รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

Installation of Electrical Equipment in Oka House Condo Rooms

โดย

นายฤกษ์ดี ช่างแกะ 6223200003

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงงาน การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

Installation of Electrical Equipment in Oka House Condo Rooms

ผู้จัดทำ นายฤกษ์ดี ช่างเกะ

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการการสอบโครงงาน

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ)

.....พนักงานที่ปรึกษา

(นาย มารุต ด้วงปลี)

.....กรรมการกลาง

(อาจารย์คัมภีร์ ธีรวิทย์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ จิมประวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2564

เรื่องขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียนอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ

ตามที่ผู้จัดทำนายฤกษ์ดี ช่างแกะ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้า ณ บริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายฤกษ์ดี ช่างแกะ

นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่นาย ฤกษ์ดี ช่างแกะ ได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัทคูริฮาร่า (ประเทศไทย) จำกัด ในโครงการโอกะ เฮาส์ ตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ส่งผลให้ นายฤกษ์ดี ช่างแกะ ได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้าภาคสนามสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการประกอบวิชาชีพในอนาคตโดยได้รับความร่วมมือจากทางบริษัทคูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในแผนกต่างๆ จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. บริษัทคูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด
2. นายอรรถพล ซุ่นหลีวงษ์ (Section Manager)
3. อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้แนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

นายมารุต ด้วงปลี ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย ฤกษ์ดี ช่างแกะ

Project Title	: Installation of Electrical Equipment in Oka House Condo Rooms
Credits	: 5 Unit
By	: Mr. Ruekdee Changkae 6223200003
Advisor	: Mr. Suthikeart Chollalarp
Degree	: Bachelor of Engineering
Major	: Electrical Engineering
Faculty	: Engineering
Semester / Academic year	: 1/2021

Abstract

Kurihara (Thailand) Co., Ltd. engages in the business of installing mechanical, electrical, water supply and air conditioning systems by a joint venture between Kurihara Kogyo Co., Ltd. and SBCS Co., Ltd., Japan. The student completed the cooperative education project and was assigned to work in the position of Assistant Electrical Engineer in the OKA House condo. This position was responsible for the installation of electrical equipment and common corridors, coordinating with the installer to enter the area, and testing the power supply system, electrical equipment, lighting and telephone signal.

Keywords: install electrical equipment, test, light, telephone signal

Approved by

.....

ชื่อโครงการ : การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

จัดทำโดย : นายฤกษ์ดี ช่างแกะ 6223200003

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 1/2564

บทคัดย่อ

บริษัทคูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด ประกอบธุรกิจกิจการติดตั้งทางด้านระบบเครื่องกล ไฟฟ้า ประปา และเครื่องปรับอากาศ โดยร่วมทุนกันระหว่างบริษัทคูริฮารา โคเกียว จำกัด และบริษัทเอสบีซีเอส จำกัด ประเทศญี่ปุ่น จากการที่ได้เข้าปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษา โดยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้าภาคสนาม ภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์ โดยมีหน้าที่ในการปฏิบัติงานของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และทางเดินส่วนกลาง คอยประสานงานกับผู้รับเหมาติดตั้ง ในการเข้าพื้นที่ และส่งมอบพื้นที่หน้างานในการทำงาน รวมทั้งทำการทดสอบระบบจ่ายไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า ไฟแสงสว่าง และสัญญาณโทรศัพท์

คำสำคัญ : ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า, การทดสอบ, ไฟแสงสว่าง, สัญญาณโทรศัพท์

สารบัญ

	หน้า
หัวข้อโครงงาน	
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าอาคารสูง	3
2.2 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพัก	4
2.3 รายละเอียดมาตรฐานต่างๆ ที่ควรรู้จัก	5
2.4 สายไฟ	5
2.5 บริภัณฑ์ไฟฟ้า	9
2.6 การต่อลงดิน	14
2.7 ระบบแสงสว่าง	15
2.8 หลักการของเทคโนโลยีความสว่าง	17
2.9 อุณหภูมิสี	17
2.10 ชนิดของหลอดไฟฟ้า	18
2.11 โคมไฟฟ้า	25
2.12 ตัวอย่างข้อมูลด้านเทคนิคของเทคโนโลยี	28

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ 30

3.2 ลักษณะการประกอบการและหลักขององค์กร 30

3.3 ตำแหน่ง และลักษณะงานบทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 30

3.4 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา 31

3.5 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 31

3.6 รูปแบบและการบริหารงานขององค์กร 31

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 32

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ขั้นตอนปฏิบัติงาน 33

4.2 การอ่านแบบ 33

4.3 การตรวจเช็คหน้างานขณะติดตั้งบล็อกไฟ 36

4.4 การตรวจเช็ดบล็อคไฟก่อนงานเทผนัง 37

4.5 การตรวจบล็อกไฟหลังงานเทผนัง 38

4.6 การตรวจเช็คบล็อกไฟก่อนฉาบ 39

4.7 การตรวจเช็คขนาดสายไฟและ สีสายไฟในห้องพัก 39

4.8 การทดสอบแรงดันสายไฟภายในห้องพัก 40

4.9 การทดสอบสายโทรศัพท์ 42

4.10 การติดตั้งตู้เบรกเกอร์ 45

4.12 การติดตั้งเต้ารับ 46

4.13 การติดตั้งแสงสว่าง 49

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน 52

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม 52

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน 52

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน 52

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน 52

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน 52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	54
ประวัติผู้จัดทำ	60

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า 4
รูปที่ 2.2 ลักษณะของสายไฟ 6
รูปที่ 2.3 ลักษณะทองแดงภายในสายไฟ 6
รูปที่ 2.4. ฉนวนหุ้มสายไฟ 7
รูปที่ 2.5 สาย Polyvinyl Chloride (PVC) 7
รูปที่ 2.6 สาย Cross Linked Polyethylene (XLPE) 8
รูปที่ 2.7 ลักษณะของตู้อาร์เอ็มยู 10
รูปที่ 2.8 หม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Type Transformers) 11
รูปที่ 2.9 หม้อแปลง Cast Resin 12
รูปที่ 2.10 Circuit Breaker ชนิด MCCB 13
รูปที่ 2.11 Circuit Breaker ชนิด ACB 14
รูปที่ 2.12 ปลั๊กตัวผู้หรือเต้าเสียบสองขา 15
รูปที่ 2.13 ปลั๊กตัวผู้หรือเต้าเสียบสามขา 16
รูปที่ 2.14 ปลั๊กตัวเมียหรือเต้ารับ 16
รูปที่ 2.15 กราฟอุณหภูมิ 18
รูปที่ 2.16 แผนภาพการแบ่งชนิดของหลอดไฟ 19
รูปที่ 2.17 หลอดอินแคนเดสเซนต์แบบต่างๆ 19
รูปที่ 2.18 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ 20
รูปที่ 2.19 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 21
รูปที่ 2.20 หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ 21
รูปที่ 2.21 หลอดโซเดียมความดันไอสูง 22
รูปที่ 2.22 หลอดไอปรอทความดันสูง 22
รูปที่ 2.23 หลอดเมทัลฮาไลด์ 23
รูปที่ 2.24 หลอดไฟLED 23
รูปที่ 2.25 โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงาน 26
รูปที่ 2.26 แสงสว่างไม่สม่ำเสมอ 27
รูปที่ 2.27 แสงสว่างสม่ำเสมอ 27
รูปที่ 2.28 แสงสว่างสม่ำเสมอมาก 27
รูปที่ 2.29 ขั้วหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ 28

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2.30 กราฟเปรียบเทียบการลดลงของแสงกับอายุใช้งานของหลอด 28
รูปที่ 2.31 กราฟเปรียบเทียบปริมาณแสงของ T8 และ T5 กับอุณหภูมิแวดล้อม 29
รูปที่ 3.1 สถานประกอบการชื่อบริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด 30
รูปที่ 3.2 แบบและการบริหารขององค์กร 31
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแบบคอนโดโอกะเฮาส์ ชั้น 20 ขนาด A3 33
รูปที่ 4.2 แบบระบบไฟฟ้าระยะติดตั้งอุปกรณ์ภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์ 34
รูปที่ 4.3 แบบตำแหน่งเดินท่อสายไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์ 35
รูปที่ 4.4 ลักษณะวางบล็อก 36
รูปที่ 4.5 ขณะเชื่อมบล็อกกับเหล็ก 36
รูปที่ 4.6 ตรวจสอบระดับความสูง 36
รูปที่ 4.7 ตรวจระยะความสูงของการติดตั้งบล็อก 37
รูปที่ 4.8 การวัดระยะความสูงจากพื้น 37
รูปที่ 4.9 ใบบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ 37
รูปที่ 4.10 ใช้เลเซอร์วัดระดับในการตรวจสอบ 38
รูปที่ 4.11 ตรวจสอบระยะโดยใช้ตลับเมตร 38
รูปที่ 4.12 ตรวจสอบระยะความสูง 38
รูปที่ 4.13 ตรวจสอบระยะบล็อก 39
รูปที่ 4.14 แก้ไขบล็อกที่ผิด 39
รูปที่ 4.15 ตรวจสอบสายไฟที่มาจากตู้เบรกเกอร์ 39
รูปที่ 4.16 ขนาดสายไฟในแต่ละบล็อก 40
รูปที่ 4.17 ทดสอบแรงดันไฟฟ้าเต้ารับในห้องน้ำ 40
รูปที่ 4.18 ทดสอบแรงดันไฟฟ้าโดยใช้หลอดทดสอบ 40
รูปที่ 4.19 ทดสอบไฟแสงสว่าง 41
รูปที่ 4.20 ทดสอบสายไฟที่มาจากตู้เบรกเกอร์ 41
รูปที่ 4.21 การตรวจสายโทรศัพท์ห้องนั่งเล่น 42
รูปที่ 4.22 การตรวจสอบสายโทรศัพท์ห้องนอน 42
รูปที่ 4.23 ตรวจสอบค่าความต้านทานของสายโทรศัพท์ 42
รูปที่ 4.24 ตรวจค่าความต้านทานสายทีวี 42
รูปที่ 4.25 การเข้าสายเมนที่บนหัวช่องที่ 1 เข้าสายเขียว แดง เหลือง ดำ ตามลำดับ 43

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.26 เข้าสายในเทอร์มินอลแล้วใส่เข้ายึดที่ตู้ทีซี 43
รูปที่ 4.27 เข้าสายที่ตัวอุปกรณ์ 44
รูปที่ 4.28 การตรวจสอบสายโทรศัพท์ 44
รูปที่ 4.29 การทดสอบสัญญาณโทรศัพท์ 45
รูปที่ 4.30 การติดตั้งสายไฟฟ้าในตู้เบรกเกอร์ 45
รูปที่ 4.31 การเข้าสายเบรกเกอร์ 46
รูปที่ 4.32 การตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้เบรกเกอร์ 47
รูปที่ 4.33 การต่อปลายสายเข้ากับเต้ารับ 47
รูปที่ 4.34 การติดตั้งเต้ารับเข้ากับบล็อก 47
รูปที่ 4.35 การตรวจสอบระดับเต้ารับ 47
รูปที่ 4.36 ตรวจสอบระดับแรงไฟฟ้าของเต้ารับ 48
รูปที่ 4.37 ผลการทดสอบเต้ารับ 48
รูปที่ 4.38 ติดตั้งสวิตซ์ไฟ 49
รูปที่ 4.39 การติดตั้งสายไฟที่โคมไฟ 50
รูปที่ 4.40 การยึดติดโคมไฟเข้าที่ฝ้า 50
รูปที่ 4.41 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องรับแขก 51
รูปที่ 4.42 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องนอน 51
รูปที่ 4.43 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องครัว 52
รูปที่ 4.44 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องน้ำ 52
รูปที่ 4.45 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณระเบียงห้อง 52

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างค่าประสิทธิผลของหลอดไฟชนิดต่างๆ 24

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างค่าดัชนีความถูกต้องของสีของหลอดไฟชนิดต่างๆ 24

ตารางที่ 2.3 กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงกับความสูงต่ำสุดสำหรับการติดตั้ง 27

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 32

SIAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาเป็นการศึกษาที่เน้นความรู้ในภาคทฤษฎีเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อเข้าสู่สถานการณ์การจริงอาจจะมีการผสมผสานแตกต่างกันออกไป ซึ่งหากได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติย่อมเกิดผลดีที่จะได้มีการพัฒนางานไปด้วยกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้นักศึกษาจะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงเข้าใจ และเข้าถึงวิชาการประสบการณ์หลากหลายได้ด้วยข้อเท็จจริง ทางภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม มุ่งเน้นผลิตวิศวกรไฟฟ้าให้มีความรู้อย่างสมดุลระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยภาคทฤษฎีจะมุ่งเน้นให้สามารถสอบผ่าน เพื่อให้ได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมจากสภาวิศวกร และภาคปฏิบัติมุ่งเน้นให้มีประสบการณ์จริง โดยส่งเข้าร่วมปฏิบัติงานกับสถานประกอบการต่างๆ ตามโครงการสหกิจศึกษาเป็นเวลา 16 สัปดาห์ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด มอบหมายงานตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้าภาคสนาม ให้ดูแลงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง คอนโดโอกะเฮาส์

ประวัติที่มาของโครงการโอกะเฮาส์ เป็นโครงการประเภท คอนโด / อพาร์ทเม้นท์ ตั้งอยู่ในทำเลพื้นที่ คลองตัน กรุงเทพมหานคร โดยมีทั้งหมด 47 ชั้น รวมทั้งสิ้น 98 ยูนิต ซึ่งเป็นโครงการคุณภาพโดย เครือแสนสิริ โอกะเฮาส์ คอนโดแห่งใหม่สไตล์รีสอร์ทใจกลางเมืองเชื่อมต่อสิ่งอำนวยความสะดวกที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสถานีรถไฟฟ้า ห้างสรรพสินค้า ตลาด มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาล เป็นต้น โครงการคุณภาพจากเครือแสนสิริ ที่ได้เนรมิตความงามของธรรมชาติมาไว้ที่ล็อบบี้เพื่อความผ่อนคลายอย่างเต็มที่ พร้อมกับดื่มด่ำทัศนียภาพแบบไร้ขีดจำกัดของวิวโค้งน้ำบางกระเจ้า บนชั้นดาดฟ้า ประดุจดั่งนั่งอยู่ท่ามกลางท้องทุ่งหญ้ากลางหุบเขา และเพลิดเพลินกับสระว่ายน้ำและบ่อน้ำร้อน ที่มีความยาวถึง 40 เมตร รวมไปถึงระบบธาราบำบัดไว้บริการคุณเพื่อความผ่อนคลายอย่างแบบเต็มรูป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในห้องเรียนมาวางแผนปฏิบัติงานให้เหมาะสม

1.2.2 เพื่อศึกษาการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพัก

1.2.3 เพื่อศึกษาทักษะการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ทางไฟฟ้า

1.3 **ขอบเขตของโครงงาน**

1.3.1 สามารถติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ทางไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

1.3.2 สามารถทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ทางไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

1.4 **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 มีความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักในคอนโดโอกะเฮาส์

1.4.2 สามารถปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาร่วมกับบุคลากรทั้งภายนอก และภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าอาคารสูง

ขั้นตอนการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสูงที่พักอาศัย

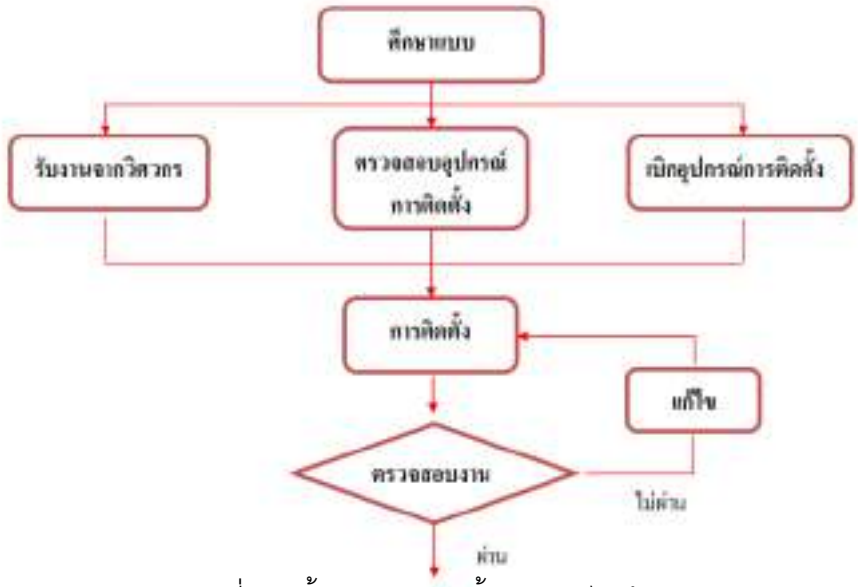
การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสูงที่พักอาศัยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้ **ส่วนที่** 1 การรับที่ผู้ว่าจ้างให้มา คือแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดมาให้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบมีรายละเอียดของอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ ตำแหน่งที่ทำการติดตั้ง และแบบที่ได้รับมานั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ด้วยกัน คือ

- แบบงานระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าเป็นแบบที่ระบุถึงการเดินสายไฟร้อยท่อว่ามีระยะเท่าใด ขนาดเท่าใด ใช้สายชนิดใด และยังบอกถึงการติดตั้งตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ปลั๊ก สวิตช์ เป็นต้น
- แบบงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นแบบที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง เช่น หลอดไฟ สวิตช์ เป็นต้น แบบอันนี้สามารถบอกถึงตำแหน่งของหลอดไฟ ตำแหน่งของ สวิตช์ไฟ ชนิดสายไฟที่ใช้ ขนาดสายไฟ ขนาดท่อร้อยสาย และบอกระยะการเดินสายไฟ
- แบบงานระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เป็นแบบที่ใช้บอกถึงรายละเอียดงานติดตั้ง ตำแหน่งของอุปกรณ์แจ้งเตือนสัญญาณอัคคีภัย ตรวจจับควัน ตัวส่งสัญญาณแสงและเสียง

ส่วนที่ 2 เป็นขั้นตอนในการดำเนินงานติดตั้ง โดยเริ่มจากการศึกษาแบบทั้งหมดที่ผู้ว่าจ้างอย่างละเอียด โดยเริ่มจาก

- การรับงานจากวิศวกร ในการปฏิบัติงานนั้นต้องได้มอบหมายงานให้ทำงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามแบบแผนที่วิศวกรกำหนดไว้ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วงตามที่ต้องการและสมบูรณ์ที่สุด
- ตรวจสอบอุปกรณ์การติดตั้ง คือการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งว่าเป็นชนิดใด ขนาดเท่าใด และมีจำนวนเท่าใด
- เบิกอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง ต้องทำงานจดชนิดของอุปกรณ์และจำนวนของอุปกรณ์เพื่อนำไปเบิกอุปกรณ์ที่แผนกสโตร์ต่อมาเป็นการดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสามารถนำแบบที่ได้มาในส่วนแรกมาดูตำแหน่งในการติดตั้ง ระยะห่างของอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ต่อมาเป็นการดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสามารถนำแบบที่ได้มาในส่วนแรกมาดูตำแหน่งในการติดตั้ง ระยะห่างของอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

- ทำการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ ในการติดตั้งนั้นเมื่อทำการติดตั้งเสร็จจะต้องทำการตรวจเช็คว่าถูกต้องตามแบบและมาตรฐานว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ ถ้าทำการตรวจสอบแล้วไม่ผ่านจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สำเร็จและถูกต้องตามแบบแผนที่วางไว้



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

ส่วนที่ 3 ทำการสรุปงานทั้งหมดของการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลางว่าผลในการดำเนินงานติดตั้งออกมามีประสิทธิภาพหรือไม่ สามารถเสร็จตามแผนกำหนดหรือไม่ มีข้อผิดพลาดตรงไหน เมื่อสรุปงานเสร็จแล้วก็ดำเนินการขั้นตอนสุดท้ายคือส่งมอบงานให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อจบงาน

หลังจากการได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ บริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด ได้รับมอบหมายงานตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้าภาคสนาม ให้ดูแลงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง ณ โครงการโอกะเฮาส์ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์

2.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารเกิดจากความรู้ในการคำนวณต่างๆ ตามหลักของทางวิศวกรรมไฟฟ้า แล้วยังจำเป็นต้องมีมาตรฐานเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิง มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ มาตรฐานอุปกรณ์และมาตรฐานการติดตั้ง นอกจากนี้ยังกล่าวถึงชนิดสายไฟ ชนิดของท่อร้อยสาย รางเดินสาย บักดักและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้ารวมถึงทฤษฎีและหลักการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

2.3 รายละเอียดมาตรฐานต่างๆ ที่ควรรู้จัก

ในการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง จำเป็นต้องทำความเข้าใจและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง คือ มาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบมีอยู่มากมายหลายชนิด ส่วนมากจะมีมาตรฐานควบคุมคุณภาพอยู่แล้ว โดยมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นิยมใช้กันโดยมาก คือ มาตรฐานของคณะกรรมาธิการไฟฟ้าระหว่างประเทศ) สำหรับผู้ออกแบบระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย จะใช้มาตรฐาน มอก. และมาตรฐาน IEC เป็นหลัก ไม่ควรใช้มาตรฐานประจำชาติของประเทศอื่น ยกเว้นอุปกรณ์ดังกล่าวไม่มีมาตรฐานไทยและ IEC มาตรฐานของการติดตั้งระบบไฟฟ้า ต้องมาตรฐานควบคุมด้วย เพื่อให้การติดตั้งใช้อย่างปลอดภัย และเป็นมาตรฐานเพื่อไม่ให้เป็นข้อโต้แย้งกันว่าในการติดตั้งแบบใดเป็นแบบที่ถูกต้อง ในแต่ละประเทศนั้นได้พยายามกำหนดมาตรฐานของตนเองขึ้นมา เพื่อให้ได้เป็นมาตรฐานการติดตั้งหรือมาตรฐานการผลิตเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าตามต้องการ มาตรฐานนั้นอาจจะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละประเทศ สำหรับประเทศไทยก็มีหน่วยงานที่ทำหน้ากำหนดมาตรฐาน เช่น มาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ จะกำหนดโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ กระทรวงอุสาหกรรม สำหรับมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้า สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ได้จัดทำขึ้นโดยยึดแนวทางของ NEC (National Electrical Code) ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการเปลี่ยนแปลงในบ้างส่วนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์การใช้งานของประเทศไทย

2.4 สายไฟ

สายไฟที่ใช้สำหรับนำพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในปัจจุบันได้มีผู้ผลิตสายไฟขึ้นมามากมายหลายชนิด ตามความต้องการสำหรับการติดตั้งในรูปแบบต่างๆ เพราะฉะนั้นการเลือกสายไฟเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและความปลอดภัย ประหยัด และเชื่อถือได้จะต้องพิจารณาจากปัจจัยหลายๆอย่าง ได้แก่ ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ติดตั้ง ความสามารถในการนำกระแสของตัวนำ ความสามารถในการทนต่อความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งในขณะใช้งานปกติและในขณะเกิดการลัดวงจร

สายไฟจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ตัวนำและฉนวนตัวนำ

2.4.1 ตัวนำ

ตัวนำของสายไฟนั้นทำมาจากโลหะที่มีความนำไฟฟ้าสูง ซึ่งจะอยู่ในรูปของตัวนำเดี่ยว (Solid) หรือตัวนำตีเกลียว(Strand) จะประกอบด้วยตัวนำเล็กๆ ตีเข้าด้วยกันเป็นเกลียว ซึ่งมีข้อดีคือการนำกระแสต่อพื้นที่สูงขึ้น เนื่องจากผลของพื้นที่ผิวลดลง และการเดินสายไฟจะทำได้ง่ายขึ้น เพราะมีความอ่อนตัวกว่าโลหะที่นิยมใช้เป็นตัวนำ เช่นทองแดง อะลูมิเนียม โดยโลหะทั้งสองชนิดมีทั้งข้อดีและข้อเสียต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน

รูปที่ 2.2 ลักษณะของสายไฟ

รูปที่ 2.3 ลักษณะทองแดงภายในสายไฟ

2.4.2 ฉนวน

ฉนวนทำหน้าที่ห่อหุ้มตัวนำเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรงระหว่างตัวนำไฟฟ้าหรือระหว่างตัวนำไฟฟ้ากับส่วนที่ต่อลงดิน เพื่อป้องกันตัวนำจากผลกระทบทางกลและทางเคมีต่างๆ เมื่อตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่นำกระแส จะเกิดพลังงานสูญเสียในรูปของความร้อนขึ้น ความร้อนที่จะเกิดขึ้นจะถ่ายเทไปยังเนื้อฉนวน ความสามารถต้านทานความร้อนของฉนวนจะเป็นตัวกำหนดว่าควรเลือกใช้ฉนวนแบบใด วัสดุที่นิยมใช้เป็นฉนวนมากที่สุดในขณะนี้คือ Polyvinyl Chloride (PVC) และ Cross Linked Polyethylene (XLPE) โดยฉนวน XLPE จะมีความแข็งแรงทนความร้อนและถ่ายความร้อนได้ดีกว่าฉนวน PVC ปัจจุบันจึงนิยมใช้ XLPE เป็นส่วนใหญ่ PVC มีอุณหภูมิใช้งาน 70°C และ 90°C LPE มีอุณหภูมิใช้งาน 90°C

รูปที่ 2.4. ฉนวนหุ้มสายไฟ

2.4.2.1 **พอลิเมอร์ของนิลคลไลน์** (Polyvinyl Chloride :PVC)

เป็นพอลิเมอร์ของไวนิลคลอไลน์ มีความเสถียรทางเคมีและทนต่อกรดต่างๆ และสารเคมีบางชนิด ทนต่อความชื้นและเปลวไฟ เมื่อใช้อุณหภูมิจะต้องไม่เกิน 60 องศาเซลเซียสและจะแข็งตัวในอุณหภูมิที่ต่ำ โพลีไวนิลคลอไลน์แบ่งออกเป็นพลาสติกอ่อนและพลาสติกแข็ง ฟิล์มรองอ่อนใช้สำหรับวัสดุบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ป้องกันผลผลิตภัณฑ์จากการทำเกษตร นอกจากนี้ยังนิยมใช้สำหรับเป็นฉนวนของสายไฟและผลิตภัณฑ์เครื่องหนังเทียม

สมบัติทั่วไปของ Polyvinyl Chloride (PVC)

1.ทนทานต่อสภาวะอากาศ และสิ่งแวดล้อมทั่วๆ ไปในระดับกลาง แต่มีความแข็งแรงดีมาก

2.มีความต้านทานต่อสารเคมีและน้ำ

3.เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีชนิดหนึ่ง

4.ผสมสีและแต่งสีได้อย่างไม่จำกัด จึงเหมาะแก่การตกแต่งผลิตภัณฑ์ได้ดี

5.สามารถเติมแต่งสารเคมีต่างๆ เพื่อปรุงแต่งสมบัติของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่อ่อนนิ่ม คงตัวและแข็งจนถึงยืดหยุ่นมากๆ ได้

6.สามารถสลายตัวเองเมื่อทิ้งระยะเวลาไว้นานๆ

รูปที่ 2.5 สาย Polyvinyl Chloride (PVC)

2.4.2.2 Cross Linked Polyethylene (XLPE)

สาย XLPE จัดเป็นสายฉนวนเต็มรูปแบบ โดยมีสร้าง และส่วนประกอบดังนี้

1.ตัวนำ ส่วนใหญ่เป็นทองแดงในลักษณะตีเกลียว

2.ชีลด์ของตัวนำ ซึ่งทำด้วยสารกึ่งตัวนำ ที่มีหน้าที่ช่วยทำให้สนามไฟฟ้ากระจายตัวได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งช่วยลดการเกิดเบรกดาวน์ได้

3.ฉนวน เป็นชั้นที่ห่อหุ้มชั้นชีลด์ของตัวนำอีกที่หนึ่ง ทำด้วยฉนวน XLPE สายเคเบิลที่ดีนั้นผิวด้านนอกของชั้นฉนวนต้องเรียบ

4.ชีลด์ของฉนวน เป็นชั้นของ กึ่งตัวนำ พันทับชั้นของฉนวน จากนั้นก็จะหุ้มด้วยชั้นของเทปทองแดง อีกหนึ่งชั้น ชีลด์ของฉนวนนี้จะทำหน้าที่จำกัดสนามไฟฟ้า ให้อยู่ในภายในสายเคเบิล เป็นการป้องกันการรบกวนระบบสื่อสาร นอกจากนี้การต่อชีลด์ลงดินจะช่วยลดอันตรายจากการสัมผัสถูกสายเคเบิลด้วย และทำให้เกิดการกระจายของแรงดันอย่างสม่ำเสมอขณะใช้งาน

5.เปลือกนอก อาจเป็นสาย พีวีซี หรือสาย โพลีเอทิลี ก็ได้แล้วแต่ลักษณะของงานที่ใช้ ถ้าเป็นงานกลางแจ้งมักจะใช้ พีวีซี เพราะติดไฟยากในขณะที่พีวีซี มักจะใช้งานแบบเดินลอย เนื่องจากมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ส่วนในการวางเคเบิลใต้ดินจะต้องมีชั้นของ Service Tape ด้วยซึ่งอาจจะทำด้วยชิ้นผ้า คั่นระหว่างชีลด์กับเปลือก นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการเสียดสีและการกระทบกระแทกอีกด้วย

รูปที่ 2.6 สาย Cross Linked Polyethylene (XLPE)

2.5 บริภัณฑ์ไฟฟ้า

การออกแบบระบบไฟฟ้า วิศวกรผู้ออกแบบจะต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ ของบริภัณฑ์ไฟฟ้าเพื่อให้สามารถเลือกบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องเหมาะสมต่อการใช้งาน การศึกษาข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตจะช่วยให้เข้าใจถึงคุณสมบัติและการใช้งานบริภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างดี บริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการนำ การจ่าย และการป้องกันในระบบไฟฟ้าของสถานประกอบการต่างๆ มีอยู่มากมายหลายชนิด อาจจะแบ่งตามระดับแรงดันไฟฟ้าได้เป็น

1.บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดันสูง แรงดันสูงกว่า 36 กิโลโวลต์

2.บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง แรงดัน 1 กิโลโวลต์ ถึง 36 กิโลโวลต์

3.บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดัน แรงดันน้อยกว่า 1 กิโลโวลต์

2.5.1 ริงเมนยูนิต (Ring Main Unit : RMU)

ริงเมนยูนิตหรืออาร์เอ็มยู เป็นบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบเปิดลูปแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า อาร์เอ็มยู เป็นสวิตช์เกียร์ที่ใช้ซัลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์เป็นฉนวน และบรรจุภัณฑ์ไว้ในตู้โลหะเพียงตู้เดียว (single Metal Enclosure)

อาร์เอ็มยู โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. Switch Disconnector 400 A หรือ 630 A แรงดัน 24 กิโลโวลต์

2. Fuse สำหรับป้องกันหม้อแปลง

3. Circuit Beaker พิกัดถึง 200 A พร้อม Protective Relay

4. Ear Thing Switch

สวิตช์เกียร์และ Bus Bar บรรจุภายใน Housing ซึ่งบรรจุซัลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์และปิดผนึกเพื่อใช้ตลอดอายุการใช้งาน ปิดผนึก

อาร์เอ็มยู ขนาดมาตรฐานทั่วไป จะมี 3 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ต่างกันในการเลือกใช้งาน

การเลือก อาร์เอ็มยู จะต้องพิจารณาดังนี้

1.จำนวนช่องบริภัณฑ์ (Bays) ซึ่ง RMU ตามปกติจะมี 3 ช่อง

2.พิกัดแรงดัน 24 กิโลโวลต์,Bil 125 กิโลโวลต์

3.พิกัดกระแส Swich 200 A , 400 A, 630 A / CB 200 A

4.พิกัดกระแสลัดวงจร 16 kA หรือ 24 kA ที่ 24 กิโลโวลต์

รูปที่ 2.7 ลักษณะของตู้ อาร์เอ็มยู

2.5.2 หม้อแปลง

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนแรงดันให้สูงขึ้นหรือต่ำลงตามต้องการ ภายในประกอบด้วยขดลวด 2 ชุด คือ ขดลวดปฐมภูมิ (Primary winding) และขดลวดทุติยภูมิ (Secondary winding) แต่สำหรับหม้อแปลงกำลัง (Power Transformer) ขนาดใหญ่บางตัวอาจมีขดลวดที่สามเพิ่มขึ้นคือขดลวด Tertiary winding ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าแบบปฐมภูมิและแบบทุติยภูมิ

หม้อแปลงที่ใช้ระบบจำหน่ายไฟฟ้าเรียกว่า หม้อแปลงจำหน่าย (Distribution Transformer) ซึ่งจะแปลงแรงดันไฟฟ้า จากระบบแรงดันปานกลางไปเป็นแรงดันต่ำ โดยทั่วไปหม้อแปลงชนิดนี้จะมีพิกัด 2000 kVA แต่ในบางกรณีอาจมีพิกัดสูงถึง 3150 kVA

2.5.2.1 ชนิดของหม้อแปลง แบ่งได้ 2แบบ

1. หม้อแปลงแบบของเหลวที่นิยมใช้เป็นฉนวน และ ตัวระบายความร้อน คือ น้ำมันหม้อแปลง (Mineral oil) และของเหลวที่ติดไฟยาก (Less Flammable Liquid)

หม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Type Transformers) เป็นหม้อแปลงที่ใช้น้ำมันหม้อแปลงเป็นฉนวนและเป็นตัวระบายความร้อนด้วย หม้อแปลงนิยมใช้กันมากกับงานภายนอกอาคาร เนื่องจากมีราคาถูก แต่ถ้านำมาใช้ภายในอาคารต้องทำห้องพิเศษที่สามารถป้องกันการไฟไหม้ได้ เนื่องจากน้ำมันสามารถติดไฟได้ โดยมีจุดติดไฟที่ 165°C

รูปที่ 2.8 หม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Type Transformers)

หม้อแปลงแบบใช้ของเหลวติดไฟยาก (Less Flammable Liquid) เป็นหม้อแปลงชนิดที่ใช้ของเหลวติดไฟยาก เป็นฉนวนและระบายความร้อน โดยทั่วไปนิยมใช้สารซิลิโคน (Silicone) ซึ่งมีจุดติดไฟที่ 34°C ไม่เป็นพิษ และเป็นอันตรายต่อคนและสิ่งแวดล้อม หม้อแปลงชนิดนี้อนุญาตให้ติดตั้งภายในอาคารได้

2. หม้อแปลงแห้ง (Dry-Type Transformers)

หม้อแปลงแห้งเป็นหม้อแปลงที่ใช้ฉนวนเป็นของแข็ง โดยทั่วไปนิยมสารเรซิน(Resin) อัดระหว่างขดลวดกับหม้อแปลง จึงเรียกว่า Cast Resin Transformers สารเรซินมีจุดที่ติดไฟอยู่ 350°C มีความแข็งแรงทนทาน หม้อแปลงประเภทนี้นิยมใช้ติดตั้งภายในอาคาร เนื่องจากมีความปลอดภัยจากอันตรายที่จะเกิดการระเบิดเนื่องจากน้ำมันของหม้อแปลงน้ำมัน ซึ่งเป็นหม้อแปลงที่ระหว่างขดลวดอัดด้วย Cast Resin Reinforced Glass Fiber ซึ่งเรซิน จะมีคุณสมบัติติดไฟได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 350°C ทำให้หม้อแปลงชนิดนี้ติดไฟยาก

รูปที่ 2.9 หม้อแปลง Cast Resin

2.5.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker : CB)

เซอร์กิตเบรกเกอร์ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์สำหรับเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้าแรงดันต่ำในภาวะปกติและจะเปิดวงจรอัตโนมัติ เมื่อเกิดภาวะผิดปกติขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้กำลังเกิน (Overload) หรือการลัดวงจร (Short Circuit) หลังจากทำการแก้ไขสิ่งผิดปกติบกพร่องเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถสับไฟเข้าให้ใช้งานต่ออีกได้ เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า การติดตั้งจำเป็นต้องมีมาตรการต่างๆ มารองรับอาทิ เช่น มาตรการในการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมก่อนจะนำไปใช้งาน ต้องศึกษาให้เข้าถึงคุณสมบัติต่างๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์

1. พิกัดการตัดกระแสลัดวงจร

พิกัดการตัดกระแสลัดวงจร (Interrupting Capacity = IC , Breaking Capacity) คือ กระแสลัดวงจรที่ CB โดยไม่ได้รับความเสียหาย

ค่าพิกัดการทนกระแสลัดวงจรของ CB ได้จากการทดสอบ และขึ้นกับตัวแปรหลายตัว เช่น แรงดัน และตัวประกอบกำลัง เป็นต้น ดังนั้น CB ที่สามารถใช้ได้กับหลายแรงดัน จะต้องมีค่าพิกัดการทนกระแสลัดวงจรที่แต่ละแรงดันด้วย

ค่าพิกัดการทนกระแสลัดวงจรของ CB เป็นพิกัดที่สำคัญมาใดอย่างหนึ่ง ในการเลือก CB เพื่อใช้สำหรับงานหนึ่งงานใดนั้นจะต้องให้มีความสามารถในการขัดจังหวะท่ากับหรือมากกว่ากระแสลัดวงจรสูงสุดที่จุดติดตั้งตาม IEC 60947-2 ได้ให้นิยามพิกัดการตัดกระแสลัดวงจรไว้ดังนี้

LCU = Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity

LCS = Rated Service Shot-Circuit Breaking Capacity

LCW = Rated Shot-time Current Withstand

2. ค่า Amp Frame (AF) ขนาดมาตรฐานและ Ampere Trip (AT) บริษัทผู้ผลิตต่างๆ จะผลิต CB ที่มี AF ตามมาตรฐาน IEC ได้กำหนด AF ไว้ดังนี้คือ 63, 100, 125, 160, 200, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 (3200), 4000, 5000, 6300

ค่า AT ที่บริษัทต่างๆ จะผลิตออกมานั้นมีหลายค่า แล้วแต่ความต้องการของบริษัทนั้นๆ

3. ประเภทของเซอร์กิตเบรกเกอร์

เซอร์กิตเบรกเกอร์แบ่งตามลักษณะภายนอก และการใช้งานได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. Miniature Circuit Breaker (MCB)
2. Molded Case Circuit Breaker (MCCB)
3. Air Circuit Breaker (ACB)

Miniature Circuit Breaker (MCB) มีใช้สำหรับติดตั้งในแผงจ่ายไฟ (Panel board) หรือแผงจ่ายไฟของที่อยู่อาศัย ป้องกันระบบไฟฟ้าของบ้าน สำนักงาน หรืออุตสาหกรรม และสำหรับมาตรฐานที่ใช้ส่วนมากสำหรับ MCB จะเป็นมาตรฐาน IEC 60898

Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นCB ที่บริภัณฑ์ตัดต่ออยู่ภายในวัสดุฉนวน ซึ่งทำด้วยสารประเภทพลาสติกแข็ง MCCB มีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ใช้สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้าตั้งแต่วงจรย่อย

รูปที่ 2.10 Circuit Breaker ชนิด MCCB

Air Circuit Breaker (ACB) เป็น CB แรงดันต่ำอีกชนิดหนึ่ง สามารถดับอาร์คไฟฟ้าในอากาศจึงเรียกว่า Air Circuit Breaker (ความจริง MCCB ก็ดับอาร์คในอากาศได้เช่นเดียวกัน แต่เมื่อพูดถึง ACB จะหมายถึง CB ขนาดใหญ่) ACB เป็น CB ขนาดใหญ่มีพิกัดกระแสต่อเนื่องสูง คืออาจมีตั้งแต่ 600 A ถึง 6300 A เป็นแบบเปิดโลง (Open Frame) กล่าวคือมีบริภัณฑ์และกลไกลอยู่เป็นจำนวนมากและติดตั้งอย่างเปิดโล่งเห็นได้ชัดเจน

รูปที่ 2.11 Circuit Breaker ชนิด ACB

2.5.4 **หน่วยการทริพ** (Tripping Circuit) พิกัดกระแสของเซอร์กิตเบรกเกอร์

หน่วยการทริพ คือส่วนของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ซึ่งจะให้สัญญาณ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ตัดวงจรออกเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นในระบบไฟฟ้า มี 2 แบบด้วยกันคือ

1.ความร้อนแม่เหล็ก

ในกรณีเมื่อ โหลดเกินมีค่าน้อย ประมาณ 125 % จะใช้ Bimetal Device เป็นตัว Trip แต่ถ้า Overload มีค่ามาก ประมาณ10เท่าของกระแสพิกัด จะใช้ Electro Magnetic เป็นตัว Trip

2. การเดินทางโซลิดสเตต

การทริพนี้จะใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วย โดยจะใช้หม้อแปลงกระแส และวงจรอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบค่ากระแสในวงจรที่ตั้งค่าไว้ เมื่อกระแสในวงจรมีค่าสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้จะเกิดการลัดวงจรขึ้น หน่วยการทริปแบบนี้จะให้ความแม่นยำและเชื่อถือได้สูงกกว่าหน่วยทริปแบบอื่นๆ

2.6 การต่อลงดิน

ในการออกแบบข้อกำหนดที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งในการออกแบบ และ ติดตั้งระบบไฟฟ้า คือการต่อลงกราวด์ มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่สำคัญของโลก คือ NEC และ IEC ต่างก็ให้ความสำคัญเรื่องนี้อย่างมาก โดยมีการต่อลงดินมี 2 ชนิด คือ

2.6.1 **การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า** (System Grounding)

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า หมายถึง การต่อส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบไฟฟ้า ซึ่งมีกระแสไหลผ่าน เช่น จุดนิวทรัล (Neutral) ลงดิน โดยมีจุดประสงค์ของการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ดังนี้

1.เพื่อจำกัดแรงดันเกิน (Overload) ที่ส่วนต่างๆ ของระบบไฟฟ้าซึ่งอาจเกิดจากฟ้าผ่า เสิร์จในสายหรือสัมผัสกับสายแรงสูงโดยบังเอิญ

2.เพื่อให้ค่าแรงดันเทียบกับดินขณะระบบทำงานปกติอยู่ตัว

3.ช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงานได้รวดเร็วขึ้น เมื่อเกิดการลัดวงจรลงดิน

2.6.2 **การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า** (Equipment Grounding)

การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า หมายถึง การต่อส่วนที่เป็นโลหะที่ไม่มีกระแสไหลผ่านของสถานประกอบการให้ถึงกันตลอด แล้วจึงต่อลงดิน โดยมีจุดประสงค์ของการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ดังนี้

1.เพื่อให้ส่วนโลหะที่ต่อถึงกันตลอดมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับดิน ทำให้ปลอดภัยจากไฟดูด

2.เพื่อให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงานได้รวดเร็วขึ้น เมื่อตัวนำไฟฟ้าแตะเข้ากับส่วนโลหะใดๆ เนื่องจากฉนวนไฟฟ้าชำรุดหรือเกิดอุบัติเหตุ

2.7 ระบบแสงสว่าง

ชนิดของปลั๊ก แบ่งตามหน้าที่ออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

2.7.1 **ปลั๊กตัวผู้** (เต้าเสียบ) หมายถึง ตัวรับกระแสไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ ปกติจะประกอบติดมากับเครื่องใช้กระแสไฟฟ้าทุกชนิด ซึ่งสามารถใช้งานอยู่กับที่ หรือย้ายสถานที่ไปตามต้องการ ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือน หรือเครื่องมือ และอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดพกพา สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 จำพวก คือ

1. ปลั๊กตัวผู้ (เต้าเสียบ) จำพวก 2 ขา ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกเป็นขั้ว N และขั้ว L

รูปที่ 2.12 ปลั๊กตัวผู้หรือเต้าเสียบสองขา

2. ปลั๊กตัวผู้ (เต้าเสียบ) จำพวก 3 ขา โดยจะเพิ่มอีก 1 ขาจาก สองขาโดย เรียกว่า สายดิน หรือ สายกราวด์ (G)

รูปที่ 2.13 ปลั๊กตัวผู้หรือเต้าเสียบสามขา

2.7.2 **ปลั๊กตัวเมีย (เต้ารับ)** ตัวจ่ายกระแสไฟฟ้า ปกติจะติดตั้งคงที่อยู่ ณ จุดที่มั่นคงจุดใดจุดหนึ่ง เช่นตามผนัง, กำแพง และเพดาน หรือในจุดที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าภายในบ้านเรือนและอาคารทั่วไป ทั้งชนิด 2 และ 3 ขา แต่หากต้องการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ที่ไกลจากจุดจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ จำเป็นต้องใช้ ปลั๊กพ่วง หรือปลั๊กลอยเป็นการชั่วคราว อย่างไรก็ตาม สำหรับปลั๊กตัวเมีย (เต้ารับ) นั้น จำเป็นต้องออกแบบ และผลิตให้ สอดคล้องกับชนิด จำพวกและประเภทของปลั๊กตัวผู้ เพื่อความปลอดภัย และเหมาะสมกับการใช้งาน

รูปที่ 2.14 ปลั๊กตัวเมียหรือเต้ารับ

2.8 หลักการของเทคโนโลยีความสว่าง (Illuminance: E)

หมายถึง ปริมาณแสง ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทั่วไปอาจเรียกว่า ระดับความสว่าง (Lighting Level) จึงเป็นค่าที่บ่งบอกว่าพื้นที่นั้นๆ ได้รับแสงสว่างเพียงพอหรือไม่ มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อตารางเมตร (lm/m^2) หรือลักซ์ (Lux) นั่นเอง ส่วนหน่วยเดิมวัดเป็น ลูเมนต่อตารางฟุต หรือ ฟุตแคนเดิล (Foot-candle) โดย 1 ฟุตแคนเดิล เท่ากับ 10.764 ลักซ์ สีของแสงในแต่ละช่วงเวลาของวัน เราสังเกตได้ว่าแสงแดดมีสีต่างกัน เช่นช่วงเช้าจะออกเหลือง ช่วงเที่ยงจะขาว และช่วงเย็นจะออกสีส้ม หรือสีของแสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์จะอมเขียวหน่อยๆ สีของแสงไฟจากหลอดไส้จะออกสีส้ม นี่คือสีที่เราสังเกตได้ด้วยตาเปล่า

2.9 อุณหภูมิสี

การบอกสีทางด้านการส่องสว่างมักบอกด้วยอุณหภูมิสี ซึ่งหมายถึงสีที่เกิดจากการเผาไหม้วัสดุสีดำซึ่งมีการดูดซับความร้อนได้สมบูรณ์ด้วยอุณหภูมิที่กำหนด เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์มีอุณหภูมิสี 6500 องศาเคลวิน หมายถึง เมื่อเผาวัตถุสีดำให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 6500 เคลวิน วัตถุนั้นจะเปล่งแสงออกมาเป็นสีคูลไวท์หรือขาวปนน้ำเงิน เป็นต้นตัวอย่างอุณหภูมิสีของหลอดต่างๆ เป็นดังนี้

เทียนไข 1900 เคลวิน

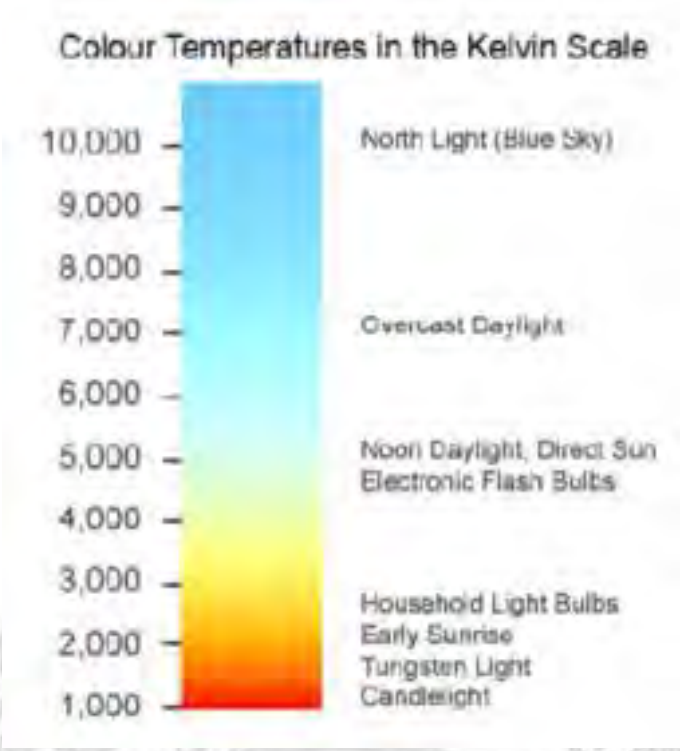
· หลอดทังสเตนฮาโลเจน 2700 เคลวิน

· หลอดอินแคนเดสเซนต์ 2800 เคลวิน

· หลอดฟลูออเรสเซนต์เดยไลท์ (Daylight) 6500 เคลวิน

หลอดฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์ (Cool White) 4500 เคลวิน

หลอดฟลูออเรสเซนต์วอร์มไวท์ (Warm White) 3500 เคลวิน



รูปที่ 2.15 กราฟอุณหภูมิสี

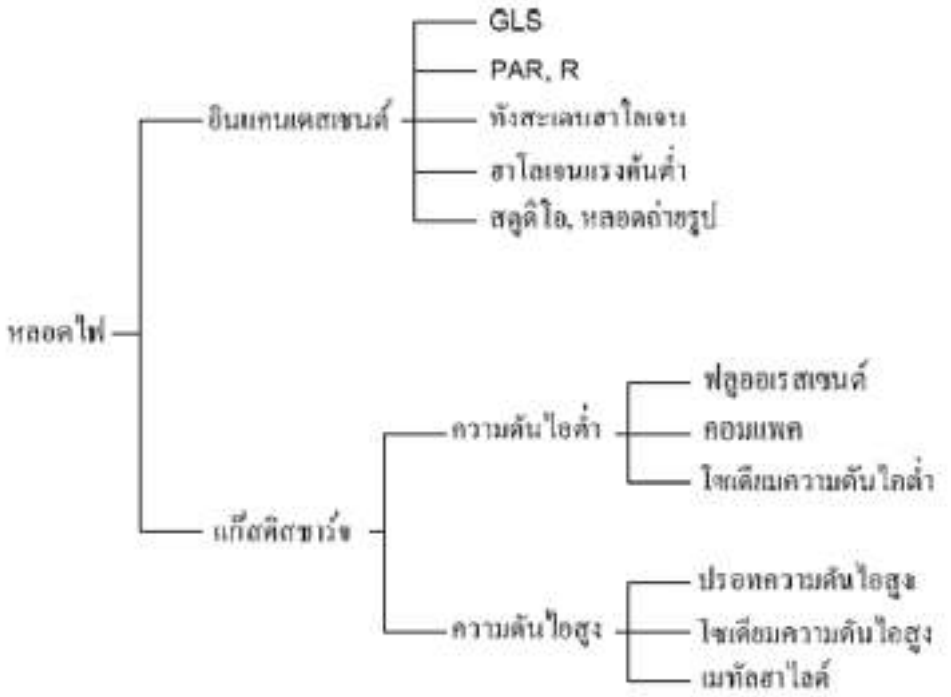
2.10 ชนิดของหลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ก) หลอดอินแคนเดสเซนต์ หรือหลอดเผาไส้

ข) หลอดปล่อยประจุ เป็นหลอดที่ไม่ต้องใช้ไส้หลอด หลอดในตระกูลนี้มี หลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดไอปรอทความดันต่ำ หลอดคอมแพค หลอดไอปรอทความดันสูง หลอดโซเดียมความดันไอต่ำหลอดโซเดียมความดันไอสูง และหลอดเมทัลฮาไลด์

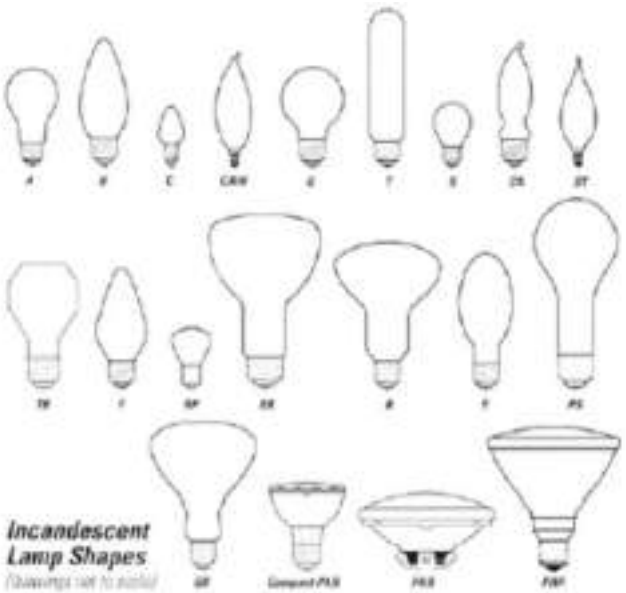
การแบ่งชนิดของหลอดไฟฟ้าดังกล่าวข้างต้น สามารถเขียนเป็นแผนภาพ เพื่อความ เข้าใจที่ง่ายขึ้นได้ดังแสดงในรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 แผนภาพการแบ่งชนิดของหลอดไฟ

2.10.1 คุณลักษณะและรายละเอียดของหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิด

1. หลอดอินแคนเดสเซนต์ เป็นหลอดมีไส้ที่มีประสิทธิผล (Efficacy) ต่ำ และมีอายุการใช้งานสั้นในเกณฑ์ประมาณ 1,000-3,000 ชม. หลอดประเภทนี้มีอุณหภูมิสีประมาณ 2,800 องศาเคลวิน แต่ให้แสงที่มีค่าความถูกต้องของสี 100 %

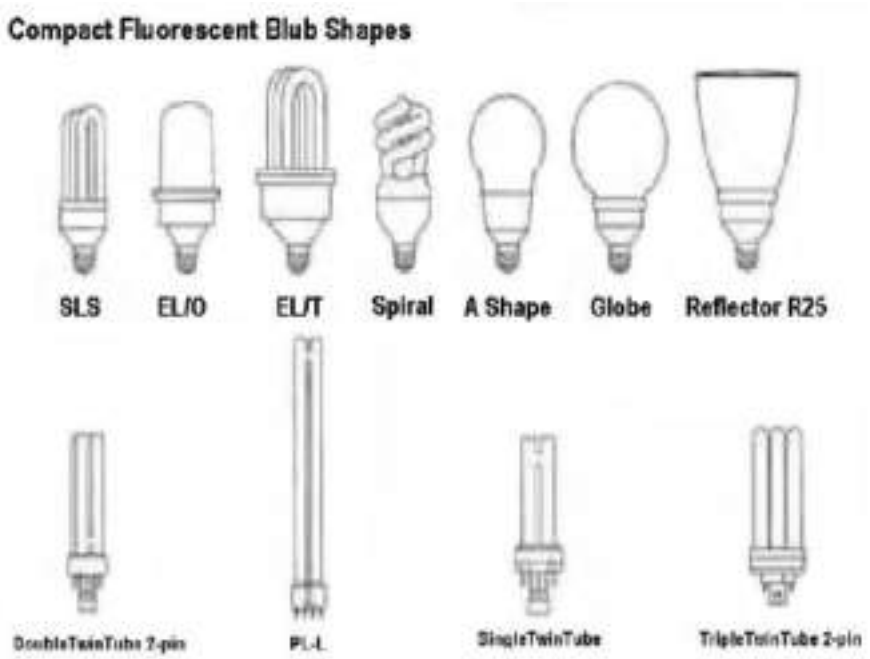


รูปที่ 2.17 หลอดอินแคนเดสเซนต์แบบต่างๆ

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบ คือ daylight, cool white และ warm white ชนิดของหลอดชนิดนี้ที่ใช้งานกันทั่วไปคือแบบ Linear ขนาด 18 และ 36 วัตต์ และ Circular 22,32 และ 40 วัตต์ และมีประสิทธิผลประมาณ 50-90 ลูเมนต่อวัตต์ ถือว่าสูงพอสมควรและประหยัดค่าไฟฟ้าเมื่อเทียบกับหลอดอินแคนเดสเซนต์ซึ่งมีค่าประมาณ 5-13 ลูเมนต่อวัตต์และมีอายุการใช้งาน 9,000-12,000 ชม. นอกจากนี้ยังมีหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ คือหลอดที่มีฟลักซ์การส่องสว่างสูง ประสิทธิภาพสูง หรือที่เราเรียกว่า “หลอด T5” หลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่นี้มีขนาดเล็กมาก คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 16 mm (หรือ 5/8 นิ้ว) มีรหัสเรียกว่า หลอด T5 แต่หลอดประเภทนี้จะต้องใช้ร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 2.18 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

3. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบคือ daylight cool white และ warm white เช่นเดียวกันกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบที่ใช้งานกันมากคือหลอดเดี่ยว มีขนาดวัตต์ 5,7,9,11 วัตต์และหลอดคู่ มีขนาดวัตต์ 10,13,18,26 วัตต์ เป็นหลอดที่พัฒนาขึ้นมาแทนที่หลอดอินแคนเดสเซนต์ โดยมีประสิทธิผลสูงกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์ คือประมาณ 35-80 ลูเมนต่อวัตต์ และ อายุการใช้งานประมาณ 7,500-10,000 ชม.



รูปที่ 2.19 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์

4. หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ หลอดประเภทนี้มีสีเหลืองจัดและประสิทธิผลมากที่สุดในบรรดาหลอดทั้งหมด คือ มีประสิทธิผลประมาณ 100-180 ลูเมนต่อวัตต์ แต่ความถูกต้องของสีน้อยที่สุด คือ มีความถูกต้องของสีเป็น 0-20 % ข้อดีของแสงสีเหลืองเป็นสีที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ดีที่สุด หลอดประเภทนี้จึงเหมาะที่จะใช้เป็นไฟถนนและอายุการใช้งานนานประมาณ 22,000-24,000 ชม. หลอดมีขนาดวัตต์ 18,35,55,90,135 และ180 วัตต์

รูปที่ 2.20 หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ

5. หลอดโซเดียมความดันไอสูง หลอดโซเดียมความดันไอสูงมีประสิทธิผลรองจากหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ มีประสิทธิผลประมาณ 70-130 ลูเมนต่อวัตต์แต่ความถูกต้องของสีดีกว่าหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ 30-50 % และมีอุณหภูมิสีประมาณ 2,500 เคลวิน ซึ่งจัดว่าเป็นอุณหภูมิสีต่ำเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความส่องสว่างมาก เช่น ไฟถนน ไฟในบริเวณที่

ต้องการความส่องสว่างประมาณ 5-30 ลักซ์ และอายุการใช้งานประมาณ 18,000-24,000 ชม. มีขนาดวัตต์ 50,70,100,150,250,400 และ 1,000 วัตต์

รูปที่ 2.21 หลอดโซเดียมความดันไอสูง

6. หลอดไอปรอทความดันสูง หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหลอดแสงจันทร์ และมีประสิทธิผลสูงพอกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ มีประสิทธิผลประมาณ 30-60 ลูเมนต่อวัตต์ แสงที่ออกมามีความถูกต้องของสีประมาณ 60 % ส่วนใหญ่ใช้แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เมื่อต้องการกำลังไฟ (วัตต์) สูงๆ ในพื้นที่ที่มีเพดานสูง อุณหภูมิสีประมาณ 4,000-6,000 เคลวิน แล้วแต่ชนิดของหลอด และอายุการใช้งานประมาณ 20,000-24,000 ชม. มีขนาดวัตต์ 50,80,125,250,400 700 และ 1,000 วัตต์

รูปที่ 2.22 หลอดไอปรอทความดันสูง

7. หลอดเมทัลฮาไลด์ หลอดเมทัลฮาไลด์ก็เหมือนกับหลอดปล่อยประจุอื่นๆ แต่มีข้อดีที่ว่ามีสเปกตรัมแสงทุกสี ทำให้สีทุกชนิดเด่นภายใต้หลอดชนิดนี้ นอกจากความถูกต้องของสีสูง

แล้ว แสงที่ออกมาก็อาจมีอุณหภูมิสีตั้งแต่ 3,000-4,500 เคลวิน (ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตต์) ส่วนใหญ่นิยมใช้กับสนามกีฬาที่มีการถ่ายทอดโทรทัศน์ มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000-15,000 ชม. และมีขนาดวัตต์ 100,25,250,300,400,700 และ 1,000 วัตต์

รูปที่ 2.23 หลอดเมทัลฮาไลด์

8. หลอดแอลอีดี (LED) หลอดชนิดนี้มีชื่อเต็มว่า Light Emitting Diode เรียกย่อๆ ว่า LED เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตจากสารกึ่งตัวนำ มีลักษณะโครงสร้างภายในเป็นรอยต่อของสาร หรือที่เราเหมือนกับไดโอด สีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของสารกึ่งตัวนำที่ใช้ หลอดชนิดนี้ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรงดังนั้นหากจะนำมาใช้ในอาคารต้องมีอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรงก่อนการใช้งาน หลอด LED มีค่าประสิทธิผลอยู่ที่ประมาณ 40 ถึง 45 lm/W การเพิ่มกำลังการส่องสว่างของ LED ทำได้โดยการต่อ LED เล็กๆ หลายหลอดไว้บนแผงเดียวกัน โดยมักจะนำมาใช้แทนหลอด ทังสเตนฮาโลเจน หรือนำไปใช้เป็นไฟส่องเฉพาะจุด เนื่องจากไม่มีการแผ่รังสียูวีและอินฟราเรด

รูปที่ 2.24 หลอดไฟ LED

ค่าประสิทธิผล (Efficacy)หมายถึง ปริมาณแสงที่ออกมาต่อวัตต์ที่ใช้ (ลูเมนต่อวัตต์) หลอดที่มีค่าประสิทธิผลสูงหมายความว่าหลอดนี้ให้ปริมาณแสงออกมามากแต่ใช้วัตต์ต่ำ

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างค่าประสิทธิผลของหลอดไฟชนิดต่างๆ

ชนิดของหลอด	ลูเมน/วัตต์
หลอดอินแคนเดสเซนต์	5-13
หลอดทังสเตนฮาโลเจน	12-22
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50-90
หลอดแสงจันทร์	35-80
หลอดแสงจันทร์แบบไม่มีบัลลาสต์	30-60
หลอดแสงจันทร์แบบมีบัลลาสต์	30-60
หลอดเมตัลฮาไลด์	60-120
หลอดโซเดียมความดันสูง	70-130
หลอดโซเดียมความดันต่ำ	100-180

ความถูกต้องของสี (Color rendering)หมายถึง สีที่ส่องไปถูกวัตถุให้ความถูกต้องสีมากน้อยเพียงใด มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ หลอดที่มีค่าความถูกต้อง 100% หมายความว่าเมื่อใช้หลอดนี้ส่องวัตถุชนิดหนึ่งแล้วสีของวัตถุที่เห็นไม่มีความเพี้ยนของสี

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างค่าดัชนีความถูกต้องของสีของหลอดไฟชนิดต่างๆ

ชนิดของหลอด	CRI (Color Rendering index)
หลอดอินแคนเดสเซนต์	100
หลอดทังสเตนฮาโลเจน	100
หลอดฟลูออเรสเซนต์	60-90
หลอดแสงจันทร์	80-90
หลอดแสงจันทร์แบบมีบัลลาสต์	40-60
หลอดเมตัลฮาไลด์	40-60
หลอดโซเดียมความดันสูง	60-90
หลอดโซเดียมความดันต่ำ	30-50

2.11 โคมไฟฟ้า

โคมไฟฟ้าทำหน้าที่บังคับทิศทางแสงของหลอดให้ไปในทิศทางที่ต้องการ โคมไฟฟ้ามีใช้กันมากมายหลายชนิดขึ้นอยู่กับการใช้งาน สำหรับโคมไฟฟ้ากับการประหยัดพลังงาน ในที่นี้จะกล่าวถึงโคมไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร เพราะมีการนำมาใช้งานกันมาก จำเป็นต้องเลือกโคมไฟฟ้าที่สามารถประหยัดพลังงานและมีคุณภาพที่ดี

2.11.1 ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกโคมไฟฟ้า

1. ความปลอดภัยของโคมโคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามเกณฑ์ด้วย เช่น ต้องไม่มีคมจนอาจเกิดอันตราย ต้องมีระบบการต่อลงดินในกรณีที่ใช้กับฝ้าสูงเพื่อไม่เป็นอันตรายกับคนที่มาเปลี่ยนหลอด

2. ประสิทธิภาพของโคมไฟฟ้า (Luminaire efficiency)
โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานหมายถึงโคมที่มีประสิทธิภาพของโคมสูงที่สุด คือ ให้ปริมาณแสงออกมาจากตัวโคมเมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่ออกจากหลอดให้มีค่าสูงที่สุด

3. ค่าสัมประสิทธิ์การใช้งานของโคมไฟฟ้า (Coefficients of Utilization)
ค่าที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพของโคม โดยที่รวมผลของความสูงและสัมประสิทธิของการสะท้อนของผนังและเพดานโดยผู้ผลิต

4. แสงบาดตาของโคม (Glare)
เป็นค่าที่แสดงคุณภาพแสงของโคม ต้องเลือกโคมที่มีแสงบาดตาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

5. กราฟการกระจายแสงของโคม (Distribution Curve)
โคมมีหลายชนิดด้วยกันแต่ละโคมก็มีกราฟกระจายแสงของโคมต่างกัน การนำโคมไปใช้ต้องเลือกกราฟกระจายแสงของโคมที่เหมาะสมกับงาน

6. การระบายความร้อนของโคมโคมไฟฟ้าทีประหยัดพลังงานควรจะมีการระบายความร้อนได้ดี ถ้ามีอุณหภูมิสะสมในโคมมากเกินไปอาจทำให้ปริมาณแสงที่ออกจากหลอดลดลง เช่น โคมไฟส่องลงหลอดคอมแพคก์ถ้าไม่มีการระบายความร้อนที่ดีปริมาณลดลงถึง 40% เป็นต้น

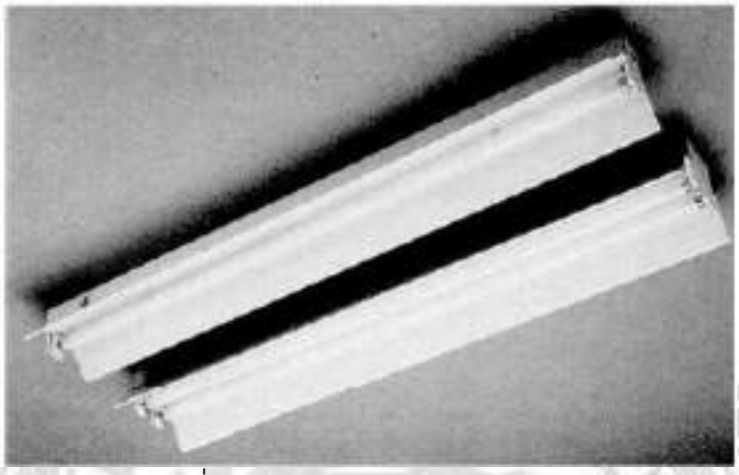
7. อายุการใช้งานโคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานต้องพิจารณาอายุการใช้งานด้วย เช่น โคมต้องทำด้วยวัสดุที่สามารถใช้งานได้นานตามที่ต้องการโดยไม่ผุกร่อน และไม่มีการเปลี่ยนรูปเมื่อมีการบำรุงรักษาเนื่องจากการเปลี่ยนหลอดหรือทำความสะอาด

8. สถานที่ติดตั้งการเลือกใช้โคมแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับว่าต้องการนำไปใช้งานอะไรบ้าง ต้องการคุณภาพแสงมากน้อยเพียงใด หรือเน้นในเรื่องของปริมาณแสงแต่เพียงอย่างเดียว ต้องมีการป้องกันทางกล ป้องกันน้ำฝุ่นผงมากน้อยเพียงใด

2.11.2 **โคมไฟสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม**

1. โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงาน

โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงานเป็นโคมที่มีแผ่นสะท้อนแสงเพื่อควบคุมแสงให้ไปในทิศทางที่ต้องการ แผ่นสะท้อนแสงอาจทำจากแผ่นอลูมิเนียม แผ่นเหล็กพ่นสีขาว หรือวัสดุอื่นที่มีการสะท้อนแสงสูง



รูปที่ 2.25 โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงาน

โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงานมีคุณสมบัติและการใช้งานที่ควรพิจารณาดังนี้

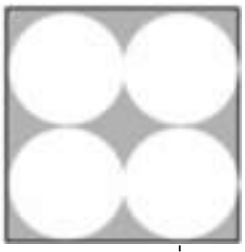
โคมดังกล่าวมีราคาถูกกว่าโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเปลือย ทำความสะอาดง่ายและให้แสงสว่างมากในทิศทางที่ส่องไปโคมดังกล่าวไม่มีตัวครอบวัตถุภายนอกสามารถมากระแทกกับหลอด ทำให้หลอดสามารถหลุดร่วงลงมาได้โคมดังกล่าวไม่เน้นความสวยงาม และมีแสงบาดตาจากหลอด

2. โคมไฟโรงงานหลอดปล่อยประจุความดันไอสูง

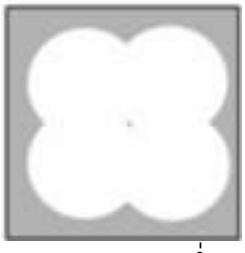
โคมไฟประเภทนี้โดยส่วนมากจะมีตัวสะท้อนแสงเป็นแบบอลูมิเนียม (Aluminium Reflector) หรือ ตัวหักเหแสงพลาสติก (Plastic Reflector) อาจจะมีเลนส์ ปิดหน้าหลอดก็ได้ ทั้งหมดขึ้นอยู่กับการใช้งานในแต่ละอุตสาหกรรม ความสูง การกระจายแสงของโคมไฟที่ต้องการ ซึ่งการกระจายแสงของโคมไฟมี 2 ลักษณะดังนี้

· 2.1 โคมแบบลำแสงกว้าง (Wide Beam) เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ความสูงระดับ 4-7 เมตร

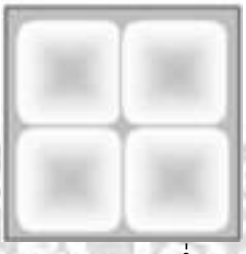
· 2.2 โคมแบบลำแสงแคบ (Narrow Beam) เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ความสูงประมาณ 6 เมตรขึ้นไป นอกจากนี้โคมดังกล่าวจะรูปแบบของแสงเป็นรูปต่างๆ เช่น วงกลม หรือ สี่เหลี่ยม เป็นต้น ซึ่งลักษณะรูปแบบของโคมจะเป็นดังรูป



รูปที่ 2.26 แสงสว่างไม่สม่ำเสมอ



รูปที่ 2.27 แสงสว่างสม่ำเสมอ



รูปที่ 2.28 แสงสว่างสม่ำเสมอมาก

โคมแบบการกระจายแสงวงกลมเหมาะสำหรับใช้ในพื้นที่ที่ไม่กว้างมาก หรือ พื้นที่ที่ไม่พิถีพิถันกับความสม่ำเสมอของแสง ส่วนโคมแบบกระจายแสงสี่เหลี่ยมเหมาะสำหรับใช้พื้นที่ที่กว้างและต้องการความสม่ำเสมอของแสงโดยทั่วพื้นที่ ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดโคมไฟและจำนวนหลอดได้ดีกว่าการเลือกโคมไฟแบบการกระจายแสงแบบวงกลม

การเลือกใช้กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงนั้นจะต้องคำนึงถึงความสูงในการติดตั้งตารางข้างล่างนี้เป็นตารางที่แนะนำให้ใช้เท่านั้น เพื่อความละเอียดและถูกต้องควรจะเลือกและคำนวณจากข้อมูลและกราฟของโคมไฟแต่ละชนิด

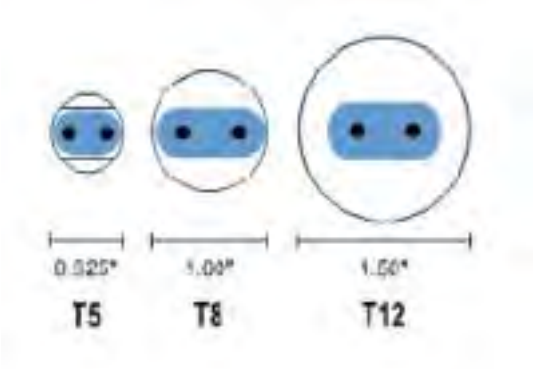
ตารางที่ 2.3 กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงกับความสูงต่ำสุดสำหรับการติดตั้ง

ชนิดและกำลังไฟฟ้าของหลอด	ความสูงต่ำที่สุดสำหรับการติดตั้ง (เมตร)
หลอดเมทัลฮาไลด์ 250 วัตต์	4
หลอดเมทัลฮาไลด์ 400 วัตต์	5
หลอดเมทัลฮาไลด์ 1000 วัตต์	6
หลอดไอปรอท 250 วัตต์	4
หลอดไอปรอท 400 วัตต์	5
หลอดไอปรอท 1000 วัตต์	6
หลอดโซเดียมความดันสูง 250 วัตต์	4
หลอดโซเดียมความดันสูง 400 วัตต์	6
หลอดโซเดียมความดันสูง 1000 วัตต์	8

2.12 ตัวอย่างข้อมูลด้านเทคนิคของเทคโนโลยี

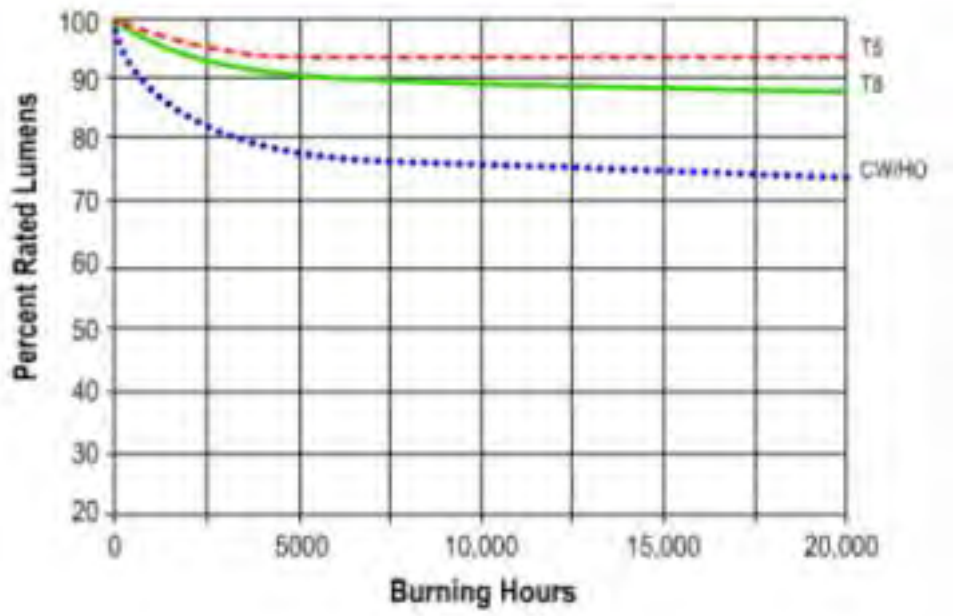
2.12.1 มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็น ชนิด T5

หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 ได้พัฒนาและเพิ่มความนิยมในการใช้งานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 โดยเข้ามาแทนที่หลอด T8 และ T12 ที่ใช้กันอยู่ หลอด T5 คือหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้วสัญลักษณ์ตัว T หมายถึงรูปร่างของหลอดที่มีลักษณะเป็นท่อ (Tubular) โดยเราสามารถแบ่งแยกขนาดของหลอดตามเส้นผ่าศูนย์กลางได้ ดังรูป



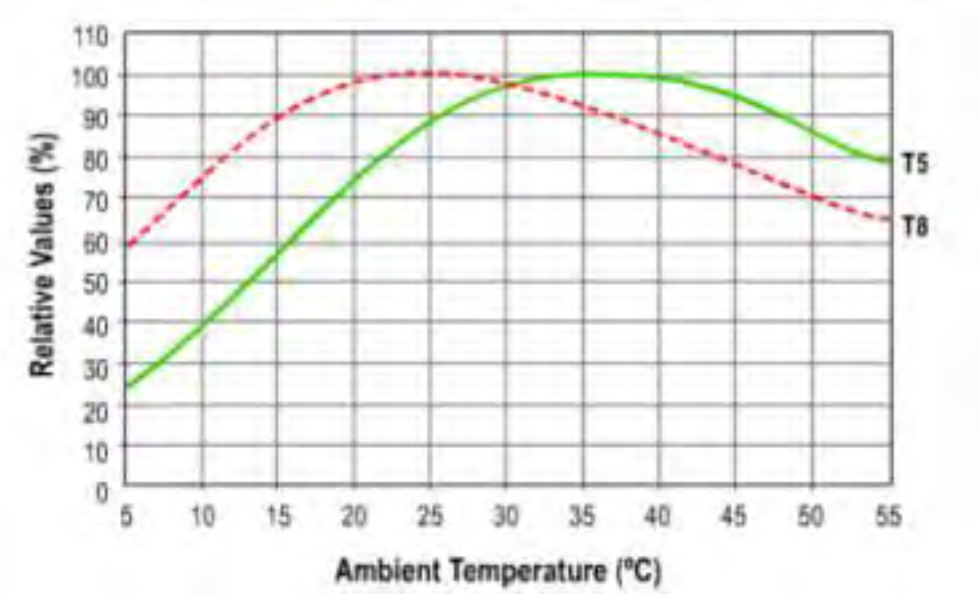
รูปที่ 2.29 ขั้วหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

หลอด T5 สามารถรักษาปริมาณแสงเอาต์พุตได้มากกว่าหลอด T8 และ T12 โดยสามารถรักษาปริมาณแสงเอาต์พุตที่ 95 % ไว้ได้นานถึง 8,000 ชั่วโมง หรือ 40% ของอายุการใช้งาน ซึ่งแตกต่างจากหลอดเมทัลฮาไลด์หรือหลอดแสงจันทร์ที่ปริมาณแสงจะลดลงอย่างมาก



รูปที่ 2.30 กราฟเปรียบเทียบการลดลงของแสงกับอายุใช้งานของหลอด

หลอด T5 นั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ผลิตแสงสูงสุดที่อุณหภูมิ 35 °C (95°F) ซึ่งเป็นจุดทำงานที่เหมาะสมเนื่องจากอุณหภูมิของชุดโคมไฟขณะทำงานจะอยู่ในช่วงนี้ ซึ่งแตกต่างกับหลอดแบบ T8 ที่มีจุดผลิตแสงสูงสุดที่อุณหภูมิ 25 °C ต่างกับหลอด T5 10°C หลอด T5 จึงให้ปริมาณแสงมากกว่าที่จุดทำงานอุณหภูมิเดียวกัน ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.31 กราฟเปรียบเทียบปริมาณแสงของ T8 และ T5 กับอุณหภูมิแวดล้อม

ข้อดีของหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T5

1. โคมไฟมีประสิทธิภาพสูงถึง 93 %
2. ใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกที่มีค่าความสูญเสียต่ำ
3. หลอด T5 มีปริมาณการลดลงของแสงตลอดอายุการใช้งานน้อยกว่าหลอด HID
4. มีค่าดัชนีความถูกต้องของสีมากกว่าหลอด HID
5. ประหยัดค่าไฟฟ้าต่อปีได้ 55%
6. อายุการใช้งานมากกว่า 20,000 ชั่วโมง
7. ระยะเวลาคืนทุนเร็ว

ข้อเสียของหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T5

สตาร์ทติดช้ากว่าหลอด T8 เนื่องจากต้องใช้เวลาในการอุ่นหลอดนานกว่าอาจทำให้มีค่าดัชนีแสงจ้าเกินได้ หากออกแบบไม่เหมาะสม

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

สถานประกอบการชื่อบริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด

สำนักงานใหญ่ 555/50-51 ซอยสุขุมวิท63 (เอกมัย) ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110 โทร 02-7115188

รูปที่ 3.1 สถานประกอบการชื่อบริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด

3.2 ลักษณะการประกอบการและหลักขององค์กร

บริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับงานระบบทุกชนิด เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบประปา งานระบบแอร์ โดยจะรับเหมาทั้งภายในอาคาร คอนโด ห้องพัก และห้างสรรพสินค้า

3.3 ตำแหน่ง และลักษณะงานบทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

นาย ฤกษ์ดี ช่างแกะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม ได้รับมอบหมายให้ทำงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้าภาคสนาม

3.4 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายมารุต ด้วงปลี

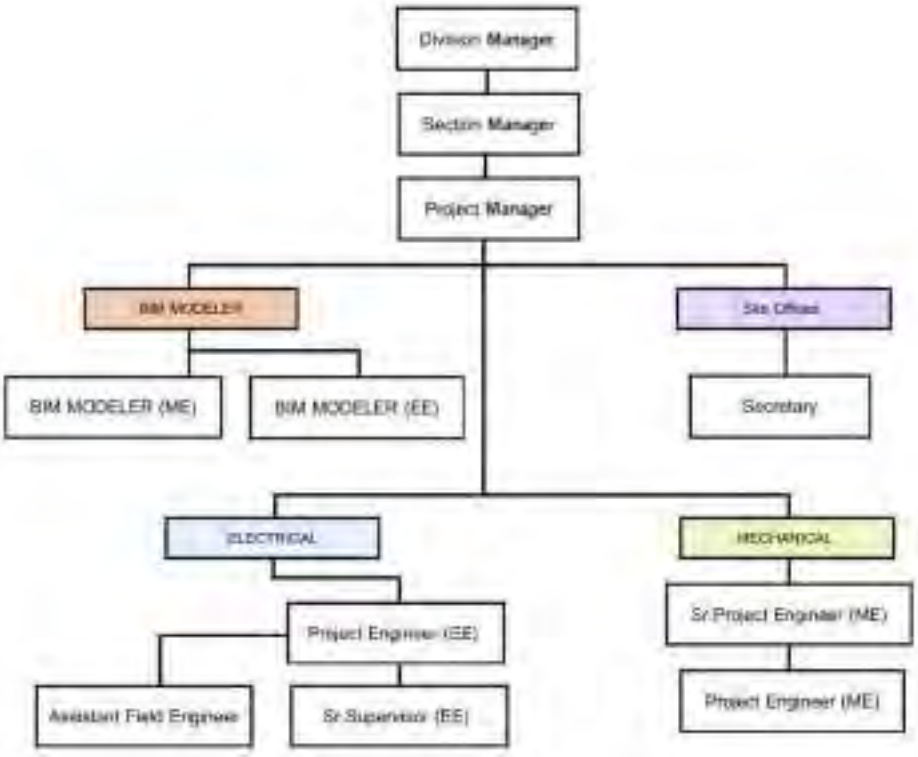
ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า

โทรศัพท์ 0989325162

3.5 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงานที่ บริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2564 เป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการทำงานใน 1 วัน จะทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งทำงานตามที่บริษัทได้กำหนดตั้งแต่เวลา 08.00-17.00 น. โดยมีเวลาพักกลางวันวลา 12.00 น. วันหยุดวันเสาร์-อาทิตย์

3.6 รูปแบบและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 3.2 แบบและการบริหารขององค์กร

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 เริ่มอ่านแบบตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์

3.7.2 จัดเตรียมแผนการดำเนินงาน

3.7.3 คอยดูแลประสารหน้างานเมื่อติดอุปสรรค แก้ไขปัญหา

3.7.4 ตรวจคุณภาะงานติดอุปกรณ์

3.7.5 ทำการทดสอบระบบให้ถูกต้องตามแบบ

3.7.6 ส่งมอบงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

หัวข้องาน	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย
ศึกษาทฤษฎีสหกิจ	◄———	———►		
สหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ		◄———	———►	
ค้นหาข้อมูลและทำรายงาน		◄———	———	———►
ส่งรายงานสหกิจศึกษา			◄———	———►

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1.1 อ่านแบบตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.1.2 จัดเตรียมแผนการดำเนินงาน

4.1.3 คอยดูแลประสานหน้างานเมื่อติดอุปสรรค แก้ไขปัญหา

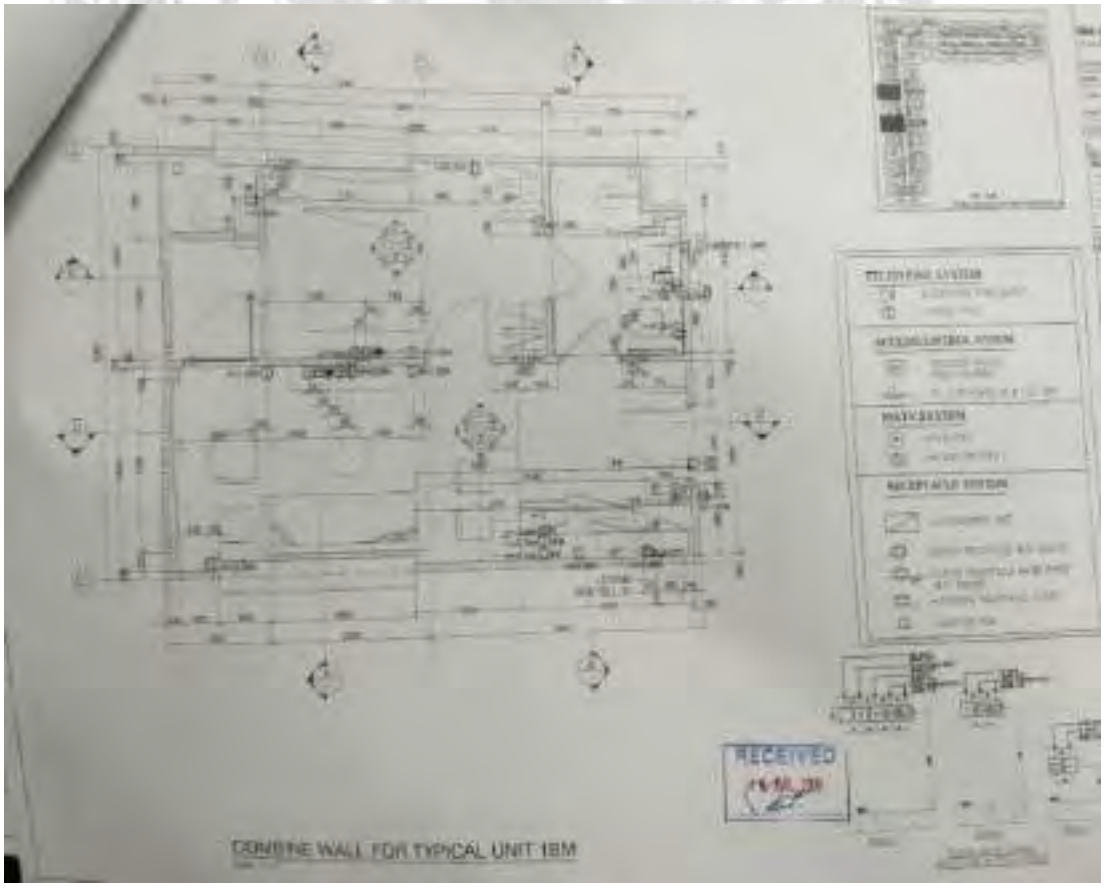
4.1.4 ตรวจคุณภาพงานที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.1.5 ทำการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ถูกต้อง

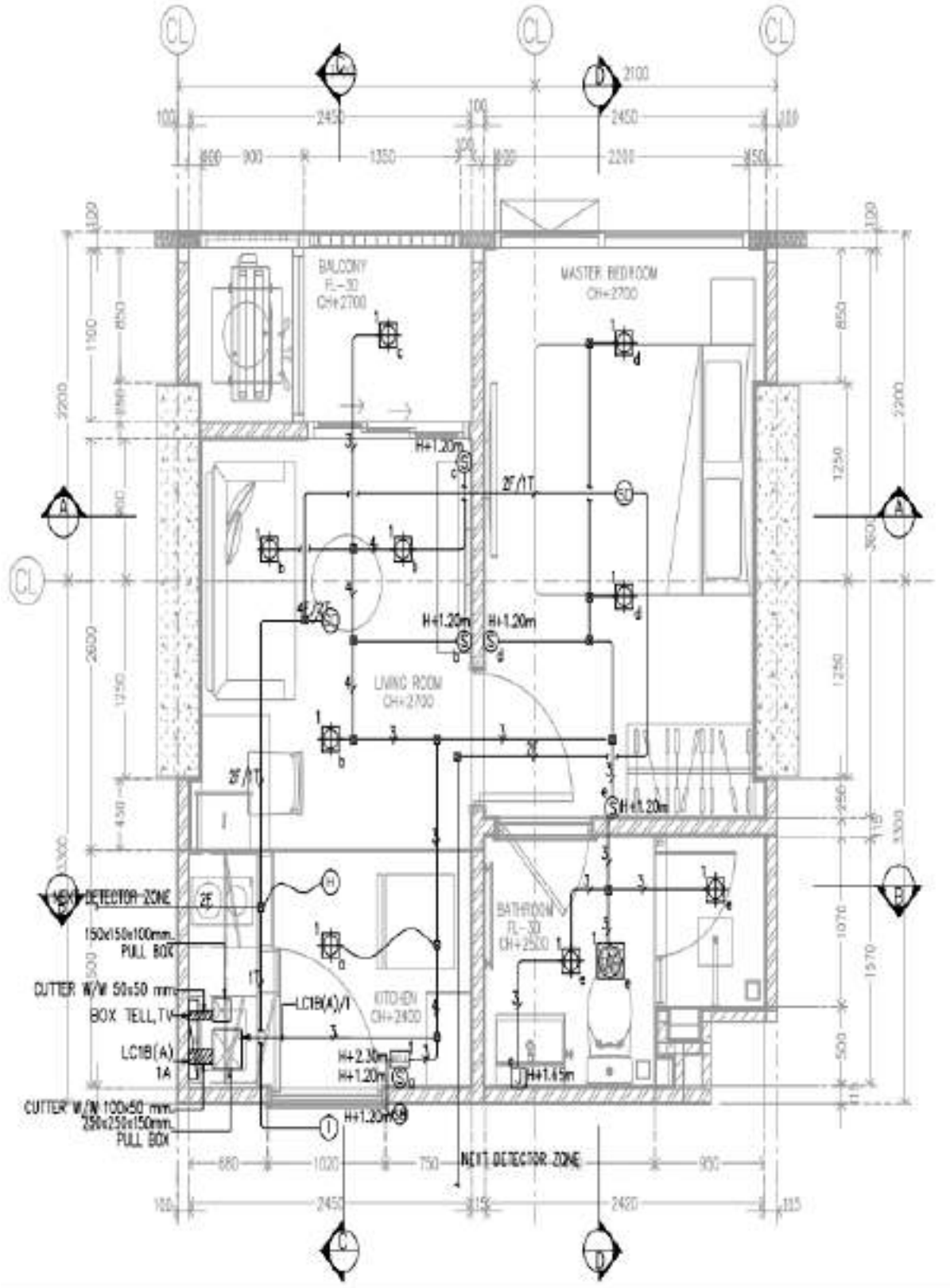
4.1.6 ส่งมอบงาน

4.2 การอ่านแบบ

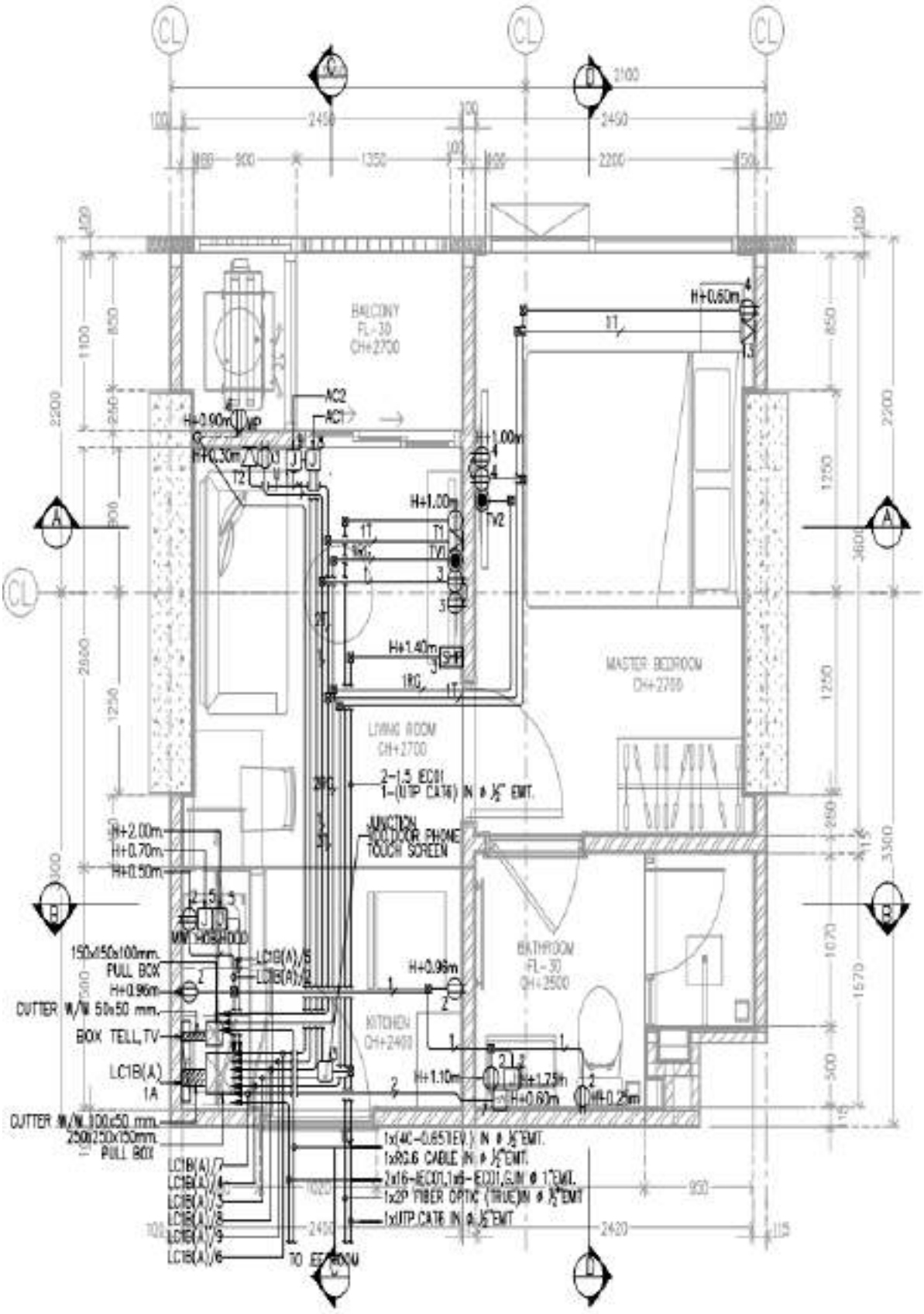
การอ่านแบบคอนโดโอกะเฮาส์ ชั้น 20 ให้เป็นเพื่อที่จะทำการไปตรวจหน้างานว่าช่างได้ทำการวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องเป็นไปตามแบบหรือไม่



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแบบคอนโดโอกะเฮาส์ ชั้น 20 ขนาด A3



รูปที่ 4.2 แบบระบบไฟฟ้า ระยะติดตั้งอุปกรณ์ภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์



รูปที่ 4.3 แบบตำแหน่งเดินท่อสายไฟฟ้าภายในห้องพักคอนโดโอกะเฮาส์

4.3 การตรวจเช็คหน้างานขณะติดตั้งบล็อกไฟ

การตรวจเช็คความเรียบร้อยหน้างานขณะที่กำลังวางบล็อกไฟ โดยจะดูตำแหน่งและระดับให้ได้ตามที่โครงการกำหนด หากผิดพลาดไปตามที่โครงการกำหนดจะต้องรีบแก้ไขทันที

รูปที่ 4.4 ลักษณะวางบล็อก

รูปที่ 4.5 ขณะเชื่อมบล็อกกับเหล็ก

รูปที่ 4.6 ตรวจสอบระดับความสูง

4.4 การตรวจเช็คบล็อคไฟก่อนงานเทผนัง

การเช็คบล็อกไฟหลังงานเทผนังถือเป็นการเช็คความผิดพลาดอีกหนึ่งขั้นตอน เพราะการวางบล็อคนั้นอาจมีข้อผิดพลาดต่างๆ ได้และยิ่งมีการเทผนังจะทำให้ตำแหน่งบล็อคผิดพลาดได้อย่างมากเนื่องจากมีปูนที่มีน้ำหนักมากๆ อัดเข้ามา ทำให้เสียตำแหน่งหรือเสียระดับ

รูปที่ 4.7 ตรวจระยะความสูงของการติดตั้งบล็อก

รูปที่ 4.8 การวัดระยะความสูงจากพื้น

รูปที่ 4.9 ใบบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ

4.5 การตรวจบล็อกไฟหลังงานเทผนัง

ขั้นตอนการตรวจสอบ

4.5.1 ทำการตรวจสอบความเรียบก่อนส่ง

4.5.2 ทำแผนการส่งงาน

4.5.3 รีเควสให้ผู้ตรวจสอบมาตรวจ

4.5.4 ใช้ตลับตรวจสอบวัดระยะ

4.5.5 ใช้เลเซอร์ตั้งระดับที่พื้นตรวจสอบระยะความสูงจากพื้น

4.5.6 อ่านแบบจุดติดตั้งแต่ละจุด ให้ผู้ตรวจสอบตรวจสอบร่วมด้วย

รูปที่ 4.10 ใช้เลเซอร์วัดระดับในการตรวจสอบ

รูปที่ 4.11 ตรวจสอบระยะโดยใช้ตลับเมตร

รูปที่ 4.12 ตรวจสอบระยะความสูง

4.6 การตรวจเช็คบล็อกไฟก่อนฉาบ

การตรวจเช็ครอบนี้เป็นการตรวจหลังจากการเทผนัง โดยส่วนใหญ่แล้วการตรวจครั้งนี้จะพบข้อผิดพลาดน้อยเพราะจะดำเนินการแก้ไข้ตั้งแต่การตรวจหลังงานเทผนัง โดยข้อผิดพลาดส่วนใหญ่จะเป็นท่อไฟล้นผนังออกมา หรือ หน้าบล็อกไฟล้นออกจากผนัง

รูปที่ 4.13 ตรวจสอบระยะบล็อก

รูปที่ 4.14 การแก้ไขบล็อกที่ผิด

4.7 การตรวจเช็คขนาดสายไฟและสีสายไฟในห้องพัก

การตรวจเช็คขนาดของสายไฟภายในห้องพักว่าเป็นไปตามแบบที่โครงการกำหนดหรือไม่ และตรวจเช็คสีของสายว่าถูกต้องหรือไม่ โดยทางโครงการจะกำหนดให้ใช้สายเบอร์ 1.5 ,4, 6 และเบอร์10 โดยจะไล่สีของสายได้ดังนี้ ลูกเบรกเกอร์ที่หนึ่งจะใช้สายสีน้ำตาล ลูกเบรกเกอร์ที่สองจะใช้สายสีดำ และลูกเบรกเกอร์ที่สามจะใช้สายสีเทา โดยจะไล่วนแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะครบเซอร์กิตทั้งหมด

รูปที่ 4.15 ตรวจสอบสายไฟที่มาจากตู้เบรกเกอร์

รูปที่ 4.16 ขนาดสายไฟในแต่ละบล็อก

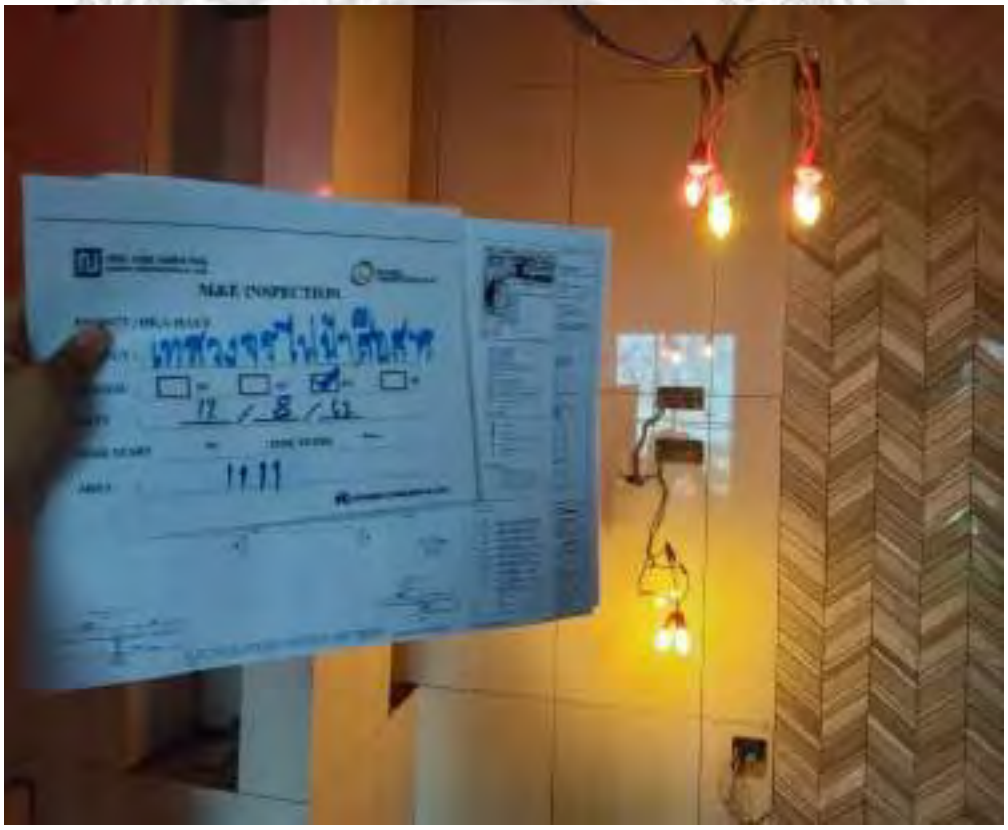
4.8 การทดสอบแรงดันสายไฟภายในห้องพัก

การทดสอบครั้งนี้จะทำการตรวจสอบว่ามีปลั๊กหรือโคมไฟอันไหนภายในห้องไม่ทำงาน หรือมีปัญหา โดยการทดสอบ นี้ จะทั้งในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ปลั๊กไฟต่างๆ และโคมไฟให้ความสว่างของหลอดไฟ

รูปที่ 4.17 ทดสอบแรงดันไฟฟ้าเต้ารับในห้องน้ำ

รูปที่ 4.18 ทดสอบแรงดันไฟฟ้าโดยใช้หลอดทดสอบ

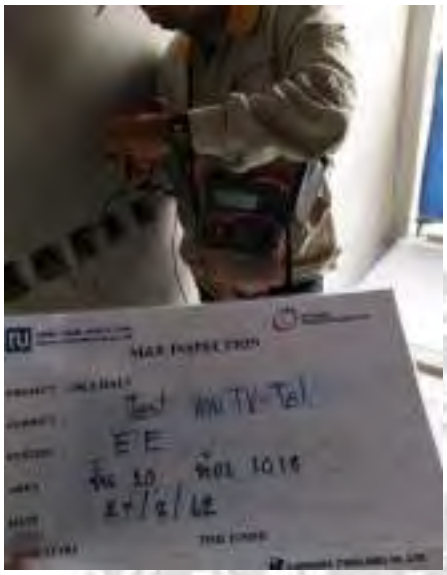
รูปที่ 4.19 ทดสอบไฟแสงสว่าง



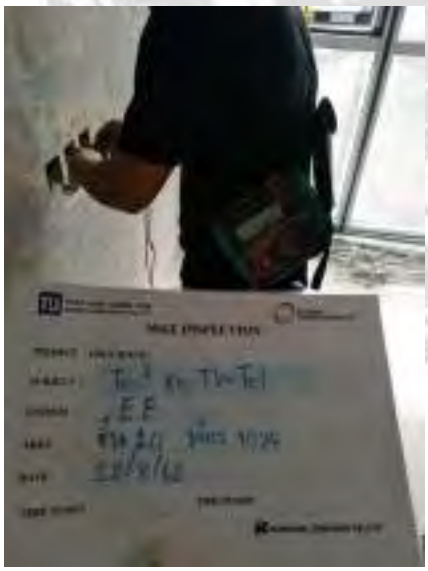
รูปที่ 4.20 ทดสอบสายไฟที่มาจากตู้เบรกเกอร์

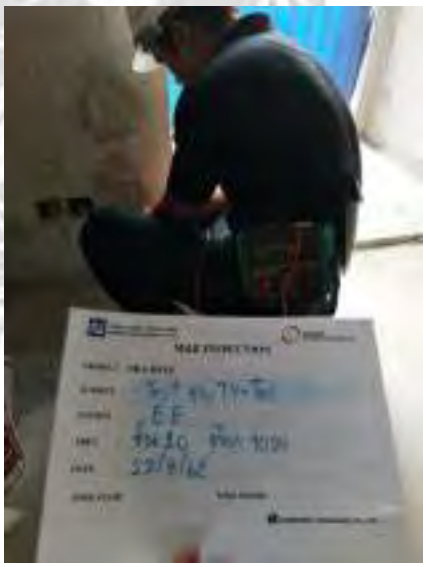
4.9 การทดสอบสายโทรศัพท์

การทดสอบ นี้จะเป็นการตรวจสอบสายโทรศัพท์ ว่ามีการฉีกขาดหรือมีการหักในของสายหรือไม่ โดยถ้าการตรวจสอบพบว่าสายมีปัญหาก็จะต้องนำช่างมาแก้ไขทันที



รูปที่ 4.21 การตรวจสายโทรศัพท์ห้องนั่งเล่น รูปที่ 4.22การตรวจสอบสายโทรศัพท์ห้องนอน





รูปที่ 4.23 ตรวจสอบค่าความต้านทานของสายโทรศัพท์ รูปที่ 4.24 ตรวจค่าความต้านทานของสายทีวี

ขั้นตอนเข้าสายและติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์

4.9.1 เข้าคู่สายโทรศัพท์ที่เทอร์มินอล

4.9.2 โดยเข้าสายเมนที่เทอร์มินอล

4.9.3 ยึดเทอร์มินอลกับกล่องสารสื่อ

4.9.4 เข้าสายที่ตัวอุปกรณ์ที่หน้าบล็อก

4.9.5 เข้าสายที่ตัวอุปกรณ์โดยเข้าตามแม่สี

ช่อง 1	ช่อง 2	ช่อง 3	ช่อง 4
สายสีดำ	สายสีเขียว	สายสีแดง	สายสีเหลือง

รูปที่ 4.25 การเข้าสายเมนที่บนหัวช่องที่ 1 เข้าสายเขียว แดง เหลือง ดำ ตามลำดับ

รูปที่ 4.26 เข้าสายในเทอร์มินอลแล้วใส่เข้ายึดที่ตู้

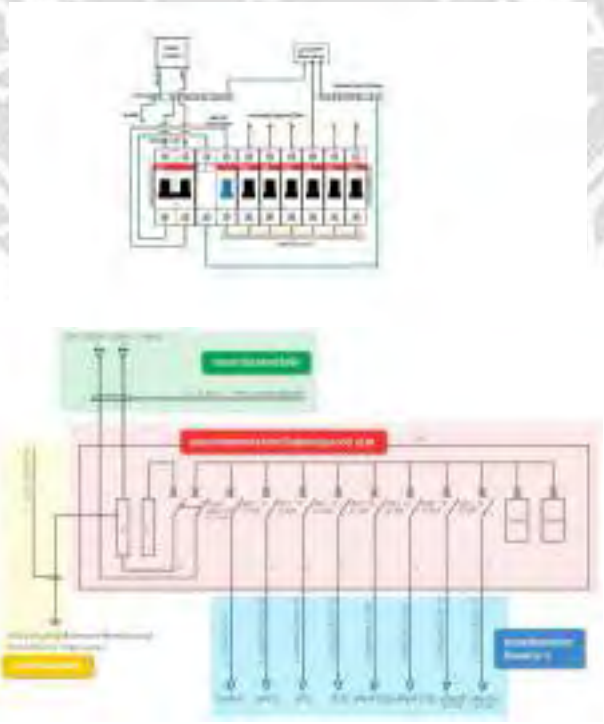
รูปที่ 4.27 การเข้าสายที่ตัวอุปกรณ์

รูปที่ 4.28 การตรวจสอบสายโทรศัพท์

รูปที่ 4.29 การทดสอบสัญญาณโทรศัพท์

4.10 การติดตั้งตู้เบรกเกอร์

เลือกชนิดของสายไฟ ให้เหมาะสมกับขนาดแอมป์ของเบรกเกอร์ต้องต่อสายนิวตรอลจากมิเตอร์การไฟฟ้า ลงดินก่อนที่จะเข้าเมนเบรกเกอร์นิวตรอลที่ต่อเข้าภายในที่พักอาศัย มีความต่างศักย์เป็นศูนย์จริง ต้องติดตั้งระบบสายดินอย่างถูกต้องตาม มาตรฐานของการไฟฟ้า สายเข้าตู้เบรกเกอร์



รูปที่ 4.30 การติดตั้งสายไฟฟ้าในตู้เบรกเกอร์

รูปที่ 4.31 การเข้าสายเบรกเกอร์

รูปที่ 4.32 การตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้เบรกเกอร์

4.11 การติดตั้งเต้ารับ

4.11.1 ติดโดยเข้าสายที่ตัวเต้ารับตามตำแหน่งที่อยู่ตามแบบ เข้าให้ถูกโดยตัวเต้าจะระบุ ไว้ให้

4.11.2 เลือกปลั๊กที่มาติดตั้งตามแบบที่กำหนด

4.11.3 ปลอกปลายสายไฟ

4.11.4 ใส่สายไฟเข้ากับเต้ารับ

4.11.5 ยึดปลั๊กเข้ากับบล็อก

4.11.6 วัดให้ได้ระดับน้ำตรวจสอบ

ปลอกสายไฟให้ทองแดงยาวพอดีเข้ากับตัวเต้ารับแล้วเข้าสายให้ตรงสัญลักษณ์ที่บอก ใส่สายไฟแล้วให้ไขน็อตสายแล้วใช้เกียวปล่อยแล้วใช้ระดับน้ำมาวัดความตรงของเต้ารับที่ติดตั้ง

รูปที่ 4.33 การต่อปลายสายเข้ากับเต้ารับ

รูปที่ 4.34 การติดตั้งเต้ารับเข้ากับบล็อก

รูปที่ 4.35 การตรวจสอบระดับของเต้ารับ

ถ้าเข้าสายถูกต้องจะต้องไฟเขียวทั้งหมด ใช้ปลั๊กตรวจสอบเสียบที่เต้ารับเมื่อตรวจสอบแล้วเข้าสายถูกต้อง เราให้ไฟสีเขียวที่ตัวสีเขียวที่ตัวตรวจสอบเป็นการตรวจสอบกว่าเข้าสายได้แน่น เพราะได้ค่าต้านทานที่ได้มาตรฐาน

รูปที่ 4.36 ตรวจสอบระดับแรงไฟฟ้าของเต้ารับ

รูปที่ 4.37 ผลการทดสอบเต้ารับ

4.12 การติดตั้งแสงสว่าง

ขั้นตอนติดตั้ง

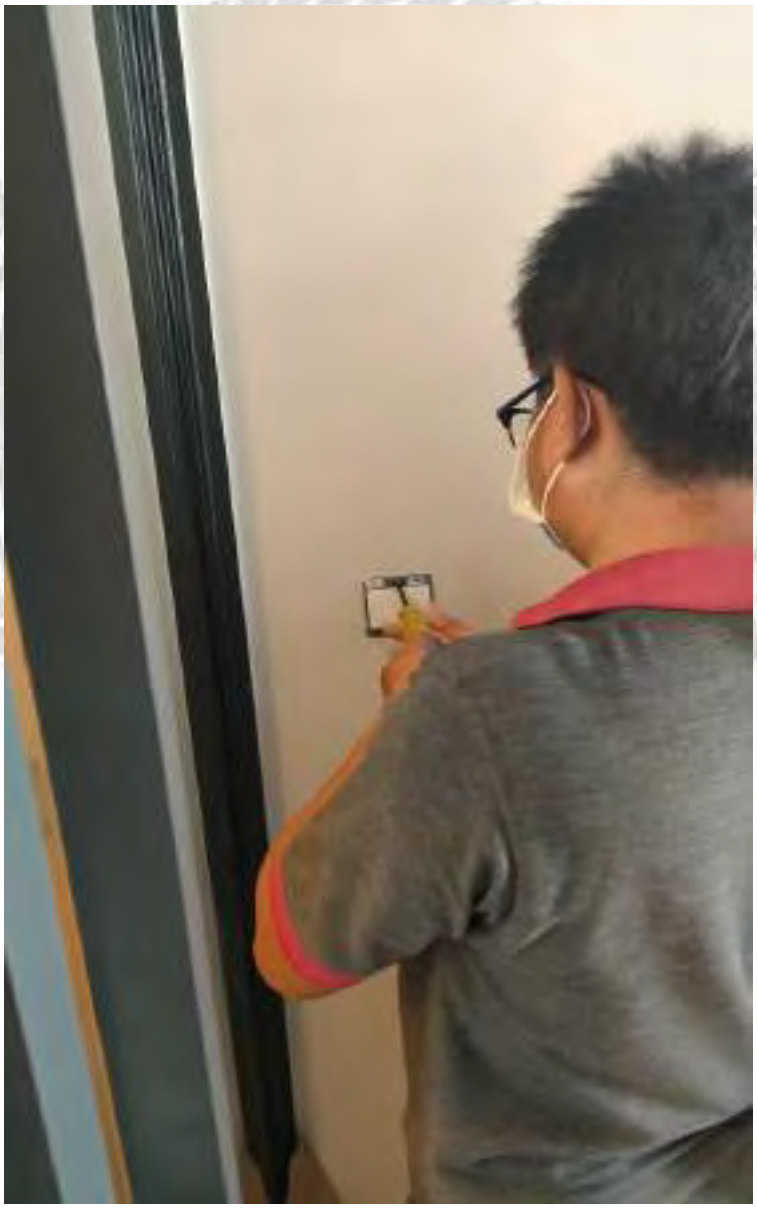
4.12.1 เข้าสายไฟที่สวิตซ์

4.12.2 วัดระยะตำแหน่งโคม

4.12.3 เจาะฝ้าให้พอดีขนาดไฟ

4.12.4 เข้าสายแล้วสวมโคมเข้า

เข้าสายไฟแสงสว่างที่สวิตซ์ เข้าสายเมนที่จ่ายมาจากตู้เข้าที่สัญลักษณ์สายที่มาจากไฟแสงสว่างเข้าที่อุปกรณ์สวิตซ์ไฟ



รูปที่ 4.38 ติดตั้งสวิตซ์ไฟ

ติดตั้งโคมไฟจะมีสายไฟ 3 เส้นคือ สายไลน์ นิวตรอน และกราวด์ตรงโคมไฟจะมีสัญาลักษณ์ เข้าสายไฟที่ตัวโคม แล้วไขน็อตสวมโคมไฟเข้าไปในรูที่เจาะ ตัวโคมจะมีขายึดกับฝ้าเมื่อดันเข้าไปรูที่เจาะไว้ที่พอดีขนาดโคม

รูปที่ 4.39 การติดตั้งสายไฟที่โคมไฟ

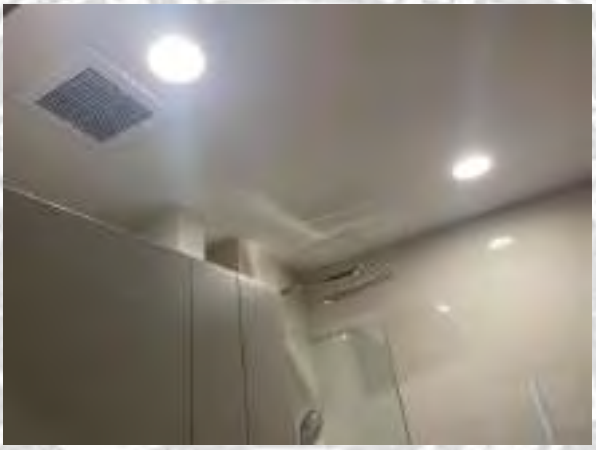
รูปที่ 4.40 การยึดติดโคมไฟเข้าที่ฝ้า

ทดสอบโคมไฟที่ติดตั้งด้วยการเปิดไฟตามปกติ เช็คให้เรียบร้อยว่าติดปกติทุกโคม

รูปที่ 4.41 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องรับแขก

รูปที่ 4.42 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องนอน

รูปที่ 4.43 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องครัว



รูปที่ 4.44 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณห้องน้ำ

รูปที่ 4.45 ตรวจสอบโคมไฟบริเวณระเบียงห้อง

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

5.1.1 ทำให้ได้ความรู้ที่ได้มาปฏิบัติงานได้เหมาะสม

5.1.2 ทำให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องพักได้อย่างถูกต้อง

5.1.3 ได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ทางไฟฟ้าได้เหมาะสม

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้รู้ถึงการใช้ชีวิตการทำงาน การวางตัวในสังคมที่แปลกใหม่

5.2.2 ได้ทราบถึงการวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขอย่างเป็นระบบ

5.2.3 ได้รับรู้ถึงการช่วยเหลือการทำงานของเพื่อนร่วมงาน

5.2.4 การรู้จักการเสนอแนวคิดใหม่ๆ ต่อผู้ที่ได้ร่วมงาน

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน

5.3.1 ได้พบประสบการณ์ใหม่ๆ สิ่งที่แตกต่างจากภายในห้องเรียน

5.3.2 ได้สัมผัสกับหน้างานจริงๆ และการที่วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

5.3.3 ได้นำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในการทำงานและในขณะเดียวกันก็ได้ความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเข้ามา

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.4.1 เกิดการติดตั้งตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ มีข้อผิดพลาด

5.4.2 การอ่านแบบผิดพลาด

5.4.3 การที่มีเศษปูนเข้าไปอุดท่อร้อยสายไฟและบล็อกไฟ

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 ทำการไล่เช็คตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ โดยระเอียด

5.5.2 การทำความเข้าใจแบบใหม่ ทั้งหัวหน้างานและช่างที่ทำการติดตั้ง

5.5.3 นำจุกมาอุดหรือนำเทปมาพันปลายท่อหรือหูบล็อกไฟ ขณะที่มีการเทปูน

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 ฟังคำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยงอย่างตั้งใจแล้วนำมาปฏิบัติงาน

5.6.2 ศึกษาการอ่านแบบอย่างละเอียด

5.6.3 รู้จักถามหาข้อมูลหรือระบบงานต่างๆ ที่เรายังไม่เข้าใจจากพนักงานที่ปรึกษา

บรรณานุกรม

ธวัชชัย อัตถวิบูลย์กุล. (2563). *หม้อแปลงไฟฟ้า.* นนทบุรี: เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์.

พรภิมล สาคร. (ม.ป.ป). *ความรู้เกี่ยวกับงานระบบ.*

เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/a/ttc.ac.th/pronpimon/home/wicha-wikheraah-rabb/naew-kar-sxn-sa/bth-thi-1

ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. (2560). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับวิศวกร* ฉบับที่2. กรุงเทพฯ: ซีเดยูเอ็คชัน.

วิชาการคอม ความรู้รอบตัวเรา. (2560). *ระบบไฟฟ้าในอาคาร.*

เข้าถึงได้จาก www.vcharkarn.com

ไวพจน์ *ศรีธัญ*. (2538). *การติดตั้งงานไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน.* กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ.

สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2560). *ระบบแสงสว่าง.*

เข้าถึงได้จาก https://adeq.or.th/พลังงาน/ระบบแสงสว่าง

สุธี ปิ่นไพสิฐ. (2562). *บริภัณฑ์ไฟฟ้า*. เข้าถึงได้จาก www.montri.rmutl.ac.th.com

ชื่อสถานประกอบการ

บริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด

ที่ตั้ง 555/50-51 ซอยสุขุมวิท63 (เอกมัย) ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110 โทร 02-7115188

อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ

นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2564

นายฤกษ์ดี ช่างแกะ 6223200003 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

การนิเทศงานสหกิจศึกษา

วันที่ 24 พฤศจิกายน 2564

นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2564

นายฤกษ์ดี ช่างแกะ 6223200003 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

สอบสหกิจศึกษา

วันที่ 7 สิงหาคม 2565

Plagiarism Checking Report

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2770800	Aug 29, 2022 at 23:40 ICT	[redacted]	[redacted]	[redacted].pdf	[redacted]	[redacted]

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	[redacted] Guidelines for electrical system inspection in residential buildings	[redacted]	[redacted]	3.69 %
2	Application of Geoinformatics to Analyse Street Light Performance Investigated by Air Pollution Case Study in Wiang Mahasawatdee Municipality	ปิยพงศ์, ธรรมานุ	[redacted]	1.17 %
3	COMPUTER-AIDED COORDINATION OF OVERCURRENT PROTECTIVE DEVICES FOR INDUSTRIAL POWER SYSTEMS [redacted] COMPUTER AIDED COORDINATION OF OVERCURRENT PROTECTIVE DEVICES FOR INDUSTRIAL	[redacted]	[redacted]	0.67 %

SIAM UNIVERSITY

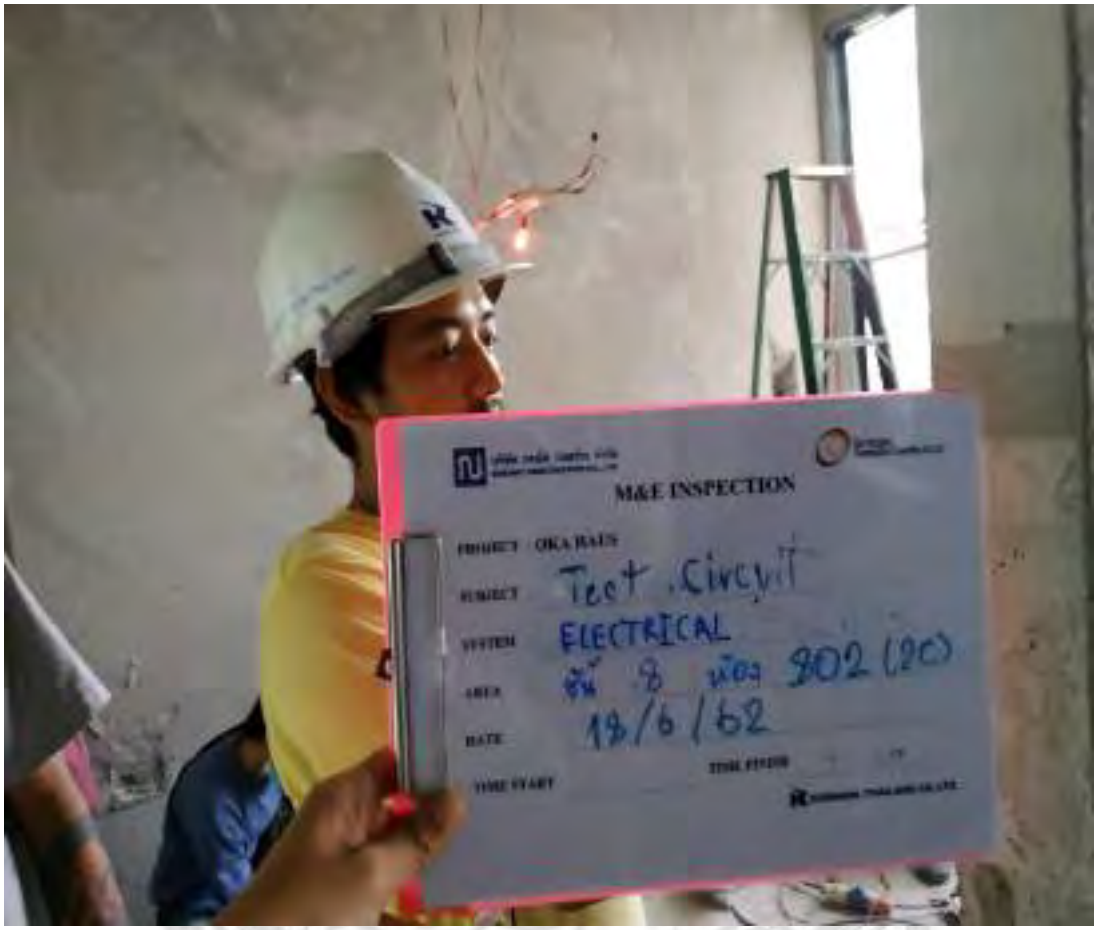
ภาคผนวก

รูปที่ 1 การอ่านแบบ

รูปที่ 2 การเช็คตำแหน่งบล็อกไฟ

รูปที่ 3 การเช็คระยะ

รูปที่ 5.9 ตรวจสอบตู้เบรกเกอร์



รูปที่ 5 การทดสอบวงจร

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นายฤกษ์ดี ช่างแกะ

รหัสนักศึกษา : 6223200003

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ 14 ซ.จันทน์ 51 แยก 8 แขวงวัดพระยาไกร เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร

Email : ruekdee.cha@siam.edu

ประวัติการศึกษา

มัธยมปลาย : โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ยานนาเวศ

ปริญญาตรี : มหาวิทยาลัยสยาม