รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า
Design and Installation of Electrical Systems

โดย

นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา 6223200020

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงงาน ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า
Design and installation of electrical systems

รายชื่อผู้จัดทำ นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา 6223200020

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงงาน

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ)

..... พนักงานที่ปรึกษา
(คุณ ภานุสิทธิ์ พลเยี่ยมแสน)

..... กรรมการกลาง
(อาจารย์ สันติสุข สว่างกล้า)

..... กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2565

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ

ตามที่คณะผู้จัดทำ นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่าง วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ในตำแหน่ง ผู้ควบคุมงาน ณ บริษัท ธนวรกฤต จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำ นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ธนวรกฤต จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานใน ตำแหน่ง ผู้ควบคุมงาน ณ บริษัท ธนวรกฤต จำกัด ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงานในส่วนต่างๆ จึง ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1) คุณ ฑิตพล เจษฎาอภิบาล (Company Owner)
2) คุณ ภานุสิทธิ์ พลเยี่ยมแสน (Project Engineer)
3) คุณ สนธยา นิลทองกลัก (Design Engineer)
4) อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา
(11 กรกฎาคม 2565)

หัวข้อโครงงาน : ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
โดย : นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา 6223200020
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 2/2564

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน ซึ่งจากการศึกษาระบบการทำงานและการวิเคราะห์รูปแบบที่จะเกิดขึ้นใหม่หลังจากการปรับปรุง ระหว่างการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยาม ร่วมกับบริษัท ธนวรกฤต จำกัด พบว่าการรีโนเวทศูนย์ บริการฮอนด้า รัชดา ออโตโมบิล จำกัด มีการใช้อุปกรณ์ และใช้กำลังไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการเขียนแบบระบบไฟฟ้าขึ้นมาเพื่อดำเนินการก่อสร้างตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2564 – กรกฎาคม 2565 และออกแบบการใช้ไฟฟ้าในแต่ละวัน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระบบส่งจ่ายไปยังกระบวนการทำงานที่ใช้ไฟฟ้าในระยะเวลา 13 เดือน มาทำการวิเคราะห์ปัญหา ทำให้ทราบถึงความต้องการของระบบไฟฟ้าที่แท้จริง และสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อลดการเกิดปัญหาระบบไฟฟ้าไม่เพียงพอ และสามารถนำไปขยายผลเพื่อวิเคราะห์และประเมินความต้องการของระบบส่งจ่ายในอนาคต

คำสำคัญ: บันทึกข้อมูล/วิเคราะห์ควบคุม/ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า

Project Title	:	Design and Installation of Electrical Systems
Credits	:	5 Units
By	:	Mr. Surawut Kiewnaka 6223200020
Advisor	:	Mr. Jura Hantam
Degree	:	Bachelor of Electrical Engineering
Major	:	Electrical Engineering
Faculty	:	Engineering
Semester/Year	:	2/2021

Abstract

This cooperative education project presented the design and installation of internal electrical systems to study the working system and to analyize new patterns that will arise after the improvement. During the cooperative education project of Siam University with Thanavorakrit Co., Ltd., it was found that the renovation of the Honda Ratchada Automobile Co., Ltd. used equipment, and used a lot of electric power. So, an electrical system was drawn up to carry out the construction according to the objectives of the employer.

The student collected Issues from July 2021 – July 2022 and designed a report for daily use of electricity to analyze the distribution system of work processes that use electricity over 13 months to analyze the problems. The work helped to recognize the real needs of the electrical system, and how to analyze problems accurately and quickly. The process could reduce the problem of insufficient electrical system and can be extended to analyze and assess the needs of the delivery system in the future.

Keywords: recording, analysis, design, installation/control, electrical system

Approved by .....

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แบบแปลน	2
2.2 อุปกรณ์ในงาน	17
2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบไฟฟ้า	23
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	26
3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร	27
3.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารงาน	27
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	27
3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	27
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	27
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	28
3.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1 การเดินท่อและติดตั้งบ็อกซ์ 30

4.2 การร้อยสายไฟ 33

4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า 35

4.4 การตรวจสอบและทดสอบ 44

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงงาน 35

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม 35

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน 35

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน 36

5.5 การแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน 36

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน 36

บรรณานุกรม 37

ภาคผนวก 38

ภาคผนวก ก การประกอบติดตั้งงานระบบในโครงการ 39

ภาคผนวก ข การนิเทศงานสหกิจศึกษา 42

ภาคผนวก ค รูปการสอบโครงงานสหกิจศึกษา 43

ภาคผนวก ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 45

ประวัติผู้จัดทำ 46

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 Electrical Single Line Diagram	2
รูปที่ 2.2 Electrical Riser Diagram	3
รูปที่ 2.3 Load Schedule 1	4
รูปที่ 2.4 Load Schedule 2	5
รูปที่ 2.5 Load Schedule 3	6
รูปที่ 2.6 Load Schedule 4	7
รูปที่ 2.7 Load Schedule 5	8
รูปที่ 2.8 Main Routing 1st Floor Plan	9
รูปที่ 2.9 Lighting System Ceiling Plan	10
รูปที่ 2.10 Receptacle System Plan / Lan,Tel System Plan	11
รูปที่ 2.11 CCTV System1st Plan	12
รูปที่ 2.12 Intallation detail Lightning protection	13
รูปที่ 2.13 Emergency & Exit Sign Floor 1st Floor Plan	14
รูปที่ 2.14 Fire Alarm System Plan	15
รูปที่ 2.15 Air Condition Plan Floor 1st	16
รูปที่ 2.16 Electric Cable Type	17
รูปที่ 2.17 EMT / IMC Pipe	21
รูปที่ 2.18 Handy box and Square box	22
รูปที่ 2.19 Electrical Fitting	22
รูปที่ 2.20 Main Distribution Board	23
รูปที่ 2.21 Load Center Main circuit breaker	24
รูปที่ 2.22 Load Center Main Lugs	25

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ 26
รูปที่ 4.1 การเดินท่อแบบฝังผนังและเดินลอยเหนือฝ้า 31
รูปที่ 4.2 การติดตั้ง Box handy and Square Box 32
รูปที่ 4.3 การเดินสายเมนไฟและสายไฟจ่ายตามจุด 34
รูปที่ 4.4 การติดตั้งโคมไฟและสวิตซ์ปลั๊ก 36
รูปที่ 4.5 การติดตั้งตู้ Load Center 39
รูปที่ 4.6 ทดสอบความสว่างและตำแหน่งโคมไฟในศูนย์บริการ 42
รูปที่ 4.7 ทดสอบความสว่างและตำแหน่งโคมไฟในห้องต่างๆ 43
รูปที่ 4.8 ตรวจสอบและอธิบายการทำงาน 44

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ขนาดสายที่ทนกระแสได้สูงสุดแบบฝังผนัง 15

ตารางที่ 2.2 ขนาดสายที่ทนกระแสได้สูงสุดแบบเดินลอย 16

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการเลือกใช้งานของสายไฟแต่ละเส้น 17

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ 28

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องด้วยบริษัทกรีนคอร์ป ธนวรกฤต จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทรับเหมาและติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ ได้ทำการปรับปรุงระบบไฟฟ้า ประปา เครื่องกล โครงสร้าง ให้ศูนย์บริการฮฮนด้ารัชดา ออโตโมบิล จำกัด ซึ่งเป็นศูนย์บริการและโชว์รูม ขนาดใหญ่ มีการขยายและปรับปรุงพื้นที่แต่ละส่วน ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีการวางแผนและออกแบบการควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้าสื่อสาร ในจุดต่างๆ เพื่อความสวยงาม และความสะดวกในการใช้งาน และต้องจัดให้มีกำลังไฟฟ้าเพียงพอต่อการใช้งาน

จากการที่ผู้จัดทำรายงานได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการ บริษัท ธนวรกฤต จำกัด และได้รับมอบหมายให้ฝึกปฏิบัติการออกแบบและควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังและระบบไฟฟ้าสื่อสาร จึงได้ทำการรวบรวมปัญหาการจัดสรรพลังงานไฟฟ้าเพื่อมาปรับปรุงและแก้ไขปัญหาให้เหมาะสมกับการใช้งาน รวมถึงการหาวิธีในการออกแบบและควบคุมเพื่อให้ได้ระบบไฟฟ้าตามที่ผู้ประกอบการต้องการใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาการจัดสรรพลังงานไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน

1.2.2 เพื่อศึกษาการควบคุมการเปิดปิดวงจรไฟฟ้าด้วยระบบควบคุม

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถออกแบบและปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้ใช้งานได้
โดยออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน 455 ดวง

1.3.2 สามารถควบคุมระบบแสงสว่างและระบบปลั๊กให้ใช้งานได้

1.3.3 สามารถใช้งานไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.3.4 สามารถใช้งานระบบอื่นๆได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ประสิทธิภาพการทำงานที่เพิ่มขึ้น

1.4.2 แก้ไขปัญหาไม่ให้เกิดปัญหาต่อการใช้งานของผู้ว่าจ้าง

1.4.3 ได้กำลังไฟฟ้าที่ต้องการ

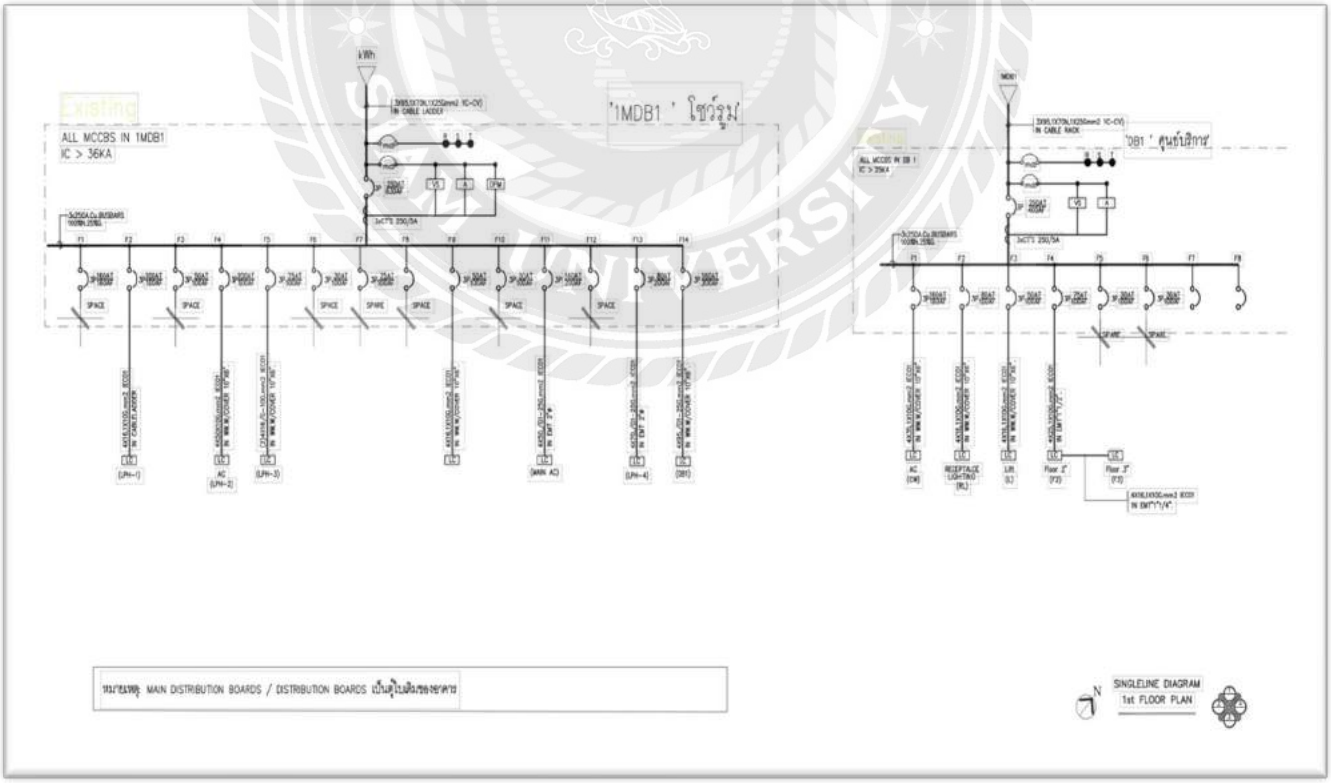
บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบงานระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงาน ได้แก่ 1.แบบแปลน 2.อุปกรณ์ในงาน 3. อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าสื่อสาร มีรายละเอียดดังนี้

2.1 แบบแปลน

แบบแปลน คือ การถ่ายทอดลักษณะ รูปร่าง และรายละเอียดต่างๆในงานระบบไฟฟ้าลงบนกระดาษ โดยใช้สัญลักษณ์ (Symbol) มาตราส่วน (Scale) และ มาตรฐาน (Standard) ตามที่กำหนด เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้อ่านแบบได้เข้าใจตรงกัน สามารถนำไปติดตั้งหรือปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในงานระบบไฟฟ้าจะนิยมใช้งานแบบประเภทต่างๆ เช่น แบบผัง (Plan) แบบตาราง (Schedule) แบบไดอะแกรม (Diagram) และแบบแสดงรายละเอียด โดยการจัดการแบบอย่างมีแบบแผนมาตรฐานเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเป็นระบบ

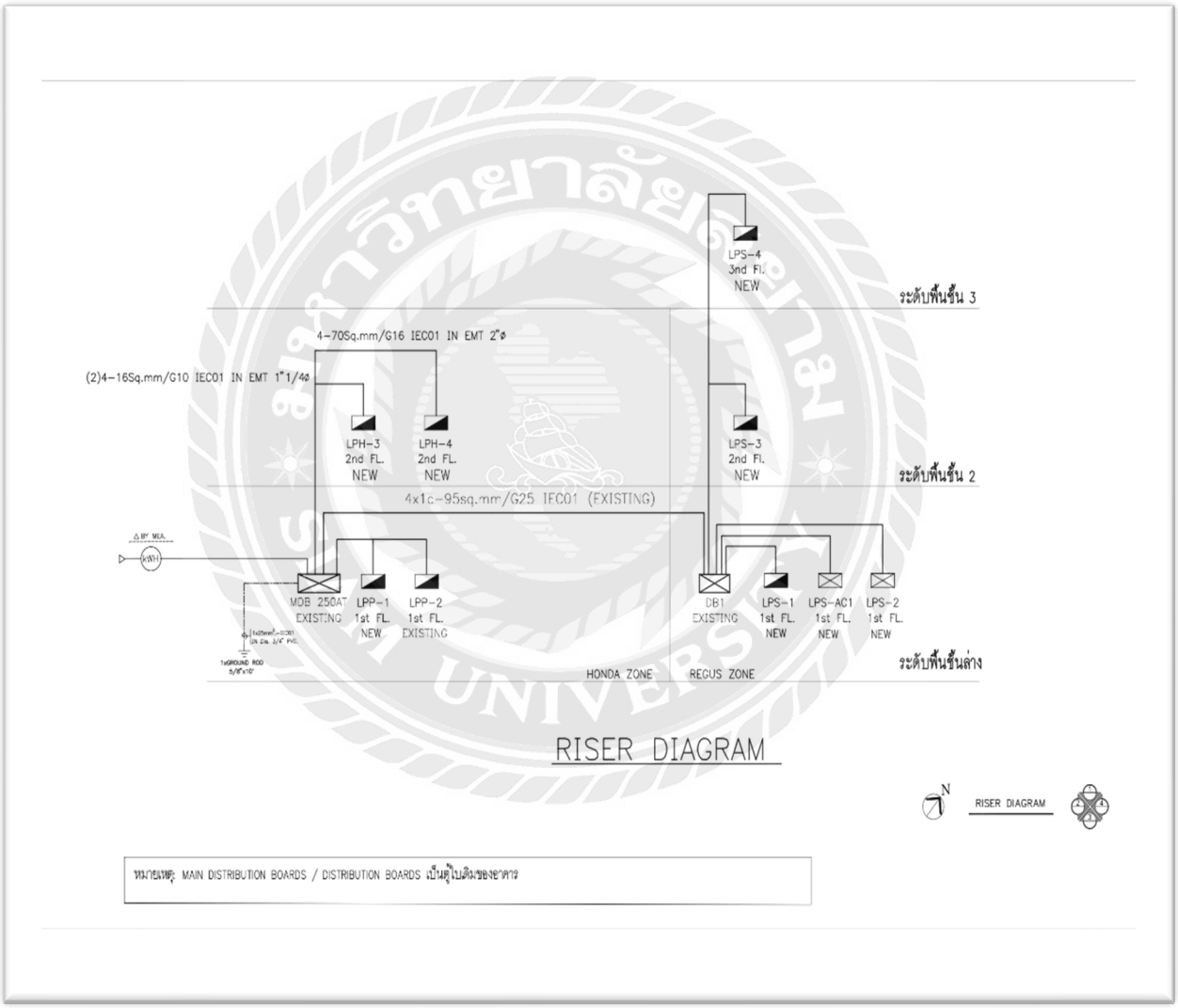
2.1.1 Electrical Single Line Diagram แผนผังสายไฟฟ้าเดียว



รูปที่ 2.2 Electrical Riser Diagram

2.1.2 Electrical Riser Diagram

Riser Diagram เป็นแบบแสดงโครงสร้างของระบบไฟฟ้าภายใน อาคารจะแสดงอุปกรณ์หลักในระบบและสายป้อนในแนวดิ่งที่จ่ายไฟไปตาม จุดหรือชั้นต่างๆ ของอาคาร พร้อมแสดงตู้ควบคุมหลัก (MDB) , ตู้ควบคุม รอง (SDB), ตู้ควบคุมย่อย (LP) ในแต่ละชั้น



2.1.3 Load Schedule 1 ตารางโหลดของตู้ LPS-AC1

NAME : LPS -AC1 LOCATION : Electrical Room
CAPACITY (CCT.) : 48 MAIN BAR : 150A
CONNECTED TO **DB1** : DB -1 **Cable** : 4-70/25G

CCT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD (VA) R	Y	B	CIRCUIT BREAKER POLE	AT	AF	IC	CONDUCTOR SIZE (MM^2)	TYPE	RACE WAY
1	A/C FCU 1-05	4,500			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
3	A/C FCU 1-07		4,500		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
5	A/C FCU 1-09			4,500	1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
7	A/C FCU 1-11	4,500			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
9	A/C FCU 1-13		4,500		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
11	A/C FCU 1-15			4,500	1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
13	A/C FCU 1-17	2,500			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
15	A/C FCU 1-19		3,500		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
17	A/C FCU 1-27			4,500	1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
19	A/C FCU 1-21	1,500									
21			1,500		3	32	63		4-2.5/2.5G	IEC 01	Ø3/4" EMT
23				1,500							
25	A/C FCU 1-23	1,500									
27			1,500		3	32	63		4-2.5/2.5G	IEC 01	Ø3/4" EMT
29				1,500							
31	A/C FCU 1-25	1,100			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
33											
35											
37											
39											
41											
43											
45											
47											
2	A/C FCU 1-06	4,500			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
4	A/C FCU 1-08		4,500		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
6	A/C FCU 1-10			4,500	1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
8	A/C FCU 1-12	4,500			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
10	A/C FCU 1-14		4,500		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
12	A/C FCU 1-16			4,500	1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
14	A/C FCU 1-18	3,500			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
16	A/C FCU 1-20		3,500		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
18	A/C FCU 1-24			2,000	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
20	A/C FCU 1-22	1,500									
22			1,500		3	32	63		4-2.5/2.5G	IEC 01	Ø3/4" EMT
24				1,500							
26	A/C FCU 1-26	4,000			1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
28	A/C FCU 1-28		2,000		1	32	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
30											
32											
34											
36											
38											
40											
42											
44											
46											
48											
TOTAL		33,600	31,500	29,000	MAIN CB				MAIN FEEDER		RACEWAY
CONNECTED LOAD (VA)		94,100			3P 112-160 AT / 160 AF IC >= 25 kA at 415 V				4-70/G-25 Sq.mm IEC 01		WIREWAY 300*150

SYMMETRICAL SHORT CIRCUIT CURRENT I''_{k3} >= 5 $kA_{r.m.s}$

EMARKS : L : LIGHTING ; O : OUTLET ; J : JUNCTION BOX ;
ROJECT : **HONDA RATCHADA M9** INITIAL : DATE : 25-04-
ROJECT NO. : REVISION : PAGE NO. :

รูปที่ 2.3 Load Schedule 1

2.1.4 Load Schedule 2 ตารางโหลดของตู้ LPS-1

Professional System Engineering

LOAD SCHEDULE : PANELBOARD

NAME LPS -1 LOCATION : Electrical Room

CAPACITY (CCT.) : 24 MAIN BAR : 100A

CONNECTED TO : MDB-1 Cable 4-16/10G

CCT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD (VA) R	Y	B	CIRCUIT BREAKER POLE	AT	AF	IC	CONDUCTOR SIZE (MM^2)	TYPE	RACE WAY
1	LIGHTING ไฟห้องเก็บอะไหล่	600			1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
3	LIGHTING		700		1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
5	LIGHTING			1,300	1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
7	LIGHTING	700			1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
9	LIGHTING		800		1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
11	ไฟจ่าย ตู้ RACK CCTV			1,000	1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
13	LIGHTING ห้องน้ำชาย,ห้องน้ำหญิง,	650			1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
15	ไฟจ่าย ตู้ RACK LAN SERVER		500		1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
17	LIGHTING ห้องน้ำคนพิการ			500	1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
19	ประตูหน้า AUTO DOOR	500			1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
21	SPACE										
23	SPACE										
2	RECEPTACLE	2,000			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
4	RECEPTACLE		2,000		1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
6	RECEPTACLE			2,000	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
8	RECEPTACLE	2,000			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
10	RECEPTACLE		2,000		1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
12	RECEPTACLE			2,000	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
14	RECEPTACLE	2,000			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
16	RECEPTACLE		2,000		1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
18	RECEPTACLE			2,000	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
20	RECEPTACLE	2,000			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
22	RECEPTACLE		2,000		1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
24	SPARE			1,000							
	TOTAL	10,450	10,000	9,800	MAIN CB				MAIN FEEDER		RACEWAY
	CONNECTED LOAD (VA)	30,250			3P 50 AT / 100 AF				4-16/G-10 Sq.mm		WIREWAY
	80% DEMAND LOAD (VA)	24,200			IC >= 15 kA at 415 V				IEC 01		300*150

SYMMETRICAL SHORT CIRCUIT CURRENT I_K >= 5 kA_{rms}

EMARKS : L : LIGHTING ; O : OUTLET ; J : JUNCTION BOX ;

ROJECT : HONDA RATCHADA M9 INITIAL : DATE : 25-04-6

ROJECT NO. - REVISION - A PAGE NO. -

รูปที่ 2.4 Load Schedule 2

2.1.5 Load Schedule 3 ตารางโหลดของตู้ LPS-2

LOAD SCHEDULE : PANELBOARD

NAME : LPS -2 LOCATION : Electrical Room

CAPACITY (CCT.) : 18 MAIN BAR : 100A

CONNECTED TO **DB1** : DB -1 **Cable** **4-16/10G**

CCT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD (VA) R	Y	B	CIRCUIT BREAKER POLE	AT	AF	IC	CONDUCTOR SIZE (MM²)	TYPE	RACE WAY
1	RECEPTACLE (FCP)	1,000			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
3	RECEPTACLE (RACK 9U)		1,000		1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
5	RECEPTACLE (PABX)			1,000	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
7	Air Pump	1,500			1	20	50		2-4/2.5G	IEC 02	Ø1/2" EMT
9	Water Pump		1,500		1	20	50		4-4/2.5G	IEC 01	Ø3/4" EMT
11	SPARE			1,000	1	20	50				
13											
15											
17											
2		1,200									
4	LIFT (ตึกรถ 1)		1,200		3	20	63		4-4/4G	IEC 01	Ø1"1/4 EMT
6				1,200							
8		1,800									
10	LIFT (ตึกรถ 2)		1,800		3	32	63		4-6/4G	IEC 01	Ø3/4" EMT
12				1,800							
14											
16											
18											
	TOTAL	5,500	5,500	5,000	MAIN CB				MAIN FEEDER		RACEWAY
	CONNECTED LOAD (VA)		16,000		3P 50AT / 100 AF IC >= 10 kA at 415 V				4-16/G-10 Sq.mm IEC 01		WIREWAY 300*150

SYMMETRICAL SHORT CIRCUIT CURRENT I"k >= 10 kA

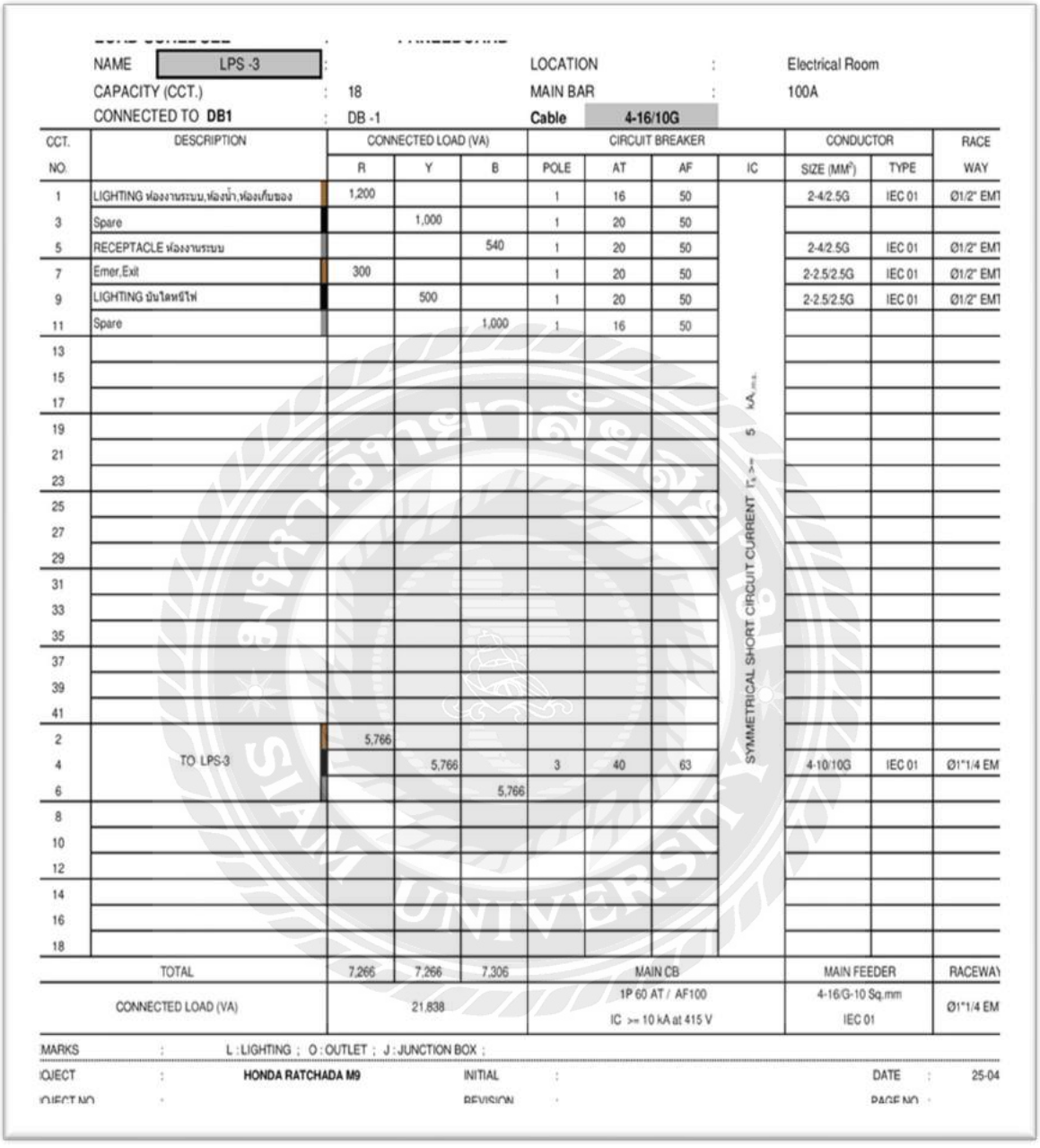
MARKS : L : LIGHTING ; O : OUTLET ; J : JUNCTION BOX ;

PROJECT : HONDA RATCHADA M9 INITIAL DATE : 25-04

PROJECT NO. : REVISION PAGE NO. :

รูปที่ 2.5 Load Schedule 3

2.1.6 Load Schedule 4 ตารางโหลดของตู้ LPS-3



NAME LPS -3 : LOCATION : Electrical Room
CAPACITY (CCT.) : 18 MAIN BAR : 100A
CONNECTED TO **DB1** : DB -1 **Cable** **4-16/10G**

CCT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD (VA) R	Y	B	CIRCUIT BREAKER POLE	AT	AF	IC	CONDUCTOR SIZE (MM²)	TYPE	RACE WAY
1	LIGHTING ห้องงานระบบ,ห้องน้ำ,ห้องเก็บของ	1,200			1	16	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
3	Spare		1,000		1	20	50				
5	RECEPTACLE ห้องงานระบบ			540	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
7	Emer,Exit	300			1	20	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
9	LIGHTING บันไดหนีไฟ		500		1	20	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
11	Spare			1,000	1	16	50				
13											
15											
17											
19											
21											
23											
25											
27											
29											
31											
33											
35											
37											
39											
41											
2		5,766									
4	TO LPS-3		5,766		3	40	63		4-10/10G	IEC 01	Ø1"1/4 EMT
6				5,766							
8											
10											
12											
14											
16											
18											
TOTAL		7,266	7,266	7,306	MAIN CB				MAIN FEEDER		RACEWAY
CONNECTED LOAD (VA)		21,838			1P 60 AT / AF100 IC >= 10 kA at 415 V				4-16/G-10 Sq.mm IEC 01		Ø1"1/4 EMT

SYMMETRICAL SHORT CIRCUIT CURRENT I_s >= 5 kA

MARKS : L : LIGHTING ; O : OUTLET ; J : JUNCTION BOX ;
PROJECT : **HONDA RATCHADA M9** INITIAL : DATE : 25-04
PROJECT NO. : REVISION : PAGE NO. :

รูปที่ 2.6 Load Schedule 4

2.1.7 Load Schedule 5 ตารางโหลดของตู้ LPS-4

NAME : LPS-4 LOCATION : Electrical Room
CAPACITY (CCT.) : 18 MAIN BAR : 100A
CONNECTED TO : LPS-3 Cable : 4-16/10G

CCT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD (VA) R	Y	B	CIRCUIT BREAKER POLE	AT	AF	IC	CONDUCTOR SIZE (MM²)	TYPE	RACE WAY
1	LIGHTING ห้องงานระบบ,ห้องน้ำ,ห้องเก็บของ	1,200			1	16	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
3	Spare		1,000		1	20	50				
5	RECEPTACLE ห้องงานระบบ			1,000	1	20	50		2-4/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
7	Emer,Exit	300			1	20	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
9	Spare		1,000		1	20	50				
11	LIGHTING ป้ายไลท์หน้าไฟ			500	1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
13	LIGHTING สิฟต์	300			1	16	50		2-2.5/2.5G	IEC 01	Ø1/2" EMT
15	Spare		1,000		1	16	50				
17	Spare			1,000	1	16	50				
19											
21											
23											
25											
27											
29											
31											
33											
35											
37											
39											
41											
2	MAIN จากสิฟต์	3,000									
4			3,000		3	30	63		4-16/0G	IEC 01	Ø1"EMT
6				3,000							
8	Spare	1,000			1	16	50				
10											
12											
14											
16											
18											
TOTAL		5,800	6,000	5,500	MAIN CB				MAIN FEEDER		RACEWAY
CONNECTED LOAD (VA)		17,300			3P 40AT / AF100 IC >= 10 kA at 415 V				4-16/G-10 Sq.mm IEC 01		Ø1"1/4 EMT

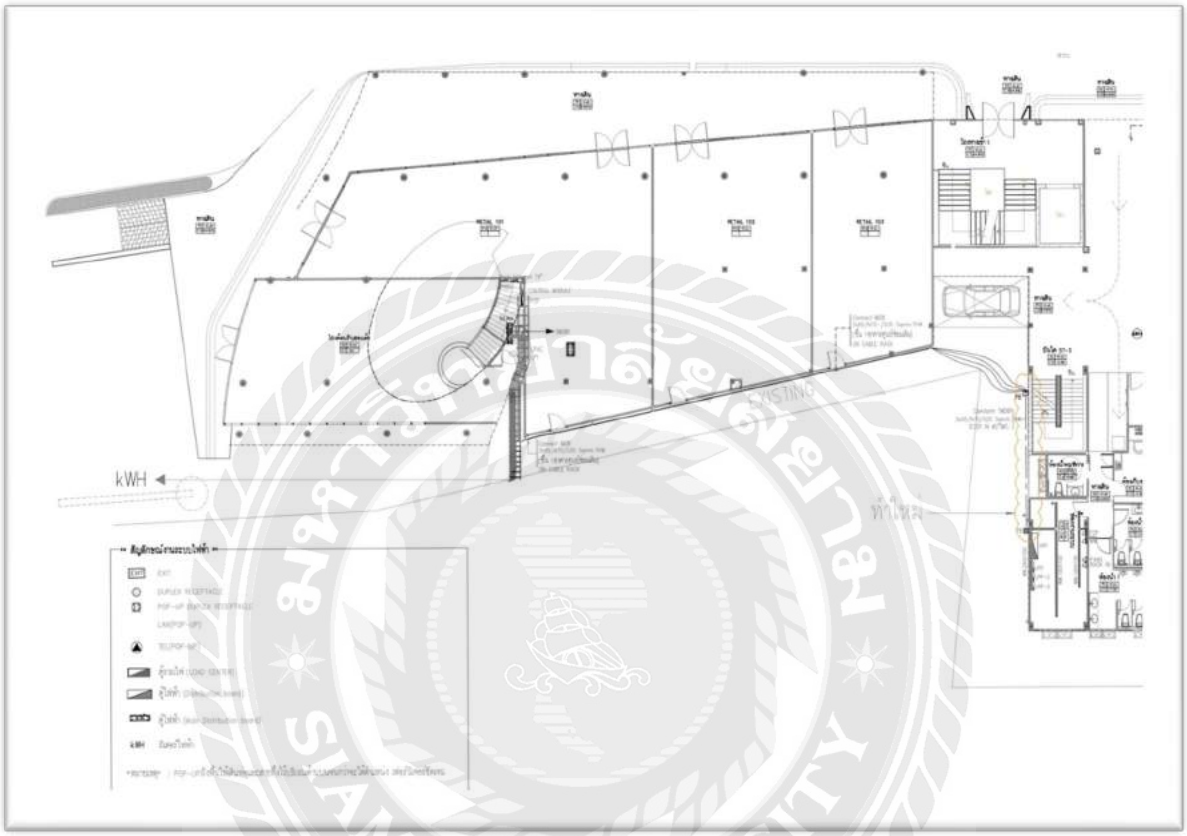
SYMMETRICAL SHORT CIRCUIT CURRENT, I^{pk} 5 kA_{rms}

MARKS : L : LIGHTING ; O : OUTLET ; J : JUNCTION BOX ;
PROJECT : HONDA RATCHADA M9 INITIAL : DATE : 25-04-

รูปที่ 2.7 Load Schedule 5

2.1.8 Main Routing 1st Floor Plan

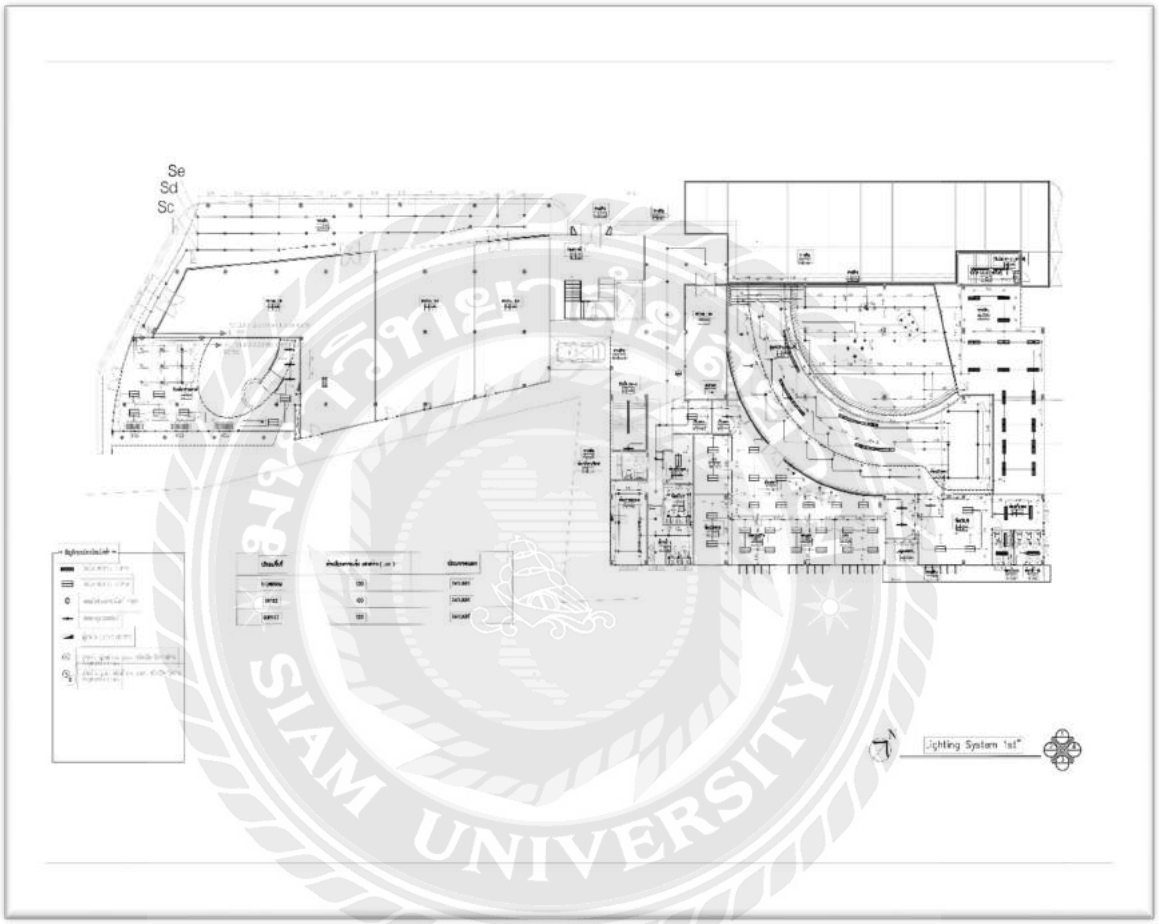
แบบเมนที่ต่อจากตู้ 1MDB1 ของเดิมเพื่อมาจ่ายเมนไฟฟ้าให้ตู้ DB1 เพื่อการใช้ไฟใน ระบบภายในพื้นที่ใช้ส่วนของศูนย์บริการ



รูปที่ 2.8 Main Routing 1st Floor Plan

2.1.9 Lighting System 1st Floor Plan

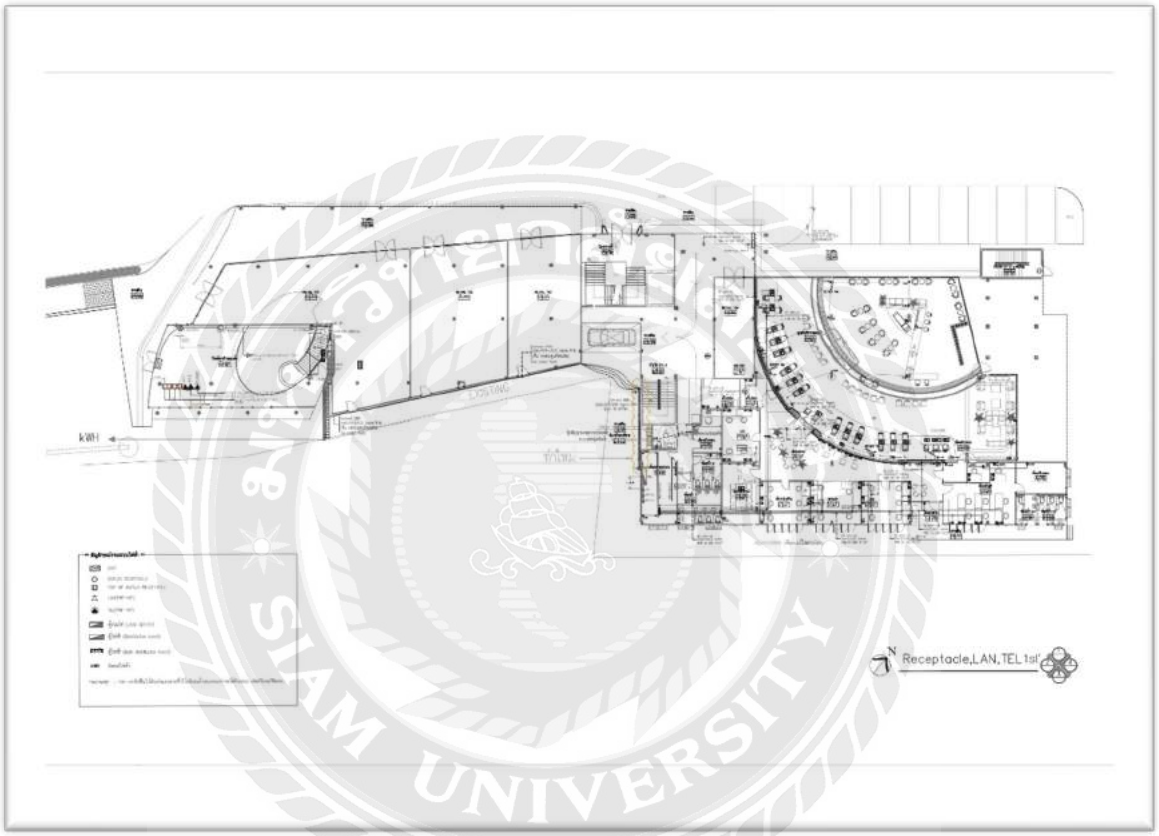
แสดงถึงแนวการเดินท่อ ขนาดท่อ ขนาดสายไฟ และตำแหน่งการติดตั้งโคมไฟ เพื่อส่องสว่างภายในพื้นที่ใช้งาน ตามส่วนต่างๆ ที่ต้องการโดยผ่านการ Simmulate ค่า LUX ผ่าน Supplier โดยใช้โปรแกรม ทดสอบแล้ว



รูปที่ 2.9 Lighting System 1st Floor Plan

2.1.10 Receptacle System Plan / Lan,Tel System Plan

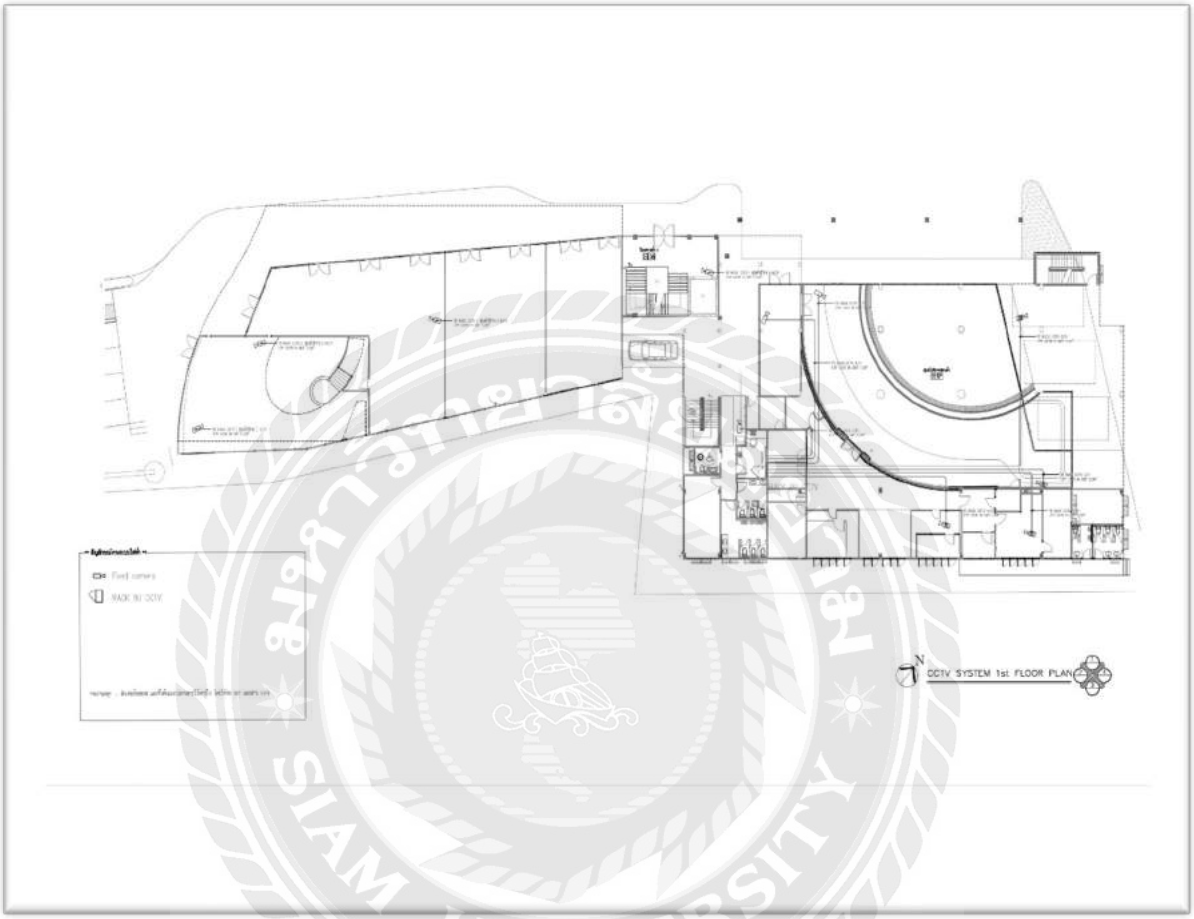
แสดงถึงตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์เต้ารับ และ เต้ารับอินเทอร์เน็ต และเต้ารับโทรศัพท์รวมไปถึง บ็อกซ์พักสายไฟ ให้ได้ตามระยะ และตำแหน่งที่ถูกต้อง และการเดินท่อร้อยสายไฟไปยังจุดที่กำหนดให้ตรงตามแบบ



รูปที่ 2.10 Receptacle System Plan / Lan,Tel System Plan

2.1.11 CCTV System 1st Floor Plan

แสดงถึงการเดินสายระบบกล้องวงจรปิด และตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ให้ตรงตามแบบที่กำหนด

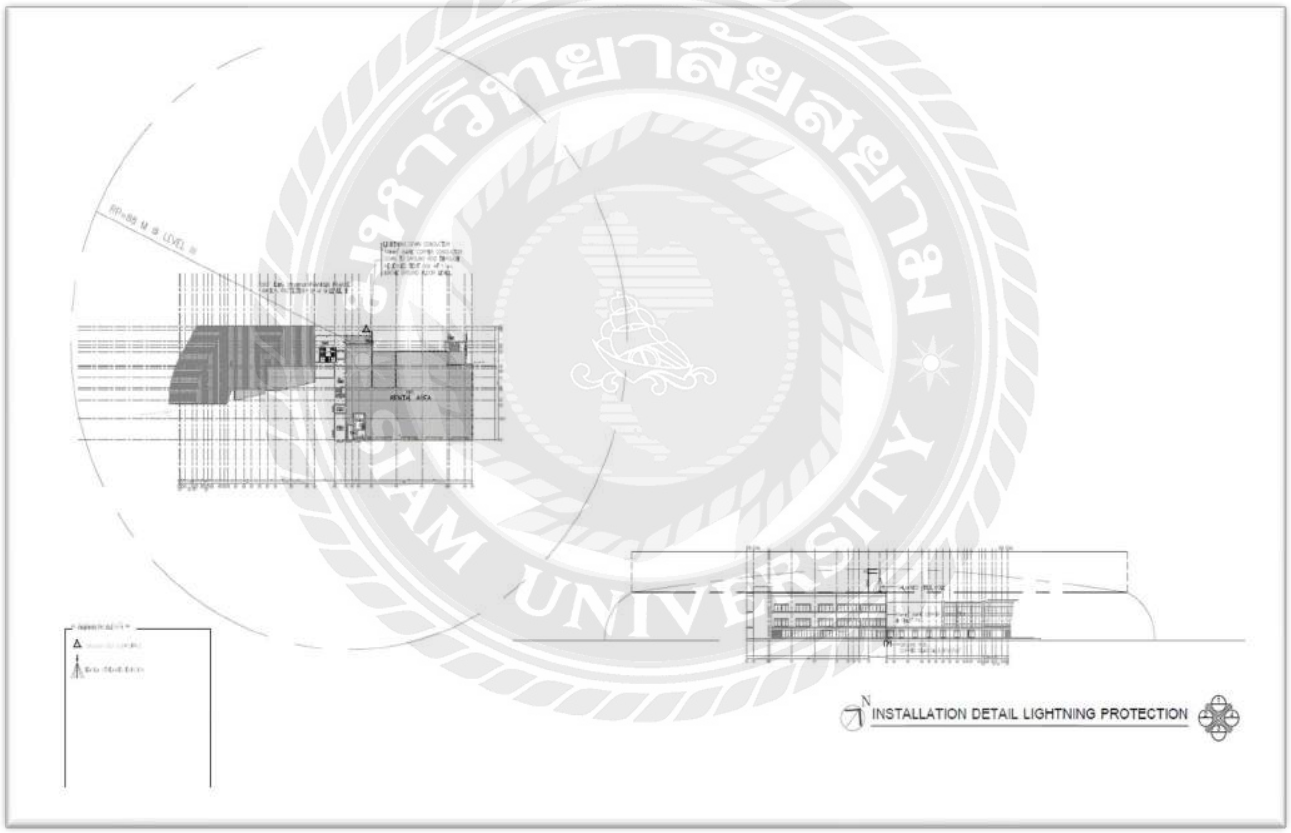


รูปที่ 2.11 CCTV System 1st Floor Plan

2.1.12 Intallation detail Lightning protection

แสดงถึงการติดตั้งอุปกรณ์ล่อฟ้าระบบป้องกันฟ้าผ่า

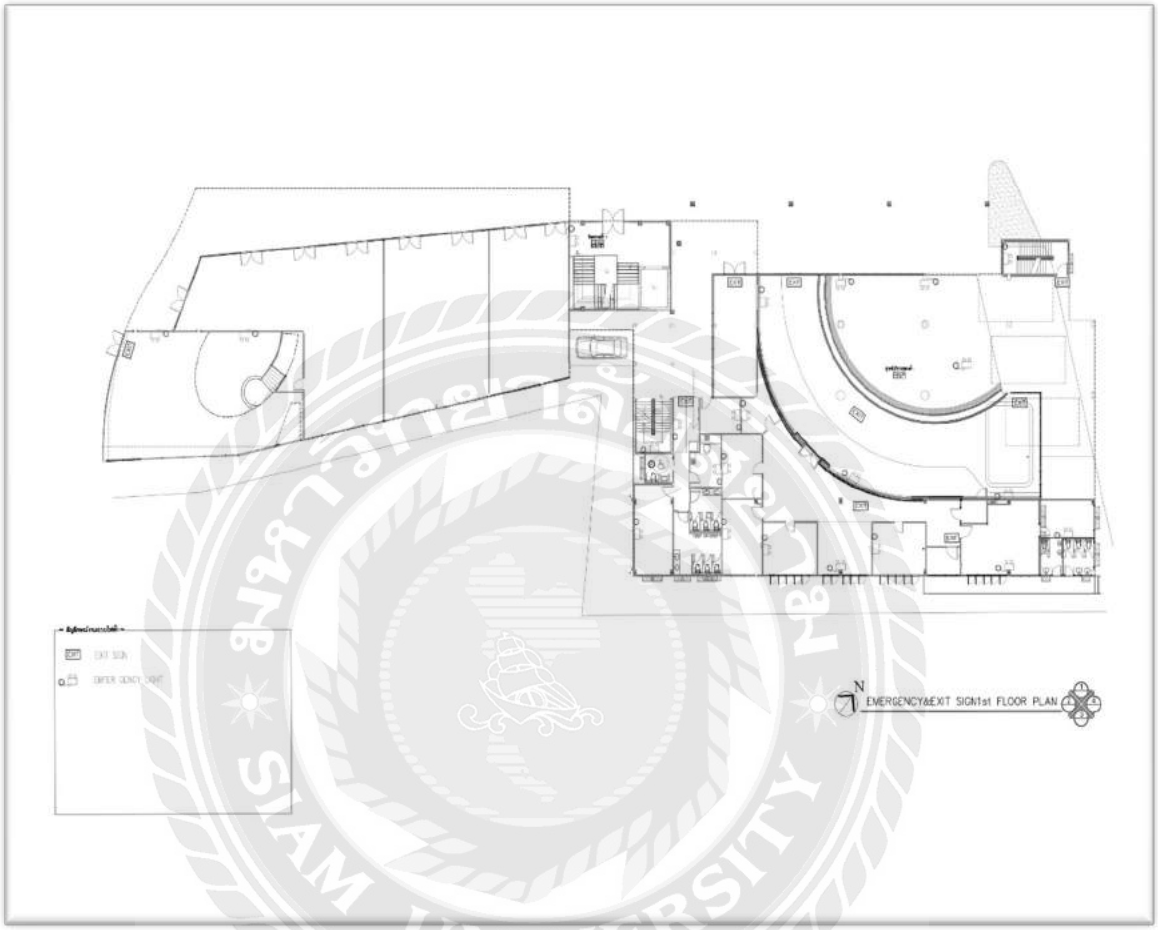
ระบบป้องกันฝ้าผ่า หมายถึง ระบบสมบูรณ์ที่ทำหน้าที่ลดความเสียหายจากปรากฏการณ์ฟ้าผ่าที่เกิดกับโครงสร้างของอาคาร ทรัพย์สินภายในอาคารและบุคคลที่อยู่ภายในอาคารโดยไม่จำกัดว่าต้องใช้กับอาคารขนาดใหญ่เท่านั้น แต่ครอบคลุมถึงบ้านพักอาศัยขนาดเล็กและสถานที่ต่างๆ ซึ่งมีความเสี่ยงที่อาจเกิดฟ้าผ่า โดยการติดตั้งหน้างานใช้การติดตั้งชนิดล่อฟ้าแบบ Early streamer



รูปที่ 2.12 Intallation Detail Lightning Protection

2.1.13 EMERGENCY&EXIT SIGN 1st Floor Plan

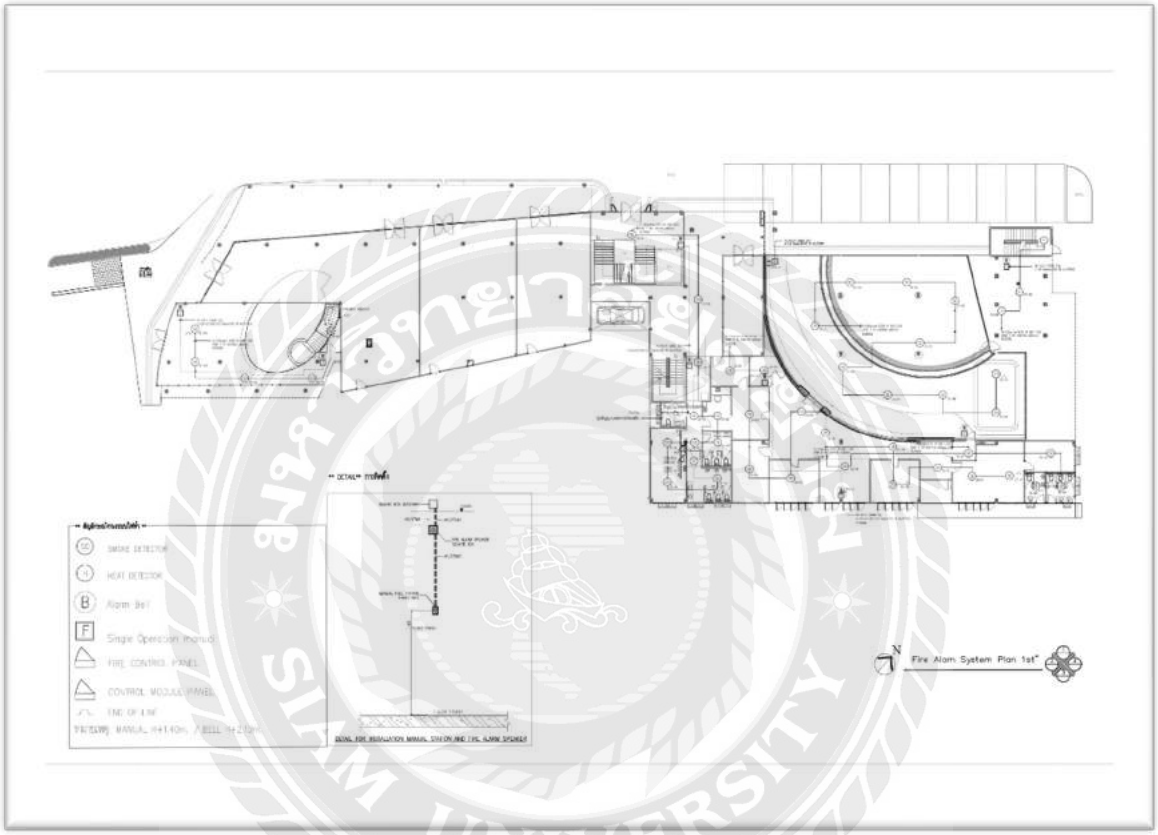
แสดงถึงตำแหน่งติดตั้ง Emergency และ Exit sign เพื่อบ่งชี้ตำแหน่งทางออก แสงสว่างฉุกเฉิน



รูปที่ 2.13 Emergency & Exit Sign 1st Floor Plan

2.1.14 Fire Alarm System Plan

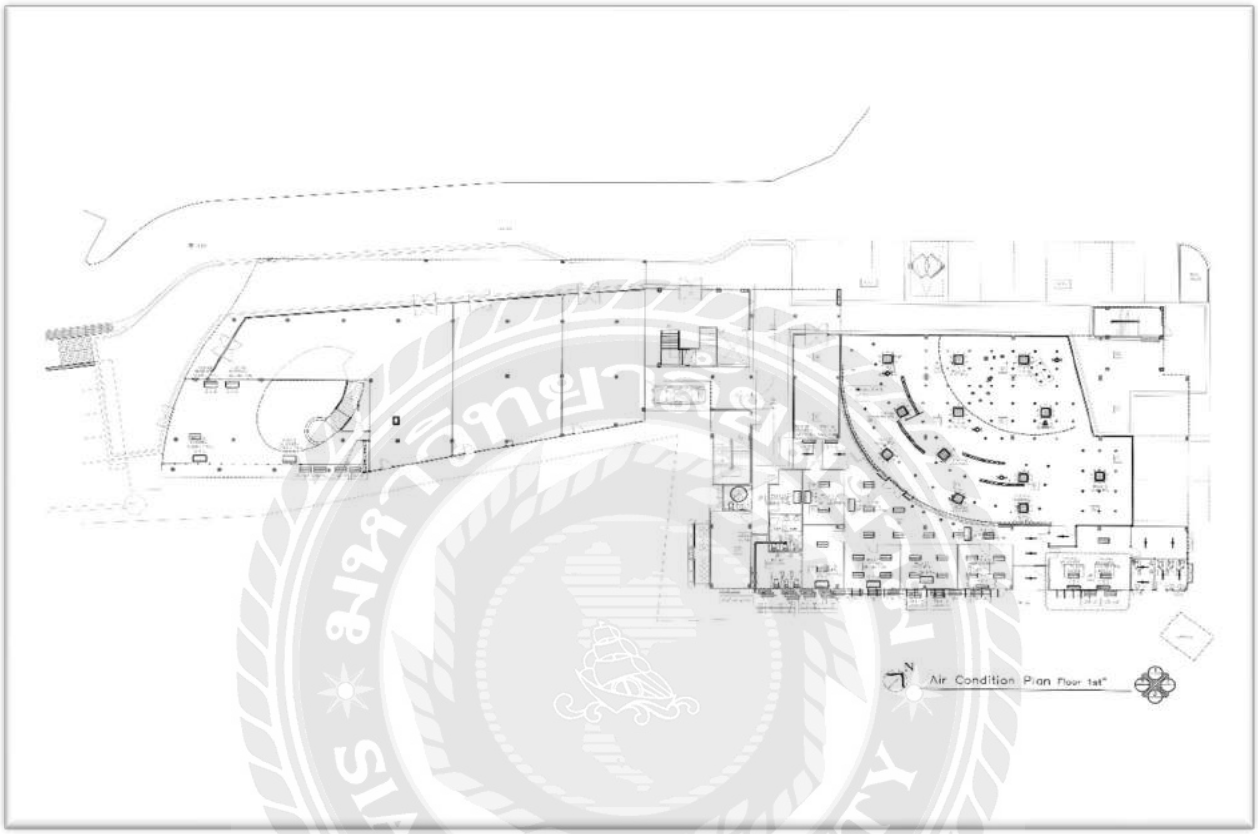
แสดงถึงการติดตั้งอุปกรณ์ Smoke and Heat เพื่อป้องกันกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยตัวเครื่องจะแจ้ง Alarm ไปที่ตู้ Fire control panel เพื่อแจ้งถึงอุปกรณ์ที่พบปัญหา เพื่อทำการตรวจสอบพื้นที่นั้นต่อไป



รูปที่ 2.14 Fire Alarm System Plan

2.1.15 Air Condition Plan Floor 1st

แสดงถึงการติดตั้งสายคอนโทรลและสายเพาเวอร์เพื่อมาจ่ายให้แอร์แต่ละเครื่อง



รูปที่ 2.15 Air Condition Plan Floor 1st

2.2 อุปกรณ์ในงาน

2.2.1 สายไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยกระแสไฟฟ้าจะเป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟจนถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟทำด้วยสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า และตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ทำสายไฟเป็นโลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ดี ลวดตัวนำแต่ละชนิดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ต่างกัน ตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้มากเรียกว่ามีความนำไฟฟ้ามากหรือมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย ลวดตัวนำจะมีความต้านทานไฟฟ้าอยู่ด้วย โดยลวดตัวนำที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากจะยอม ให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้น้อย

รูปที่ 2.16 Electric Cable Type

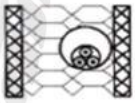
การร้อยสายไฟ

เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานหรือสัญญาณไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเฉพาะระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังงผู้ใช้งานไฟฟ้าทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งในระบบแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำนอกจากนี้สายไฟฟ้ายังใช้ในระบบสื่อสารและโทรคมนนาคม และ ระบบควบคุมในภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย ทั้งนี้สายไฟฟ้า คือ วัสดุที่ประกอบไปด้วยธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เนื่องจากเนื้อโลหะที่มีความแข็งและเหนียว โดยเฉพาะทองแดง

ที่สามารถนำมาแปรรูปได้ตามต้องการ จึงได้รับความนิยมในวงการของอุตสาหกรรมซึ่งสายไฟแต่ละชนิดจะได้รับการออกแบบแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างและคุณสมบัติการใช้งาน

การเลือกใช้สายไฟให้เหมาะสมกับโหลดมีความจำเป็นหากเลือกใช้สายไฟขนาดไม่เหมาะสมย่อมส่งผลถึงความปลอดภัยและค่าใช้จ่าย เลือกสายไฟ ที่มีขนาดเล็กคือทนกระแสของโหลดไม่ได้ย่อมก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ เกิดการ ลัดวงจร หรือ หากในกรณีที่ใช้สายไฟ ขนาดใหญ่ทน กระแสได้มากกว่า โหลดย่อมทำให้เกิดความสิ้นเปลือง บทความนี้ขอนำเสนอตารางเพื่อใช้ในการพิจารณาขนาดของสายไฟฟ้าเมื่อเทียบกับกระแส เพื่อนำไปพิจารณาในการใช้งาน

ตารางที่ 2.1 พิกัดขนาดสายที่ทนกระแสได้แบบร้อยท่อฝังผนัง

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1 กลุ่มสายเดี่ยวหรือสายหลายแกน หุ้มฉนวน/เปลือกนอก เดินในท่อโลหะหรือ อโลหะภายในฝ้าเพดานที่เป็นฉนวนความร้อน หรือผนังกันไฟ			
จำนวนตัวนำกระแส	2		3	
ลักษณะตัวนำไฟฟ้า	แกนเดียว	หลายแกน	แกนเดียว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง				
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 02, 60277 IEC 05, 60277 IEC 06, IEC 10, NYY, NYY-G, VCT, VCT-G, IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เช่นสายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายควันน้อย เป็นต้น			
ขนาดสาย (ตร.มม)	ขนาดกระแส (Amp)			
1	10	10	9	9
1.5	13	12	12	11
2.5	17	16	16	15
4	23	22	21	20
6	30	28	27	25
10	40	37	37	34
16	53	50	49	45
25	70	65	64	59
35	86	80	77	72
50	104	96	94	86
70	131	121	118	109
95	158	145	143	131
120	183	167	164	150
150	209	191	188	171
185	238	216	213	194
240	279	253	249	227
300	319	219	285	259
400	-	-	-	-
500	-	-	-	-

ตารางที่ 2.2 พิกัดขนาดสายที่ทนกระแสได้แบบร้อยท่อเดินลอย

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 2 สายแกนเดียวหรือหลายแกนหุ้มฉนวนมี/ ไม่มีเปลือกนอก เดินในท่อโลหะหรืออโลหะเดินเกาะพนังหรือเพดาน หรือฝัง ในผนังคอนกรีตหรือที่คล้ายกัน			
จำนวนตัวนำกระแส	2		3	
ลักษณะตัวนำไฟฟ้า	แกนเดียว	หลายแกน	แกนเดียว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง				
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 02, 60277 IEC 05, 60277 IEC 06, IEC 10, NYY, NYY-G, VCT, VCT-G, IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เช่นสายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายควันน้อย เป็นต้น			
ขนาดสาย (ตร.มม)	ขนาดกระแส (Amp)			
1	12	11	10	10
1.5	15	14	13	13
2.5	21	20	18	17
4	28	26	24	23
6	36	33	31	30
10	50	45	44	40
16	66	60	59	54
25	88	78	77	70
35	109	97	96	86
50	131	116	117	103
70	167	146	149	130
95	202	175	180	156
120	234	202	208	179
150	261	224	228	196
185	297	256	258	222
240	348	299	301	258
300	398	343	343	295
400	475	-	406	-
500	545	-	464	-

สายไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทั้งตัวนำพลังงานไฟฟ้ามาให้ใช้งานและขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่ปกป้องจากอันตรายของไฟฟ้าด้วย สายไฟฟ้าที่ไม่ได้คุณภาพมักจะผลิตจากวัตถุดิบคุณภาพต่ำ หรือคุณลักษณะไม่ผ่านตามมาตรฐาน เช่น ขนาดตัวนำทองแดงหรือความหนาฉนวนต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งส่งผลให้สายไฟฟ้าไม่สามารถทนแรงดันไฟฟ้าหรือจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตามที่มาตรฐานกำหนด เมื่อนำมาใช้งานก็อาจเกิดความร้อนสูงหรือเกิดลัดวงจร เป็นอันตรายร้ายแรงขึ้นได้ ดังนั้นการเลือกใช้สายไฟฟ้าจึงไม่ควรพิจารณาเพียงราคาถูกที่สุดหรือใช้สายอะไรก็ได้ แต่จำเป็นต้องเลือกใช้สายไฟที่มีความน่าเชื่อถือ และมีคุณภาพมาตรฐานระดับสากล เพื่อปกป้องชีวิตและทรัพย์สินของคุณจากอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้ไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการเลือกใช้งานของสายไฟแต่ละเส้น

ชนิดตัวนำ	ขนาดตัวนำ (ตร.มม.) มอก. 11-2553	ขนาดตัวนำ (ตร.มม.) PDITL	การใช้งาน
เส้นเดี่ยว	1.5 - 10	1.5 - 4	ใช้งานทั่วไป เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
ตีเกลียว	1.5 - 400	6 - 400	
สายอ่อน	1.5 - 240	1.5 - 240	
เส้นเดี่ยว	0.5 - 1	0.5 - 1	
สายอ่อน	0.5 - 1	0.5 - 1	
เส้นเดี่ยว	0.5 - 2.5	0.5 - 2.5	
สายอ่อน	0.5 - 2.5	0.5 - 2.5	
เส้นเดี่ยว	1.5 - 10	1.5 - 4	ใช้งานทั่วไป เดินในช่องเดินสายไฟและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย วางบนรางเคเบิล ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
ตีเกลียว	1.5 - 35	6 - 35	
สายอ่อน	0.5 - 0.75	0.5 - 0.75	ใช้ต่อไฟประดับตกแต่งภายในอาคาร
สายอ่อน	0.5 - 0.75	0.5 - 0.75	ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหยิบยกได้ ใช้งานภายในเครื่องใช้ไฟฟ้า
สายอ่อน	0.75 - 2.5	0.75 - 2.5	ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหยิบยกได้ (ใช้งานหนัก) ใช้ต่อเข้าดวงโคม
สายอ่อน	0.5 - 0.75	0.5 - 0.75	ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหยิบยกได้ (ใช้งานหนัก)
สายอ่อน	0.75 - 2.5	0.75 - 2.5	ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหยิบยกได้ (ใช้งานหนัก) ใช้ในดวงโคมไฟฟ้าที่มี/ไม่มีบัลลาสต์ ใช้ในป้ายโฆษณา/ป้ายไฟฟ้า
เส้นเดี่ยว	1 - 2.5	1 - 2.5	เดินเกาะผนัง เดินในช่องเดินสาย ห้ามร้อยท่อ ห้ามฝังดิน
ตีเกลียว	4 - 16	4 - 16	
เส้นเดี่ยว	1 - 2.5	1 - 2.5	
ตีเกลียว	4 - 16	4 - 16	
เส้นเดี่ยว	1 - 10	1 - 4	ใช้งานทั่วไป วางบนรางเคเบิล ร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรง
ตีเกลียว	1 - 500	6 - 500	
ตีเกลียว	50 - 300	50 - 300	
ตีเกลียว	25 - 300	25 - 300	
สายอ่อน	4 - 35	4 - 35	ใช้งานทั่วไป ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า วางบนรางเคเบิล ร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรง
สายอ่อน	4 - 35	4 - 35	

2.2.2 ท่อโลหะบาง (Electrical Metallic Tubing: EMT) ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าชนิดรีดร้อนหรือรีดเย็น หรือแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวภายในเคลือบ ด้วยอีนาเมล ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายใน และภายนอกท่อ และมีความมันวาว ปลายท่อเรียบทั้ง 2 ด้านไม่สามารถทำเกลียวได้ มาตรฐานกำหนด ให้ใช้ ตัวอักษรสีเขียวระบุชนิด และขนาดของท่อ เรียกกันทั่วไปว่าท่อ EMT ปัจจุบันมีขนาดตั้งแต่ 1/2" - 2" และยาวท่อนละ 10 ฟุตหรือประมาณ 3 เมตร

รูปที่ 2.17 EMT Pipe

2.2.3 ท่อโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าชนิดรีดร้อนหรือรีดเย็น หรือแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวภายในเคลือบด้วยอีนาเมล ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายใน และภายนอกท่อ และมีความมันวาว มีความหนากว่าท่อ EMT ปลายท่อทำเกลียวไว้ทั้ง 2 ด้าน มาตรฐานกำหนดให้ใช้ตัวอักษรสีส้ม (บางครั้งอาจเห็นเป็นสีแดง) ระบุชนิดและขนาดของท่อ เรียกกันทั่วไปว่าท่อ IMC มีขนาดตั้งแต่ 1/2" - 4" และยาวท่อนละ 10 ฟุต หรือประมาณ 3 เมตร

รูปที่ 2.17 IMC Pipe

2.2.4 Junction Box เป็นอุปกรณ์ต่อสายชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับต่อเชื่อม แยกวงจรไฟฟ้า หรือเป็นจุดพักวงจรไฟฟ้า เพื่อที่จะใช้แยกวงจรเป็นส่วนๆ เพื่อทำให้ง่ายในการซ่อมแซมหรือปรับปรุงวงจรได้ในภายหลัง

รูปที่ 2.18 Handy box and Square box

2.2.4 Electrical Fitting คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเดินระบบไฟฟ้ากำลังหรือระบบไฟฟ้าสื่อสาร โดยใช้เดินท่อตรง เลี้ยว แยกส่วนต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ต้องใช้

รูปที่ 2.19 Electrical Fitting

2.3 อุปกรณ์หลักที่ใช้ควบคุมตู้ไฟฟ้าหลัก

2.3.1 ตู้สวิทช์ประธาน (Main Distribution Board) เป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยเป็นแผงแรกที่รับไฟจากการไฟฟ้าหรือด้านแรงต่ำ ของหม้อแปลงจำหน่าย แล้วจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังแผงย่อยตามส่วนต่าง ๆ ของอาคาร นิยมใช้ในอาคารขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ ไปจนถึงโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ไฟฟ้าจำนวนมาก ซึ่งที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายจะเรียกว่า ตู้ MDB หรือ สวิทช์บอร์ด และในบางประเทศก็จะเรียก Main Switchboard

รูปที่ 2.20 (Main Distribution Board)

1. ตู้โหลดเซ็นเตอร์ ชนิด Main Lugs เป็นตู้โหลดที่ไม่มีเมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ (Main Circuit Breaker) มักใช้ควบคู่กับ Safety switch หรือใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุม จ่ายกระแสผ่านบัสบาร์(busbar) ไปยังเซอร์กิตเบรกเกอร์ลูกย่อย ซึ่งมีทั้งแบบ 1,2,3 Pole การเลือกใช้งานให้เลือกตามความสามารถในการทนกระแสของบัสบาร์เช่น 100A , 225A เป็นต้น การใช้งานจริงไม่ควรใช้เกิน80%ของความสามารถในการทนกระแส

2. ตู้โหลดเซ็นเตอร์ ชนิด Main Circuit breaker เป็นตู้โหลดที่มี เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ (Main Circuit Breaker) แบบ 3 Pole ชนิด MCCB (Molded Case Circuit Breaker) ติดตั้งมาให้ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมหลักในการจ่ายกระแสผ่านบัสบาร์(จุดรวมของวงจรไฟฟ้าจำนวนมาก) ไปยัง MCB (Miniature circuit breaker) การเลือกใช้งานให้เลือกตามความสามารถในการทนกระแสของบัสบาร์เช่น 100A , 225A เป็นต้น การใช้งานจริงไม่ควรใช้เกิน80% ของความสามารถในการทนกระแส

รูปที่ 2.21 (Load Center Main circuit breaker)

รูปที่ 2.22 (Load Center Main Lugs)

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ธนวรกฤต จำกัด (สำนักงานใหญ่)

(Thanavorakrit Company,Limited)

90 ซอยลาซาล 46 แขวงบางนาใต้ เขตบางนา จังหวัด กรุงเทพฯ 10260

รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ธนวรกฤต จำกัด รับออกแบบและรับ เหมาโครงสร้างสถาปัตย์และงานระบบ

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน

1. คุณ ธนกฤต อังศุโยธิน Company Owner
2. คุณ ภานุสิทธิ์ พลเยี่ยมแสน Project Manager

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นาย สุรวุฒิ เขียวนาคา Support Electrical Engineering

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย คือ การร่วมออกแบบ และ วางแผนงาน ประเมิณผล รวมทั้งการควบคุมงานระบบ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบแอร์ และความปลอดภัยในการทำงาน

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา คุณ ภานุสิทธิ์ พลเยี่ยมแสน

3.5.2 ตำแหน่งพนักงาน Project Manager

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

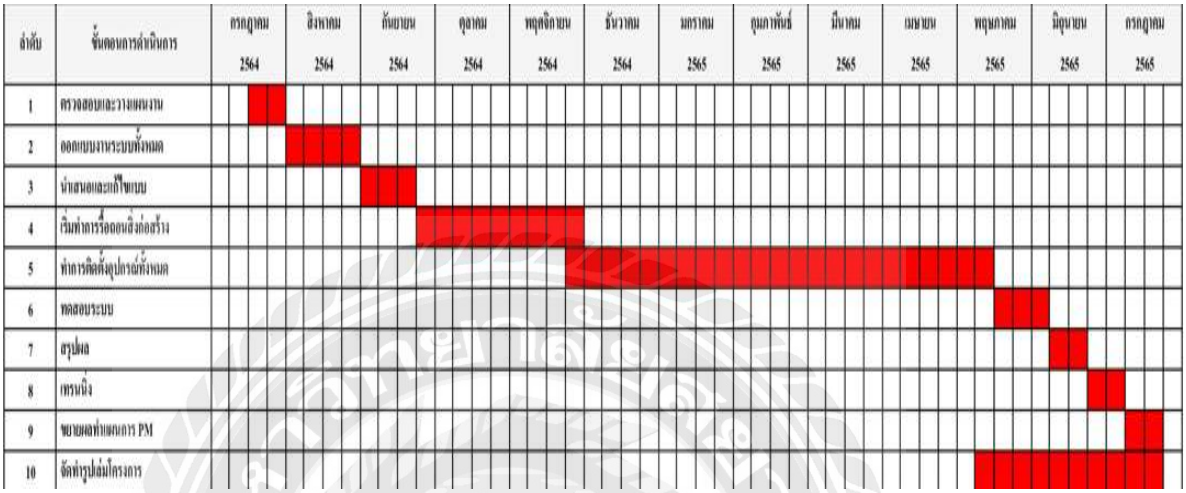
3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานระหว่างวันที่ตั้งแต่ วันที่ 30 กรกฎาคม 2564 ถึง วันที่ 20 กรกฎาคม 2565 (ระยะเวลาในการก่อสร้าง 355 วัน)

3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา วันจันทร์-เสาร์ เวลา 08.30 – 17.00 น. หยุดตามปฏิทินบริษัทกำหนด

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

3.7.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ



3.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

หลักการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

1.เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพ มาตรฐาน และความปลอดภัย

การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้า อาทิเช่น สายไฟ ปลั๊กไฟ จะต้องเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพหรือได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น มอก. เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้เลือกมา มีความทนทาน แข็งแรง และปลอดภัยในการจะใช้งาน

2. เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสม

การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้า ควรจะเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งานของเรา เช่น เลือกขนาดอุปกรณ์โคมไฟให้มีขนาดที่สามารถรองรับพื้นที่การติดตั้งภายในอาคารได้ หรือไม่ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ควรติดตั้งตามสเป็คที่กำหนดมาแต่แรก รวมถึงการเลือกซื้อให้เพียงพอ ไม่เผื่อมากจนเกินไป เพื่อความประหยัดในการติดตั้ง แต่ก็ต้องคำนึงถึงคุณภาพด้วยเพื่อความปลอดภัย

3. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

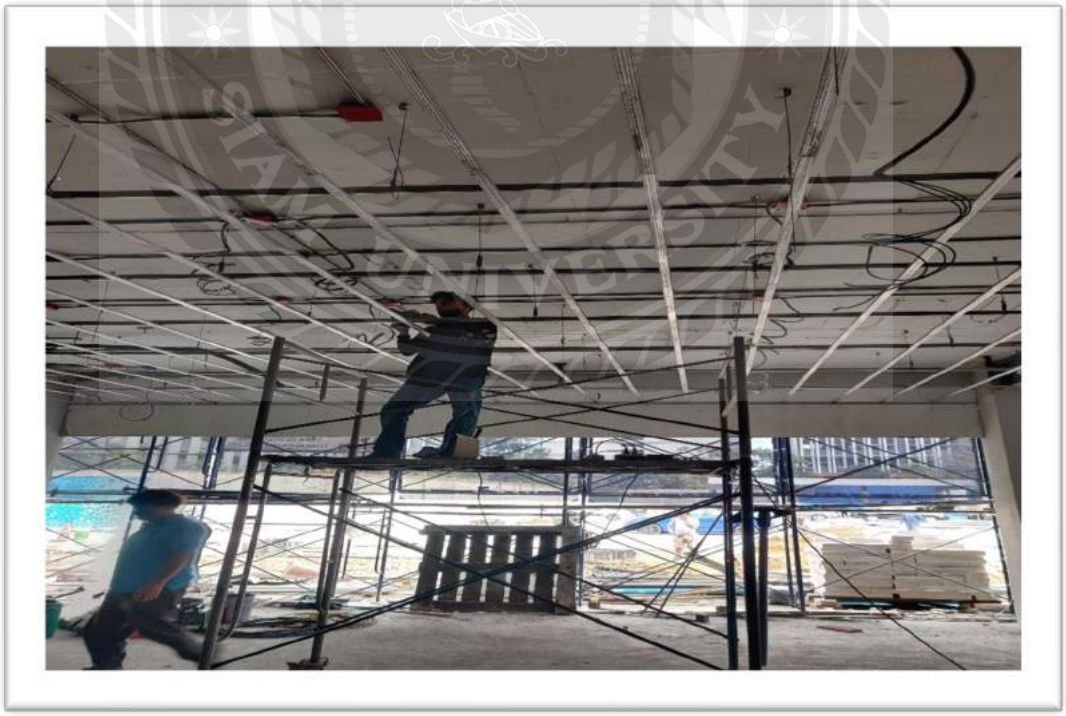
การติดตั้งอุปกรณ์ ควรติดตั้งให้มีความเรียบร้อยสวยงามโดยอ้างอิงจากมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า วสท.2564 และมาตรฐานจาก การไฟฟ้านครหลวง ให้เป็นไปตามระเบียบ และข้อกำหนด โดยเฉพาะลักษณะการเดินท่อร้อยสายและ ชนิดของสายไฟ ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการก่อสร้าง

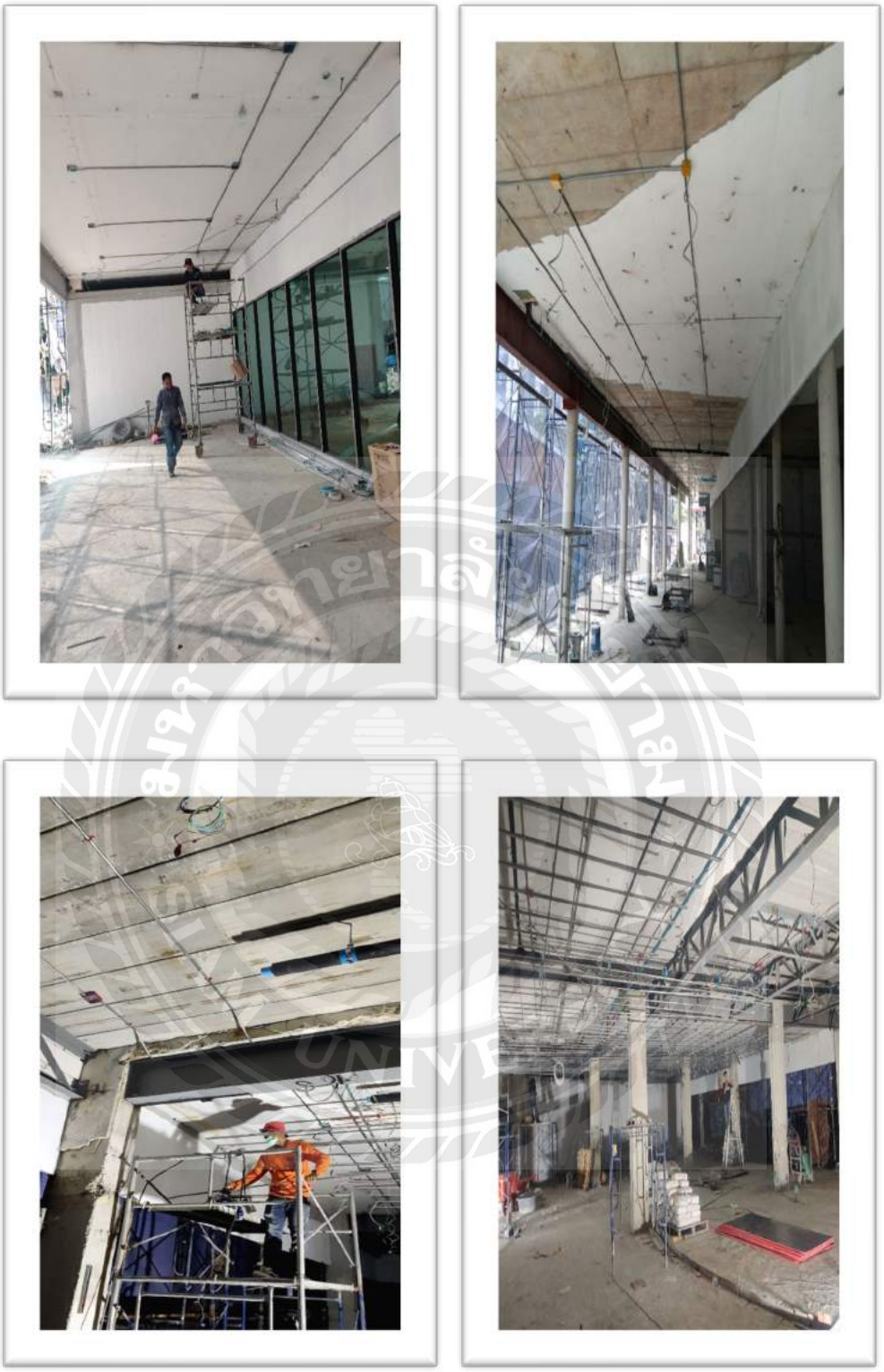
บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

จากการออกแบบระบบไฟฟ้าของ บริษัท ธนวรกฤต จำกัด มีการประชุมและวางแผนขั้นตอนสำหรับการทำงาน ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมข้อมูลและจัดระเบียบให้เป็นสัดส่วนทั้งหมด โดยเริ่มการก่อสร้าง เดือนกรกฎาคม-กรกฎาคม 2565 เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในงานให้ได้เป้าหมายตามที่กำหนดไว้ การปฏิบัติงานเป็นการติดตั้งระบบไฟฟ้าต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบปลั๊ก ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบโทรศัพท์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบกล้องวงจรปิด ระบบล่อฟ้า เพื่อให้สามารถควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามมาตรฐานและ แผนงานที่กำหนดไว้

4.1 การเดินท่อและการติดตั้งบ็อกซ์

เป็นการเริ่มต้นทำงานก่อนที่จะร้อยสายไฟช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูดหรือไฟรั่ว เพื่อไม่ให้เกิดการชำรุดได้ง่าย ซึ่งสมัยนี้เป็นที่นิยมในการทำงานกันอย่างกว้างขวาง และการเลือกใช้วัสดุในงานก็มีความแตกต่างกันออกไป เช่น ท่อ EMT ท่อ IMC ท่อ PVC ท่อ UPVC เป็นต้น





รูปที่ 4.1 การเดินท่อแบบฝังผนังและเดินลอยเหนือฝ้า

รูปที่ 4.2 การติดตั้ง Box handy and Square Box

4.2 การร้อยสายไฟ

เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้าโดยต้องต้องระมัดระวังในการร้อยสายเพื่อไม่ให้เกิดการบาดหรือขาด โดยสายไฟฟ้าจะทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานหรือสัญญาณไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

รูปที่ 4.3 การเดินสายเมนไฟและสายไฟจ่ายตามจุด

4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

หลักการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพ มาตรฐาน และความปลอดภัย

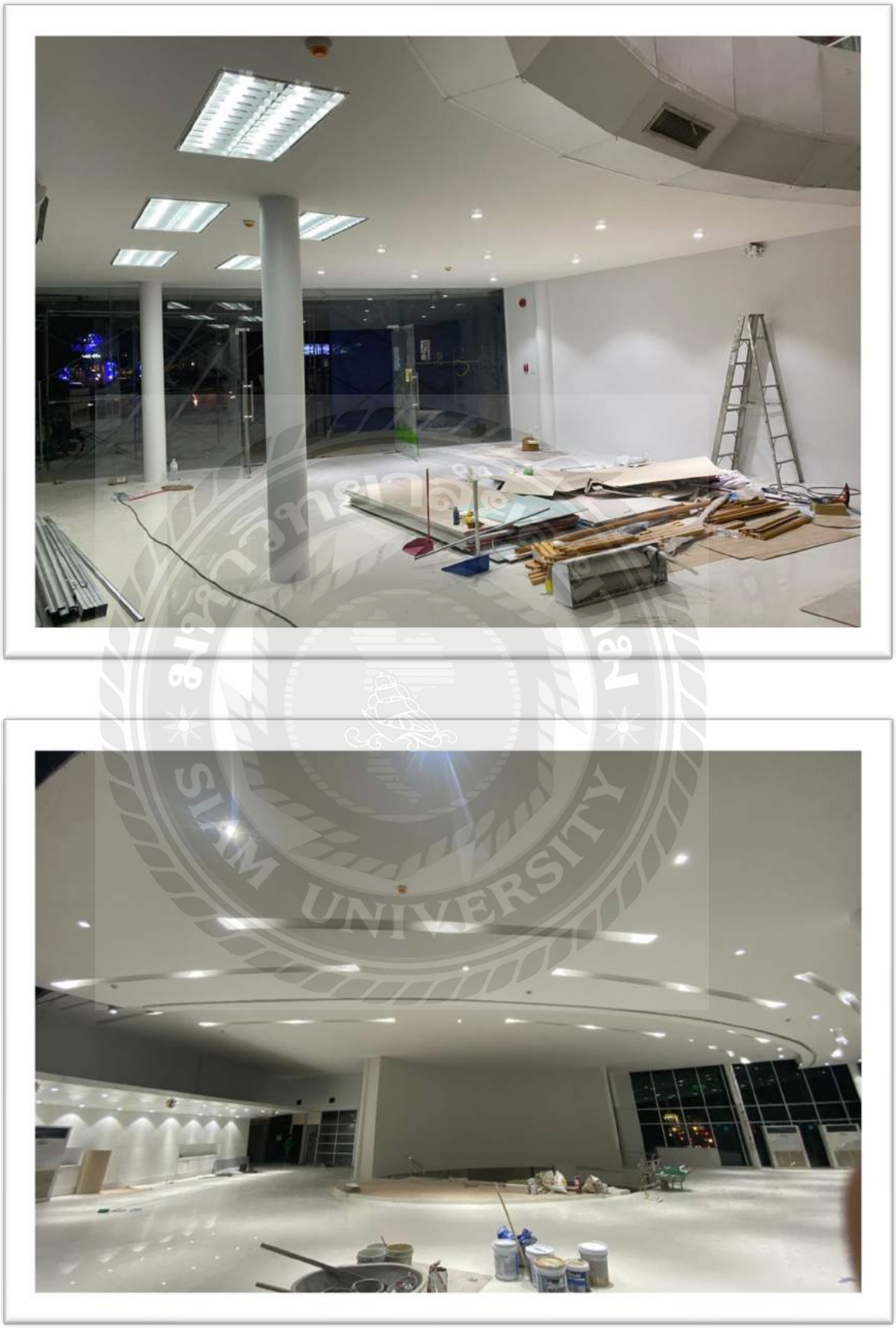
การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้า อาทิเช่น สายไฟ ปลั๊กไฟ จะต้องเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพหรือได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น มอก. เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้เลือกมา มีความทนทาน แข็งแรง และปลอดภัยที่จะใช้งาน

2. เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสม

การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้า ควรจะเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น เลือกขนาดอุปกรณ์โคมไฟให้มีขนาดที่สามารถรองรับพื้นที่การติดตั้งภายในอาคารได้ หรือไม่ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ควรติดตั้งตามสเปคที่กำหนดมาแต่แรก รวมถึงการเลือกซื้อให้เพียงพอ ไม่เผื่อมากจนเกินไป เพื่อความประหยัดในการติดตั้ง แต่ก็ต้องคำนึงถึงคุณภาพด้วยเพื่อความปลอดภัย

3. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

การติดตั้งอุปกรณ์ ควรติดตั้งให้มีความเรียบร้อยสวยงาม เป็นระเบียบ โดยเฉพาะสายไฟที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก



รูปที่ 4.4 การติดตั้งโคมไฟ และสวิตซ์ปลั๊ก

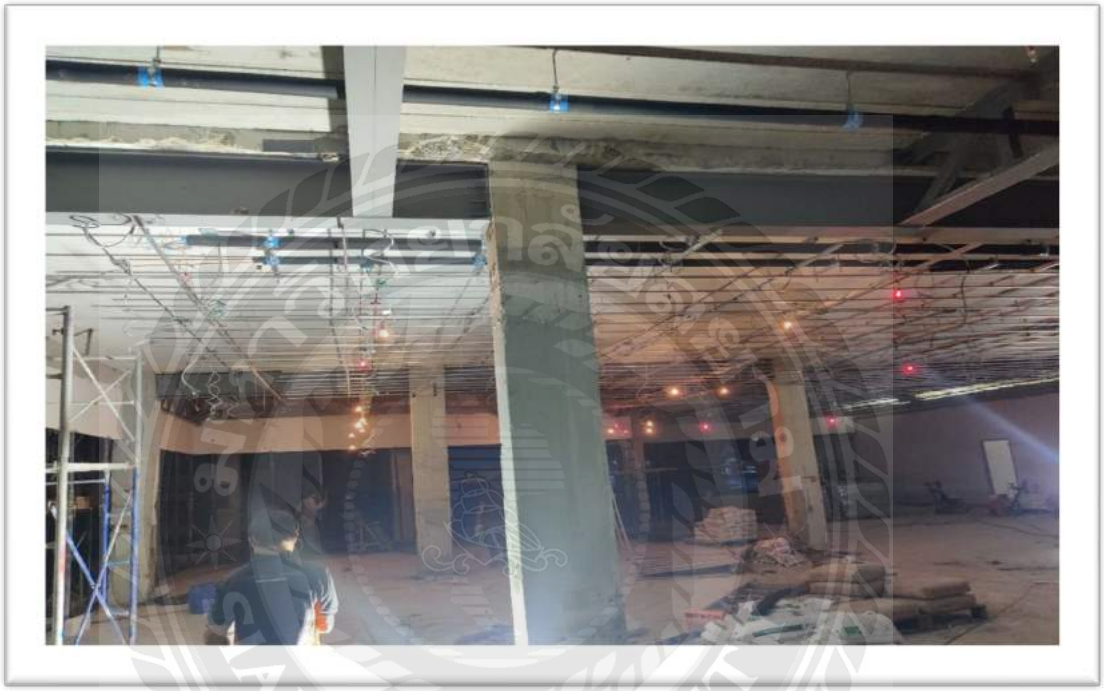
Square D
Square D

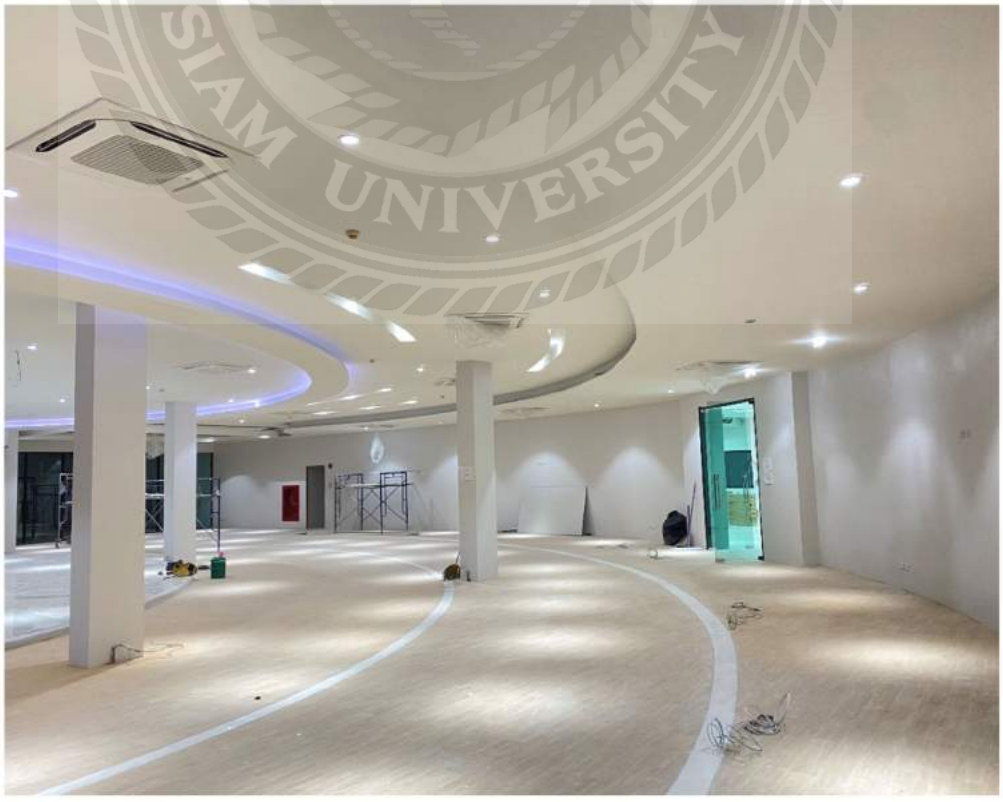
Schneider
Square D

รูปที่ 4.5 การติดตั้งตู้ Load center

4.4 การตรวจสอบและทดสอบ

เป็นการทดสอบระบบ จากกระบวนการเปรียบเทียบกับสิ่งที่ได้กำหนดไว้และทดสอบว่าเป็นไปตามที่วางแผนหรือข้อตกลงหรือไม่ ซึ่งมีคำตอบอยู่ 2 คำตอบ คือผ่านหรือไม่ผ่าน ถ้าเกิดในกรณีไม่ผ่านก็ต้องเอาความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาแก้ไขให้เป็นไปตามความถูกต้อง





รูปที่ 4.6 ทดสอบความสว่างและตำแหน่งโคมไฟในศูนย์บริการ

รูปที่ 4.7 ทดสอบความสว่างและตำแหน่ง โคมไฟในห้องต่างๆ

รูปที่ 4.8 ตรวจสอบและอธิบายการทำงาน

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงงาน

จากผลการออกแบบระบบแสงสว่างจำนวน 455 ดวง และติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ปัญหา พบว่าผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2564 - กรกฎาคม 2565 และได้มีการแก้ไขแบบให้มีแนวโน้มไปในทิศทางที่สามารถเป็นไปได้ เพื่อนำแบบมาปฏิบัติจริงให้เป็นไปตามที่กำหนด โดยมีระยะเวลา 12 เดือน ทั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ทำให้ทราบถึงความต้องการของระบบส่งจ่ายไฟฟ้าที่แท้จริง และสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น ได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปขยายผลเพื่อวิเคราะห์และประเมินความต้องการของระบบส่งจ่ายในอนาคต

การปฏิบัติงานที่บริษัท ธนวรกฤต จำกัด ตั้งแต่วันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ.2564 ถึงวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 นั้น ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายโดยได้รับตำแหน่งหัวหน้างาน Facility ตามผังแสดงข้อมูลการทำงาน ทำให้ได้ประสบการณ์และทักษะทางด้านการวิเคราะห์ปัญหาและควบคุมงาน การปฏิบัติสหกิจครั้งนี้ได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก ในการปฏิบัติงานในอนาคตต่อไป

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้เรียนรู้ระบบการบริหารองค์กร

5.2.2 ได้เรียนรู้การประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน

5.2.3 ได้เรียนรู้การประสานงานกับส่วนงานอื่นๆ

5.2.4 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแต่ละส่วนงาน

5.2.5 ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม

5.2.6 ได้เรียนรู้หน้าที่ความรับผิดชอบของตน

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

5.3.1 ได้ประสบการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากห้องเรียน

5.3.2 ได้เรียนรู้การทำงานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหา

5.3.3 ได้รู้จักขั้นตอนลำดับการทำงานของระบบไฟฟ้า

5.3.4 ได้รู้จักวิธีการแก้ไขแบบเพื่อให้สอดคล้องกับหน้างานจริง

คณะผู้จัดทำรายงานโครงงานสหกิจศึกษา ได้ทำการรวบรวมปัญหาความเสียหายของการติดตั้งระบบไฟฟ้าและวิธีการแก้ไขปัญหาที่พบเจอในการปฏิบัติงาน ดังข้อมูลด้านล่างนี้

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ตำแหน่งการเดินท่อในแบบกับหน้างานไม่สอดคล้องกัน

5.4.2 ปัญหาเกี่ยวกับระบบไฟไม่เสถียร Voltage Drop

5.4.3 ปัญหาเกี่ยวกับการติดต่อประสานงาน Owner โดย Consult

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 เดินท่อตามหน้างานจริงให้สามารถปฏิบัติงานได้

5.5.2 เพิ่มขนาดสายเมนของเก่าโดยใช้ของใหม่ โดยมีขนาดสายใหญ่ขึ้น

5.5.3 ทำการปรับเปลี่ยนบุคลากรของบริษัท Consult

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ควรมีการจัดทำแผนงานของระบบต่างๆให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น

5.4.2 ควรมีบุคลากรที่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามสายงาน

5.4.3 ควรเพิ่มการตรวจเช็คระบบต่างๆ ให้มากขึ้น

บรรณานุกรม

การออกแบบระบบไฟฟ้าและการคำนวณโหลดระบบไฟฟ้า. [เว็บบล็อก]. (2556, 25 สิงหาคม).
https://blog.rmutl.ac.th/montri/old/ee/04212209/L-07.pdf

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย. พ.ศ. (2564).
https://eitstandard.com/product/10214-65/

มาตรฐานการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้. (2559).
https://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/5067/2/PRO2378.pdf

EkkarachLaksanasamrith. (2559). *รู้จักสัญลักษณ์ในแบบกันเถอะ.*
https://dsignsomething.com.

Phelps Dodge. (ม.ป.ป.). *สายไฟ-คืออะไร.* https://www.pdcable.com.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ประกอบการติดตั้งงานระบบในโครงการ

รูปที่1 ภาพสถานที่ 3D เพื่อนำเสนอเจ้าของก่อนเริ่มการก่อสร้าง

รูปที่2 ภาพระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง

รูปที่3 ภาพระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง

รูปที่4 ภาพขณะดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ

รูปที่5 ระหว่างการปฏิบัติงาน

การไฟฟ้าทำการปลดสายไฟจ่ายตู้ MDB HONDA ชั่วคราว

ช่างดำเนินการย้ายตำแหน่งตู้ MDB เดิมไปยังตำแหน่งใหม่

การย้ายตำแหน่งตู้ MDB ไปยังตำแหน่งใหม่

การอธิบายหลักการทำงานให้ช่างปฏิบัติตามแผนงาน

การควบคุมหน้างานให้เป็นไปตามแบบ

การควบคุมหน้างานให้เป็นไปตามแบบ

การคุยปรับเปลี่ยนหน้างานตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

การประชุมประสานงานกับผู้ว่าจ้าง

การติดตั้ง BOX และเดินท่อหน้างาน

การร้อยสายไฟฟ้า

การติดตั้งตู้ LOAD CENTER

การติดโคมไฟส่องสว่างและสวิตช์ปิดเปิด

บริเวณห้องน้ำ

บริเวณศูนย์บริการ

บริเวณ OFFICE

บริเวณโชว์รูม ชั้น 1

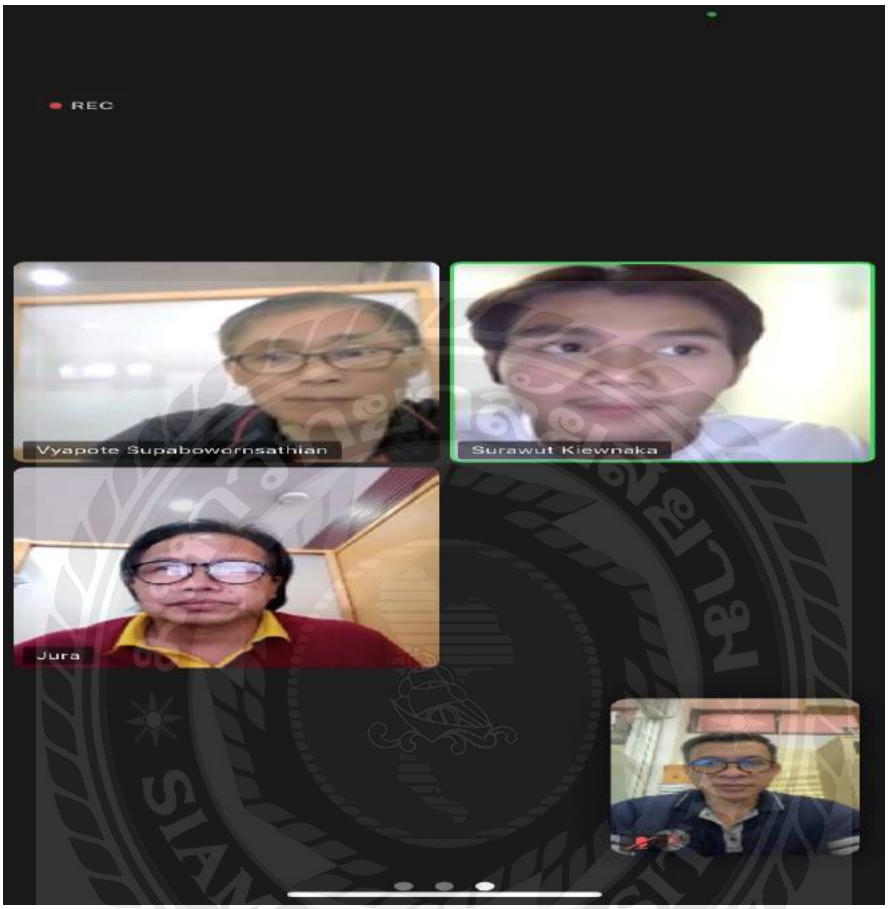
บริเวณ โชว์รูม ชั้น 2

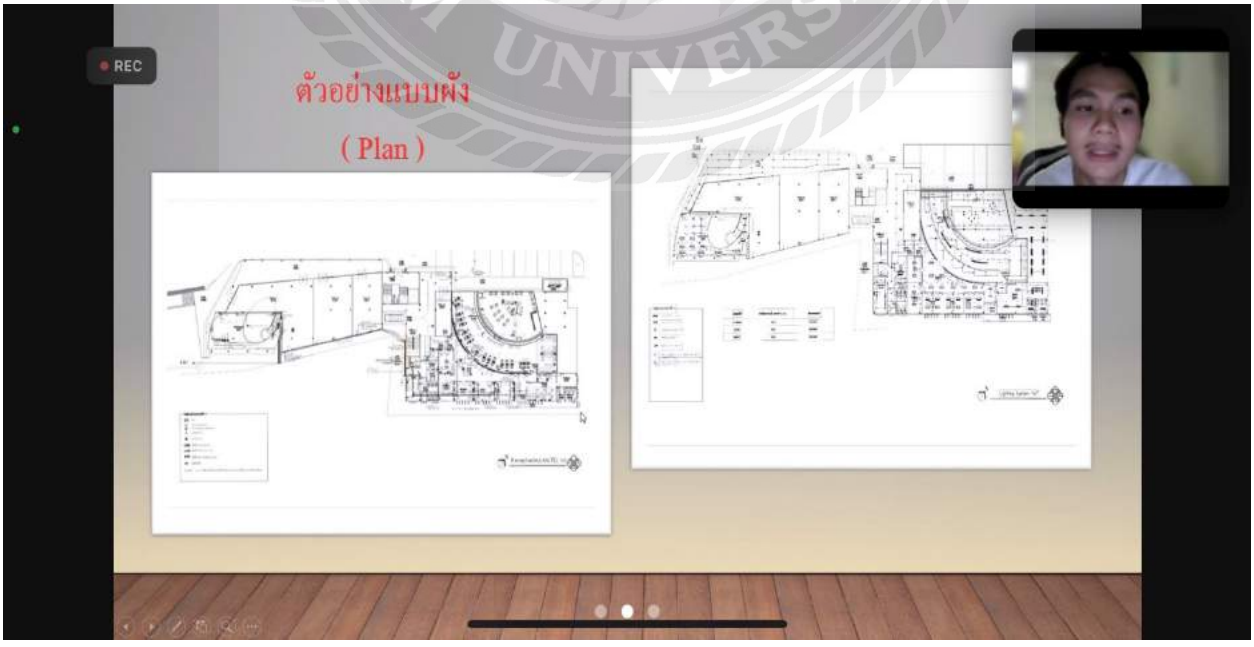
ภาคผนวก ข

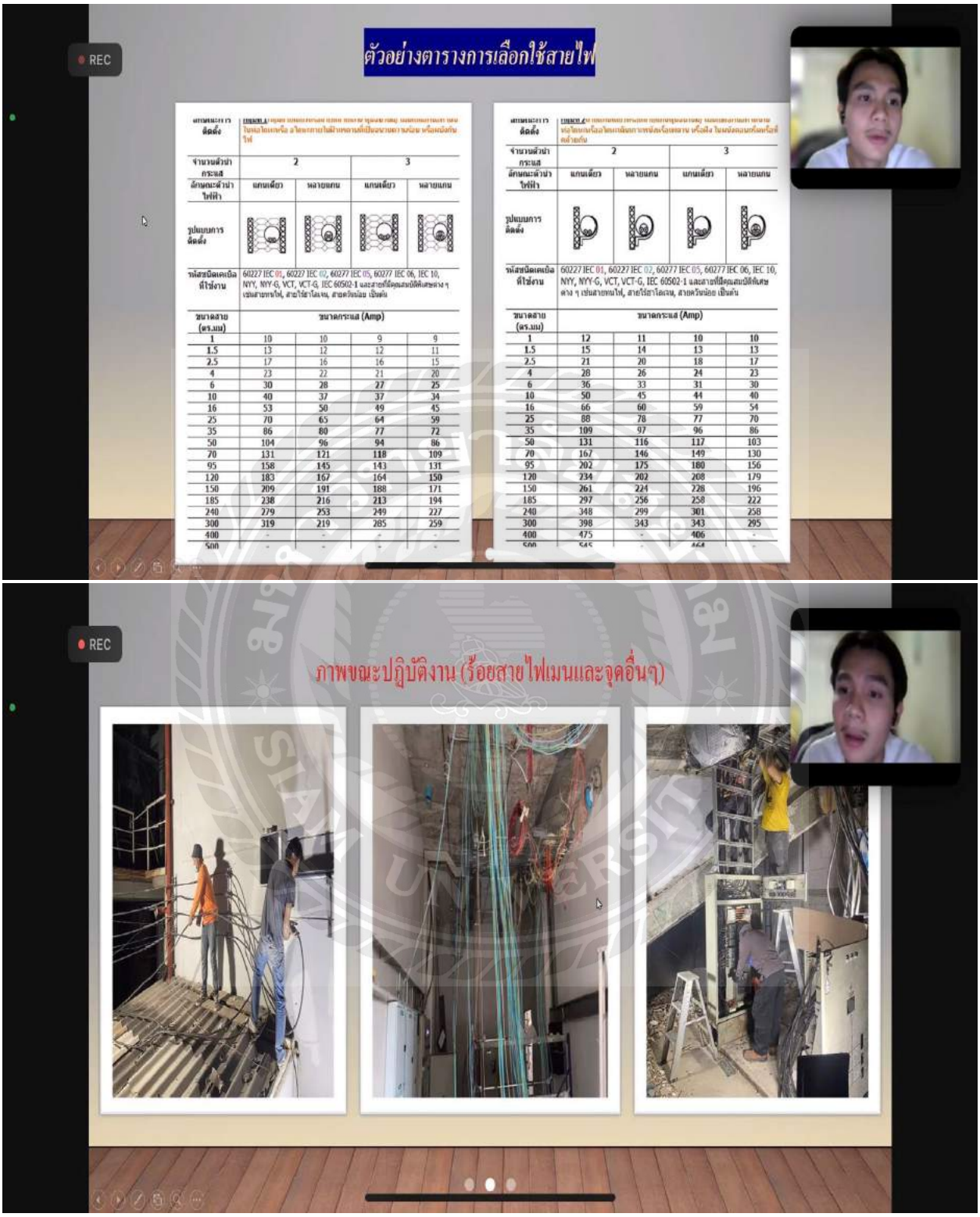
การนิเทศงาน สหกิจศึกษา ผ่านโปรแกรม ZOOM

ภาคผนวก ค

การสอบโครงงานผ่านสื่อโปรแกรมออนไลน์ ZOOM







รูปที่6 การสอบโครงงานผ่านสื่อโปรแกรมออนไลน์ ZOOM

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์

Plagiarism Checking Report

Created on Sep 29, 2022 at 15:01 PM

Print Report | View Full Document

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2764071	Sep 29, 2022 at 15:01 PM	suravuut.kie@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	สรุวุฒิ เอี่ยวนาคา สหกิจศึกษา 6223200020 (Rev.3).pdf	Completed	4.72 %

Match Overview

Show 10 entries | Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	แนวทางการตรวจสอบระบบไฟฟ้าในอาคารพักอาศัย,Guideline for electrical system inspection in residential buildings	ณพลพงศ์ บันพงศ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี	2.10 %
2	สายไฟฟ้า	วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี	Wikipedia	1.69 %
3	http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1974/1/1.front.pdf	repository.rmutt.ac.th	repository.rmutt.ac.th_rutch	0.93 %
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 1 to 3 of 3 entries | First | Previous | 1 | Next | Last

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT | TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)

46
15124บางขุนนนท์ ซอย 14 D condo กรุงเทพ
45
0944502454
Liftsurawut115@gmail.com
รหัสนักศึกษา 6223200020
Twitter/บล็อก/พอร์ตโครงการ

SURAWUT KIEWNAK
สุรวุฒิ เขียวนาคา

วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการแนะนำตัวในการส่งสหกิจศึกษา และเป็นแนวทางในการเขียน Resume ในการสมัครงาน

การศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (ปวช)
วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (*สยามเทค*)
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (ปวส)
วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (*สยามเทค*)
ปริญญาตรี กำลังศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศกรรมไฟฟ้า
(วศ.บ.) มหาวิทลัยสยาม

ประสบการณ์

สถานประกอบการ โรงแรมเอสดี อเวนิว
ตำแหน่งงาน | ช่างเทคนิค
ตั้งแต่วันที่ 11 มิถุนายน 2560 – 30 กรกฎาคม 2562
ตรวจเช็คตรวจสอบและ ซ่อมบำรุงและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เข้ารับบริการ

สถานประกอบการ บริษัท ธนวรกฤต จำกัด
ตำแหน่งงาน | Support Engineering
ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2562 – 30 กันยายน 2565

- ช่วยซัพพอร์ท วิศวกรระบบไฟฟ้าในทุกด้าน
- ช่วยวิศวกรไฟฟ้า ออกแบบระบบไฟฟ้า
- ถอดแบบทำราคาระบบไฟฟ้า
- เขียนแบบระบบไฟฟ้า
- ควบคุมหน้างานให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด

ทักษะ

- การออกแบบระบบไฟฟ้า
- การถอดแบบทำราคา
- การเขียนแบบระบบไฟฟ้า 2D 3D
- Ms office / Excel / Word
- ควบคุมหน้างานตามแบบ