



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรในอาคารสูง
Preventive Maintenance of Electrical Systems and Machinery in
High- rise Buildings

โดย

นาย สุรเชษฐ์ เลหาวัฒน์ 6523200003

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2567

หัวข้อโครงการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรในอาคารสูง
Preventive Maintenance of Electrical Systems and Machinery
in High- rise Buildings

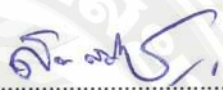
รายชื่อผู้จัดทำ นายสุรเชษฐ์ เลหาวัฒน์ รหัสนักศึกษา 6523200003

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

อาจารย์นิเทศ ว่าที่ร้อยตรี สันติสุข สว่างกล้า

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิง
บูรณาการกับการทำงาน หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการสอบโครงการ


.....อาจารย์นิเทศ
(ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า)


.....ผู้นิเทศ
(นายทักษ์ดนัย ก่อคำ)


.....กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไหวพจน์ ศุภบรรเสถียร)


.....กรรมการกลาง
(อาจารย์จรัส ฮ่านต่ำ)


.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

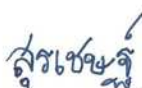
วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า

ตามที่ นายสุรเชษฐ์ เลาหวัฒน์ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยสยาม ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่
19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ในตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท LPP
Property Management และได้รับมอบหมายจากผู้นิเทศ ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การ
บำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรภายในอาคารสูง”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดลงแล้ว
นายสุรเชษฐ์ เลาหวัฒน์ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษา
ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา


ขอแสดงความนับถือ
(นายสุรเชษฐ์ เลาหวัฒน์)
ผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษาในตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท LPP Property Management ตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดี ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ ประสบการณ์ทำงานต่าง ๆ และความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียน และสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก บริษัท lpp property management ที่ให้โอกาส ผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา กรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณ อย่างสูง ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

- 1) นายทักษ์ดนัย ก้อคำ (ผู้นิเทศ)
- 2) ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า (อาจารย์นิเทศ)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ การPMระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร อาคารสูง และผู้สนใจปฏิบัติ สหกิจศึกษาในงานคอนโดลุ่มพินีพาร์คปิ่นเกล้า เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงการต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของสนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ
นายสุรเชษฐ์ เลาหวัณณ์
06/12/2567

หัวข้อโครงการ : การบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรในอาคารสูง
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ : นายสุรเชษฐ์ เลาหวัฒน์ รหัส 6523200003
อาจารย์ที่ปรึกษา : ว่าที่ร้อยตรี สันติสุข สว่างกล้า
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 2/2567

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอประสบการณ์การปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรภายในอาคาร ณ คอนโดลุมพินีพาร์คปิ่นเกล้า โดยเข้าปฏิบัติงานระหว่างวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรภายในอาคาร ครั้งนี้ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการวางแผนและลงพื้นที่หน้างานจริง การปฏิบัติงานครั้งนี้ได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการบำรุงรักษา โครงการนี้ทำให้มีความรู้และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ จึงทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างราบรื่น

คำสำคัญ: การบำรุงรักษา, ระบบไฟฟ้า, เครื่องจักร

Project Title : Preventive Maintenance of Electrical Systems and Machinery in High-rise Buildings

Credits : 5 Units

By : Mr. Surachet Laohawat 6523200003

Advisor : Acting Sub LT. Santisuk Sawangkla

Degree: Bachelor of Engineering

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

Semester/ Academic year : 2/2024

Abstract

This cooperative education project presents operational experiences related to preventive maintaining electrical systems and machinery in high-rise buildings at Thelumpini Park Pinklao Condo from 19 August to 6 December 2024. The time consists of planning the process of preventive maintenance electrical systems and machinery inside a tall building.

Work provided good knowledge transfer about the assigned work from experts in preventive maintenance electrical systems for high-rise buildings. This project gives knowledge and the ability to solve problems systematically. Thus making it possible to perform PM work on electrical systems and machinery. possible smoothly

Keywords: system, electrical system, control system


.....
(Co-op Advisor.)


Approved by
.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษ (Abstract)	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ประวัติสถานประกอบการโดนสังเขป	1
1.2 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	3
2.2 ระบบไฟฟ้ากำลัง	3
2.3 การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในประเทศไทย	4
2.4 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	5
2.5 การ PM คืออะไร	6
2.6 หลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า	7
2.7 การ PM ระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน	27
2.8 เครื่องมือสำหรับงาน PM ระบบไฟฟ้าเครื่องจักร	29
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	33
3.2 ลักษณะการประกอบการ	33
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	34

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	35
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	35
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	35
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	35
3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	36
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติตามโครงการ	
4.1 การปฏิบัติงาน	37
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	37
4.3 ผลการปฏิบัติงาน	53
4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	53
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติการ	54
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	54
5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน	54
5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา	54
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	54
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	54
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	57
ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมเปิดเผยข้อมูล	58
ภาคผนวก ข ภาพการนิเทศงานของอาจารย์	60
ภาคผนวก ค การสอบนำเสนอโครงการสหกิจศึกษา	63
ภาคผนวก ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรม อักขราวิสุทธิ์	65
แบบสรุปโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน(CWIE)มหาวิทยาลัย สยาม	

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง	3
รูปที่ 2.2 อุปกรณ์ห้อง MDB	5
รูปที่ 2.3 การ PM ระบบไฟฟ้า	6
รูปที่ 2.4 การ PM คาปาซิเตอร์	7
รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับช่วงเวลาการบำรุงรักษา	10
รูปที่ 2.6 อัตราการชำรุดเครื่องจักรในระยะต่างๆ	14
รูปที่ 2.7 สูตรหาอายุเฉลี่ยอัตราการชำรุด	15
รูปที่ 2.8 ใบเช็คประวัติการบำรุงรักษาจักรไฟฟ้า	19
รูปที่ 2.9 ใบตรวจสอบและรักษาหม้อแปลงน้ำมัน	20
รูปที่ 2.10 ใบตรวจสอบรักษาหม้อแปลงชนิดน้ำมัน	21
รูปที่ 2.11 ใบตรวจสอบรักษาหม้อแปลงชนิดแห้ง	22
รูปที่ 2.12 ใบตรวจสอบรักษาระบบสายไฟฟ้าและสายทั่วไป	22
รูปที่ 2.13 ใบตรวจเช็ค ACB และ VCB	23
รูปที่ 2.14 ใบตรวจเช็ค Molded แผงย่อย และ ฟิวส์แรงสูง	24
รูปที่ 2.15 ใบตรวจเช็ค ฟิวส์แรงต่ำและมอเตอร์	25
รูปที่ 2.16 ใบตรวจเช็คเครื่องจักรและระบบต่อสายดิน	26
รูปที่ 4.2.1 แบบแผนการ PM ของเดือน กันยายน	37
รูปที่ 4.2.2 แบบแผนการ PM ของเดือน ตุลาคม	38
รูปที่ 4.2.3 แบบแผนการ PM ของเดือน พฤศจิกายน	39
รูปที่ 4.2.4 แบบแผนการ PM ของเดือน ธันวาคม	40
รูปที่ 4.2.5 ตัวอย่างหม้อแปลงอาคารสูง	41
รูปที่ 4.2.6 ตัวอย่าง AIR CIRCUIT BREAKER	42
รูปที่ 4.2.7 ตัวอย่าง TIE CIRCUIT BREAKER	43
รูปที่ 4.2.8 ตัวอย่าง AUTOMATIC TRANSFER SWITCH	44

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.2.9 ตัวอย่างCAPACITOR BANK	45
รูปที่ 4.2.10 ตัวอย่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	46
รูปที่ 4.2.11 ตัวอย่างเครื่องสูบน้ำดี CWP	47
รูปที่ 4.2.12 ตัวอย่างปั้มน้ำเพิ่มแรงดัน	48
รูปที่ 4.2.13 ตัวอย่างเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	49
รูปที่ 4.2.14 ตัวอย่างเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	50
รูปที่ 4.2.15 ตัวอย่างระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติ	51
รูปที่ 4.2.16 ตัวอย่างพัดลมอัดอากาศ	52
รูปที่ 1 หนังสือยินยอมเปิดเผยข้อมูล	59
รูปที่ 1 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์	61
รูปที่ 2 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์	62
รูปที่ 1 ภาพการสอบนำเสนอโครงการสหกิจ	64
รูปที่ 1 ภาพการตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ	66

สารบัญตาราง

รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการสหกิจ

หน้า

36



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ประวัติความเป็นมาสถานประกอบการโดยสังเขป

LPP ก่อตั้งเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2535 จดทะเบียนก่อตั้ง บริษัท ลุมพินี พรอพเพอร์ตี้ มาเนจเม้นท์ จำกัด ด้วยทุนการจดทะเบียน 1 ล้านบาท โดยมีหลักการแนวคิดเพื่อมอบบริการที่มากกว่าการดูแลรักษาอาคาร พื้นที่ส่วนกลาง ให้มีสภาพสมบูรณ์ สวยงาม และพร้อมใช้งาน โดยมุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพงานบริการเพื่อสร้าง “ชุมชนน่าอยู่” และยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ ผู้บริการพื้นที่ คณะกรรมการนิติบุคคล คู่ค้า สังคม และสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ภายใต้วัฒนธรรมการอยู่อาศัย “ร่วมใจ ห่วงใย แบ่งปัน”

1.2 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันนี้ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรมีความสำคัญต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ตั้งแต่ตื่นนอนจนเข้านอนและกิจกรรมอื่นๆ จึงเกิดผลกระทบอย่างมากหากระบบส่งจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารเกิดความขัดข้องดังนั้นการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง บุคลากรที่ดูแลและเลือกที่จะประกอบวิชาชีพด้านไฟฟ้าก็ควรที่จะเข้าใจระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร รวมถึงขั้นตอนการบำรุงรักษา เช่น ขั้นตอนการตรวจเช็คระบบไฟฟ้าการวางแผน เพื่อลดความบกพร่องและผลกระทบของระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

จากเหตุผลข้างต้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำรายงาน การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร อาคารสูง ณ คอนโดลุมพินีพาร์คปิ่นเกล้า โดยมีเนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ความรู้เบื้องต้นระบบไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ในการ PM ระบบไฟฟ้า เครื่องจักร
- 2) มาตรฐานงานระบบไฟฟ้า ข้อปฏิบัติในขณะที่ปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และมีทักษะในการบำรุงรักษา
- 3) เพื่อ PM ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร ตามมาตรฐาน ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การจัดทำรายงานในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.3.1 เพื่อสร้างองค์ความรู้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร
- 1.3.2 เพื่อฝึกทักษะทางสังคมในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในหน่วยงาน
- 1.3.3 เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

- 1.3.4 เพื่อฝึกทักษะการวางแผนงานและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบขณะปฏิบัติงาน
- 1.3.5 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ดำเนินการPMระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร ณ คอนโดลุมพินีพาร์คปิ่นเกล้า
- 1.3.2 การศึกษาแบบแปลนทางด้านไฟฟ้า
- 1.3.3 การศึกษามาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบไฟฟ้า
- 1.3.4 การศึกษาข้อมูลเครื่องจักรและระบบไฟฟ้าในอาคาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดำเนินการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร
- 1.4.2 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 1.4.3 มีความรับผิดชอบและเข้าใจการทำงานมากขึ้น
- 1.4.4 เข้าใจหลักการและวิชาการมากขึ้นจากการปฏิบัติงานจริง

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

ในการผลิต และ การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้านั้นจะเริ่มต้นจากการผลิตกำลังไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้ที่ระดับแรงดันไฟฟ้าประมาณ 10-20 kV ด้วยปัญหาด้านการฉนวนจึงไม่สามารถที่จะสร้างแรงดันสูงกว่านี้ได้ แต่เนื่องจากการส่งกำลังไฟฟ้าระยะทางไกลให้ได้ประสิทธิภาพสูงนั้น จำเป็นจะต้องทำการแปลงแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สูงขึ้นที่สถานีแปลงแรงดัน จากนั้นกำลังไฟฟ้าจะถูกส่งไปตามสายส่งไฟฟ้าแรงสูง เมื่อเข้าสู่บริเวณชุมชนจะทำการลดระดับแรงดันลงให้เป็นแรงดันระดับปานกลางที่สถานีจำหน่ายไฟฟ้าย่อย ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย และเมื่อกำลังไฟฟ้าถูกส่งไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องทำการแปลงระดับแรงดันลงที่หม้อแปลงจำหน่ายให้เป็นระดับแรงดันต่ำ เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับบริษัทไฟฟ้าต่าง ๆ

2.2 ระบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบไฟฟ้ากำลังระบบไฟฟ้ากำลังหมายถึง ระบบไฟฟ้าที่ประกอบไปด้วย ระบบการผลิต ระบบการส่ง ระบบการจำหน่าย และระบบการใช้กำลังไฟฟ้าโดยที่สามารถแสดงได้

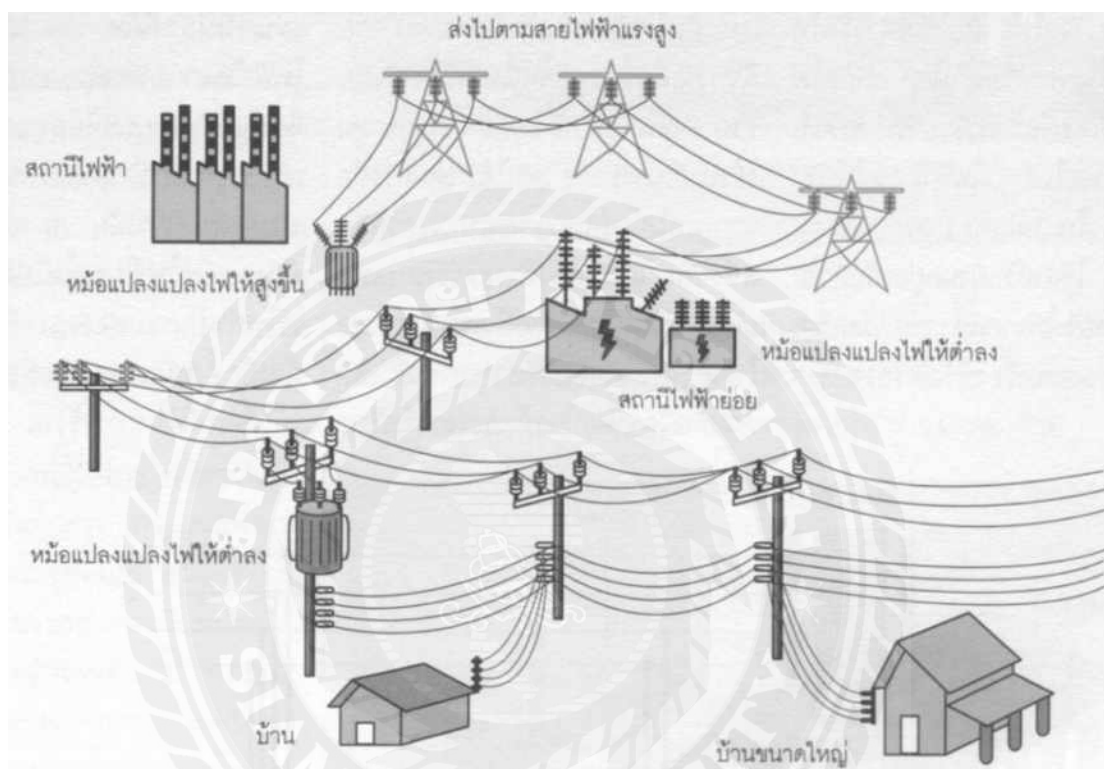
2.2.1 ระบบการผลิต (Generating System) หมายถึง ระบบที่มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานรูปอื่น ๆ มาเป็นพลังงานไฟฟ้า เช่น เปลี่ยนจากพลังงานศักย์ของน้ำ หรือ พลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงมาเป็นพลังงานในการขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบการผลิต ได้แก่ โรงจักรไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งจะผลิตกำลังไฟฟ้าออกมาที่แรงดันประมาณ 10-20 kV จากนั้นแรงดันก็จะถูกแปลงให้สูงขึ้นที่ลานไกวไฟฟ้า (Switch Yard) เพื่อที่จะเข้าสู่ระบบการส่งต่อไป

2.2.2 ระบบการส่ง (Transmission System) หมายถึง ระบบการส่งพลังงานไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายเพื่อจำหน่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าต่อไป โดยจะทำการส่งกำลังไฟฟ้าในระดับแรงดันสูง ระบบการส่ง ได้แก่ สถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง สายส่งไฟฟ้าแรงสูง และบริษัทที่ใช้ในการส่งกำลังไฟฟ้าอื่น ๆ

2.2.3 ระบบการจำหน่าย (Distribution System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่รับกำลังไฟฟ้าจากระบบการส่ง แล้วทำการลดระดับแรงดันลงจากแรงดันสูงให้เป็นแรงดันปานกลางที่สถานีจำหน่าย

ไฟฟ้าย่อย เพื่อที่จะส่งกำลังไฟฟ้าให้ต่อไป ระบบการจำหน่าย ได้แก่ สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย สายจำหน่ายแรงดันปานกลาง หม้อแปลงจำหน่าย และสายจำหน่ายแรงดันต่ำ

2.2.4 ระบบการใช้กำลังไฟฟ้า (Utilization System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่รับ กำลังไฟฟ้าจากระบบการจำหน่ายที่มีระดับแรงดันสูงเป็นแรงดันปานกลางแล้วทำการลดระดับ แรงดันไฟฟ้าให้เป็นแรงดันต่ำ เพื่อจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ



รูปที่ 2.1 การส่งจ่ายระบบไฟฟ้ากำลัง

2.3 การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยในขณะนี้ การผลิตและการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้านั้น ดำเนินงานโดยหน่วยงานซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจ 3 แห่ง ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็มีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกันไป ดังนี้คือ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT.)

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

Metropolitan Electricity Authority (MEA.)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

Provincial Electricity Authority (PEA.)

2.4 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ (ตู้ MDB : Main Distribution Board)

ตู้ MDB หรือเรียกอีกชื่อว่าตู้สวิตช์บอร์ด เป็นตู้รับไฟฟ้าหลักจากหม้อแปลงไฟฟ้าแรงดันต่ำ เข้ามาในระบบ แล้วกระจายออกไปยังส่วนควบคุมไฟฟ้าย่อยส่วนต่างๆ ของอาคารนั้นๆ อุปกรณ์หลักของตู้ MDB คือ โครงตู้ (Enclosure) เป็นส่วนประกอบหลักทำหน้าที่ยึดตัวอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ภายใน และ ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าที่จะทำอันตรายต่อผู้อยู่ใกล้ตู้บัสบาร์ (Busbar) มีทั้งชนิดที่ตัวนำทำด้วยทองแดงและอลูมิเนียม รูปร่างของบัสบาร์ที่ นิยมใช้กันทั่วไปเป็นแบบ Flat คือ มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) หรือเบรกเกอร์ เป็นตัวควบคุมการปิด-เปิดระบบ ไฟฟ้าทั้งหมด หากมีปัญหาใดในระบบ เซอร์กิตเบรกเกอร์ก็จะทำการตัดวงจรทันที สำหรับวิธีการ เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสที่ปล่อยออกมา หากใช้เซอร์กิต เบรกเกอร์ตัวเล็กไปใช้กับกระแสไฟฟ้าสูง ๆ เซอร์กิตเบรกเกอร์ก็จะเกิดความเสียหายได้ มิเตอร์ (Meter) หน้าที่หลักของมิเตอร์ คือ การวัดค่าต่างๆ ในระบบไฟฟ้าทั้งหมด โดยค่าที่สำคัญที่สุดคือ กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ความถี่ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีมิเตอร์อีกหลายชนิดที่ใช้วัด ค่าที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานว่าจะเอาไปใช้กับงานแบบไหน อุปกรณ์เสริม ปุ่มหรือสวิตช์ ก็เป็นอุปกรณ์สำคัญเช่นกันในการเปิด-ปิดระบบต่างๆ หรือ ฟิวส์ ที่ใช้ในการตัดการทำงานของวงจร หลอดไฟแจ้งสถานการณ์ทำงานระบบ เป็นอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ สามารถเลือกติดตั้งได้ การตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำ



รูปที่2.2 อุปกรณ์ห้องMDB

2.4.1 ตู้เมนไฟฟ้า ตรวจสอบเช็คสภาพโดยรวมว่าไม่เกิดการชำรุดไม่มีฝุ่นเกาะจับตัวจับที่อุปกรณ์ ควบคุมมากเกินไป และจุดต่อกราวด์ไม่ขาด ไม่มีความเปียกชื้น

2.4.2 บัสบาร์ บริเวณจุดต่อต่างๆ ไม่เกิดการคลายตัวของน็อต ไม่เกิดคราบเกลือ

2.4.3 เบรกเกอร์ ตรวจสอบเช็คสภาพของตัวเบรกเกอร์ จุดต่อต่างๆ ไม่เกิดการไหม้หรือช็อต

2.4.4 มิเตอร์วัดค่าต่างๆ ตรวจสอบเช็คสภาพทั่วไปของมิเตอร์ จุดต่อต่างๆ เชื่อมสเกลให้ตรงใน ตำแหน่งศูนย์

2.4.5 บัสดักแรงต่ำ ตรวจสอบเช็คสภาพทั่วไปของบัสดัก จุดต่อต่างๆ ของเบรกเกอร์ปลั๊กอิน

2.4.6 สายไฟ ไม่มีการละลาย ไหม้ หรือช็อต

2.5 การ PM คืออะไร

2.5.1 Preventive Maintenance (PM) หรือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือ กระบวนการดูแลรักษาอุปกรณ์ เครื่องจักร หรือระบบไฟฟ้าต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและมีการวางแผนล่วงหน้า เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ลดความเสี่ยงของการหยุดชะงักในการใช้งาน และยืดอายุการทำงาน of อุปกรณ์ โดย งาน PM มีเป้าหมายหลักในการลดต้นทุนการซ่อมแซมฉุกเฉิน และรักษาประสิทธิภาพการทำงานของระบบในระยะยาว



รูปที่ 2.3 การ PM ระบบไฟฟ้า

2.5.2 PM ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร คืออะไร?

PM ระบบไฟฟ้า หรือ การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึง การตรวจสอบ ดูแล และบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอตามแผนที่วางไว้ล่วงหน้า เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น การขัดข้องของระบบ การเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ หรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานไฟฟ้า การทำ PM ระบบไฟฟ้าช่วยให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการซ่อมแซมฉุกเฉินหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ในระยะยาว ตัวอย่างงานpm เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า , ตู้MDB , GEN , ตู้คาปาซิเตอร์



รูปที่2.4 PM ตู้คาปาซิเตอร์

2.6 หลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้า ต้องสามารถใช้งานได้ดีตามที่ต้องการ ทำงาน ได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความเชื่อถือได้วิศวกรไฟฟ้าและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องให้ความสนใจและให้ความสำคัญในทุกขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การเลือกใช้เครื่องจักรไฟฟ้า การติดตั้ง การตรวจรับงาน การใช้งาน และการบำรุงรักษา ดังนั้นการที่จะให้ได้ระบบไฟฟ้าที่ดีจึงไม่ใช่เพียงการซ่อมบำรุงหรือการบำรุงรักษา เชิงป้องกันเท่านั้น ในบทความนี้เป็นคำแนะนำถึงหลักการบำรุงรักษา และแนวทางการจัดทำระบบการบำรุงรักษา

2.6.1 การออกแบบ ต้องสอดคล้องและตรงกับการใช้งาน เป็นไปตามมาตรฐานฯ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และ มาตรฐานและข้อกำหนดของเครื่องจักร ที่จะใช้งาน เป็นต้น ผู้ออกแบบต้องศึกษารายละเอียดทั้งหมดและดำเนินการให้ถูกต้อง โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ เหมาะสมด้วย การเลือกระบบไฟฟ้า ต้องมีความมั่นคง เชื่อถือได้และมีความปลอดภัย โดยคำนึงถึงสำคัญของการผลิตและค่าใช้จ่ายประกอบกัน ระบบที่มีความเชื่อถือได้สูงก็มักจะต้องมีค่าใช้จ่ายลงทุนสูงตามไปด้วย บางระบบอาจจำเป็นต้องมีระบบ สำรองด้วย หรือบางระบบจะต้องคำนึงถึงการรบกวนด้วย เป็นต้น ระบบไฟฟ้าที่ดี การออกแบบ การ เลือกใช้บริษัท การติดตั้ง การตรวจรับงาน การใช้งาน การตรวจสอบ และ บำรุงรักษา

2.6.2 การเลือกเครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องจักรไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับความต้องการใช้งาน ทั้ง ชนิดและขนาด รวมถึงสายไฟฟ้าและวิธีเดินสายด้วยเช่น บริษัทไฟฟ้าที่ใช้งานในบริเวณที่มีฝุ่น ละอองน้ำ การกัดกร่อน สารไวไฟ ก็ต้องเลือกให้เหมาะสมด้วย หรือถ้าเป็นการเดินสายฝังดิน สายไฟฟ้าและวิธีการเดินสายก็ต้อง เหมาะสมด้วยเช่นกัน

2.6.3 การติดตั้งระบบและบริษัทไฟฟ้า การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน การติดตั้งที่เกี่ยวข้อง ตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตบริษัทไฟฟ้า และติดตั้งด้วยความประณีต ระมัดระวัง ไม่ทำให้ บริษัทชำรุดเสียหายระหว่างการติดตั้ง

2.6.4 การตรวจรับงาน เป็นขั้นตอนที่ทำให้มั่นใจว่าการเลือกใช้บริการและการติดตั้งตรง ตาม ความต้องการและข้อกำหนด ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจรับงานจึงต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจใน จุดประสงค์ ของงาน และที่สำคัญคือต้องมีจรรยาบรรณในวิชาชีพด้วย

2.6.5 การใช้งานเมื่อขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาข้างต้นถูกต้อง สมบูรณ์การใช้งานก็เป็น สิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ ให้ถูกต้อง ไม่ใช้งานนอกเหนือหรือเลยจากที่ได้ออกแบบไว้ผู้ใช้งานต้องศึกษา วิธีการใช้งานและปฏิบัติตาม อย่างเคร่งครัดด้วย

2.6.6 การตรวจสอบและบำรุงรักษา ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากบริษัทไฟฟ้าย่อม มี การเสื่อมสภาพและชำรุด จึงจำเป็นต้องบำรุงรักษา ปกติจะทำทั้งในขณะที่ใช้งานและเมื่อชำรุด รวมถึง การตรวจสอบและตรวจวัดค่าต่าง ๆ ด้วยเพื่อประกอบการวางแผนการบำรุงรักษา

2.6.7 ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา หมายถึงการพยายามรักษาสภาพของระบบและเครื่องจักรไฟฟ้าต่าง ๆ ให้มีสภาพ ที่พร้อมจะใช้งานตลอดเวลา การบำรุงรักษาจะครอบคลุมการซ่อมบำรุงด้วย ดังนั้นการบำรุงรักษาจึงมี ความหมายกว้างและครอบคลุมหลายเรื่อง แต่พอสรุปความหมายของการบำรุงรักษาได้ว่า “การบำรุงรักษาเป็นการกระทำที่ผสมผสานกันทั้งด้านเทคนิคและการจัดการในอันที่จะคงไว้ซึ่งสภาพ หรือเพื่อฟื้นฟูระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่จะทำงานได้ตามที่ต้องการ” การบำรุงรักษาตามความหมายที่กล่าว จึงมิใช่เป็นเพียงการซ่อมเมื่อพบว่าเครื่องจักรเสียหรือชำรุด เท่านั้น การจัดการเรื่องการบำรุงรักษาจึงมีความสำคัญซึ่งมีหลายเทคนิคและหลายทฤษฎีด้วยกันเช่นเดียวกับการบริหารจัดการทั่วไป ผู้ที่เกี่ยวข้องจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

2.6.8 วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา การบำรุงรักษามีวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญ ดังนี้

เพื่อให้ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรไฟฟ้าทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (effectiveness) เป็นไปตาม วัตถุประสงค์ที่วางไว้สามารถใช้งานได้เต็มกำลังความสามารถและตรงกับความต้องการที่ติดตั้งมากที่สุด เพื่อให้ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรมีประสิทธิภาพการทำงานสูง(performance) การบำรุงรักษาที่ดี จะช่วยให้ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรมีขีดความสามารถสูง อายุการใช้งานยาวนาน ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรถ้าใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะเกิด ความชำรุดสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือทำการซ่อมบำรุงแล้วอาจเกิด การขัดข้อง ชำรุดเสียหาย ทำงานผิดพลาด และขีดความสามารถในการใช้งานลดลง เพื่อให้ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรมีความเชื่อถือได้ (reliability) ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรนอกจาก จะต้องมีความปลอดภัยที่ดีแล้ว จะต้องมีความเชื่อถือได้สูง ทำงานได้ต่อเนื่อง เทียบตรง แม่นยำ ไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ ซึ่งต้องมีโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ดีด้วย มีความปลอดภัย (safety) ปัจจุบันความปลอดภัยถือเป็นหัวใจสำคัญและเป็นเป้าหมายที่สำคัญ ของสถานประกอบการที่จะรักษาไม่ให้เกิดอุบัติเหตุการจัดการความปลอดภัยปัจจุบันนี้ถือว่า อุบัติเหตุเป็น ความสูญเสียของสถานประกอบการดังนั้นระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรจะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน และผู้ปฏิบัติงานใกล้เคียง การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยคงสภาพความปลอดภัยที่มีอยู่เดิมได้หรืออาจสามารถเพิ่ม ระดับความปลอดภัยให้สูงขึ้นได้

2.6.9 ประโยชน์ที่ได้จากการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาที่ดีจะให้ประโยชน์กับสถานประกอบการหลายเรื่องด้วยกัน ดังนี้

ปริมาณการผลิตได้ตามต้องการ (Production) ถ้าระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรใช้งานได้ดีไม่ชำรุด ระหว่างการผลิต ผลผลิตก็จะได้ปริมาณตามที่วางแผนไว้

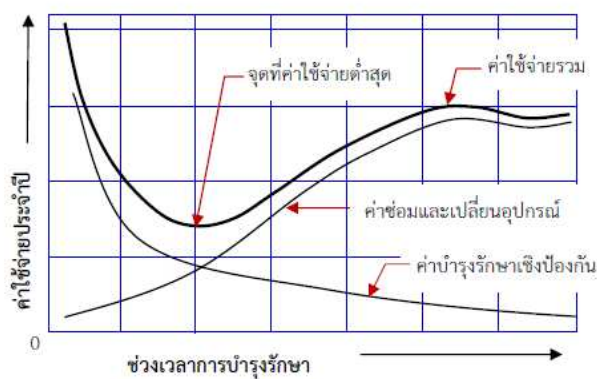
สินค้าคุณภาพตามต้องการ (Quality) ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรมีส่วนสำคัญกับคุณภาพของผลผลิตสินค้าจำนวนไม่น้อยที่แม้เพียงไฟฟ้ากระพริบก็จะส่งผลให้คุณภาพของสินค้าเสีย หรือสินค้าอาจใช้ไม่ได้เลยตัวอย่างเช่นการทอผ้า ถ้าไฟฟ้ากระพริบจะทำให้เส้นด้ายขาดผ้าที่ได้ก็มีตำหนิไม่ได้คุณภาพตามต้องการ ผลิตสินค้าได้ตามเวลาที่กำหนด (Delivery) ปัจจุบันการวางแผนการผลิตมีความแม่นยำและ ไม่เผื่อเวลาไว้มาก แต่ถ้าระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง หรือต้องหยุดเพื่อซ่อมแซม บ่อยแผนที่วางไว้ก็อาจผิดพลาดไม่ได้ตามที่กำหนดไว้มีผลกระทบถึงกำหนดการส่งของที่อาจทำให้ คลาดเคลื่อนไปได้ซึ่งจะมีผลถึงความเชื่อมั่น หรือสูญเสียลูกค้าได้

มีค่าใช้จ่ายในการผลิตเหมาะสม (Cost) ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรมีผลโดยตรงกับค่าใช้จ่ายในการผลิต โดยปกติค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการซ่อม และถ้าการผลิตหยุดลงเนื่องจาก ระบบไฟฟ้าหรือเครื่องจักรใช้งานไม่ได้ซึ่งจำเป็นต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้สินค้าเสร็จตามกำหนด ค่าใช้จ่าย ในการผลิตจึงสูงขึ้น

มีความปลอดภัยในระหว่างการใช้งาน (Safety) เนื่องจากไฟฟ้ามีอันตรายสูง ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรที่ชำรุดจึงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายกับผู้ที่เกี่ยวข้องได้เช่น เกิดไฟรั่วและไฟดูด เป็นต้น ความปลอดภัยนี้หมายถึงความรวมถึงความปลอดภัยของทรัพย์สินด้วย ทรัพย์สินอาจเสียหายจากเพลิงไหม้ที่มี เหตุจากไฟฟ้าได้การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยลดสาเหตุดังกล่าวได้

พนักงานมีขวัญและกำลังใจดี (Morale) เกี่ยวข้องกับหลายเรื่อง ที่เกี่ยวข้องโดยตรงคือ ความปลอดภัย ถ้าเคยเกิดอุบัติเหตุไฟฟ้าดูดพนักงานจนเสียชีวิต พนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ก็อาจขวัญเสีย เพราะกลัวจะเกิดอันตรายเพราะไฟฟ้ามองไม่เห็นการป้องกันอันตรายจึงยาก

ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม (Environment) ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย เช่น หม้อแปลงไฟฟ้ารั่วมีน้ำมันไหล ลงที่สาธารณะซึ่งเป็นการทำลายสภาพแวดล้อม เป็นต้น



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับช่วงเวลาการบำรุงรักษา

2.6.10 เศรษฐศาสตร์กับการบำรุงรักษา ถึงแม้การบำรุงรักษาเป็นเรื่องจำเป็นตามที่กล่าวแล้วในตอนต้น แต่การบำรุงรักษาก็มีค่าใช้จ่าย การบำรุงรักษาเชิงป้องกันอาจต้องเปลี่ยนอุปกรณ์บางรายการก่อนที่จะชำรุดเช่นตามคาบเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด ซึ่งในความเป็นจริงอุปกรณ์นั้นยังสามารถใช้งานได้อยู่ จึงเป็นค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการ กรณีนี้ เศรษฐศาสตร์กับการบำรุงรักษาจึงมีความสำคัญ เป็นการพิจารณาเรื่องความจำเป็นในการบำรุงรักษาเพื่อหาจุดคุ้มทุนหรือจุดที่ค่าใช้จ่ายต่ำสุด เป็นไปตามที่แสดงในรูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับช่วงเวลาการบำรุงรักษา จากรูปตัวอย่างที่ 2.5 กำหนดให้แกน X แทนช่วงเวลาการบำรุงรักษา และแกน Y แทนค่าใช้จ่ายประจำปี ถ้าดูที่ กราฟเส้นค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เมื่อช่วงเวลาการบำรุงรักษาสั้นหมายถึงมีความถี่ในการบำรุงรักษาสูงหรือ บ่อย ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันซึ่งประกอบด้วยค่าอุปกรณ์และแรงงานก็จะสูง และจะลดลง ถ้าความถี่ในการบำรุงรักษาห่างออกไป สำหรับค่าใช้จ่ายในการซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์จะเป็นไปในทาง ตรงข้าม หมายถึง ถ้าความถี่ในการบำรุงรักษาน้อยอุปกรณ์ก็มีโอกาสชำรุดหรือเสียหายมาก ค่าใช้จ่ายในการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์จะมากขึ้นตามด้วย ผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้งสองเส้นคือค่าใช้จ่ายรวม จุดที่ดีที่สุด คือจุดที่ค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด ผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องพยายามหาจุดต่ำสุดนี้ให้ได้ หลายครั้งพบว่าผู้บริหารบางท่านไม่ได้ให้ความสำคัญกับค่าซ่อมและค่าเปลี่ยนอุปกรณ์และไม่ได้ ศึกษาถึงจุดที่เหมาะสม จึงไม่สามารถกำหนดช่วงเวลาการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมได้เพราะว่า ถ้าความถี่ของการบำรุงรักษาสูงค่าใช้จ่ายก็จะสูงตามไปด้วย ถึงแม้ว่าอุปกรณ์จะชำรุดเสียหายน้อยก็ตาม อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายหรือค่าสูญเสียโอกาสจากการหยุดเครื่องจักร ด้วย และในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายนี้ จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่ติดด้วยการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาจึงเป็น เรื่องสำคัญและใช้ประโยชน์ได้มาก

2.6.11 เทคนิคการบำรุงรักษาแบบต่างๆ เทคนิคการบำรุงรักษามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับการจัดการ แต่ละสถานประกอบการอาจเลือกใช้เทคนิคต่างกันเนื่องจากสภาพแวดล้อมต่างกัน ตัวอย่างของเทคนิคการบำรุงรักษามีดังนี้

การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Break – down Maintenance) คือ การบำรุงรักษาเมื่อระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเกิดการชำรุดและต้องหยุดใช้งานฉุกเฉิน หรือเรียกอีกอย่างว่า ซ่อมเมื่อพบว่าชำรุด วิธีการนี้ถึงแม้จะเป็นวิธีการดั้งเดิมในการบำรุงรักษาแต่ยังจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจาก อุปกรณ์ทั้งหลายแม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันดีเยี่ยมเพียงใด ก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุขัดข้องต้องหยุดเพื่อ ซ่อมฉุกเฉินได้ตลอดเวลา แต่ควรต้องให้น้อยที่สุดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือ การบำรุงรักษาที่ดำเนินการเพื่อป้องกันเหตุขัดข้องหรือการหยุดของบริภัณฑ์ไฟฟ้าแบบฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วยการตรวจวัดและสภาพ บริภัณฑ์ การทำความสะอาด และหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้อุปกรณ์ทำงานที่จุดทำงานตามคำแนะนำ ของคู่มือ รวมทั้งการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลาการตรวจวัด เป็นวิธีหนึ่งในการตรวจสอบสภาพ บริภัณฑ์ไฟฟ้าเช่น การวัดค่าความเป็นฉนวน และการวัดความร้อน เป็นต้น ค่าที่ได้จากการตรวจวัดจะนำมาวิเคราะห์หาการเสื่อมสภาพและวางแผนการบำรุงรักษาต่อไป การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) คือ การดำเนินการเพื่อการดัดแปลง ปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์ หรือส่วนของอุปกรณ์เพื่อขจัดเหตุขัดข้องหรือทำให้หมดไปโดยสิ้นเชิงการป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Preventive) คือ การดำเนินการใด ๆ ก็ตามที่จะให้ได้มาซึ่งอุปกรณ์ที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา หรือถ้ามีก็ต้องน้อยที่สุด สามารถดำเนินการได้โดยการออกแบบระบบและบริภัณฑ์ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับการใช้งาน รวมทั้งติดตั้งถูกต้องได้มาตรฐาน และในระหว่างใช้งานก็มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอีกด้วยการบำรุงรักษาวิผล (Productive Maintenance) คือ กรรมวิธีการบำรุงรักษาที่นำเอาการบำรุงรักษาที่กล่าวข้างต้น มาประกอบเข้าด้วยกัน การบำรุงรักษาที่ดี ย่อมจะไม่อาศัยการบำรุงรักษาชนิดหนึ่งชนิดใดเพียงอย่างเดียว แต่ควรที่จะใช้ชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการ “ทวีผล” และมีประสิทธิภาพสูงสุดการบำรุงรักษาวิผลรวม (Total Productive Maintenance) คือ การบำรุงรักษาที่นำเอาวิธีการข้างต้นมาประยุกต์ใช้ และเพิ่มเติมเทคนิคบางอย่างเข้าไปด้วยเช่น การระดมคนทุกคนที่ทำงานอยู่ตามสายการผลิตต่าง ๆ และผู้ทำหน้าที่บำรุงรักษาโดยตรงให้มีส่วนรับผิดชอบในการบำรุงรักษา อุปกรณ์และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีผลผลิตตามที่ได้ออกแบบหรือตามที่กำหนดไว้ ตัวอย่างหลักคิดของการบำรุงรักษา ทวีผลรวม ดังนี้

Focus improvement ปรับปรุงเฉพาะเรื่อง.

Autonomous maintenance บำรุงรักษาด้วยตนเอง

Planned maintenance บำรุงรักษาตามแผน.

Education & training พัฒนาทักษะ

Early management เริ่มตั้งแต่ต้น (การออกแบบ)

Quality maintenance บำรุงรักษาเชิงคุณภาพ

Office improvement พัฒนาอย่างต่อเนื่อง (กิจกรรม TPM)

Safety, health & environment ให้ความสำคัญกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

2.6.12 ลักษณะการเสื่อมสภาพของระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1) แบบค่อย ๆ เสื่อมสภาพลงไปตามอายุการใช้งานพบว่าอัตราการเสื่อมสภาพของระบบและเครื่องจักรจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น การออกแบบ การเลือกวัสดุ และการติดตั้งเป็นต้นการเสื่อมสภาพเช่นนี้ มักจะมีการแสดงบอกล่วงหน้า ในระยะแรกค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอาจไม่สูงแต่ต่อไปยิ่งนานวันเข้าค่าใช้จ่ายจะสูงมากขึ้นตามลำดับจนถึงจุดที่ไม่คุ้มค่าใช้จ่าย หรือไม่อาจใช้งานต่อไปได้จำเป็นต้องเลิกใช้งานไปลักษณะการเสื่อมสภาพแบบนี้ เราสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้จากการวัด การทดสอบ และการดูอัตราการชำรุดของอุปกรณ์ (failure rate) ซึ่งเครื่องจักรจะมีอายุการใช้งานและการเสื่อมสภาพแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ การออกแบบ คุณภาพของเครื่องจักร และการใช้งาน อัตราการชำรุดสามารถแยกออกเป็นหลายระยะ ดังที่แสดงในรูปที่ 2.6

2) การเสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดการชำรุดเสื่อมสภาพเช่นนี้อาจจะไม่มีอาการแสดงออกมาให้เห็นและไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ประสิทธิภาพไม่ได้ตกต่ำก่อน เช่น อุปกรณ์ภายในชำรุด แตกหัก ฉนวนชำรุดหรือเสื่อมสภาพลงจนถึงเวลาอันสมควรเช่น หลอดไฟขาด สายพานขาด หน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้าละลาย หรือเกิดอุบัติเหตุหรือ Fault จนอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย จะทราบเหตุก็ต่อเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานแล้วซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ จำเป็นต้องเตรียมพร้อมสำหรับการซ่อมบำรุงในการวางแผนการบำรุงรักษา จำเป็นต้องทราบลักษณะการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะได้เตรียมการได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการบันทึกประวัติการบำรุงรักษา ศึกษาธรรมชาติของเครื่องจักรต่าง ๆ และการวิเคราะห์สาเหตุการชำรุด จึงมีความสำคัญมากจากลักษณะของการเสื่อมสภาพจะสามารถวางแผนกลยุทธ์การบำรุงรักษาที่เหมาะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 วิธีด้วยกัน ดังนี้

1) ใช้งานจนกว่าชำรุดจึงซ่อมบำรุง เหมาะกับอุปกรณ์ที่โอกาสชำรุดไม่แน่นอน มีลักษณะการเสื่อมสภาพแบบทันทีทันใด หรือการชำรุดมีผลกระทบต่อการทำนายน้อย

2) บำรุงรักษาตามเวลาที่กำหนด เหมาะกับอุปกรณ์ที่มีโอกาสชำรุดหรือมีอายุการใช้งานที่แน่นอนและใช้กับอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดได้ด้วย

3) บำรุงรักษาเมื่อเสื่อมสภาพ เหมาะกับอุปกรณ์ที่มีโอกาสชำรุดหรือมีอายุการใช้งานทั้งที่แน่นอนและไม่แน่นอน และใช้กับอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดได้ด้วย

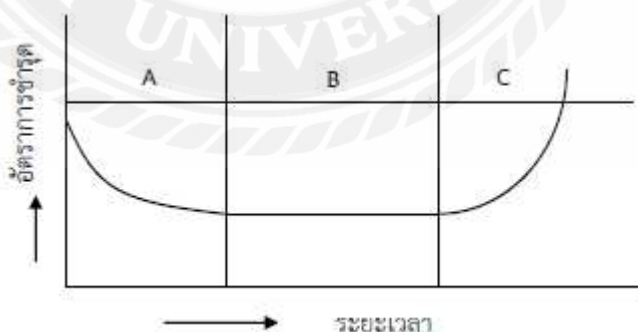
4) การออกแบบที่ไม่ต้องบำรุงรักษา ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาจะเข้ามามีส่วนร่วมกับการออกแบบ กำหนดรายละเอียดของปริมาณหรืออุปกรณ์ คุณภาพดี ตรงตามความต้องการใช้งาน เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ซึ่งทำให้ลดการบำรุงรักษาลง และถ้าต้องบำรุงรักษาก็ทำได้ง่าย

2.6.13 การทราบสาเหตุการชำรุดจะทำให้สามารถหาวิธีแก้ไขและป้องกันได้ โดยทั่วไปสาเหตุการชำรุดมี 4 ประการ ดังนี้

- 1) จากการติดตั้ง
- 2) จากการใช้งาน
- 3) จากตัวบริษัทเอง(การผลิต)
- 4) ตามสภาพ

การชำรุดจากการติดตั้ง สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากผู้ติดตั้งขาดความรู้ ความชำนาญ และผู้ควบคุมงานไม่ดูแลเอาใจใส่อย่างจริงจัง การชำรุดจากการใช้งาน แบ่งเป็นสาเหตุชำรุดเมื่อเริ่มต้นใช้งานและขณะใช้งานสาเหตุการชำรุดเมื่อเริ่มต้นใช้งาน สาเหตุหลักเกิดจากกรณีดังต่อไปนี้

การออกแบบไม่ถูกต้อง วัสดุไม่มีคุณภาพ การประกอบไม่เหมาะสม การติดตั้งไม่ถูกต้องไม่เหมาะสมใช้งานไม่ถูกต้องหรือใช้งานไม่เป็นสาเหตุการชำรุดระหว่างการใช้งาน สาเหตุหลักเกิดจากกรณีดังต่อไปนี้ ใช้งานไม่ถูกต้อง / เกินหรือผิดจากที่ได้ออกแบบไว้ ขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม จากสภาพแวดล้อม ข้อบกพร่องของอุปกรณ์/เครื่องจักร



รูปที่ 2.6 อัตราการชำรุดเครื่องจักรในระยะต่างๆ

จากรูปที่ 2.7 ซึ่งแสดงถึงอัตราการชำรุดของเครื่องจักรในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ช่วงระยะเวลา A แสดงการชำรุดเมื่อเริ่มต้นใช้งาน มีสาเหตุตามที่กล่าวข้างต้น เทคนิคการบำรุงรักษาที่ใช้คือการป้องกัน การบำรุงรักษา การชำรุดในในย่าน B เป็นการชำรุดจากการใช้งาน เทคนิคที่ใช้คือการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การชำรุดในย่าน C เป็นการชำรุดเนื่องจากบริษัทหมดอายุหรือเป็น

การชำรุดตามสภาพ เทคนิคที่ใช้คือการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง การทราบอัตราชำรุดตามช่วงระยะเวลาการใช้งานดังกล่าว เราก็จะทราบว่าจุดที่อุปกรณ์เริ่มเสื่อมคุณภาพซึ่งจะได้นำมาใช้เตรียมการซ่อมบำรุงรักษาต่อไป ซึ่งการพยากรณ์จำเป็นต้องมีข้อมูลที่เพียงพอและผู้ทำการพยากรณ์ทราบถึงวิธีการพยากรณ์ด้วย

2.6.14 การหาอายุการใช้งานของเครื่องจักร

ถ้าเราสามารถทราบอายุการใช้งานของเครื่องจักรได้ ก็จะสามารถวางแผนการบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับค่าใช้จ่าย แต่เนื่องจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรอาจเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยต่าง ๆ การหาอายุการใช้งานจึงเป็นการประมาณการเพื่อหาอายุเฉลี่ย หรืออัตราการชำรุด ดังนี้

$$\text{อัตราการชำรุด } (\lambda) = \frac{\text{จำนวนครั้งการชำรุดในช่วงเวลาใดๆ}}{\text{เวลาการใช้งานเครื่องจักรในช่วงนั้น}}$$

รูปที่ 2.7 สูตรหาค่าเฉลี่ยอัตราชำรุด

อายุเฉลี่ย (meantime between failure หรือ MTBF) ของเครื่องจักรไฟฟ้าและอัตราการชำรุดสูตรการหาได้ดังนี้

$$\text{Meantime between failure (MTBF)} = 1 / \text{แลมบ์ดา}$$

ตัวอย่าง ในการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเครื่องจักรชนิดหนึ่งในช่วงเวลา 10,000 ชั่วโมง พบว่าขดลวดของมอเตอร์มีการชำรุด 10 ครั้ง จะหาอัตราการชำรุดได้ ดังนี้

$$\text{อัตราการชำรุด} = 10/10,000 = 0.001 \text{ ครั้งต่อชั่วโมง}$$

$$\text{หรือ MTBF} = 1/0.001 = 1,000 \text{ ชั่วโมงต่อครั้ง}$$

จากตัวอย่างจะเห็นว่าอายุการใช้งานของขดลวดมีค่าประมาณ 1,000 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้สามารถวางแผนการบำรุงรักษาได้ อย่างไรก็ตาม มอเตอร์ยังมีชิ้นส่วนอื่นอีกที่ชำรุด เช่น แบตเตอรี่ จำเป็นต้องหาอายุการใช้งานด้วยเช่นเดียวกัน การหาอายุเฉลี่ยจะประสบความสำเร็จได้จึงต้องมีการบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงที่ถูกต้องและยาวนาน ระยะเวลาและจำนวนตัวอย่างยิ่งมากข้อมูลที่ได้ก็จะมีคามแม่นยำยิ่งขึ้น

2.6.15 แผนการบำรุงรักษา

ในการบำรุงรักษาจะมีวิธีการเข้าไปบำรุงรักษาแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้มีหน้าที่ควบคุมดูแล ดังนี้

การบำรุงรักษาตามปกติ (routine maintenance) หมายถึง การทำการบำรุงรักษาหรือตรวจสอบอุปกรณ์ประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน หรือ ประจำปี ซึ่งตามลักษณะงานนั้น ผู้ปฏิบัติงานใน ฝ่ายซ่อมบำรุงจะเป็นผู้ทำเอง เป็นงานที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยากหรือสลับซับซ้อนมากเกินไป เช่น การสังเกต เช็ดยุ ทำความสะอาดอุปกรณ์ การจดบันทึกค่า การตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติ เช่น สี เสียง ความร้อน การหล่อลื่น อุปกรณ์ การปรับแต่งตามความจำเป็น การแก้ไขเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น เปลี่ยนฟิวส์ เปลี่ยนหลอดไฟ เป็นต้น

การบำรุงรักษาหรือตรวจสอบตามแผนที่กำหนด (periodic schedule repair) หมายถึงการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมตามกำหนดเวลาที่วางไว้ อันเนื่องมาจากสภาพอายุการใช้งานของอุปกรณ์ หรือตามกำหนดวันว่างของอุปกรณ์เช่น การบำรุงรักษาหม้อแปลง และการบำรุงรักษาแผงสวิตช์ เป็นต้น การบำรุงรักษาแบบนี้อาจต้องทำการตรวจวัดเพื่อประมาณอายุการใช้งานของบริภัณฑ์ หรือตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตบริภัณฑ์นั้น

2.6.16 การเตรียมการก่อนการบำรุงรักษา (การเตรียมข้อมูล)

การบำรุงรักษาที่ดีจำเป็นต้องมีระบบฐานข้อมูลที่พร้อมและเพียงพอ การที่จะประสบความสำเร็จได้นั้นจะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกคนที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่สำคัญมีดังนี้

วิธีตรวจสอบและทดสอบบริภัณฑ์ทั้งหมดเนื่องจากบริภัณฑ์ไฟฟ้าแต่ละรายการจะมีวิธีตรวจสอบและบำรุงรักษาต่างกัน บางรายการอาจมีความซับซ้อนและยุ่งยาก สถานประกอบการจึงควรจัดทำวิธีการในการตรวจสอบและบำรุงรักษาเก็บไว้ด้วยเพื่อใช้อ้างอิงในเวลาที่ต้องการและเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้อ้างอิงและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

สำเนารายงานการตรวจสอบครั้งก่อน เนื่องจากการตรวจสอบต้องมีการจดบันทึกค่าต่าง ๆ มาใช้วิเคราะห์หาความต้องการในการบำรุงรักษา และในการวิเคราะห์ผลบางอย่างจำเป็นต้องใช้ข้อมูลย้อนหลังมาประกอบด้วย การเก็บประวัติรายงานการตรวจสอบจึงจำเป็น การเก็บควรจัดระบบการเก็บเอกสารให้สามารถค้นหาได้สะดวกด้วย

Single Line & Schematic Diagram คือ แบบไฟฟ้าทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง แบบไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบที่ทันสมัย ตรงตามความเป็นจริง หลายสถานประกอบการอาจไม่มีเก็บไว้หรือที่มีก็ไม่ได้แก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องตามความเป็นจริง จำเป็นต้องจัดทำขึ้นใหม่

บันทึก Name Plate ที่สมบูรณ์ทั้งหมด ข้อมูลนี้มีความสำคัญและจำเป็น เนื่องจากพบว่าหลายครั้งที่เมื่อต้องการเปลี่ยนบริภัณฑ์บางรายการแต่หารายละเอียดไม่ได้เพราะ Name Plate เดิมหลุดหาย

แค็ตตาล็อกของผู้ขาย เมื่อติดตั้งบริภัณฑ์เสร็จแล้วควรเก็บแค็ตตาล็อกไว้ด้วย เนื่องจากมีข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

แบบการทำรายงาน เป็นรายงานสรุปผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาที่หลายสถานประกอบการใช้ในการนำเสนอให้ผู้บังคับบัญชาทราบว่าได้ดำเนินการอะไรไปบ้าง ข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำมาประกอบการวิเคราะห์ และวางแผนการบำรุงรักษาครั้งต่อไป

คู่มือการบำรุงรักษา บริษัทหลายรายการจะมีคู่มือการบำรุงรักษาให้มาด้วย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มาก กรณีไม่มีอาจต้องจัดทำขึ้นเองโดยอาศัยประสบการณ์จากบุคลากรในหน่วยงาน

ทะเบียนประวัติบริษัทไฟฟ้า การทำทะเบียนประวัติบริษัทไฟฟ้าก็เหมือนกับประวัติผู้ป่วยของโรงพยาบาล จะทราบว่าได้เคยทำการบำรุงรักษาอะไรไปบ้าง เปลี่ยนชิ้นส่วนใดไปแล้วบ้าง

ประวัติอุปกรณ์ต่างๆ		
ชื่อ/ชนิด	หมายเลข	สถานที่ตั้ง
วันที่ติดตั้ง		
ชื่ออุปกรณ์ Name plate		
จำนวนคน-ชั่วโมงที่ใช้	จำนวนคน-ชั่วโมงที่ใช้	
เครื่องมือที่ใช้	อะไหล่ที่ใช้	
1.....	1.....	
2.....	2.....	
ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย		
เงื่อนไขเชิงปริมาณค่าที่วัดได้ต้องไม่ต่ำกว่า 30 kV		
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน		
ประวัติการบำรุงรักษา		
วัน เดือน ปี	รายการบำรุงรักษา	ผู้บำรุงรักษา

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างใบเช็คประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรไฟฟ้า

2.6.17 ขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบและบำรุงรักษาในแผนการบำรุงรักษาสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนแรกเป็นการเปลี่ยนชิ้นส่วนตามคาบเวลาที่กำหนด ถึงแม้ว่าบริษัทหรืออุปกรณ์จะยังสามารถใช้งานได้อีกก็ตาม เป็นการป้องกันบริษัทชำรุดระหว่างการใช้งานที่อาจเกิดผลกระทบสูง และอีกส่วนหนึ่งคือการตรวจสอบเพื่อการบำรุงรักษาเป็นการดำเนินการตรวจสอบและตรวจวัดก่อน เมื่อพบข้อบกพร่องก็ค่อยทำการบำรุงรักษา โดยอาจดำเนินการบำรุงรักษาในเวลานั้นเลยหรือภายหลังก็ได้ตามความจำเป็น ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาจะแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ 9 ขั้นตอน ดังนี้

สำรวจและจัดทำรายชื่อบริษัทไฟฟ้าทั้งหมดเป็นการจัดทำประวัติเพื่อให้ทราบว่าในสถานประกอบการนั้น มีบริษัทไฟฟ้าอะไรบ้างที่ต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษา

แบ่งกลุ่มและเรียงลำดับความสำคัญของบริษัท นำรายการบริษัทไฟฟ้าทั้งหมดที่มีมาเรียงลำดับความสำคัญ โดยเรียงลำดับจากบริษัทที่มีผลกระทบสูงต่อผลผลิต ความปลอดภัย และการจัดหาเชื้อเพลิง สาเหตุที่ต้องเรียงลำดับความสำคัญนั้นเนื่องจากทรัพยากรในการตรวจสอบและ

บำรุงรักษามีจำกัดรวมทั้งจะต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายด้วยเศรษฐศาสตร์ประกอบด้วย โดยพิจารณาองค์ประกอบเพิ่มเติมดังนี้

ถ้ามีอุปกรณ์สำรอง ความจำเป็นในการทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาอาจลดลง แต่ถ้าเมื่อเกิดbreakdown แล้วค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงก็อาจต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษา

ถ้าค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงจนไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ หรือไม่สามารถลดปัญหาการสึกหรอและการชำรุดได้ก็ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษา

ถ้าอุปกรณ์จะล้าสมัยก่อนเวลาชำรุด ก็อาจไม่ต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษา

จัดทำรายการที่ต้องตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบและบำรุงรักษา วิธีที่ดีคือจัดทำในลักษณะของChecklists แสดงรายการที่ต้องตรวจสอบทั้งหมดของแต่ละบริษัท รวมทั้งวิธีการตรวจสอบโดยย่อ เพื่อผู้ที่ทำการตรวจสอบจะได้ดำเนินการได้โดยไม่หลงลืม ตัวอย่างส่วนหนึ่งของ Checklists การตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดฉนวนน้ำมันเป็นไปตามรูปที่ 2.8

รายการ	การดำเนินการ (วิธีการตรวจสอบ)
อุณหภูมิ	จุดอุณหภูมิอากาศ น้ำมันหม้อแปลงและขดลวด
ระดับน้ำมันหม้อแปลง	อ่านค่าจากเครื่องวัดระดับน้ำมัน (สังเกตรอยแตกหรือมีโล้นภายในกระบอกหรือไม่)
น้ำมันรั่วซึม	ตรวจสอบครีบบนรอยความร้อน ข้อต่อตัวถัง และชิ้นส่วนอื่น ๆ
เสียงดังผิดปกติขณะทำงาน	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ถ้ามีเสียงจากการสั่นสะเทือนผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัสตัวหม้อแปลง
บุชชิ่ง	ตรวจสอบวิธีซีลของฉนวน รมย์แตก ฟัน และสิ่งสกปรก
สภาพภายนอกทั่วไป	สังเกตสิ่งสกปรก สภาพภายนอกของหม้อแปลง จุดต่าง ๆ สังเกตเสียงและแสงที่เกิดจาก Partial discharge สังเกตกลิ่นที่เกิดปกติ
จุดต่อสาย (บุชชิ่ง)	ตรวจสอบความร้อนจุดต่อสายทั้งด้านแรงสูงและแรงต่ำ
น้ำมันหม้อแปลง	วัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลงวัดค่าความเป็นกรด และแก๊ส วัดปริมาณ Water content (ถ้าหม้อแปลงขนาดใหญ่)
สายดินและเหล็กดิน	ตรวจสอบจุดต่อสายดินและสภาพสายดิน ว่าหลุดหลวมหรือสึกกร่อนหรือไม่ วัดค่าความต้านทานการต่อลงดินของเหล็กดิน

รูปที่2.9 ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงน้ำมัน

จัดทำใบรายการบำรุงรักษาและตารางเวลาการบำรุงรักษาเนื่องจากรายการตรวจสอบและบำรุงรักษาบริษัทไฟฟ้าเช่น หม้อแปลงไฟฟ้าตามที่แสดงข้างบนนั้น บางรายการไม่ได้ทำในคาบเวลาเดียวกันโดยบางการทำทุกวันเช่น การจดค่าอุณหภูมิน้ำมัน แต่บางรายการปีละครั้ง เช่น การวัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง หรือบางรายการจะทำหลังเกิดเหตุ เช่น กับดักฟ้าผ่าจะทำหลังจากเกิดเหตุฝนฟ้าคะนอง หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำหลังเกิดการลัดวงจรที่รุนแรง เป็นต้น ดังนั้น จากตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงดังกล่าว จึงสามารถแยกออกเป็นหลายใบตามคาบเวลา เพื่อให้สามารถจ่ายงานได้สะดวกขึ้น

เตรียมความรู้ให้พนักงาน ผู้ที่จะทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาจำเป็นต้องมีความรู้เพียงพอที่จะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัย ความรู้พื้นฐานที่ต้องทราบเป็นอย่างดีน้อย มีดังนี้

- ก. โครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์
- ข. วิธีเฉพาะสำหรับการทำงาน (ถ้ามี)
- ค. อันตรายจากไฟฟ้าที่อาจเกิดได้จากตัวอุปกรณ์หรือจากการทำงาน
- ง. การระมัดระวังเป็นพิเศษการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือฉนวน และการใช้เครื่องมือทดสอบ
- จ. เทคนิคและความชำนาญที่จำเป็นในการแยกแยะส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง
- ฉ. เทคนิคและความชำนาญที่จำเป็น ที่จะทราบถึงระดับแรงดันของส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง
- ช. กระบวนการที่จำเป็นในการหาระดับอันตรายและการขยายตัวของอันตราย
- ซ. การวางแผนการทำงานที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือจากใบรายการบำรุงรักษานำมากำหนดแผนการใช้ทรัพยากรได้ตรงรายการต่อไปนี้

- ก. แรงงานที่ต้องการใช้
- ข. เครื่องมือที่ต้องใช้
- ค. อะไหล่และอุปกรณ์อื่นๆ เช่นเครื่องป้องกันภัยส่วนบุคคล
- ง. กำหนดเป็นงบประมาณค่าใช้จ่ายได้

ทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาโดยใช้ Checklists

สรุปผล วิเคราะห์และรายงานรวมทั้งแก้ไขปรับปรุง เมื่อทำการตรวจสอบแล้ว สิ่งสำคัญคือต้องสามารถวิเคราะห์ผลที่ได้จากการตรวจสอบได้ ว่ายังสามารถใช้งานต่อได้หรือไม่อย่างไร และบางรายการสามารถประมาณอายุการใช้งานได้ เช่น ฉนวนไฟฟ้า เพื่อจะได้นำมาประกอบการวางแผนการบำรุงรักษาต่อไปและบันทึกรายการอุปกรณ์ที่ทำการเปลี่ยนไปแล้วด้วย (ตามคาบเวลาและผู้ผลิตแนะนำ หรือจากการตรวจพบ)

บำรุงรักษาตามความจำเป็น การบำรุงรักษาอาจทำไปพร้อมกันกับการตรวจสอบ หรือภายหลังก็ได้ โดยพิจารณาถึงความจำเป็น ความรุนแรง และทรัพยากรที่มีประกอบด้วย

2.6.18 การจัดการหลังการตรวจสอบการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการตรวจสอบและการตรวจวัดนั้นมีความสำคัญมาก อุปกรณ์บางอย่างอาจจำเป็นต้องตรวจวัดในรายละเอียดเพิ่มเติมอีกเพื่อความชัดเจนและเพิ่มความมั่นใจ รายละเอียดการวิเคราะห์ผลนั้นจะไม่กล่าวในที่นี้ ผู้อ่านจะต้องหา

ข้อมูลเพิ่มเติมต่างหากหลังการตรวจสอบและตรวจวัดค่าต่าง ๆ และนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่า จำเป็นต้องทำการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ จะต้องวางแผนการซ่อมบำรุงตามความจำเป็นเร่งด่วน โดยจะต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต ความพร้อมของบุคลากรและอะไหล่

2.6.19 บทสรุป หลักการตรวจสอบและบำรุงรักษาตามที่กล่าวข้างต้นสามารถใช้เป็นแนวทาง ในการจัดระบบการบำรุงรักษาให้ทำได้อย่างเป็นระบบ ที่สำคัญคือผู้ที่ทำหน้าที่จะต้องเป็นผู้ที่ความรู้ เรื่องการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี ให้ความสำคัญกับระบบการจัดเก็บและการ วิเคราะห์ข้อมูล และเฝ้าหาความรู้ตลอดเวลาด้วย เพราะเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2.6.20 ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษา ระบบไฟฟ้าต่อไปนี้เป็นเพียงตัวอย่างที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ โดยสามารถปรับปรุงให้ เหมาะสมกับสภาพของสถานประกอบการ



ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงน้ำมัน

✓	รายการ	การดำเนินการ
	อุณหภูมิ	จุดอุณหภูมิอากาศ น้ำมันหม้อแปลงและขดลวด
	ระดับน้ำมันหม้อแปลง	อ่านค่าจากเครื่องวัดระดับน้ำมัน (สังเกตรอยแตกรั่วหรือมีไอน้ำเกาะในกระจกหรือไม่)
	น้ำมันรั่วซึม	ตรวจสอบครีบบนสายความร้อน ข้อต่อวาล์ว และชิ้นส่วนอื่น ๆ
	เสียงดังผิดปกติขณะทำงาน	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ถ้าเกิดจากการสันเลื้อยผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัสตัวถังหม้อแปลง
	บุชชิ่ง	ตรวจสอบรอยรั่วซึมของน้ำมัน รอยแตก บิ่น และสิ่งสกปรก
	กล้องสารดูดความชื้น	ตรวจสอบการเปลี่ยนสีของสารดูดความชื้น (Silica gel) หากมีการเปลี่ยนสี(เป็นสีชมพู) ต้องเปลี่ยนใหม่ ตรวจสอบน้ำมัน
	สภาพภายนอกทั่วไป	สังเกตสิ่งสกปรก สนิม หยดน้ำ การเปลี่ยนสีของจุดต่าง ๆ สังเกตเสียงและแสงที่เกิดจาก Partial discharge สังเกตกลิ่นที่ผิดปกติ
	ล่อฟ้า	ตรวจสอบสภาพทั่วไป รอยบิ่น แตก จด Counter ของล่อฟ้า (ถ้ามี)
	จุดต่อสาย (บุชชิ่ง)	ตรวจสอบความร้อนจุดต่อสายทั้งด้านแรงสูงและแรงต่ำ
	น้ำมันหม้อแปลง	วัดค่าความเป็นกรดของน้ำมันหม้อแปลงวัดค่าความเป็นกรด และแวลู วัดปริมาณ Water content (สำหรับหม้อแปลงขนาดใหญ่)
	สายดินและหลักดิน	ตรวจสอบจุดต่อสายดินและสภาพสายดิน ว่าหลุดหลวมหรือสีกร่อนหรือไม่ วัดค่าความต้านทานการต่อลงดินของหลักดิน
	อุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงาน และสภาพทั่วไป
	วัดค่าความต้านทานขดลวด	วัดค่าความต้านทานขดลวดระหว่างขดลวดแรงสูงกับแรงต่ำ และความต้านทานระหว่างขดลวดกับตัวถังหม้อแปลงด้วยเมกโอห์มมิเตอร์
	วัดค่าความต้านทานของขดลวดหม้อแปลง	วัดค่าความต้านทานของขดลวด กรณีที่แชนแนลน้ำมันต้องจุดอุณหภูมิของน้ำมันไว้ด้วย
	วัดค่า Exciting current	วัดค่า Exciting current ของหม้อแปลงขณะที่ไม่มีโหลด
	วัดเพาเวอร์แฟกเตอร์	วัดค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดค่า เพื่อหาค่าพลังงานสูญเสียในขดลวด

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงชนิดแห้ง

✓	รายการ	การดำเนินการ
	ตรวจสอบหม้อแปลงน้ำมันในส่วนที่เหมือนกัน และเพิ่มเติมต่อไปนี้	
	การระบายอากาศ	ช่อง หรือครีบบนสายอากาศ
	ตรวจภายในตู้	ฝุ่นที่ขดลวด Insulator ช่องทางระบายอากาศ การเปลี่ยนสีเนื่องจากความร้อน Tracing & Carbonization Insulator, Clamps, Coil Spacer หลุด หลวม หรือไม่ความสกปรกของตู้ จุดต่อไฟฟ้า หลวมหรือผูกมัด และทำความสะอาด
	วัด Partial discharge	ตรวจวัดด้วยเครื่องวัด เปรียบเทียบกับค่าจากผู้ผลิตหรือค่าในอดีต

รูปที่ 2.10 ใบตรวจเช็คหม้อแปลงชนิดน้ำมัน

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงชนิดแห้ง

✓	รายการ	การดำเนินการ
	ตรวจสอบหม้อแปลงน้ำมันในส่วนที่เหมือนกัน และเพิ่มเติมต่อไปนี้	
	การระบายอากาศ	ช่อง หรือครีบบนสายอากาศ
	ตรวจภายในตู้	ฝุ่นที่ขดลวด Insulator ช่องทางระบายอากาศ การเปลี่ยนสีเนื่องจากความร้อน Tracing & Carbonization Insulator, Clamps, Coil Spacer หลุด หลวม หรือไม่ความสกปรกของตู้ จุดต่อไฟฟ้า หลวมหรือผูกมัด และทำความสะอาด
	วัด Partial discharge	ตรวจวัดด้วยเครื่องวัด เปรียบเทียบกับค่าจากผู้ผลิตหรือค่าในอดีต

รูปที่ 2.11 ใบตรวจเช็คหม้อแปลงชนิดแห้ง

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาสายไฟฟ้าและการเดินสายทั่วไป

✓	รายการ	การดำเนินการ
	ตรวจการเดินสายทั่วไป	ตรวจวิธีการเดินสายทั่วไป ว่าเหมาะสมกับสถานที่และสภาพการใช้งานหรือไม่ มีการป้องกันที่เหมาะสมหรือไม่
	ท่อร้อยสายและกล่องต่อสาย	ตรวจการสุก ร้อน การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า ความร้อนจากการเหนี่ยวนำและกระแสเกิน การป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด
	รางเดินสาย	ตรวจการสุก ร้อน การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า ความร้อนจากการเหนี่ยวนำและกระแสเกิน การป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด
	รางเคเบิล	ตรวจการสุก ร้อน การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า การเดินสายเป็นกลุ่มและการจับยึด การป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด วิตความเสี่ยงจากการเหนี่ยวนำ จากกระแสเกิน และจากการเดินสายควบ
	บัลเบย์	ตรวจการสุก ร้อน การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า วิตความเสี่ยงของบัลเบย์และจุดต่อ วิตความเสี่ยงด้านพหุนาไฟฟ้า
	ฟักัดสายไฟฟ้า	ตรวจชนิด ขนาด ฟักัดแรงดัน ขนาดกระแส (เน้นที่การเดินสายควบ. วิตความเสี่ยง)
	ความเสียหายของสายไฟฟ้า	ตรวจความเสียหายทางกลของฉนวน การโค้งงอ แรงดึงที่มากเกินไป ร่องรอยการเกิด corona (กรณี MV) ตรวจ cable terminators
	ฉนวนของสาย	วิตค่าความเป็นฉนวน ตรวจร่องรอยความเสียหายและการเปลี่ยนสีจากความร้อน สภาพกรอบ แตก ถ้าพบควรหาสาเหตุและแก้ไข
	จุดต่อสาย และคัทน้ำอับ	ตรวจวิตความเสี่ยง ความแน่นของจุดต่อสายและคัทน้ำอับและขันให้แน่น ตรวจฉนวนหุ้มจุดต่อสาย

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบการเดินสายอากาศ

✓	รายการ	การดำเนินการ
	เสาไฟฟ้า	ตรวจสภาพเสาว่าเอนเอียงแตกหักคอดินร้าว หรือปักอยู่ในที่ล่อแหลมต่อการเกิดอันตราย ถ้าพบต้องแก้ไข
	ลูกถ้วย	ตรวจสภาพแตกบิ่นมีรอยร้าวที่มีความมั่นคงของผิวลูกถ้วย
	คอนสาย	แตกหักร้าว หรือบิ่นเบี้ยวจากแรงดึง
	การประกอบชุดยึดโยง	สายยึดโยงขาดหลุดเป็นสนิมผู้รื้อสายยึดโยงหย่อน และลูกถ้วยยึดโยงแตกชำรุด
	สายไฟฟ้า	เกลียวของสายรอบบอกลายหัก และแตกเกลียวมีรอยอาร์กจนสายขาดเหลือแกนภายใน
	ระยะห่างของสาย ตามแนวระดับ กับอาคาร สิ่งก่อสร้าง หรือต้นไม้	มีระยะห่างต่ำสุดน้อยกว่าที่กำหนดตามมาตรฐาน หรือไม่ มีต้นไม้ปกคลุมหรือไม่
	ระยะห่างของสาย ตามแนวตั้งเหนือพื้นดินหรืออาคาร	มีระยะห่างต่ำสุดน้อยกว่าที่กำหนดตามมาตรฐาน หรือไม่ มีต้นไม้ปกคลุมหรือไม่
	ล่อฟ้า (กับดักฟ้าผ่า)	สภาพทั่วไปของกับดักฟ้าผ่า เช่น มีรอยร้าวที่ผิวลูกถ้วยลูกถ้วยแตก บิ่น จุดต่อสายหลวม หลุด
	จุดต่อสาย	ตัวต่อสายหลุด หลวม มีความร้อนสูงสังเกตดูสภาพทั่วไปของจุดต่อเช่น คอมแปดัว แคลมป์เปลี่ยนสีเป็นน้ำตาลหรือดำ เป็นต้นและวิตความเสี่ยง
	การต่อลงดิน	สภาพสาย จุดต่อสายดินหลุด หลวม วิตค่าความต้านทานการต่อลงดิน

รูปที่2.12 ใบตรวจเช็คสายไฟฟ้าและการเดินสายทั่วไป

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษา ACB และ VCB

✓	รายการ	การดำเนินการ
การตรวจสอบทางกล		
	Arc interrupters	ถอดทำความสะอาด ตรวจสอบความเสียหาย (ยกเว้น VCB)
	หน้าสัมผัส (Main & arcing contact)	ตรวจสอบรอยความเสียหายจากอาร์ก ตรวจสอบความสกปรก ทำความสะอาด ถ้าชำรุดต้องเปลี่ยนใหม่ ปรับแต่งระยะห่างที่ผู้ผลิตกำหนด ตรวจสอบสปริง (ยกเว้น VCB)
	Insulation (bushing porcelains & others)	ตรวจสอบความเสียหายของฉนวนทั้งหมด ตรวจสอบรอยร้าว เขม่า แตก บิ่น ความสกปรก และทำความสะอาด
	Current parts & terminals	ตรวจสอบความเสียหาย ความร้อน การยึดแน่น
	ขดลวด	การต่อสาย ร่องรอยความเสียหายจากความร้อนและกระแสรั่ว
	กลไกต่าง ๆ	ตรวจสอบการติดขัด สารหล่อลื่น และการทำงานต่าง ๆ
	อุปกรณ์อื่น	ตรวจสอบ aux. Device, shock absorbers, bumpers, position indicator, latch checking switch, key lock-out, etc.
	Alignment	ตรวจสอบความเรียบร้อย ปรับแต่งตามความจำเป็น
การตรวจสอบทางไฟฟ้า		
	การทำงาน	ตรวจสอบการทำงานทางไฟฟ้า เช่น ON-OFF
	ขดลวด (Closing coil)	ตรวจสอบการต่อสาย การทำงาน ความต้านทานอนวน วัดค่าความต้านทานขดลวด วัดกระแสและแรงดัน
	หน้าสัมผัส	ตรวจสอบหน้าสัมผัสต่าง ๆ และทำความสะอาด วัดค่าความต้านทานหน้าสัมผัสของ main contact
	ความต้านทานอนวน	HV test และ/หรือ ใช้เมกโอห์มมิเตอร์
	Tripping Unit	ตรวจสอบการทำงานและความเสียหาย
	Setting	ตรวจสอบค่าปรับตั้งต่าง ๆ และบันทึกค่า
	การทำงาน	ตรวจสอบการทำงานของ Trip free, closing, tripping, etc. ทดสอบการทำงานทางกลและทางไฟฟ้าหลาย ๆ ครั้ง เพื่อความมั่นใจ

	Protective relay	ตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องมือทดสอบ
	สวิตช์ควบคุมต่าง ๆ	ตรวจสอบสภาพและการทำงาน
	ชุด Draw out	ดึงเซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด draw out ออก ตรวจสอบหน้าสัมผัสและทำความสะอาด ตรวจสอบการ draw out ว่าคล่องตัวหรือไม่ ใส่สารหล่อลื่น ตรวจสอบกลไกและการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ
	เซอร์กิตเบรกเกอร์	ตรวจสอบการทำงานและระบบ interlock ทำการทดสอบตามวิธีที่กำหนด
	ทดสอบการทำงาน	ตรวจสอบการทำงานทางไฟฟ้า และระบบอินเตอร์ล็อกอีกครั้ง
	ตรวจแผ่นป้ายประจำเครื่อง	ตรวจแผ่นป้ายประจำเครื่องว่าตรงกับที่ระบุในแบบไฟฟ้าหรือไม่ ถ้าพบว่ามีตรงให้ระบุลงในรายงานการตรวจสอบ
	ตรวจ mimic diagram	ตรวจวงจรการต่อสายว่าตรงกับ mimic diagram หรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ระบุลงในรายงานการตรวจสอบ
	ทำความสะอาด	ตรวจตัวตู้และทำความสะอาดอีกครั้ง

รูปที่ 2.13 ใบตรวจเช็ค รักษา ACB และ VCB

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษา Molded case circuit breaker และแผงย่อย

✓	รายการ	การดำเนินการ
	ตรวจสอบสภาพทั่วไป	ตรวจสอบรอยแตก ร้าว ความสกปรก ร่องรอยการเกิดความร้อนสูง และทำความสะอาด เพื่อให้ระบายอากาศได้ดี
	ขั้วต่อสาย	ตรวจสอบขั้วต่อสายที่เทอร์มินัลเบรกเกอร์และบัสบาร์ว่าหลุด หลวม หรือไม่ ตรวจสอบวัดความร้อน ตรวจสอบสายที่ต่อเข้าขั้วต่อสายว่าร่องรอยชำรุดจากความร้อนหรือไม่ ถ้าตรวจพบ ต้องหาสาเหตุและแก้ไข และขันขั้วต่อสายใหม่ให้แน่น
	การทำงานทางกล	ทดสอบโดยการ ON-OFF ด้วยมือ หลาย ๆ ครั้ง และเพื่อให้การทำงานคล่องตัว
	หน้าสัมผัส	วัดค่าความต้านทาน ถ้าผิดปกติต้องเปลี่ยนเทอร์มินัลเบรกเกอร์ตัวใหม่
	อุปกรณ์ประกอบ	ตรวจสอบสภาพและการทำงานของอุปกรณ์ประกอบเช่น Shunt trip, UV release & auxiliary switch, etc รวมทั้งทดสอบสัญญาณและเครื่องวัดต่าง ๆ (ถ้ามี)
	พิกัด	ตรวจสอบพิกัดกระแส พิกัดติดตั้งและติดตั้งวงจร อีกครั้ง
	สิ่งสกปรก	ตรวจสอบและทำความสะอาดสิ่งสกปรกในตัวตู้ อนุบน สายไฟฟ้า และอื่นๆ
	ความร้อน	ตรวจสอบจุดที่อาจเกิดความร้อนสูงเช่นจุดต่อต่าง ๆ ถ้าพบให้หาสาเหตุ ชนใหม่ให้แน่น
	การระบายอากาศ	ทำความสะอาดช่องระบายอากาศ และการทำงานของฝาปิด เปิดต่าง ๆ
	ความชื้น	ตรวจสอบความชื้นซึ่งเป็นสาเหตุให้ฉนวนสกปรก ทำความสะอาด รวมทั้งหาสาเหตุและแก้ไข
	ความเป็นฉนวนไฟฟ้า	หลังจากทำความสะอาดแล้ว วัดค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าต่าง ๆ ตามวิธีที่กำหนด
	ตรวจสอบครั้งสุดท้าย	ตรวจสอบและทำความสะอาดครั้งสุดท้ายอีกครั้ง ใส่สารหล่อลื่น และหาสีในส่วนที่จำเป็น

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาฟิวส์แรงสูง

✓	รายการ	การดำเนินการ
	Insulation	ตรวจสอบว่ามีรอยแตก ร้าว ไหม้ การเปลี่ยนสีจากความร้อนหรือไม่
	ตรวจสอบสิ่งสกปรก	ตรวจสอบหาสิ่งสกปรกที่เป็นสาเหตุของFlash Over เช่น ควันเกลือและฝุ่น ถ้าพบให้ทำความสะอาด
	ตรวจหน้า Contact	วัดความร้อนขณะใช้งาน ถ้ามีร่อง รอยไหม้ หรือ Alignment และแรงกดไม่ถูกต้อง ต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนใหม่ ขาหนีบฟิวส์ต้องแน่น
	จุดต่อต่าง ๆ	วัดความร้อนขณะใช้งานBolts, Nuts, Washers, Pin & Terminal Connector ต้องอยู่ในตำแหน่งเดิม และในสภาพดี และขันใหม่ให้แน่น
	ไส้ฟิวส์	ตรวจสอบสภาพไส้ฟิวส์ กรณีเป็น power fuse ตรวจสอบชุด renewable ว่ามีการหมุนรอบ ร่องรอยการเกิด tracking และความสกปรกต่าง ๆ ถ้าพบร่องรอยชำรุดต้องเปลี่ยนใหม่

รูปที่2.14 ใบตรวจเช็คMoldedแผงย่อย และ ฟิวส์แรงสูง

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาฟิวส์แรงต่ำ

✓	รายการ	การดำเนินการ
	Insulation	ตรวจสอบว่ามีรอยแตก ร้าว ไหม้ การเปลี่ยนสีจากความร้อนหรือไม่
	ตรวจสอบสิ่งสกปรก	ตรวจสอบหาสิ่งสกปรกที่เป็นสาเหตุของ Flash Over เช่น คราบเกลือและฝุ่น ถ้าพบให้ทำความสะอาด
	ตรวจหน้า Contact	วัดความร้อนขณะใช้งาน ถ้ามีร่อง รอยไหม้ หรือ Alignment และแรงกดไม่ถูกต้อง ต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนใหม่ ขาหนีบฟิวส์ต้องแน่น
	จุดต่อต่าง ๆ	วัดความร้อนขณะใช้งานBolts, Nuts, Washers, Pin & Terminal Connector ต้องอยู่ในตำแหน่งเดิม และในสภาพดี และขันใหม่ให้แน่น
	ตัวฟิวส์	ตรวจสอบร่องรอยการเสื่อมสภาพ เปลี่ยนสี ขำรุ่ย ถ้าพบควรเปลี่ยนใหม่ วัดค่าความต้านทานฟิวส์ ตรวจสอบพิกัดแรงดันกระแส และพิกัดตัดกระแสลัดวงจร ให้ถูกต้องและเป็นแบบที่ได้กำหนดไว้เดิม

4. มอเตอร์

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษามอเตอร์

✓	รายการ	การดำเนินการ
	สภาพสถานที่ที่ใช้งาน	ตรวจสอบว่ามีภาระระบายอากาศดีหรือไม่
	ความร้อน	ตรวจสอบว่ามอเตอร์มีความร้อนสูงเกินปกติหรือไม่ โดยการสัมผัส หรือคมคลื่น ถ้าไม่มีบ่งชี้ให้ใช้เครื่องมือวัด
	การสั่นสะเทือน	สังเกตจากการฟังเสียง กรณีไม่มั่นใจให้ใช้เครื่องมือวัด
	เสียงดังผิดปกติขณะทำงาน	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ว่าเกิดจากการเสียดสี หรือถ้าเกิดจากการสั่นสะเทือนผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัสตัวมอเตอร์
	ตรวจแบร์ริง	ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมัน ฟังเสียงลูกปืนว่าดังผิดปกติหรือไม่ ตรวจสอบความเสียหายของแบร์ริง และลูกปืน (stethoscope)
	ขั้วต่อสาย	ตรวจสอบว่าขั้วต่อสายแน่นหรือไม่ มีความร้อนหรือไม่ รวมทั้งกล่องต่อสายที่มอเตอร์อยู่ในสภาพดีหรือไม่
	การต่อลงดิน	ตรวจสอบสภาพสายดิน จุดต่อหลุดหลวมหรือไม่ วัดค่าความต้านทานของวงจรสายดิน
	ค่าความเป็นอนวน	วัดค่าความเป็นอนวนของขดลวด เมื่อมอเตอร์ไม่ใช้งานนาน ๆ หรือหลังจากการถอดชิ้นส่วนออกซ่อมบำรุงแล้ว
	ชุดควบคุม	ตรวจสอบการทำงาน เครื่องวัดอ่านค่าได้ตามปกติหรือไม่ pilot lamp ใช้ได้หรือไม่ ตรวจสอบสภาพหน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้า
	อุปกรณ์ป้องกัน	ตรวจสอบพิกัด และการทำงานของ Overload relay และเซอร์กิตเบรกเกอร์
	กระแส แรงดัน	วัดกระแสและแรงดัน ว่าเป็นไปตามที่ระบบแต่ละป้ายประจำเครื่องหรือไม่ ระบบ 3 เฟส วัดว่าแต่ละเฟสเท่ากันหรือไม่

รูปที่2.15 ใบตรวจเช็คฟิวส์แรงต่ำและมอเตอร์

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อต้มน้ำสัสมัสมเหล็กไฟฟ้า

✓	รายการ	การดำเนินการ
	สภาพทั่วไป	ตรวจสอบบับ แดก โดยเฉพาะบริเวณที่มีการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ว่าสะอาดหรือไม่ และทำความสะอาด การทำงานมีเสียงดังหรือไม่
	ขดลวด	ตรวจสอบสภาพทั่วไป รอยไหม้ เหลือง แรงดันที่ขั้ว ปกติจะต้องมีแรงดันได้เมื่อแรงดันประมาณ 85% และหลุดเมื่อแรงดัน 65% ของปกติ และทำงานได้ต่อเนื่องโดยไม่มีปัญหา ร้อนจัดเมื่อมีแรงดันเกิน 110%
	หม้อต้ม	วัดค่าความต้านทาน ตรวจสอบร่องชำรุด ไหม้ และทำความสะอาดด้วยน้ำยา (ห้ามขัดด้วยกระดาษทราย)
	จุดต่อสาย	หลุด หลวม ความร้อนสูง
	ฟักัด	ตรวจสอบฟักัดกระแส แรงดัน (kW) และ Utilization categories ว่าตรงกับที่กำหนดไว้เดิมหรือไม่

5. บริษัทอื่น ๆ

ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษารีเลย์ไฟฟ้าอื่น ๆ

✓	รายการ	การดำเนินการ
	สภาพสถานที่ใช้งาน	ตรวจสอบมีการระบายอากาศหรือไม่
	ความร้อน	ตรวจสอบมอเตอร์มีความร้อนสูงเกินไปหรือไม่ โดยการสัมผัส หรือคมคลื่น ถ้าไม่มั่นใจให้ใช้เครื่องมือวัด
	การสั่นสะเทือน	สังเกตจากการฟังเสียง กรณีไม่มั่นใจให้ใช้เครื่องมือวัด
	เสียงดังผิดปกติขณะทำงาน	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ว่าเกิดจากการเสียดสี หรือถ้าเกิดจากการสั่นสะเทือนผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัส
	ขั้วต่อสาย	ตรวจสอบว่าขั้วต่อสายแน่นหรือไม่ มีความร้อนหรือไม่ รวมทั้งกล่องต่อสายที่มอเตอร์อยู่ในสภาพดีหรือไม่
	การต่อลงดิน	ตรวจสอบสภาพสายดิน จุดต่อหลุดหลวมหรือไม่ วัดค่าความต้านทานของวงจรสายดิน
	ค่าความเป็นอนวน (ถ้ามี)	วัดค่าความเป็นอนวนของขดลวด เมื่อมอเตอร์ไม่ใช้งานนาน ๆ หรือหลังจากการถอดชิ้นส่วนออกซ่อมบำรุงแล้ว
	กระแส แรงดัน	วัดกระแสและแรงดัน ว่าเป็นไปตามที่ระบุบนแผ่นป้ายประจำเครื่องหรือไม่ ระบบ 3 เฟส วัดว่าแต่ละเฟสเท่ากันหรือไม่

แบบตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบการต่อลงดิน

✓	รายการ	การดำเนินการ
	วงจรสายดิน	ตรวจสอบความถูกต้องและความต่อเนื่องของระบบสายดินทั้งหมด
	การต่อลงดินที่ฉนวนลวี่	ตรวจสอบจุดต่อสายหลุด สภาพทั่วไป การต่อฝากระหว่างผาต์กับตัวดี
	สายต่อหลักดิน	ตรวจสอบสภาพสายที่ต่อกับหลักดิน จุดต่อสายดินกับหลักดิน (ชำรุด หลุด หลวม เป็นสนิม)
	หลักดิน	วัดความต้านทานการต่อลงดิน (ถอดสายดินออกก่อน)
	แผงย่อย	ตรวจสอบการต่อลงดินที่แผงย่อย (วิธีการต่อ สภาพสายดินและจุดต่อสาย) ที่แผงย่อยสายนิวทรัลต้องไม่ต่อลงดินอีก
	อุปกรณ์การเดินสาย	ตรวจสอบความต่อเนื่องของอุปกรณ์การเดินสายเช่น ท่อร้อยสาย รางเดินสาย และรางเคเบิล โดยการวัดความต้านทาน ตรวจสอบสภาพจุดต่อฝากและสายต่อฝาก
	สายดิน	ตรวจสอบสภาพสาย และจุดต่อสาย
	อุปกรณ์ไฟฟ้า	ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าได้มีการต่อลงดินถูกต้อง จุดต่อสายดินกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

รูปที่ 2.16 ใบตรวจเช็คเครื่องจักรและระบบต่อสายดิน

2.7 การ PM ระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน

การตรวจสอบประจำวัน/สัปดาห์/เดือน/ปีกำหนดรอบเวลาการตรวจสอบตามลักษณะการใช้งาน เช่น การตรวจสอบจุดเชื่อมต่อในทุกๆ 6 เดือน และการทดสอบอุปกรณ์ป้องกันปีละ 1 ครั้ง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทำ PM เครื่องวัดค่าความต้านทานฉนวนเพื่อทดสอบความปลอดภัยของสายไฟล้องตรวจสอบความร้อนเพื่อตรวจหาจุดความร้อนที่อาจเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

ขั้นตอนการตรวจวัดและทดสอบระบบไฟฟ้าวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟ และตรวจสอบอุณหภูมิในจุดสำคัญ เช่น เซอร์กิตเบรกเกอร์และบัสบาร์
ทำความสะอาดอุปกรณ์เพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้นสะสม

การบันทึกและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบบันทึกค่าที่ตรวจวัดทุกครั้งและวิเคราะห์เพื่อคาดการณ์การเสื่อมสภาพของอุปกรณ์การป้องกันปัญหาที่พบบ่อยในระบบไฟฟ้า

สาเหตุและการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรป้องกันการใช้สายไฟที่เกินพิกัดและตรวจสอบการเดินสายไฟให้ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหาไฟฟ้าตก/ไฟกระชากติดตั้งระบบป้องกันไฟกระชาก เช่น Surge Protection Device (SPD)

การป้องกันการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าจัดทำตารางการบำรุงรักษาและตรวจสอบการใช้งานตามเงื่อนไขของผู้ผลิต

การรับมือกับสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อระบบไฟฟ้าคือการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความชื้นและฝุ่น เช่น ตู้ควบคุมไฟฟ้าที่มีการป้องกัน IP สูง

2.7.1 การวางแผนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำปีกำหนดช่วงเวลาการตรวจสอบสำหรับแต่ละส่วนของระบบไฟฟ้าและกำหนดผู้รับผิดชอบ

การประเมินความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญวิเคราะห์ความเสี่ยงในแต่ละจุดและจัดการตรวจสอบในลำดับที่สำคัญก่อน

การจัดการงบประมาณสำหรับการบำรุงรักษาจัดสรรงบประมาณสำหรับการซ่อมแซมและ
อัปเกรดอุปกรณ์ที่จำเป็น

การฝึกอบรมทีมงานบำรุงรักษาจัดการฝึกอบรมในหัวข้อใหม่ เช่น การใช้เครื่องมือดิจิทัลและ
การวิเคราะห์ข้อมูล

2.7.2 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าปฏิบัติตามข้อกำหนดจากสมาคมวิศวกรรมสถานและมาตรฐาน
ของ IEC

ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และตรวจสอบให้พนักงาน
ทำงานตามแนวทางความปลอดภัย

การตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าให้วิศวกรผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าปี
ละครั้ง

การปฏิบัติตามกฎหมายอาคารและโรงงานตรวจสอบให้ระบบไฟฟ้าของอาคารและโรงงาน
ปฏิบัติตามข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

บทสรุป

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มความมั่นคงให้กับระบบไฟฟ้าใน
ระยะยาว โดยเฉพาะในอาคารที่มีความสำคัญ การวางแผน PM อย่างเหมาะสมช่วยลดต้นทุนการ
ซ่อมแซมฉุกเฉินและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การติดตามเทคโนโลยีใหม่และปรับปรุง
กระบวนการอย่างต่อเนื่องเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้องค์กรมั่นคงและปลอดภัยในอนาคต

2.9 เครื่องมือสำหรับงาน PM ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร

1) ตลับเมตร แทบทุกงานจำเป็นต้องใช้ตลับเมตรในงานไฟฟ้า ตลับเมตรจะใช้ในการวัด เช่น ความสูงของ ปลั๊กไฟ สวิตช์ไฟ หรือกล่องพักสายไฟที่จะติดตั้ง หรือมาร์คตำแหน่งติดตั้งคัทเอาท์

2) ค้อน แน่นอนว่า หน้าที่ของค้อนคือการตอก คุณจะได้ใช้ค้อนในการตอกยึดติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งกล่องพักสายไฟเข้ากับโครงคร่าวผนัง หรือจะใช้ตอกกับตะปูเพื่อล็อกตำแหน่งสายไฟเอาไว้ หลังจากตีฟิงเดินสายใหม่เลือกค้อน ให้เหมาะกับงานที่คุณต้องการ

3) ระดับน้ำ ข้อดีของเครื่องมือวัดความลาดเอียงระดับน้ำตอปิโด คือ ขนาดเล็ก ง่ายต่อการจัดเก็บในกล่องเครื่องมือ โดยเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้คุณแน่ใจว่า อุปกรณ์ เช่น ปลั๊กไฟหรือสวิตช์ไฟ ที่คุณกำลังติดตั้งนั้นตรงกับแนวระนาบและแนวดิ่งอยู่หรือเปล่าระดับน้ำตอปิโดเป็นเครื่องมือช่างไฟฟ้าที่ทุกบ้านควรมีติดไว้ เพราะนอกจากงานไฟฟ้าแล้ว ยังนำไปใช้กับงานอื่น ๆ ได้อีกหลายงาน

4) ไฟฉาย เพื่อความปลอดภัยและสะดวก ระบบไฟฟ้ามักถูกซ่อนอยู่ในห้องหรือมุมที่มองไม่เห็นภายในบ้าน การซ่อมแซมระบบไฟบ่อยครั้งจึงจำเป็นต้องทำในที่มืด ดังนั้น เครื่องมืออย่างไฟฉายจะมีความจำเป็นอย่างมากเพื่อให้ทำงานได้สะดวกและปลอดภัย โดยไฟฉายที่ใช้จะเป็นประเภทถือด้วยมือ หรือประเภทคาดหัวก็ได้ แต่ถ้าจะให้ดีควรใช้คู่กัน เพื่อให้หยิบจับสิ่งต่าง ๆ ได้สะดวกและมีความยืดหยุ่นในการทำงานมากขึ้น

5) มีดอเนกประสงค์ เป็นเครื่องมือที่ให้ความสะดวก ใช้ตัดได้ตั้งแต่ กล่องกระดาศ เทปพันสายไฟ ไปจนถึงสายไฟทั่วไปที่อยู่ภายในบ้าน

6) ไขควง ปากแฉก: ช่างไฟฟ้าควรพกไขควงติดตัวไว้ตลอด เพื่อให้สามารถถอนและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าได้สะดวกทันที เช่น ปลั๊กไฟ สวิตช์ไฟ แนะนำให้พกไขควงสีกสองสามตัวที่มีความยาวของก้านต่างกันและมีขนาดของปลายที่ต่างกัน เช่น เบอร์ 1, เบอร์ 2 และ เบอร์ 3 ไขควงปากแบน: ไขควงปากแบนมีให้เลือกหลายขนาด แต่ถ้าคุณต้องการประหยัดพื้นที่ในกล่องเครื่องมือ หรือมีไขควงที่พกอยู่เยอะอยู่แล้ว การเลือกไขควงปากแบนขนาดกลาง ๆ ก็จะใช้งานได้ครอบคลุมกับงานส่วนใหญ่ที่ทำสำหรับงานไฟฟ้าควรเลือกไขควง ที่ด้ามจับหุ้มด้วยยาง เพื่อการทำงานไฟฟ้าได้ที่ปลอดภัยยิ่งขึ้น

7) ประแจแอลหกเหลี่ยม ประแจแอลหกเหลี่ยมใช้ในการขันหรือคลายสกรูที่มีหัวเป็นร่องหกเหลี่ยม ซึ่งมักพบในพัดลมเพดาน ไฟระย้าบนเพดาน เป็นต้น ประแจแอลมีให้เลือกทั้งมาตรฐาน

metric (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) และมาตรฐาน sae (หน่วยบอกเป็นนิ้ว) หากเป็นไปได้แนะนำให้ซื้อมาใช้ทั้งคู่ จะทำให้ใช้งานได้อย่างครอบคลุมมากขึ้น

8) ประแจคอมมามีชื่อเรียกด้วยกันหลายชื่อ ประแจคอมม่า คีมคอมม่า หรือ ประแจท่อ เป็นเครื่องมือที่ส่วนใหญ่จะใช้ในงานประปา แต่ในงานไฟฟ้าก็เห็นใช้อยู่เหมือนกัน ใช้เพื่อนำชิ้นส่วนที่เสียหายออกมาจากกล่องพักสายไฟที่ทำจากเหล็ก ใช้ปรับตำแหน่งของกล่องพัดลมเพดาน หรือจะใช้ง่าย ๆ อย่างการใช้รัดกับรัดสายไฟ

9) ปากกาวัดไฟแบบไม่สัมผัสบางทีเครื่องมือช่างไฟฟ้าที่ใช้ง่ายที่สุดอาจจะเป็นปากกาวัดไฟแบบไม่สัมผัส ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบว่าสายไฟมีแรงดันไฟฟ้าหลงเหลืออยู่หรือไม่ หากไม่มีจะได้ทำงานตัดหรือต่อสายต่อ ดังนั้นปากกาวัดไฟจึงจัดว่าเป็นโวลมิเตอร์ประเภทหนึ่ง ทำงานโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ สามารถใช้งานได้ปลอดภัย เนื่องจากในการวัดไฟจะไม่มีการสัมผัสกันของโลหะ แต่จะวัดไฟโดยการนำไปวางไว้ใกล้ ๆ กับสายไฟหรือแหล่งจ่ายไฟแทน ปากกาวัดไฟเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่จะได้ใช้บ่อย จึงแนะนำว่าควรมีไว้ติดบ้านแม้คุณจะไม่ใช่อ่างไฟก็ตาม

10) คีมปอกสายไฟอีกเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญกับงานไฟฟ้าคือ คีมปอกสายไฟ หรือที่บางคนเรียกว่า คีมหางปลา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตัดฉนวนหุ้มสายให้ขาด เหลือไว้แต่ลวดที่อยู่ภายใน ที่ปากของคีมจะมีลักษณะคล้ายฟันปลาที่มีขนาดของช่องว่างเรียงจากเล็กไปใหญ่ ซึ่งช่องว่างเหล่านี้คือขนาดของลวดที่ต้องการเว้นไว้ในขณะตัด ซึ่งจะมีประโยชน์ในการปอกสายไฟที่ขนาดแตกต่างกัน นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้คีมปอกสายไฟในการแต่งปลายสาย รวมทั้งคีมบางประเภทยังเพิ่มความหลากหลาย โดยใช้เป็นคีมย้ำสายไฟใช้ต่อสายไฟได้อีกด้วย

11) คีมปากแหลมเครื่องมือพื้นฐานที่หลายคนน่าจะมียอยู่แล้วอย่าง คีมปากแหลม ในงานไฟฟ้าจะใช้ในการงอและบิดสายไฟ เมื่อคุณกำลังต่อสายเข้ากับเทอร์มินัล หางปลา หรืออุปกรณ์เชื่อมต่อสายอื่น ๆ ปลายของคีมที่เรียวยาวจะช่วยให้ใช้ทำงานละเอียดได้ดี และปลายที่แหลมจะทำให้สามารถใช้คีมแต่งปลายสายไฟได้

12) คีมปากตรง เป็นคีมอเนกประสงค์สำหรับช่างไฟฟ้า ปลายของปากที่เป็นฉากจะช่วยในเรื่องของการบิดงอสายไฟหลายเส้นพร้อม ๆ กัน ตรงกลางของปากจะเป็นใบมีดคมสำหรับใช้ตัดแต่งปลายสาย ถัดจากปากหรือระหว่างด้ามจับจะมีช่องว่างที่ใช้ในการดึงสายไฟ คีมปากเฉียง คีมปากเฉียงใช้ในการตัดสายไฟ ออกแบบให้มีปลายปากเฉียงและโค้งเข้าหากัน ซึ่งจะเป็นผลดีในการใช้ตัดสายไฟ

ในพื้นที่แคบและเล็ก คีมปากเฉียงบางประเภทจะมาพร้อมกับตัวจับแรงดันไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าก่อนตัด และบางประเภทที่จะใช้เป็นคีมปอกสายได้โดยจะมีส่วนที่คล้ายปากของคีมปอกสายไฟแทรกอยู่ระหว่างด้ามจับการใช้งาน

ทุกๆ ไปนั้น ไม่จำเป็นต้องใช้คีมปากเฉียงหรือคีมปากตรงก่อนหน้านี้ก็ได้ แต่หากคุณต้องทำงานไฟฟ้าบ่อย ๆ เป็นไปไม่ได้เลยที่คุณจะไม่ต้องการเครื่องมือเหล่านี้

13) ฟิชเทปใช้ในการดึงสายไฟให้ผ่านท่อร้อยสายไฟหรือช่องว่างระหว่างผนัง วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นสายเคเบิล ที่นอกจากจะให้ความแข็งแรงแล้วยังมีคุณสมบัติโค้งงอได้ด้วย จึงเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการใช้ร้อยสายผ่านช่อง หรือรูขนาดเล็กต่าง ๆ ซึ่งฟิชเทปนี้จะมีประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงการเดินสายไฟ อย่างเช่น การขยายวงจรไฟฟ้าการซ่อมทั่วไปในงานไฟฟ้า ส่วนใหญ่จะไม่ค่อยได้ใช้ฟิชเทปเท่าไรนัก แต่หากคุณกำลังเรียนรู้ ฝึกฝน ทักษะงานไฟฟ้า ในอนาคตคุณจะต้องได้ใช้ฟิชเทปนี้อย่างแน่นอน

14) โวลต์มิเตอร์ หรือ มัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบสายไฟหรืออุปกรณ์ก่อนเริ่มลงมือทำงานไฟฟ้า ให้แน่ใจว่าสายไฟหรืออุปกรณ์นั้นไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน หรือใช้ตรวจสอบหลังทำงานไฟฟ้า เช่น ตรวจสอบวงจรว่าสามารถทำงาน ให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้หรือไม่ เป็นต้น โวลต์มิเตอร์จะมาพร้อมกับสายขั้วบวกและขั้วลบ โดยใช้สัมผัสกับส่วนที่เป็นลวดหรือโลหะของสายไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า หลังจากสัมผัส (หากมีกระแสไฟฟ้า) กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านโวลต์มิเตอร์ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีแรงดันไฟฟ้า แล้วจึงแสดงเป็นค่าแรงดันไฟฟ้าออกมาอีกเครื่องมือหนึ่งที่คล้ายกันคือ มัลติมิเตอร์ ที่ไม่ใช่แค่สามารถใช้วัดแรงดันไฟฟ้าได้เท่านั้น แต่ยังสามารถใช้วัดการไหลของกระแสไฟฟ้า และค่าต้านทานไฟฟ้าได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม การใช้โวลต์มิเตอร์และมัลติมิเตอร์จำเป็นต้องศึกษาพื้นฐานงานไฟฟ้าก่อนใช้งาน เพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

15) คีมย้ำสายไฟ ในการต่อสายไฟเข้ากับหางปลา เทอร์มินอล หรืออุปกรณ์ต่อสายไฟอื่นๆ จำเป็นต้องใช้คีมย้ำสายไฟเพื่อให้การต่อสายไฟนั้นแน่นและแข็งแรง โดยสิ่งที่เกิดขึ้นจากการหนีบของปากคีมจะคล้าย ๆ กับการเชื่อมเหล็ก เพียงแต่จะเป็นการเชื่อมเหล็กในระดับที่เล็กมาก จึงสามารถเชื่อมลวดและโลหะเล็ก ๆ เข้าด้วยกันได้

16) เครื่องวัดแบบอินฟราเรด เทอร์โมมิเตอร์แบบอินฟราเรด เป็นเครื่องมือที่ขาดไม่ได้ใน
กล่องเครื่องมือของช่างเทคนิค สามารถทำงานได้ทุกที่ทุกเวลา การทั่วไปบางอย่างได้แก่ตรวจสอบ
อุปกรณ์ทางกลเพื่อหาจุดร้อนที่อาจเป็นสัญญาณของความล้มเหลวที่กำลังจะเกิดขึ้น การตรวจสอบ
แผงไฟฟ้า เบรกเกอร์วงจร และเต้ารับเพื่อหาจุดร้อน



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

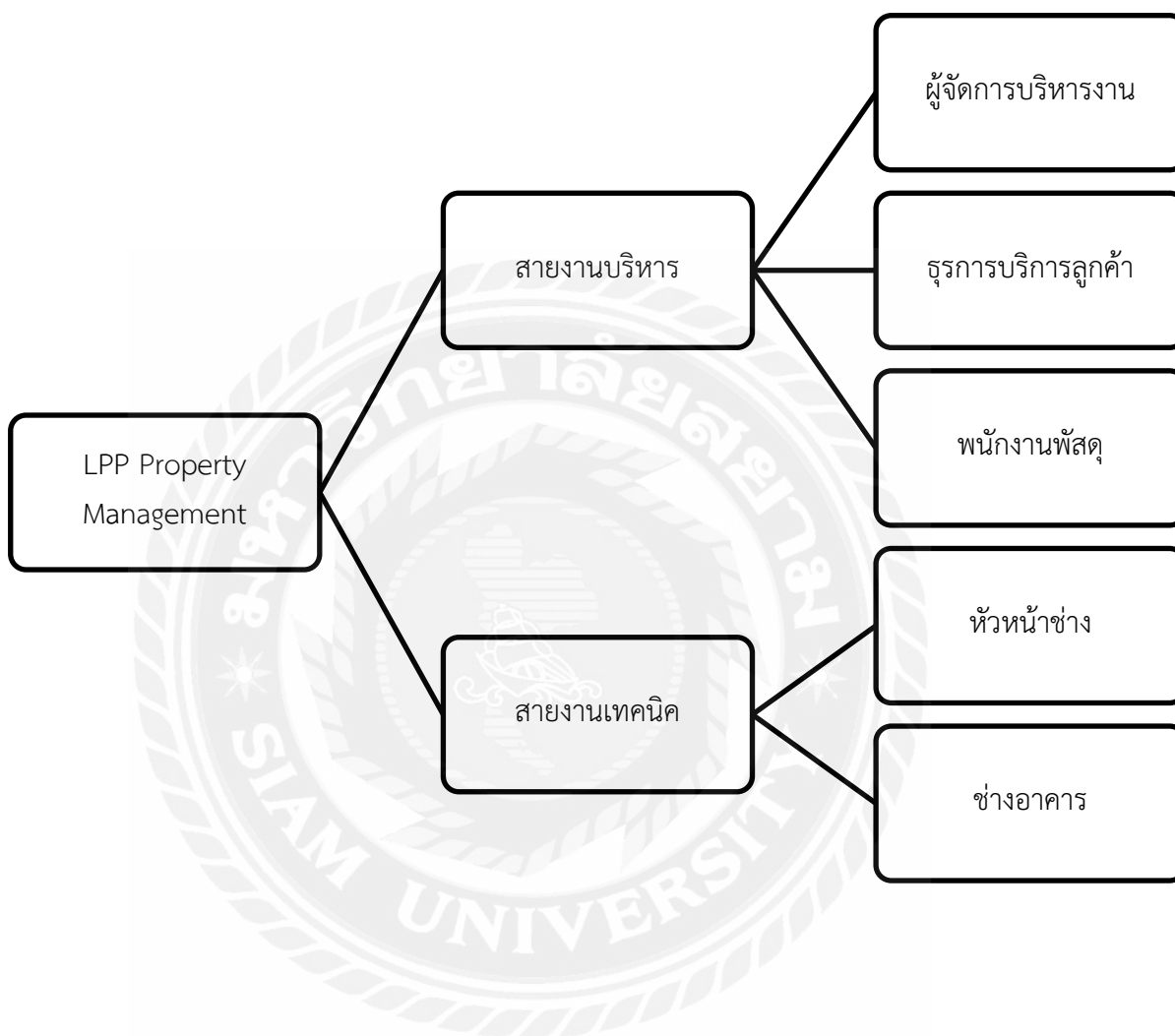
3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

บริษัท แอล พี พี พรอพเพอร์ตี้ มาเนจเม้นท์ จำกัด
1168/109 ชั้น 36 อาคารลุมพินีทาวเวอร์ ถนนพระราม 4 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

3.2 ลักษณะการประกอบการ

- ตรวจสอบและประเมินผลการปฏิบัติงานของบริษัทให้บริการภายนอกให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้
- ตรวจสอบความเรียบร้อยต่างๆ ภายในโครงการ
- ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานตามกฎหมายระเบียบของผู้รับเหมาบุคคลภายนอก
- ให้บริการและอำนวยความสะดวกให้กับเจ้าของร่วมและผู้มาติดต่อตามระเบียบการใช้อาคาร
- ตรวจสอบและจัดทำรายการทรัพย์สินต่าง ๆ ของอาคาร รวมถึงการจัดเก็บกุญแจของพื้นที่ส่วนกลาง
- ประสานงานกับส่วนงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- จัดการงานการจราจรในลานจอดรถเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าของร่วมผู้พักอาศัยและผู้มาติดต่อ
- จัดหาและเปรียบเทียบราคาการบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลอาคารเพื่อเสนอต่อผู้จัดการอาคาร
- ในการปรับปรุงอาคาร
- ประสานงานและอำนวยความสะดวกแก่เจ้าของร่วม/ ผู้พักอาศัยในกรณีที่มีการขออนุญาตจัดกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ส่วนกลาง ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้จัดการอาคาร
- จัดทำรายงานประจำเดือน
- หน้าที่อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3.3 รูปแบบการจัดการแผนกวิศวกรรมและรูปแบบการจัดการนิติบุคคล



3.3.1 แผนกจัดการงานนิติบุคคล

1. ผู้จัดการบริหารงาน

มีหน้าที่ อำนาจการ ประสานงาน จัดซื้อจัดจ้างเกี่ยวกับงานรักษาความปลอดภัย พนักงานทำความสะอาด คนงาน ตลอดจนกำกับดูแลสวัสดิการของพนักงานและครอบครัว จัดเก็บเอกสารประวัติการทำงาน การจัดส่งเอกสารประสานงานกับทางสำนักงานใหญ่ LPP

2. ธุรการบริการลูกค้า

มีหน้าที่บริการรับรับคำร้องผู้พักอาศัย และบริการรับชำระค่าน้ำและค่าคำร้องอื่น ๆ ในเขตพื้นที่ของโครงการ

3. พนักงานพัสดุ

คือพัสดุและจัดเก็บพัสดุสำหรับภายในอาคารและ ส่งคืนพัสดุ ตลอดจนมีหน้าที่กำกับดูแลความเรียบร้อยของพัสดุ

4. หัวหน้าช่าง

มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานรับมอบ-ส่งมอบ แก่ในงานภายในอาคารที่ได้รับการร้องขอ และเป็นหัวหน้าทีม ดำเนินการ รายงานผลการดำเนินการ วางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และดูแลรักษาระบบต่างๆภายในอาคาร

5. ช่างเทคนิค

มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ แก่ในงานระบบต่างๆในโครงการที่ได้รับการร้องขอ ดูแลบำรุงรักษาระบบวิต่างๆ และ เป็นช่างเทคนิคทีมวิศวกร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายสุรเชษฐ์ เลาหวัฒน์ ตำแหน่ง พนักงานช่างเทคนิค แผนกวิศวกรรม

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นายทักษ์ดนัย ก่อคำ ตำแหน่ง หัวหน้าช่างประจำอาคาร

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อการทำโครงการ ขออนุมัติโครงการและวางแผนการดำเนินงาน
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ดำเนินการปฏิบัติงานการPM ระบบไฟฟ้า และเครื่องจักร ของอาคารสูง
4. อธิบายและสรุปผลการดำเนินการ

4. อธิบายและสรุปผลการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
	2567	2567	2567	2567	2567
กำหนดหัวข้อการทำโครงการ ขออนุมัติโครงการ และวางแผนการดำเนินงาน					
ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
ดำเนินการปฏิบัติงานการPM ระบบไฟฟ้า และ เครื่องจักร ของอาคารสูง					
สรุปผลการดำเนินการ					

ตารางที่3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานสหกิจ

3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. คู่มือการปฏิบัติงานไฟฟ้า
2. คู่มือการปฏิบัติงานบำรุงรักษา
3. แบบแผนการPMประจำวันและแบบประจำเดือน

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติตามโครงการ

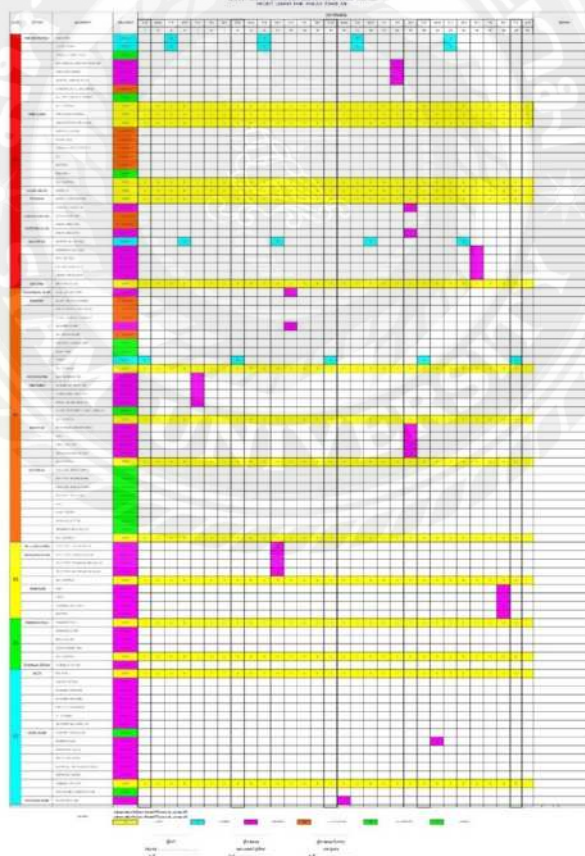
การดำเนินงานดูแลรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรอาคารสูง มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาการบำรุงรักษาระบบวิศวกรรม ให้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ตามมาตรฐาน

4.1 การปฏิบัติงาน

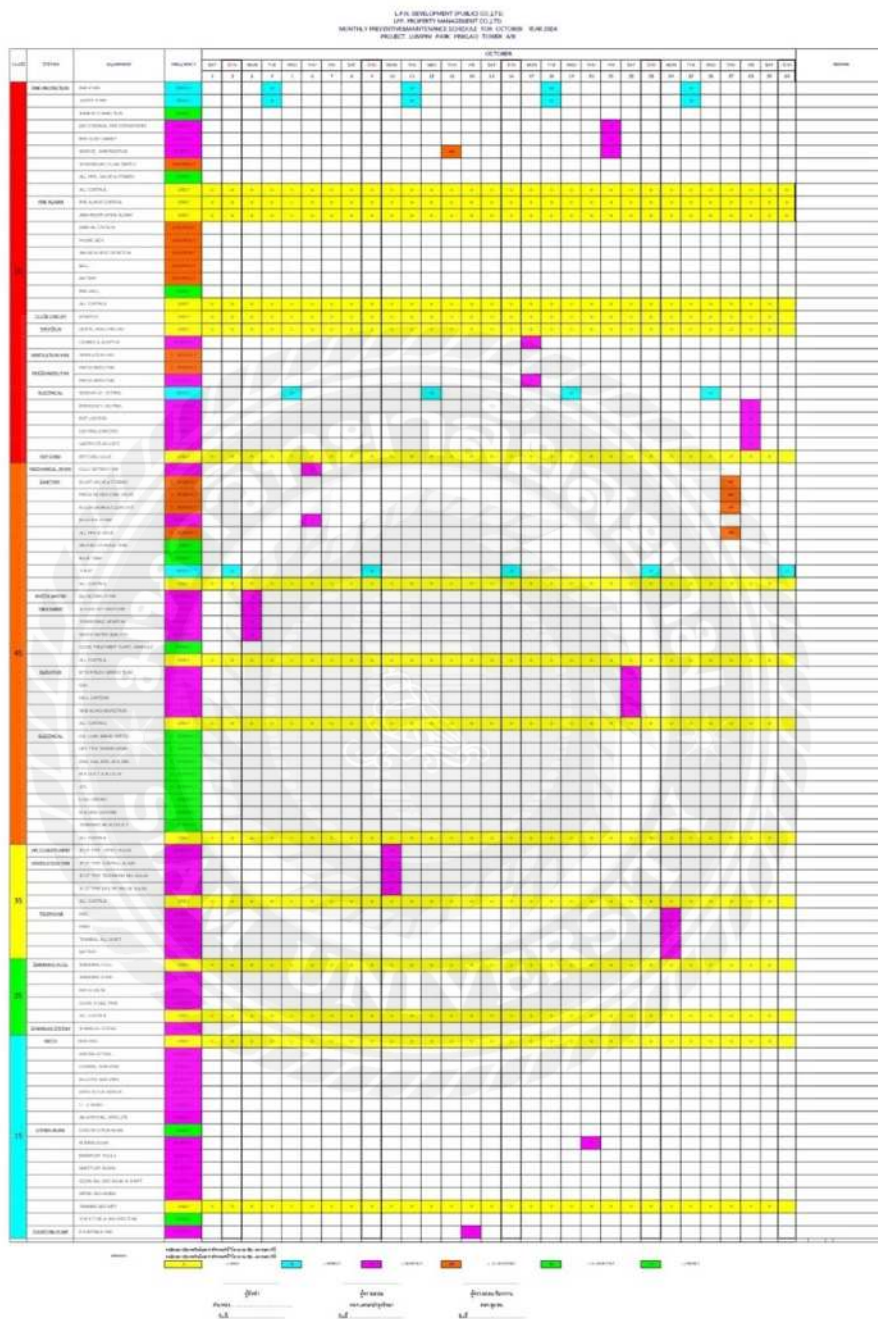
การดำเนินงานเข้าแทรกงานระบบทางวิศวกรรมเกี่ยวกับงานPMระบบภายในอาคารชุดของโครงการลุมพินี ได้ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

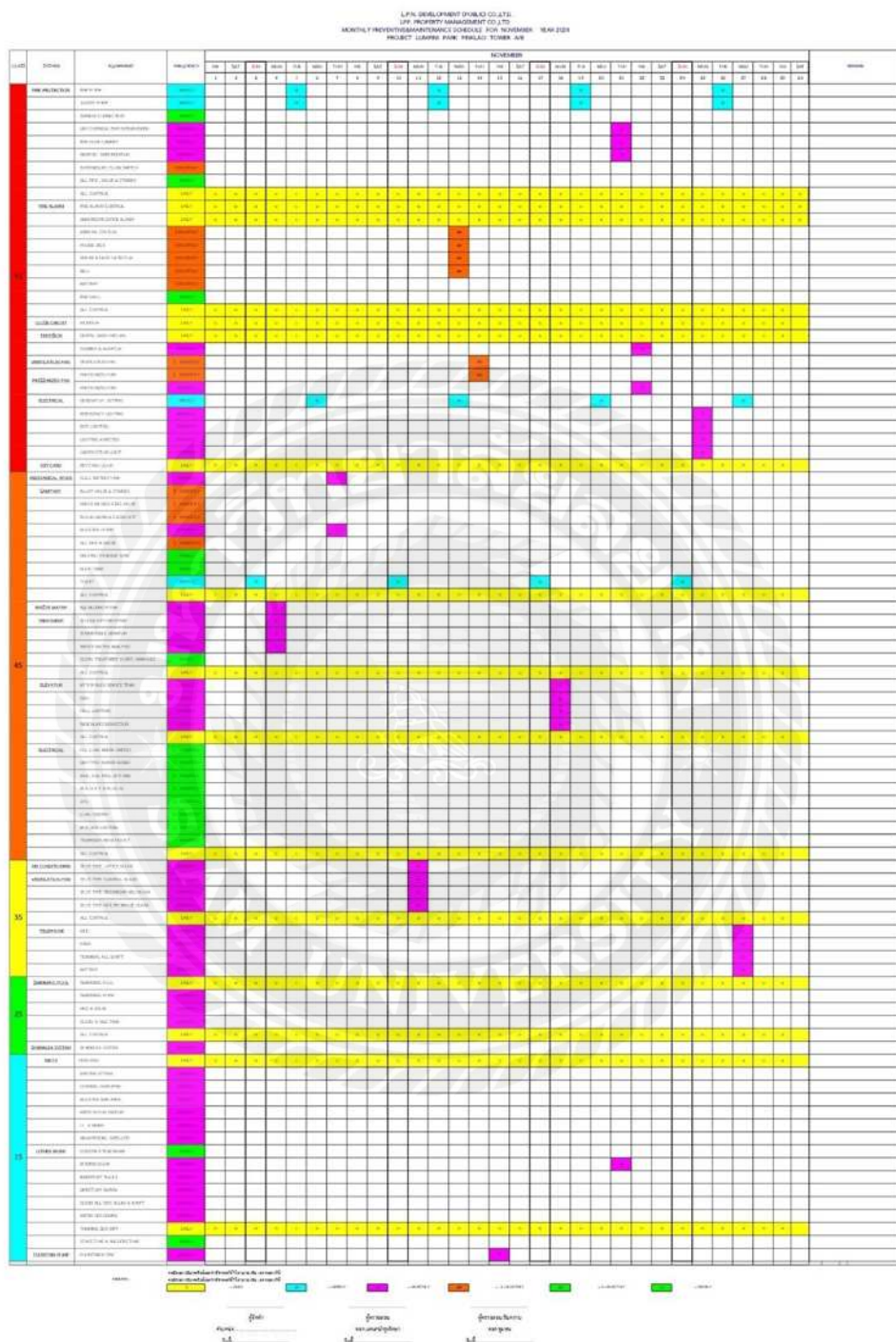
4.2.1 ดำเนินการศึกษาแบบแผนการบำรุงรักษางานทางวิศวกรรมเกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติงานจริงและเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อนเสมอ



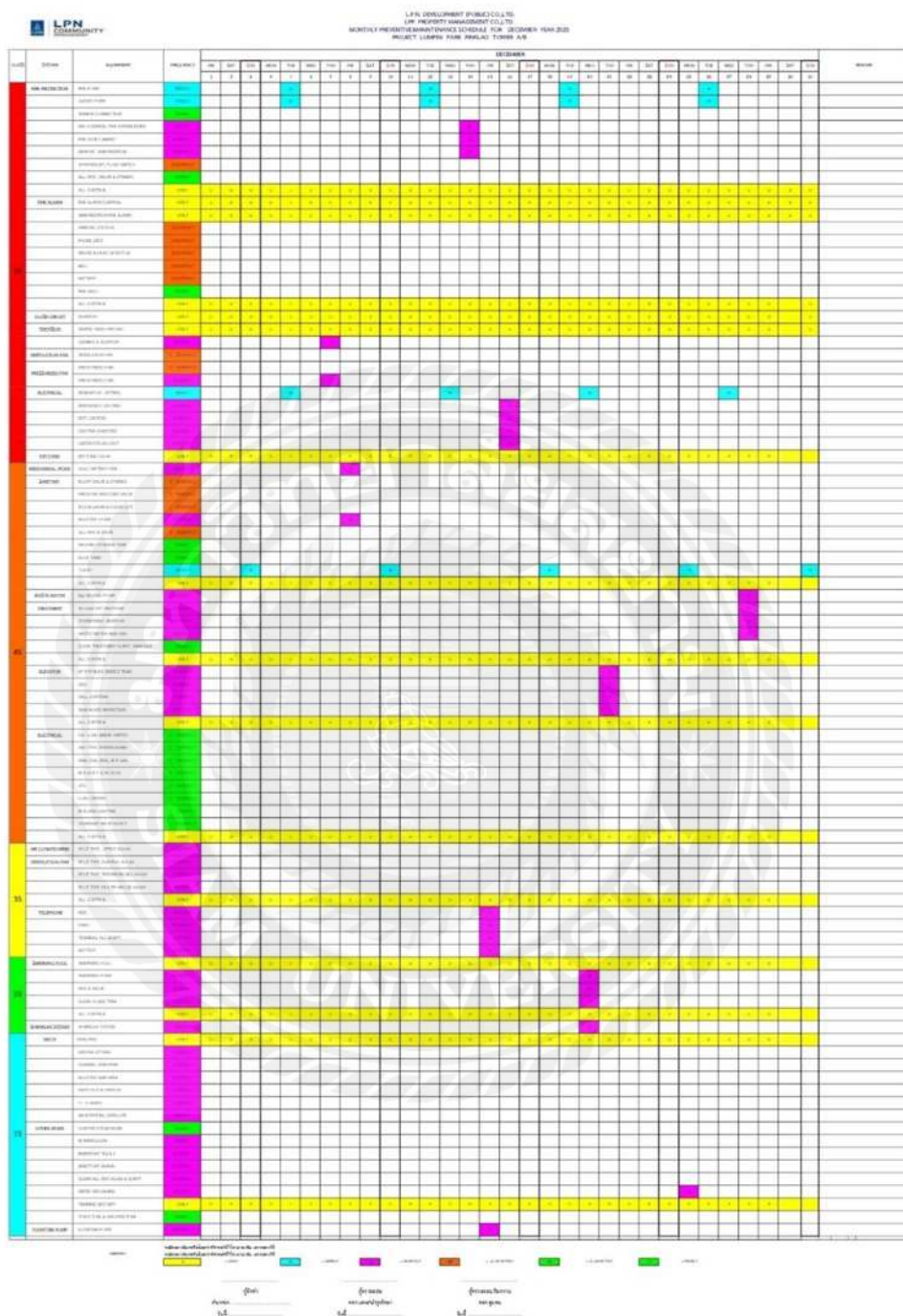
รูปที่ 4.2.1 แบบแผนการPMของเดือน กันยายน



รูปที่ 4.2.2 แบบแผนการPMของเดือน ตุลาคม



รูปที่ 4.2.3 แบบแผนการPMของเดือน พฤศจิกายน



รูปที่ 4.2.4 แบบแผนการ PM ของเดือน ธันวาคม

1. หม้อแปลงไฟฟ้า ยี่ห้อ ไทยทราฟो ชนิดน้ำมัน ติดตั้งบนเสาไฟ

ขนาด 1500 kVA. 3 Phase 50 Hz. Input 24 kV. Output 416 / 240 V. Dyn11

3 เครื่อง ต่อ 1 อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

แปลงแรงดันไฟฟ้าแรงสูงเป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน กำลังไฟฟ้าที่ส่งไปใช้งาน มีหน่วยเป็น เควีเอ (VA)

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ อุณหภูมิการทำงาน เสียงผิดปกติ การรั่วซึม บริเวณที่ตั้งเป็นประจำ
- ตรวจสอบและทำความสะอาดหม้อแปลงตามแผนบำรุงรักษาทุกๆ 6 เดือน
- บำรุงรักษาและตรวจสอบวัดค่าต่างๆตามหลักวิศวกรรมโดยผู้ชำนาญการปีละ 1 ครั้ง
- เปลี่ยนอะไหล่วัสดุตามข้อแนะนำการใช้งาน เช่น น้ำมันหม้อแปลง สารดูดความชื้นลูกถ้วย ซ่อมทาสีตัวถังหม้อแปลง



รูปที่4.2.5 หม้อแปลงอาคารสูง

2. แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (AIR CIRCUIT BREAKER) (ACB)

ยี่ห้อ SQUARE-D รุ่น NW 25 H1 ขนาด 2200AT./2500AF.

3 Pole, 440 Volt, 50 Hz. Interrupting Capacity 65 kA. จำนวน 3 ชุด ต่อ 1 อาคาร
หน้าที่ของเครื่องจักร

ตัดต่อวงจรไฟฟ้าและป้องกันกระแสไฟเกินในระบบ

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทั่วไปทางกายภาพ
- กวดขันตามจุดต่อและจับยึดต่าง ๆ ทุก 6 เดือน
- ทำความสะอาดภายในและหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (ดำเนินการโดยผู้ชำนาญงาน)
ตรวจสอบตามระยะที่คู่มือกำหนด
- ทดสอบฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ เช่น OVER LOAD TRIP ทุก 6 เดือน



รูปที่ 4.2.6 AIR CIRCUIT BREAKER

3. บัสไทน์ (TIE CIRCUIT BREAKER)

ยี่ห้อ SQUARE-D รุ่น NW 25 H1

ขนาด 2400 AT./2500 AF. 3 Pole, 440 Volt, 50 Hz. Interrupting Capacity 65 kA.

จำนวน 2 ชุด ต่อ 1 อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

เป็นอุปกรณ์สับถ่ายพลังงานไฟฟ้าจากวงจรจ่ายไฟฟ้าตัวที่ 1 ไป 2 , 2 ไป 1, 2 ไป 3 , 3 ไป 2

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ อุณหภูมิการทำงาน เสียงผิดปกติบริเวณที่ตั้งเป็นประจำ
- ตรวจสอบและทำความสะอาดภายนอก พร้อมทั้งกวดขันตามจุดต่อและจุดรองรับต่าง ๆ ตามแผนบำรุงรักษาทุกๆ 6 เดือน
- บำรุงรักษาและตรวจสอบวัดค่าต่างๆตามหลักวิศวกรรมโดยผู้ชำนาญการปีละ 1 ครั้ง



รูปที่4.2.7 TIE CIRCUIT BREAKER

4. สวิตช์เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH)

ยี่ห้อ SQUARE-D control voltages 220 to 240 V 50/60 Hz 380 to 415 V 50/60 Hz - 440 V 60 Hz 1 ตัว ต่อ 1 อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

เป็นอุปกรณ์สับถ่ายพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ ในกรณีที่ไฟฟ้าจาก กปน.ดับ

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ อุณหภูมิการทำงาน เสียงผิดปกติบริเวณที่ตั้งเป็นประจำ
- ตรวจสอบและทำความสะอาดภายนอก พร้อมทั้งกวดขันตามจุดต่อและจุดรองรับต่าง ๆ ตามแผนบำรุงรักษาทุกๆ 6 เดือน
- บำรุงรักษาและตรวจสอบวัดค่าต่างๆตามหลักวิศวกรรมโดยผู้ชำนาญการปีละ 1 ครั้ง



รูปที่ 4.2.8 AUTOMATIC TRANSFER SWITCH

5. ตู้คาปาซิเตอร์ (CAPACITOR BANK)

ยี่ห้อ FRAKO รุ่น BK-M12 Power Factor Control Relay 12 Steps

Capacitor 9 Step, 25x2 kVAR. At 400 V. 50 Hz. 3 Phase 18 อัน ต่อ 1 อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

ปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ (POWER FACTOR) ซึ่งคาปาซิเตอร์ในระบบไฟฟ้ากำลังมีหน่วยเป็นกิโลวาร์ (KVAR) ค่า PF ของการไฟฟ้าโดยทั่วไปกำหนดอยู่ที่ 0.85 และค่า PF ที่มีค่าสูงตั้งแต่ 0.85 ขึ้นไป จะช่วยลดค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบลดลง ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดลดลง จะทำให้หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ต่อเดือนลดลง จะทำให้เสียค่าไฟฟ้าลดลงด้วย

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทั่วไปทางกายภาพ
- ทำความสะอาดและกวาดชั้นจุดต่อรวมถึงตัวคาปาซิเตอร์
- เปลี่ยนคาปาซิเตอร์ ตามอายุการใช้งาน โดยเฉลี่ย 5-7 ปี หรือข้อเสนอแนะจากผู้ผลิตและจากการทำงานของคาปาซิเตอร์โดยสังเกตจากค่า PF



รูปที่ 4.2.9 CAPACITOR BANK

6. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (GENERATOR)

ยี่ห้อ MAGNAPLUS รุ่น MP-400-4A

ตู้คอนโทรล ยี่ห้อ Deep Sea Electronics รุ่น 710 , 24VDC ความเร็ว 1500RPM

เครื่องยนต์ CUMMINS รุ่น KTA19-G3 ขนาด 50 HZ , 400 kW , 500 kVA , 722 A. 400/230 V. , 3 P , BATTERY 12 V 120 AH จำนวน 2 ลูก ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาด 800 ลิตร

1 เครื่อง ต่อ 1 อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

ผลิตไฟฟ้าจ่ายให้กับภาระโหลดต่าง ๆ กรณีระบบไฟฟ้า ปกติดับซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติเครื่อง

กำเนิดไฟฟ้าสำรองสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องต้นกำลัง ส่วนมากเป็นเครื่องยนต์ดีเซล

และ ชุดผลิตไฟฟ้า

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทั่วไปทางกายภาพและสถานะเปิด-ปิด ของเซอร์กิตเบรกเกอร์หลักปกติจะต้องอยู่ในตำแหน่ง ON
- ตรวจสอบและทดสอบการทำงานตามแผนบำรุงรักษา
- เปลี่ยนอุปกรณ์ประกอบเครื่องยนต์ดีเซลตามแผนบำรุงรักษาประจำปี เช่น
 - น้ำมันเครื่อง น้ำหล่อเย็น และชุดกรองต่าง ๆ
 - แบตเตอรี่ตามอายุการใช้งาน ประมาณการเปลี่ยนทุก ๆ 2 ปี
 - เปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ตรวจสอบและเติมน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรฐานกำหนด (75% ของปริมาตรถังปกติ)



รูปที่ 4.2.10 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

7. เครื่องสูบน้ำดี (Control-WebPanel)

ยี่ห้อ GRUNDFOS X , TYPE AEUBKG020060FMBP3 , MODEL 225MA-2-55FF400-G1 P/N

มอเตอร์ ยี่ห้อ GRUNDFOS X , MODEL A96785399P11035 , 50 HZ , 2960 RPMP2 45 KW ,

Q 120 M3 / H , Hmax 137.1 m , H 107.1 M , Pmax/Tmax 30/120 bar/ °C

2 เครื่อง ต่อ 1อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

สูบน้ำจากแทงค์ใต้ดินขึ้นไปเก็บที่แทงค์ดาดฟ้าซึ่งควบคุมโดย Float less Switch ซึ่งติดตั้งอยู่ภายใน ถังเก็บน้ำทั้ง 2 ที่ระดับต่าง ๆ กัน

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้า , อุณหภูมิ , ระดับความสั่นสะเทือนและระดับเสียง
- การเปลี่ยนอะไหล่ที่หมดเปลืองได้ เช่น
 - การหมั่น ถ้ามี่น้ำรั่วผ่านกระบอกหมั่นมากเกินไป ,
 - เมคานิคอลซีล ถ้ามี่น้ำรั่วเมคานิคอลซีล ควรเปลี่ยนซีลทั้งชิ้นทันที
 - ข้อต่อยาง ควรเปลี่ยนทันทีเมื่อพบการเยื้องศูนย์ของเพลลาหรือมีการสั่นผิดปกติ
 - แบร็ง ลูกปืนกลม ปกติควรเปลี่ยนทุก 2-3 ปี
- การยกเครื่อง หรือรื้อปั๊ม ปกติควรทำทุก ๆ 3-5 ปี



รูปที่ 4.2.11 เครื่องสูบน้ำดี CWP

8. ปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน (Booster Pump)

ยี่ห้อ EBARA (ดาตฟ้า) TYPE MD 40-160/3.0 V 220-240/ 380-415 , HP 4

ถังลมยี่ห้อ Hydroline BLADDER EXPANSION TANK

MAX : Working Temperature 90° C MAX : Working Pressure 150 psi Precharge : 35 psi ,

Model : BEV -500 Litres 1 ชุด (ดาตฟ้า 4 ตัว และ ห้องปั๊ม 2) ต่อ 1อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

เพิ่มแรงดันในท่อน้ำที่จ่ายให้กับ 3 ชั้นบนสุดของอาคาร (ดาตฟ้า)

เพิ่มแรงดันในท่อน้ำที่จ่ายให้กับร้านค้า ชั้น G (ห้องปั๊ม)

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้า , อุณหภูมิ , ระดับความสั่นสะเทือนและระดับเสียง
- การเปลี่ยนอะไหล่ที่หมดเปลืองได้ เช่น
 - การหมั่น ถ้ามี่น้ำรั่วผ่านกระบอกหมั่นมากเกินไป
 - เมคานิคอลซีล ถ้ามี่น้ำรั่วเมคานิคอลซีล ควรเปลี่ยนซีลทั้งชิ้นทันที
 - ข้อต่อยาง ควรเปลี่ยนทันทีเมื่อพบการเยื้องศูนย์ของเพลลาหรือมีการสั่นผิดปกติ
 - แบร็ง ลูกปืนกลม ปกติควรเปลี่ยนทุก 2-3 ปี
- การยกเครื่อง หรือรื้อปั๊ม ปกติควรทำทุก ๆ 3-5 ปี



รูปที่ 4.2.12 ปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน

9. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง เครื่องยนต์ (Fire pump)

เครื่องยนต์ ยี่ห้อ GRUNDFOS , MODEL NT855 - C, Fuel Rate at rated Hp mm^3/st Rated Hp / kW 400 at 1800 rpm , Serial No. 41128368

ปั๊ม ยี่ห้อ PADA Model PE-60191-070071 Serial No.10W10611-001B ตู้คอนโทรล ยี่ห้อ Diesel puls CAT. NO FD120-L1

INPUT 120-240 V, 6.4 AMP , 1PHASE, 50/60 Hz PRESSURE 600PSI OUTPUT. 12/24 ,
OUPPUT AMPS. 10 MAX DWG NO. 16BL992D1 1 เครื่อง ต่อ 1อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

รักษาแรงดันในระบบท่อดับเพลิงสูบน้ำจากแท่งค้ำดินขึ้นจ่ายให้ตู้ดับเพลิงตามชั้น

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบทั่วไปทางกายภาพและสถานะเปิด-ปิด ของเซอร์กิตเบรกเกอร์หลักปกติจะต้องอยู่ในตำแหน่ง ON
- ตรวจสอบและทดสอบการทำงานตามแผนบำรุงรักษา
- เปลี่ยนอุปกรณ์ประกอบเครื่องยนต์ดีเซลตามแผนบำรุงรักษาประจำปี เช่น
 - น้ำมันเครื่อง น้ำหล่อเย็น และชุดกรองต่าง ๆ
 - แบตเตอรี่ตามอายุการใช้งาน ประมาณการเปลี่ยนทุก ๆ 2 ปี
 - เปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ตรวจสอบและเติมน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรฐานกำหนด (75% ของปริมาตรถังปกติ)



รูปที่4.2.13 เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

10. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Jockey pump)

ปั๊ม ยี่ห้อ GRUNDFOS รุ่น A96513392 P11042 , 20US.GPM , H 185 PSIG Serial No. 0006

มอเตอร์ ยี่ห้อ GRUNDFOS , 380-415 V , 50 HZ , 29010-2930

RPM , 4kW 8-8.8 A , 43 KG Serial No. 85D15413

ตู้คอนโทรล ยี่ห้อ Diesel puls CAT. NO FD120-L1

INPUT 120-240 V , 6.4 AMP , 1PHASE, 50/60 Hz PRESSURE 600PSI OUTPUT. 12/24 ,

OUTPUT AMPS. 10 MAX DWG NO. 16BL992D1 1 เครื่อง ต่อ 1อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

รักษาแรงดันในระบบท่อดับเพลิง

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้า , อุณหภูมิ , ระดับความสั่นสะเทือนและระดับเสียง
- การเปลี่ยนอะไหล่ที่หมดเปลืองได้ เช่น
 - การหมั่น ถ้ามี่น้ำรั่วผ่านกระบอกหมั่นมากเกินไป
 - เมคานิคอลซีล ถ้ามี่น้ำรั่วเมคานิคอลซีล ควรเปลี่ยนซีลทั้งชิ้นทันที
 - ข้อต่อยาง ควรเปลี่ยนทันทีเมื่อพบการเยื้องศูนย์ของเพลลาหรือมีการสั่นผิดปกติ
 - แบร็ง ลูกปืนกลม ปกติควรเปลี่ยนทุก 2-3 ปี
- การยกเครื่อง หรือรื้อปั๊ม ปกติควรทำทุก ๆ 3-5 ปี



รูปที่4.2.14 เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

11. ระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติ (lighting control system)

1.หน้าจอ touch screen

2. Relay Unit (DIN RAIL) 12CH x 10 A

3. ตู้ control จำนวน 18 ตู้ (มี Relay Unit จำนวน 4 ตัวต่อ 1 ตู้)

หน้าที่ของเครื่องจักร

เปิด-ปิดไฟแสงสว่างภายในอาคาร โดยตามเวลาที่กำหนด

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทั่วไปทางกายภาพ
- ทำความสะอาด Relay Unit
- ตรวจสอบเวลาเทียบเวลาปัจจุบัน เบอร์ 181 เขตเวลามาตรฐานประเทศไทย และหน้าจอ touch scree



รูปที่4.2.15 ระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติ

12. พัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ (Pressurized Fan)

ยี่ห้อ Kruger 5.5 kW(Inst) , 12.8 A(max) , 28400 CFM 380 v , 3 P , 50 Hz , 725 RPM
(fan)จำนวน 9 เครื่อง ต่อ อาคาร

หน้าที่ของเครื่องจักร

ทำหน้าที่อัดอากาศจากภายนอกตัวอาคารเข้าสู่ช่องทางบันไดหนีไฟ โดยใช้พัดลมอัดอากาศ จ่ายอากาศไปตามท่อ (DUCT) หรือปล่องอากาศและจ่ายออกตามหน้ากากจ่ายลมภายในบันไดหนีไฟและหน้าโถงลิฟต์ดับเพลิงความดันอากาศภายในช่องบันไดหนีไฟจะมีค่ามากกว่า บริเวณภายนอกบันไดหนีไฟ เพื่อป้องกันกลุ่มควันไฟไหลเข้าภายในช่องบันไดหนีไฟ

รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบสภาพทั่วไปทางกายภาพ
- ทำความสะอาดและกวาดขึ้นจุดต่อต่าง ๆ ภายในตู้ควบคุมการทำงานรวมถึงเปลี่ยนอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมที่เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน และแผนบำรุงรักษา เช่น ฟิวส์ รีเลย์ หลอดไฟ แสดงสถานะ
- ซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์ประกอบพัดลมอัดอากาศ เช่น สายพาน แบริ่งรองลิ้น OVERHAUL มอเตอร์ไฟฟ้าต้นกำลัง รวมถึงบำรุงรักษา ตามแผนบำรุงรักษาประจำปี
- ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของพัดลมอัดอากาศ ทั้ง MANUAL MODE และ AUTOMODE ร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ตรวจสอบวัดและปรับสมดุลย์ลมและความดันภายในบันไดหนีไฟตามค่าที่กำหนด



รูปที่ 4.2.16 พัดลมอัดอากาศ

4.3 ผลการปฏิบัติงาน

การดำเนินงาน PM ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร ณ คอนโดลุมพินีพาร์คปิ่นเกล้า สรุปผลปฏิบัติงานสามารถตรวจเช็คและทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรได้ตามแผนงานที่วางไว้ไม่มีความเสียหายต่อระบบ ทางทีมงานดำเนินการได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงาน PM ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร ณ คอนโดลุมพินีพาร์คปิ่นเกล้าผู้ปฏิบัติงานได้พบกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานดังกล่าวและได้นำเสนอแนะการแก้ไขปัญหาที่พบ

4.4.1 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร ปัญหาที่พบคือ เครื่องจักรและระบบไฟฟ้าที่มีการใช้งานมายาวนานทำให้มีอุปกรณ์หลายอย่างเริ่มเสื่อมสภาพ จึงต้องใช้ความระมัดระวังและความรู้ความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้เกิดความอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผลกระทบต่อผู้พักอาศัย

ข้อเสนอแนะ : การปฏิบัติงานควรคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรกเสมอ เนื่องจากอุปกรณ์ต่างๆ มีความสำคัญต่อการเปิดใช้งานในยามฉุกเฉินและควรทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามที่บริษัทได้กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด

4.4.2 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร มักจะเจอปัญหาจากจุดต่อสายไฟ โดยปัญหาที่พบส่วนมากคือ น็อตคลายตัวเกิดความหลวมในจุดต่อทำให้อุปกรณ์ทำงานผิดปกติส่งผลให้อุปกรณ์ตัวอื่นชำรุดและเกิดความเสียหายและอาจทำให้เกิดไฟฟ้ารั่ววงจรได้

ข้อเสนอแนะ : อุปกรณ์ส่วนใหญ่เป็นวัตถุนำไฟฟ้า ควรกำชับผู้ปฏิบัติงานให้มีความรอบคอบในการทำงานมากขึ้น เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้อยู่อาศัยภายในอาคารชุด

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ณ แผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุง ณ คอนโดลุมพินีพาร์คปิ่นเกล้า เรื่อง การ PM ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรภายในอาคารสูง ทำให้ได้นำความรู้ทางทฤษฎีไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริงและได้เผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าภายในอาคารสูง ซึ่งการดำเนินโครงการสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากการให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยง รวมถึงความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เอื้อต่อการฝึกงานครั้งนี้

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 เรียนรู้ถึงชีวิตการทำงาน การวางตัวในสังคม
- 5.2.2 เรียนรู้ถึงการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 5.2.3 เรียนรู้ถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผู้อื่นภายในหน่วยงาน

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน

- 5.3.1 ได้รับประสบการณ์ใหม่ ที่ไม่พบในชั้นเรียน
- 5.3.2 เรียนรู้การปฏิบัติงานจริง
- 5.3.3 นำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ภาคทฤษฎีไปปรับใช้จริง

5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

- 5.4.1 ได้นำความรู้ทางภาคทฤษฎีไปเผยแพร่ให้กับผู้ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าของทางคอนโด เพื่อนำไปใช้งานให้เกิดความปลอดภัยและถูกต้องตามมาตรฐาน
- 5.4.2 ได้ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ทำให้ได้เรียนรู้ถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- 5.4.3 ได้ประสบการณ์ในส่วนของการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในองค์กร

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 เนื่องด้วยสถานที่ปฏิบัติงานจริงมีความกดดันและการตัดสินใจที่เด็ดขาด ทำให้นักศึกษาที่ขาดประสบการณ์ในการทำงานจริงตัดสินใจล่าช้า ส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องของงานที่ปฏิบัติอยู่ ณ ขนาดนั้น

5.5.2 ขาดความชำนาญในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือช่างทำให้ในบางครั้งใช้อุปกรณ์ผิดวัตถุประสงค์

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 เรียนรู้ สอบถาม และขอคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์ตรง

5.6.2 ศึกษาหาความรู้ในทางทฤษฎีเพิ่มเติม

5.6.3 มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้มากขึ้น เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์มากที่สุด และดำเนินการทันตามระยะเวลาที่กำหนดแล้วเสร็จ



บรรณานุกรม

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า. (2559). *คู่มือแบบมาตรฐานและรายละเอียดอุปกรณ์ความปลอดภัย*.

กรุงเทพฯ: กองการพิมพ์ ฝ่ายธุรการ.

บริษัท เซฟสิริ (ประเทศไทย) จำกัด ปี (2565). *หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน*

<https://www.safesiri.com/preventive-maintenance>

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. (2561). *การออกแบบระบบไฟฟ้า [Electrical system design]*.

(พิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 5 ตามมาตรฐาน วสท. 2556)).

กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดโซติออนต์ ครีเอชั่น.

ลือชัย ทองนิล. (2556). *การตรวจความปลอดภัยระบบไฟฟ้า* (พิมพ์ครั้งที่ 13).

กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),

สุรพล ราษฎร์นุ้ย. (2545) *วิศวกรรมการบำรุงรักษา* (พิมพ์ครั้งที่ 1).

กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),

อชัย ทองนิล. (2557). *การตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าอย่างมืออาชีพ*.

เอกสารประกอบการบรรยาย



ภาคผนวก ก

เอกสารยินยอมเปิดเผยข้อมูล



วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567

เรื่อง หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยสยาม

ข้าพเจ้า นางสาว สุวิมล กรศรี ตำแหน่ง ผู้จัดการสำนักบริหารทรัพยากรมนุษย์
ได้ทำการตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดในรายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษาและศึกษาเชิงบูรณาการกับ
การทำงาน เรื่อง การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักร ณ คอนโด ลุมพินี พาร์ค ปิ่นเกล้า
ของนาย สุรเชษฐ์ เลหาวัฒน์ รหัสนักศึกษา 6523200003 สาขา วิศวกรรม มหาวิทยาลัยสยาม

ยินยอมให้ นักศึกษาและมหาวิทยาลัยสยาม เผยแพร่รายงานปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา
ดังกล่าว ต่อสาธารณะ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

ภาคผนวก ข

ภาพการนิเทศงานของอาจารย์



ชื่ออาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

1. ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวกจน์ ศุภวรรเสถียร
3. อาจารย์จรัส ฮ่านดำ

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายสุรเชษฐ์ เลาหวัฒน์ รหัสนักศึกษา 6523200003

นิเทศงานสหกิจศึกษา เข้ามานิเทศสหกิจ



รูปที่ ข 1 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์

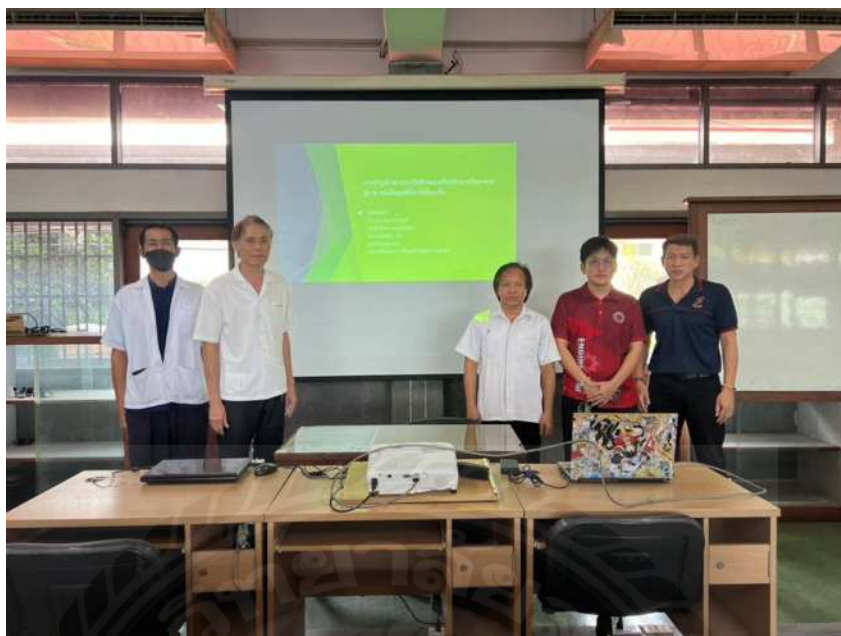


รูปที่ ข 2 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์

ภาคผนวก ค

การสอบนำเสนอโครงงานสหกิจศึกษา





รูปที่ค 1 การสอนนำเสนอโครงการ



รูปที่ค 2 การสอนนำเสนอโครงการ

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ

โดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์

รายงานการตรวจสอบการลอกเลียนแบบ

สร้างเมื่อ 2025-03-01 17:28:03 ที่ 17:28 น.

พิมพ์รายงาน

ข้อมูลการส่งเอกสาร

บัตรประจำตัว	วันที่ส่งเอกสาร	ส่งโดย	องค์กร	ชื่อไฟล์	สถานะ	ดัชนีความคล้ายคลึง
4153757	1 มี.ค. 2568 เวลา 17:24 น.	สุรเชษฐ์ ลาว@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	สทกิจ PM ไฟฟ้า ระบบ6523200003.docx	สมบูรณ์	0.37%

รูปที่ ง 1 ภาพการตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ





แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)

มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1. ชื่อ-สกุล : นาย/นางสาว.....สุรเชษฐ์ เล่าวัดมน์.....
2. สาขาวิชา/คณะ : สาขาวิชา.....วิศวกรรมไฟฟ้า.....คณะ.....วิศวกรรมศาสตร์.....
3. E-mail นักศึกษา :Surachet.lao@siam.edu.....
4. ชื่อโครงการ/ผลงาน :การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรในอาคารสูง.....
5. ชื่อสถานประกอบการ :LPP PROPERTY MANAGEMENT.....
6. ที่อยู่สถานประกอบการ : 1168/109 ชั้น 36 อาคารลุมพินีทาวเวอร์ ถนนพระราม4 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร
กรุงเทพมหานคร 10120
7. ระยะเวลาปฏิบัติงาน :19/08/2568 ถึง 6/12/2567.....(ระบุวันที่/เดือน/พ.ศ. ถึง วันที่/เดือน/พ.ศ.)
8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ (พนักงานพี่เลี้ยง)
ชื่อ-สกุล.....นายทักษ์ดนัย ก้อคำ.....
ตำแหน่ง.....หัวหน้าช่าง.....
แผนก.....วิศวกรรม.....

ข้อมูลโครงการ/ผลงาน

1. โครงการ/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะ งาน และระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

โครงการนี้เป็นการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรภายในอาคารสูงเพื่อความรู้ความเข้าใจในระบบและลดความผิดพลาดที่จะส่งผลกระทบต่อผู้พักอาศัยภายในอาคาร

2. การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาความรู้/ทักษะ ตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา หรือสร้างแนวทางใหม่

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

- ได้ใช้ความรู้ด้าน วิศวกรรมไฟฟ้า มาประยุกต์ใช้ในการอ่านแบบระบบไฟฟ้าและเตือนถึงความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรเพื่อลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุในสถานที่ทำงาน

3. เป็นโครงการ/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

หมายเหตุ: - หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงการมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

การจัดทำรูปสหกิจการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรภายในอาคารสูงจะช่วยให้ฝ่ายช่างที่มาทำงานจากที่ต่างสาขามีความเข้าใจในระบบไฟฟ้าและขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคารเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากความไม่เข้าใจและผลกระทบที่อาจจะเกิดต่อผู้พักอาศัย ข้อมูลในเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจจะทำงานทางด้านอาคารสูง

หมายเหตุ: แบบสรุปโครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานสหกิจศึกษา โปรดนำเข้าไปในเล่มรายงานฯ ด้วย

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นาย สุรเชษฐ์ เลหาวัฒน์

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : หมู่บ้านบัวทอง4 78/408 ซอย4/7 ถนน บ้านกล้วย-ไทรน้อย ตำบลบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

ประวัติการศึกษา : พ.ศ. 2555 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชินโนรสวิทยาลัย

พ.ศ. 2559 มัธยมศึกษาตอนปลาย กศนบางกอกใหญ่

พ.ศ. 2562 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ประวัติการทำงาน : พ.ศ.2565 ถึง ปัจจุบัน บริษัท LPP

เบอร์โทรศัพท์ : 064-847-9429

E-mail : Surachet.lao@siam.edu



<https://drive.google.com/drive/folders/13v9Hd1ic0OLVEnR7714zY0v7tZouFysP?usp=sharing>

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรในอาคารสูง
Preventive Maintenance of Electrical Systems and Machinery in High-rise
Buildings

โดย

นาย สุรเชษฐ์ เลหาวัฒน์ 6523200003

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567