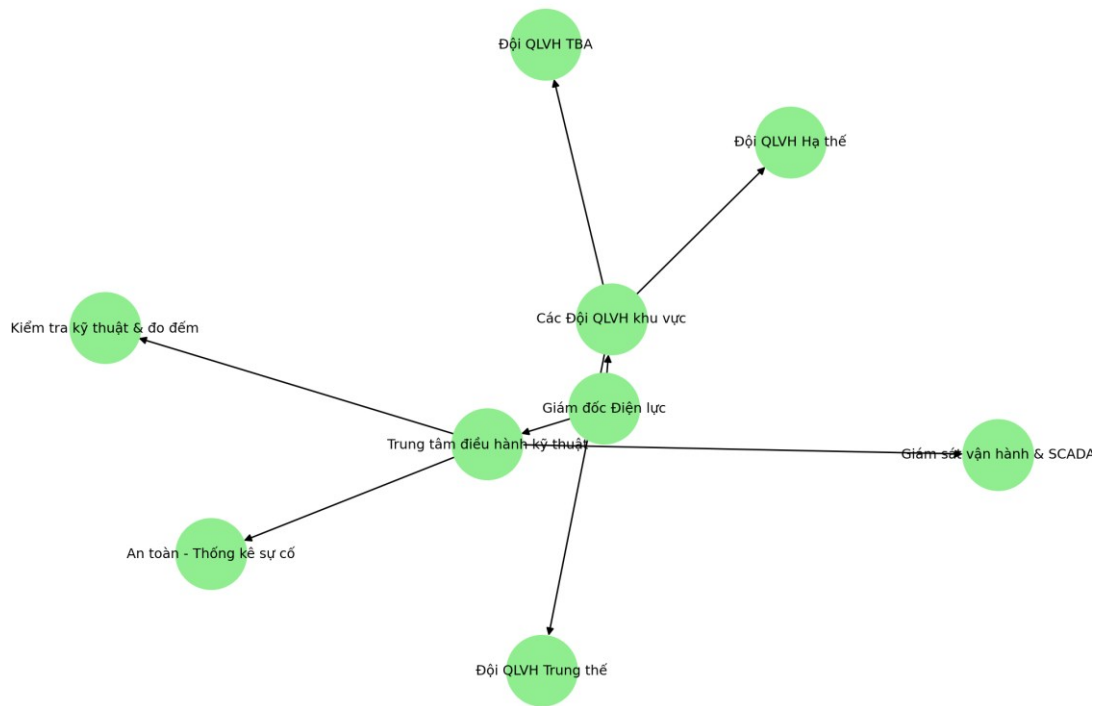
Sự thiếu rõ ràng trong phân công nhiệm vụ cũng khiến quá trình phối hợp giữa các đơn vị chưa đạt hiệu quả cao, tiềm ẩn nguy cơ bỏ sót hoặc chậm trễ trong việc giải quyết sự cố và khắc phục khiếm khuyết của lưới điện. Vì vậy, việc rà soát, quy định lại chức năng, nhiệm vụ của từng phòng, tổ, đội là cần thiết, nhằm tinh gọn bộ máy và nâng cao hiệu quả phối hợp trong quản lý vận hành.

Phương án kỹ thuật:

Để nâng cao hiệu quả phối hợp trong công tác quản lý vận hành, trước hết Công ty cần tiến hành rà soát, xây dựng và ban hành quy chế phối hợp nội bộ giữa các phòng, tổ, đội. Quy chế này phải xác định rõ vai trò, trách nhiệm và phạm vi công việc của từng đơn vị nhằm tránh sự chồng chéo, trùng lặp trong thực hiện nhiệm vụ.



Hình 19. Sơ đồ tổ chức hiện tại trong công tác quản lý vận hành



Hình 20. Sơ đồ tổ chức hiện tại trong công tác quản lý vận hành

Đối với Đội quản lý vận hành trạm biến áp (Đội QLVH TBA), cần quy định cụ thể trách nhiệm trong việc kiểm tra định kỳ, thí nghiệm máy biến áp (MBA), kiểm tra hệ thống tiếp địa và thiết bị chống sét. Việc giao nhiệm vụ rõ ràng sẽ giúp đội chủ động thực hiện, nâng cao hiệu quả phát hiện và xử lý kịp thời các tồn tại kỹ thuật.

Phòng Điều độ vận hành (PĐĐVH) cần tập trung vào nhiệm vụ cốt lõi là điều hành vận hành lưới điện, không kiêm nhiệm công tác giám sát kỹ thuật. Cách phân công này sẽ giúp PĐĐVH giảm tải, nâng cao chất lượng công tác điều độ, đồng thời tạo điều kiện để Phòng Kỹ thuật và các đội chuyên môn chịu trách nhiệm trực tiếp về kỹ thuật.

Ngoài ra, cần tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin để phối hợp dữ liệu vận hành. Các hệ thống như PMIS, OMS phải được khai thác đồng bộ, tránh tình trạng nhập liệu trùng lặp hoặc phân tán. Việc liên thông dữ liệu sẽ giúp cập nhật thông tin nhanh chóng, hỗ trợ lãnh đạo Công ty đưa ra quyết định chính xác, kịp thời trong điều hành sản xuất và quản lý kỹ thuật.

Phương án kinh tế:

- Hầu như không phát sinh chi phí lớn, chủ yếu chi phí hội thảo, tập huấn.

- Lợi ích: Việc rà soát, tinh gọn bộ máy và ban hành quy chế phối hợp nội bộ giúp giảm trùng lặp chức năng giữa các phòng, đội, đồng thời tối ưu nhân lực hành chính và kỹ thuật. Theo thống kê của EVNHANOI (giai đoạn 2020–2023), các đơn vị sau khi thực hiện tái cơ cấu tương tự (như Điện lực Thanh Xuân, Bắc Từ Liêm, Đông Anh) đã giảm trung bình 5–7% chi phí quản lý vận hành, chủ yếu nhờ:
 - o Rút gọn đầu mối báo cáo và quy trình phê duyệt công việc;
 - o Tích hợp công tác kiểm tra, giám sát và báo cáo kỹ thuật qua hệ thống số (PMIS, OMS);
 - o Giảm chi phí hành chính và thời gian xử lý công việc, tương đương tiết kiệm khoảng 1,5–2,0 tỷ đồng/năm đối với quy mô tương tự Điện lực Thạch Thất. Như vậy, mức tiết kiệm 5–7% là có cơ sở thực tiễn, phù hợp với kết quả các đơn vị tương đương và khả năng đạt được của phương án này

Tính khả thi: Khả thi vì phù hợp với chủ trương tinh gọn bộ máy.

Ví dụ:

- Một số điện lực Hà Nội (Gia Lâm, Đông Anh) đã tái phân công chức năng: Đội TBA chỉ tập trung trạm, Đội ĐZ chỉ lo đường dây → hiệu quả tăng 15% so với trước.

3.2.3. Áp dụng công nghệ mới trong vận hành lưới điện

Hiện trạng:

Lưới điện phân phối trên địa bàn huyện Thạch Thất hiện vẫn tồn tại nhiều hạn chế trong vận hành. Một số tuyến đường dây trung thế có chiều dài lớn, trong khi các trạm biến áp phân phối (TBA) được bố trí phân tán, dẫn đến bán kính cấp điện dài và chất lượng điện áp tại cuối nguồn không ổn định.

Bên cạnh đó, tình hình sự cố trên lưới điện vẫn diễn biến phức tạp. Năm 2024, toàn Công ty ghi nhận 102 vụ sự cố thoáng qua và 30 vụ sự cố kéo dài, con số này vẫn ở mức cao so với kế hoạch được giao. Nguyên nhân chủ yếu đến từ việc thiết bị chưa được hiện đại hóa đồng bộ, một số đường dây và TBA vận hành lâu năm đã xuống cấp, cùng với tác động bất lợi từ thời tiết và vi phạm hành lang an toàn lưới điện.

Thực trạng này cho thấy, để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và giảm thiểu sự cố, Công ty cần đẩy mạnh ứng dụng các công nghệ mới trong vận hành lưới điện, đồng thời hiện đại hóa từng bước hệ thống thiết bị bảo vệ, điều khiển và giám sát

Phương án kỹ thuật:

- Ứng dụng GIS: số hóa lưới điện, đồng bộ dữ liệu thiết bị và khách hàng trên bản đồ.
- Áp dụng DAS (Distribution Automation System): tự động phân đoạn, cô lập sự cố.
- Thi công Hotline: sửa chữa không cắt điện, nâng cao độ tin cậy.
- Ứng dụng IoT, đo xa: thu thập số liệu phụ tải, cảnh báo sự cố sớm.

Chi tiết: Để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và giảm thiểu sự cố, Công ty Điện lực Thạch Thất cần tập trung triển khai đồng bộ các giải pháp ứng dụng công nghệ hiện đại trong quản lý và vận hành lưới điện. Trước hết, cần ứng dụng hệ thống GIS (Geographic Information System) nhằm số hóa toàn bộ lưới điện, đồng bộ dữ liệu thiết bị và thông tin khách hàng trên bản đồ số. Điều này sẽ giúp công tác quản lý trực quan, hỗ trợ nhanh chóng trong việc khoanh vùng sự cố, lập phương thức vận hành tối ưu và xây dựng kế hoạch đầu tư cải tạo lưới điện.

Tiếp theo, cần áp dụng hệ thống tự động hóa phân phối điện (DAS – Distribution Automation System) để tự động phân đoạn, cô lập sự cố và khôi phục điện cho khu vực không bị ảnh hưởng. Việc ứng dụng DAS sẽ làm giảm đáng kể chỉ số SAIDI và SAIFI, đồng thời nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng.

Song song với đó, Công ty cần đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thi công Hotline, cho phép thực hiện sửa chữa, bảo dưỡng trên lưới điện mà không cần cắt điện. Giải pháp này đặc biệt hữu ích trong việc duy trì độ tin cậy cung cấp điện, nhất là tại các khu vực phụ tải quan trọng và giờ cao điểm.

Cuối cùng, cần từng bước triển khai ứng dụng IoT và hệ thống đo xa để thu thập số liệu phụ tải và tình trạng thiết bị theo thời gian thực. Các dữ liệu này sẽ giúp phát hiện sớm nguy cơ sự cố, hỗ trợ công tác dự báo phụ tải và điều hành vận hành lưới điện hiệu quả hơn.

Như vậy, với việc ứng dụng đồng bộ GIS, DAS, công nghệ Hotline và IoT, Công ty Điện lực Thạch Thất sẽ hiện đại hóa công tác quản lý vận hành, nâng cao độ tin cậy, giảm sự cố và hướng tới mục tiêu xây dựng lưới điện thông minh

Phương án kinh tế:

- Chi phí đầu tư ban đầu lớn (~30–50 tỷ đồng cho GIS và DAS giai đoạn 2025–2030).
- Lợi ích: giảm SAIDI 20–30 phút/năm, giảm tổn thất 0,1–0,2%/năm (~20–40 tỷ đồng/năm).

Phân tích và tính toán lợi ích kinh tế phương án DAS – GIS

Giả sử Công ty Điện lực Thạch Thất có: (Đây là số liệu giả thiết ạ)

- Sản lượng điện thương phẩm: 1.050 triệu kWh/năm;
- Giá bán điện bình quân: 1.950 đ/kWh;
- Tổn thất điện năng năm 2024: 2,17%;
- Mục tiêu sau khi áp dụng DAS, GIS: giảm tổn thất 0,15% và giảm SAIDI trung bình 25 phút/năm.

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
1	Sản lượng điện thương phẩm	Triệu kWh/năm	1.050	Theo số liệu SXKD năm 2024
2	Giá bán điện bình quân	đ/kWh	1.950	Trung bình giai đoạn 2022–2024
3	Tổn thất điện năng hiện tại	%	2,17	Năm 2024
4	Mục tiêu sau khi áp dụng DAS, GIS	—	Giảm 0,15% tổn thất điện năng và 25 phút/năm SAIDI	Theo kế hoạch kỹ thuật

Lợi ích do giảm tổn thất điện năng

Giá trị điện năng tiết kiệm được:

$$1.050.000.000 \times 0,0015 \times 1.950 = 3.071.250.000 \text{ đồng} \approx 3,1 \text{ tỷ đồng/năm.}$$

Lợi ích do giảm thời gian mất điện (SAIDI)

Theo quy đổi của EVN, mỗi phút mất điện tương đương thiệt hại 0,5–0,7 tỷ đồng cho khu vực có phụ tải công nghiệp và đô thị. Giảm 25 phút/năm mang lại lợi ích kinh tế:

$$25 \times 0,6 = 15 \text{ tỷ đồng/năm (ước tính trung bình).}$$

Tổng lợi ích kinh tế

Tổng lợi ích trực tiếp và gián tiếp đạt khoảng 18 tỷ đồng/năm, chưa kể các lợi ích phụ như:

- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện (giảm khiếu nại khách hàng).
- Giảm chi phí nhân công trực thao tác sự cố.
- Giảm nguy cơ vi phạm chỉ tiêu kỹ thuật của EVNHANOI.

So sánh chi phí đầu tư

Nếu chi phí triển khai hệ thống DAS, GIS khoảng 15 tỷ đồng, thì thời gian hoàn vốn chỉ khoảng 1 năm, hiệu quả đầu tư rất cao.

Tính khả thi: Khả thi vì EVNHANOI đã triển khai thí điểm DAS, GIS tại nhiều quận trung tâm.

Ví dụ:

- Điện lực Cầu Giấy ứng dụng DAS giảm thời gian khôi phục điện từ 90 phút xuống 40 phút.
- Hotline tại EVN SPC giúp giảm 30% số lần cắt điện kế hoạch

3.2.4. Hoàn thiện lưới điện thuộc địa bàn quản lý

Hiện trạng:

Hệ thống lưới điện phân phối trên địa bàn Công ty Điện lực Thạch Thất trong những năm gần đây đã được đầu tư mở rộng và cải tạo, tuy nhiên vẫn tồn tại nhiều hạn chế. Trước hết, lưới hạ thế hiện vẫn sử dụng 100% dây dẫn nổi, chưa có cáp ngầm, dẫn đến nhiều bất cập trong vận hành, đặc biệt là nguy cơ sự cố do thời tiết, va quệt phương tiện và vi phạm hành lang tuyến.

Bên cạnh đó, bán kính cấp điện ở nhiều nhánh hạ thế còn dài, làm tăng tổn thất điện năng và gây sụt áp tại khu vực cuối nguồn. Tình trạng này đặc biệt phổ biến ở các khu dân cư phát triển nhanh, nơi phụ tải tăng đột biến nhưng hạ tầng lưới điện chưa kịp điều chỉnh.

Ngoài ra, nhiều trạm biến áp phân phối (TBA) hiện đang trong tình trạng non tải hoặc quá tải. Các trạm quá tải thường xuyên vận hành ở mức $>80\%$ công suất định mức, tiềm ẩn nguy cơ sự cố, trong khi một số trạm khác lại non tải gây lãng phí tài nguyên và giảm hiệu quả đầu tư. Sự mất cân đối này khiến chất lượng điện áp tại nhiều khu vực không ổn định, đặc biệt là tình trạng điện áp thấp tại cuối nguồn, ảnh hưởng trực tiếp đến thiết bị điện và hoạt động sản xuất – kinh doanh của khách hàng.

Từ thực trạng nêu trên, việc nghiên cứu và triển khai giải pháp hoàn thiện kết cấu lưới điện là cần thiết nhằm giảm tổn thất, nâng cao độ tin cậy và chất lượng điện năng trên địa bàn quản lý.

Phương án kỹ thuật:

Để đáp ứng nhu cầu phụ tải ngày càng tăng và nâng cao chất lượng điện năng, Công ty cần triển khai đồng bộ các biện pháp củng cố và hoàn thiện lưới điện như sau:

Trước hết, cần tăng cường đầu tư củng cố lưới điện hiện hữu. Các công việc chủ yếu bao gồm: thay thế dây dẫn cũ, dây đã xuống cấp nhằm giảm tổn thất điện năng và nguy cơ sự cố; thực hiện hoán chuyển các máy biến áp (MBA) non tải và quá tải để tối ưu vận hành; đồng thời đầu tư xây dựng mới các trạm biến áp phân phối (TBA) tại những khu dân cư, khu công nghiệp mới phát triển để đảm bảo cấp điện kịp thời và ổn định.

Bên cạnh đó, cần hoàn thiện kết cấu lưới điện theo hướng hiện đại và hợp lý hơn:

- *Đối với lưới trung thế:* Bổ sung thiết bị tự động như recloser, LBS (Load Break Switch) và bố trí thêm các điểm phân đoạn nguồn. Việc này sẽ giúp nâng cao khả năng phân đoạn, khoanh vùng sự cố nhanh chóng, giảm thiểu phạm vi mất điện.
- *Đối với lưới hạ thế:* Tập trung rút ngắn bán kính cấp điện, hạn chế tình trạng điện áp cuối nguồn thấp, đồng thời tách bớt các nhánh rẽ nhỏ lẻ nhằm giảm tổn thất điện năng và tăng độ tin cậy cung cấp điện.
- *Đối với hệ thống đo đếm:* Tiến hành thay thế dần công tơ cơ khí bằng công tơ điện tử và công tơ đo xa. Điều này giúp tăng độ chính xác trong đo đếm,

giảm tổn thất thương mại và tạo điều kiện thuận lợi cho công tác giám sát phụ tải, phát hiện bất thường từ xa.

Như vậy, với các biện pháp củng cố và hoàn thiện nêu trên, lưới điện của Công ty sẽ được vận hành an toàn, ổn định hơn, đồng thời đáp ứng tốt mục tiêu giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng dịch vụ điện năng cho khách hàng

Phương án kinh tế:

- Nhu cầu vốn 100÷150 tỷ đồng giai đoạn 2025÷2030;
- Lợi ích: giảm tổn thất về dưới 2%, giảm sự cố do quá tải, nâng cao độ tin cậy, tăng doanh thu nhờ phụ tải mới.

Tính khả thi: Phù hợp quy hoạch điện lực Hà Nội và định hướng đầu tư lưới điện nông thôn.

Ví dụ: Năm 2024, Công ty đã bổ sung 52 TBA mới, nâng công suất thêm 37.615 kVA, giúp giảm bán kính cấp điện và cải thiện điện áp cuối nguồn rõ rệt

3.2.5. Một số giải pháp khác

Ngoài bốn nhóm giải pháp trọng tâm đã nêu, để nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối, Công ty Điện lực Thạch Thất cũng cần xem xét triển khai thêm một số giải pháp hỗ trợ sau:

(1) Tăng cường công tác kiểm tra, giám sát hành lang tuyến

- Hiện trạng: Vẫn tồn tại tình trạng vi phạm hành lang an toàn lưới điện (*thả diều, bóng bay kim loại, cây cối vi phạm khoảng cách*). Đây là nguyên nhân gây nhiều sự cố thoáng qua và kéo dài.
- Phương án: Phối hợp chính quyền địa phương trong tuyên truyền; tăng cường kiểm tra ban đêm, ứng dụng flycam để giám sát hành lang tuyến.
- Kết quả mong đợi: Giảm 10÷15% số sự cố do nguyên nhân khách quan, nâng cao ý thức cộng đồng.

(2) Tăng cường công tác an toàn lao động và phòng chống thiên tai

- Hiện trạng: Nhân viên vận hành thường xuyên làm việc ngoài hiện trường, nguy cơ mất an toàn cao, đặc biệt mùa mưa bão.
- Phương án: Trang bị thêm phương tiện bảo hộ cá nhân, xe gàu, thiết bị cảnh báo; tổ chức diễn tập PCTT&TKCN hằng năm.

- Kết quả mong đợi: Hạn chế tai nạn lao động, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra.

(3) Đẩy mạnh công tác dịch vụ khách hàng

- Hiện trạng: Một số khách hàng chưa hài lòng khi mất điện kéo dài hoặc khiếu nại liên quan đến đo đếm điện năng.
- Phương án: Phát triển hệ thống chăm sóc khách hàng trực tuyến, tích hợp Zalo/ứng dụng EVNHANOI CSKH để tiếp nhận và xử lý thông tin nhanh chóng.
- Kết quả mong đợi: Tăng mức độ hài lòng khách hàng, nâng cao uy tín doanh nghiệp.

(4) Nghiên cứu, áp dụng năng lượng tái tạo phân tán và lưu trữ điện năng

- **Hiện trạng:** Trong những năm gần đây, phụ tải điện trên địa bàn huyện Thạch Thất tăng trưởng nhanh, đặc biệt tại các khu công nghiệp và khu đô thị mới. Điều này gây áp lực lớn đối với hệ thống lưới điện hiện hữu, nhất là vào giờ cao điểm khi nhu cầu tiêu thụ điện tăng đột biến. Nếu không có các giải pháp bổ sung nguồn tại chỗ hoặc giảm tải hợp lý, nguy cơ quá tải cục bộ, sụt áp và sự cố lưới điện có thể xảy ra.
- Phương án: Nghiên cứu tích hợp hệ thống điện mặt trời mái nhà, pin lưu trữ tại một số TBA trọng điểm; xây dựng thí điểm lưới điện thông minh microgrid.
- Kết quả mong đợi: Góp phần giảm áp lực phụ tải giờ cao điểm, tăng độ ổn định vận hành và thân thiện với môi trường.

Tóm tắt nội dung chương 3

Chương 3 đã tập trung đề xuất hệ thống giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện phân phối tại Công ty Điện lực Thạch Thất. Trên cơ sở định hướng phát triển của ngành điện và nguyên tắc khoa học – đồng bộ – khả thi – bền vững, các giải pháp được xây dựng bảo đảm vừa đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, vừa mang lại hiệu quả kinh tế và phù hợp với thực tiễn vận hành.

Các giải pháp trọng tâm bao gồm:

- Phát triển nhân sự khối vận hành thông qua đào tạo, bồi dưỡng, bố trí hợp lý và xây dựng cơ chế khuyến khích vật chất;
- Quy định lại chức năng, nhiệm vụ của các phòng, tổ, đội để tinh gọn bộ máy, tăng cường hiệu quả phối hợp;
- Ứng dụng công nghệ mới trong quản lý vận hành như GIS, DAS, SCADA, thi công hotline nhằm giảm sự cố và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện;
- Hoàn thiện lưới điện huyện Thạch Thất thông qua đầu tư, cải tạo đường dây, trạm biến áp và hiện đại hóa hệ thống đo đếm.

Ngoài ra, Đề án tốt nghiệp còn đề xuất một số giải pháp hỗ trợ như tăng cường kiểm tra hành lang tuyến, nâng cao công tác an toàn lao động và phòng chống thiên tai, cải thiện dịch vụ khách hàng, cũng như nghiên cứu tích hợp năng lượng tái tạo và hệ thống lưu trữ điện năng.

Nhìn chung, hệ thống giải pháp được đề xuất có tính đồng bộ, khả thi và ý nghĩa thực tiễn cao. Việc triển khai sẽ góp phần giảm suất sự cố, hạ thấp tỷ lệ tổn thất điện năng, cải thiện các chỉ số SAIDI, SAIFI, MAIFI, đồng thời nâng cao chất lượng dịch vụ và uy tín của Công ty Điện lực Thạch Thất. Đây là cơ sở quan trọng để Công ty đáp ứng tốt hơn nhu cầu phát triển phụ tải và hiện thực hóa mục tiêu chuyển đổi số trong ngành điện.

KẾT LUẬN

Trong bối cảnh nhu cầu sử dụng điện ngày càng gia tăng, yêu cầu về chất lượng, độ tin cậy và tính liên tục trong cung cấp điện ngày càng cao, công tác quản lý vận hành lưới điện phân phối giữ vai trò đặc biệt quan trọng đối với các đơn vị điện lực địa phương. Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn đó, luận văn thạc sĩ với đề tài *“Nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất”* đã tập trung nghiên cứu cả về lý luận và thực tiễn nhằm đề xuất các giải pháp phù hợp, khả thi.

Luận văn đã hệ thống hóa và làm rõ cơ sở lý luận về lưới điện phân phối, công tác quản lý vận hành lưới điện và các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả như độ tin cậy cung cấp điện (SAIDI, SAIFI, MAIFI) và tổn thất điện năng. Đây là cơ sở khoa học quan trọng để phân tích và đánh giá thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất.

Trên cơ sở số liệu thực tế giai đoạn 2022–2024, luận văn đã phân tích toàn diện thực trạng công tác quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất, làm rõ những kết quả đạt được như: lưới điện từng bước được cải tạo, chất lượng cung cấp điện được nâng cao, các chỉ tiêu độ tin cậy và tổn thất điện năng có xu hướng cải thiện. Đồng thời, luận văn cũng chỉ ra một số tồn tại, hạn chế như: lưới điện tại một số khu vực chưa đồng bộ, công tác quản lý vận hành vẫn phụ thuộc nhiều vào yếu tố con người, mức độ ứng dụng công nghệ và tự động hóa còn hạn chế, nguồn nhân lực kỹ thuật chịu áp lực lớn trước yêu cầu hiện đại hóa lưới điện.

Từ những phân tích và đánh giá trên, luận văn đã đề xuất hệ thống các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện tại Công ty Điện lực Thạch Thất, bao gồm: phát triển và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực; hoàn thiện chức năng, nhiệm vụ của các phòng, đội trong khối vận hành; tăng cường ứng dụng công nghệ mới và chuyển đổi số trong công tác quản lý vận hành; tiếp tục đầu tư cải tạo, hoàn thiện lưới điện; cùng với một số giải pháp hỗ trợ khác nhằm nâng cao hiệu quả quản lý kỹ thuật và chất lượng dịch vụ khách hàng. Các giải pháp được đề xuất có tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tế của Công ty cũng như định hướng phát triển chung của ngành điện.

Có thể khẳng định rằng, việc nâng cao hiệu quả quản lý vận hành lưới điện không chỉ mang lại lợi ích kinh tế cho Công ty Điện lực Thạch Thất thông qua việc giảm tổn thất điện năng, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh, mà còn góp phần nâng cao chất lượng cung cấp điện, đáp ứng tốt hơn nhu cầu của khách hàng, thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội trên địa bàn huyện Thạch Thất. Trong thời gian tới, nếu các giải pháp được triển khai đồng bộ và hiệu quả, công tác quản lý vận hành

lưới điện của Công ty Điện lực Thạch Thất sẽ ngày càng được hoàn thiện, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và hiện đại hóa của ngành điện lực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Bách (2005), *Hệ thống cung cấp điện*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Xuân Phú (2010), *Lưới điện và hệ thống điện*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Văn Đạm (2014), *Quản lý vận hành lưới điện phân phối*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [4] Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) (2020), *Quy trình số 959/QĐ-EVN: Quy trình kiểm tra định kỳ lưới điện phân phối*, Hà Nội.
- [5] Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) (2021), *Quy trình số 101/QĐ-EVN: Quy trình thí nghiệm định kỳ thiết bị điện*, Hà Nội.
- [6] Bộ Công Thương (2018), *QCVN 01:2018/BCT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện*, Hà Nội.
- [7] Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội (EVNHANOI) (2022), *Quy định quản lý kỹ thuật vận hành lưới điện phân phối*, Hà Nội.
- [8] IEEE Power & Energy Society (2012), *IEEE Standard 1366-2012 – Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices*, New York.
- [9] Công ty Điện lực Thạch Thất (2024), *Báo cáo tổng kết công tác sản xuất kinh doanh, tài chính và đầu tư xây dựng năm 2024*, Hà Nội.
- [10] Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội (EVNHANOI) (2023), *Báo cáo thường niên Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội năm 2023*, Hà Nội.
- [11] Nguyễn Đức Thuận (2020), *Nghiên cứu giảm tổn thất điện năng trên lưới phân phối bằng biện pháp kỹ thuật*, Đề án tốt nghiệp Thạc sĩ, Trường Đại học Điện lực, Hà Nội.
- [12] Lê Văn Hùng (2017), *Hệ thống tự động hóa phân phối điện DAS*, Nhà xuất bản Công Thương, Hà Nội.
- [13] Nguyễn Hoàng Phương (2020), “Ứng dụng GIS trong quản lý vận hành lưới điện phân phối”, *Tạp chí Năng lượng Việt Nam*, số 10/2020, tr. 30–36.
- [14] Phạm Đức Hiếu (2020), “Giải pháp giảm SAIDI, SAIFI trong lưới điện đô thị”, *Tạp chí Công Thương*, số 12/2020, tr. 22–27.

[15] Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội (EVNHANOI) (2022), *Kế hoạch chuyển đổi số trong quản lý vận hành lưới điện*, Hà Nội.

[16] Bộ Công Thương (2022), *Chiến lược phát triển năng lượng Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*, Hà Nội.