รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ณ อาคาร ยูโรครีเอชั่นส์สาขาทองหล่อ
Maintenance of Electrical System at Eurocreation Thonglor Building.

โดย

นาย สกุลเกียรติ รุจิพงษ์ 6321200004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงงาน **การซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ณ อาคาร ยูโรครีเอชั่นส์สาขาทองหล่อ**

รายชื่อผู้จัดทำ **นาย สกุลเกียรติ รุจิพงษ์ 6321200004**

ภาควิชา **วิศวกรรมไฟฟ้า**

อาจารย์ที่ปรึกษา **อาจารย์ สิทธิพร เพ็ชรกิจ**

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงงาน

..... **ประธานกรรมการ**

(อาจารย์ สิทธิพร เพ็ชรกิจ)

..... **พนักงานที่ปรึกษา**

(นางสาว เพ็ญนภา โมรัตเสถียร)

..... **กรรมการกลาง**

(อาจารย์ คัมภีร์ ธิราวิทย์)

..... **ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

หัวข้อโครงงาน การซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ณ อาคาร ยูโรครีเอชั่นส์สาขาทองหล่อ
หน่วยกิต 5 หน่วยกิต
โดย นาย สกุลเกียรติ รุจิพงษ์ รหัส 6321200004
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สิทธิพร เพ็ชรกิจ
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี (อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต)
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 2/2564

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้ได้นำเสนอประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ณ อาคาร ยูโรครีเอชั่นส์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ระหว่างการปฏิบัติงาน สหกิจศึกษากับ บริษัท ยูโรครีเอชั่นส์ โดยระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งประกอบด้วยระบบจ่าย กำลังไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และ ระบบสัญญาณเตือน อัคคีภัย ซึ่งจากการฝึกสหกิจครั้งนี้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้ต่อไปและหลักการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าได้ถูกนำ เสนออย่างละเอียดในโครงงานสหกิจศึกษา เล่มนี้ ซึ่งจากการฝึกงานครั้งนี้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้ต่อไป

คำสำคัญ: การซ่อมบำรุง/ระบบไฟฟ้า/ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

Project Title: Maintenance of Electrical System at Eurocreation Thonglor Building.

Credits: 5 Units

By: Mr. Sakunkiead Rujipong 6321200004

Advisor: Mr. Sitiporn **Petchakit**

Degree: Bachelor of Industrial Technology

Major: Electrical Engineering

Faculty: Engineering

Semester/Year: 2/2021

Abstract

This cooperative education project focused on useful experiences in electrical system maintenance at the Eurocreation Thonglor Building, and as a learning experience during cooperative education with Eurocreation Co., Ltd. The installed electrical system consisted of power distribution, lighting, air conditioning, and fire alarm system. From this cooperative training, the knowledge gained can be used for further use and the principles of electrical system maintenance have been applied and presented in detail in this cooperative education report.

Keywords: maintenance, electrical system, fire alarm system

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ยูโรครีเอชั่นส์ ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2565 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานใน ตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท ยูโรครีเอชั่นส์ ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงานในแผนกต่างๆ จึง ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1) คุณ ธรรมณูญ อันทสาร (Engineering Manager)
2) คุณ เพ็ญนภา โมรัตเสถียร (Facility&Admin Excutive)
3) อาจารย์ สิทธิพร เพ็ชรกิจ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นาย สกุลเกียรติ รุจิพงษ์
30 พฤษภาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)	2
2.2 ระบบดับเพลิง	10
2.3 ระบบสุขาภิบาล	12
2.4 ระบบปรับอากาศ	17
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	20
3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร	20
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน	20
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	20
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	21
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	21
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

4.1 หม้อแปลงตู้ HV หม้อแปลง TR 24

4.2 ระบบ Fire Alarm System 26

4.3 ระบบปรับอากาศอาคารสูงสำนักงาน 32

4.4 ระบบสุขาภิบาล 35

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน 37

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม 37

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน 37

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน 37

5.5 การแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน 38

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน 38

บรรณานุกรม 39

ภาคผนวก ก 40

ประวัติผู้จัดทำ 48

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1การส่งและการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งาน	2
รูปที่ 2.2 หม้อแปลงปิดผนึกแบบใช้ก๊าซไนโตรเจน	4
รูปที่ 2.3 หม้อแปลงชนิดแห้ง	5
รูปที่ 2.4 แผ่นป้ายหม้อแปลง	7
รูปที่ 2.5 ท่อระบบดับเพลิง	12
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างระบบจ่ายน้ำดีหรือน้ำประปา	13
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างระบบระบายน้ำทิ้งและน้ำโสโครก	14
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างลักษณะการแยกไขมันจากระบบระบายน้ำทิ้ง	14
รูปที่ 2.9 ระบบปรับอากาศแบบทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ	17
รูปที่ 2.10 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน	18
รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัท	20
รูปที่ 4.1 แผนบำรุงรักษาประจำเดือน	23
รูปที่ 4.2 หม้อแปลง ตู้ HV ,หม้อแปลง TR	24
รูปที่ 4.3 ตารางตรวจสอบประจำวัน	25
รูปที่ 4.4 ตู้ Fire Alarm System	26
รูปที่ 4.5 ตรวจเช็คระบบ Fire Alarm System	27
รูปที่ 4.6 ทำการ Test Smoke Detector	27
รูปที่ 4.7 ทำความสะอาด Smoke DetectorและHeat Detector	28
รูปที่ 4.8 ทำการ Test Manual Key และกระดิ่ง Bel	28
รูปที่ 4.9 แผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel)	29
รูปที่ 4.10 การทำงานของหัวสปริงเกอร์	29
รูปที่ 4.11 การกระจายน้ำของหัวสปริงเกอร์	30
รูปที่ 4.12 ตารางตรวจสอบประจำวัน	31
รูปที่ 4.13 ตู้และสายดับเพลิง	32
รูปที่ 4.14 เครื่องปรับอากาศ AHU และตู้ควบคุม	33
รูปที่ 4.15 หอระบายความร้อน CT	33
รูปที่ 4.16 ตารางตรวจสอบประจำวัน	34
รูปที่ 4.17 ตู้ควบคุมระบบ SLR , SWP และ ระบบปั๊มน้ำดี WP	35

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.18 ตารางตรวจสอบประจำวัน 39

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ระบบแรงดันและโหลดในการจ่ายไฟของการไฟฟ้า 3
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ 21

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคาร โดยบริษัท ยูโรครีเอชั่นส์ ก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า นอกจากนี้คณะผู้จัดทำ จะต้อง ศึกษา และทำความเข้าใจถึงรายละเอียดของมาตรฐานต่างๆ ซึ่งเป็นข้อกำหนดในการบำรุงรักษาซึ่ง เป็นสิ่งสำคัญ เป็นอย่างยิ่ง ในการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า การเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา ทำให้มีโอกาสที่จะได้หาความรู้และประสบการณ์ เพิ่มเติมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งรับทราบถึงการทำงานที่มีขั้นตอนการทำงานและระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งการปฏิบัติงาน และการนำความรู้ด้านเหล่านี้มาเป็นแนวทาง ในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและนำ ไปปฏิบัติใช้ในอนาคตต่อไป ด้วยเหตุนี้จึงจัดทำรายงานโครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้ขึ้น เพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางในการ บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคารได้เป็นอย่างดี ซึ่งนำเสนอเนื้อหาของการศึกษาและปฏิบัติวิธีการบำรุงรักษาในการ ตรวจสอบและการแก้ไขข้อบกพร่องของระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมอาคาร

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคาร

1.2.2 เพื่อให้มีความเข้าใจในการเลือกใช้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าสำหรับการติดตั้งในอาคาร

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 บำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

1.3.2 จัดทำเอกสารประจำเดือน

1.3.3 ตรวจสอบหาความบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 มีความรับผิดชอบและเข้าใจการทำงานให้มากขึ้น

1.4.2 สามาถนำความรู้และประสบการณ์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

บทที่ 2

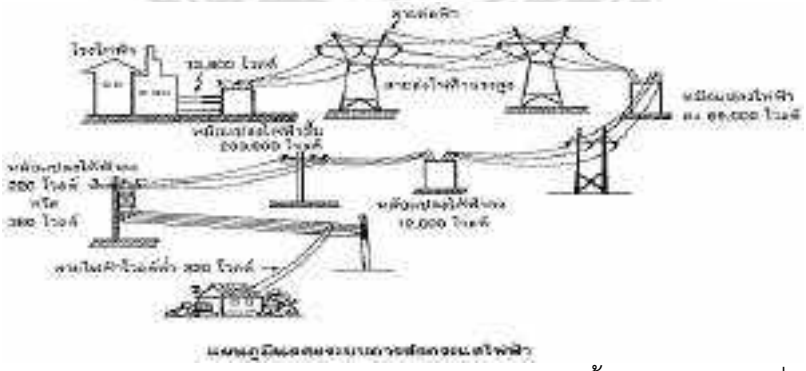
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการทำงานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคารโดยเบื้องต้นและลำดับความสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหาในการซ่อมบำรุงต่างๆโดยแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

2.1 หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

ความรู้เบื้องต้นหม้อแปลงไฟฟ้า

ในการออกแบบการควบคุมการติดตั้งการใช้งานตรวจสอบทดสอบของระบบไฟฟ้ากำลังไม่วาจะเป็นส่วนของการผลิตการส่งและการจำหน่ายอุปกรณ์ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งก็คือหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) เป็นอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับของแรงดันไฟฟ้าให้ลดลงหรือให้สูงขึ้นตามลักษณะของความต้องการที่ความถี่เท่าเดิมซึ่งอาศัยหลักการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กผ่านขดลวด และแกนเหล็ก โดยอาศัยหลังงานไฟฟ้าจะถ่ายทอดพลังงานจากขดลวด ด้านปฐมภูมิและขดลวดด้านทุติยภูมิ เพื่อเข้าหม้อแปลง หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าที่มีอยูหลาย ๋ ชนิด เช่น หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) หม้อแปลงจำน่าย (Distribution Transformer) หม้อแปลงสำหรับเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) หม้อแปลงสำหรับความถี่สูง (High Frequency Transformer) สำหรับหม้อแปลงจำหน่ายที่ใช้งานทั่วไปของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ 1. ระบบ 1 เฟส 3 สายมีใช้งาน 4 ขนาดคือ 10 kVA , 20 kVA , 30 kVA , 50 kVA 2. ระบบ 3 เฟส 4 สาย มีหลายขนาดได้แก่ 30 kVA, 50 kVA, 100 kVA, 160 kVA, 250 kVA, 315 kVA, 400 kVA, 500 kVA, 1,000 kVA, 1,250 kVA, 1,500 kVA, 2,500 kVA หม้อแปลงที่ติดตั้งเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าทัวไปของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดให้ใช้ได้ ตั้งแต่ขนาด 10 kVA 1 เฟส



จนถึง 250 kVA. 3 เฟส (ยกเว้น 30 kVA. 3 เฟส) นอกเหนือจาก นี้เป็นหม้อแปลงที่ติดตั้งให้ผู้ใช้ไฟเฉพาะราย

รูปที่ 2.1 การส่งและการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2.1 ระบบแรงดันและโหลดในการจ่ายไฟของการไฟฟ้า

ระบบจำหน่าย	กฟน.(MEA)	กฟภ. (PEA)
ระบบแรงสูง	> 15MVA 69/115kV 3Ph 3W	>10MVA 115kV 3 Ph 3W
ระบบแรงกลาง	≥300-15MVa 12/24kV 3 Ph 3W	≥250-10MVA 22/33kV 3Ph 3W
ระบบแรงต่ำ	<300kVA 240/416V	<250kVA 230/400V

มาตรฐานหม้อแปลงไฟฟ้า

- มอก.384-2543/TIS 384-2000
- IEC 60076 Power Transformer
- IEC 60076-1,2011 Part 1 : General
- IEC 60076-2,2011 Part 2: Temperature Rise
- IEC 60076-3,2000 Part 3 : Insulation Level and Dielectric Tests
- IEC 60076-4,2002 Part 4 : Lightning and Switching Impulse
- IEC 60076-5,2006 Part 5 : Withstand Short Circuit
- IEC 60076-1,2004 Part 11 : Dry-type Transformer
- IEEE C57.12.00-2000 - General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers

2.1.1 ชนิดของหม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าจำหน่ายที่ใช้ในปัจจุบันมี 2 แบบคือ

- หม้อแปลงแบบใช้ของเหลว (Liquid – Immersed Transformers)
- หม้อแปลงแบบแห้ง (Dry - Type Transformers)

2.1.1.1. หม้อแปลงแบบใช้ของเหลว (Liquid - Immersed Transformers)

หม้อแปลงที่ใช้ของเหลวเป็นฉนวนและตัวระบายความร้อนแบ่งเป็นหม้อแปลงชนิดฉนวนของเหลวติดไฟได้ (Flammable Liquid-Insulated Transformer) หรือเรียกว่าหม้อแปลงน้ำมัน (Oil Type Transformer) เป็นหม้อแปลงที่ใช้น้ำมันหม้อแปลงเป็นฉนวน และเป็นตัวระบายความร้อนด้วยซึ่งน้ำมันหม้อแปลงมีคุณสมบัติในการเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีราคาถูก การบำรุงรักษาไม่ยุงยากนิยมใช้กับงานภายนอกอาคาร ถ้าจะนำมาใช้ในการติดตั้งภายในอาคารต้อง ติดตั้งในห้องหม้อแปลง

เนื่องจากน้ำมันสามารถติดไฟได้โดยมีจุดติดไฟ (Fire Point) ที่ 165°C หม้อ แปลงน้ำมันยังแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- แบบมีถังพัก (Open Type with Conservator) เป็นหม้อแปลงในระบบจำหน่ายชนิดดั้งเดิมซึ่งนิยมใช้มานาน ระบายความร้อนด้วยน้ำมัน และมีท่อให้อากาศผ่านเข้าออกได้ นอกจากนี้ยังมีสาร

ซิลิกาเจล (Silica Gel) สีฟ้าใสเป็นตัวช่วยดูดความชื้น และเป็นตัวบ่งบอกความเป็นฉนวนของน้ำมัน หม้อแปลงไฟฟ้า

-แบบที่มีตัวถังปิดผนึก (Hermetically Sealed Tank) ในปัจจุบันได้มีการใช้หม้อแปลงที่มี ตัวถังปิดผนึกมากขึ้น เนื่องจากหม้อแปลงแบบนี้ไม่มีถังพัก ไม่ต้องมีซีลิก้าเจลไม่ต้องมีการบำรุงรักษา จึงสามารถ ป้องกนความชื้นได้อยางสมบูรณ์และเพื่อรองรับการขยายตัวของน้ำมันขณะจ่ายโหลดหรือเกิดจากการลัดวงจร และหม้อแปลงปิดผนึกมีการออกแบบเป็น

ก) หม้อแปลงปิดผนึกแบบใช้ก๊าซไนโตรเจน หม้อแปลงแบบนี้จะอัดก๊าซไนโตรเจนเข้า เหนือน้ำมันเพื่อให้มีที่วางที่ใช้ในการขยายตัวของน้ำมัน

รูปที่ 2.2 หม้อแปลงปิดผนึกแบบใช้ก๊าซไนโตรเจน

ข) หม้อแปลงปิดผนึกแบบผนังเป็นลอนคลื่น (Corrugated Tank) หม้อแปลงแบบนี้จะออกแบบให้ผนังสามารถระบายความร้อนด้วยลอนคลื่นขณะเดียวกนตัวถังสามารถยืดหยุ่นได้เพื่อรอบรับการขยายตัวของน้ำมันหม้อแปลงซึ่งในปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กนอย่างแพร่หลาย เนื่องจากราคาถูก การบำรุงรักษาน้อยลงและความชื้นภายนอกไม่มีโอกาสเข้าสู่ภายในหม้อแปลงได้

ค) หม้อแปลงชนิดฉนวนของเหลวติดไฟยาก (Less Flammable liquid Transformer) เป็นหม้อแปลงที่ใช้ของเหลว ที่สามารถติดไฟ หรือประกายไฟยากเป็นฉนวน และระบายความร้อนโดยทั่วไปมักจะใช้สารซิลิโคน

(Silicone) ซึ่งมีจุดติดไฟที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 300 Co ไม่เป็นพิษต่อ บุคคลและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีใช้น้อยแต่มีความปลอดภัยสูงกวาหม้อแปลงน้ำมันและหม้อแปลง ชนิดนี้อนุญาตให้ติดตั้งภายในอาคารได้ตามข้อกาหนดที่กำหนดมาตรฐานไว้

ง) หม้อแปลงชนิดฉนวนของเหลวไม่ติดไฟ (Non-Flammable Fluid Insulated Transformer) เป็นหม้อแปลงที่มีการใช้งานน้อยมากและมีราคาแพงเพราะต้องระมัดระวังการนำฉนวนไม่ติดไฟมาใช้เนื่องจากอาจเป็นพิษต่อบุคคลได้

2.1.1.2. หม้อแปลงชนิดแห้ง (Dry - type Transformer)

เป็นหม้อแปลงที่ใช้ฉนวนเป็น ของแข็งนิยมใช้ติดตั้งภายในอาคาร มีความปลอดภัยจากการเกิด เพลิงไหม้สูงเนื่องจากหากหม้อ แปลงเกิดระเบิดขึ้นจะไม่มีส่วนที่ติดไฟ หม้อแปลงชนิดนี้มีทั้งชนิดที่เป็นฉนวนเรซินแห้ง (Cast Resin) และฉนวนอากาศ (Air Cooled) แต่ที่นิยมใช้กนมากคือหม้อแปลง Cast Resin ซึ่งเป็น หม้อแปลงที่มีระหว่างขดลวดอัดด้วย Cast Resin Reinforced Glass Fiber ซึ่ง Resin มีคุณสมบัติติด ไฟได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 350องศา ท าให้หม้อแปลงชนิดนี้ติดไฟยาก ฉนวน Resin ต้องไม่เป็นพิษต่อ คนและสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้องอยู่ในสิ่งห่อหุ้ม (Enclosure) ด้วยหม้อแปลงชนิดฉนวนของเหลวติด ไฟยาก (Less Flammable Liquid Insulated

รูปที่ 2.3 หม้อแปลงชนิดแห้ง

2.1.2. ส่วนประกอบของหม้อแปลงส่วนประกอบของหม้อแปลงน้ำมันมีดังนี้

-แกนเหล็ก (Magnetic Core) เป็นแผนเหล็กซิลิคอนบางๆวางเรียงซ้อนก่อนยึดด้วยแคล้มบน-ล่าง ทำหน้าที่เป็นวงจรเส้นแรงแม่เหล็กขดลวดแรงสูง

-แรงต่ำ (High voltage - Low Voltage Winding) เป็นลวดทองแดงกลม/แบนเคลือบน้ำยาหรือหุ้มกระดาษฉนวนพันรอบแกนเหล็กขดลวด รับแรงสูงสร้างเส้นแรงแม่เหล็กเหนี่ยวน า ขดลวดแรงต่ำทำหน้าที่เป็นวงจรไฟฟ้า

-แท็ปปรับแรงดัน (Tap Changer) เป็นชุดสวิตช์เปลี่ยนเพิ่ม/ลด จำนวนขดลวดแรงสูงเพื่อปรับแรงดันไฟฟ้าด้านจ่ายหรือแรงต่ำให้เหมาะสมกบการใช้งานสายไฟและบัสบาร์ (Cable and Busbar) เป็นสายไฟและบัสบาร์ทองแดงเชื่อมต่อเข้ากบชุดแท็ปขดลวดแรงสูงเชื่อมต่อปลายขดลวดแรงสูง-ต่ำระหวางเฟสและปลายขดลวดกับแกนลูกถ้วยเพื่อเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าภายนอก -ในมันหม้อแปลง (Transformer Oil) เป็นน้ำามันแร่ผสมทำหน้าที่เป็นฉนวนไฟฟ้าและ ระบายความร้อนของขดลวดและแกนเหล็ก

-ถังและครีบ (Tank and Fin) เป็นโลหะเชื่อมขึ้นรูปบรรจุส่วนประกอบภายในหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง มีครีบหรือลอนลูกฟูกสำหรับระบายความร้อนหรือรองรับการขยายตัวของน้ำมันหม้อแปลงชนิดปิด

-ลูกถ้วยแรงสูง-แรงต่ำ (HV-LV Bushing) เป็นเซรามิคฉนวนมีแกนนำอยู่ภายในสำหรับเชื่อมต่อ สายวงจรไฟฟ้าภายในตัวหม้อแปลงกับภายนอก

-ถังพักน้ำมัน (Conservator Tank) อยู่เหนือถังหม้อแปลงมีหน้าที่สำรองในถังลดหรือเพิ่มจากการขยายตัวของหม้อแปลงที่มีถังพัก(เฉพาะหม้อแปลงแบบมีถังพัก)

-ระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge) เป็นเกจชี้แสดงระดับน้ำมันซึ่งอาจมีลักษณะเป็นร่องเป็นท่อหรือเข็มหน้าปัดหม้อแปลงชนิดปิดจะมีลูกลอยชี้บอกการมีอยู่ของน้ำมัน

-อุปกรณ์ระบายความดันหรือท่อกันระเบิด (Pressure-Relief Device) เป็นกลไกสปริงเมื่อความดันภายในหม้อแปลงสูงจนชนะแรงสปริงความดันจะระบายออก

-บุคโฮลซ์รีเลย์ (Buchholz Relay) เป็นอุปกรณ์ป้องกันทำหน้าที่เตือนหรือตัดวงจรเมื่อเกิดเหตุไม่ปกติภายในหม้อแปลง(เฉพาะหม้อแปลงแบบที่มีถังพัก)

-ขั้วต่อสายแรงสูง-แรงต่ำ (HV-LV Terminal) เป็นที่ต่อสายระหวางแกนลูกถ้วยหม้อแปลงกับสาย แรงสูงเข้าและแรงต่ำออกไปใช้งาน

-ล่อฟ้าหรืออาร์คชิ่งฮอร์น (Arcing Horn) เป็นอุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลงมิให้ชำรุดเสียหายจากภาวะแรงดันเกินที่เกิดจากฟ้าผ่า

-เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer Pocket) เป็นตัว วัดอุณหภูมิของน้ำมันหม้อแปล ที่ต่อสายดิน (Earthing Terminal) เป็นจุดที่ต่อสายจากตัวถังลงสู่ดินเพื่อความปลอดภัยจากไฟรั่วลัดวงจรฟ้าผ่า

-วาล์วถ่ายน้ำมัน (Oil Drain Valve) เป็นวาล์วเปลี่ยนถ่ายน้ำมันออกจากน้ำมันหรือแปลงหรือเป็นวาล์วเปิดเก็บตัวอย่างน้ำมันทดสอบ

-แผนป้ายเป็นป้ายที่บ่งบอกถึงข้อมูลต่างๆของหม้อแปลงประกอบด้วย

•Rate kVA :มีขนาดกาลังที่กำหนดของหม้อแปลงไฟฟ้าที่สามารถจ่ายโหลดได้มีหน่วยเป็น kVA

•Phase :แสดงจำนวนเฟสของหม้อแปลงไฟฟ้า เช่น 1 เฟส 3 เฟส

•Frequency:แสดงความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ เช่น 50 Hz

•H.V.Vol : ขนาดแรงดันไฟฟ้าที่กาหนดของหม้อแปลงด้านแรงสูงหรือด้านปฐมภูมิ เช่น 24,000 V

•L.V. Volt : ขนาดแรงดันไฟฟ้าที่กาหนดของหม้อแปลงด้านแรงต่ำหรือด้านทุติยภูมิ เช่น 416/240 V

•Type of Cooling : ระบบระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าเช่น ONAN

•H.V. Amp. :กระแสไฟฟ้าที่กาหนดด้านแรงสูง

•L.V. Amp. : กระแสไฟฟ้าที่กาหนดด้านแรงต่ำ

•Ins. Oil : ชนิดน้ำมันที่ใช้ เช่น Mineral Oil

•% Imp: ค่าอิมพิแดนซ์เทียบร้อยละ

•Ins. Class: ชนิดของฉนวนในการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า เช่น Class A

•Oil Quantity: ปริมาณน้ำมันที่อยู่ในหม้อแปลงทั้งหมดเป็นลิตร

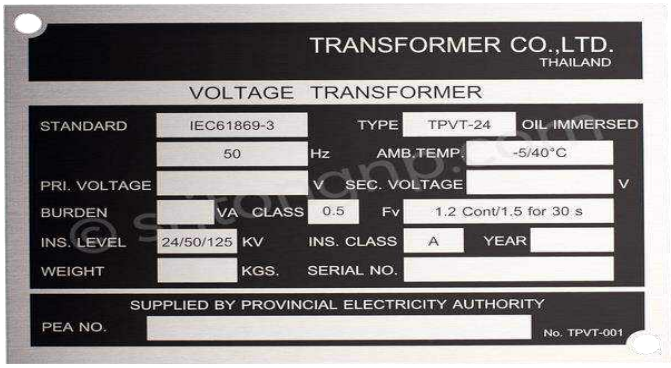
•Total Weight: น้ำหนักรวมของหม้อแปลงไฟฟ้า (kg)

•Connection Diagram : แผนผังแสดงตำแหน่งของขั้วต่าง ๆ ของขดลวดด้านแรงสูง และแรงต่ำ

•Vector Diagram : แผนผังแสดงความแตกต่างของมุมเฟสระหว่างด้านแรงสูงแรงต่ำ

•HV. Side (Pos, Connect, Voltage) : ตำแหน่งแท็ปที่ขดลวดสัมพันธ์กับแรงดันของขั้วต่อต่าง ๆ ด้านแรงสูง

• LV. Side (Terminal, Voltage) : แรงดันที่ขั้วต่อด้านแรงต่ำ



รูปที่ 2.4 แผ่นป้ายหม้อแปลง

2.1.3 การติดตั้งและการเลือกใช้หม้อแปลง

หม้อแปลงไฟฟ้ามีการติดตั้งเป็น 2 แบบ คือ การติดตั้งภายในอาคาร แบ่งเป็น
-ติดตั้งไว้ในบริเวณที่จัดไว้สำหรับการติดตั้งหม้อแปลงโดยเฉพาะ
-ติดตั้งในห้องหม้อแปลงการติดตั้งภายนอกอาคารแบ่งเป็น

1.ข้อกำหนดเฉพาะการติดตั้งหม้อแปลงชนิดต่างๆ

หม้อแปลงและห้องหม้อแปลงจะต้องอยู่ในสถานที่ซึ่งบุคคลที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงเพื่อที่จะทำการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาหม้อแปลงได้โดยสะดวกหม้อแปลงที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายชนิดทั้งที่ติดตั้งภายในอาคารห้องหม้อแปลงหรือภายนอกอาคารมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. ได้มีข้อกาหนดเฉพาะสำหรับการติดตั้งหม้อแปลงชนิดต่างไว้ดังนี้

2.1.3.1 หม้อแปลงชนิดแห้ง

-ติดตั้งในอาคาร(In Door) แรงดันไม่เกิน 33 kV ขนาดไม่เกิน 112.5 kVA ห่างจากวัสดุติดไฟไม่น้อยกว่า 0.30 เมตรยกเว้น จะ กั้นด้วยแผ่นกันความร้อนและอยู่ในเครื่องห่อหุ้มที่ปิดส่วนที่มีไฟฟ้าเอาไว้อย่างมิดชิด

-องค์ประกอบของหม้อแปลง แรงดันไม่เกิน 33 kV ขนาดไม่เกิน 112.5 kVAยกเว้นหม้อแปลงมีระบบทนอุณหภูมิฉนวน (Insulasion System Temperature) ไม่ต่ำกว่า 150 องศา หรือสูงกว่าและกั้นด้วย แผ่นก้นความร้อนหรือติดตั้งห่างจากวัตถุติดไฟไม่น้อยกวา 1.80 เมตร ในแนวนอนและ 3.60 เมตร ในแนวดิ่ง หม้อแปลงมีระบบทนอุณหภูมิของฉนวนไม่ต่ำกว่า 150 องศา อยู่ในเครื่องห่อหุ้มส่วนที่มีไฟฟ้าไว้อย่างมิดชิด

-ติดตั้งภายนอกอาคาร(Out Door) ต้องมีเครื่องห่อหุ้มที่ทนสภาพอากาศหม้อแปลงที่มีขนาดเกิน 112.5 kVAต้องติดตั้งไว้ห่างวัสดุติด ไฟไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

2.1.3.2 หม้อแปลงฉนวนติดไฟได้

-การติดตั้งภายในอาคาร

ต้องติดตั้งในห้องหม้อแปลงยกเว้นหม้อแปลงใช้กับเตาหลอมไฟฟ้ามีขนาดไม่เกิน 75kVA หากไม่อยู่ในห้องหม้อแปลงต้องมีรั้วล้อมรอบและระยะ ห่างระหวางหม้อแปลงกับรั้วต้อง

ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

-การติดตั้งภายนอกอาคาร

หากติดตั้งหม้อแปลงใกล้กบวัสดุหรืออาคารที่ติดไฟได้หรือติดตั้งใกล้ทางหนีไฟประตู หรือหน้าต่าง ต้องมีการปิดก้นเพื่อป้องกันไฟที่เกิดจากของเหลวของหม้อแปลงลุกลามไปติดวัสดุหรือส่วนของ อาคารที่ติดไฟได้ส่วนที่มีไฟฟ้าด้านแรงสูงต้องอยู่ห่างจากโครงสร้างอื่นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

2.1.3.3 หม้อแปลงฉนวนของเหลงติดไฟยาก

-การติดตั้งภายในอาคาร

อาคารที่ติดตั้งเป็นอาคารที่ติดไฟได้หรือมีวัสดุติดไฟได้ในพื้นที่ที่ติดตั้งหม้อแปลง หม้อแปลงต้อง ติดตั้งใน ห้องหม้อแปลงหรือต้องมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติและมี การกั้นเก็บของเหลวที่ไหล ออกมาโดยการทำบ่อพัก (SUMP) หรือทำที่กั้นอาคารที่ติดตั้งเป็นอาคารไม่ติดไฟตาม TYPE I และ TYPE IIตาม NFPA 220-1985 หรือเทียบเท่าและไม่มีวัสดุที่ติดไฟได้ในพื้นที่ติดตั้งหม้อแปลงไม่ ต้องมีระบบดังเพลิงอัตโนมัติแต่ต้องมีการกั้นของเหลวซึ่งอาจไหลออกมาหม้อแปลงที่มีพิกัด แรงดันเกิน 33 KV ต้องติดตั้งในห้องหม้อแปลงเท่านั้น

-การติดตั้งภายนอกอาคาร

หากติดตั้งหม้อแปลงใกล้กบวัสดุหรืออาคารที่ติดไฟได้หรือติดตั้งใกล้ทางหนีไฟประตู หรือหน้าต่าง ต้องมีการปิดกั้นเพื่อป้องกันไฟที่เกิดจากของเหลวของหม้อแปลงลุกลามไปติดวัสดุหรือส่วนของ อาคารที่ติดไฟได้ส่วนที่มีไฟฟ้าด้านแรงสูงต้องอยู่ห่างจากโครงสร้างอื่นไม่น้อยกวา 1.80 เมตร

2.1.4 การเลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้า

การเลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้านั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบโหลดหลายๆ อย่าง ซึ่งมีแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้หม้อแปลง ดังนี้

-ระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้หม้อแปลงและจ่ายให้ Load เช่น ระดับแรงดัน ความถี่ จำนวนเฟส

-มาตรฐานผลิตภัณฑ์และการทดสอบ เช่น มอก. IEC , IEEE -ชนิดของหม้อแปลงที่เลือกใช้ เช่น หม้อแปลงน้ำมันหรือหม้อแปลงแห้ง

-การระบายความร้อนของหม้อแปลง เช่น ONAN, AN, AF

-ค่าใช้จ่ายของราคาหม้อแปลง เช่นการใช้งาน การบำรุงรักษา

-ค่าสูญเสียของหม้อแปลง เช่น ค่าสูญเสียในแกนเหล็ก (No Load Loss) ค่าสูญเสียในขดลวด (Load Loss)

-เวคเตอร์กรุ๊ปของหม้อแปลง เช่น Dyn11 ,Dd0

-อุณหภูมิแวดล้อม ความชื้น ไอเกลือ ผงฝุ่น

-ข้อจำกัดทางด้านขนาด น้ำหนัก

-สถานที่ติดตั้งการใช้งาน เช่นในพื้นที่อันตราย โรงกลั่นน้ำมัน

-แรงดันไฟฟ้าอิมพีแดนซ์ ขนาดกระแสลัดวงจร และแรงดันตกที่ปลายสาย

-ลักษณะของ Tap Changer ตามพื้นที่ของแต่ละการไฟฟ้า

-ลักษณะและทิศ ทางของตัวนำด้านจ่ายไฟและระบบไฟ

-อายุการใช้งานของหม้อแปลง

-การขนานหม้อแปลง

2.2 ระบบดับเพลิง

ความสำคัญของระบบดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมในยุคปัจจุบัน ปฏิเสธไม่ได้ว่าระบบดับเพลิงภายในอาคารถือเป็นสิ่งสำคัญที่ ผู้ออกแบบและเจ้าของอาคารควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรกๆ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ การส่งสัญญาณ เตือนภัย และการทำงานของระบบควบคุมเพลิงภายในอาคาร ล้วนมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยหยุดเหตุการณ์เพลิงไหม้ให้สงบลงได้ (ในกรณีเพลิงไหม้ในระดับความรุนแรงเล็กน้อย-ปานกลาง) หรือ ทุเลาความรุนแรง (ในกรณีเพลิงไหม้ระดับรุนแรงสูงสุด) พร้อมประวิงเวลาเพื่อเพิ่มโอกาสรอดชีวิต ให้กับผู้อยู่อาศัยได้

หลักกเกณฑ์การพิจารณาพื้นที่สำหรับการออกแบบระบบดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร สำหรับในประเทศไทยการคำนวณออกแบบติดตั้งระบบดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร ตามมาตรฐานระบบดับเพลิงของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ต้องพิจารณาจากลักษณะ และรูปแบบฟังก์ชั่นการใช้สอยอาคารที่ปลูกสร้างตามกฎหมาย์ โดยแบ่งเกณฑ์สำหรับการพิจารณาประเภทพื้นที่ ที่มีอันตรายน้อยไปยังอันตรายมาก เพื่อพิจารณาความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัย ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบและคำนวณมีความปลอดภัยต่อการใช้งานออกได้ 3 ประเภทหลักๆดังนี้

2.2.1 พื้นที่อันตรายน้อย (Light Hazard Occupancies)

ได้แก่ที่พักอาศัย,สำนักงานทั่วไป,ภัตตาคาร(ส่วนรับประทานอาหาร),โรงภาพยนตร์ และศูนย์การประชาชน(ไม่รวมเวที และเวทีหลังม่าน), โบสถ์, วัด และวิหาร, สถานศึกษา, สถาบันต่างๆ, โรงพยาบาล, สถานพยาบาลและพักฟื้น, ห้องสมุด (ยกเว้นห้องสมุดที่มีชั้นวางหนังสือขนาดใหญ่) และพิพิธภัณฑ์

2.2.2 พื้นที่อันตรายปานกลาง (Ordinary Hazard Occupancies)

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ที่จอดรถยนต์ และห้องแสดงรถยนต์, โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็คทรอนิกส์, โรงงานผลิตเครื่องดื่ม,ร้านทำขนมปัง, ร้านซักผ้า, โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง, โรงงานผลิตแก้ว และวัสดุที่ทำจากแก้ว, ภัตตาคาร (ส่วนบริการ) และโรงงานผลิตเครื่องบริโภคประจำวัน

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ โรงงานผลิตสินค้าที่ทำจากหนังสัตว์, โรงงานผลิตลูกกวาด, โรงงานผลิตสิ่งทอ, โรงงานยาสูบ, โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ไม้, โรงพิมพ์และสิ่งพิมพ์โฆษณา, โรงงานที่ใช้ สารเคมี, โรงสีข้าว, โรงกลึง, โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์โลหะ, โรงต้มกลั่น, อู่ซ่อมรถยนต์, โรงงานผลิตยางรถยนต์, โรงงานแปรรูปไม้ด้วยเครื่อง, โรงงานกระดาษและผลิตเยื่อกระดาษ, โรงงานผลิตภัณฑ์กระดาษ, ร้านค้า, ท่าเรือ, โรงงานผลิตอาหารสัตว์, เวทีแสดง, ที่ทำการไปรษณีย์, ห้องสมุด (มีชั้นเก็บหนังสือขนาดใหญ่) และร้านซักแห้ง

2.2.3 พื้นที่อันตรายมาก (Extra Hazard Occupancies)

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 พื้นที่กลุ่มนี้จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับ ของเหลวติดไฟ (Combustible Liquid) หรือของเหลวไวไฟ (Flammable Liquid) ในปริมาณไม่มาก ได้แก่ โรงเก็บและซ่อมเครื่องบิน, โรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่น, โรงพิมพ์ (ใช้หมึกพิมพ์ที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37.9 °C), อุตสาหกรรมยาง, โรงเลื่อย, โรงงานสิ่งทอรวมทั้งโรงฟอก ย้อม ปั่นฝ้าย เส้นใย สังเคราะห์ และ ฟอกขนสัตว์ และโรงทำเฟอร์นิเจอร์ด้วยโฟม

กลุ่มที่ 2 พื้นที่กลุ่มนี้จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวติดไฟ (Combustible Liquid) หรือของเหลวไวไฟ (Flammable Liquid) ปริมาณมากๆ ได้แก่ โรงงานผลิตยางมะตอย, โรงพ่นสี,โรงกลันน้ำมัน, โรงงานผลิตน้ำมันเครื่อง, โรงชุบโลหะที่ใช้น้ำมัน, อุตสาหกรรมพลาสติก, พื้นล้างโลหะด้วยสารละลาย หรือ การเคลือบสีด้วยการจุ่ม ระบบดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารที่นิยมใช้งานในปัจจุบันมีกี่แบบ และมี หลักเกณฑ์การเลือกใช้วัสดุอย่างไร ประกอบด้วย

2.2.4 ระบบท่อยืนและตู้หัวฉีดดับเพลิง

แบ่งออกได้ 2 รูปแบบ คือ ระบบท่อเปียกโดยอัตโนมัติ (Automatic Wet) และระบบท่อเปียกควบคุมด้วยมือ (Manual Wet) โดยมีหลักเกณฑ์การเลือกใช้วัสดุท่อน้ำในระบบท่อยืน และตู้หัวฉีดดับเพลิง จะต้องเป็นท่อเหล็กผิวเรียบ ทาสีแดง (ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33) ซึ่งจะต้องเป็นท่อที่ได้มาตรฐาน ASTM, JIS และ BS เท่านั้น

2.2.5 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

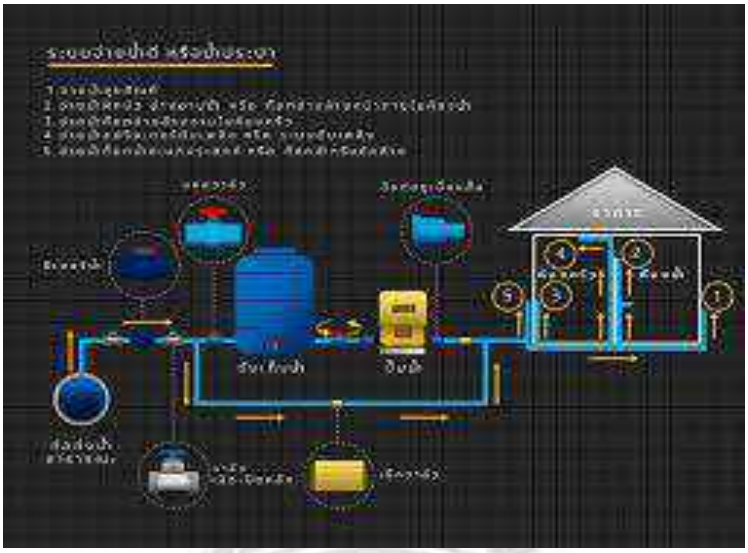
แบ่งออกได้ 2 รูปแบบ คือ ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้มากในอาคารทั่วไปและระบบท่อแห้ง (' Dry Pipe System) โดยมีหลักเกณฑ์การเลือกใช้วัสดุท่อน้ำในระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33) จะต้องเป็นท่อที่ได้มาตรฐาน ASTM, JIS และ BS เท่านั้น

รูปที่ 2.5 ท่อระบบดับเพลิง.

2.3 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลถือได้ว่ามีความสำคัญต่อตัวอาคารในแง่การจัดการระบบน้ำภายใน และภายนอกอาคารทุกรูปแบบให้เป็นสัดส่วน ใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตราย อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อผู้ใช้งานภายในอาคารในด้านปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีในการอยู่ อาศัย ดังนั้นการจะนำน้ำมาใช้ หรือ การจัดการน้ำเสียทั้งภายในอาคาร และภายนอกอาคารนั้น จะต้อง

คำนึงถึงการจัดวางระบบระบบสุขาภิบาลที่เป็นกิจจะลักษณะ ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และหลักสุขอนามัย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ และสะดวกต่อการบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างระบบจ่ายน้ำดีหรือน้ำประปา

2.3.1 ประเภทของระบบสุขาภิบาล (Types of Sanitary System)

ตามมาตรฐานการออกแบบที่ใช้ในระดับสากล และในประเทศไทย ระบบสุขาภิบาลสามารถแบ่ง ออกได้ 7 ระบบ ได้แก่

1. ระบบน้ำดีหรือน้ำประปา (Cold water Pipe System) คือ ระบบท่อที่ใช้งานในการลำเลียงน้ำสะอาดไปใช้งานตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบ น้ำประปาสำหรับห้องน้ำ ห้องครัว ห้องซักล้าง หรือ ระบบน้ำดับเพลิงภายในอาคาร เป็นต้น

2. ระบบระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe System) คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากโถส้วม หรือโถปัสสาวะออกจากพื้นที่และนำเข้าสู่ระบบ บำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

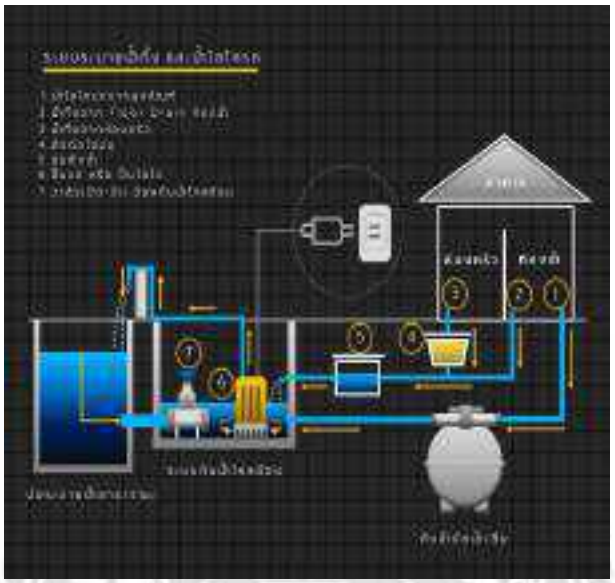
3. ระบบระบายน้ำทิ้ง (Waste Pipe System) คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากกิจกรรมอื่นๆ ออกจากพื้นที่ และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำ เสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

4. ระบบบำบัดน้ำเสีย (Water Treatment System) คือ ระบบที่ใช้บำบัดน้ำจากการใช้งานภายในอาคาร ให้มีค่าดัชนีวัดค่าคุณสมบัติต่างๆของน้ำ ให้อยู่ ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

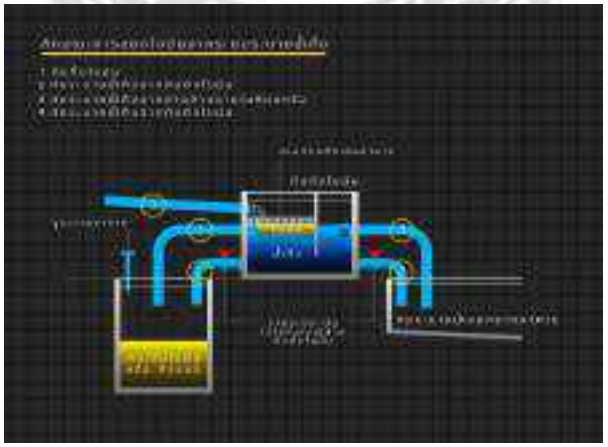
5. ระบบท่อระบายอากาศ หรือท่ออากาศ (Vent Pipe System) คือ ระบบท่อที่จะติดตั้งเข้ากับระบบท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันปัญหาสุญญากาศในเส้นท่อระบายน้ำ ซึ่งจะทำให้ระบบระบายน้ำในเส้นท่อสามารถระบายน้ำได้สะดวก

6. ระบบท่อระบายน้ำฝน (Rain drainage Pipe System) คือ ระบบท่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคาร

7. ระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร (Building Sewer System) คือ ระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคารทำหน้าที่ลำเลียงน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ ระบบระบายน้ำสาธารณะ



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างระบบระบายน้ำทิ้งและน้ำโสโครก



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างลักษณะการแยกไขมันจากระบบระบายน้ำทิ้ง

2.3.2 องค์ประกอบของงานระบบสุขาภิบาล

สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.3.2.1 ท่อประเภทต่างๆ

2.3.2.2 บ่อดักไขมัน

2.3.2.3 บ่อเกรอะ บ่อซึม

2.3.2.4 ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

2.3.2.5 ช่อง และตะแกรงระบายน้ำทิ้ง

2.3.2.6 ช่องล้างท่อ

2.3.2.7 ท่อระบายอากาศ

2.3.2.8 บ่อตรวจระบายน้ำ

2.3.2.9 บ่อดักขยะ

2.3.2.10 ประตูเปิดปิดน้ำ หรือ วาล์วน้ำ

2.3.2.11 มาตรวัดน้ำ

2.3.2.12 ปั๊มน้ำ

2.3.2.13 สุขภัณฑ์ประเภทต่างๆ

2.3.3 ท่อประเภทต่างๆในงานระบบสุขาภิบาล (Types of Sanitary Pipe)

สำหรับงานระบบสุขาภิบาลแล้ว ท่อถือเป็นวัสดุหลัก และเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนทำให้ระบบสุขาภิบาลทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งในด้านการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุท่องาน ระบบสุขาภิบาลในประเทศไทย สามารถแบ่งประเภทท่อที่ใช้ในงานระบบสุขาภิบาล ออกได้ดังนี้

ท่อประปาเหล็กอาบสังกะสี

หรือที่เรียกว่าแป๊บน้ำแป๊บประปา เป็นท่อที่เหมาะกับการใช้งานในระบบส่งน้ำงานสาธารณูปโภค (งานท่อประปา) และงานท่อในระบบชลประทาน มีลักษณะเป็นท่อเหล็กกล้ากลมชุบกัลป์วาไนซ์ และชุบสังกะสี มีทั้งเป็นปลายเกลียว คาด เหลือง, คาดน้ำเงิน, ปลายเรียบ คาดแดง มีคุณสมบัติที่แข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี ทนทานต่อแรง กระแทกไม่หักงอ ทนทานการกัดกร่อนได้ ทนต่อความดันและอุณหภูมิที่สูงๆได้

ท่อพีวีซีสีต่างๆ (Polyvinyl chloride or PVC)

ท่อพีวีซีสีฟ้า เป็นท่อที่เหมาะสำหรับใช้งานภายในอาคาร หรือในที่ร่มเท่านั้น มีความหนาตามระดับการรับแรงกดดันได้ของท่อ นิยมใช้ในงานสุขาภิบาล เช่น ใช้เป็นท่อประปาสำหรับระบบ น้ำดื่ม หรือใช้กับระบบปั๊มน้ำ หรืองานท่อระบายน้ำ

ท่อพีวีซีสีเทา เป็นท่อที่ใช้สำหรับการเกษตร หรือน้ำทิ้งเท่านั้น มีขีดจำกัดในด้านความแข็งแรง เหมาะกับการใช้งานแบบเดินลอย ไม่ควรฝังดิน เพราะอาจแตกหักชำรุดได้ง่าย

ท่อโพลีเอทิลีน (Polyethylene) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าท่อ P.E. เป็นท่อน้ำสีดำ ตัวท่อมีความยืดหยุ่นสูง เนื่องจากใช้ความร้อน ในการเชื่อมต่อ มีความทนทาน และสามารถดัดให้โค้งงอได้ง่ายโดยไม่ต้องมีข้อต่อ ซึ่งใช้แทนท่อ น้ำเหล็ก หรือท่อ PVC ได้

ท่อโพลีบิวทีลีน (Polybutylene) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าท่อ P.B. มีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายท่อ P.E. มีคุณสมบัติทนความร้อน สามารถนำไปใช้เป็นท่อน้ำร้อน

ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) เป็นท่อที่มีน้ำหนักเบา ไม่แตกหักง่าย ดัดให้โค้งงอได้ ติดตั้งง่ายโดยไม่ต้องใช้กาวต่อ สามารถใช้เป็นท่อน้ำเย็น และท่อน้ำร้อนได้ มีอายุการใช้งานค่อนข้างนาน แต่อาจเสื่อมสภาพได้เร็ว ขึ้นถ้าหากได้รับ แสงอัลตราไวโอเลต กับแสงแดดจัดเป็นเวลานานๆดังนั้นจึงนิยมใช้งานในร่ม หรือ พื้นที่ ที่แดดไม่จัดมากเกินไป

ท่อ PP-R 80 (Random Copolymer Polypropylene 80) เป็นท่อที่ผลิตจากพลาสติกสะอาด ปราศจากสารปนเปื้อน หรือ พิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 30 ปี สามารถใช้งานร่วมกับท่อชนิดอื่นได้ ใช้เป็นท่อน้ำร้อน และน้ำ อุณหภูมิปกติได้ มีราคาค่อนข้างสูง และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการติดตั้ง

ท่อเหล็กบุ PE ผลิตจากเหล็กชุบสังกะสี เป็นท่อที่ปราศจากสารปนเปื้อน มีความคงทนแข็งแรง ป้องกันสนิมได้ สามารถรับแรงดันน้ำได้ดี สามารถใช้เป็นท่อน้ำร้อน และน้ำอุณหภูมิปกติได้ ติดตั้งง่าย แต่มีราคาค่อนข้างสูง

ท่อทองแดง เป็นท่อที่ไม่มีตะเข็บ ลักษณะทางกายภาพของตัววัสดุไม่มีรูพรุน เนื่องจากเป็นโลหะ บริสุทธิ์ ที่มีส่วนประกอบของแร่ทองแดง 99.99% สามารถป้องกันการดูดซึมของเชื้อแบคทีเรีย และ ทนการกัดกร่อน ไม่เป็นสนิม นิยมใช้เป็นท่อ น้ำร้อน เพราะทนทาน และเก็บความร้อนได้ดี นอกจากนี้ยังมีอัตราการขยายตัวที่ค่อนข้างต่ำ ทนต่อแรงดันได้ดี มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

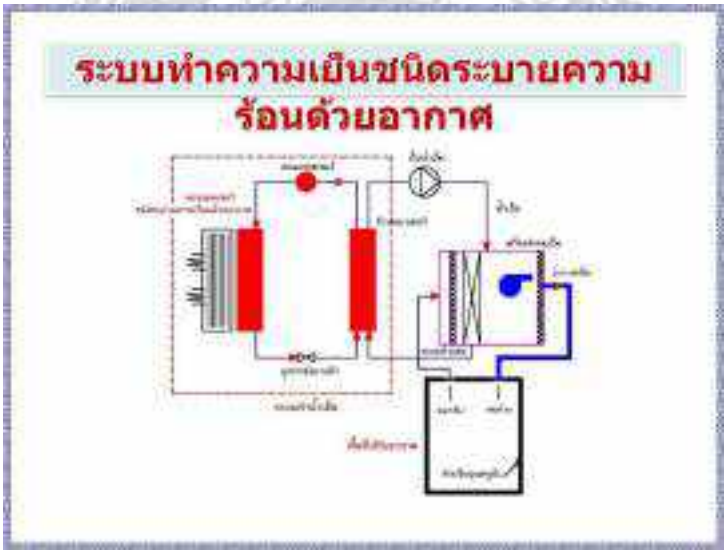
ท่อซีเมนต์ หรือท่อกระเบื้องกระดาษ 13 เป็นท่อที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันตลอด ไม่มีตะเข็บ ซึ่งไม่ค่อยทนต่อแรงดันมากนัก นิยมใช้ในงานระบายน้ำโสโครก งานส่งน้ำตามโรงงานอุตสาหกรรม และงานส่งน้ำเพื่อการเกษตร นอกจากเนื้อหาข้างต้นที่กล่าวมา การออกแบบระบบสุขาภิบาลให้มีความเหมาะสมกับตัว อาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพอาจไม่มีรูปแบบที่ตายตัว 100% ซึ่งยังมีปัจจัยอื่นๆอีก ที่มีผลต่อการ ออกแบบโดยจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ

ซึ่งขนาด และความซับซ้อนหลากหลายของระบบสุขาภิบาล จะขึ้นอยู่กับรูปแบบความต้องการในการใช้งาน ประเภทอาคาร ขนาดอาคาร และบริบทตำแหน่งที่ตั้งอาคารเป็นสำคัญ ในการออกแบบบางครั้งจะต้องปรับให้มีความยืดหยุ่นในบางจุด เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน และสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆได้อย่างเหมาะสม และได้มาตรฐานปลอดภัยตามหลักการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม

2.4 ระบบปรับอากาศ

หลักการทำงานของระบบปรับอากาศเริ่มด้วยคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำความเย็น(น้ำยาแอร์) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิและแรงดันให้สูงขึ้น และทำการส่งสารทำความเย็น ไหลผ่านไปยังคอนเดนเซอร์ (Condenser) หรือคอยล์ร้อน จากนั้นสารทำความเย็นจะไหลวนผ่านแผงคอยล์ร้อน โดยมีพัดลมช่วยระบายความร้อน จะส่งผลให้สารทำความเย็น ที่ไหนผ่านจากคอนเดนเซอร์ (Condenser) หรือคอยล์ร้อน มีอุณหภูมิลดลง แต่ความดันยังคงที่ตามเดิม และจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์ควบคุมสารทำความเย็น (Expansion Valve) เมื่อสารทำความเย็น ไหลผ่านอุปกรณ์ควบคุมสารทำความเย็น (Expansion Valve) จะทำให้อุณหภูมิของสารทำความเย็น และความดันลดลง แล้วไหลเข้าไปสู่อีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) หรือคอยล์เย็น โดยเมื่อสารทำความเย็น จะไหลผ่านอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) หรือคอยล์เย็น จะมีพัดลมค่อยเป่า เพื่อให้เกิดการดูดซับความร้อนภายในห้อง ส่งผลให้อุณหภูมิภายในห้องลดลง โดยสารทำความเย็นหรือน้ำที่ไหลผ่านไปนั้นจะนำพาความร้อนที่ดูดซับได้ออกไปในความดันคงที่ และไหลกลับเข้าไปสู่คอมเพรสเซอร์ เพื่อกระบวนการเดิมต่อไป

ระบบปรับอากาศที่ใช้งานมี 2 ประเภท



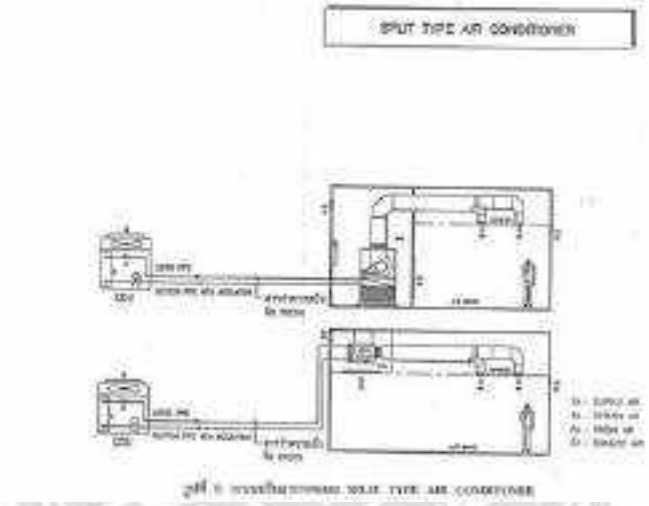
รูปที่ 2.9 ระบบปรับอากาศแบบทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.4.1 ประเภททำนความเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Chiller)

ประเภททำความเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ เป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ที่สุด อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดคือเครื่องทำความเย็น และมีอุปกรณ์ประกอบคือ ปั๊มน้ำระบายความร้อน หอผึ่งเย็น และอุปกรณ์ส่งจ่ายลมเย็น การทำงานแบ่งเป็ น 2 วงจร คือ 1. AHU จะใช้กับระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ จะเริ่มที่ระบบ ชิลเลอร์ ที่มี อีวาพอเรเตอร์

ทำหน้าที่ดูดรับปริมาณความร้อนของน้ำเข้ามาสู่สารทำความเย็น แล้วส่งน้ำเย็น ไปยัง AHU (Air Handing Unit) หลักจากนั้นอากาศ จะถูกดูดหรือเป่าผ่านคอล์ยเย็นใน AHU เพื่อดูดความร้อนของอากาศออก จะได้อากาศเย็น และความชื้นที่เหมาะสมส่งไปยังจุดใช้งานโดยผ่านท่อลม (Air Duct) และหัวจ่ายลม (Supply Air Diffuser)

2. วงจรน้ำระบายความร้อน จะเริ่มจากปั๊มน้ำระบายความร้อนส่งน้ำเข้าไปรับ ความร้อนจากสารทำความเย็นที่คอยล์ร้อน น้ำร้อนที่ได้จะถูกส่งไประบายความร้อนที่หอผึ่งเย็น ซึ่ง ที่หอผึ่งเย็นนั้นน้ำจะถูกระบายความร้อนด้วยอากาศที่อยู่แวดล้อม หลังจากอุณหภูมิน้ำลดลงตาม ต้องการจะถูกส่งไปเข้าคอยล์ร้อนโดยการดูดของปั๊มน้ำระบายความร้อน การประหยัดพลังงานใน ระบบนี้จะต้องเพิ่มประสิทธิภาพของแต่ละอุปกรณ์ให้สูงที่สุดและใช้งานให้สัมพันธ์กับภาระการ ปรับอากาศ



รูปที่ 2.10 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

2.4.2 ประเภทแยกส่วน (Split Type)

ประเภทแยกส่วนเป็นแบบที่มีขนาดเล็กที่สุด ส่วนใหญ่ใช้กกับห้องปรับอากาศในโรงงาน เพราะสะดวกในการใช้งานและการดูแลรักษาไม่ยุ่งยากมากนักแต่ประสิทธิภาพต่ำกว่าระบบใหญ่ ส่วนประกอบที่ใช้พลังงาน

แยกเป็น 2 ส่วนคือ

1. Condensing Unit อาจอยู่ภายนอกห้อง ซึ่งประกอบด้วยขดท่อความร้อน พัดลม และคอมเพรสเซอร์

2. Fan Coil Unit จะอยู่ภายในห้อง ซึ่งประกอบด้วยขดท่อความเย็นและพัดลม โดยทั้งสองส่วนจะเชื่อมต่อกันด้วยท่อทองแดง สิ่งที่สำคัญของระบบนี้จะต้องทำความ สะอาดขดท่อและกรองอากาศเป็นประจำ รวมทั้งตรวจเช็คปริมาณสารทำความเย็นและฉนวนหุ้ม ท่อ นอกจากนั้นในการติดตั้งถ้ามีระยะห่างกันเกิน 5 เมตร จะต้องขยายขนาดท่อดูดสารทำความเย็น (ท่อไอ)ให้ใหญ่ขึ้นและ

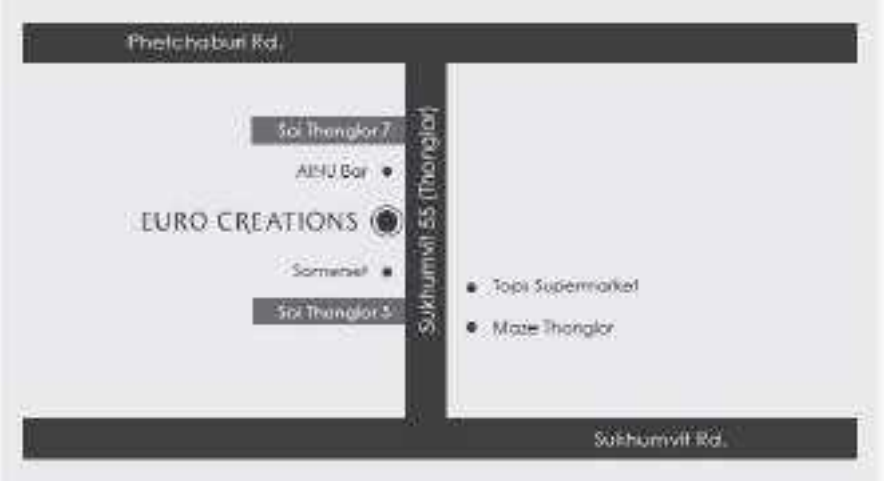
เพิ่มปริมาณสารหล่อลื่นเข้าไปในคอมเพรสเซอร์ และถ้าติดตั้ง Condensing Unit สูงกว่า Fan Coil Unit ท่อทางดูดจะต้องทำ TAP เป็นรู ปตัวยู หรือตัวเอส เพื่อจะให้ น้ำมันหล่อลื่นถูกดูดกลับเข้าคอมเพรสเซอร์ได้ มิเช่นนั้นคอมเพรสเซอร์จะเกิดการไหม้ได้ นอกจากนั้นกรณีที่ลิ้นลดความดันอยู่ที่ Condensing Unit จะต้องทำการหุ้มฉนวนท่อทองแดงทั้ง สองท่อแยกจากกัน

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ยูโรครีเอชั่นส์

ตั้งอยู่เลขที่ 119 แขวง คลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110



รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัท

3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท Euro Creations ดำเนินธุรกิจนำเข้า จัดจำหน่าย ให้บริการออกแบบตกแต่งภายใน และให้บริการหลังการขายที่ครบวงจร ให้บริการด้วยทีมงานมืออาชีพ มีผลิตภัณฑ์หลัก 4 กลุ่ม ประกอบไปด้วยสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์หรูระดับโลก ระบบแสงสว่าง พื้นไม้ และอุปกรณ์ออกกำลังกาย ซึ่งบริษัทได้เปิดดำเนินการมามากว่า 20 ปี

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน

1. คุณธรรมนูญ อันทะสาร Facility Manager
2. นางสาวเพ็ญนภา โมรัดเสถียร Facility & admin excutive

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย นาย สกุลเกียรติ รุจิพงษ์ Technicial

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย คือ ตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน PM ตามแผนงาน งานแจ้งซ่อมจากทุกส่วนงาน งานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นางสาว เพ็ญนภา โมรัตเสถียร

3.5.2 ตำแหน่งพนักงาน Facility & admin excutive

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2565

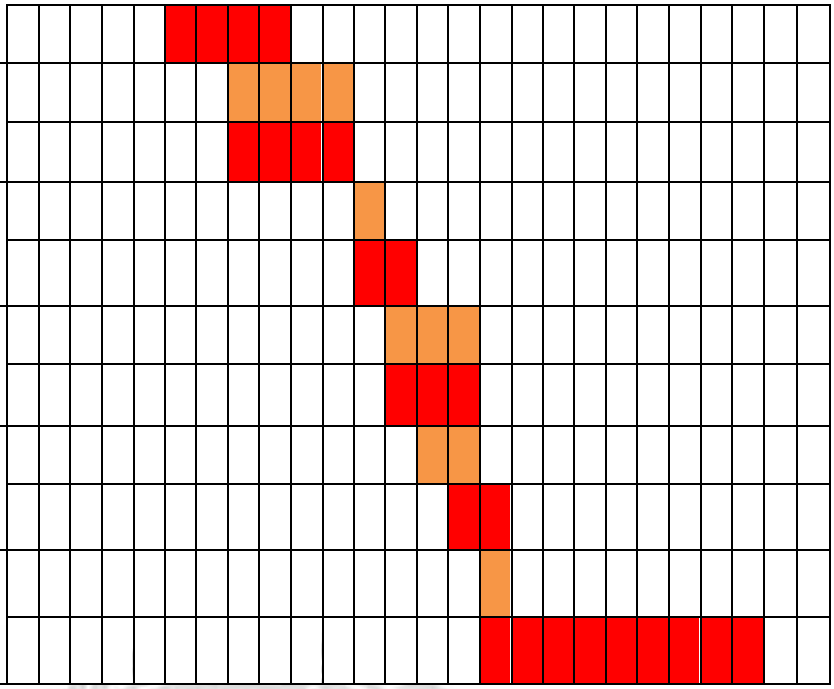
3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา เวลา 09.00 – 18.00 น. หยุดตามปฏิทินบริษัทกำหนดโดยอิงตามลูกค้า

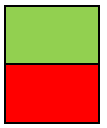
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

3.7.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565
1	ศึกษาการทำงาน							
2	รวบรวมปัญหาการหยุดกระบวนการผลิต							
3	ยื่นเสนอโครงงาน							
4	อนุมัติโครงงาน							
ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565	เม.ย. 2565	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2565	ก.ค. 2565	ส.ค. 2565
5	ดำเนินการ							

		
6	ติดตามผลการดำเนินงาน	
7	สรุปผล	
8	ขยายผลทำแผน PM	
9	สอบสหกิจ	
10	จัดทำรูปเล่มและส่ง	



เวลาที่ตั้งเป้าไว้

เวลาที่ใช้จริง

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

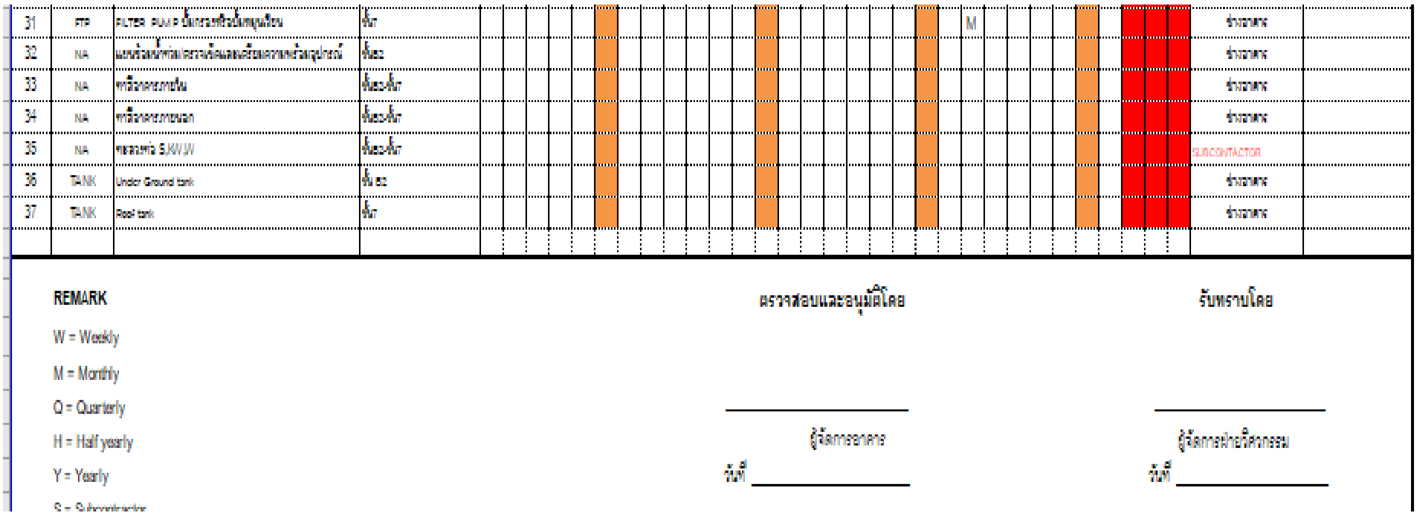
หลังจากได้ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายให้ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้าในอาคารหลังจากนั้น จึงมีการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อความถูกต้องของงาน และป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในภายหลังเพื่อที่จะสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันทีอุปกรณ์ ไฟฟ้าและระบบของอาคารที่จะทำการตรวจสอบมีดังแผนซ่อมบำรุงต่อไปนี้

ตารางการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหน่วยงานประจำเดือน อาคาร เดือน

Monthly Preventive Maintenance Plan BUILDING Showroom Thonglor MONTH กุมภาพันธ์ 2565

ลำดับ	รหัสเครื่อง	รายการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	สถานที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	ผู้ดำเนินการ	หมายเหตุ
1	MDB	ระบบ Main Distribution Board(MDB)	ชั้น B1		M																											ช่างอาคาร	
2	EMDB	ระบบEmergeng Distribution Board(EMDB)	ชั้น B1		M																											SUBCONTACTOR	
3	LP	Load Panel แผงควบคุมไฟฟ้าย่อย	ชั้น B1-ชั้น7																													SUBCONTACTOR	
4	TRM	ระบบ Transformer	หม้อแปรงกระ																													SUBCONTACTOR	
5	CAP	ระบบ Capacitor Bank	ห้องไฟฟ้าชั้น B1																													SUBCONTACTOR	
6	EMLT	ระบบ ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน(Emergeng Light)	ชั้น B2-ชั้น7	M																												ช่างอาคาร	
7	EXT	ระบบ ไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน(Fire Exit Light)	ชั้น B1	M																												ช่างอาคาร	
8	PABX	Telephone System ระบบโทรศัพท์ภายใน (PABX)	ห้องไฟฟ้า ชั้นB1							M																						ช่างอาคาร	
9	FDP	Fire Alarm System	ห้องแม่บท ชั้น B1							M																						ช่างอาคาร	
10	ELS	ระบบลิฟท์โดยสาร (Elevator)	ชั้น 7															M														SUBCONTACTOR	
11	ELS	ระบบลิฟท์ดับเพลิง (Fire man Lift)	ชั้น 7															M														SUBCONTACTOR	
12	TEF	TOILET EXHAUST FAN	ชั้น B2-ชั้น7			M																										ช่างอาคาร	
13	EXF	Exhaust Fan	ห้องเครื่อง B2			M																										ช่างอาคาร	
14	TFP	ระบบ TRANSFER PUMP	ชั้น B2														H															ช่างอาคาร	
15	BPP	ระบบ BOOSTER PUMP	ชั้น7														H															ช่างอาคาร	
16	FHC	Fire Hose Cabinet	ชั้น B2-ชั้น7									M																				ช่างอาคาร	
17	FED	Dry Chemical	ชั้น B2-ชั้น7									M																				ช่างอาคาร	
18	ABL	ระบบบังคับน้ำไหล (Air balance)	ห้องควบคุมกรองB2								M																					ช่างอาคาร	
19	DPP	ระบบ Drain Pump	ชั้น B2								H																					ช่างอาคาร	
20	NA	ลูกบิดปุ่มกด	ห้องควบคุมกรองB2																													SUBCONTACTOR	
21	FTP	Filter Pump(ระบบกรองน้ำ)	ชั้น 3															M														ช่างอาคาร	
22	SCC	Salt Chlorinator Cell เซลล์เกิดคลอรีน	ชั้น 3															M														ช่างอาคาร	
23	SCT	Salt Chlorinator Controller เครื่องควบคุมเกลือ	ชั้น 3															M														ช่างอาคาร	
24	DCP	Filter Pump(ระบบน้ำดื่ม)	ชั้น B2															M														ช่างอาคาร	
25	AST	FCU & CDU	ออฟฟิศ B1/1																					M								ช่างอาคาร	
26	CT	COOLING TOWER	ชั้น7																					M								ช่างอาคาร	
27	AHU	Air Handling Unit	ชั้น3-5																					M								ช่างอาคาร	
28	SCC	Salt Chlorinator Cell เซลล์เกิดคลอรีน(COOLING)	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	
29	SCT	Salt Chlorinator Controller เครื่องควบคุมเกลือ(COOLING)	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	
30	SFC	ถังกรองทราย(COOLING)	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	

Page 1



31	FTP	FILTER PUMP [illegible]	[illegible]	M	ช่างอาคาร
32	NA	[illegible]	[illegible]		ช่างอาคาร
33	NA	[illegible]	[illegible]		ช่างอาคาร
34	NA	[illegible]	[illegible]		ช่างอาคาร
35	NA	[illegible] S,W,W	[illegible]		SUBCONTACTOR
36	TANK	Under Ground tank	ชั้น B2		ช่างอาคาร
37	TANK	Roof tank	[illegible]		ช่างอาคาร

REMARK

W = Weekly

M = Monthly

Q = Quarterly

H = Half yearly

Y = Yearly

ตรวจสอบและอนุมัติโดย

ผู้จัดการอาคาร

วันที่ ____________

รับทราบโดย

ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

วันที่ ____________

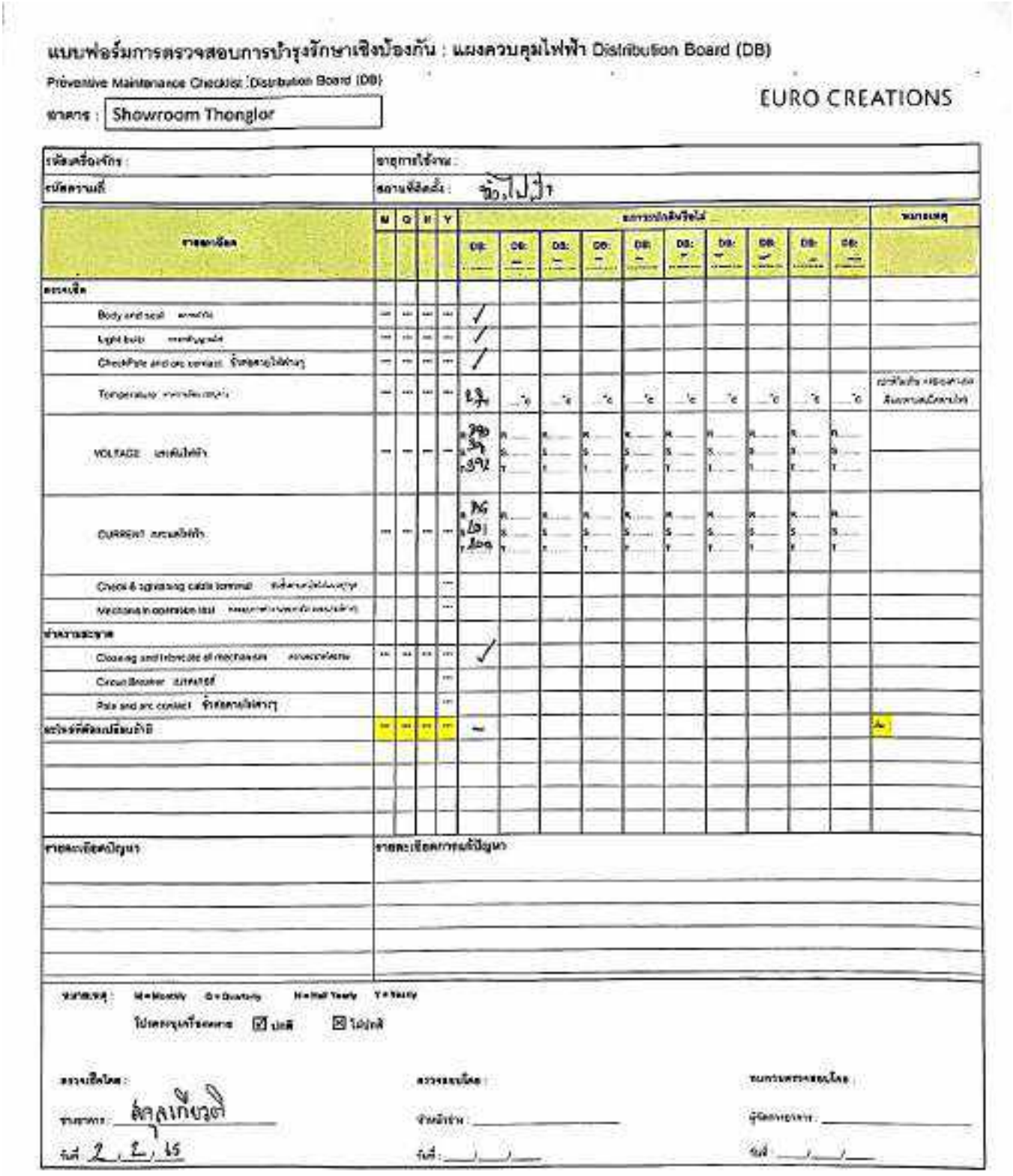
รูปที่ 4.1 แผนบำรุงรักษาประจำเดือน(กุมภาพันธ์)

4.1 หม้อแปลงตู้MDB,หม้อแปลง TR

4.1.1 การตรวจเช็ค ห้อง MDB

- ทำความสะอาดหน้าตู้ และภายในตู้
- ตรวจเช็คการทำงาน แบบ Auto – Manual
- ตรวจเช็ค Fuse ทุกตัว
- วัดกระแสทุก Phase
- วัดค่า kVar
- ตรวจเช็ค Smoke Detector ว่าใช้งานได้หรือไม่

รูปที่ 4.2 หม้อแปลง ตู้ HV ,หม้อแปลง TR



แบบฟอร์มการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน : แผงควบคุมไฟฟ้า Distribution Board (DB)

Preventive Maintenance Checklist :Distribution Board (DB)

EURO CREATIONS

ชาคาร : Showroom Thonglor

รหัสเครื่องจักร :	ชาคุการใช้งาน :
รหัสตามแบบ :	สถานที่ติดตั้ง : ชั้น 1 ไปป้า

รายการเช็ค	M	Q	H	Y	ผลการตรวจสอบได้ DB:	DB:	DB:	DB:	DB:	DB:	DB:	DB:	DB:	DB:	หมายเหตุ
ตรวจเช็ค															
Body and seal	--	--	--	--	✓										
Light bulb	--	--	--	--	✓										
Check Pole and arc contact	--	--	--	--	✓										
Temperature	--	--	--	--	43	°c	°c	°c	°c	°c	°c	°c	°c	°c	
VOLTAGE	--	--	--	--	R 230 S 231 T 232	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	
CURRENT	--	--	--	--	R 26 S 161 T 100	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	R S T	
Check & tightening cable terminal				--											
Functions in operation test				--											
ทำความสะอาด															
Closing and lubricate all mechanism	--	--	--	--	✓										
Circuit Breaker				--											
Pole and arc contact				--											
อะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนถ้ามี	--	--	--	--	-										-

รายละเอียดปัญหา	รายละเอียดการแก้ปัญหา

M = Monthly Q = Quarterly H = Half Yearly Y = Yearly

โปรดระบุเครื่องหมาย ☑ ปกติ ☒ ไม่ปกติ

ตรวจเช็คโดย : ชาญชาย ลัดดาเกียรติ วันที่ 2 / 2 / 65

ตรวจสอบโดย : ตำแหน่ง : _____ วันที่ : ___/___/___

รับมอบการตรวจสอบโดย : ผู้มีอำนาจลงนาม : _____ วันที่ ___/___/___

รูปที่ 4.3ตารางตรวจสอบประจำวัน(เดือนกุมภาพันธ์)

4.2 ระบบ Fire Alarm System

รูปที่ 4.4 ตู้ Fire Alarm System

ระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารสูงสามารถแยกนิยามเป็น 2 ส่วนคือระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ดังนี้

4.2.1 ส่วนของระบบป้องกันอัคคีภัย

บริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเช่นอุปกรณ์ของระบบตรวจจับควัน,ระบบตรวจจับความร้อน, กระดิ่งและระบบแจ้งเหตุด้วยมือจะมีอยู่ทุกชั้นของอาคารจะแบ่งเป็นในพื้นที่และพื้นที่ ส่วนกลางเช่น หน้าลิฟท์และห้องมิเตอร์ไฟฟ้า

4.2.2 การทำงานของระบบ แจ้งเหตุเพลิงไหม้

ในกรณีที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นภายในอาคารอุปกรณ์(Detector) และอุปกรณ์แจ้งเหตุจะตรวจสอบว่า เกิดเหตุเพลิงไหม้ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจบั ได้แก่ (Heat Detector Smoke Detector) และ Manual Stationอุปกรณ์แจง้เหตุจะส่งสัญญาณไปที่ตู้(Fire Alarm Control)และจะมีไฟแสดงที่ตู้(Annunciator Fire Alarm System) ช่างอาคารจะเข้าไปยังจุดที่เกิดเหตุเพื่อตรวจสอบว่า เกิดเหตุเพลิงไหมขึ้นจริงหรือไม่และทำการแก้ไขสถานการณ์ต่อไปถ้าไม่เกิดเหตุช่างอาคารจะทำการ Reset ระบบ แต่หากเกิดเหตุเพลิงไหมในจุดที่ได้รับสัญญาณแจ้ง เหตุจริงการทำงานของระบบ ในขั้นต่อไปหลังจากที่อุปกรณ์ Detector จะจับสัญญาณได้แล้ว ระบบจะมีการหน่วงเวลาประมาณ 5 นาที และจะมีสัญญาณ Bell ดงัเฉพาะโซนที่เกิดเหตุเมื่อเวลาผ่านไป อีก 3 นาที Bell จะดังขึ้น ที่ชั้นล่างกับชั้นบน ของชั้นที่เกิดเหตุหรือเรียก อีกอย่างว่า แซนวิส และ เมื่อเวลาผ่านไปอีก 3 นาที ระบบจะส่งให้ Bell ดังทั้งตึกและระบบ จะสั่งใหลิฟท์ทุกตัวลงมาจอดชั้น 1 โดยอัตโนมัติ และ จะ ตัดระบบไฟฟ้า และ แอร์ ให้หยุดทำงานและจะมีพัดลมดูดอากาศทำงาน เพื่อเติมอากาศ เข้ามาในบันไดหนีไฟเป็นต้น

4.2.3 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้Fire Alarm System

การตรวจเช็คอุปกรณ์

- ฉีด Smoke Tester เพื่อทดสอบระบบ
- ทำความสะอาด Smoke
- ถอดสายมิเตอร์วัดค่าความต้านทาน
- ตรวจสอบแรงดันแบตเตอร์รี่
- ทำความสะอาดตู้ FCP

รูปที่ 4.5 ตรวจเช็คระบบ Fire Alarm System

รูปที่ 4.6 ทำการ Test Smoke Detector

รูปที่ 4.7 ทำความสะอาด Smoke DetectorและHeat Detector

การตรวจเช็คอุปกรณ์

- เปิดฝาตู้ Super Visory และหมุนวาว์ลทดสอบ
- เปิดฝาครอบ Flow Switch
- ฉีดน้ำยาหน้า Contact และ หล่อลื่น พร้อมลองขยับก้าน
- ปิดฝาครอบและทำความสะอาด
- ทำความสะอาด Zam
- ตรวจเช็ค สาย
- ทดสอบ Point และการทำงาน ของ Zam
- ฉีดสเปรย์หน้า Contact
- ไขกุญแจ Switch ไขกุญแจ Pull Station
- ทดสอบสัญญาณกระดิ่ง

รูปที่ 4.8 ทำการ Test Manual Key และกระดิ่ง Bell

เมื่อเกิดเหตุ Fire Alarm หรือการทำงานผิดปกติ ระบบแจ้งเหตุจะส่งสัญญาณมาที่ตู้คอนโทรลตู้Fire Alarm System ตู้จะมีเสียงเตือนดังขึ้นและหน้าจอ LCD จะทำงานบอกชื่ออุปกรณ์แจ้งเหตุและโซนที่เกิดเหตุโชว์ที่ตู้ควบคุม

รูปที่ 4.9 แผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

เมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุแล้วพนักงานซ่อมบำรุงจะกดปุ่มที่ตู้คอนโทรลเพื่อรับทราบเหตุการณ์และรีบตรวจสอบบริเวณโซนทีเกิดเหตุโดยด่วนเมื่อตรวจสอบที่เกิดเหตุแล้วไม่พบเหตุเพลิงไหม้จริง ควรทำการกดปุ่ม Reset เพื่อให้ระบบกลับคืนสู่สภาพปกติและทำการตรวจเช็ค อุปกรณ์แจ้งเหตุนั้นใหอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเหมือนเดิม แต่ถ้าพนกังานซ่อมบำรุงไปที่เกิดเหตุช้ากว่าระบบแจ้งเตือนอพยพ (กระดิ่งดัง) ให้รีบทำการกดปุ่มหยุด เสียงกระดิ่ง และรีบตรวจสอบจุด เกิดเหตุโดยเร็ว

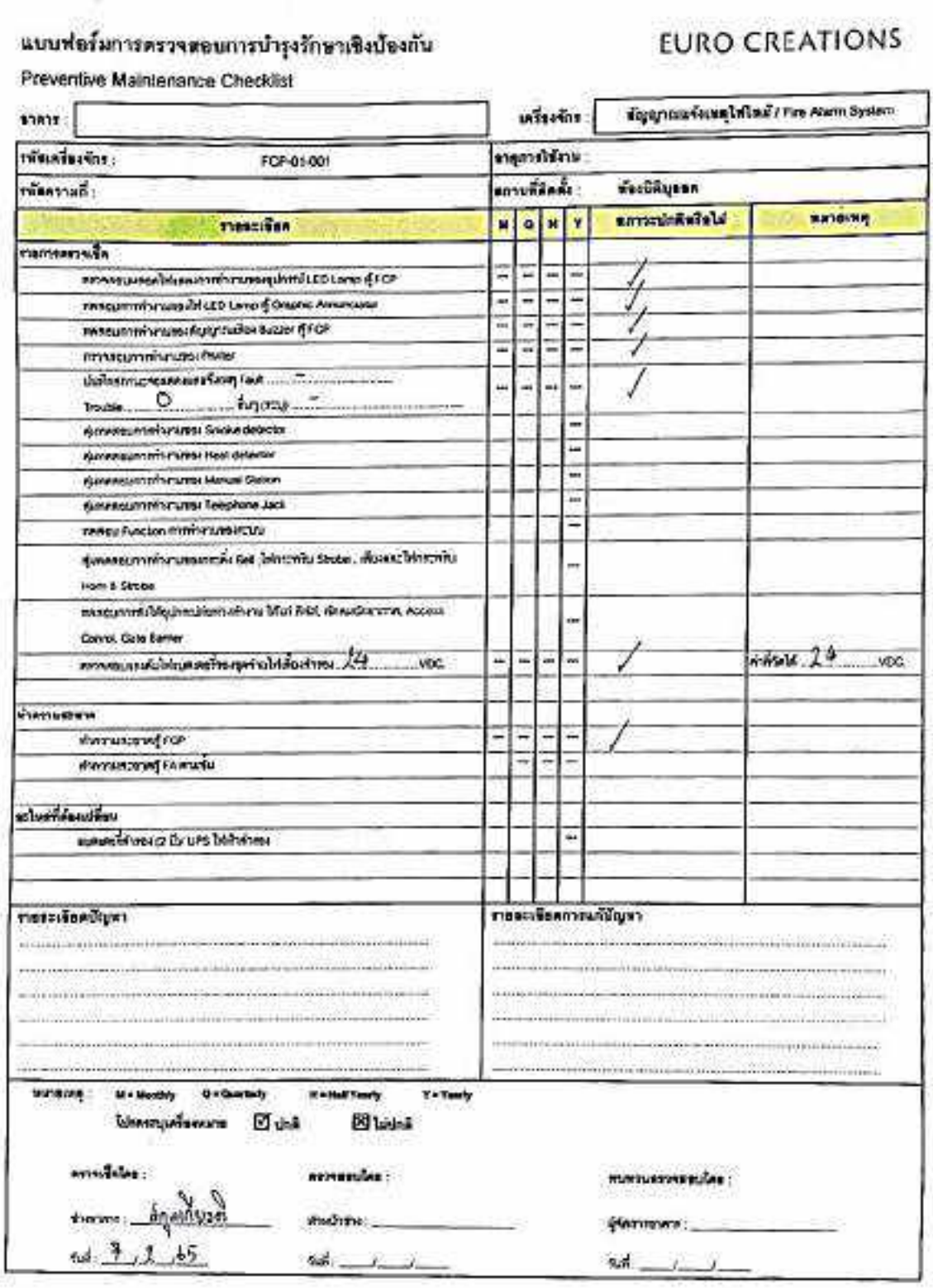
4.2.4 ส่วนของระบบระงับอัคคีภัย

รูปที่ 4.10 การทำงานของหัวสปริงเกอร์

รูปที่ 4.11 การกระจายน้ำของหัวสปริงเกอร์

การตรวจเช็คสายดับเพลิง

- ทำความสะอาดภายในตู้ และอุปกรณ์
- ตรวจเช็ค Value ต่างๆ
- ตรวจเช็คสปริงล็อคหัวต่อเร็วและ ซีลยาง
- ตรวจเช็คสภาพสายดับเพลิงและหัวฉีด
- ไม่มีวัสดุกีดขวาง /วางปิดตู้ดับเพลิง



แบบฟอร์มการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

EURO CREATIONS

Preventive Maintenance Checklist

อาคาร :

เครื่องจักร : ข้อมูลการแจ้งเหตุไฟไหม้ / Fire Alarm System

รหัสเครื่องจักร : FCP-01-001					อายุการใช้งาน :	
รหัสตารางที่ :					สถานที่ติดตั้ง : ห้องบัญชาการ	
รายละเอียด	M	Q	H	Y	สภาพปกติพร้อมใช้	หมายเหตุ
รายการตรวจเช็ค						
ตรวจสอบการทำงานของไฟแสดงการทำงานของอุปกรณ์ LED Lamp ตู้ FCP	–	–	–	–	✓	
ตรวจสอบการทำงานของไฟ LED Lamp ตู้ Graphic Annunciator	–	–	–	–	✓	
ตรวจสอบการทำงานของสัญญาณเสียง Buzzer ตู้ FCP	–	–	–	–	✓	
การตรวจสอบการทำงานของ Printer	–	–	–	–	✓	
บันทึกรายการตรวจสอบเครื่องหมาย Fault ..... Trouble ..... อื่นๆ (ระบุ)	–	–	–	–	✓	
ตู้ตรวจสอบการทำงานของ Smoke detector				–		
ตู้ตรวจสอบการทำงานของ Heat detector				–		
ตู้ตรวจสอบการทำงานของ Manual Station				–		
ตู้ตรวจสอบการทำงานของ Telephone Jack				–		
ตรวจสอบ Function การทำงานของระบบ				–		
ตู้ตรวจสอบการทำงานของกริ่ง Bell ไฟกระพริบ Strobe , เสียงและไฟกระพริบ Horn & Strobe				–		
ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ได้แก่ Relay, ตัวตรวจจับความร้อน, Access Control, Gate Barrier				–		
ตรวจสอบแรงดันไฟในแบตเตอรี่ของตู้ควบคุมไฟสัญญาณ 24 VDC.	–	–	–	–	✓	ค่าที่วัดได้ 24 VDC.
ทำความสะอาด						
ทำความสะอาดตู้ FCP	–	–	–	–	✓	
ทำความสะอาดตู้ FA ตามจริง		–	–	–		
อะไหล่ที่ต้องเปลี่ยน						
แบตเตอรี่สำรอง (2 ปี/ UPS ไฟสำรอง)				–		

รายละเอียดปัญหา	รายละเอียดการแก้ปัญหา

หมายเหตุ : M = Monthly Q = Quarterly H = Half Yearly Y = Yearly

ไม่ตรงรุ่นเครื่องหมาย ☑ ปกติ ☒ ไม่ปกติ

ตรวจสอบโดย : ลงชื่อ ..... ตำแหน่ง : ช่างเทคนิค วันที่ 3/1/65

ตรวจสอบโดย : ลงชื่อ ..... ตำแหน่ง : ..... วันที่ ...../...../.....

พบตรวจสอบรับโดย : ลงชื่อ ..... ผู้จัดการอาคาร : ..... วันที่ ...../...../.....

รูปที่ 4.12 ตารางตรวจสอบประจำวัน(เดือนกุมภาพันธ์)

รูปที่ 4.13 ตู้และสายดับเพลิง

4.3 ระบบปรับอากาศอาคารสูงสำนักงาน

4.3.1 การตรวจเช็คเครื่องปรับอากาศ AHU

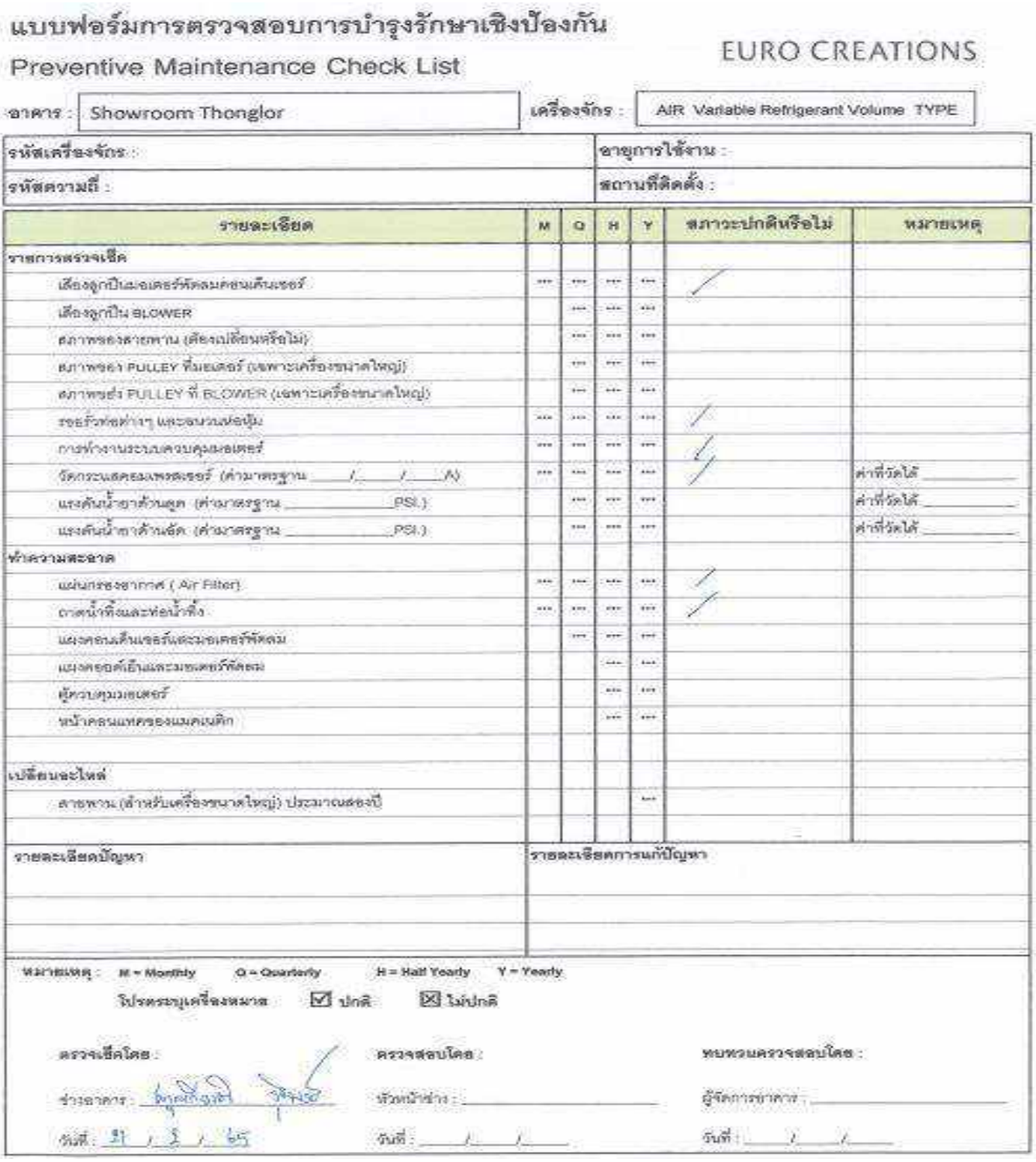
- ตรวจเช็คสิ่งผิดปกติ(เสียง , ความสั่นสะเทือน)
- ทำความสะอาด / ตรวจเช็ค Fan และ Motor
- ปรับแต่ง Alignment และความตึงของสายพานพัดลม
- อัดจารบีแบริ่งพัดลม (อย่าอัดมากเกินไป)
- ตรวจเช็คระดับและสีของน้ำมันหล่อลื่น Compressor 24
- ตรวจเช็คการรั่วซึมของน้ำยาแอร์
- จดบันทึกค่าอุณหภูมิและความดันน้ำ
- ทำความสะอาด Strainer ของน้ำระบายความร้อน
- ทำความสะอาด Fresh Air Grill และ Return
- ตรวจเช็คปรับแต่ง Supporter ของ Compressor
- ตรวจเช็คปรับแต่ง Supporterของตัวเครื่อง
- ตรวจเช็คค่าความต้านทานของ Motor
- ตรวจเช็คปรับแต่งค่ากระแส Over Load
- ตรวจเช็คFlow Switch และ Motorized Value
- ตรวจเช็ค Balance น้ำ ระบายความร้อน
- ทำความสะอาดอุปกรณ์ไฟฟ้าและกวดขันขั้วสายไฟ

รูปที่ 4.14 เครื่องปรับอากาศ AHU และตู้ควบคุม

4.3.2 การตรวจเช็ค หอระบายความร้อน CT

- ตรวจเช็คสภาพ และทำความสะอาด Motor
- ตรวจเช็คสภาพพัดลม ขันกวด Bolt , Nut ให้แน่น
- ทำความสะอาด / ตรวจเช็ค Strainer
- ทำความสะอาด / ตรวจเช็ค Filter ถาดกระจายน้ำ
- ทำความสะอาด / ตรวจเช็ค Louver กำจัดสิ่งอุดตัน
- ตรวจเช็คค่ากระแส
- ตรวจเช็คแบริ่งของ Motor
- ตรวจเช็คโครงสร้างของ Cooling Tower

รูปที่ 4.15 หอระบายความร้อน CT



แบบฟอร์มการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Preventive Maintenance Check List

EURO CREATIONS

อาคาร : Showroom Thonglor เครื่องจักร : AIR Variable Refrigerant Volume TYPE

รหัสเครื่องจักร :	อายุการใช้งาน :
รหัสความถี่ :	สถานที่ติดตั้ง :

รายละเอียด	M	Q	H	Y	สภาวะปกติหรือไม่	หมายเหตุ
รายการตรวจเช็ค						
เสียงลูกปืนมอเตอร์พัดลมคอนเดนเซอร์	...	...	...	...	/	
เสียงลูกปืน BLOWER		...	...	...		
สภาพของสายพาน (ต้องเปลี่ยนหรือไม่)		...	...	...		
สภาพของ PULLEY ที่มอเตอร์ (เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่)		...	...	...		
สภาพของ PULLEY ที่ BLOWER (เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่)		...	...	...		
รอยรั่วท่อต่างๆ และจอบวนสอยปุ่ม	...	...	...	...	/	
การทำงานระบบควบคุมมอเตอร์	...	...	...	...	/	
วัดกระแสคอมเพรสเซอร์ (ค่ามาตรฐาน ____/____/____A)	...	...	...	...	/	ค่าที่วัดได้ _____
แรงดันน้ำยาด้านดูด (ค่ามาตรฐาน _____PSI.)		...	...	...		ค่าที่วัดได้ _____
แรงดันน้ำยาด้านอัด (ค่ามาตรฐาน _____PSI.)		...	...	...		ค่าที่วัดได้ _____
ทำความสะอาด						
แผ่นกรองอากาศ (Air Filter)	...	...	...	...	/	
ถาดน้ำทิ้งและท่อน้ำทิ้ง	...	...	...	...	/	
แผงคอนเดนเซอร์และมอเตอร์พัดลม		...	...	...		
แผงคอยล์เย็นและมอเตอร์พัดลม			...	...		
ตู้ควบคุมมอเตอร์			...	...		
หน้าคอนแทคของแมคเนติก			...	...		
เปลี่ยนอะไหล่						
สายพาน (สำหรับเครื่องขนาดใหญ่) ประมาณสองปี				...		

รายละเอียดปัญหา	รายละเอียดการแก้ปัญหา

หมายเหตุ : M = Monthly Q = Quarterly H = Half Yearly Y = Yearly

โปรดระบุเครื่องหมาย ☑ ปกติ ☒ ไม่ปกติ

ตรวจเช็คโดย : ตรวจสอบโดย : ทบทวนตรวจสอบโดย :

ช่างอาคาร : _____ หัวหน้าช่าง : _____ ผู้จัดการอาคาร : _____

วันที่ : 31 / 1 / 65 วันที่ : ____/____/____ วันที่ : ____/____/____

รูปที่ 4.16 ตารางตรวจสอบประจำวัน(เดือนกุมภาพันธ์)

4.4 ระบบสุขาภิบาล

4.4.1การตรวจเช็ค WP WT

- วัดกระแสค่า R S T
- ฟังเสียงลูกปืน
- ตรวจเช็ค การทำงานของ Check Valve
- ตรวจเช็คการดูดของ Pump ที่บ่อและปลายท่อน้ำออก
- ตรวจเช็ค Switch และ Pilot Lamp ของตู้ Control
- ตรวจเช็คความเรียบร้อยและพร้อมอยู่ตำแหน่ง Auto
- ตรวจเช็ค Alignment
- ตรวจเช็ค ลมในถัง
- ตรวจเช็คการ Start /Stop ของ Pump

รูปที่ 4.17 ตู้ควบคุมระบบ SLR , SWP และ ระบบปั๊มน้ำดี WP

แบบฟอร์มการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Preventive Maintenance Checklist

EURO CREATIONS

อาคาร : Showroom Thonglor

- [x] Transfer Pump/เครื่องสูบน้ำดี
- [ ] Booster Pump/เครื่องสูบเพิ่มแรงดัน
- [ ] Irrigation Pump/เครื่องสูบน้ำรดน้ำต้นไม้
- [ ] Jockey Pump/เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน
- [ ] Filter Pump/เครื่องสูบน้ำระบบหมุนเวียนน้ำ
- [ ] Spa /Jaguzzi Pump/เครื่องสูบน้ำนวดตัว
- [ ] Fountain Pump/เครื่องสูบน้ำบ่อน้ำพุ
- [ ] Others/ อื่นๆ : _____

รหัสเครื่องจักร :	อายุการใช้งาน :
รหัสความชื้น :	สถานที่ติดตั้ง :

รายละเอียด	M	Q	H	Y	สภาวะปกติหรือไม่	หมายเหตุ
ตรวจเช็ค						
เสียงลูกปืนมอเตอร์	---	---	---	---	✓	
เสียงลูกปืนปั๊ม	---	---	---	---	✓	
หลอดสัญญาณไฟ	---	---	---	---	✓	
จั้มต่อสายไฟต่างๆ	---	---	---	---	✓	
การขันแน่นของข้อต่อต่างๆ	---	---	---	---	✓	
แรงดันน้ำเข้า / ออกปั๊ม (ค่ามาตรฐาน เข้า 0 Psi / ออก 35 Psi)	---	---	---	---	✓	ค่าที่วัดได้ : 0 / 34
แรงดันลมภายในถังความดัน(เฉพาะ Booster Pump ปกติประมาณ 36 Psi)	---	---	---	---	✓	
การดันสะพ้อนเมื่อปั๊มทำงาน	---	---	---	---	✓	
ขัดกระแสมอเตอร์ (ค่ามาตรฐาน 11 / 12 / 12 A)	---	---	---	---	✓	ค่าที่วัดได้ : 12 / 11 / 12
น็อตยึดฐานชุดมอเตอร์ปั๊ม		---	---	---		
สกรูยึดคัปปลิ้ง (ระหว่างมอเตอร์กับปั๊ม)		---	---	---		
จาระบีลูกปืนมอเตอร์ปั๊ม		---	---	---		
ยางแผ่นรองรับฐานมอเตอร์ปั๊ม		---	---	---		
ขัดค่าความเป็นฉนวนของมอเตอร์				---		
ทำความสะอาด						
มอเตอร์ ปั๊ม ท่อน้ำ	---	---	---	---	✓	
บริเวณฐานมอเตอร์ปั๊ม	---	---	---	---	✓	
ตู้ควบคุมมอเตอร์	---	---	---	---	✓	
หน้าคอนแทคของตัว STARTER			---	---		
ไส้กรองตะกร้า (STRAINER)			---	---		
เปลี่ยน						
ทาสีมอเตอร์ , ตัวเครื่อง และในส่วนที่จำเป็น				---		

รายละเอียดปัญหา	รายละเอียดการแก้ปัญหา

หมายเหตุ : M = Monthly Q = Quarterly H = Half Yearly Y = Yearly

โปรดระบุเครื่องหมาย ☑ ปกติ ☒ ไม่ปกติ

ตรวจเช็คโดย :	ตรวจสอบโดย :	ทบทวนตรวจสอบโดย :
ช่างอาคาร : [illegible]	หัวหน้าช่าง :	ผู้จัดการอาคาร :
วันที่ : 14 / 2 / 55	วันที่ : ___/___/___	วันที่ ___/___/___

รูปที่ 4.18 ตารางตรวจสอบประจำวัน(เดือนกุมภาพันธ์)

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

5.1.1 การซ่อมบำรุงอุปกรณ์บางชนิดต้องมีผู้ควบคุมในการทำงาน

5.1.2 อุปกรณ์ที่เปลี่ยนต้องมีค่าเหมือนกัน หรือค่าใกล้เคียงกัน เพื่อป้องกัน เครื่องจักรไม่ให้เสียหายหรือสามารถเดินเครื่องได้ทันทีทำงาน

5.1.4 งานที่ได้รับมอบหมายให้ทำต้องทำให้รอบคอบมากที่สุด เพื่อที่จะไม่ให้เกิดความเสียหายหรือต่อวงจรผิดพลาด

5.1.5 งานที่ทำต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และคำนึงผลกระทบที่จะตามมาเพื่อลดความสูญเสียไม่วาจะเป็นเครื่องจักรกลหรือตัวเราเอง

5.1.6 สามารถอธิบายหลกัการทำงาน ของระบบต่าง ๆ ในอาคารได้เบื้องตน

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้มีการทำงานเป็นทีม มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี

5.2.2 ได้เรียนรู้การประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน

5.2.3 ได้เรียนรู้การประสานงานกับแผนกอื่นๆ

5.2.4 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแต่ละแผนก

5.2.5 ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

5.3.1 ได้ประสบการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากห้องเรียน

5.3.2 ได้สัมผัสการทำงานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหา

5.3.3 ได้ทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัยในอาคาร

5.3.4 ได้รู้การวางแผนขอบเขตกำหนดการทำงาน อันไหนสำคัญก่อน

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ไม่เข้าใจวิธีการใช้เครื่องมือใหม่ๆ

5.4.2 เกิดปัญหาในการตรวจเช็คซึ่งยังไม่ค่อยมีความรู้มาก่อน

5.4.3 การทำงานค่อนข้างลำบากเพราะบางครั้งต้องมีการจำกัดพื้นที่ในการปฏิบัติงานสิ่งแวดล้อมรอบข้างไม่อำนวย

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 สอบถามพนักงานประจำหรือพนักงานพี่เลี้ยงเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

5.5.2 ทดลองปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของพนักงานพี่เลี้ยง

5.5.3 ฟังคำแนะนำจากหัวหน้าหรือผู้ดูแลอย่างตั้งใจแล้วนำมาปฏิบัติ

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 การทำงานเกี่ยวกับซ่อมบำรุงจะต้องมีการวางแผนบำรุงรักษาล่วงหน้าเพื่อจะได้ลดอัตราการเสียหายจากอายุที่ใช้งานนาน และการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร

5.6.2 มีการทำงานที่เป็นขั้นตอนวางแผนการทำงานเป็นประจำแบ่งหน้าที่ชัดเจน

5.6.3 ใช้อุปกรณ์ซ่อมเครื่องจักรให้ถูกต้องตรงกับงาน

บรรณานุกรม

บริษัท วี.อี.แอล.ไทยจำกัด. (ม.ป.ป.). *ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้.* www.vecthai.com/main/?p=644

แสงชัย กรุ๊ป (สำนักงานใหญ่). (ม.ป.ป.). *MDB*. https://sangchaigroup.com/what-is-main-distribution-board

ห้างหุ้นส่วนจำกัด สิทธิผล เอ็นจิเนียริ่งแอนด์ เซอร์วิส. (ม.ป.ป.). *ระบบปรับอากาศ.* www.sithiphol.com/index.php?name=products2

ภาคผนวก ก

ตารางการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหน่วยงานประจำเดือน อาคาร เดือน

Monthly Preventive Maintenance Plan BUILDING Showroom Thonglor MONTH กุมภาพันธ์ 2565

ลำดับ	รหัสเครื่อง	รายการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	สถานที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	ผู้ดำเนินการ	หมายเหตุ
1	MDB	ระบบ Main Distribution Board(MDB)	ชั้น B1		M																											ช่างอาคาร	
2	EMDB	ระบบEmergency Distribution Board(EMDB)	ชั้น B1		M																											SUBCONTACTOR	
3	LP	Load Panel แผงควบคุมไฟฟ้าย่อย	ชั้น B1-ชั้น7																													SUBCONTACTOR	
4	TRM	ระบบ Transformer	หม้อแปลงกระแส																													SUBCONTACTOR	
5	CAP	ระบบ Capacitor Bank	ห้องไฟฟ้าชั้น B1																													SUBCONTACTOR	
6	EME	ระบบ ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน(Emergency Light)	ชั้น B2-ชั้น7	M																												ช่างอาคาร	
7	EXT	ระบบ ไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน(Fire Exit Light)	ชั้น B1	M																												ช่างอาคาร	
8	PABX	Telephone System :ระบบโทรศัพท์ภายใน (PABX)	ห้องไฟฟ้า ชั้น1							M																						ช่างอาคาร	
9	FCP	Fire Alarm System	ห้องปภ.ชั้น B1							M																						ช่างอาคาร	
10	ELV.S	ระบบลิฟท์โดยสาร (Elevator)	ชั้น 7															M														SUBCONTACTOR	
11	ELV.S	ระบบลิฟท์ดับเพลิง (Fire man lift)	ชั้น 7															M														SUBCONTACTOR	
12	TEF	TOILET EXHAUST FAN	ชั้น B2-ชั้น7			M																										ช่างอาคาร	
13	EXF	Exhaust Fan	ห้องแคร็ก B2			M																										ช่างอาคาร	
14	TFP	ระบบ TRANSFER PUMP	ชั้น B2														H															ช่างอาคาร	
15	BPP	ระบบ BOOSTER PUMP	ชั้น7														H															ช่างอาคาร	
16	FHC	Fire Hose Cabinet	ชั้น B2-ชั้น7									M																				ช่างอาคาร	
17	FED	Dry Chemical	ชั้น B2-ชั้น7									M																				ช่างอาคาร	
18	ABL	ระบบบำบัดน้ำเสีย (Air blower)	ห้องบริเวณกรอบB2								M																					ช่างอาคาร	
19	DPP	ระบบ Drain Pump	ชั้น B2								H																					ช่างอาคาร	
20	NA	ลูคริทปู่จุ	ห้องบริเวณกรอบB2																													SUBCONTACTOR	
21	FTP	Filter Pump(ระบบบรรจายน้ำ)	ชั้น 5																M													ช่างอาคาร	
22	SCC	Salt Chlorinator Cell เหล็กไฟคลอรีน	ชั้น 5																M													ช่างอาคาร	
23	SCT	Salt Chlorinator Controller เครื่องควบคุมเครื่อ	ชั้น 5																M													ช่างอาคาร	
24	SCP	Filter Pump(ระบบบรรจุน้ำ)	ชั้น B2																M													ช่างอาคาร	
25	AST	FCU & CDU	รอบที่ที่ B1/1																					M								ช่างอาคาร	
26	CT	COOLING TOWER	ชั้น7																					M								ช่างอาคาร	
27	AHU	Air Handling Unit	ชั้น2-5																					M								ช่างอาคาร	
28	SCC	Salt Chlorinator Cell เหล็กไฟคลอรีน(COOLING)	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	
29	SCT	Salt Chlorinator Controller เครื่องควบคุมเครื่อ(COOLING	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	
30	SFC	ถังกรองทราย(COOLING)	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	
31	FTP	FILTER PUMP ปั๊มกรองทรีรอบ้ำหมุนเวียน	ชั้น7																						M							ช่างอาคาร	
32	NA	แผงพร้อมน้ำหอมตรวจเช็คและเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์	ชั้น2																													ช่างอาคาร	
33	NA	ทาสีอาคารภายใน	ชั้น2-ชั้น7																													ช่างอาคาร	
34	NA	ทาสีอาคารภายนอก	ชั้น2-ชั้น7																													ช่างอาคาร	
35	NA	หลอดหลอด SJKW JV	ชั้น2-ชั้น7																													SUBCONTACTOR	
36	TANK	Under Ground tank	ชั้น B2																													ช่างอาคาร	
37	TANK	Roof tank	ชั้น7																													ช่างอาคาร	

Page 1

REMARK

W = Weekly

M = Monthly

Q = Quarterly

H = Half yearly

Y = Yearly

S = Subcontractor

ตรวจสอบและอนุมัติโดย

ผู้จัดการอาคาร

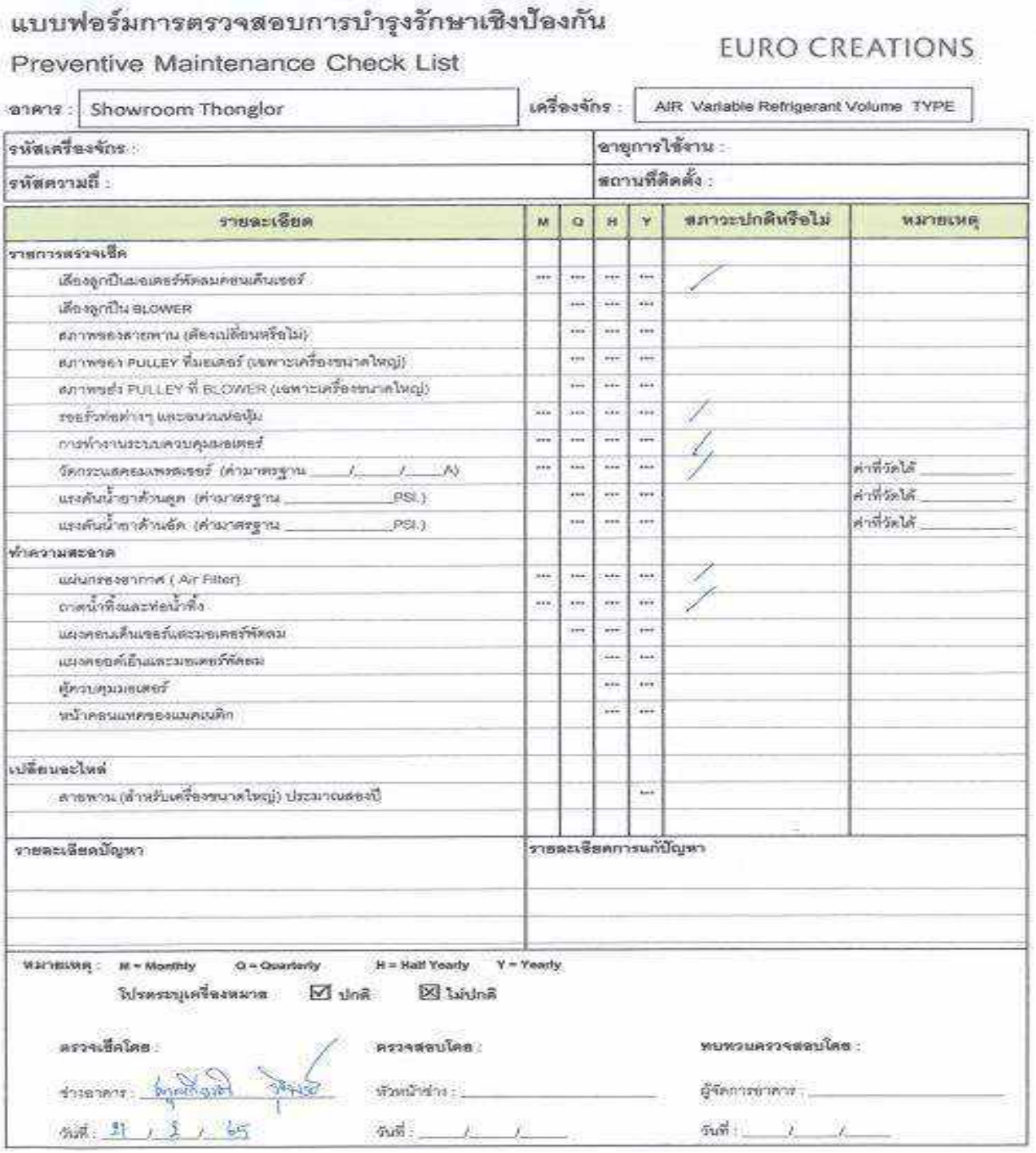
วันที่ _____

รับทราบโดย

ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

วันที่ _____

แผน PM ประจำเดือน



แบบฟอร์มการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Preventive Maintenance Check List

EURO CREATIONS

อาคาร : Showroom Thonglor เครื่องจักร : AIR Variable Refrigerant Volume TYPE

รหัสเครื่องจักร :	อายุการใช้งาน :
รหัสความถี่ :	สถานที่ติดตั้ง :

รายละเอียด	M	Q	H	Y	สภาวะปกติหรือไม่	หมายเหตุ
รายการตรวจเช็ค						
เสียงลูกปืนมอเตอร์พัดลมคอนเด็นเซอร์	...	...	...	...	/	
เสียงลูกปืน BLOWER		...	...	...		
สภาพของสายพาน (ต้องเปลี่ยนหรือไม่)		...	...	...		
สภาพของ PULLEY ที่มอเตอร์ (เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่)		...	...	...		
สภาพของ PULLEY ที่ BLOWER (เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่)		...	...	...		
รอยรั่วท่อต่างๆ และจอบวนส่องปุ่ม	...	...	...	...	/	
การทำงานระบบควบคุมมอเตอร์	...	...	...	...	/	
วัดกระแสคอมเพรสเซอร์ (ค่ามาตรฐาน ____/____/____A)	...	...	...	...	/	ค่าที่วัดได้ _____
แรงดันน้ำยาด้านดูด (ค่ามาตรฐาน _____PSI.)		...	...	...		ค่าที่วัดได้ _____
แรงดันน้ำยาด้านอัด (ค่ามาตรฐาน _____PSI.)		...	...	...		ค่าที่วัดได้ _____
ทำความสะอาด						
แผ่นกรองอากาศ (Air Filter)	...	...	...	...	/	
ถาดน้ำทิ้งและท่อน้ำทิ้ง	...	...	...	...	/	
แผงคอนเด็นเซอร์และมอเตอร์พัดลม		...	...	...		
แผงคอยล์เย็นและมอเตอร์พัดลม			...	...		
ตู้ควบคุมมอเตอร์			...	...		
หน้ากากแสตรองแมคเนติก			...	...		
เปลี่ยนอะไหล่						
สายพาน (สำหรับเครื่องขนาดใหญ่) ประมาณสองปี				...		

รายละเอียดปัญหา	รายละเอียดการแก้ปัญหา

หมายเหตุ : M = Monthly Q = Quarterly H = Half Yearly Y = Yearly

โปรดระบุเครื่องหมาย ☑ ปกติ ☒ ไม่ปกติ

ตรวจเช็คโดย :	ตรวจสอบโดย :	ทบทวนตรวจสอบโดย :
ช่างอาคาร : [illegible]	หัวหน้าช่าง : _____	ผู้จัดการอาคาร : _____
วันที่ : 31 / 3 / 65	วันที่ : ____/____/____	วันที่ : ____/____/____

ตัวอย่างเอกสาร PM

ขั้นตอนการ PM เครื่องจักร

ผลการตรวจอักขราวิสุทธิ์

Plagiarism Checking Report

Created on Jun 21, 2022 at 15:20 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2629132	Jun 21, 2022 at 15:20 PM	sakunklead.ruj@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	เล่มสมบูรณ์.pdf	Complete	13 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE
1	การศึกษาการจำลองรูปแบบการเกิดอัคคีภัย โดยใช้โปรแกรมพลศาสตร์อัคคีภัย กรณีศึกษาคลังเก็บสินค้าโรงไฟฟ้าราชบุรีเพาเวอร์,A simulation of the fire occurrence by fire dynamics simulator for warehouse of Ratchaburi power power plant cause study	ศิลพงศ์ ไชยสอง	มหาวิทยาลัยเกษตร
2	การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำ สำหรับอาคารจัดแสดงนิทรรศการและการประชุม,Design of water fire suppression for exhibition and convention hall	ดวงกมล กรอบมุข	มหาวิทยาลัยเกษตร
3	http://huso.pn.psu.ac.th/coop/Data/Coop-Form/Student/08_Report.pdf	huso.pn.psu.ac.th	huso.pn.psu.ac.th
4	A STUDY AND DESIGN OF CULTURE CENTERS IN MUENG NONGKHAI PROVINCE: A STUDY AND DESIGN OF CULTURE CENTERS IN MUENG NONGKHAI PROVINCE	ไตรแสง, ชาญปิยะวัฒน	วารสารวิจัยและนวัตกรรม อาชีวศึกษา
5	การศึกษาการจำลองพลศาสตร์อัคคีภัยเพื่อการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ : กรณีศึกษาคลังสินค้าเก็บพรม,The application of fire dynamics simulator for fire protection : carpets warehouse case study	ปาริชาติ ภิรมย์ไกรภักดี	มหาวิทยาลัยเกษตร
6	การจัดการพลังงานในอาคารเรียน กรณีศึกษา อาคารเรียนรวมสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต	ปรีดา ละลิขย์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทย
7	http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1974/1/1.front.pdf	repository.rmutt.ac.th	repository.rmutt.
8	วิธีการบำรุงรักษาและปรับปรุงสภาพงานท่อระบบสุขาภิบาลภายในอาคารเก่า เพื่อให้พร้อมใช้งาน : กรณีศึกษาอาคารสำนักงาน	เอกราช อาจวิจิตร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทย

6/21/22, 8:14 PM ลักษราวิสุทธิ์

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
นี้และสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้ 1 คุณธรรมญญอันหสาร Engineering Manager 2 คุณเพิญนภาโมรัตเสถียร Facility Admin Excutive 3 อาจารย์ สิทธิพรเพียรกิจอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงานผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจ	TH SarabunPSK 16 TH SarabunPSK 16 TH SarabunPSK 16 หัวหน้าภาควิชา TH SarabunPSK 16 TH SarabunPSK 16 รองคณบดีฝ่ายวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 6 ตัวอย่างบทคัดย่อชื่อโครงงานชื่อนักศึกษา รหัสนักศึกษาสาขาวิชาอาจารย์ที่ปรึกษาปีการศึกษาบทคัดย่อ Abstract 7 กิตติกรรมประกาศการที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาณหน่วยงานตั้งแต่วันที่เดือนพศถึงวันที่เดือนพศสิ่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ประสบการณ์ที่มีค่ามากมายสาหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณที่นี้ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการปฏิบัติงานและการจัดทำรายงานข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาทำให้รายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและช่วยเหลือตลอดการปฏิบัติงานข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ณโอกาสนี้นายนางสาวผู้จัดทำรายงานวันที่เดือนพศ 8 สารบัญหน้ากิตติกรรมประกาศบทคัดย่อ 1 สารบัญ 2 สารบัญตาราง 3 สารบัญรูปภาพ 4 บทที่ 1 บทนา 5 บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10 บทที่ 3 ขั้นตอนการศึกษา 20 บทที่ 4 สรุปผลการศึกษา 30 บรรณานุกรม 33 ภาคผนวก 35
งจสารบัญหน้าจดหมายนำส่งรายงานกิตติกรรมประกาศบทคัดย่อ Abstract งสารบัญจสารบัญรูปชสารบัญตารางบทที่ 1 บทนำ 11 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1 12 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1 13 ขอบเขตของโครงงาน 1 14 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1 บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 21 หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer 2 22 ระบบดับเพลิง 10 23 ระบบสุขาภิบาล 12 24 ระบบปรับอากาศ 17 บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน 31 ที่อและที่ตั้งของสถาน	ที่ให้ความร่วมมือในการทางานทุกอย่างรวมทั้งการสนับสนุนของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกๆท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งท่านอาจารย์สมรรถชัยจันทรัตน์อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆและชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานและขอกราบขอบคุณทุกๆท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องและคอยให้กำลังใจเสมอมาคุณความดีของโครงงานนี้ขอมอบแด่บุพการีผู้มีพระคุณอาจารย์และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทาให้โครงงานนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีส่วนคำแนะนำและคำติชมคณะผู้จัดทาขอรับไว้ด้วยความเคารพเป็นอย่างยิ่งคณะผู้จัดทาจสารบัญหน้าบทคัดย่อกิตติกรรมประกาศจสารบัญฉสารบัญตารางชสารบัญรูปภาพบทที่ 1 บทนา 1 11 ความเป็นมาและความสำคัญ 1 12 วัตถุประสงค์ 1 13 ขอบเขตการดำเนินงาน 1 14 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2 บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3 21 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3 22 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5 บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน 23 31 แผนการดำเนินงาน 23 32 การออกแบบ 25 33 ขั้นตอนการดำเนินงาน 26 34 วิธีการทดสอบ 34 35 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ 34 บทที่ 4 ผลและการวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน 37 41 ผลที่ได้จากการทดสอบและโดยผล 37 42 การวิเคราะห์ 42 บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 43 51 สรุปผลที่ได้จากโครงงาน 43 52 ปัญหาและอุปสรรคการทำงาน 43 53 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงงาน 44 ขสารบัญต่อหน้า บรรณานุกรม 45 ภาคผนวก 46
ทั่วไปอัตราค่าส่วนรับประทานอาหารโรงภาพยนตร์และศูนย์การประชุมรวมเวทีและเวทีหลังม่านโบสถ์วัดและโรงเรียนสถานศึกษาสถาบันต่างๆโรงพยาบาลสถาบันพยาบาลและที่พักฟื้นห้องสมุดห้องสมุดที่มีชั้นวางหนังสือขนาดใหญ่และที่พิพิธภัณฑ์ 222 พื้นที่อันตรายปานกลาง Ordinary Hazard Occupancies แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ	น้อย(Light Hazard Occupancies)หมายถึงสถานที่ที่มีปริมาณ\ n เชื้อเพลิงและความสามารถในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่ำโดยพื้นที่ดังต่อไปนี้หรือคล้ายกันให้จัดอยู่ใน\ n กลุ่มเดียวกัน\ n -ที่พักอาศัย\ n -สำนักงานทั่วไป\ n -อัตลาดาร(ส่วนรับประทานอาหาร)\ n -โรงภาพยนตร์และศูนย์ประชุม(ไม่รวมเวทีและเวทีหลังม่าน)\ n -โบสถ์, วัดและวิหาร\ n -ตโบสถ์\ n -สถานศึกษา\ n -สถาบันต่างๆ\ n -โรงพยาบาล\ n -สถานพยาบาลและที่พักฟื้น\ n -ห้องสมุด(ยกเว้นห้องสมุดที่มีชั้นวางหนังสือขนาดใหญ่)\ n -พิพิธภัณฑ์\ n 26 \ n2 .พื้นที่ครอบครองอันตรายปานกลาง(Ordinary Hazard Occupancies)แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม\ n ย่อย\ n n.กลุ่ม 1 (Ordinary Hazard Group 1)หมายถึงสถานที่ที่มีเชื้อเพลิงที่มีความสามารถ\ n ในการเผาไหม้ต่ำปริมาณของเชื้อเพลิงปานกลางกองของวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงได้มีความสูงไม่เกิน 8 ฟุต\ n โดยพื้นที่ดังต่อไปนี้หรือคล้ายกันให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน\ n -ที่จอดรถยนต์และห้องแสดงรถยนต์\ n -โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์\ n -โรงงานผลิตเครื่องดื่ม\ n

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
โรงงานผลิตยางรถยนต์โรงงานแปรรูปไม้ด้วยเครื่องโรงงานกระดาษและผลิตเยื่อกระดาษ โรงงานผลิตภัณฑ์กระดาษร้านค้าท่าเรือโรงงานผลิตอาหารสัตว์เวทีแสดงที่ทำการไปรษณีย์ห้องสมุดมีบั้นเก็บหนังสือขนาดใหญ่และร้านซักแห้ง 223 พื้นที่อันตรายมาก Extra Hazard Occupancies แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 พื้นที่กลุ่มนี้จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวติดไฟ Combustible Liquid หรือของเหลวไวไฟ Flammable Liquid ปริมาณไม่มากได้แก่โรงเก็บและซ่อมเครื่องบินโรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่นโรงพิมพ์ใช้หมึกพิมพ์ที่มีจุด	ดังต่อไปนี้หรือคล้ายกันให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน\ n -โรงงานผลิตสิ่งต่างที่ทำจากหนังสัตว์\ n -โรงงานผลิตลูกกวาดและลูกอม\ n -โรงงานผลิตสิ่งทอ\ n -โรงงานยาสูบ\ n -โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ไม้\ n -โรงพิมพ์และสิ่งพิมพ์โฆษณา\ n -โรงงานไข่สาธะณี\ n -โรงสีข้าว\ n 30 \ n -โรงเก็บ\ n -โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์โลหะ\ n -โรงผลิตเกลือ\ n -อู่ซ่อมรถยนต์\ n -โรงงานผลิตยางรถยนต์\ n -โรงงานแปรรูปไม้ด้วยเครื่อง\ n -โรงงานกระดาษและผลิตเยื่อกระดาษ\ n -โรงงานผลิตภัณฑ์กระดาษ\ n -ท่าเรือและสะพานส่วนที่ยื่นไปในน้ำ\ n -โรงงานผลิตอาหารสัตว์\ n -เวทีแสดง\ n -ที่ทำการไปรษณีย์\ n -ร้านค้า\ n -ห้องสมุด(มีชั้นเก็บหนังสือขนาดใหญ่)\ n -ร้านซักแห้ง\ n3 .พื้นที่ครอบครองอันตรายมาก(Extra Hazard Occupancies)แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม\ n ดังนี้\ n n กลุ่ม 1 (Extra Hazard Group 1)หมายถึงสถานที่ที่มีปริมาณเชื้อเพลิงและ\ n ความสามารถในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงสูงมากมีฝุ่นหรือสารที่ทำให้เกิดการลุกติดของไฟหรือ\ n วัสดุอื่นที่สามารถจะทำให้เกิดการลุกไหม้ได้อย่างรวดเร็วแล้วไปมีสารไวไฟและสารติดไฟโดยพื้นที่\ n ดังต่อไปนี้หรือคล้ายกันให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน\ n -โรงเก็บและซ่อมเครื่องบิน\ n -พื้นที่ๆใช้งานโดยมีของเหลวไฮดรอลิคติดไฟได้\ n -พ่นด้วยแบบโลหะ\ n -ชิ้นรูปโลหะ\ n -โรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่น\ n -โรงพิมพ์ใช้หมึกพิมพ์ที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า37.9 oC)\ n -อุตสาหกรรมยาง\ n 31 \ n -โรงเลื่อย\ n -โรงงานสิ่งทอรวมทั้งโรงฟอก\,ย้อม\,ปั่นด้าย\,\ n เส้นใยสังเคราะห์และฟอกขนสัตว์\ n -โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ด้วยไฟ\ n ข กลุ่ม 2 (Extra Hazard Group 2)หมายถึงสถานที่ที่มีปริมาณของสารไวไฟ\ n และสารติดไฟปานกลางถึงมากหรือสถานที่เก็บสารมีขนาดใหญ่โดยพื้นที่ดังต่อไปนี้หรือคล้ายกัน\ n ให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน\ n -โรงงานผลิตยางมะตอย\ n -โรงพ่นสี\ n -โรงกลั่น
วาบไฟต่ำกว่า 379 C อุตสาหกรรมยางโรงเลื่อยโรงงานสิ่งทอรวมทั้งโรงฟอกย้อมปั่นด้ายเส้นใยสังเคราะห์และฟอกขนสัตว์นะโรงทำเฟอร์นิเจอร์ด้วยไฟมกลุ่มที่ 2 พื้นที่กลุ่มนี้จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวติดไฟ Combustible Liquid หรือของเหลวไวไฟ Flammable Liquid ปริมาณมากได้แก่โรงงานผลิตยางมะตอยโรงพ่นสีโรงกลั่นน้ำมันโรงงานผลิตน้ำมันเครื่อง โรงงานโลหะที่ใช้น้ำมันอุตสาหกรรมพลาสติกพื้นต่างโลหะด้วยสารละลายหรือการเคลือบสีด้วยการจุ่มระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารชีนิยมใช้	-พื้นที่ๆใช้งานโดยมีของเหลวไฮดรอลิคติดไฟได้\ n -พ่นด้วยแบบโลหะ\ n -ชิ้นรูปโลหะ\ n -โรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่น\ n -โรงพิมพ์(ใช้หมึกพิมพ์ที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า37.9 oC)\ n -อุตสาหกรรมยาง\ n โรงเลื่อย\ n โรงงานสิ่งทอรวมทั้งโรงฟอก\,ย้อม\,ปั่นด้าย\,\ n เส้นใยสังเคราะห์และฟอกขนสัตว์\ n -โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ด้วยไฟ\ n ข กลุ่ม 2 (Extra Hazard Group 2)หมายถึงสถานที่ที่มี\ n ปริมาณของสารไวไฟและสารติดไฟปานกลางถึงมากหรือสถานที่เก็บสารมีขนาดใหญ่โดยพื้นที่\ n ดังต่อไปนี้หรือคล้ายกันให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน\ n -โรงงานผลิตยางมะตอย\ n -โรงพ่นสี\ n -โรงกลั่นน้ำมัน\ n -โรงงานผลิตน้ำมันเครื่อง\ n -พื้นที่ๆใช้สารวัดปนิดของเหลวติดไฟได้\ n 25 \ n -โรงงบโลหะที่ใช้น้ำมัน\ n -อุตสาหกรรมพลาสติค\ n -พื้นที่ล้างโลหะด้วยสารละลาย\ n -การเคลือบสีด้วยการจุ่ม\n1.4.2เลือกค่าความหนาแน่นของน้ำดับเพลิง\ n เลือกค่าความหนาแน่นของน้ำดับเพลิงจากพื้นที่ที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงทำงาน\ n (Area of Sprinkler Operation)ตามประเภทของพื้นที่ครอบครองตามภาพที่ 12 \ n ภาพที่ 12 กราฟความหนาแน่นของน้ำดับเพลิงต่อพื้นที่(Area / density curve)\ n ที่มา: NFPA 13 (2007)\ n กราฟความหนาแน่นของน้ำดับเพลิงต่อพื้นที่(Area / density curve)\ n จะเป็นฟังก์ชันของความหนาแน่นของน้ำดับเพลิงในการออกแบบ(Design density)และความ\ n หนาแน่นของน้ำดับเพลิงในพื้นที่ป้องกัน(Protection area Design density)คือปริมาณน้ำต่อ\ n ตารางฟุตของพื้นที่ที่มีความต้องการน้ำมากที่สุดนอกจากนี้ปริมาณน้ำขั้นต่ำของระบบส่งน้ำที่\ n ต้องการเกิดจากผลรวมของปริมาณน้ำที่คำนวณได้กับปริมาณน้ำจากสายฉีดน้ำดับเพลิงใน\ n ช่วงเวลาที่ต้องการสำหรับวิธีการคำนวณทางกลศาสตร์ของไหลตามตารางที่ 5 \ n 26 \ n ตาราง

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
น้ำทิ้ง Waste Pipe System คือระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากกิจกรรมต่างๆออกจากพื้นที่และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร 4 ระบบบำบัดน้ำเสีย Water Treatment System คือระบบที่ใช้บำบัดน้ำจากการใช้งานภายในอาคารให้มีคาดัชนีวัดคุณสมบัติต่างๆของน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ 5 ระบบท่อระบายอากาศหรือท่ออากาศ Vent Pipe System คือระบบท่อที่จะต่อติดตั้งเข้ากับระบบท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันปัญหาสุญญากาศในเส้นท่อระบายน้ำซึ่งจะทำให้ระบบระบายน้ำในเส้นท่อสามารถระบายน้ำได้สะดวก	งานในการดำเนินงานระบายน้ำเสียออกไปใช้งานตามจุดต่างๆที่ต้องการใช้ภายในอาคาร ระบบระบายน้ำโสโครก Soil pipe system เป็นระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากโถส้วมหรือโถปัสสาวะออกจากพื้นที่และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร ระบบบำบัดน้ำเสีย Water treatment system เป็นระบบที่ใช้บำบัดน้ำจากการใช้งานภายในอาคารให้มีค่าดัชนีวัดคุณสมบัติต่างๆของน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ ระบบท่อระบายอากาศ Vent pipe system หรือท่ออากาศระบบท่อ vent ที่จะต่อติดตั้งเข้ากับระบบท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันปัญหาสุญญากาศในเส้นท่อระบายน้ำท่อให้ระบบระบายน้ำในเส้นท่อสามารถระบายน้ำได้สะดวกระบบท่อระบายน้ำฝน Rain drainage pipe system ระบบท่อที่ทำหน้าที่รวบรวมน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคารระบบระบายน้ำสาธารณะ Building sewer system เป็นระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคารทำหน้าที่รวบรวมน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ 5210 การเลือกระบบลิฟท์โดยสารระบบลิฟท์โดยสารแบบไม่มีห้องเครื่อง Roomless Elevator เอกสารอ้างอิงปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคมธันวาคม 2563 วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา Vocational Education Innovation and Research Journal VEIRJ 130 VEIRJ ThaiJournal Citation Index Centre Tier 2 1 ควรพิจารณาออกแบบอาคารในแบบเทศบาลพิมพ์ครั้งที่ 1 สงขลาพศ 2556 2 วศไตรรัตน์จารุวัฒก์การออกแบบสถาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน Universal Design Code of Practice พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯสมาคมสถาปิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์พศ 2552 3. Vincent Jones Joho Thackara Richard
14 6 ระบบท่อระบายน้ำฝน Rain drainage Pipe System คือระบบท่อที่ทำหน้าที่รวบรวมน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคาร 7 ระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร Building Sewer System คือระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคารทำหน้าที่รวบรวมน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะรูปที่ 27 ตัวอย่างระบบระบายน้ำทิ้งและน้ำโสโครกรูปที่ 28 ตัวอย่างลักษณะการแยกไขมันจากระบบระบายน้ำทิ้ง	ระบายน้ำได้สะดวก 6 ระบบท่อระบายน้ำฝน(Rain drainage pipe system)ระบบท่อที่ทำหน้าที่รวบรวมน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคาร 7 ระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร(Building sewer pipe system)ระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคารทำหน้าที่รวบรวมน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ2.3มาตรฐานท่อระบบสุขาภิบาลมาตรฐานท่อมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติได้แก่การเลือกชนิดของวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆให้เหมาะสมกับท่อแต่ละประเภทและวิธีการติดตั้งที่เหมาะสมและถูกต้องสำหรับระบบท่อแต่ละประเภทเพื่อให้ท่อสามารถมีความมั่นคงแข็งแรงซึ่งสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์มีความปลอดภัยทั้งผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อประปาและสิ่งก่อสร้างข้างเคียง 7 6 นิพนธ์ลักขณาอัศร,"ระบบสุขาภิบาลในงานอาคาร"(2556). 7 บดค.3101-51 ."มาตรฐานท่อระบบสุขาภิบาล."กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2551 . 9 2.3.1ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบท่อสำหรับอาคาร 8 วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบท่อสำหรับอาคารคือเพื่อส่งน้ำประปาไปตามท่อประปาสำหรับแจกจ่ายไปยังจุดต่างๆที่ต้องการโดยต้องให้ทั้งปริมาณความดันและความเร็วของน้ำในท่อประปามีอย่างเหมาะสมและเพื่อระบายน้ำทิ้งต่างๆจากภายในอาคารไหลลงสู่
18 ลมเย็นการทำงานแบ่งเป็น 2 วงจรคือ 1 AHU จะใช้กับระบบทำความเย็นขนาดใหญ่จะมีเครื่องระบบชิลเลอร์ที่มีหน้าที่ผลิตน้ำเย็นไปยัง AHU Air Handing Unit หลังจากนั้นอากาศจะถูกดูดหรือเป่าผ่านคอยล์เย็นใน AHU เพื่อดูดความร้อนของอากาศออกจะได้อากาศเย็นและความชื้นที่เหมาะสมส่งไปยังจุดใช้งานโดยผ่านท่อลม Air Duct และหัวจ่ายลม Supply Air	ต่างๆเพื่อหาให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมแต่การทำงานหรือทำกิจกรรมเพื่อเป็นการระบายความร้อนให้กับทั้งคนและเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในสำนักงานในอาคารกรรมหรือแม้การทดลองอาหารเป็นต้นการทำงานของระบบปรับอากาศนั้นโดยทั่วไประบบขนาดเล็กมีการทำงานโดยใช้พัดลมดูดหรือเป่าอากาศผ่านขดท่อความเย็น(Evaporator)ทำให้อุณหภูมิและความชื้นของอากาศลดลงได้ความต้องการจุดที่ใช้งานส่วนระบบปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่จะใช้น้ำหรืออากาศหากใช้น้ำจะใช้สารทำความเย็นเพื่อทำให้น้ำเย็นแล้วส่งน้ำเย็นไปยังอุปกรณ์ส่งลมเย็น(Air Handing Unit : AHU)หรืออุปกรณ์จ่ายลมเย็น(Fan Coil Unit : FCU)หลังจากนั้นอากาศจะถูกดูดหรือเป่าผ่านขดท่อทำความเย็นของ AHU หรือ FCU เพื่อรับความเย็นนับจากน้ำเย็นทำให้อากาศมีอุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการและจ่ายไปยังจุดใช้งานผ่านระบบท่อลม(Air Duct)และหัวจ่ายลม(Supply Air Diffuser) 10 2.5.1ประเภทของระบบปรับอากาศแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักได้แก่ประเภทปรับอากาศแบบทำความเย็นจากส่วนกลาง(Central Air Conditioning)มี 2 ชนิดคือเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ(Air Cooled Water Chiller)และเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ(Water Cooled Water Chiller)ประเภทปรับอากาศแบบชุด(Package Air Conditioning)ซึ่งแยกได้เป็นการระบายความร้อนด้วยน้ำ(Water Cooled Package)และการระบายความร้อนด้วยอากาศ(Air Cooler Package)ประเภทอากาศแบบแยกส่วน(Split Type Air Conditioning)แยกเป็น 2 ส่วนคือเครื่องส่งลมเย็น

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นาย สกุลเกียรติ รุจิพงษ์

รหัสนักศึกษา 6321200004

เกิด 16 มีนาคม 2542

ที่อยู่ 40/4 ถนนบางกอบัว ซอยเพชรหึงษ์ 26
ตำบลบางน้ำผึ้ง อำเภอพระประแดง
สมุทรปราการ 10130

โทรศัพท์ 065-760-6119

E-mail boombosco69@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีดอนบอสโก

ปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีดอนบอสโก

ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า(อส.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม

SIAM UNIVERSITY