



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟ
Fire Prevention and Extinguishing Systems
in Electric Train Stations



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (152-497)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงการ ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟ
Fire Prevention and Extinguishing Systems in Electric Train
Stations

รายชื่อผู้จัดทำ นาย บุญธรรม ฐานทอง 6121200007

ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัฒน์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562

คณะกรรมการสอบโครงการ
..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัฒน์)

..... พนักงานที่ปรึกษา
(คุณกรจักษ์ ณะเตชะ)

..... กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

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

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2563

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัตถ์

ตามที่คุณจัดทำนายบุญธรรม ฐานทอง นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 13 มกราคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ.2563 ในตำแหน่ง หัวหน้าช่างเทคนิคงานบำรุงรักษาตู้และระบบ วิศวกรรมประกอบอาคาร ที่โครงการ แอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ณ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟ

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
นาย บุญธรรม ฐานทอง
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อโครงการ : ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟฟ้า
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ : นาย บุญธรรม ฐานทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิกิจ สุวัฒน์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 2/2563

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์นี้นำเสนอ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้มาจากการออกฝึกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติระหว่างมหาวิทยาลัยสยามกับบริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายงานให้ปฏิบัติหน้าที่ประจำโครงการ แอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ดูแลระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร ได้แก่ Building Air-Condition & Ventilation System, Fire Alarm System, Tunnel Ventilation System ผลจากการออกปฏิบัติงานจริงทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ระบบป้องกัน, ระงับอัคคีภัย, สถานีรถไฟฟ้า

Project Title : Fire Prevention and Extinguishing Systems in Electric Train Stations

Credits : 5 Units

By : Mr. Buntham Thanthong 6121200007

Advisor : Asst. Prof. Pakit Suwat

Degree : Bachelor of Industrial Technology

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic year : 2/2019



Abstract

This cooperative education project presented fire prevention and extinguishing systems in electric train stations, which was the experience gained from the cooperative education project between Siam University and Wire and Wireless Co., Ltd. The company assigned the student to perform duties in the Airport Rail Link System Project, as a building engineer, including building air-condition & ventilation, fire protection, tunnel, and ventilation systems. The practical knowledge results can be applied to practical work well.

Keywords: Fire Prevention, Extinguishing System, Electric Train Stations

Approved by

.....



กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ตั้งแต่วันที่ 13 มกราคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ.2563 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด
2. คุณกรรจักษ์ณ์ ลาเต๊ะ พนักงานที่ปรึกษา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษา

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย บุญธรรม ฐานทอง



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ค
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การป้องกันอัคคีภัย	3
2.2 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	4
2.3 การออกแบบติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	4
2.4 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	10
2.5 ระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System)	21
2.6 ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟ	24
2.7 ข้อกำหนดทั่วไป	26
2.8 ข้อกำหนดระบบอัดอากาศและอุปกรณ์	27
2.9 พัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ (Pressurized Fan)	28
2.10 พัดลมดูดควันไฟ (Smoke Extract Fan)	30
2.11 พัดลมเติมอากาศ (Supply fan)	30
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	32
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	32

สารบัญ (ต่อ)

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	33
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	33
3.4 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	33
3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา	33
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	34
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	34
3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการ	34
3.9 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	42
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	43
4.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความความปลอดภัยในการทำงาน	43
4.2 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน	43
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	53
5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	53
5.3 สรุปผลการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา	53
5.4 ข้อเสนอแนะการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	56
ประวัติผู้จัดทำ	65

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความดันแตกต่างสูงสุดตกคร่อมประตู	27
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	34



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน (Conventional System)	5
รูปที่ 2.2 ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง (Addressable System)	8
รูปที่ 2.3 Riser Schematic Diagram	8
รูปที่ 2.4 Wiring Module	9
รูปที่ 2.5 ตู้ Module	9
รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	10
รูปที่ 2.7 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)	10
รูปที่ 2.8 ตู้ Fire Alarm Control Panal (FCP)	11
รูปที่ 2.9 Graphic Annunciator	11
รูปที่ 2.10 Manual Push Station	12
รูปที่ 2.11 Smoke Detector	13
รูปที่ 2.12 Heat Detector	14
รูปที่ 2.13 Flame Detector	15
รูปที่ 2.14 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)	15
รูปที่ 2.15 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน	16
รูปที่ 2.16 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง	16
รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)	17
รูปที่ 2.18 อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch)	17
รูปที่ 2.19 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง	18
รูปที่ 2.20 Graphic Annunciator	19
รูปที่ 2.21 การจัดโซนของสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรลลิง มักกะสัน	20
รูปที่ 2.22 การควบคุมควันด้วยการไหลของอากาศเอง ที่มา: Klote (1995)	22
รูปที่ 2.23 การควบคุมควันด้วยระบบความดันอากาศ ที่มา: Klote (1995)	22
รูปที่ 2.24 ความเร็วของอากาศน้อยเกินไปควันก็จะเคลื่อนที่ย้อนทวนทิศทางการไหลของอากาศ	23
รูปที่ 2.25 พัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ (Pressurized Fan)	29
รูปที่ 2.26 ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว	29

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.27 ระบบอัตโนมัติอากาศแบบหลายจุด	30
รูปที่ 2.28 พัดลมดูดควันไฟ (Smoke Extract Fan)	30
รูปที่ 2.29 พัดลมเติมอากาศ (Supply fan)	31
รูปที่ 3.1 ตราสัญลักษณ์ (Logo) บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด	32
รูปที่ 3.2 แผนที่ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด	32
รูปที่ 3.3 แผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	34
รูปที่ 3.4 ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)	35
รูปที่ 3.5 Log sheet Of Fire Alarm System	36
รูปที่ 3.6 Log sheet Of Smoke Extract Fan	37
รูปที่ 3.7 Log sheet Of Supply Fan	38
รูปที่ 3.8 Log sheet Of Pressurize Fan	39
รูปที่ 3.9 Log sheet Of Alarm Valve	40
รูปที่ 3.10 Log sheet Of Flow Switch & Supervisory Valve	41
รูปที่ 4.1 ประชุมทีมก่อนเริ่มงาน	43
รูปที่ 4.2 Test Lamp Graphic Annunciator	44
รูปที่ 4.3 Test Lamp Fire Alarm Control Panal (FCP)	44
รูปที่ 4.4 วัตต์แรงดันของชุดจ่ายไฟ (Power Supply)	45
รูปที่ 4.5 วัตต์แรงดันของ ชุดสำรองไฟฟ้า (Battery Unit)	45
รูปที่ 4.6 ทดสอบความพร้อมใช้งานของ Fireman Call Point	46
รูปที่ 4.7 Manual Push Station	46
รูปที่ 4.8 Smoke Detector Tester	47
รูปที่ 4.9 ตู้ Fire Alarm Control Panal (FCP) แสดงผลจุดที่ ทดสอบ Smoke Detector	47
รูปที่ 4.10 ตู้ Graphic Annunciator แสดงผลจุดที่ ทดสอบ Smoke Detector	48
รูปที่ 4.11 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง	49
รูปที่ 4.12 อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)	49
รูปที่ 4.13 อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch)	50

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.14 ตู้ Fire Alarm Control Panal (FCP) แสดงผลจุดที่ ทดสอบ สถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) และ อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)	50
รูปที่ 4.15 ตู้ Graphic Annunciator แสดงผลจุดที่ สถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) และ อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)	50
รูปที่ 4.16 ตรวจสอบการทำงานของ Pressurized fan	51
รูปที่ 4.17 ตรวจวัดกระแสขณะ Pressurized fan ทำงาน	51
รูปที่ 4.18 ตรวจสอบการทำงานของ Smoke Extract Fan	52
รูปที่ 4.19 ตรวจวัดกระแสขณะ Smoke Extract Fan ทำงาน	52



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยเป็นสิ่งสำคัญมากในการป้องกันอันตรายจากการเสียชีวิตในกรณีของการเกิดเหตุอัคคีภัยในสถานี่รถไฟฟ้า ระบบนี้มีไว้แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้ โดยจะใช้ อุปกรณ์ตรวจจับ เช่น Smoke Detector, Heat Detector, Manual Pull Station โดยการระบุตำแหน่งของตำแหน่งจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อที่จะดับเพลิงในระยะขั้นต้น ป้องกันการลุกลาม หรืออพยพคนออกจากตัวอาคาร และสั่งให้อุปกรณ์ประกอบซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกันและดับเพลิงทำงาน เช่น ระบบดับเพลิงด้วยแรงดันน้ำ ระบบควบคุมควันไฟ เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้สถานีรถไฟฟ้าลดการสูญเสียชีวิตของผู้ที่อยู่ในอาคารและลดการสูญเสียทรัพย์สินต่างๆภายในอาคารสถานที่ได้เป็นอย่างดี

จากที่ผู้จัดทำได้ไปศึกษาฝึกปฏิบัติงานที่บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ทำงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษา ดูแลระบบ วิศวกรรมประกอบอาคาร ในโครงการ แอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ทางผู้จัดทำได้รับมอบหมายจากบริษัทให้เข้าไปศึกษาและทำรายงานเรื่อง ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟฟ้า จึงได้นำประสบการณ์และ สิ่งที่ได้รับจากการทำงานมาจัดทำรายงานสหกิจศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อเป็นการศึกษาหลักการทำงานพื้นฐานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.2.2 เพื่อเป็นการศึกษาขั้นตอนและรายละเอียดของการควบคุมการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.2.3 เพื่อเป็นการศึกษาการปฏิบัติงานควบคุมระบบได้อย่างถูกต้องและถูกหลักความปลอดภัย

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 จัดเตรียมแผนงานการเข้าปฏิบัติงานให้ตรงกับแผนงานของโครงการรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรลลิง

- 1.3.2 จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมปฏิบัติงาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในหลักการทำงานพื้นฐานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.4.2 เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในรายละเอียดของการควบคุมการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.4.3 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานควบคุมระบบได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย



บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 การป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะคือ

1.การป้องกันอัคคีภัยวิธี Passive เริ่มจากการจัดวางผังอาคารให้ปลอดภัยต่ออัคคีภัย คือการวางผังอาคารให้สามารถป้องกันอัคคีภัยจากการเกิดเหตุสุดวิสัยได้ มีวิธีการได้แก่ เว้นระยะห่างจากเขตที่ดิน เพื่อป้องกันการลามของไฟตามกฎหมาย การเตรียมพื้นที่รอบอาคาร สำหรับเข้าไปดับเพลิงได้ เป็นต้น ในการออกแบบอาคาร จะมีการออกแบบให้ตัวอาคารมีความสามารถในการทนไฟ หรืออย่างน้อยให้มีเวลาพอสำหรับหนีไฟได้ นอกเหนือจากนั้น ต้องมีการออกแบบที่ทำให้การเข้าดับเพลิงทำได้ง่าย และมีการอพยพคนออกจากอาคารได้สะดวก มีทางหนีไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ

2.การป้องกันอัคคีภัยวิธี Active คือการป้องกันโดยใช้ระบบเตือนภัย การควบคุมควันไฟ ระบายควันไฟและระบบดับเพลิงที่ดี ซึ่งประกอบด้วย

- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัยเป็นระบบ ที่บอกให้คนในอาคารทราบว่า มีเหตุฉุกเฉิน จะได้มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวหนีไฟ หรือดับไฟได้

- ระบบดับเพลิงด้วยแรงดันน้ำ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้จะต้องทำงานได้ โดยระบบนี้จะประกอบไปด้วยถังกักเก็บน้ำสำรองสำหรับดับเพลิง ซึ่งต้องมีปริมาณสำหรับดับเพลิงได้ไม่น้อยกว่า 1 – 2 ชม. โดยระบบประกอบด้วย เครื่องสูบบท้อ หัวรับน้ำดับเพลิง สายส่งน้ำดับเพลิง หัวกระจายน้ำดับเพลิง และระบบส่งน้ำ

- ถังดับเพลิงแบบมือถือ ข้างในบรรจุสารเคมีสำหรับดับเพลิงชนิดต่างๆ ใช้สำหรับ กรณีเพลิงมีขนาดเล็ก เพื่อหยุดยั้งการลุกลามไฟ

- ลิฟต์สำหรับนักผจญเพลิง กฎหมายจะกำหนดให้มีลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงทำงานในกรณีไฟไหม้เท่านั้น เพื่อผจญเพลิงและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ

- ระบบควบคุมควันไฟ เพื่อป้องกันการสำลักควันไฟที่เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุเพลิงไหม้ อาคารควรมีระบบนี้เพื่อชะลอความหนาแน่นของควันไฟ โดยส่วนมากจะใช้เครื่องอัดอากาศลงไปในจุดที่เป็นทางหนีไฟ โถงบันได และโถงลิฟต์ เพื่อเพิ่มระยะเวลาการหนีอพยพออกจากอาคาร

2.2 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

คือระบบที่สามารถตรวจจับการเกิดเหตุเพลิงไหม้ และ แจ้งผลให้ผู้ที่อยู่ในอาคารทราบโดยอัตโนมัติ ระบบที่ดีจะต้องตรวจจับและแจ้งเหตุได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีความเชื่อถือได้สูง เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารสถานที่ที่มีโอกาสดับไฟในระยะเริ่มต้นได้มากขึ้น และมีโอกาสที่จะอพยพหนีไฟจากอาคารสถานที่ไปยังที่ปลอดภัยได้มากที่สุด ซึ่งจะเป็นผลให้ลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินได้มาก การเกิดอัคคีภัยก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน สาเหตุส่วนใหญ่จะมาจากขณะที่เพิ่งเกิดเหตุเพลิงไหม้จะไม่มีใครอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เกิดเหตุ หรือเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนมองเห็นได้ ซึ่งกว่าเจ้าของสถานที่นั้นจะทราบเหตุ เพลิงไหม้ก็ลุกลามจนเกินกำลังที่คนในสถานที่เพียงไม่กี่คน หรืออุปกรณ์ดับเพลิงขนาดเล็กที่มีอยู่ในสถานที่จะใช้ทำการสกัดกั้น หรือ ดับเหตุเพลิงไหม้ได้

ดังนั้นอาคารสถานที่ต่างๆหรืออาคารสถานที่ที่กฎหมายกำหนดให้ต้องมีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จึงได้มีการนำเอาระบบอุปกรณ์สัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ มาติดตั้งภายในสถานที่ เพื่อให้คนภายในอาคารสามารถที่จะรับรู้ถึงเหตุการณ์ล่วงหน้าก่อนที่เหตุเพลิงไหม้จะลุกลาม และอพยพออกจากภายในสถานที่เกิดเหตุได้ทันกาล ก่อนที่จะไม่สามารถระงับเหตุเพลิงไหม้ได้ โดยที่การติดตั้งระบบอุปกรณ์สัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้นี้จะช่วยให้เจ้าของอาคารสถานที่ลดการสูญเสียชีวิตของผู้ที่อยู่ในอาคารสถานที่และลดการสูญเสียทรัพย์สินต่างๆภายในอาคารสถานที่ได้เป็นอย่างดี

กฎหมายกำหนดไว้ว่าอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ อาคารขนาดใหญ่ และอาคารสูงต้องมีข้อกำหนดสำหรับการป้องกันอัคคีภัย ที่หลีกเลี่ยงมิได้เด็ดขาด แต่ใน อาคารพักอาศัยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียม ก็จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยตามสมควรไว้ด้วยทั้งนี้เพื่อประโยชน์ และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย

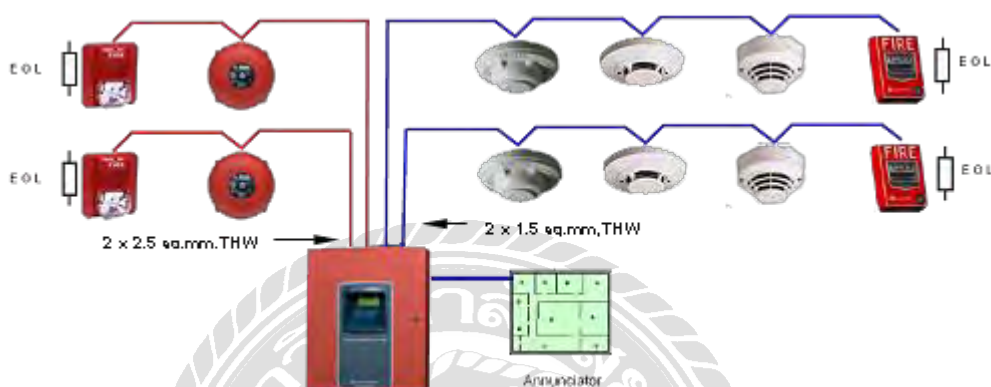
2.3 การออกแบบติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้นั้นมีหน้าที่แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น และจะมีระบบสปริงเกอร์หรือระบบอื่นๆทำหน้าที่ในการดับเพลิง หรืออาจจะมีการทำงานร่วมกันก็ได้ ซึ่งในการออกแบบในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องให้รู้พื้นที่หรือจุดเกิดเหตุได้เร็ว และมีสัญญาณแจ้งเหตุเพื่อแจ้งเตือนบุคคลในพื้นที่นั้นๆ ให้อพยพที่โดยรวดเร็วและปลอดภัย ดังนั้นการออกแบบติดตั้งจึงต้องให้มีความเหมาะสมกับลักษณะอาคารในแต่ละประเภท โดยทั่วไประบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีการออกแบบติดตั้งอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน (Conventional System)

เป็นการแบ่งพื้นที่การควบคุมของอาคารออกเป็นโซนๆหรือโซน ซึ่งในการแบ่งพื้นที่โซนจะมีหลักเกณฑ์ตามมาตรฐานกำหนด เพื่อให้มีระยะค้นหาในจุดที่เกิดเหตุได้

ในการออกแบบการแจ้งเหตุในแบบนี้ จะทำให้เรารู้ถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุแบบเป็นโซนกว้างๆ จะไม่ทราบจุดเกิดเหตุโดยตรง อาจจะต้องตรวจสอบจุดเกิดเหตุอีกครั้งหนึ่ง ระบบนี้มักจะติดตั้งในอาคารที่มีขนาดเล็ก



รูปที่ 2.1 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน (Conventional System)

2. ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง (Addressable System)

ในระบบการแจ้งเหตุแบบนี้ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ระบบสามารถบอกพื้นที่หรือตำแหน่งการเกิดเหตุได้โดยตรง ทำให้สามารถเข้าระงับเหตุและอพยพคนออกจากพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ลดการเสียหายลงได้

อุปกรณ์ตรวจจับในระบบนี้ก็ต้องใช้อุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Modules) ส่วนมากมักติดตั้งในอาคารที่มีขนาดใหญ่

อุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Modules) ต่างๆ หรือ Remote Terminal Unit (RTU) เป็นหน่วยรับส่งสัญญาณ Digital Signal จาก Detector หรือ Switch แล้วแปลงเป็น Multiplex Signal ส่งไปยังตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel) อีกครั้ง และในทางตรงข้ามสัญญาณคำสั่งจากตู้ควบคุม (FACP) สามารถส่งไปยังตัว Module หรือ Remote Terminal Unit (RTU) ให้แปลงเป็น Digital Output ไปใช้สั่งงานให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนต่างๆ ทำงานต่อไป โดยอุปกรณ์ Module หรือ Remote Terminal Unit (RTU) จะมี Address Setting Mean เพื่อกำหนดที่อยู่ของพวกอุปกรณ์ Detectors กับ Switch แต่ละตัว เช่น Monitor Module เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณขาเข้าแบบอินพุท (Input) ซึ่งใช้ต่อกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Device) แบบ Conventional Devices หรือ Detector Zone เพื่อรับสัญญาณการตรวจจับจากอุปกรณ์เริ่ม

สัญญาณต่างๆ แล้วส่งสัญญาณไปแจ้งตำแหน่งตรวจจับที่ตู้ควบคุม (FCP) ส่วน Control Module จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งสัญญาณขาออกแบบเอาท์พุท ซึ่งใช้ต่อกับ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน (Signalling Alarm Devices) แบบ Supervised หรือ Alarm Zone โดยทำหน้าที่รับสัญญาณสั่งการควบคุมจากตู้ควบคุม (FACP) แล้วส่งสัญญาณออกไปสั่งการให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนต่างๆ แจ้งสัญญาณเตือนตามที่กำหนด

อุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Module) ต่างๆ จะมีอยู่ 8 ชนิด คือ

1. มอนิเตอร์อินเตอร์เฟซโมดูล (Monitor Interface Module) จะเป็นโมดูลระบุตำแหน่งแบบอินพุทที่ต้องมีไฟเลี้ยง (Power Resetable) ให้อุปกรณ์ประเภทที่ต้องอาศัย การรีเซ็ต (Resetable) จากการหยุดจ่ายไฟชั่วคราว ซึ่งมีหน้าที่ไปสั่งงานควบคุม (Supervises IDC) พวกอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) แบบ Conventional ชนิดการเดินระบบ แบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) หรือเฉพาะอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบ อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Heat Detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับควัน ภายในท่อ (Duct Smoke) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นต้น 2. คู่อัลติมอนิเตอร์โมดูล (Dual Monitor Modules) จะเป็นโมดูลระบุตำแหน่ง แบบมีสองอินพุทในตัว (Two IDC) ที่ต้องมีไฟเลี้ยง (Power Resetable) ให้พวกตัวอุปกรณ์ประเภทที่ต้องอาศัยการรีเซ็ต (Resetable) จากการหยุดจ่ายไฟชั่วคราว ซึ่งมีหน้าที่ไปสั่งงานควบคุม (Supervises IDC) อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) แบบ Conventional ชนิดการเดินระบบ แบบ

2. สาย (2-Wire) Class-B เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) หรือเฉพาะอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน แบบ อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Heat Detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับควันภายในท่อ (Duct Smoke) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นต้น

3. มอนิเตอร์โมดูล (Monitor Module) เป็นโมดูลระบุตำแหน่ง ชนิด Dry-Contact Normal Open แบบอินพุท ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง (Non-Power Resetable) จึงไม่ต่อสายไฟเลี้ยงที่โมดูล ใช้กับตัวอุปกรณ์ที่ไม่ต้องอาศัยการรีเซ็ต (Non-Resetable) ในคั้ว กับพวกอุปกรณ์ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง รองรับการทำงานได้ทั้งแบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B กับ 4 สาย (4-Wire) Class-A เช่น ตัวอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน แบบแมคคานิกส์ (Mechanical Heat Detector) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) แบบต่างๆ หรือ คีย์สวิตช์ (Keyswitch) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยลำแสงป้อน (Projected Beam Smoke Detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) แบบต่างๆ หรือ อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส (GAS Detector) หรือ จะใช้ตรวจเช็ค

(Monitoring) สถานะของอุปกรณ์อื่น เช่น Flow Switch และ Supervisory Switch จาก Fire Pump System กับ Automatic Water Sprinkler System เป็นต้น

4. มินิโมนิเตอร์โมดูล (Mini Monitor Module) เป็นโมดูลระบบตำแหน่ง ชนิด Dry-Contact N.O. แบบอินพุท กับ มีขนาดเล็ก ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง (Non-Power Resettable) จึงไม่ต้องสายไฟเลี้ยงที่โมดูล ใช้กับตัวอุปกรณ์ที่ไม่ต้องอาศัยการรีเซ็ต (Non-Resettable) ในคั้ว กับพวกอุปกรณ์ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง รองรับการต่อสาย แบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B เช่น อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบแมคคานิกส์ (Mechanical Heat Detector) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) แบบต่างๆ หรือ คีย์สวิตช์ (Keyswitch) หรือ จะใช้ตรวจเช็ค (Monitoring) สถานะของอุปกรณ์อื่น เช่น Flow Switch และ Supervisory Switch จาก Fire Pump System และ Automatic Water Sprinkler System หรือ ใช้เป็นตัวควบคุมการสั่งงาน สวิตช์ควบคุม (Control Switch) ต่างๆ

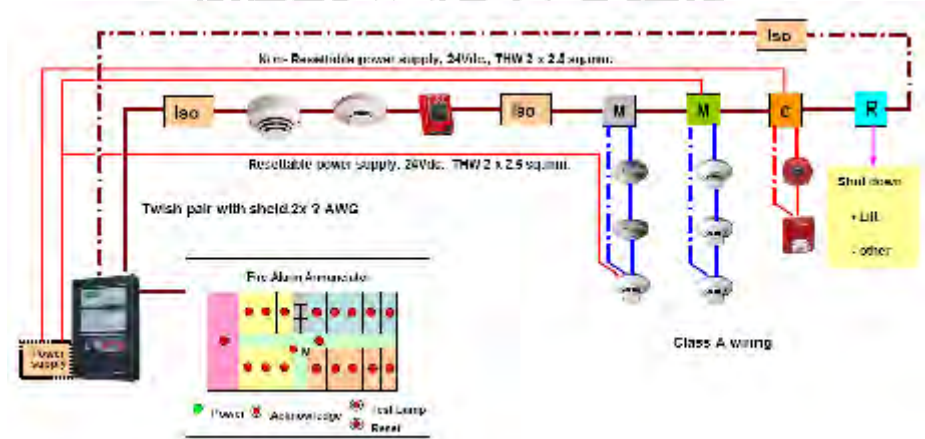
5. คอนโทรลโมดูล (Control Module) จะเป็นโมดูลระบบตำแหน่ง แบบเอาต์พุท ที่ต้องต่อไฟเลี้ยง (Power Non-Resettable) เพื่อจ่ายกระแสไฟส่งให้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน (Signalling Alarm Device) แบบ Supervises หรือ Alarm Zone หรือ Sound Zone หรือ Telephone Zone เมื่อได้รับสัญญาณจากตู้ควบคุม (FCP) ก็จะไปสั่งงานควบคุมการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน เช่น กระดิ่ง (Bell) หรือ ฮอ์น (Horn) หรือ แสงไฟกระพริบ (Strobe) หรือ ลำโพง (Speaker) หรือ เตารับโทรศัพท์ติดต่อดับเพลิง (Fire Telephone Jack) เป็นต้น

6. รีเลย์โมดูล (Relay Module) เป็นโมดูลระบบตำแหน่ง แบบรีเลย์เอาต์พุท (2 N.O./2 N.C.) ที่ต้องมีไฟเลี้ยง (Power Non-Resettable) เพื่อไปสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ โดยเชื่อมต่อไปควบคุมอุปกรณ์อื่นๆ ได้ทั้งแบบควบคุมการเปิด N.O. (Normal Open) กับแบบควบคุมการปิด N.C. (Normal Close) ของอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ไปสั่งงาน แผงควบคุมลิฟต์ (Lift Controller) ทุกชุด เพื่อควบคุมให้ลิฟต์ทุกๆ ชุดเข้าสู่สภาวะการทำงานฉุกเฉิน (Fire Mode) เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ไปสั่งงาน แผงควบคุมของ Air Handling Unit ทุกชุด เพื่อให้ระบบ AHU กับอุปกรณ์ประกอบหยุดทำงาน (Shut Down) เป็นโซนๆ หรือหยุดทำงานทั้งหมดไปสั่งงาน แผงควบคุมของ พัดลมอัดอากาศ (Pressurized Fan) กับพัดลมระบายควัน (Smoke Exhaust Fan) กับอุปกรณ์ลิ้นกั้นควัน (Smoke Damper) และอุปกรณ์ประกอบทุกชุด เพื่อไปสั่งให้พัดลมทำงานตามฟังก์ชันที่กำหนดไปตรวจเช็คสถานะ (Monitor) ของ แผงควบคุมของ ระบบปั้มน้ำดับเพลิง (Fire Pump) และ Pump และ Booster Pump ว่าทำงานหรือไม่ ไปสั่งงาน แผงควบคุมของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Stand By Generator) ให้เริ่ม (Start) ทำงานตามที่กำหนดเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ แผงควบคุมของระบบ Access

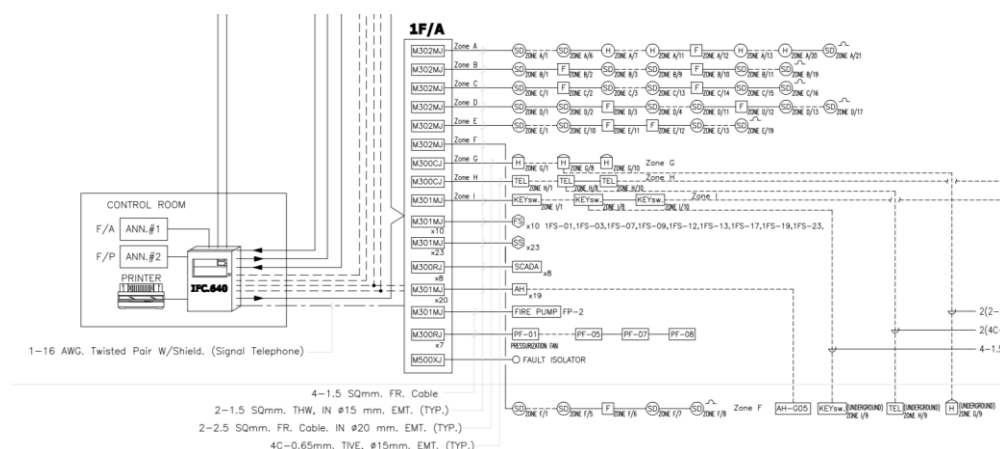
Control เพื่อให้ระบบควบคุม สั่งให้ประตูที่ควบคุมในระบบคล้ายล็อก หรือปลดล็อก เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

7. Isolator Module จะเป็นโมดูลระบุตำแหน่ง สำหรับป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit) ในสายนำสัญญาณข้อมูลรูป (Addressable Data Loop Line) ซึ่งจะใช้สำหรับป้องกันการลัดวงจรของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในลูบเดียวกัน หากเกิดการลัดวงจรขึ้นอุปกรณ์ที่เกิดการลัดวงจรจะถูกตัดการทำงาน แต่ตัวอุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Module) ตัวอื่นๆ ในลูบเดียวกันจะยังคงทำงานได้ตามปกติ (Short Circuit Isolator) โดยแยกวงจรสัญญาณที่สายลัดวงจรออกจากระบบเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับระบบ กับอุปกรณ์โมดูลฯ และตู้ควบคุม

8. Lamp Driver Module จะเป็นแลมป์ไดร์เวอร์โมดูลระบุตำแหน่ง สำหรับแสดงผลการทำงานของเครื่องแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากตู้ควบคุม (FACP) ไปแสดงผลที่ดวงไฟ (LED) บนตู้แผนผังแสดงผลจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator) โดยนำการ์ดโมดูลชนิดนี้ไปต่อเชื่อมภายใน ตู้แผนผังแสดงผล (ANN) แล้วเชื่อมข้อมูลสัญญาณระบบกับ ตู้ควบคุม (FACP) ผ่านทาง RS-485

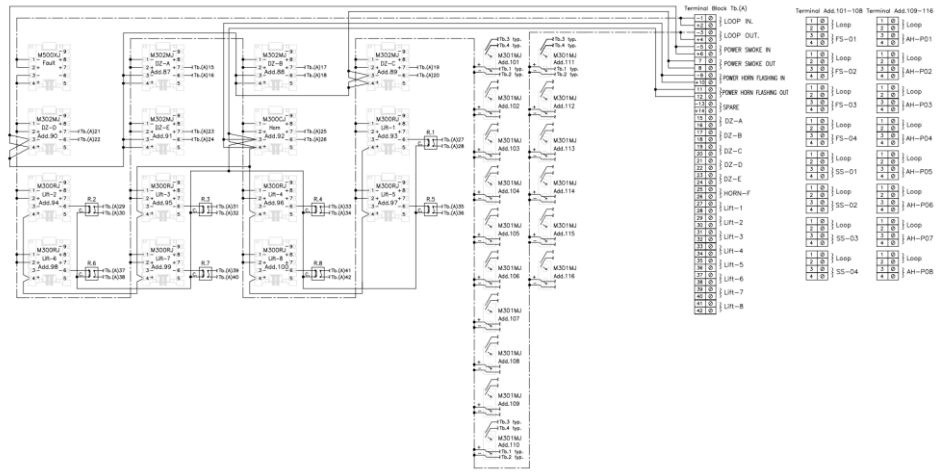


รูปที่ 2.2 ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง (Addressable System)



รูปที่ 2.3 Riser Schematic Diagram

WIRING MODULE 4F/A PANEL

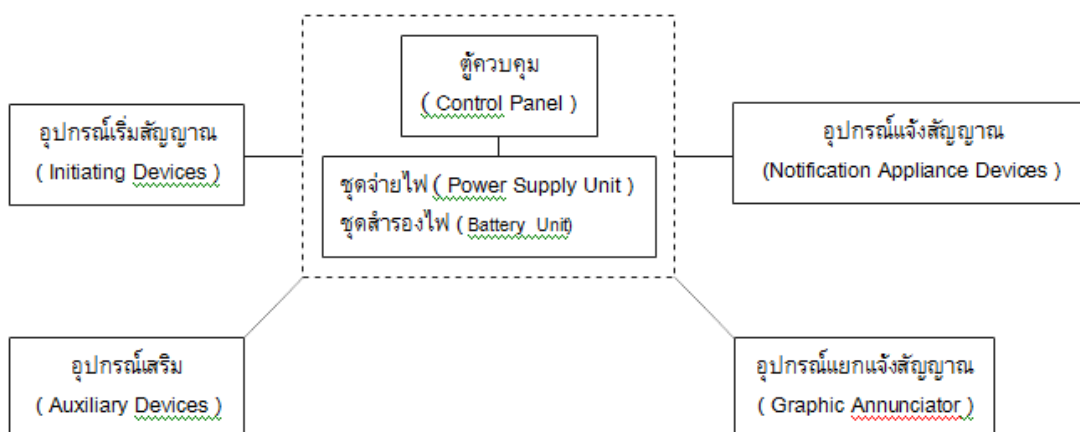


รูปที่ 2.4 Wiring Module



รูปที่ 2.5 ตู้ Module

2.4 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System Component)



รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System Component)

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มี 5 ส่วนใหญ่ๆซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน

2.4.1 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

ชุดจ่ายไฟ เป็นอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมาเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้ปฏิบัติงาน ของระบบ และจะต้องมีระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้ระบบทำงานได้ในขณะที่ไฟปกติดับ



รูปที่ 2.7 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

2.4.2 แผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

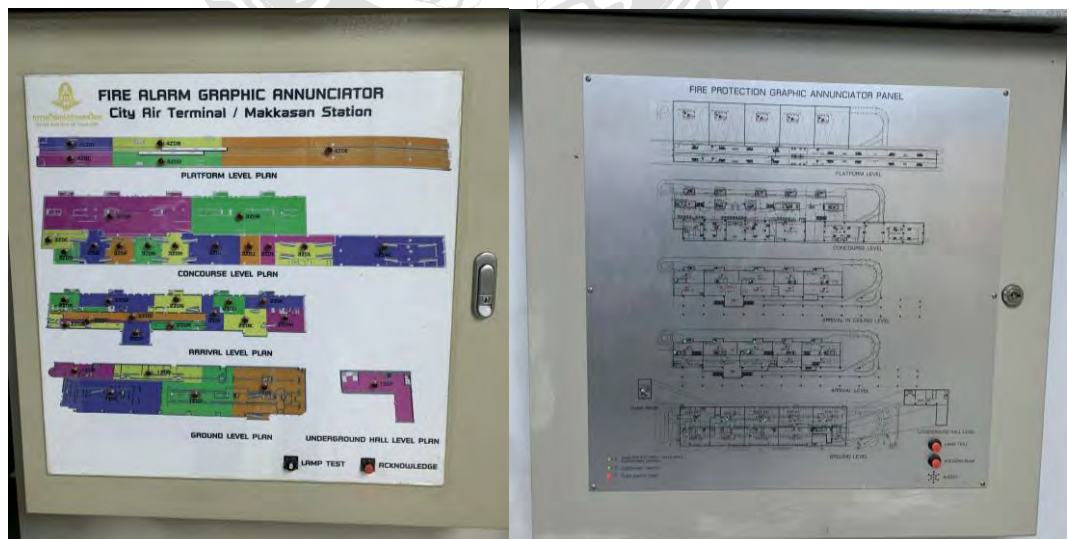
เป็นส่วนควบคุมและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่าง ๆ ในระบบทั้งหมด จะประกอบด้วย วงจรตรวจสอบคอยรับสัญญาณจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ, วงจรทดสอบการทำงาน, วงจรป้องกันระบบ, วงจรสัญญาณแจ้งการทำงานในสภาวะปกติ และภาวะขัดข้อง เช่น สายไฟจากอุปกรณ์ตรวจจับขาด, แบตเตอรี่ต่ำ หรือไฟจ่ายตู้แผงควบคุมโดนตัดขาด เป็นต้น ตู้แผงควบคุม (FCP) จะมีสัญญาณไฟและเสียงแสดงสภาวะต่าง ๆ บนหน้าตู้ เช่น

- Fire Lamp : จะติดเมื่อเกิดเพลิงไหม้

- Main Sound Buzzer : จะมีเสียงดังขณะแจ้งเหตุ
- Zone Lamp : จะติดค้างแสดงโซนที่เกิดAlarm
- Trouble Lamp : แจ้งเหตุขัดข้องต่างๆ
- Control Switch : สำหรับการควบคุม เช่น เปิด/ปิดเสียงที่ตู้และกระดิ่ง,รวมถึงทดสอบการทำงานตู้,ทดสอบ Battery,Reset ระบบหลังเหตุการณ์เป็นปกติ



รูปที่ 2.8 ตู้ Fire Alarm Control Panel (FCP)



รูปที่ 2.9 Graphic Annunciator

2.4.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices)

เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.4.3.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคล (Manual Station) คือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้แบบใช้มือกด หรือ แบบใช้มือดึงคั่นโยก และ แบบใช้มือทุบกระจกบนอุปกรณ์ให้แตก (Manual Call Point with Break Glass) โดยมีหลักการการทำงาน คือ เมื่อพบเห็นเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้นก่อนที่ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ แบบอัตโนมัติ(Smoke Detector & Heat Detector) จะตรวจจับเหตุได้ให้เรารีบไปกดหรือดึง หรือ ทุบ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณด้วยมือ เพื่อให้อุปกรณ์ทำการส่งสัญญาณไปแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ตู้ควบคุมระบบ (FCP) แล้วตู้ควบคุมก็จะไปสั่งงานให้พวกอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนต่างๆ ทำงานตามที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารสถานที่ หรือผู้รับผิดชอบในอาคาร หรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ได้ทราบว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น



รูปที่ 2.10 Manual Push Station

2.4.3.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณโดยอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์อัตโนมัติที่มีปฏิกิริยาไวต่อภาวะตามระยะต่าง ๆ ของการเกิดเพลิงไหม้ ได้แก่

- อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้ตรวจจับสัญญาณควันในระยะเริ่มต้นที่มีอนุภาคของควันเล็กน้อย Ionization Detector ทำงานโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลง คุณสมบัติทางไฟฟ้า โดยใช้สารกัมมันตภาพรังสีปริมาณน้อยมากซึ่งอยู่ใน Chamber ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับอากาศที่อยู่

ระหว่างขั้วบวกและลบ ทำให้มีความนำไฟฟ้า (Conductivity) เพิ่มขึ้นมีผลให้กระแสสามารถไหลผ่านได้โดยสะดวก เมื่อมี อนุภาคของควันเข้ามาใน Sensing Chamber นี้อนุภาคของ ควันจะไปรวมตัวกับ อีออน จะมีผลทำให้การไหลของกระแส ลดลงด้วยซึ่งทำให้ตัวตรวจจับ ควันแจ้งสถานะ Alarm ทันที

2. อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric Smoke Detector) เหมาะสำหรับ ใช้ตรวจจับสัญญาณควัน ใน ระยะที่มีอนุภาคของควันที่ใหญ่ขึ้น Photoelectric Smoke Detector ทำงานโดยใช้หลักการสะท้อนของแสง เมื่อมีควันเข้ามา ในตัวตรวจจับควันจะไปกระทบกับแสงที่ออกมาจาก Photo emitter ซึ่งไม่ได้ส่องตรงไปยัง อุปกรณ์รับแสง Photo receptor แต่แสงดังกล่าวบางส่วนจะสะท้อนอนุภาคควันและหักเห เข้าไปที่ Photo receptor ทำให้วงจรตรวจจับของตัวตรวจจับควัน ส่งสัญญาณแจ้ง Alarm



รูปที่ 2.11 Smoke Detector

■ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน(Heat Detector) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานเมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ เปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส ใน 1 นาทีส่วนลักษณะการทำงานอากาศ ในส่วนด้านบนของส่วนรับความร้อนเมื่อถูกความร้อน จะขยายตัวอย่างรวดเร็วมาก จนอากาศที่ขยายไม่สามารถเล็ดลอดออกมาในช่องระบายได้ ทำให้เกิดความดันสูง มากขึ้นไปดันแผ่นไดอะแฟรมให้ดันขาคอนแทคแตะกัน ทำให้อุปกรณ์ ตรวจจับ ความร้อน นี้ส่งสัญญาณไปยังตู้ควบคุม

2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่ออุณหภูมิของ

Sensors สูงถึงจุดที่กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส จนถึง 150 องศาเซลเซียส การทำงานอาศัยหลักการของโลหะสองชนิด เมื่อถูกความร้อน แล้วมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกัน เมื่อนำโลหะทั้งสองมาแนบติดกัน (Bimetal) และให้ความร้อนจะเกิดการขยายตัวที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดบิดโค้งงอไปอีกด้านหนึ่ง เมื่ออุณหภูมิลดลง ก็จะคืนสู่สภาพเดิม

3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)
 อุปกรณ์ชนิดนี้รวมเอาคุณสมบัติของ Rate of Rise Heat และ Fixed Temp เข้ามาอยู่ในตัวเดียวกันเพื่อตรวจจับความร้อนที่เกิดได้ทั้งสองลักษณะ



รูปที่ 2.12 Heat Detector

2.4.3.3 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ(Flame Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟในขณะที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ มักจะเอาไว้ป้องกันในบริเวณที่มีวัตถุไวไฟชนิดที่เกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็วและไม่เกิดควัน แต่จะเกิดเปลวไฟขึ้นทันที



รูปที่ 2.13 Flame Detector

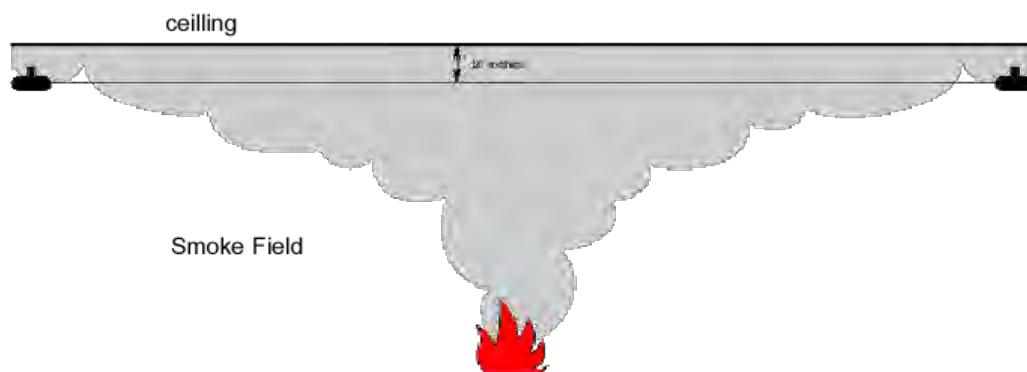
2.4.3.4 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง(Projected Beam Detector) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันอีกชนิดหนึ่ง จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่เป็นตัวรับ (Receiver) และอุปกรณ์ที่เป็นตัวส่ง (Transmitter) ทำงานโดยการบ่งแสงของควันที่ลอยเข้ามาในแนว ระหว่างตัว รับ(Receiver) กับตัวส่ง (Transmitter) แต่ปัจจุบันอุปกรณ์ที่เป็นตัวรับและตัวส่งจะอยู่ในตัวเดียวกันและใช้เป็นแผ่นสะท้อน(reflex)ในการสะท้อนกลับมานิยมออกแบบใช้งานในอาคารที่มีลักษณะกว้าง ใหญ่ เช่น คลังสินค้า (Warehouse) เป็นต้น มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ชนิดตรวจจับแสงที่เป็นแสงอินฟราเรด(Infrared) เช่น การลุกไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น
2. ชนิดตรวจจับแสงที่เป็นแสงอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) เช่น การลุกไหม้ของก๊าซ น้ำมันก๊าด สารทำลาย หรือการเชื่อมโลหะ เป็นต้น



รูปที่ 2.14 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)



รูปที่ 2.15 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)

2.4.3.5. อุปกรณ์อื่นๆ

- อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ในท่อลม (Duct Smoke Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ตรวจจับควันในท่อลม (Duct Smoke Detector) โดยส่วนใหญ่จะติดตั้งในบริเวณท่อดูดลม (Air Return) ในระบบปรับอากาศ อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดนี้จะเป็นชนิด Photoelectric ซึ่งจะมีการทำงานคือเมื่อมีควันเกิดขึ้นภายในท่อลม จะผ่านไปที่ท่อดูด (Exhaust Tube) ของอุปกรณ์ตรวจจับ ก็จะทำให้การดูดควันเข้าไปในตัวอุปกรณ์ ระบบก็จะทำงาน



รูปที่ 2.16 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ในท่อลม (Duct Smoke Detector)

- อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch) และตรวจสอบสถานะการเปิด-ปิดวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบสปริงเกิลอร์หรือดับเพลิงเพื่อตรวจสอบการไหลของน้ำในขณะที่ระบบสปริงเกิลอร์ ทำงาน น้ำจะไหลผ่านอุปกรณ์ ทำให้ใบพัดเคลื่อนที่ หน้าคอนแทค (NO,NC) ที่อยู่ด้านบนอุปกรณ์จะเปลี่ยนสถานะ ซึ่งจะไปต่อวงจรไปยังระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย



รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)

- อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) จะติดตั้งที่อยู่ที่ตัววาล์ว ทำหน้าที่ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำว่า เปิด หรือ ปิด อยู่ขึ้นอยู่กับความต้องการว่าจะตรวจสอบในสถานะใด



รูปที่ 2.18 อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch)

2.4.4 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Notification Appliance Devices)

อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Notification Appliance Devices) เป็นอุปกรณ์เสียงหรือแสงเพื่อแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในบริเวณ หรืออาคารนั้นๆ โดยวัตถุประสงค์เพื่อต้องการอพยพบุคคลที่อยู่บริเวณนั้น สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะอยู่หลายชนิด เช่น แจ้งเหตุด้วยเสียงจากกระดิ่ง (Bell) , เสียงอิเล็กทรอนิกส์ (Horn) , เสียงสโรว์-วูฟ และเสียงประกาศจากลำโพง (

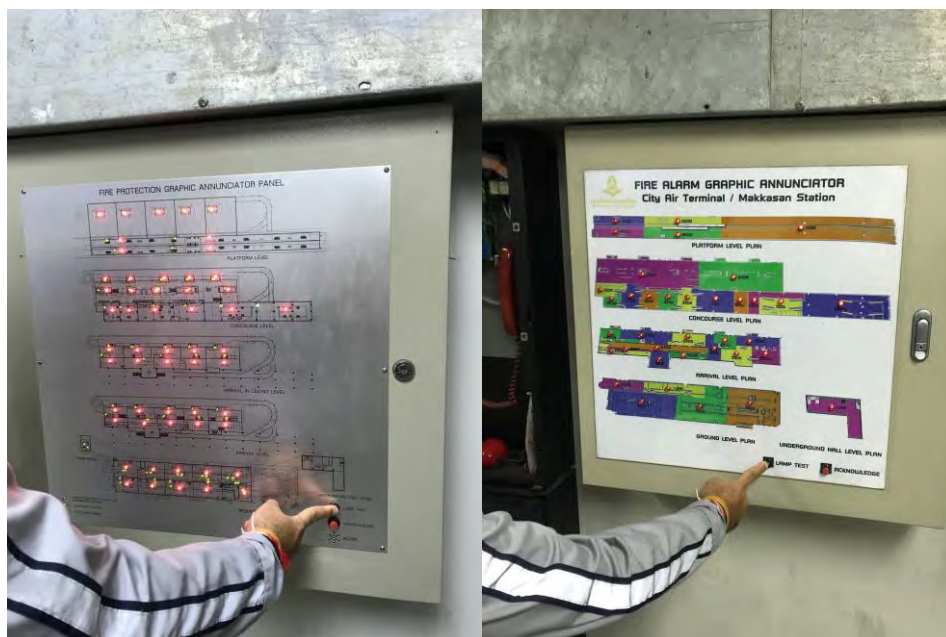
Speaker), และ แจ็งเป็นแสงกะพริบ (Strob) เป็นต้น สามารถเลือกใช้ตามความต้องการและชนิดของอาคารว่าจะใช้เสียงชนิดใด โดยต้องมีระดับความดังตามมาตรฐานกำหนด



รูปที่ 2.19 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง

2.4.5 อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ (Graphic Annunciator)

เป็นอุปกรณ์ที่มีไว้เพื่อจุดเกิดเหตุภายในอาคารได้อย่างรวดเร็ว เพื่อที่จะสามารถบอกตำแหน่งในการเข้าไประงับเหตุได้อย่างรวดเร็ว อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ (Graphic Annunciator) จะนิยมแสดงแผนผังของอาคารนั้นๆ และแสดงโซนหรือจุดของอุปกรณ์ตรวจจับตามตำแหน่งที่ออกแบบไว้ ถ้าระบบเป็นระบบการแจ้งเหตุเป็นจุด (Addressable System) อาจจะแสดงเป็น Graphic Software บน คอมพิวเตอร์ก็ได้



รูปที่ 2.20 Graphic Annunciator

2.4.5.1 การจัดแบ่งโซน

การที่สามารถค้นหาจุดเกิดเหตุได้เร็วเท่าไร นั้นหมายถึง ความสามารถในการระงับเหตุก็จะมากขึ้นด้วย ดังนั้น การจัดโซนจึงเป็น ความสำคัญใน การออกแบบระบบ Fire Alarm กรณีเกิดเหตุเริ่มต้นจะทำให้กระดิ่งดังเฉพาะโซนนั้นๆถ้าคุณสถานการณ์ ไม่ได้จึงจะสั่งให้กระดิ่งโซนอื่นๆ ดังตามแนวทางการแบ่งโซนมีดังนี้

1. ต้องจัดโซน อย่างน้อย 1 โซนต่อ 1 ชั้น
2. แบ่งตามความเกี่ยวข้องของพื้นที่ ที่เป็นที่เข้าใจสำหรับคนในอาคารนั้น เช่น โซน Office, โซน Workshop
3. ถ้าเป็นพื้นที่ราบบริเวณกว้าง จะแบ่งประมาณ 600 ตารางเมตร ต่อ 1 โซน เพื่อสามารถมองเห็นหรือค้นพบจุดเกิดเหตุโดยเร็ว



รูปที่ 2.21 การจัดโซนของสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรลลิง มักกะสัน

คนที่อยู่ในโซนใด ๆ ต้องสามารถได้ยินเสียงกระดิ่ง Alarm ในโซนนั้นได้ชัดเจนการออกแบบติดตั้ง Manual Station ระบบ Fire Alarm จะต้องมีส่วนกดฉุกเฉิน (Manual Station) ด้วยอย่างน้อยโซนละ 1 ชุด สำหรับกรณี ที่คนพบเหตุการณ์ก่อนที่ Detector จะทำงานหรือไม่มี Detector ติดตั้งไว้ในบริเวณนั้น Manual Station จะต้องมีส่วนลักษณะดังนี้

1. เป็นการง่ายต่อการสังเกต โดยใช้สีแดง เข้ม ดูเด่นหรือมีหลอดไฟ (Location Light) ติดแสดงตำแหน่งในที่มืดหรือยามค่ำคืน
2. ตำแหน่งที่ติดตั้ง ต้องอยู่บริเวณทางออก ทางหนีไฟ ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
3. ระดับติดตั้งง่ายกับการกดแจ้งเหตุ (สูงจากพื้น 1.1-1.5 เมตร)
4. กรณีระบบมากกว่า 5 โซน ควรมีแจ๊คโทรศัพท์เพื่อใช้ติดต่อ ระหว่างเจ้าหน้าที่บริเวณที่เกิดเหตุกับห้องควบคุมของอาคาร เพื่อรายงาน สถานะการณ์และสั่งให้เปิดสวิทช์ General Alarm ให้กระดิ่งดังทุกโซน

2.4.5.2 การกำหนดตำแหน่งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ

อุปกรณ์แจ้งสัญญาณมีหลายชนิด ได้แก่ กระดิ่ง ไชเรน ไฟสัญญาณกระพริบโดยทั่วไปเราจะนิยมติดตั้งกระดิ่งไว้บริเวณใกล้เคียง หรือที่เดียวกับ Manual Station ในระดับหูหรือเหนือศีรษะ เราจะมีกระดิ่งอย่าง น้อย 1 ตัว ต่อโซนหรือเพียงพอ เพื่อให้คนที่อยู่เขตพื้นที่โซนนั้น ได้ยินเสียงชัดเจนทุกคน (รัศมีความดังระดับที่ พอเพียงของกระดิ่งขนาด 6 นิ้วจะไม่เกิน 25 เมตร) ส่วนไชเรนเราจะติดตั้งไว้ได้ขยายคาด้านนอก เพื่อแจ้งเหตุ ให้บุคคลที่อยู่นอกอาคารได้รับทราบว่ามีเหตุผิดปกติ โดยเรา

จะกำหนด ให้ไซเรนดังทันทีทุกครั้ง ที่เกิดเหตุก่อน จากนั้นจึงจะรอการตัดสินใจว่าจะให้ไซเรนอื่น ๆ ดังตามหรือไม่

2.4.6 อุปกรณ์เสริม(Auxiliary Devices)

เป็นอุปกรณ์เสริมในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เพื่อทำหน้าที่รับ-ส่งสัญญาณไปยังระบบอื่นๆ ของอาคาร เช่น

- ระบบบังคับลิฟต์ลงมาชั้นล่าง
- การปิดพัดลมในระบบปรับอากาศ
- การควบคุมปิด -เปิดประตูหนีไฟ
- ควบคุมระบบกระจายเสียงและประกาศแจ้งข่าว
- ทำงานร่วมกับระบบดับเพลิง
- การทำงานร่วมกับระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System)

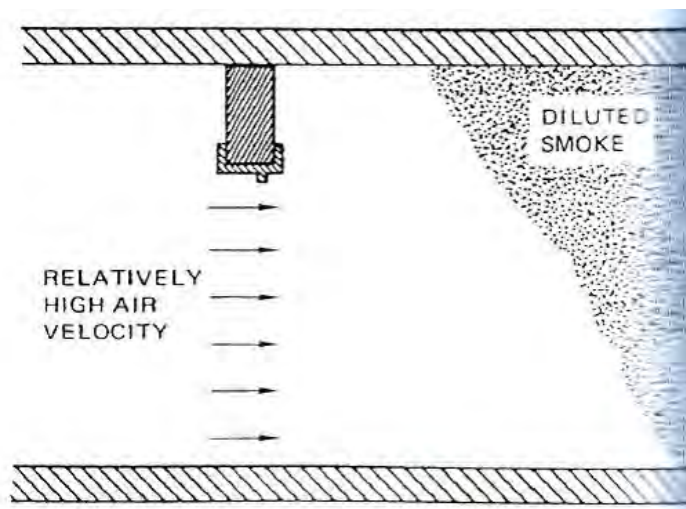
2.5 ระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System)

ระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System) คือระบบที่ใช้เพื่อการป้องกันการสำลักควันไฟที่เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุเพลิงไหม้ อาคารควรมีระบบนี้เพื่อชะลอความหนาแน่นของควันไฟ โดยส่วนมากจะใช้เครื่องอัดอากาศลงไปในจุดที่เป็นทางหนีไฟ โถงบันได และโถงลิฟต์ เพื่อเพิ่มระยะเวลาการหนีอพยพออกจากอาคาร วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการระบายควันและก๊าซร้อน

1. เพื่ออำนวยความสะดวกในการหนีภัยของผู้อาศัยในอาคาร โดยการจำกัดการแพร่กระจายของควันและก๊าซร้อนไม่ให้เข้าสู่เส้นทางหนีภัย
2. เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการดับเพลิงโดยช่วยให้พนักงานดับเพลิงเข้าสู่อาคารและสามารถมองเห็นฐานเพลิงได้
3. เพื่อลดความเสียหายอันเกิดจากควันและก๊าซร้อน

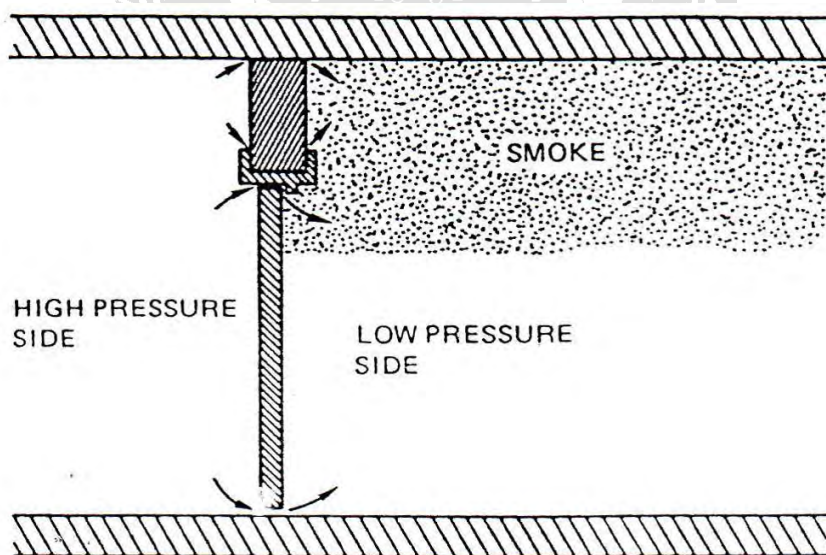
ดังนั้นถ้าหากอาคารสำนักงานต่างๆมีระบบควบคุมควันไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถป้องกันและลดอันตรายจากการเสียชีวิตของพนักงานหรือเจ้าหน้าที่ที่เกิดจากควันไฟในกรณีของการเกิดเหตุอัคคีภัยลงได้ แต่ถ้าหากระบบควบคุมการถ่ายเทควันหรือระบบควบคุมควันไม่มีประสิทธิภาพ จะทำให้ผู้อยู่ในเหตุการณ์การเกิดอัคคีภัยเกิดการสำลักควันจนเสียชีวิตอีกกรณีหนึ่งก็เป็นได้ การควบคุมควัน (Smoke Control) มีหลักการพื้นฐาน อยู่ 2 ประการคือ

1. การควบคุมควันด้วยการไหลของอากาศเองในกรณีที่มีความเร็วของอากาศโดยเฉลี่ยมีขนาดมากเพียงพอ



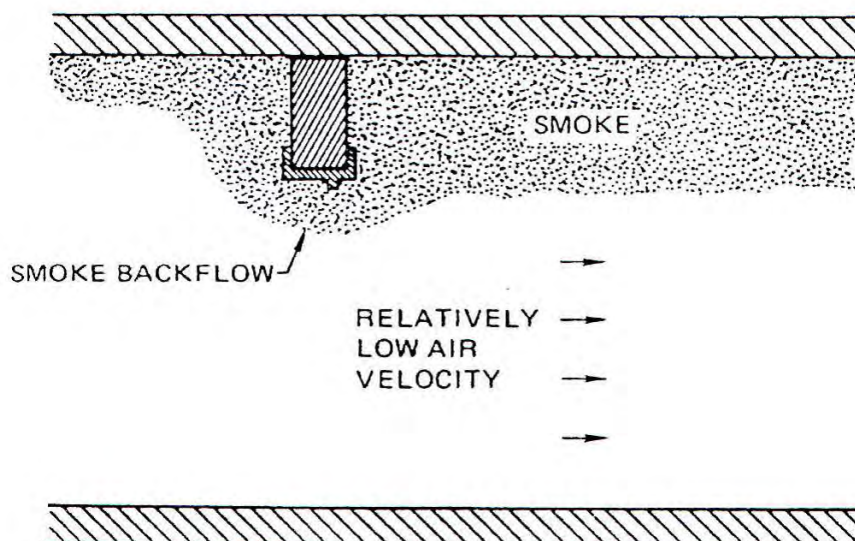
รูปที่ 2.22 การควบคุมควันด้วยการไหลของอากาศเอง ที่มา: Klote (1995)

2. การควบคุมควันด้วยระบบความดันอากาศคือการสร้างความแตกต่างของความกดดันอากาศตลอดแนวเครื่องปิดกั้น (Across Barriers) ความดันอากาศจะก่อให้เกิด การไหลของอากาศในช่องว่างเล็กๆ ณ บริเวณรอบๆประตูที่ถูกปิด และช่องแคบอันเป็นผลจากการก่อสร้างช่องว่างเล็กๆ เหล่านี้จะช่วยป้องกันการไหลย้อนกลับของควัน (Smoke Backflows) ผ่านช่องเหล่านี้



รูปที่ 2.23 การควบคุมควันด้วยระบบความดันอากาศ ที่มา: Klote (1995)

หากเปิดประตูที่เครื่องปิดกั้นออก อากาศก็จะไหลผ่านประตูที่เปิด และถ้าความเร็วของอากาศน้อยเกินไปควันก็จะเคลื่อนที่ย้อนทวนทิศทางการไหลของอากาศเข้าสู่พื้นที่ปลอดภัยหรือเส้นทางหนีภัยเช่นบันไดหนีไฟได้



รูปที่ 2.24 ความเร็วของอากาศน้อยเกินไปควันก็จะเคลื่อนที่ย้อนทวนทิศทางการไหลของอากาศ ที่มา: Klote (1995)

การไหลย้อนกลับของควันสามารถป้องกันได้ ถ้าความเร็วของลมสูงมากเพียงพอและขนาดความเร็วของลมที่สามารถป้องกันการไหลย้อนกลับของควันได้ จะขึ้นอยู่กับอัตราการปล่อยพลังงานของการเผาไหม้เชื้อเพลิงนั้น

การไหลผ่านช่องเปิด (Vent Flows)

เมื่อเพลิงปล่อยความร้อนออกมาก๊าซร้อนจะมีการขยายตัว การขยายตัวของก๊าซร้อนจะผลักดันให้ก๊าซบางส่วนเคลื่อนที่ออกจากห้องได้ ในห้องที่เกิดอัคคีภัยช่องเปิด อาจเป็นประตูหน้าต่าง และ ท่อระบายอากาศที่ช่วยให้ก๊าซร้อนไหลผ่านแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆโดยทั่วไปห้องในอาคารส่วนมากประตูหน้าต่างจะปิดหมด ก๊าซก็จะไหลซึมออกจากช่องว่างแคบๆ รอบประตู หน้าต่างที่ปิดหรือจากช่องโหว่ที่วางท่อและเดินสายไฟภายในอาคารได้ด้วยเช่นกัน หากห้องถูกปิดกั้นอย่างสนิทไม่มีช่องเปิดใดๆ การเกิดเพลิงไหม้ขนาดเล็กก็สามารถเพิ่มความกดดันในห้องให้สูงมากขึ้นจนทำให้หน้าต่างประตูและผนังพังได้ การเคลื่อนที่ของก๊าซหรือควันนั้นจะต้องอาศัยปัจจัย 2 อย่างคือ ความกดดันของก๊าซ (Gas Pressure) และแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) แรงโน้มถ่วงของโลกจะผลักดันในแนวตั้ง โดยปกติแล้วจะทำให้ก๊าซไหลผ่านช่องว่างที่พื้นและเพดานเท่านั้น การไหลของก๊าซที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทั้งทางตรงและทางอ้อม เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าการไหลแบบลอยตัว (Buoyant Flow) ซึ่งการเกิดความกดดันที่แตกต่างกัน ของไหลไม่ว่าจะเป็นของเหลวหรือก๊าซจะถูกผลักดันให้ไหลผ่านช่องเปิด

2.6 ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟ

2.6.1 ขอบข่าย

1.มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมข้อกำหนดการออกแบบ ติดตั้ง การบำรุงรักษา และการทดสอบ การทำงานของระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟสำหรับบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ระบบอัดอากาศ” ในอาคารสูงซึ่งต้องมีบันไดหนีไฟและลิฟต์ดับเพลิงที่ปิดล้อมด้วยวัสดุทนไฟและต้องป้องกันควันไฟไม่ให้เข้าสู่ส่วนปิดล้อมทวนไฟนั้นได้

2.มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับระบบอัดอากาศที่เป็นระบบควบคุมควันไฟระบบเดียวภายในอาคาร ไม่ใช้ร่วมกับระบบควบคุมควันไฟรูปแบบอื่น

3.มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟที่ใช้งานร่วมกับระบบควบคุมควันไฟชนิดแบ่งเขตพื้นที่ความดันอากาศ (zone smoke control system) ซึ่งต้องทดสอบตามวิธีการเฉพาะตามการออกแบบ

2.6.2. บทนิยาม

1.ระบบอัดอากาศ (air-pressurized system) หมายถึง การใช้พัดลมที่อาจจะประกอบเข้ากับท่อลม หรือติดตั้งโดยตรงเข้ากับช่องบันไดหนีไฟ เพื่อใช้ส่งลมและสร้าง ความดันอากาศให้ได้ค่าตามที่กำหนด

2.ระบบอัดอากาศแบบหลายจุด (multiple-injection air-pressurized system) หมายถึง ชนิดของระบบควบคุมควันไฟที่มีการอัดอากาศเข้าในบันไดหนีไฟหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงจากหลายตำแหน่งหรือจากหลายจุด

3.ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว (single-injection air-pressurized system) หมายถึง ชนิดของระบบควบคุมควันไฟที่มีการอัดอากาศเข้าในบันไดหนีไฟหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงจากตำแหน่งเดียวหรือจากจุดเดียว

4.ควันไฟ (smoke) หมายถึง กลุ่มละอองสารแขวนลอยในอากาศพร้อมกับน้ำและก๊าซ อันเนื่องมาจากวัสดุเกิดแตกสลายทางเคมีเพราะความร้อน หรือเกิดการเผาไหม้ขึ้น และมีอากาศเข้าไปปนรวมกลุ่มอยู่ด้วยโดยควันไฟตามนิยามนี้เป็นควันที่เกิดจากอัคคีภัยโดยไม่รวมถึงควันไฟที่เกิดจากการทำงาน

5.ปรากฏการณ์ลูกสูบ (piston effect) หมายถึง ปรากฏการณ์ของลิฟต์ที่เคลื่อนขึ้นลง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ดับเพลิงใช้งานระหว่างดับเพลิง ทำให้เกิดสภาวะการเคลื่อนที่ของ

อากาศในลักษณะเหมือนการสูบ และการอัดอากาศภายในกระบอกสูบ ปรากฏการณ์นี้อาจก่อให้เกิดการพาคันเข้าปล่องลิฟต์ บานประตูลิฟต์

6.ช่องเปิด (opening) หมายถึง พื้นที่เปิดที่พื้นหรือผนังเพื่อติดตั้งท่อในแนวตั้ง และท่อในแนวขนานกับพื้นซึ่งต่อเข้ามาหรือต่อออกไปซึ่งทำให้เกิดช่องว่าง คว้นและไฟอาจลามไปชั้นอื่นได้ จึงต้องกรุปิด เพื่อป้องกันไฟลาม

7.การป้องกันช่องเปิด (opening protection) หมายถึง การปิดช่องเปิดที่ทะลุผ่านผนังทนไฟด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟเทียบเท่ากับอัตราการทนไฟของผนังที่ช่องเปิดทะลุผ่าน เพื่อจำกัดการแพร่กระจายของไฟ และลดการเคลื่อนที่ของคว้นไม่ให้ผ่านผนังที่เป็นส่วนกั้นแยกทนไฟของอาคาร (fire barrier)

8.การป้องกันช่องเปิดในแนวตั้ง (vertical opening protection) หมายถึง การปิดช่องช่องเปิดทะลุพื้นด้วยวัสดุทนไฟที่มีอัตราการทนไฟเท่ากับพื้นที่ส่วนที่ทะลุผ่าน เพื่อป้องกันคว้นและไฟลาม ช่องเปิดทะลุผ่านพื้นตามนิยามนี้รวมไปถึงช่องเปิดพื้นเพื่อติดตั้งท่อทางระบบ ช่องส่งผ้า ช่องทิ้งขยะ ปล่องลิฟต์ ช่องเปิด เพื่อการสื่อสารระหว่างชั้น

9.ช่องลิฟต์ (lift shaft) หมายถึง ช่องที่มีผนังโดยรอบรวมทั้งประตูลิฟต์ที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 h

10.บันไดหนีไฟปลอดคว้น (smoke-proof enclosure) หมายถึง ช่องบันไดหนีไฟปลอดคว้นที่มีการระบายอากาศด้วยวิธีทางธรรมชาติ (natural ventilation) หรือวิธีทางกล (mechanical ventilation) ซึ่งต้องมีห้องโถงหน้าบันไดหนีไฟ (vestibule) หรือด้วยวิธีการอัดอากาศในบันได (stair air pressurization) วิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น

11.ส่วนปิดล้อมทางหนีไฟ (exit enclosure) หมายถึง ส่วนปิดล้อมที่ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากอัคคีภัย ความร้อน หรือคว้นให้แก่ทางหนีไฟ ส่วนปิดล้อมนี้ต้องต่อเนื่องกันตลอด เพื่อป้องกันเส้นทางสัญจรจนถึงภายนอกอาคารที่ระดับพื้นดินหรือระดับที่กำหนดไว้

12.ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm system) หมายถึง ระบบที่ทำงานโดยใช้มนุษย์หรือทำงานโดยอัตโนมัติโดยมุ่งหมายที่แจ้งการเตือนเมื่อมีสถานการณ์ไฟไหม้เกิดขึ้น

13.ลิ้นกั้นคว้น (smoke damper) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้คว้นถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ โดยระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับคว้นไฟสั่งให้ทำงาน ลิ้นกั้นคว้นไม่จำเป็นต้องมีสมบัติเหมือนลิ้นกั้นไฟ

14. ลื่นกันไฟ (fire damper) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ไฟถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่นของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และต้องมีค่าการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าโครงสร้างที่ติดตั้งอยู่

15. ลื่นกันไฟและกันควัน (fire and smoke damper) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ควันถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติโดยระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟสั่งให้ทำงาน และทำหน้าที่ในการป้องกันมิให้ไฟถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่นของระบบส่งลมเช่นเดียวกับลื่นกันไฟ อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และต้องมีค่าการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าโครงสร้างที่ติดตั้งอยู่

16. สถาบันที่เชื่อถือได้ หมายถึง หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือ สถาบันการศึกษาที่มีบุคลากร และเครื่องมือ เพื่อการทดสอบ วิเคราะห์ ประเมินผล และรับรองผล

2.7 ข้อกำหนดทั่วไป

2.7.1 อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 23 m ขึ้นไป ต้องมีบันไดหนีไฟที่สร้างด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 h สมบัติและการติดตั้งประตูและอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นไปตาม มอก. 2541 เล่ม 2

2.7.2 บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องป้องกันควันไฟด้วยวิธีธรรมชาติ โดยช่องระบายอากาศต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.4 m² ต่อหนึ่งชั้นที่เปิดสู่ภายนอกอาคารโดยตรง หรือด้วยวิธีทางกล โดยการติดตั้งระบบอัดอากาศเข้าไปในบันไดหนีไฟที่ทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ทำให้ความดันอากาศภายในบันไดหนีไฟสูงกว่าภายในอาคารในระดับเดียวกัน

2.7.3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่พื้นอาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคาร ตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไปหรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ 7 m ลงไป ต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟมีการปิดล้อมด้วยวัสดุทนไฟและมีระบบอัดอากาศเพื่อป้องกันควันไฟ

2.7.4 ในกรณีที่บันไดหนีไฟเปลี่ยนแปลงตำแหน่งไม่ตรงกันตลอดความสูงของอาคาร จำเป็นต้องมีทางปลอดควันเชื่อมระหว่างบันได ทางปลอดควันต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับบันไดหนีไฟ เช่น อัตราการทนไฟของวัสดุที่ใช้พื้นที่ช่องระบายอากาศมากพอหรือมีระบบอัดอากาศ

2.7.5 โถงลิฟต์ดับเพลิงต้องป้องกันควันไฟเช่นเดียวกับบันไดหนีไฟภายในอาคารในข้อ

2.3.2

2.7.6 บันไดหนีไฟและประตูโถงลิฟต์ดับเพลิงต้องมีอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง (door-closer) ต้องติดตั้งอุปกรณ์บาร์ผลักเปิดประตูฉุกเฉินและมีสลักยึดประตู (self latching) ให้ปิดสนิท โดยแรงที่ใช้ในการปลดสลักต้องไม่เกิน 67 N และแรงที่ใช้ในการผลักเปิดประตูต้องไม่เกิน 133 N

2.7.7 กรณีที่ต้องการเปิดประตูค้างต้องมีอุปกรณ์ดึงเปิดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าและปิดอัตโนมัติเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ทำงาน

2.7.8 ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟสำหรับบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิงต้องทำงานได้โดยอัตโนมัติ

2.7.9 ต้องมีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินจ่ายให้ระบบอัดอากาศทำงานได้ทันทีในระยะเวลาไม่เกิน 10 s เมื่อไฟฟ้าหลักของอาคารดับ

2.8 ข้อกำหนดระบบอัดอากาศและอุปกรณ์

2.8.1 การออกแบบและติดตั้ง

1. ความดันแตกต่างของอากาศภายในบันไดหนีไฟกับความดันอากาศของพื้นที่เกิดควันภายในอาคารในระดับเดียวกันต้อง

กรณีประตูบันไดหนีไฟปิดหมดทุกบาน ความดันแตกต่างต้องไม่เกินค่าตามตารางที่ 2.1 โดยทำให้แรงที่ใช้เปิดประตูไม่เกิน 133 N ซึ่งรวมผลของแรงที่เกิดจากอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง

ความดันแตกต่างของอากาศภายในบันไดหนีไฟกับความดันอากาศของพื้นที่เกิดควันภายในอาคารในระดับเดียวกัน ในทุกกรณีต้องไม่ต่ำกว่า 38 Pa

ตารางที่ 2.1 ความดันแตกต่างสูงสุดตกรวมประตู

แรงจากอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง (N)	ความดันแตกต่างสูงสุดตกรวมประตูที่ความกว้างของประตู (Pa)				
	0.8 m	0.9 m	1.0 m	1.1 m	1.2 m
26.4	112	100	92	85	77
35.2	102	92	85	77	70
44.0	92	85	75	70	65
52.8	85	75	67	62	57
61.6	75	67	60	55	52

การทดสอบแรงที่ใช้ในการเปิดประตูทำโดยให้แรง 133 N กระทำที่ตำแหน่งห่างจากขอบประตูด้านตรงข้ามบานพับ 7.5 cm และคำนวณโดยใช้ความสูงของประตู 2.0 m

กรณีประตูปันโดหนี่ไฟเปิดค้ำง ชั้นบนและชั้นล่ำงที่ติดกับชั้นที่ประตูปเปิดค้ำง ต้องมีความดันแตกต่างไม่ต่ำกว่ำ 12.5 Pa ส่วนชั้นอื่นต้องมีความดันแตกต่างเหมือนที่ระบุในข้อ 2.4.1.1

2.8.2 ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่อันโดหนี่ไฟ คำนวณจากสมการ

$$Q = ac + bN$$

เมื่อ Q คือ ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่อันโดหนี่ไฟ หน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
 a คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านประตูปที่เปิดค้ำงสู่อันนอก 7.08 m³/s ต่อหนึ่งประตูป
 c คือ จำนวนประตูปที่เปิดค้ำงสู่อันนอก
 b คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านรอยรั่วของผนังและประตูปของอันโดหนี่ไฟ 0.094 m³/s ต่อชั้น

N คือ จำนวนชั้นของอาคาร

หมายเหตุ ปริมาณอากาศที่คำนวณได้ตามสมการข้างต้น เป็นค่าโดยประมาณ โดยปริมาณอากาศที่อัดเข้าอันโดหนี่ไฟจริง อาจเปลี่ยนแปลงได้ ตามข้อกำหนดการทดสอบ

2.9 พัฒลมอัดอากาศอันโดหนี่ไฟ (Pressurized Fan)

มี 2 ระบบ ได้แก่

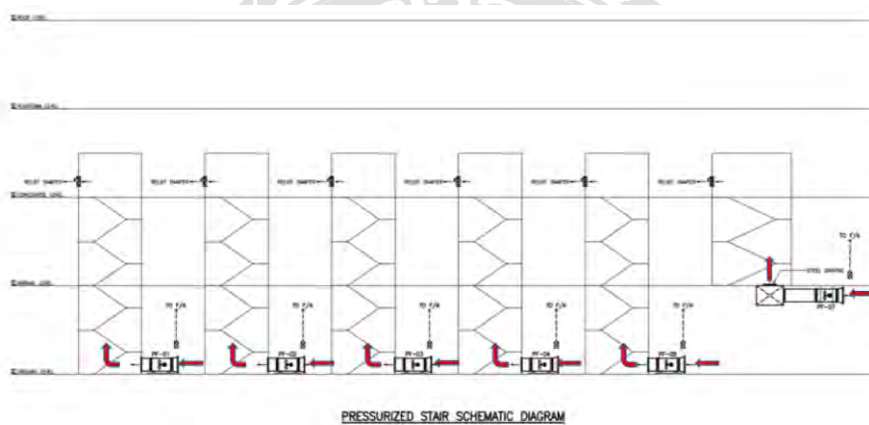
1 ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว

-ใช้ได้กับอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 23 m เท่านั้น

- ตำแหน่งช่องอัดอากาศ สามารถอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ก็ได้ในอันโดหนี่ไฟ โดยตำแหน่งพัฒลมต้องห่างจากประตูปานที่ออกแบบให้เปิดค้ำงไม่น้อยกว่ำ 11 m หรือไม่น้อยกว่ำ 3 ชั้น (เช่น ประตูปชั้นล่ำงที่เปิดสู่อันนอกอาคาร)



รูปที่ 2.25 พัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ (Pressurized Fan)



รูปที่ 2.26 ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว

2.ระบบอัดอากาศแบบหลายจุด

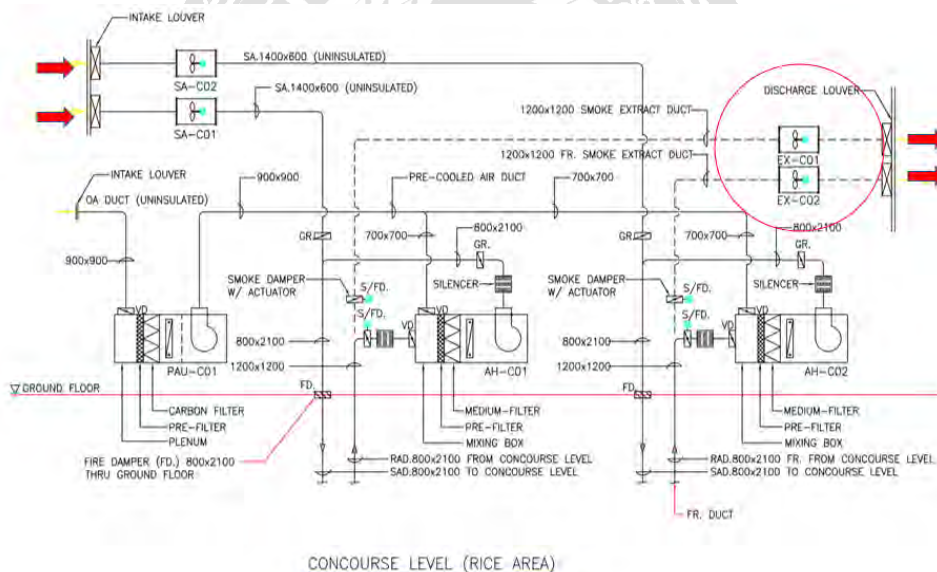
- ใช้งานได้กับอาคารไม่จำกัดความสูง
- ตำแหน่งช่องอัดอากาศเข้าแต่ละจุด ต้องห่างกันไม่เกิน 3 ชั้น



รูปที่ 2.27 ระบบอัดอากาศแบบหลายจุด

2.10 พัดลมดูดควันไฟ (Smoke Extract Fan)

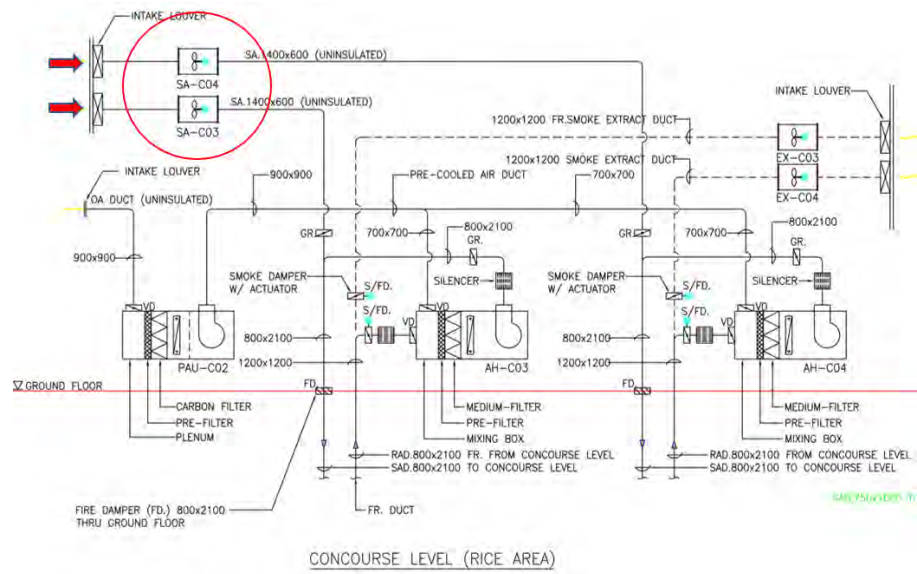
พัดลมดูดควันไฟ (Smoke Extract Fan) ทำหน้าที่ดูดและระบายควันไฟ ออกจากพื้นที่ภายในอาคารออกสู่พื้นที่ภายนอก



รูปที่ 2.28 พัดลมดูดควันไฟ (Smoke Extract Fan)

2.11 พัดลมเติมอากาศ (Supply fan)

พัดลมเติมอากาศ (Supply fan) ทำหน้าที่เติมอากาศภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร เนื่องจากสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรลลิง สุวรรณภูมิเป็นพื้นที่ที่อยู่ใต้ดินเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ทำงาน ระบบจะตัดการทำงานของระบบปรับอากาศทั้งหมดจะทำให้ไม่มีการส่งลมเย็นเข้าไปในพื้นที่ เมื่อเข้าสู่สภาวะนี้พัดลมเติมอากาศก็จะทำงานเพื่อทำให้มีอากาศไหลเวียนดีขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการอพยพคนออกสู่พื้นที่ปลอดภัย



รูปที่ 2.29 พัดลมเติมอากาศ (Supply fan)



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการการ

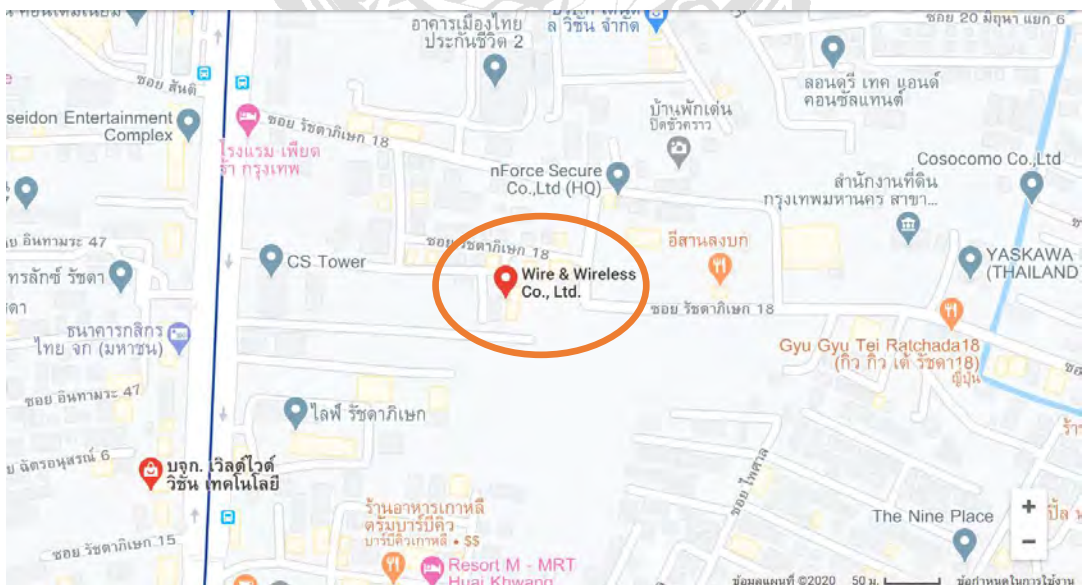
บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

สถานที่ตั้ง อาคารอโยธยาทาวเวอร์ ชั้น 26 เลขที่ 240/64-67 ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขต
ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ (662) – 673 4500 โทรสาร (662) – 692 7200



รูปที่ 3.1 ตราสัญลักษณ์ (Logo) บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด



รูปที่ 3.2 แผนที่ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

ก่อตั้ง พ.ศ. 2538 ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท (ชำระเต็มจำนวน) จำนวนพนักงาน 400 คน

ความเป็นมา โดยแรกเริ่ม W&W ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อเสริมโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคมของกลุ่มทรู คอร์ปอเรชั่น โครงการแรกของ W&W คือการสร้างโครงข่ายเคเบิลระบบ Hybrid-Fiber Coaxial (HFC) ซึ่งยูบีซีเคเบิลทีวี ใช้แพร่ภาพในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

จากวันนั้นถึงวันนี้ โครงการต่าง ๆ ของ W&W ได้ประสบผลสำเร็จและเป็นที่ยอมรับในวงกว้างเสมอมา โดยบริษัทได้มีอัตราการเจริญเติบโตของรายได้ รวม 10 ปี กว่า 10,000 ล้านบาท

ในปัจจุบัน W&W ดำเนินธุรกิจที่หลากหลายมากขึ้นให้กับกลุ่มลูกค้าทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ทั้งในอุตสาหกรรม ด้านการสื่อสาร ไฟฟ้า เครื่องกล และโทรคมนาคม ผลงานที่โดดเด่นของ W&W ที่ผ่านมามีได้แก่ งานก่อสร้าง และติดตั้งสถานีลูกข่าย (cell station) ในโครงการ PCT งานก่อสร้างโครงข่ายสื่อสารขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และงานดูแลบำรุงรักษาระบบต่างๆ ของสถานีรถไฟใต้ดิน กรุงเทพมหานคร W&W พัฒนาระบบและคุณภาพของ W&W อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้บริการที่ทันความต้องการของตลาดวิศวกรรมในประเทศไทย

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

คุณ ธิติภูมิต์ นันทพัฒน์ศิริ	Chief Executive Officer
คุณ รัชกร นรนาถตระกูล	Managing Director
คุณ จีรวรรต จันทศรีเทพ	Deputy Director
คุณ มนัส พันภัย	Manager
คุณ กรรจักษ์ ลาเต๊ะ	Engineer
คุณ เท็ดศักดิ์ ไชยบุญ	Senior Technician

3.4 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นาย บุญธรรม ฐานทอง สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง หัวหน้าช่างเทคนิคงานบำรุงรักษาตู้และระบบ วิศวกรรมประกอบอาคาร ที่โครงการรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์

3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา คุณกรรจักษ์ ลาเต๊ะ

ตำแหน่ง Engineer

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงาน เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 13 เดือน มกราคม ถึงวันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการทำงาน

3.6.2 ใน 1 วันจะทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งทำงานตามตารางที่บริษัทจัดให้เป็นการทำงานตั้งแต่ เวลา 8.30-17.30 น. ซึ่งมีเวลาพัก 1 ชั่วโมงคือช่วง 12.00 น.วันหยุดสำหรับนักศึกษาฝึกสหกิจอาทิติย์

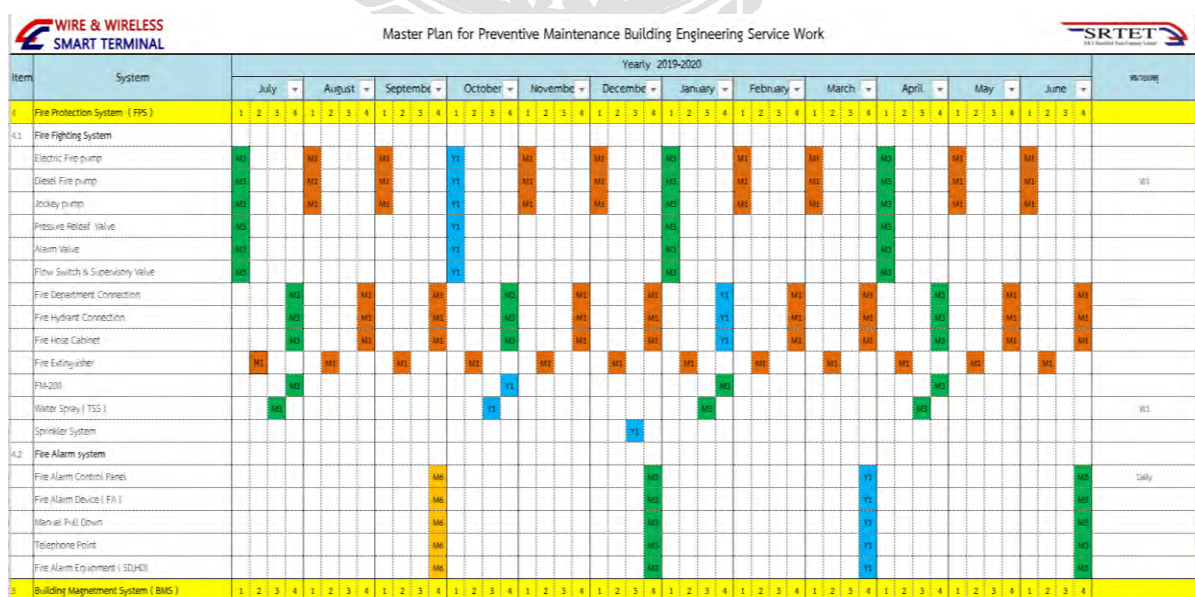
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
ตั้งหัวข้อของโครงการ	↔			
รวบรวมข้อมูลของโครงการ	↔↔↔			
เริ่มเขียนโครงการ		↔↔↔		
ตรวจสอบโครงการ			↔↔↔	
โครงการเสร็จเรียบร้อย				↔↔↔


3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการ

ขอบเขตของงานที่ดำเนินการประกอบด้วย วางแผนการทำงานตามแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และสำรวจพื้นที่ที่จะปฏิบัติงาน รวมถึงการจัดเตรียมเอกสารและข้อมูลที่เป็น เช่น ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit) , เอกสาร Log sheet, เอกสาร Function Location



รูปที่ 3.3 แผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

3.8.1 การจัดเตรียมเอกสารใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)

 บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด		WORK PERMIT APPLICATION ใบขออนุญาตเข้าปฏิบัติงาน		WORK PERMIT (WP) NUMBER เลขที่ใบขออนุญาตเข้าปฏิบัติงาน WP020W18-14	
PART 1 - to be completed by the applicant and submitted to the Maintenance Management Centre of the SRTE. ส่วนที่ 1 - ผู้ขอออกข้อมูลให้สมบูรณ์และส่งให้แก่แผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด.					
Person in Charge of Work (PICOW) ชื่อผู้รับผิดชอบ Attach file Phone Number of PICOW หมายเลขโทรศัพท์ผู้รับผิดชอบ Attach file Work Location สถานที่ปฏิบัติงาน All station / Depot / TSS		Description of Work รายละเอียดของงาน Monthly preventive maintenance for building engineering service work. Fire Protection System. (Start to work during 00:30-05:30 a.m. for working area in public zone.)			
Equipment / System that must be de-energized / disabled during this work ? อุปกรณ์ / ระบบที่ต้องถูกตัดไฟ / ไม่สามารถใช้งานได้ระหว่างการทำงานนี้ ? No ไม่ใช่ <input type="checkbox"/> Yes ใช่ <input checked="" type="checkbox"/> If yes, please describe ถ้าใช่ โปรดอธิบาย Shut down equipment for preventive maintenance.					
Heavy Equipment used during the work. อุปกรณ์หนักที่ต้องใช้ระหว่างการทำงานนี้ No ไม่ใช่ <input checked="" type="checkbox"/> Yes ใช่ <input type="checkbox"/> If yes, please describe ถ้าใช่ โปรดอธิบาย					
Method Statement / Procedure for Formal Testing or Outside Contractor attached? คำชี้แจงวิธีการทำงาน / ขั้นตอนการทดสอบเฉพาะ หรือเอกสารผู้รับเหมาภายนอก แนบท้ายหรือไม่				No ไม่ใช่ <input checked="" type="checkbox"/> Yes ใช่ <input type="checkbox"/>	
No. of workers involved จำนวนคนทำงานที่เกี่ยวข้อง 155 Person		Free Train Ride Needed ต้องการใช้รถไฟหรือไม่ No ไม่ใช่ <input type="checkbox"/> Yes ใช่ <input checked="" type="checkbox"/> If yes, please describe ถ้าใช่ โปรดอธิบาย (เฉพาะปฏิบัติงานเท่านั้น)			
Duration of Work (Maximum 31 Days) ระยะเวลาการปฏิบัติงาน (มากที่สุด 31 วัน)		From จาก Date วันที่ 1-05-2020 Time เวลา 00:00		To ถึง Date วันที่ 31-05-2020 Time เวลา 23:59	
WP Requested by ขออนุญาตปฏิบัติงานโดย Nipon Yimjareern		Signature & Date ลายมือชื่อและวันที่ Nipon.Y , 20/04/2020		Phone Number หมายเลขโทรศัพท์ 089-678-5853	
		Company บริษัท SRTE - BES			
PART 2 - APPROVAL FOR IMPLEMENTATION ส่วนที่ 2 - การอนุมัติการปฏิบัติงาน					
Work shall be done under Constant Supervision of การปฏิบัติงานต้องอยู่ภายใต้การดูแลของ Duration of Work (Maximum 31 Days) ระยะเวลาการปฏิบัติงาน (มากที่สุด 31 วัน)		As file attached From จาก Date วันที่ 1-May-20 Time เวลา 0:00			
		To ถึง Date วันที่ 31-May-20 Time เวลา 23:59			
Additional Safety Precautions and/or Restrictions การป้องกันด้านความปลอดภัย และ / หรือ ข้อจำกัดเพิ่มเติม No ไม่ใช่ <input type="checkbox"/> Yes ใช่ <input checked="" type="checkbox"/> If yes, please describe ถ้าใช่ โปรดอธิบาย Inform oee & srm before start working.					
MMC Manager / Authorised Delegate ผู้จัดการแผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุง / ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้ง Jirank 8.				Date วันที่ 22 APR 2020	
PART 3 - SURRENDERING OF WORK PERMIT ส่วนที่ 3 - การส่งมอบคืนใบอนุญาตเข้าปฏิบัติงาน					
Person in Charge of Work (PICOW) confirmation that work is Completed and system including security and alarm points are restored to normal condition except for the following (note if any): การยืนยันของผู้รับผิดชอบว่างานเสร็จสิ้นและระบบรวมถึงการรักษาความปลอดภัยและจุดสัญญาณเตือนภัยได้คืนสู่สภาพปกติ ยกเว้นดังต่อไปนี้ (บันทึกรายละเอียด ถ้ามี) :					
Person in Charge of Work (PICOW) ผู้รับผิดชอบ Signature ลายมือชื่อ Date วันที่ Time เวลา					


หมายเลขเอกสาร (Doc. No.): FM-MMC-003

ฉบับที่ (Rev.): 00


วันที่มีผลบังคับใช้ (Effective Date): 18/06/2561

รูปที่ 3.4 ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)


3.8.2 เอกสาร Logsheet ของอุปกรณ์

		S.R.T. Electrified Train Company Limited.		Doc. No.	FM-BES-415
		บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด		Effective Date.	1 Sep 2019
		Preventive Maintenance of Fire Alarm System.		Rev.	00
				Pages.	1
				System.	FPS
WORK ORDER NO. :		STATION :		LOCATION :	
EQUIPMENT NO. :		SERIAL NO. :		Date Inspection :	
FREQUENCY CHECK		<input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> 1M <input type="checkbox"/> 2M <input type="checkbox"/> 3M <input type="checkbox"/> 6M <input type="checkbox"/> 1Y			
		<input type="checkbox"/> JAN <input type="checkbox"/> FEB <input type="checkbox"/> MAR <input type="checkbox"/> APR <input type="checkbox"/> MAY <input type="checkbox"/> JUN <input type="checkbox"/> JUL <input type="checkbox"/> AUG <input type="checkbox"/> SEP <input type="checkbox"/> OCT <input type="checkbox"/> NOV <input type="checkbox"/> DEC			
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH					
ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
1	ตรวจสอบสัญญาณไฟหน้าตู้ FCP	ทำงานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
2	ตรวจสอบสัญญาณไฟหน้าตู้ Graphic Annunciator	ทำงานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
3	ตรวจสอบและทำความสะอาด Printer	ใช้งานได้ปกติ สะอาดเรียบร้อย	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
4	ตรวจสอบการทำงานของตู้ Graphic Annunciator	ทำงานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
5	ตรวจสอบแรงดันและทำความสะอาด Battery ภายในตู้ควบคุม	24 VDC \pm 10% / สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก V		
6	ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของตู้ FCP	220V \pm 10% V		
7	ทำความสะอาดตู้ควบคุมทั้งหมด	สะอาดเรียบร้อย	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH					
8	ตรวจสอบการย้ายจุดต่อสายของตู้ FCP และตู้ Graphic Annunciator	แน่นสนิท ไม่หลุดหลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR					
9	ตรวจสอบ Function การทำงานของระบบ	ทำงานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
10	ตรวจสอบการทำงานของ Heat / Smoke Detector	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
11	ตรวจสอบการทำงานของ Bell, Strobe light	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
12	ตรวจสอบการทำงานของ Manual pull down	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
13	ตรวจสอบการทำงานของ Telephone jack	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
Recommendations / Remark :					
Consumables / Spare Part Used :					
Service By :		Position	Start Date	End Date	
1.					
2.					
3.			Start Time	End Time	
4.					
5.					
Technician		Engineer	BES / SR TET		
Signature :		Signature :	Signature :		
Checked By :		Confirmed By :	Approved By :		
Date :		Date :	Date :		


รูปที่ 3.5 Log sheet Of Fire Alarm System

S.R.T. Electrified Train Company Limited. บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด Preventive Maintenance of Exhaust Fan & Smoke Extract Fan.												Doc. No.	FM-BES-324
												Effective Date.	1 Aug 2019
												Rev.	00
												Pages.	1
												System.	BAV
WORK ORDER NO. :				STATION :				LOCATION :					
EQUIPMENT NO. :				SERIAL NO. :				Date Inspection :					
FREQUENCY CHECK: <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> 1M <input type="checkbox"/> 2M <input type="checkbox"/> 3M <input type="checkbox"/> 6M <input type="checkbox"/> 1Y <input type="checkbox"/> JAN <input type="checkbox"/> FEB <input type="checkbox"/> MAR <input type="checkbox"/> APR <input type="checkbox"/> MAY <input type="checkbox"/> JUN <input type="checkbox"/> JUL <input type="checkbox"/> AUG <input type="checkbox"/> SEP <input type="checkbox"/> OCT <input type="checkbox"/> NOV <input type="checkbox"/> DEC													
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH													
ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ								
1	ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
2	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่ากระแสของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	I1 = A										
			I2 = A										
			I3 = A										
3	ตรวจวัดและบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะเดินเครื่อง	380 - 400 V	L1 = V										
			L2 = V										
			L3 = V										
4	ตรวจสอบสภาพใบพัดควบคุมทิศทางลม	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
5	ตรวจสอบสภาพแผงควบคุม	ไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
6	ทำการตรวจสอบการทำงานขณะเดินเครื่อง / หยุดปกติหยุดโดยตัดไฟฟ้า	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH													
7	ทำการตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ค่าตามมาตรฐาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR													
8	ทำความสะอาด magnetic Contactor	ค่าตามมาตรฐาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
9	ตรวจสอบใบพัดลม impeller	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
10	ตรวจสอบสภาพ Casing	ไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
11	ตรวจสอบการสั่นสะเทือนของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
12	ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบตรวจแจ้งเตือนเพลิงไหม้	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
13	ทดสอบและจดบันทึกสภาพฉนวนของมอเตอร์	>100 Mohm	U-V:..... U-G:.....										
			V-W:..... V-G:.....										
			W-U:..... W-G:.....										
14	ขันยึดหัวต่อสายไฟฟ้าชุดตัวต้านทานควบคุมการเปลี่ยนวงจรให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
15	ขันยึดหัวต่อสายไฟฟ้าชุดจุดภายในตู้ควบคุมให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
16	ขันยึดอุปกรณ์รองรับและอุปกรณ์ยึดแขวนทั้งหมดให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
17	ทำการตรวจสอบและบันทึกสภาพการกักความร้อน	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ									
Recommendations / Remark :													
Consumables / Spare Part Used :													
Service By :			Position	Start Date	End Date								
1.													
2.													
3.				Start Time	End Time								
4.													
5.													
Technician			Engineer		BES / SRTET								
Signature :			Signature :		Signature :								
Checked By :			Confirmed By :		Approved By :								
Date :			Date :		Date :								

รูปที่ 3.6 Log sheet Of Smoke Extract Fan

												S.R.T. Electrified Train Company Limited. บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด Preventive Maintenance of Supply Fan.		Doc. No. FM-BES-325 Effective Date. 1 Aug 2019 Rev. 00 Pages. 1 System. BAV	
WORK ORDER NO. :				STATION :				LOCATION :							
EQUIPMENT NO. :				SERIAL NO. :				Date Inspection :							
FREQUENCY <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> 1M <input type="checkbox"/> 2M <input type="checkbox"/> 3M <input type="checkbox"/> 6M <input type="checkbox"/> 1Y CHECK												JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV DEC			
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH															
ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ										
1	ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
2	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่ากระแสของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	I1 =	A											
			I2 =	A											
			I3 =	A											
3	ตรวจวัดและบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะเดินเครื่อง	380-400 V	L1 =	V											
			L2 =	V											
			L3 =	V											
4	ทำการตรวจสอบการทำงานขณะเดินเครื่อง / หยุดปกติหยุดโดยตัดไฟฟ้า	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
5	ตรวจสอบอุปกรณ์ของแผงควบคุม	สภาพพร้อมใช้งาน ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
6	ตรวจสอบสภาพใบพัดควบคุมทิศทางลม	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH															
7	ทำการตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ค่าตามมาตรฐาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
8	ขันยึดหัวต่อสายไฟฟ้าจุดตัวต้านทานควบคุมการเปลี่ยนวงจรให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
9	ขันยึดหัวต่อสายไฟฟ้าทุกจุดภายในตู้ควบคุมให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
10	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่าอัตราการไหลของลม	ค่าตามมาตรฐานm ³ /sec												
11	ตรวจสอบการสั่นสะเทือนของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
12	ตรวจสอบรอยรั่วตามข้อต่อและจุดเชื่อมต่อ	ไม่มีการรั่วไหล	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
13	ตรวจสอบใบพัดลม Impeller	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR															
14	ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเพลิงไหม้	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
15	ทดสอบและจดบันทึกสภาพฉนวนของมอเตอร์ระหว่าง U-V/V-W/W-U และ U-G/V-G/W-G	>100 Mohm	U-V :	U-G :											
			V-W :	V-G :											
			W-U :	W-G :											
16	ขันยึดอุปกรณ์รองรับและอุปกรณ์ยึดแขนทั้งหมดให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
17	ทำการตรวจสอบและบันทึกสภาพการกักความร้อน	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
18	ทำความสะอาด Magnetic contactor	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
19	ตรวจสภาพ Casing	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ											
Recommendations / Remark :															
Consumables / Spare Part Used :															
Service By :				Position		Start Date		End Date							
1.															
2.															
3.						Start Time		End Time							
4.															
5.															
Technician				Engineer				BES / SRTET							
Signature :				Signature :				Signature :							
Checked By :				Confirmed By :				Approved By :							
Date :				Date :				Date :							

รูปที่ 3.7 Log sheet Of Supply Fan

		S.R.T. Electrified Train Company Limited. บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด Preventive Maintenance of Pressurize Fan.		Doc. No.	FM-BES-326
				Effective Date.	1 Aug 2019
				Rev.	00
				Pages.	1
				System.	BAV
WORK ORDER NO. :		STATION :		LOCATION :	
EQUIPMENT NO. :		SERIAL NO. :		Date Inspection :	
FREQUENCY CHECK	<input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> 1M <input type="checkbox"/> 2M <input type="checkbox"/> 3M <input type="checkbox"/> 6M <input type="checkbox"/> 1Y				
	<input type="checkbox"/> JAN <input type="checkbox"/> FEB <input type="checkbox"/> MAR <input type="checkbox"/> APR <input type="checkbox"/> MAY <input type="checkbox"/> JUN <input type="checkbox"/> JUL <input type="checkbox"/> AUG <input type="checkbox"/> SEP <input type="checkbox"/> OCT <input type="checkbox"/> NOV <input type="checkbox"/> DEC				
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH					
ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
1	ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
2	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่ากระแสของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	I1 = A I2 = A I3 = A		
3	ตรวจวัดและบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะเดินเครื่อง	380-400 V	L1 = V L2 = V L3 = V		
4	ทำการตรวจสอบการทำงานขณะเดินเครื่อง / หยุดปกติหยุดโดยตัดไฟฟ้า	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
5	ตรวจสอบ Damper	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
6	ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้า	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH					
7	ทำการตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ค่าตามมาตรฐาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
8	ตรวจเช็คลูกปืนแกนพัดลม	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR					
9	ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเพลิงไหม้	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
10	ทดสอบและจดบันทึกสภาพฉนวนของมอเตอร์ระหว่าง U-V/V-W/W-U และ U-G/V-G/W-G	>100 Mohm	U-V : U-G : V-W : V-G : W-U : W-G :		
11	ขันยึดหัวต่อสายไฟฟ้าชุดตัวต้านทานควบคุมการเปลี่ยนวงจร	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
12	ขันยึดหัวต่อสายไฟฟ้าทุกจุดภายในตู้ควบคุม	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
13	ขันยึดอุปกรณ์รองรับและอุปกรณ์ยึดแขนทั้งหมด	แน่นสนิท ไม่หลวม	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
14	ทำการตรวจสอบและบันทึกสภาพการกักความร้อน	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
15	ทำความสะอาด Magnetic contactor	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
16	ตรวจสอบ Fan Impeller	สภาพพร้อมใช้งาน	<input type="checkbox"/> ปกติ	<input type="checkbox"/> ผิดปกติ	
Recommendations / Remark :					
Consumables / Spare Part Used :					
Service By :		Position	Start Date	End Date	
1.					
2.					
3.					
4.			Start Time	End Time	
5.					
Technician		Engineer		BES / SRTET	
Signature :		Signature :		Signature :	
Checked By :		Confirmed By :		Approved By :	
Date :		Date :		Date :	

รูปที่ 3.8 Log sheet Of Pressurize Fan

3.9 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Digital Clamp Multimeter | 9. เครื่องดูดฝุ่น |
| 2. Smoke Dispenser | 10. ปลั๊กไฟ |
| 3. Extension Pole | 11. ผ้าเช็ดทำความสะอาด |
| 4. Smoke Detector Tester | 12. บันได |
| 5. Digital Multimeter | 13. หมวกนิรภัย |
| 6. ประแจ หรือคีมปากจิ้งจก | 14. ถุงมือ |
| 7. ไชควง | 15. เข็มขัดนิรภัย |
| 8. คีมตัดสายไฟฟ้า | 16. เทปพันสายไฟ |



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความปลอดภัยในการทำงาน

ก่อนการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน จะมีการชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความปลอดภัยในการทำงาน และการซักซ้อมทำความเข้าใจ รวมถึงการเน้นย้ำถึงการแจ้งเจ้าของพื้นที่ให้ทราบทุกครั้งว่าจะมีการทดสอบ ระบบ Fire Alarm เพื่อให้เกิดความเข้าใจและไม่ให้เกิดความตื่นตระหนก



รูปที่ 4.1 ประชุมทีมก่อนเริ่มงาน

4.2 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน

4.2.1 ทำการทดสอบหลอดไฟแสดงสถานะของตู้ Graphic Annunciator และ ตู้ Fire Alarm Control Panel (FCP) ว่าติดทุกหลอดหรือไม่



รูปที่ 4.2 Test Lamp Graphic Annunciator

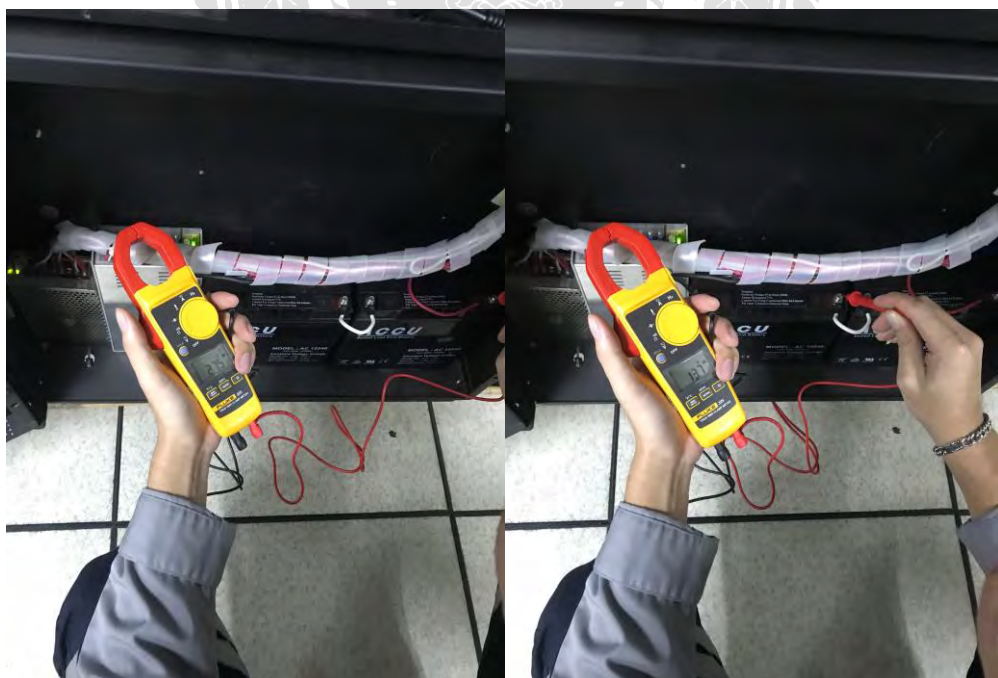


รูปที่ 4.3 Test Lamp Fire Alarm Control Panel (FCP)

4.2.2 วัดแรงดันของชุดจ่ายไฟ (Power Supply) และ ชุดสำรองไฟฟ้า (Battery Unit)



รูปที่ 4.4 วัดแรงดันของชุดจ่ายไฟ (Power Supply)



รูปที่ 4.5 วัดแรงดันของ ชุดสำรองไฟฟ้า (Battery Unit)

4.2.3 ทดสอบความพร้อมใช้งานของ Fireman Call Point ตามบริเวณจุดต่างๆ



รูปที่ 4.6 ทดสอบความพร้อมใช้งานของ Fireman Call Point

4.2.4 Manual Push Station Test



รูปที่ 4.7 Manual Push Station

4.2.5 Smoke Detector Tester



รูปที่ 4.8 Smoke Detector Tester

4.2.6 ตู้ Fire Alarm Control Panel (FCP) แสดงผลจุดที่ ทดสอบ Smoke Detector



รูปที่ 4.9 ตู้ Fire Alarm Control Panel (FCP) แสดงผลจุดที่ ทดสอบ Smoke Detector

4.2.7 Graphic Annunciator แสดงผลจุดที่ ทดสอบ Smoke Detector



รูปที่ 4.10 ตู้ Graphic Annunciator แสดงผลจุดที่ ทดสอบ Smoke Detector

4.5.8 การทำงานของ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง

1. เมื่อมีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนเพียงสัญญาณเดียว

- หลังจาก 3 นาทีเมื่อมีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใดๆ) Alarm จะทำให้ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง ในชั้นนั้นทำงานเพียงชั้นเดียว

- หลังจาก 6 นาทีเมื่อ มีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใดๆ) Alarm จะทำให้ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียงในชั้นบนและชั้นล่างของชั้นนั้นทำงานด้วย

- หลังจาก 9 นาทีเมื่อมีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใดๆ) Alarm จะทำให้ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง ทำงานทั้งหมดทุกชั้น (General Alarm)

แต่เมื่อมีสัญญาณ Alarm ที่สองเข้ามา เมื่อใดก็ตามจะทำให้ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง ทำงานทั้งหมดทุกชั้น (General Alarm)



รูปที่ 4.11 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงและเสียง
4.2.9 ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)



รูปที่ 4.12 อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)

4.2.10 ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch)



รูปที่ 4.13 อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch)



รูปที่ 4.14 ตู้ Fire Alarm Control Panel (FCP) แสดงผลจุดที่ ทดสอบ สถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) และ อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)



รูปที่ 4.15 ตู้ Graphic Annunciator แสดงผลจุดที่ สถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) และ อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)

4.2.11 การทำงานของอุปกรณ์ส่วนประกอบ ระบบ Pressurized fan

เมื่อมีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใด ๆ) Alarm จะส่งสัญญาณให้ระบบ Pressurized fan ทันที



รูปที่ 4.16 ตรวจสอบการทำงานของ Pressurized fan



รูปที่ 4.17 ตรวจสอบวัดกระแสขณะ Pressurized fan ทำงาน

4.2.12 การทำงานของอุปกรณ์ส่วนประกอบ ระบบ Smoke Extract Fan

เมื่อมีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใด ๆ) Alarm มาเพียงสัญญาณเดียว จะส่งสัญญาณให้ระบบ Smoke Extract Fan หลังจากเกิด Alarm แล้ว 3 นาที และหากมีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใด ๆ) Alarm และอยู่ในช่วงเวลา 3 นาทีก่อนส่งสัญญาณให้ระบบ

Smoke Extract Fan เมื่อมีสัญญาณ Alarm ที่ 2 เข้ามา จะส่งสัญญาณให้ระบบ Smoke Extract Fan ทันทีเช่นกัน



รูปที่ 4.18 ตรวจสอบการทำงานของ Smoke Extract Fan



รูปที่ 4.19 ตรวจสอบวัดกระแสขณะ Smoke Extract Fan ทำงาน

4.2.13 การทำงานของอุปกรณ์ส่วนประกอบ ระบบ Lift

เมื่อ มีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใดๆ) Alarm มาเพียงสัญญาณเดียว จะส่งสัญญาณให้ระบบ lift ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ หลังจากเกิด Alarm แล้ว 3 นาที

เมื่อ มีสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ชั้นใดๆ) Alarm และอยู่ในช่วงเวลา 3 นาที ก่อนส่งสัญญาณให้ระบบ Lift เมื่อมีสัญญาณ Alarm ที่ 2 เข้ามา จะส่งสัญญาณให้ระบบ Lift ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ทันที เช่น ให้ Lift ลงมาจอดที่ชั้นล่างสุด หรือ Lift มาจอดที่ชั้นที่ใกล้ทางออกบันไดหนีไฟที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

จากการที่ได้ปฏิบัติงานกับบริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงาน เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 13 เดือน มกราคม ถึงวันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายในอาคาร สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับจากการปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้คือ

- ได้เรียนรู้ถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- สามารถอธิบายถึงปัญหาและหาสาเหตุเมื่ออุปกรณ์หรือระบบขัดข้องได้
- สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้
- ได้รู้ถึงโครงสร้างการทำงานขององค์กร

5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ก่อนการปฏิบัติงานต้องมีการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่จะออกไปปฏิบัติงานและชี้แจงทำความเข้าใจกับทีมงานและเจ้าของพื้นที่ให้เข้าใจถึงขอบเขตการทำงาน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดหากมีเหตุเพลิงไหม้จริงแล้วระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงาน ก่อนที่จะออกไปปฏิบัติงานทุกครั้ง และผู้ที่ปฏิบัติงานนั้น จะต้องมีความชำนาญในงานที่ปฏิบัติ เพื่อที่จะให้งานที่ทำนั้น สำเร็จไปด้วยดี

5.3 สรุปผลการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา

หลังจากที่ได้จัดทำรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เรื่อง ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ในสถานีรถไฟฟ้านั้นสรุปผลงานทั้งหมดที่ได้จัดทำรูปเล่มนั้นคือการนำความรู้และการที่ได้ปฏิบัติงานจริงช่วง 16 สัปดาห์ที่ผ่านมาทำให้ได้เข้าใจในการทำงานของระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟฟ้า แอร์พอร์ต เรลลิง มักกะสัน

5.4 ข้อเสนอแนะการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา

5.4.1 การจัดทำรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ทำให้พบปัญหาการคิดรูปแบบและหัวข้อของโครงการสหกิจเพราะว่าการทำโครงการสหกิจนั้นมีรูปแบบที่หลากหลายและซับซ้อนจึงเป็นปัญหาในการเลือกเรื่องที่จะทำ แต่ในท้ายที่สุดก็ได้คำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษา และ พนักงานที่ปรึกษา ว่าควรที่จะทำเรื่องอะไร

5.4.2 การจัดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน เมื่อบางครั้งการทำงานต้องมีความรวดเร็วเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อการเดินทางไฟฟ้า จึงทำให้การเก็บรายละเอียดการทำงานไม่เต็มที่ควร และไม่สามารเก็บภาพถ่ายขณะที่ปฏิบัติงานได้ เมื่อจะนำรูปและรายละเอียดต่างๆเข้ามาใส่ในเล่มรายงาน จึงทำให้เกิดความวุ่นวายเล็กน้อยแต่ก็มีพี่เลี้ยงและเพื่อนพนักงานให้การช่วยเหลือ



บรรณานุกรม

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการป้องกันและจัดการภัย. (2555). *หลักการการควบคุมควันไฟ (Smoke Control)*. เข้าถึงได้จาก

<http://dpm.nida.ac.th/main/index.php/articles/fire/item/148-ควันไฟ-smoke-control>

สมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร. (2557). *ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย*. เข้าถึงได้จาก

<http://www.bsa.or.th/กฎหมาย/ประกาศกระทรวงมหาดไทย-เรื่อง-การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน.html>

สุวัฒน์ บุญศักดิ์สกุล. (2557). *ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire alarm System)*. เข้าถึงได้จาก

https://www.magpiez.com/index.php?option=com_content&view=article&id=68:fire-alarm-system&catid=37:knowledgebase





ภาคผนวก

การจัดเตรียมเอกสาร Function Location

LIM001	GRO-DZ-A
LIM002	GRO-DZ-B
LIM003	GRO-DZ-C
LIM004	GRO-DZ-D
LIM005	GRO-DZ-E
LIM006	GRO-DZ-F
LIM024	PAH-01
LIM025	PAH-02
LIM026	PAH-03
LIM027	PAH-04
LIM028	PAH-05
LIM029	AH-G02
LIM030	AH-G06
LIM031	AH-G07
LIM032	AH-G08
LIM033	AH-G09
LIM034	AH-G10
LIM035	AH-G11
LIM036	AH-G12
LIM037	AH-A01
LIM038	AH-A02
LIM039	AH-A03
LIM040	AH-A04
LIM041	AH-A05
LIM042	AH-A06
LIM043	AH-G05

รูปที่ 1 Function Location Of Fire Alarm System สถานีรถไฟท่าอากาศยาน เรลลิง มักกะสัน ชั้น

Ground

LIM079	ARR-DZ-A
LIM080	ARR-DZ-B
LIM081	ARR-DZ-C
LIM082	ARR-DZ-D
LIM083	ARR-DZ-E
LIM084	ARR-DZ-F
LIM085	ARR-DZ-G
LIM086	ARR-DZ-H
LIM087	ARR-DZ-I
LIM088	ARR-DZ-J
LIM089	ARR-DZ-K
LIM090	ARR-DZ-L
LIM091	ARR-DZ-M
LIM093	AH-A07
LIM094	AH-C08
LIM095	AH-C09
LIM096	AH-C10
LIM097	AH-C11
LIM098	AH-C12

รูปที่ 2 Function Location Of Fire Alarm System สถานีรถไฟท่าอากาศยาน เรลลิง มักกะสัน ชั้น

Arrival

L2M001	CON-DZ-A
L2M002	CON-DZ-B
L2M003	CON-DZ-C
L2M004	CON-DZ-D
L2M005	CON-DZ-E
L2M006	CON-DZ-F
L2M007	CON-DZ-G
L2M008	CON-DZ-H
L2M009	CON-DZ-I
L2M010	CON-DZ-J
L2M011	CON-DZ-K
L2M012	CON-DZ-L
L2M013	CON-DZ-M
L2M026	AH-C01
L2M027	AH-C02
L2M028	AH-C03
L2M029	AH-C04
L2M030	AH-C05
L2M031	AH-C06
L2M032	AH-C15
L2M033	AH-C16
L2M034	AH-C17
L2M035	AH-C18
L2M036	AH-C19
L2M037	AH-C20
L2M038	AH-C21
L2M039	AH-C22
L2M040	AH-C23
L2M041	AH-C24
L2M042	AH-C25
L2M043	AH-C28
L2M044	AH-C29

รูปที่ 3 Function Location Of Fire Alarm System สถานีรถไฟฟ้ามหานครท่าอากาศยาน ชั้น
Concourse

L2M087	PLAT-DZ-A
L2M088	PLAT-DZ-B
L2M089	PLAT-DZ-C
L2M090	PLAT-DZ-D
L2M091	PLAT-DZ-E
L2M109	AH-P01
L2M110	AH-P02
L2M111	AH-P03
L2M112	AH-P04
L2M113	AH-P05
L2M114	AH-P06
L2M115	AH-P07
L2M116	AH-P08

รูปที่ 4 Function Location Of Fire Alarm System สถานีรถไฟฟ้ามหานครท่าอากาศยาน ชั้น
Platform

ตารางที่ 1 Function Location Of Pressurized Fan สถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรลลิงค์ มวกะสัน

BES-BAV-MAS-GND- SMC- PF01	Pressurized Fan /Enclosed Fire Stair No 01
BES-BAV-MAS-GND- SMC- PF02	Pressurized Fan No 02
BES-BAV-MAS-GND- SMC- PF03	Pressurized Fan No 03
BES-BAV-MAS-GND- SMC- PF04	Pressurized Fan No 04
BES-BAV-MAS-GND- SMC- PF05	Pressurized Fan No 05
BES-BAV-MAS-GND- SMC- PF07	Pressurized Fan No 07

ตารางที่ 2 Function Location Of Smoke Extract Fan

Functional Location Code	Functional Location Description
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE01	Smoke Extract Fan No 01
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE02	Smoke Extract Fan No 02
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE03	Smoke Extract Fan No 03
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE04	Smoke Extract Fan No 04
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE05	Smoke Extract Fan No 05
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE06	Smoke Extract Fan No 06
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE07	Smoke Extract Fan No 07
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE08	Smoke Extract Fan No 08
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE09	Smoke Extract Fan No 09
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE10	Smoke Extract Fan No 10
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE11	Smoke Extract Fan No 11
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE12	Smoke Extract Fan No 12
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE13	Smoke Extract Fan No 13
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE14	Smoke Extract Fan No 14
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE15	Smoke Extract Fan No 15
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE16	Smoke Extract Fan No 16
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE17	Smoke Extract Fan No 17
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE18	Smoke Extract Fan No 18
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE19	Smoke Extract Fan No 19

BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE20	Smoke Extract Fan No 20
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE21	Smoke Extract Fan No 21
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE22	Smoke Extract Fan No 22
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE23	Smoke Extract Fan No 23
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE24	Smoke Extract Fan No 24
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE25	Smoke Extract Fan No 25
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE26	Smoke Extract Fan No 26
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE27	Smoke Extract Fan No 27
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE28	Smoke Extract Fan No 28
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE29	Smoke Extract Fan No 29
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE30	Smoke Extract Fan No 30
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE31	Smoke Extract Fan No 31
BES-BAV-MAS-DEP- SMC- SE32	Smoke Extract Fan No 32

ตารางที่ 3 Function Location Of Alarm valve สถานีรถไฟฟ้ามหานคร เรลลิง มัถกะสัน

MAS-G-AV-01	MAS	Alarm valve 01/ตู้ FHC-02
MAS-G-AV-02	MAS	Alarm valve 02/ตู้ FHC-03
MAS-G-AV-03	MAS	Alarm valve 03/ตู้ FHC-05
MAS-G-AV-04	MAS	Alarm valve 04/ตู้ FHC-07
MAS-G-AV-05	MAS	Alarm valve 05/ตู้ FHC-09
MAS-G-AV-06	MAS	Alarm valve 06/ตู้ FHC-01
MAS-G-AV-07	MAS	Alarm valve 07/ตู้ FHC-06
MAS-G-AV-08	MAS	Alarm valve 08/ตู้ FHC-04
MAS-G-AV-09	MAS	Alarm valve 09/ตู้ FHC-08
MAS-G-AV-10	MAS	Alarm valve 10/ตู้ FHC-10
MAS-G-AV-11	MAS	Alarm valve 11/ตู้ FHC-10

ตารางที่ 4 Function Location Of Flow Switch&Supervisory Switch สถานีรถไฟฟ้ามหานคร
 เรลลิง มักกะสัน ชั้น Ground

MAS-G-FS/SS-01	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 01/ตู้ FHC-02
MAS-G-FS/SS-02	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 02/ตู้ FHC-03
MAS-G-FS/SS-03	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 03/ตู้ FHC-05
MAS-G-FS/SS-04	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 04/ตู้ FHC-07
MAS-G-FS/SS-05	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 05/ตู้ FHC-09
MAS-G-FS/SS-06	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 06/ตู้ FHC-01
MAS-G-FS/SS-07	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 07/ตู้ FHC-06
MAS-G-FS/SS-08	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 08/ตู้ FHC-04
MAS-G-FS/SS-09	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 09/ตู้ FHC-08
MAS-G-FS/SS-10	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 10/ตู้ FHC-10

ตารางที่ 5 Function Location Of Flow Switch&Supervisory Switch สถานีรถไฟฟ้ามหานคร
 เรลลิง มักกะสัน ชั้น Arrival

MAS-A-FS/SS-01	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 01
MAS-A-FS/SS-02	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 02
MAS-A-FS/SS-03	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 03
MAS-A-FS/SS-04	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 04
MAS-A-FS/SS-05	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 05
MAS-A-FS/SS-06	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 06
MAS-A-FS/SS-07	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 07
MAS-A-FS/SS-08	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 08
MAS-A-FS/SS-09	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 09
MAS-A-FS/SS-10	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 10
MAS-A-FS/SS-11	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 11
MAS-A-FS/SS-12	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 12
MAS-A-FS/SS-13	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 13

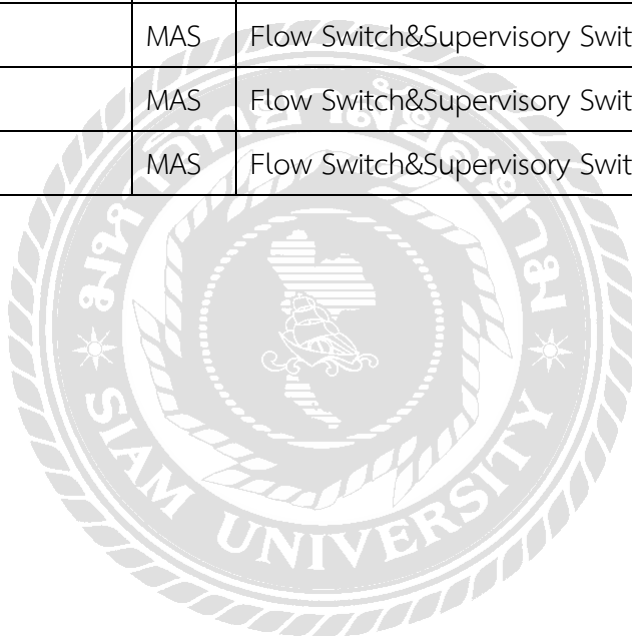
MAS-A-FS/SS-14	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 14
MAS-A-FS/SS-15	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 15
MAS-A-FS/SS-16	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 16
MAS-A-FS/SS-17	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 17
MAS-A-FS/SS-18	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 18
MAS-A-FS/SS-19	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 19
MAS-A-FS/SS-20	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 20

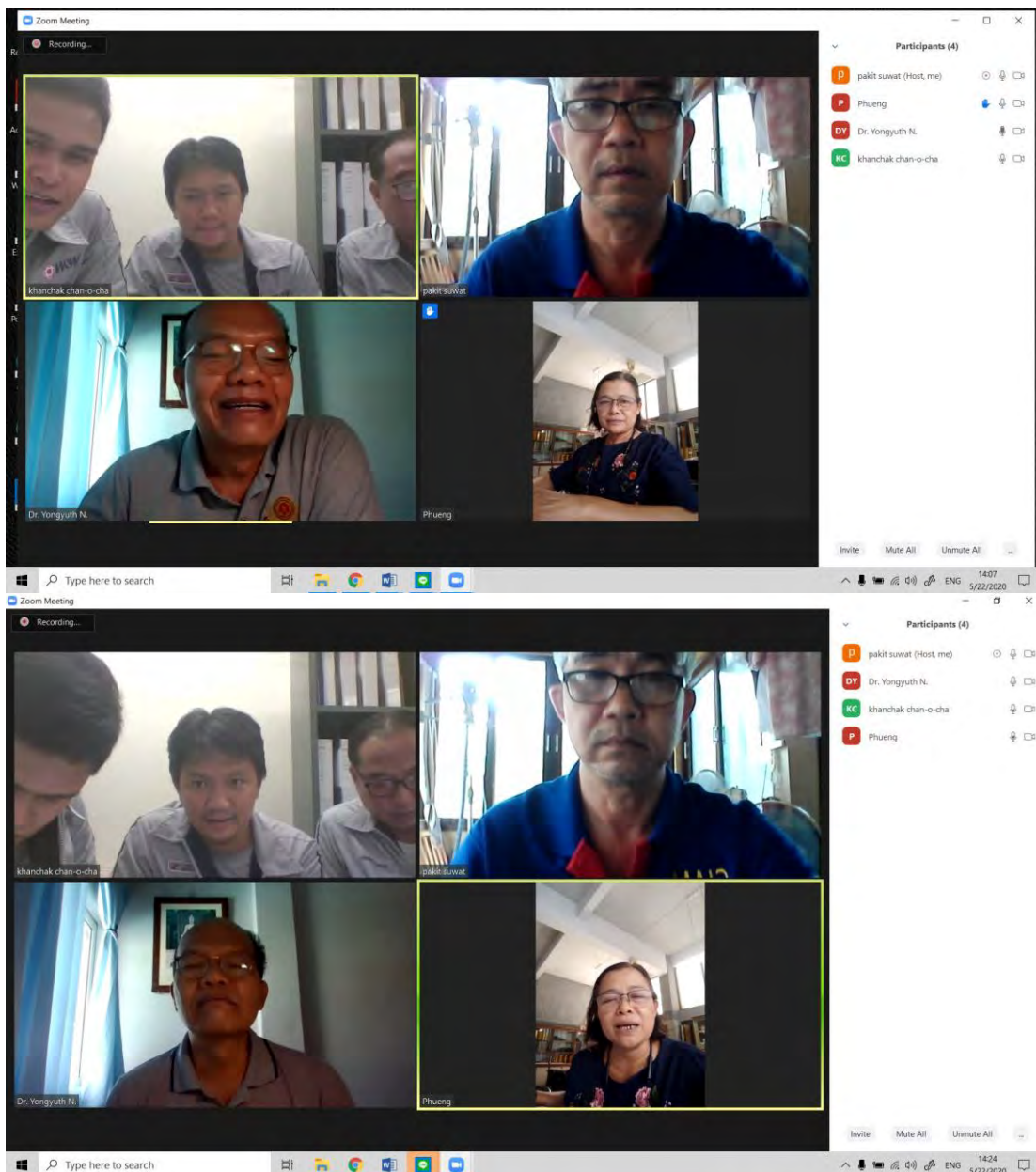
ตารางที่ 6 Function Location Of Flow Switch&Supervisory Switch ชั้น Concourse

MAS-C-FS/SS-1	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 01
MAS-C-FS/SS-2	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 02
MAS-C-FS/SS-3	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 03
MAS-C-FS/SS-4	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 04
MAS-C-FS/SS-5	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 05
MAS-C-FS/SS-6	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 06
MAS-C-FS/SS-7	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 07
MAS-C-FS/SS-8	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 08
MAS-C-FS/SS-9	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 09
MAS-C-FS/SS-10	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 10
MAS-C-FS/SS-11	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 11
MAS-C-FS/SS-12	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 12
MAS-C-FS/SS-13	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 13
MAS-C-FS/SS-14	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 14
MAS-C-FS/SS-15	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 15
MAS-C-FS/SS-16	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 16

ตารางที่ 7 Function Location Of Flow Switch&Supervisory Switch ชั้น Platform

MAS-P-FS/SS-1	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 01
MAS-P-FS/SS-2	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 02
MAS-P-FS/SS-3	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 03
MAS-P-FS/SS-4	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 04
MAS-P-FS/SS-5	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 05
MAS-P-FS/SS-6	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 06
MAS-P-FS/SS-7	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 07
MAS-P-FS/SS-8	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 08
MAS-P-FS/SS-9	MAS	Flow Switch&Supervisory Switch 09





รูปภาพขณะอาจารย์ไปตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ นามสกุล : นาย บุญธรรม ฐานทอง

รหัสนักศึกษา : 6121200007

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 89/296 หมู่บ้านนนท์นิชา หมู่ 5 ซอย แก้วอินทร์ ตำบลเสาธงหิน อำเภอบางใหญ่

นนทบุรี

เบอร์ติดต่อ : 081-303-3969

ประวัติการศึกษา

มิถุนายน 2559 วิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ติดตั้งไฟฟ้า
เกรดเฉลี่ย 3.03

เมษายน 2552 วิทยาลัยการอาชีพกันทรลักษ์

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง
เกรดเฉลี่ย 3.06

ประสบการณ์การทำงาน

มกราคม 2557-ปัจจุบัน

ช่างเทคนิค บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

รายละเอียดงาน: ดูแลระบบวิศวกรรมปรับอากาศ ภายในอาคาร

กันยายน 2555-ธันวาคม 2556

ช่างเทคนิค บริษัท พรีเมียม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด

รายละเอียดงาน: ดูแลระบบวิศวกรรมปรับอากาศ ภายในอาคาร ธนาคารแห่งประเทศไทย

มิถุนายน 2554 – เมษายน 2555

ช่างเทคนิค บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

รายละเอียดงาน: ดูแลระบบวิศวกรรมปรับอากาศ ภายในอาคาร ธนาคารแห่งประเทศไทย

กุมภาพันธ์ 2553 – พฤษภาคม 2554

ช่างเทคนิค บริษัท เอสเอ็มซี พร็อพเพอร์ตี้ ซอฟต์แวร์ จำกัด

รายละเอียดงาน: ดูแลระบบวิศวกรรมปรับอากาศ ภายในอาคาร ธนาคารแห่งประเทศไทย

