รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

FIRE ALARM SYSTEM

โดย

นายธนัช สุทธาทันต์ 6203200007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาภาควิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2563

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

FIRE ALARM SYSTEM

โดย

นายธนัช สุทธาทันต์ 6203200007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาภาควิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2563

หัวข้อโครงงาน ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

Fire Alarm System

ผู้จัดทำ นายธนัช สุทธาทันต์ รหัสนักศึกษา 6203200007

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2563

คณะกรรมการการสอบโครงงาน

จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว)

.....พนักงานที่ปรึกษา

(คุณกฤษฎา ใจศักดิ์)

ทัศนัย พลอยสุวรรณ

.....กรรมการกลาง

(ผศ.ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ)

.....กรรมการกลาง

(อาจารย์โตมร สุนทรนภา)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนา)

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต ซึ่งการปฏิบัติงานในตำแหน่งช่าง ไฟฟ้า ณ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ได้รับการเรียนรู้งานและปัญหาที่พบในการทำงานที่เป็นประโยชน์ จึงขอขอบพระคุณจากบุคลหลายๆ ฝ่าย ดังนี้

1. คุณมงคลชัย จันทร์ประจำ	Maintenance Supervisor
2. คุณสมัย ปัดถาไม	Electrical Engineering
3. คุณกฤษฎา ใจศักดิ์	Electrical Engineering
4. อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว	อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นายธนัช สุทธาทันต์
30 สิงหาคม 2564

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ตามที่ผู้จัดทำ นายธนัช สุทธาทันต์ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ในตำแหน่งช่างเทคนิค แผนกซ่อมบำรุง ณ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง“ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายธนัช สุทธาทันต์

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หัวข้อโครงงาน	ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย
หน่วยกิต	5 หน่วย
โดย	นายธนัช สุทธาทันต์ รหัส 6203200007
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	3/2563

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้นำเสนอระบบสัญญาณเตือน อัคคีภัย ซึ่งเกิดจากการศึกษาในระหว่างการฝึกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยสยาม ร่วมกับ บริษัท อีเอ็มซี จำกัด ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ในรูปแบบ ต่างๆ ได้ถูกศึกษา ออกแบบ และสร้าง เพื่อรองรับปัญหาด้านอัคคีภัยที่อาจเกิดขึ้น หลักการออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ ในวิธีการทางปฏิบัติ รูปแบบของสัญญาณทางไฟฟ้าที่ออก จากอุปกรณ์ตรวจจับในแต่ละประเภท การตรวจสอบการทำงาน เพื่อเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และส่วน อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้ถูกนำเสนอไว้ในรายงานอย่างสมบูรณ์

คำสำคัญ: อุปกรณ์ตรวจจับอัคคีภัย/ สัญญาณเตือนอัคคีภัย/ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Project Title	Fire Alarm System	
Credits	5 Units	
Author:	Mr.Thanat Sutthatan	ID 6203200007
Advisor	Mr.Jrukkrit Chankiew	
Degree	Bachelor of Engineering	
Major	Electrical Engineering	
Faculty	Engineering	
Semester/ Academic year	3/2020	

Abstract

This cooperative education presented a fire alarm system from the study during an internship in the cooperative education project of Siam University cooperate with EMC Co., Ltd. Various types of fire alarm systems have been studied, designed , and built to support potential fire problems. Including the principles of design and installation of detectors in a practical way. and the form of the electrical signal emitted by each type of detectors. Operational checks for preventive maintenance and other related parts are fully presented in the report.

Keywords: fire detectors, fire alarm system, preventive maintenance

Approved by

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
จดหมายนำส่งรายงาน	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)	3
2.1.1. อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน	3
2.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก	5
2.1.2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริกแบบควันกีดขวางแสง	5
2.1.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบหักเหแสง	6
2.2 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน	6
2.3 ความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน	7
2.4 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด	8
2.4.1 สำหรับเพดานหรือพื้นผิวเรียบ	8
2.4.2 สำหรับเพดานหรือพื้นผิวเอียง	8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.3 ระยะห่างจากผนังจากบริเวณที่ผนังชนกับเพดานจะเกิดจุดอับอากาศชื้น	8
2.4.4 ระยะห่างจากหัวจ่ายลม	8
2.4.5 ระยะห่างสำหรับพื้นที่ที่มีอัตราการระบายอากาศสูง	8
2.4.6 ระยะห่างในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางการไหลของควัน	8
2.5 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	9
2.5.1 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ	9
2.5.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่	10
2.5.3. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม	10
2.5.4. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด	11
2.6 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ	11
2.7 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมือดึงจากบุคคล (	11
2.8 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง	12
2.9 ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	13
2.10 ขนาดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	14
2.11 การเลือกประเภทเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	14
2.12 อุปกรณ์ประกอบระบบ	15
2.13 หัวกระจายน้ำดับเพลิง	16
2.14 การจัดแบ่งประเภทความเสี่ยงภัยของพื้นที่	18
2.14.1 พื้นที่ความเสี่ยงภัยต่ำ	18
2.14.2 พื้นที่ความเสี่ยงภัยปานกลาง	18
2.14.3 พื้นที่ความเสี่ยงภัยสูง	19
2.15 การติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิง	19
2.16 ถังดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Fire Extinguisher)	20
2.17 การเลือกประเภทสารดับเพลิง	22
2.18 อัตราการดับเพลิง (Fire Rating)	23
2.19 ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)	23
2.20 การติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	26
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	26
3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักของสถานประกอบการ	26
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน	27
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	27
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	27
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	27
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	28
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน	29
4.1 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล	29
4.1.1 การตรวจสถานที่ติดตั้งต่าง ๆ ที่มีปัญหา	29
4.1.2 ตู้แผนผังแสดงจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้	30
4.1.3 สาเหตุของการทำงานผิดพลาด	31
4.1.4 สาเหตุที่ทำให้สัญญาณเตือนภัยทำงาน	31
4.1.5 ปุ่มกดสัญญาณชำรุด	32
4.1.6 การตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน	32
4.1.7 การติดตั้งของอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟแบบลำแสงบีม	33
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	36
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	36
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	36
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	36
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	36
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	38
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก ก การนิเทศงานสหกิจ	39
ภาคผนวก ข การสอบสหกิจ	41
ภาคผนวก ค แผนที่ที่ทำงานโรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน	43
ภาคผนวก ง ผลการตรวจรายงานด้วยระบบอักขราวิสุทธิ์	45
ประวัติผู้จัดทำ	47

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ภายในอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด ไอโอไนเซชัน (Smoke Detector Ionization Type)	3
2.2	การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน	4
2.3	เมื่อมีอนุภาพควันมาติดที่แผ่น Screen (เป็นจุดดำๆ)	4
2.4	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบควันกีดขวางแสง	5
2.5	ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบกีดขวางแสง	5
2.6	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบหักเหแสง	6
2.7	ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบหักเหแสง	6
2.8	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	9
2.9	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ	9
2.10	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่	10
2.11	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)	10
2.12	อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)	11
2.13	Manual Pull Station แบบดึงหรือบิดกุญแจ	12
2.14	Manual Pull Station แบบกด	12
2.15	อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง	12
2.16	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบนอน	13
2.17	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบตั้ง	13
2.18	การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบตั้ง	14
2.19	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบหอยโข่ง	15
2.20	หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบโลหะ	16
2.21	หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบกระเปาะแก้ว	16
2.22	ลักษณะของหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบคว่ำ (Pendent Type)	17
2.23	ลักษณะของหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบตั้ง (Upright Type)	17
2.24	ถังดับเพลิงแบบมือถือ	21
2.25	ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)	24
2.26	รูปที่ 2.26 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน	24

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.27	ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง	25
3.1	ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ	26
4.1	การวางแผนการทำงาน	29
4.2	ติดตั้งตู้กราฟฟิคสำหรับ Fire Alarm	30
4.3	ตรวจเช็คระบบอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ	30
4.4	ตรวจเช็คระบบที่มีปัญหา	31
4.5	ต่อวงจรไฟฟ้าใหม่	31
4.6	การตรวจเช็คปุ่มระบบแจ้งเตือนฉุกเฉิน	31
4.7	การตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน	32
4.8	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ แบบลำแสงบีม	32
4.9	ห้องโทรทัศน์วงจรปิดตรวจดูเหตุการณ์	33
4.10	การตรวจบันทึกรายละเอียดงานเพื่อแก้ไขในส่วนที่ชำรุดเสียหาย	33
4.11	การตรวจสอบไฟฟ้า 1 เฟสในอาคารที่ขาดออก (ไม่มีไฟ)	34
4.12	การแก้ไขจุดบกพร่องจนใช้งานได้เป็นปกติ	34
4.13	การแก้ไขรางเดินสายไฟฟ้ากำลังชำรุด	34
4.14	การแก้ไขท่อเดินสายไฟฟ้าชำรุด	35

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน	7
2.2	ขนาดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	14
2.3	การเลือกอุณหภูมิทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิง	17
2.4	พื้นที่ครอบคลุมของหัวกระจายน้ำดับเพลิงเทียบกับประเภทพื้นที่เสี่ยงภัย	20
2.5	คุณสมบัติของสารดับเพลิงแต่ละประเภท	21
2.6	ความสามารถในการดับเพลิงของสารดับเพลิงแต่ละประเภท	22
3.1	ขั้นตอนการดำเนินการ	28

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยมีความสำคัญ เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน การติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยมีมาตรฐานกำหนดที่แน่นอน และมีหลายหน่วยงาน เช่น สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และหน่วยงานจากต่างประเทศที่ประ เทศไทยนำมายึดถือ เช่น National Electric Code (NEC) Amarican National Standard Institute (ANSI) International Electrotechical Commission (IEC) เป็นต้น และหน่วยงานที่รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ คือ สำนักผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.)

ดังนั้น อาคารสถานที่ต่าง ๆ หรืออาคารสถานที่ที่กฎหมายกำหนดให้มีการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย จึงได้มีการนำเอามาตรฐานต่าง ๆ มากำกับการติดตั้ง เพื่อให้ผู้ที่ใช้อาคารสถานที่ต่าง ๆ สามารถใช้งานหรือทำงานได้อย่างปลอดภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ผ่า นการติดตั้งแล้วจะต้องได้รับการดูแลและตรวจสอบ เพื่อวิเคราะห์การทำงานและมีแผนการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง โดยในปัจจุบันตึกและอาคารสูงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีพนักงานดูแลและควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดเหตุขัดข้องหรือเกิดสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัยขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงและจะก่อให้เกิดความเสียหายออกไปในวงกว้างได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

1.2.2 เพื่อศึกษาวิธีการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ศึกษามาตรฐานการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

1.3.2 ศึกษาวิธีการการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

1.3.3 ศึกษาวิธีการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 มีความรู้ ความเข้าใจมาตรฐานการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

1.4.2 มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

1.4.3 มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

อัคคีภัยก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินสาเหตุส่วนใหญ่มาจากขณะที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้ไม่มีคนอยู่หรือเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนเห็น กว่าจะรู้ตัวเพลิงก็ลุกลามจนเกินกำลังที่คนไม่กี่คนหรืออุปกรณ์ดับเพลิงขนาดเล็กที่มีอยู่ภายในอาคารจะทำการสกัดไฟได้ ดังนั้นในบทนี้จึงขอกล่าวถึงทฤษฎีในส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ใช้แจ้งเหตุเพลิงไหม้ดังรายละเอียดที่กล่าวต่อไปนี้

2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

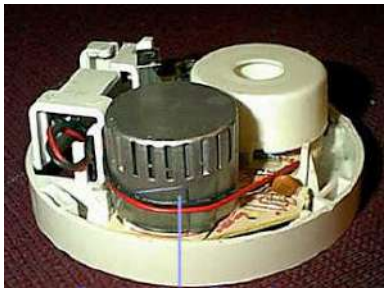
อุปกรณ์ตรวจจับควันเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันอัตโนมัติส่วนใหญ่การเกิดเพลิงไหม้จะเกิดควันไฟก่อนจึงทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก แต่ก็มีข้อยกเว้นในการเกิดเพลิงไหม้บางกรณีจะเกิดควันไฟน้อยจึงไม่ควรนำอุปกรณ์ตรวจจับควันไปใช้งาน เช่น การเกิดเพลิงไหม้จากสารเคมีบางชนิดหรือน้ำมัน

หลักการทำงานโดยทั่วไปอุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานโดยอาศัยหลักการ คือ เมื่อมีอนุภาคควันลอยเข้าไปในอุปกรณ์ตรวจจับ ควันอนุภาพจะเข้าไปกีดขวางวงจรไฟฟ้าหรือกีดขวางระบบแสงในวงจร หรือใช้อนุภาคควันในการหักเหแสงไปที่ตัวรับแสง

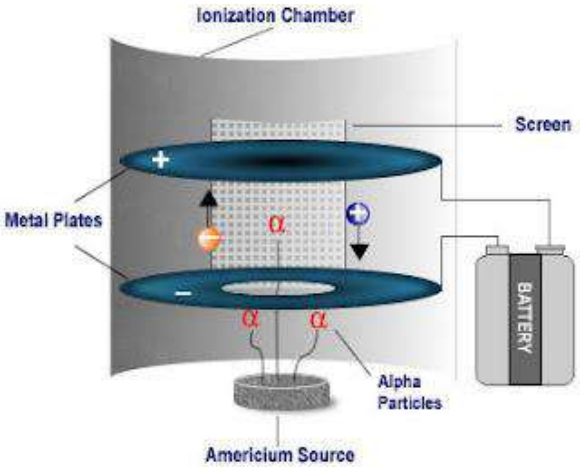
ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ ชนิดไอโอไนเซชัน (Ionization) และชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric)

2.1.1. อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน (Smoke Detector Ionization Type)

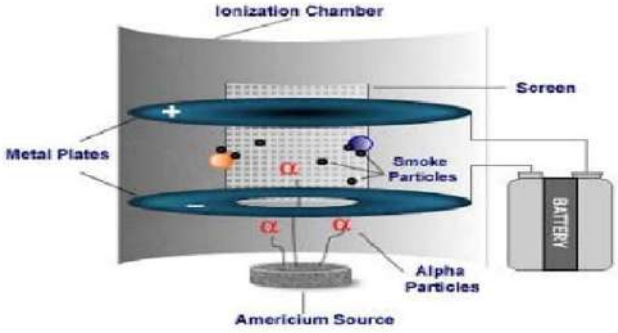
ภายในเป็นกล่อง (Chamber) มีแผ่นโลหะที่มีขั้วไฟฟ้าต่างกันที่มีสารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive) ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นอากาศภายในให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนโดยไอออนในกล่องจะทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทั้งสองขั้วเมื่อเกิดควันเข้าไปในกล่องจะทำให้ค่าความนำไฟฟ้าของอากาศ ลดลงและกระแสไฟฟ้าจะลดลงตามปริมาณกควันที่เพิ่มขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้ระบบจะเริ่มทำงาน



รูปที่ 2.1 ภายในอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด ไอโอไนเซชัน (Smoke Detector Ionization Type)



รูปที่ 2.2 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน
ขณะยังไม่มีอนุภาพของควัน กระแสไฟฟ้าจะเดินสะดวกระบบจะไม่ทำงาน



รูปที่ 2.3 เมื่อมีอนุภาพควันมาติดที่แผ่น Screen (เป็นจุดดำๆ) จะเป็นตัวขัดขวางกระแสไฟฟ้า
ทำให้กระแสไฟฟ้าลดต่ำลงจนถึงจุดที่ระบบทำงาน

ข้อดี

- สามารถตรวจจับควันที่มีอนุภาคขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอนที่เกิดจากการเผาไหม้ได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสีย

- ตรวจจับควันที่อนุภาคขนาดใหญ่และหนาทึบที่เกิดจาก การเคลื่อน ตัวอย่างช้า ๆ ได้ดีเท่าระบบอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Smoke Detector Photoelectric Type
- หากมีฝุ่นแมลงขนาดเล็กหลุดเข้าไปในอุปกรณ์จะทำให้เกิดการทำงานผิดพลาดได้ กระแสลมและการกลั่นตัวไอน้ำในอากาศทำให้อุปกรณ์ทำงานผิดพลาดได้
- การเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศและความชื้นมีผลทำให้ระบบทำงานผิดพลาด

การแก้ไข (เรื่องความชื้นและความกดอากาศเปลี่ยนแปลง)

เพื่อปิดจุดด้อยด้านนี้จึงมีการพัฒนาเป็นระบบอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชันแบบกล่องคู่ กล่องหนึ่งจะรับอากาศจากภายนอกส่ วนอีกกล่องจะเป็นกล่องอากาศอ้างอิงที่เปิดช่องเล็กที่ยอมให้ความชื้นผ่านได้แต่ไม่ยอมให้อนุภาคควันผ่าน กล่องทั้งสองจะทำการเปรียบเทียบกันระหว่างสองกล่อง ถ้าความชื้นและความดันทั้งสองกล่องเท่ากันระบบจะไม่ทำงาน

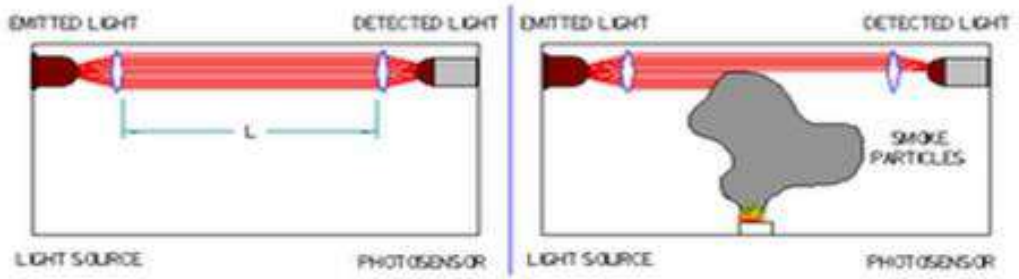
2.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Smoke Detector Photoelectric Type)

มีหลักการทำงานสองแบบ คือ แบบหักเหของแสงและแบบใช้ควันกีดขวางแสง

2.1.2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริกแบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration)

ทำงานโดยใช้แหล่งกำเนิดแสง (Emitted Light) ส่งเข้าที่ตัวรับแสง (Detector Light) เมื่อไม่มีควันไฟปริมาณแสงจะคงที่ ๆ ค่าหนึ่งเสมอ เมื่อมีอนุภาคควันเข้ามาจะเข้าไปกีดขวางลำแสงที่ส่องเข้าตัวรับ ให้ต่ำลงจนถึงค่าที่กำหนดไว้ระบบจะทำงาน

รูปที่ 2.4 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration)

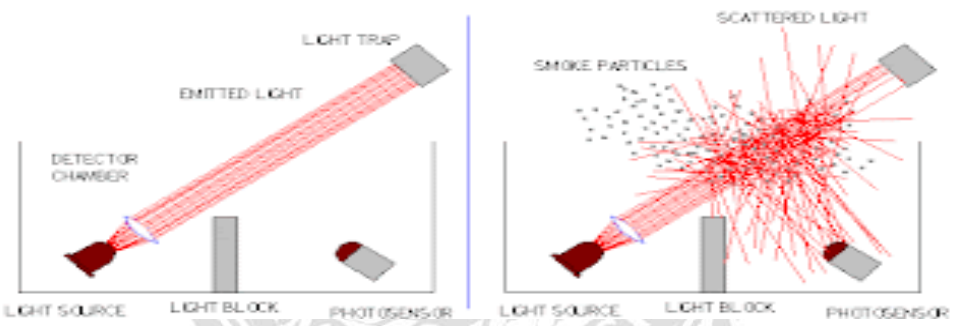


รูปที่ 2.5 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบกีดขวางแสง (Light Obscuration)

2.1.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบหักเหแสง (Light Scattering)

ทำงานโดยมีแหล่งกำเนิดแสงส่งไปที่ตัวรับแสงโดยตรงจะอาศัยหลักการที่ว่าเมื่อมีอนุภาคควันเข้ามาในอุปกรณ์อนุภาคควันจะหักเหแสงบางส่วนไปที่ตัวรับแสงเมื่อมีควันมากขึ้นแสงก็จะหักเหเข้าตัวรับแสงมากขึ้นจนถึงจุด ๆ หนึ่งที่ระบบจะทำงาน

รูปที่ 2.6 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบหักเหแสง (Light Scattering)



รูปที่ 2.7 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบหักเหแสง (Light Scattering)

ข้อดี

เหมาะกับการตรวจจับควันที่มีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 1 ไมครอนขึ้นไป คือควันที่เกิดจากการสันดาปไม่สมบูรณ์ เช่นเกิดเพลิงไหม้ในที่อับอากาศ

2.2 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ควันไฟ คือ อากาศร้อน ที่ลอยสูงขึ้นในแนวดิ่ง และจะหยุดลอยตัวเมื่ออุณหภูมิของควันเย็นตัวลงเท่ากับอุณหภูมิของอากาศรอบข้าง ดังนั้น ในบริเวณที่มีเพดานสูงอาจต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในระดับต่ำเพื่อให้ควันลอยไปถึงอุปกรณ์ได้ หรือติดตั้งให้ต่ำกว่าหลังคาที่มีอุณหภูมิสูง

การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ สามารถ ตรวจจับควันได้สะดวกและไม่ถูกกีดขวาง อุปกรณ์ตรวจจับควันจะมีปฏิกิริยาตอบสนองหรือทำงาน เมื่อควันลอยมากระทบและเข้าไปยังส่วนตรวจจับควันของอุปกรณ์ตรวจจับควัน ดังนั้น การกำหนดจุดหรือตำแหน่ง จึงมีความสำคัญมาก ในการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันต้องวิเคราะห์ถึงตำแหน่งที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ วิเคราะห์ถึงการเคลื่อนตัวของควัน วิเคราะห์ถึงการเบี่ ยงเบน ของควันจากทิศทาง ลม การระบายอากาศ สภาพผิว เพดาน รูปร่างเพดาน ความสูงของการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ระยะห่างและความสูงที่จะกล่าวต่อไป เป็นเพียงระยะมากสุดที่สามารถติดตั้งได้ในสภาพปกติเท่านั้น ในบางกรณีที่ต้องการความแม่นยำอาจต้องทำการทดสอบในสถานที่จริงร่วมด้วย

2.3 ความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

สำหรับอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดต้องติดตั้งในตำแหน่งความสูงไม่เกิน 10.5 เมตร และห่างจากเพดานลงมาประมาณ 25 มิลลิเมตรถึง 270 มิลลิเมตร สำหรับอุปกรณ์ ตรวจจับควันชนิดลำแสงต้องติดตั้งในตำแหน่งความสูงไม่เกิน 25 เมตรและ ห่างจากเพดานลงมาประมาณ 300 มิลลิเมตรถึง 750 มิลลิเมตร ต้องระวังตู้รับลำแสงถูกบดบังซึ่งอาจทำให้การทำงานติดพลาดได้

ตารางที่ 2.1 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ความสูงที่ติดตั้ง (เมตร)	ระยะห่างจากฝ้าเพดานหรือหลังคาไม่น้อยกว่า (มิลลิเมตร)	
	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด
3.50	300	25
4.00	300	40
6.00	300	100
8.00	300	175
10.00	350	250
10.50	360	270
12.00	400	-
14.00	450	-
16.00	500	-
18.00	550	-
20.00	600	-
22.00	650	-
24.00	700	-
25.00	750	-

2.4 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับกวันชนิดจุด

2.4.1 สำหรับเพดานหรือพื้นผิวเรียบ

- การติดตั้ง ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยกันเองไม่เกิน 9.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 4.5 เมตร

- กรณีติดตั้งในทางเดินกว้างไม่เกิน 3.6 เมตร ระหว่างอุปกรณ์ดรวงจับควันด้วยกันเองไม่เกิน 12.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 6.0 เมตร

2.4.2 สำหรับเพดานหรือพื้นผิวเอียง

- สำหรับฝ้าเพดานเอียงมากกว่า 1:20 เมตร การติดตั้งอุปกรณ์ตรว จจับควันในด้านแนวยาวขนาน จั่วแถวยอดจั่วห่างกันไม่เกิน 9.0 เมตร

- สำหรับฝ้าเพดานเอียงมากกว่า 1:20 การติดตั้งอุปกรณ์ตรว จจับควันในด้านแนวขนานจั่วแถวริมชายคาห่างกันไม่เกิน 18.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 9.0 เมตร

- สำหรับฝ้าเพดานเอียงมากกว่า 1:20 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในด้านแนวยาวขนานจั่ว แถวระหว่างยอดจั่วกับริมชายคาห่างกันไม่เกิน 1.80 เมตร และระยะห่างระหว่างแถวไม่เกิน 9.0 เมตร

2.4.3 ระยะห่างจากผนังเนื่องจากบริเวณที่ผนังชนกับเพดานจะเกิดจุดอับอากาศขึ้น

อุปกรณ์ตรวจจับควันต้องติดตั้งห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 4.5 เมตร กรณีมีผนังกั้นแต่ไม่ชนเพดานแต่ห่างไม่เกิน 300 มิลลิเมตร ให้ถือเสมือนเป็นผนังชนเพดาน

2.4.4 ระยะห่างจากหัวจ่ายลม

ต้องติดตั้งอุปกรณ์จับควันห่างจากหัวจ่ายลมไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร

2.4.5 ระยะห่างสำหรับพื้นที่ที่มีอัตราการระบายอากาศสูง

ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ด้วยกันเองไม่เกิน 6.3 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 3.15 เมตร (ในกรณีความเร็วลมเกิน 3 เมตร/วินาที จะต้องลดระยะลง โดยคำนวณเป็นพิเศษ)

2.4.6 ระยะห่างในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางการไหลของควัน (เช่นบริเวณคานเป็นช่อง ๆ)

กรณีพื้นที่เพดานสูงเกิน 2.0 เมตร แต่ไม่เกิน 4.0 เมตร มีคานยื่นลงมาไม่เกิน 300 มิลลิเมตร กรณีพื้นที่ว่างระหว่างร่องคานไม่เกิน 4 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จับควันไม่เกิน 6.3 เมตร ห่างผนังไม่กิน 3.15 เมตร โดยจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันบริเวณใต้คาน

กรณีพื้นที่ว่างระหว่างร่องคานเกิน 4 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จับควันไม่เกิน 9.0 เมตร ห่างผนังไม่กิน 4.5 เมตร แต่ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันไว้ที่พื้นแทนที่จะติดตั้งไว้ที่คานดังกรณีด้านบน

กรณีพื้นที่เพดานสูงเกิน 4.0 เมตรมีคานยื่นลงมาไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยกันเองไม่เกิน 9.0 เมตรและห่างจากผนังไม่เกิน 4.5 เมตร โดยติดตั้งไว้ได้คาน แต่ถ้าระยะห่างระหว่างคานเกินกว่า 9.0 เมตรจะต้องติดตั้งอุปกรณ์จับควันที่เพดานบริเวณระหว่างคานเพิ่มอีกหนึ่งตัว

2.5 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) ที่เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย หรือเรียกกันว่าอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices) เป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติรุ่นแรก ๆ มีหลายชนิด ด้วยกัน ซึ่งนับได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ราคาถูกที่สุดและมีสัญญาณแจ้งเตือนผิดพลาด (Fault Alarm) น้อยที่สุด ในปัจจุบันอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้

รูปที่ 2.8 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

2.5.1 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Electronic Heat Detector Rate-of-Rise)

อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานเมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียสใน 1 นาทีส่วนลักษณะการทำงาน คือ เมื่ออากาศในส่วนด้านบนของส่วนรับความร้อนเกิดถูกความร้อน จะขยายตัวอย่างรวดเร็วมากจนอากาศที่ขยายไม่สามารถเล็ดลอดออกมาในช่องระบายได้ทัน ทำให้เกิดความดันสูงมา กขึ้นและไปดันแผ่นไดอะแฟรมให้ไปดันหน้าสัมผัสไฟฟ้า (Contact) ให้แตะกัน ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนนี้ส่งสัญญาณไปแจ้งเหตุยังตู้ควบคุมระบบป้องกันอัคคีภัย

รูปที่ 2.9 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ

2.5.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Electronic Heat Detector (Fixed Temperature)

อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานก็ต่อเมื่ออุณหภูมิของ ตัวตรวจจับ ถึงจุดที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียสไปจนถึง 150 องศาเซลเซียส ในการทำงานจะอาศัยหลักการของโลหะ 2 ชนิดเมื่อถูกความร้อนแล้วเกิดมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกัน โลหะทั้งสองจะมาแนบติดกัน (Bimetal) ทำให้โลหะเกิดการบิดตัวและโค้งงอไปอีกด้านหนึ่งที่จะทำให้เกิดมีการขยายตัวที่แตกต่างกันเมื่ออุณหภูมิลดลงก็จะกลับคืนสู่สภาพเดิม

รูปที่ 2.10 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่

2.5.3. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)

อุปกรณ์ชนิดนี้จะรวมเอาทั้งคุณสมบัติในการตรวจจับแบบ Fixed Temperature และ Rate of Rise เข้ามาอยู่ในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน เพื่อการตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นได้ทั้งสองลักษณะและเพิ่มความไวในการตรวจจับให้ดีขึ้น อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบ Electronic Heat Detector ทั้ง 3 แบบที่กล่าวไปนั้นในการนำไปใช้งานสามารถที่จะทดสอบการทำงานจริงของอุปกรณ์ก่อน หากเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นตัวอุปกรณ์ตรว จจับความร้อนเมื่อทำการตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ไปได้แล้วตัวอุปกรณ์ตรวจจับชนิดนี้ก็จะยังคงใช้งานได้ตามปกติ

รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)

2.5.4. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด Mechanical Heat Detectors

เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบที่รวมทั้งระบบ Fixed Temperature และ Rate of Rise เข้ามาทำงานร่วมกันในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน แต่การตรวจจับแบบ Fixed Temp แผ่นโลหะที่นำมาใช้ในการควบคุมความร้อนเวลาตรวจจับจะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อเวลาที่เหตุเพลิงไหม้ดับเป็น นปกติแล้ว และอุปกรณ์ชนิด Mechanical นี้ก็ไม่สามารถนำไปทดสอบการทำงานจริงของตัวอุปกรณ์ได้เพราะถ้านำไปทดสอบแผ่นโลหะในการตรวจจับความร้อนก็จะบิดตัวและโค้งงอไม่สามารถใช้งานตรวจจับความร้อนได้อีกต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด Mechanical Heat Detectors จึงมีราคาขายที่ถูก

2.6 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

โดยปกติจะนำไปใช้ในบริเวณพื้นที่อันตรายและมีความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้สูง (Heat Area) เช่น คลังจ่ายน้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรม บริเวณเก็บวัสดุที่เมื่อติดไฟจะเกิดควันไม่มาก หรือบริเวณที่ง่ายต่อการระเบิด หรือง่ายต่อการลุกลาม อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟจะดักจับความถี่คลื่นแสงในย่านอุลตร้าไวโอเลตซึ่งมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.18-0.36 ไมครอน รังสีจะ แผ่ออกมาจากเปลวไฟเท่านั้น แสงสว่างที่เกิดจากหลอดไฟและแสงอินฟราเรดจะไม่มีผลทำให้เกิด Fault Alarm ได้ การพิจารณาเลือกติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในบริเวณต่าง ๆ เราจะคำนึงเรื่องความปลอดภัยของชีวิต ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในบริเวณต่าง ๆ และลักษณะของเพลิงไหม้ เพื่อที่จะติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่เหมาะสม กับสถานที่และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ที่มากจนเกินไป

รูปที่ 2.12 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

2.7 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station)

เป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบใช้มือดึง หรือกด หรือทุบกระจก (Break Glass) จากบุคคลที่เห็นเหตุการณ์ ส่วนใหญ่จะติดตั้งไว้ในจุดต่าง ๆ ที่คนเห็นได้ง่าย

รูปที่ 2.13 Manual Pull Station แบบดึงหรือบิดกุญแจ

รูปที่ 2.14 Manual Pull Station แบบกด

2.8 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง

หลังจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงานโดยส่งสัญญาณ มายังตู้ควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel: *FCP*) แล้ว FCP จึงส่งสัญญาณออกมาโดยผ่านอุปกรณ์ ได้แก่ กระดิ่งไซเรน ไฟสัญญาณ เป็นต้น เพื่อให้ผู้อยู่อาศัย ผู้รับผิดชอบ หรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิงได้ทราบว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น

รูปที่ 2.15 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง

2.9 ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump System)

ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump System) เป็นระบบที่มีความจำเป็นต่อสถานที่ที่ต้องการความปลอดภัยจากอัคคีภัย เช่น แหล่งชุมชน ห้างสรรพสินค้า อาคารสูงต่าง ๆ และหน่วยงานราชการต่าง ๆ เป็นระบบปั๊มน้ำดับเพลิงที่มีให้เลือกเหมาะกับงานหลากหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ และการควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic

การแบ่งประเภทเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามการติดตั้งจะมีด้วยกัน 2 ประเภทคือแบบนอน (Horizontal) และแบบตั้ง (Vertical) ซึ่งการเลือกลักษณะตามการติดตั้งนั้นจะต้องคำนึงถึงระดับน้ำเริ่มต้นที่ใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงดูดและจ่ายออกไปยังระบบท่อดับเพลิง ส่วนประเภทของระบบต้นกำลังของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงมี 2 ประเภท คือ แบบเครื่องยนต์ดีเซล และแบบมอเตอร์ไฟฟ้า โดยระบบทั้งสองประเภทสา มารถใช้กับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทั้งแบบนอนและตั้งได้

รูปที่ 2.16 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบนอน

รูปที่ 2.17 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบแนวตั้ง

2.10 ขนาดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

สำหรับขนาดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามมาตรฐานสากลนั้นมีการกำหน ดขนาดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงไว้อย่างชัดเจน ซึ่งในการเลือกใช้จะต้องเลือกให้อยู่ในขนาดที่ระบุไว้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2.2 ขนาดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ลิตร/นาที (แกลลอน/นาที)	ลิตร/นาที (แกลลอน/นาที)	ลิตร/นาที (แกลลอน/นาที)
1. 95 (25)	8. 1,514 (400)	15. 7,570 (2,000)
2. 189 (50)	9. 1,703 (450)	16. 9,462 (2,500)
3. 379 (100)	10. 1,892 (500)	17. 11,355 (3,000)
4. 568 (150)	1 1. 2,839 (750)	18. 13,247 (3,500)
5. 757 (200)	12. 3,785 (1,000)	19. 15,140 (4,000)
6. 946 (250)	13. 4,731 (1,250)	20. 17,032 (4,500)
7. 1,136 (300)	14. 5,677 (1,500)	21. 18,925 (5,000)

2.11 การเลือกประเภทเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ในการเลือกเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบตั้งนั้น ระดับของแหล่งน้ำดับเพลิงจะต้องมีระดับสูงกว่าระดับท่อดูดน้ำของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง โดยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบนอนนี้จะมีหลายลักษณะ เช่น แบบหอยโข่ง เป็นต้น

รูปที่ 2.18 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบตั้ง

โดยปกติเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบหอยโข่งจะใช้กับความต้องการปริมาณน้ำดับเพลิงที่ไม่เกิน 750 แกลลอนต่อนาที ในกรณีที่มีความต้องการปริมาณน้ำดับเพลิงสูงมากกว่า 750 แกลอนต่อนาทีควรเลือกใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบอื่นแทน

รูปที่ 2.19 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบหอยโข่ง

ในกรณีที่แหล่งน้ำดับเพลิงมีระดับน้ำต่ำกว่าระดับท่อดูดน้ำของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องทำการเลือกเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นแบบตั้ง (Vertical Type) เท่านั้น โดยการออกแบบและติดตั้งจะต้องมีการจัดสร้างตะแกรงกันขยะ หรือเศษสิ่งของต่าง ๆ ที่จะเข้ามาในบ่อน้ำที่ใช้สำหรับการดูดน้ำของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง รวมทั้งการติดตั้งตัวกรอง (Strainer) ไว้ที่ปลายของท่อดูดเสมอ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาแรงดันในระบบ (Jockey Pump) โดยปกติเป็นเครื่องสูบน้ำที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง หน้าที่ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาแรงดันนี้คือการเติมน้ำทดแทนน้ำส่วนที่อาจมีการรั่วซึมออกไปจากระบบท่อน้ำดับเพลิง โดยเครื่องสูบน้ำนี้จะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันภายในระบบท่อน้ำดับเพลิงลดลงจากระดับที่กำหนดไว้ และเมื่อมีการเติมน้ำอยู่ในระดับปกติแล้วเครื่องสูบน้ำนี้จะหยุดเองโดยอั ตโนมัติเช่นกัน ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมีเส้นทางการเข้าออกที่ปลอดภัยและสามารถเข้าได้โดยสะดวกตลอดเวลา ตำแหน่งของห้องควรจะอยู่ในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศได้ดีและไม่มีน้ำท่วมขัง ผนังห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2.12 อุปกรณ์ประกอบระบบ

อุปกรณ์ประกอบของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบและผลิตเพื่อใช้กับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเท่านั้น โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องได้รับการรับรองการทดสอบตามมาตรฐานสากลเท่านั้น อุปกรณ์หลักของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ คือ

1. อุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 12.7 มิลลิเมตร

2. วาล์วลดแรงดัน (Pressure Relief Valve) เพื่อป้องกันแรงดันเกินที่ด้านส่ง (Discharge) ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

3. มาตรวัดแรงดัน จะต้องมีขนาดเส้นผ่า นศูนย์กลางของมาตรวัดไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) พร้อมวาล์วปิดเปิดขนาด 6.25 มิลลิเมตร (1/4 นิ้ว)

4. วาล์วปิด-เปิด จะต้องเป็นวาล์วที่สามารถเห็นการปิด- เปิดได้ด้วยตาเปล่าเช่นวาล์ว OS & Y วาล์วปีกผีเสื้อ เป็นต้น

5. มาตรวัดอัตราการไหลของน้ำดับเพลิง เพื่อใช้ในการตรวจสอบและทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

6. ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในการควบคุมสั่งงานเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและจะต้องถูกออกแบบเพื่อใช้สำหรับการควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเท่านั้น

ดังนั้นเมื่อมีการติดตั้งระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump System) ดังที่ได้กล่าวมา ข้างต้น เมื่อแหล่งชุมชน ห้างสรรพสินค้า อาคารสูงและหน่วยงานราชการต่าง ๆ หากเกิดเหตุการณ์อัคคีภัยขึ้นมาจะสามารถช่วยป้องกันไม่ให้ไฟและควันไฟลุกลามออกไปยังพื้นที่หรือห้องใกล้เ คียง ทำให้ไฟอยู่ภายในพื้นที่ที่จำกัด และเมื่อเชื้อเพลิงที่อยู่ภายในพื้นที่นั้นหมดลงไฟก็จะดับ สามารถลดความสูญเสียที่จะเกิดจากเหตุการณ์เลวร้ายทางด้านอัคคีภัยได้

2.13 หัวกระจายน้ำดับเพลิง

หัวกระจายน้ำดับเพลิงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ตามประเภทของการตรวจจับความร้อน (Heat Sensing Element) ที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นแบบโลหะ (Fusible Element) และแบบกระเปาะแก้ว (Glass Bulb) โดยในการตรวจจับความร้อนของแต่ละประเภทนั้นเลือกใช้งานในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน มีการกำหนดอุณ หภูมิการทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงระบุไว้อย่างชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

รูปที่ 2.20 หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบโลหะ

รูปที่ 2.21 หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบกระเปาะแก้ว

ในการเลือกอุณหภูมิการทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ต้องการติดตั้งนั้น สามารถตรวจสอบอุณหภูมิได้จากตารางที่ 3

ตารางที่ 2.3 การเลือกอุณหภูมิทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิง

อุณหภูมิสูงสุดที่ระดับเพดาน (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิทำงาน (องศาเซลเซียส)	ประเภทของอุณหภูมิ	รหัสสี (Color Code)	
			โลหะรับความร้อน	ของเหลวในกระเปาะแก้ว
38	57 - 77	ธรรมดา	ไม่มีสี	ส้มหรือแดง
66	79 - 107	ปานกลาง	ขาว	เหลืองหรือเขียว
107	121 – 149	สูง	น้ำเงิน	น้ำเงิน
149	163 - 191	สูงมาก	แดง	ม่วง
191	204 – 246	สูงมากพิเศษ	เขียว	ดำ
246	260 - 302	สูงยิ่งยวด	ส้ม	ดำ

สำหรับการแบ่งลักษณะการติดตั้ง (Orientation Type) ของหัวกระจายน้ำดับเพลิงนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ แบบคว่ำ (Pendent Type) และแบบตั้ง (Upright Type) ซึ่งหัวกระจายน้ำดับเพลิงนั้นมีการติดตั้งได้หลายแบบเช่นแบบฉีดกำแพง (Side Wall Type) เป็นต้น

รูปที่ 2.22 ลักษณะของหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบคว่ำ (Pendent Type)

รูปที่ 2.23 ลักษณะของหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบตั้ง (Upright Type)

2.14 การจัดแบ่งประเภทความเสี่ยงภัยของพื้นที่

การแบ่งประเภทความเสี่ยงภัยของพื้นที่สำหรับระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงนั้น สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

- พื้นที่ความเสี่ยงภัยต่ำ (Light Hazard Occupancies)
- พื้นที่ความเสี่ยงภัยปานกลาง (Ordinary Hazard Occupancies)
- พื้นที่ความเสี่ยงภัยสูง (Extra Hazard Occupancies)

2.14.1 พื้นที่ความเสี่ยงภัยต่ำ

ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยทางด้านอัคคีภัยต่ำนั้น จะมีปริมาณเชื้อเพลิงอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีตัวอย่างของพื้นที่เช่น

1) อาคารพักอาศัย
2) สำนักงานทั่วไปรวมถึงห้องคอมพิวเตอร์
3) สโมสร
4) โรงพยาบาล

2.14.2 พื้นที่ความเสี่ยงภัยปานกลาง

พื้นที่กลุ่มนี้จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวที่ติดไฟ (Combustible Liquid) หรือของเหลวไวไฟ (Flammable Liquid) ในปริมาณไม่มาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) พื้นที่ความเสี่ยงภัยปานกลาง กลุ่มที่ 1 คือ

1.1 พื้นที่ที่จอดรถและแสดงรถยนต์
1.2 โรงงานผลิตภัณฑ์ที่เป็นแก้ว
1.3 โรงซักรีด
1.4 โรงงานผลิตอาหารบรรจุกระป๋อง
1.5 โรงงานผลิตอาหารเพื่อการบริโภค
1.6 โรงงานทำขนมปัง
1.7 โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
1.8 โรงงานผลิตเครื่องดื่ม

2) พื้นที่ความเสี่ยงภัยปานกลางกลุ่มที่ 2 (มีโอกาสเกิดมากกว่ากลุ่มที่ 1) เช่น

2.1 โรงงานสิ่งทอ
2.2 โรงงานยาสูบ

2.3 โรงงานสิ่งพิมพ์

2.4 โรงงานสารเคมี

2.5 โรงสีข้าว

2.6 โรงงานผลิตยางรถยนต์

2.7 โรงงานแปรรูปไม้

2.8 โรงงานผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ

2.9 โรงงานผลิตอาหารสัตว์

2.14.3 พื้นที่ความเสี่ยงภัยสูง

พื้นที่กลุ่มนี้จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวที่ติดไฟ (Combustible Liquid) หรือของเหลวไวไฟ (Flammable Liquid) ในปริมาณมาก แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1) พื้นที่ความเสี่ยงภัยสูงกลุ่ม 1 คือ

1.1 โรงงานผลิตภัณฑ์ยาง

1.2 โรงพิมพ์ (ที่มีการใช้หมึกพิมพ์ที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37.9 องศาเซลเซียส)

1.3 โรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่น

1.4 โรงงานฟอกย้อมปั่นฝ้ายเส้นใยสังเคราะห์และฟอกขนสัตว์

1.5 โรงหล่อด้วยแบบโลหะ

2) พื้นที่ความเสี่ยงภัยสูงกลุ่ม 2 (มีโอกาสเกิดการติดไฟมากกว่ากลุ่มที่ 1) คือ

2.1 โรงงานผลิตยางมะตอย

2.2 โรงพ่นสี

2.3 โรงกลั่นน้ำมัน

2.4 โรงงานผลิตภัณฑ์น้ำมันเครื่อง

2.5 โรงชุบโลหะที่ใช้น้ำมัน

2.6 โรงงานพลาสติก

2.7 พื้นที่ล้างโลหะด้วยสารละลาย

2.15 การติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิง

ในการติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงนั้น จะต้องทำการตรวจสอบโครงสร้างเพดานของพื้นที่ที่ต้องการป้องกันด้วย เพื่อทำการระบุพื้นที่ครอบคลุมการทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงได้อย่างถูกต้องตามรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 2.4 พื้นที่ครอบคลุมของหัวกระจายน้ำดับเพลิงเทียบกับประเภทพื้นที่เสี่ยงภัย

ประเภทของโครงสร้าง	ประเภทของพื้นที่เสี่ยงภัย		
	อันตรายต่ำ (ตารางเมตร)	อันตรายปานกลาง (ตารางเมตร)	อันตรายสูง (ตารางเมตร)
โครงสร้างเพดาน - ไม่มีสิ่งกีดขวาง	20.25	11.70	9.00
โครงสร้างเพดาน – มีสิ่งกีดขวางไม่ติดไฟ	18.00	11.70	9.00
โครงสร้างเพดาน - มีสิ่งกีดขวางติดไฟ	15.12	11.70	9.00

ดังนั้น ถ้าหากสำนักงานต่าง ๆ มีการออกแบบและติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถป้องกันและลดอันตรายจากความเสียหายของทรัพย์สิน ลดการเสียชีวิตของพนักงานและเจ้าหน้าที่ ในกรณีของการเกิดเหตุอัคคีภัยลงได้มาก

2.16 ถังดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Fire Extinguisher)

มีการ ติดตั้งอยู่ตามจุดต่าง ๆ ทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม สถานศึกษา สถานที่ราชการหรืออาคารบ้านเรือนต่าง ๆ ซึ่งถ้าเกิดอัคคีภัยถังดับเพลิงที่ติดตั้งในจุดต่าง ๆ นั้นเป็นชนิดที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับใช้ในการดับเพลิงหรือไม่ สามารถดับไฟที่เกิดจากการติดไฟของก๊าซฯ ที่รั่วออกมาได้หรือไม่ และถังดับเพลิงเหล่านี้มีวัตถุประสงค์ในการใช้อย่างไร

ถังดับเพลิงแบบมือถือมีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้ดับเพลิงที่เกิดขึ้นในขั้นต้น ซึ่งเพลิงไหม้นั้นยังไม่มีความรุนแรงมากนัก ดังนั้น การเลือกใช้ประเภทของสารดับเพลิงที่บรรจุอยู่ภายในถังดับเพลิงแบบมือถือให้ถูกต้องตรงกับประเภทของไฟที่เกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญในการดับเพลิงขั้นต้น

ประเภทของถังดับเพลิงแบบมือถือสามารถแบ่งตามชนิดของสารเคมีแห้งที่บรรจุในถังได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate Based) สารเคมีกลุ่มนี้จะมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงที่เกิดกับไฟประเภท ข (Class B) และไฟประเภท ค (Class C) แต่โดยทั่วไปจะใช้ในการดับเพลิงที่เกิดจากน้ำมันที่ใช้ในการประกอบอาหาร

2. โพแทสเซียม (Potassium Based) สารเคมีดับเพลิงประเภทนี้มีคุณสมบัติในการดับเพลิงสำหรับไฟประเภท ข (Class B) และไฟประเภทก (Class C) ได้ดีกว่ากลุ่มโซเดียมไบคาร์บอเนต

3. โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (Mono Ammonium Phosphate) หรือเรียกว่า สารเคมีแห้งดับเพลิงเอนกประสงค์ (ABC Multi-Purpose Dry Chemical) เหมาะสำหรับไฟประเภท ก (Class A) ไฟประเภท ข (Class B) และไฟประเภท ค (Class C) แต่ไม่เหมาะกับการดับเพลิงน้ำมันที่ใช้ในการประกอบ

อาหาร เนื่องจากอาจเกิดการลุกไหม้ได้ รวมทั้งไม่ใช้ในการดับเพลิงกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมูลค่าสูงเนื่องจากจะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้นเสียหายได้

ตารางที่ 2.5 คุณสมบัติของสารดับเพลิงแต่ละประเภท

ลำดับ	ชื่อเคมี	สูตรเคมี	ชื่อทางการค้า
1	โซเดียมไบคาร์บอเนต	NaHCO3	ผงเคมีแห้งกรดเกลือโซดา
2	โปแตสเซียม ไบคาร์บอเนต	KHCO3	ผงเคมีแห้ง Purple K
3	โปแตสเซียม คลอไรด์	KCI	ผงเคมีแห้ง Super K
4	โมโนแอมโมเนียม ฟอสเฟต	(NH4) H2PO4	ผงเคมีแห้ง ABC หรือ เอนกประสงค์

รูปที่ 2.24 ถังดับเพลิงแบบมือถือ

ในการติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือ (ยกเว้นเครื่องดับเพลิงแบบล้อเข็ น) ควรติดตั้งให้ถูกต้องตามข้อกำหนดต่อไปนี้ คือ

1. การติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือที่มีน้ำหนักรวม (Gross Weight) ไม่เกิน 18.14 กิโลกรัม (40 ปอนด์) จะต้องทำการติดตั้งให้ส่วนบนสุดของถังสูงไม่เกิน 1.50 เมตร (5 ฟุต) โดยวัดจากพื้น

2. ในกรณีที่ถัง (ยกเว้นถังแบบมีล้อเข็น) มีน้ำหนักเกิน 18.14 กิโลกรัม (40) ปอนด์) จะต้องติดตั้งให้จุดบนสุดของถังสูงไม่เกิน 1.00 เมตร (3-1/ 2 ฟุต) โดยวัดจากพื้น

3. สำหรับกรณีที่ไม่สามารถกระทำการติดตั้งให้เป็นไปตามข้างต้นได้ จะต้องทำการติดตั้งให้ส่วนล่างสุดของถังอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

2.17 การเลือกประเภทสารดับเพลิง

ในการแบ่งระดับอันตรายสำหรับพื้นที่ต่าง ๆ นั้น จะมีความแตกต่างในส่วนของการจัดเก็บหรือการใช้งานในพื้นที่ที่มีปริมาณเชื้อเพลิงที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งระดับอันตรายได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. อันตรายระดับต่ำ (Low Hazard) พื้นที่ที่มีเชื้อเพลิงที่สามารถทำให้เกิดไฟประเภท ก (Class A) มากกว่าเชื้อเพลิงสำหรับไฟประเภท ข (Class B) โดยเมื่อเกิดเพลิงไหม้แล้วจะมีการลุกลามไฟในระดับ เช่น สำนักงาน ห้องเรียน ห้องประชุม ห้องรับแขก ห้องพักในโรงแรม เป็นต้น

2. อันตรายระดับปานกลาง (Ordinary Hazard) คือ พื้นที่ที่มีเชื้อเพลิงของไฟประเภท ก (Class A) และ ข (Class) มากกว่าพื้นที่อันตรายระดับต่ำ เช่น พื้นที่รับประทานอาหาร พื้นที่ขายสินค้า พื้นที่ร้านค้า โรงงานขนาดเล็ก พื้นที่ทำงานวิจัย โชว์รูมรถยนต์ พื้นที่จอดรถยนต์ เป็นต้น

3. อันตรายระดับสูง (High Hazard) คือ พื้นที่ที่มีการจัดเก็บการผลิตการใช้การผสมของเชื้อเพลิงที่เกิดไฟประเภท ก และ ข เป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น พื้นที่ทำงานไม้ พื้นที่ซ่อมรถ พื้นที่แสดงสินค้า พื้นที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์ พื้นที่ผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตสี การชุบการพ่น เคลือบสี รวมถึงพื้นที่ที่มีการจัดเก็บสารประเภทไวไฟ เป็นต้น

ตารางที่ 2.6 ความสามารถในการดับเพลิงของสารดับเพลิงแต่ละประเภท

ประเภทของสารดับเพลิง (Fire Extinguishing Agents)	ประเภทของไฟ (Fire Classification)			
	ก (A)	ข (B)	ค (C)	ง (D)
น้ำ	√			
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2)		√	√	
โฟม (Foam) เช่น AFFF, AR-AFFF เป็นต้น	√	√		
ผงเคมีแห้งเอนกประสงค์ (Multipurpose-ABC)	√	√	√	
ผงเคมีแห้งกลุ่มโปแตสเซียม		√	√	
ผงเคมีแห้งกลุ่มโซเดียมไบคาร์บอเนต	√			
แก๊สดับเพลิง เช่น Halotron-1 เป็นต้น	√	√	√	
สารดับเพลิงพิเศษ (Dry Powder)				√

2.18 อัตราการดับเพลิง (Fire Rating)

ตามการกำหนดอัตราการดับเพลิงของถังดับเพลิงแบบมือถือ จะมีการอ้างอิงการทดสอบตามมาตรฐานของ Underwriters Laboratories Inc. (UL) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ทำการทดสอบหรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 1970 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นตัวอย่างการกำหนดอัตราการดับเพลิงของถังดับเพลิงแบบมือถือ สามารถนำไปดับไฟประเภท ก (Class A) โดยทดสอบกับไม้ที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

การเลือกถังดับเพลิงแบบมือถือสำหรับการดับเพลิงกับไฟประเภท 1 นั้นจะมีหลักเกณฑ์พิจารณาอัตราการดับเพลิงและระยะห่างของการฉีดที่ปลอดภัยการติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือสำหรับการดับเพลิงกับไฟประเภท ข นั้นจะต้องทำการติดตั้งโดยการกำหนดระยะห่างของเครื่องดับเพลิงและระยะในการเข้าถึงเครื่องดับเพลิงให้มีสัมพันธ์กับระดับอันตรายของพื้นที่และอัตราการดับเพลิงของถังดับเพลิงแบบมือถือที่เลือกใช้ด้วย สำหรับการเลือกถังดับเพลิงแบบมือถือเพื่อใช้ในการดับเพลิงกับไฟประเภท ค (Class C) นั้นโดยปกติจะเลือกใช้สารดับเพลิงที่ไม่นำไฟฟ้าและไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งาน ดังนั้น ในการเลือกสารดับเพลิงสามารถเลือกได้หลายแบบ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สารเคมีแห้งและแก๊สดับเพลิงต่าง ๆ เป็นต้น การติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือเพื่อใช้ในการดับเพลิงกับไฟประเภท ค (Class C) นั้น จะต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 23 เมตร

ดังนั้น เมื่อเกิดเหตุการณ์เพลิงไหม้ถังดับเพลิงจึงถือเป็นอุปกรณ์ดับเพลิงยามฉุกเฉินที่เราสามารถหยิบมาใช้ได้ใกล้ตัวที่สุดก่อนที่รถดับเพลิงจะมาถึง โดยบนตัวถังดับเพลิงจะระบุประเภทของไฟที่เหมาะกับชนิดของถังดับเพลิงเอาไว้บนตัวถังดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ทั้งนี้ ก็เพื่อให้การเลือกใช้อุปกรณ์ดับเพลิงเกิดประโยชน์และถูกประเภทของการใช้งาน

ในการติดตั้งถังดับเพลิงจะต้องติดตั้งในที่เหมาะสมมองเห็นง่ายสะดวกในการใช้งาน รวมไปถึงต้องแนะนำสมาชิกในบ้านหรือในอาคารให้ศึกษาและทำความเข้าใจวิธีใช้งานด้วย นอกจากนี้แล้วยังต้องหมั่นตรวจสอบทำความสะอาดอุปกรณ์ดับเพลิงตามกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งาน อย่าให้กลายเป็นเพียงถังเหล็กไร้ค่า เพราะเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินถังดับเพลิงจะเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่นำทางรอดมาสู่ชีวิตและทรัพย์สินของทุกชีวิตที่อาศัยอยู่ในที่นั่น

2.19 ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

ภายในตู้ Fire Hose Cabinet จะประกอบด้วย

1. สายรับน้ำดับเพลิง (สายสวมเร็ว) เป็นสายสีขาวขนาด 2.5 นิ้ว ยาว 30 เมตรมีอายุการใช้งานประมาณ 5 ปี

2. ถังดับเพลิง 1 ถัง

3. ขวาน 1 อัน

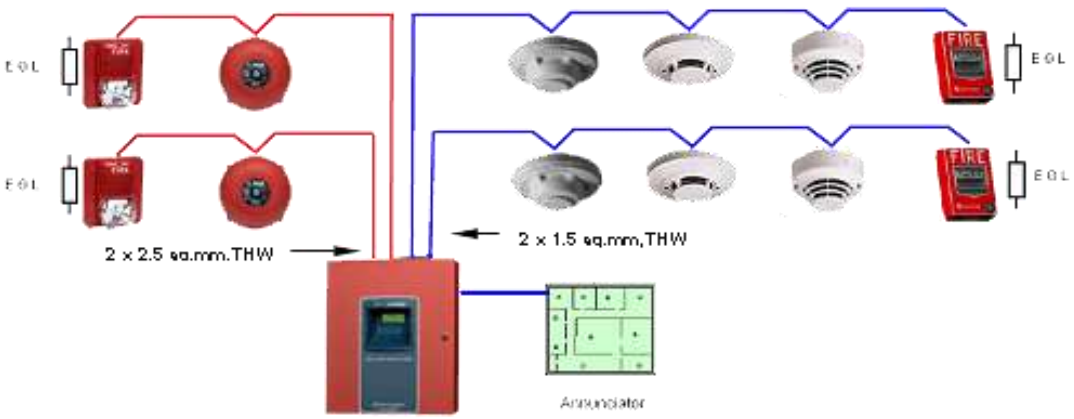
4. หัวฉีดน้ำดับเพลิง

ภายในตู้จะมีท่อรับส่งน้ำดับเพลิงอยู่ภายใ นสำหรับต่อกับสายรับน้ำดับเพลิงเพื่อดับไฟในบริเวณจุดใกล้เคียง ตู้ฉีดน้ำดับเพลิงจะมีระยะห่างระหว่างไม่เกิน 64 เมตร (ตามที่กฎหมายกำหนด) และหน้าตู้จะติดรายละเอียดวิธีการใช้สายดับเพลิงกระจกด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัย กรณีฉุกเฉินสามารถทุบแตกได้

รูปที่ 2.25 ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

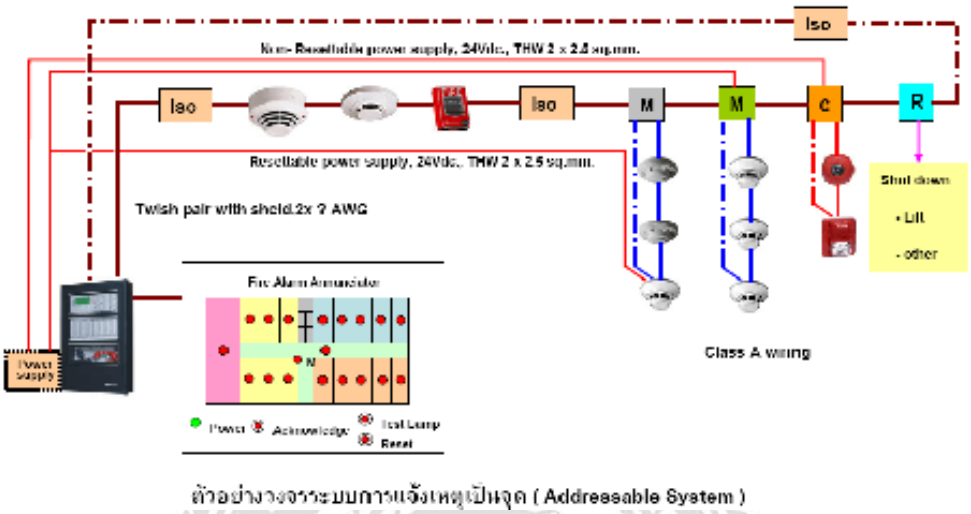
2.20 การติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้นั้นมีหน้าที่แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น และจะมีระบบสปริงเกอร์หรือระบบอื่น ๆ ทำหน้าที่ในการดับเพลิง หรืออาจจะมีการทำงานร่วมกันก็ได้ ซึ่งในการออกแบบในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องให้รู้พื้นที่หรือจุดเกิดเหตุให้เร็วที่สุด และมีสัญญาณแจ้งเหตุเพื่อแจ้งเตือนบุคคลในพื้นที่นั้น ๆ ให้อพยพโดยรวดเร็วและปลอดภัย ดังนั้น การออกแบบติดตั้งจึงต้องให้มีความเหมาะสมกับลักษณะอาคารในแต่ละประเภท โดยทั่วไประบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้มีการออกแบบติดตั้งอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ



รูปที่ 2.26 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน

2.20.1 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซนนี้เป็นการแบ่งพื้นที่การควบคุมของอาคารออกเป็นส่วน ๆ หรือโซน ซึ่งในการแบ่งพื้นที่โซนจะมีหลักเกณฑ์ตามมาตรฐานกำหนด เพื่อให้มีระยะค้นหาในจุดที่เกิดเหตุได้ ในการออกแบบการแจ้งเหตุในแบบนี้จะทำให้เรารู้ถึงพื้นที่การเกิดเหตุแบบเป็นโซนกว้าง ๆ จะไม่ทราบจุดเกิดเหตุโดยตรง อาจจะต้องตรวจสอบจุดเกิดเหตุอีกครั้งหนึ่ง ระบบนี้มักติดตั้งในอาคารที่มีขนาดเล็ก



ตัวอย่างวงจรระบบการแจ้งเหตุเป็นจุด (Addressable System)

รูปที่ 2.27 ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง

2.20.2 ระบบการแจ้งเหตุ แบบระบุตำแหน่ง เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ระบบ นี้จะสามารถบอกพื้นที่หรือตำแหน่งการเกิดเหตุได้โดยตรง ทำให้สามารถเข้าระงับเหตุและอพยพคนออกจากพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว อุปกรณ์ตรวจจับในระบบนี้ต้องใช้อุปกรณ์ที่สามารถระบุตำแหน่งได้ (Addressable Device) ระบบนี้มักติดตั้งในอาคารที่มีขนาดใหญ่

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

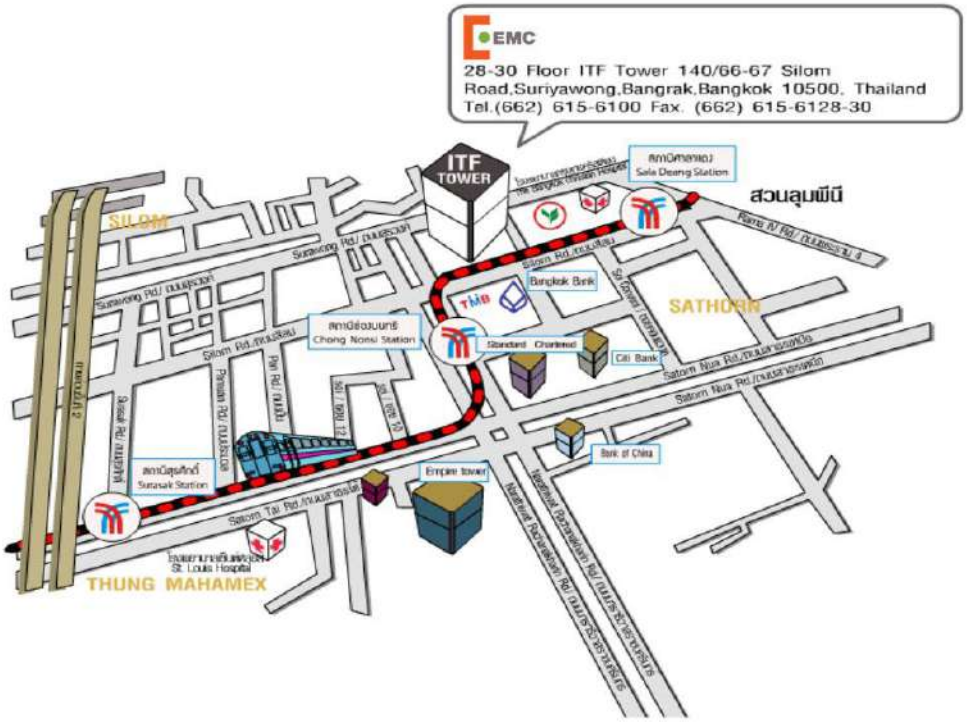
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน)

ที่อยู่ 140/66-67 อาคารไอทีเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 28-30ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500

เบอร์โทรศัพท์ 66 (0)-2615-6100

เบอร์แฟกซ์ 66 (0)-2615-6128-30



รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักของสถานประกอบการ

บริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจทางด้านวิศวกรรมงานก่อสร้าง และการวางระบบไฟฟ้าเครื่องกลในแขนงต่าง ๆ ที่ครบวงจร โดยแบ่งสายงานเป็น 2 สายหลัก คือ งานด้านวิศวกรรมก่อสร้างทั่วไป และงานด้านวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและเครื่องกล โดยมีลักษณะงานในการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ งานก่อสร้างอาคารพาณิชย์ อาคารที่อยู่อาศัย สถาบันการศึกษา งานก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม งาน

ก่อสร้างวิศวกรรมโยธา เป็นต้น ซึ่งบริษัทให้บริการตั้งแต่งานสถาปัตยกรรมจนถึงการก่อสร้างอาคารจนเสร็จสมบูรณ์ สำหรับงานวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกลของบริษัทประกอบด้วยการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบสุขาภิบาล รวมถึงระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ โดยลูกค้าของบริษัทประกอบด้วยลูกค้าจากทั้งภาครัฐบาลและเอกชน

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน

1. คุณกฤษฎา ใจศักดิ์ Electrical Engineering
2. คุณสมัย ปัดถาไม Electrical Engineering

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายธนัช สุทธาทันต์ Electrical Engineering

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย คือ งานบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันทางด้านอัคคีภัยและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารตามที่ได้รับมอบหมาย

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายกฤษฎา ใจศักดิ์

3.5.2 ตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา Electrical Engineering

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

- ตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2564

3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา

- วันปฏิบัติงาน : วันจันทร์-วันเสาร์ เวลา 08.00–17.00 น.
- วันหยุด : วันอาทิตย์ และวันหยุดตามปฏิทินวันหยุดของบริษัท

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	พฤษภาคม 2564	มิถุนายน 2564	กรกฎาคม 2564	สิงหาคม 2564
1	ศึกษาข้อมูล				
2	ศึกษาก ระบวนการทำงาน				
3	ยื่นเสนอโครงงาน				
4	อนุมัติโครงงาน				
5	ดำเนินการ				
6	จัดทำรูปเล่มโครงงาน				

เวลาที่วางแผนงาน

เวลาที่ดำเนินงาน

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียนเป็นโครงการหนึ่งของบริษัท EMC จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจทางด้านวิศวกรรมงานก่อสร้าง และการวางระบบไฟฟ้าเครื่องกลในแขนงต่าง ๆ โดยจะแบ่งสายงาน 2 สายงานหลัก ๆ คือ งานด้านวิศวกรรมก่อสร้างทั่วไป และงานด้านวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและเครื่องกล โดยจะมีลักษณะงานในการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างในรูปแบบต่าง ๆ โดยลักษณะงานแบบนี้ถือว่าน่าสนใจและน่าศึกษาการทำงานอย่างยิ่ง

4.1 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

เนื่องจากในช่วงที่ปฏิบัติงานสหกิจที่โครงการนั้นยังอยู่ในช่วงของงานติดตั้งปรับปรุงระบบและทดสอบระบบ ดังนั้น แหล่งข้อมูลในรูปแบบเอกสารจึงยังไม่สมบูรณ์ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นเอกสารคู่มือการใช้งาน เอกสารแบบแปลนต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้รับมาส่วน ใหญ่จึงเกิดจากการติดตามงานติดตั้ง งานทดสอบระบบ และบางส่วนมาจากการฝึกปฏิบัติงานไปพร้อมการทำงานจริง

รูปที่ 4.1 การวางแผนการทำงาน

4.1.1 การตรวจ สถานที่ ติดตั้ง ต่าง ๆ ที่มีปัญหา แล้วบันทึกข้อมูล เพื่อนำส่ง ให้หัวหน้างานแจ้งเจ้าหน้าที่ประจำอาคารเพื่อขอเข้าพื้นที่ไปทำงาน

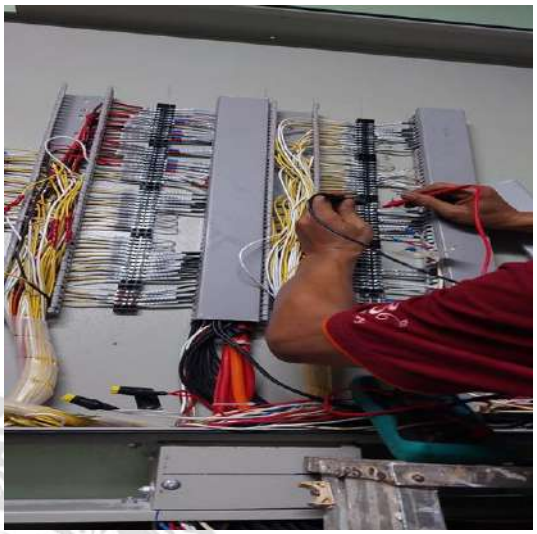
รูปที่ 4.2 ติดตั้งตู้กราฟฟิคสำหรับ Fire Alarm

4.1.2 ตู้แผนผังแสดงจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้ที่สั่งทำโดยเฉพาะ แบบแผนผัง แสดงจุดที่ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสถานที่ต่าง ๆ ไว้ การกำหนดแบบให้ช่างทำการผลิตตู้เพื่อนำมาเชื่อมต่อกับข้อมูลการแสดงผลกับตู้ควบคุมระบบ เพื่อนำไปติดตั้งในระยะทางที่ห่างไกลจากตู้ควบคุมระบบ สำหรับใช้ตรวจดูการแจ้งเหตุตามโซนต่าง ๆ ในระยะไกล ซึ่งจะทำให้สะดวกในการแจ้งเตือนของระบบเหตุเพลิงไหม้ได้เร็วยิ่งขึ้น

รูปที่ 4.3 ตรวจเช็คระบบอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ

4.1.3 สาเหตุของการทำงานผิดพลาด หนึ่งในอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่พบบ่อยมักเกิดจากไม่ได้มีการทำความสะอาด (PM) จนเกิดฝุ่นสะสมจำนวนมาก หรือมีแมลง แมงมุม เข้าไป ภายในอุปกรณ์ ทำให้ตัวอุปกรณ์เสียหายหรือทำให้อุปกรณ์ทำงานเกิดสัญญาณดังขึ้น จึงต้องแก้ไขงาน

รูปที่ 4.4 ตรวจเช็คระบบที่มีปัญหา

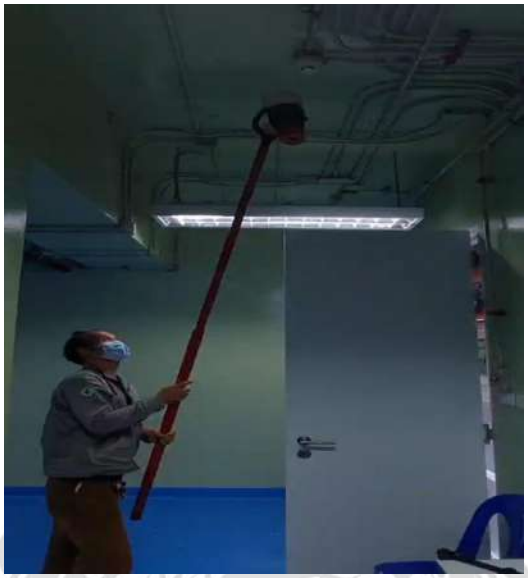


รูปที่ 4.5 ต่อวงจรไฟฟ้าใหม่

4.1.4 สาเหตุที่ทำให้สัญญาณเตือนภัย ทำงาน คือ การที่ผู้รับเหมาที่มาติดตั้งระบบต่อวงจรผิดสลับขั้วกัน จึงต้องทำการตรวจสอบว่าหัวจับควันตัวไหนมีปัญหา หลังจากนั้นจึงเดินสายไฟเข้าระบบในตู้

รูปที่ 4.6 การตรวจเช็คปุ่มระบบแจ้งเตือนฉุกเฉิน

4.1.5 ปุ่มกดสัญญาณชำรุด ทำให้ไม่สามารถรับรู้การแจ้งเหตุ หรือทดสอบการทำงาน แต่ละจุดนั้นสามารถทำงานได้ปกติหรือไม่ ดังนั้น ควรทดสอบปุ่มกดทุก ๆ เดือน และตรวจสอบประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ซึ่งปุ่มกดอาจชำรุดได้ เช่น สปริงเสื่อมสภาพหรือขากดปุ่มหักจากภายใน



รูปที่ 4.7 การตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน

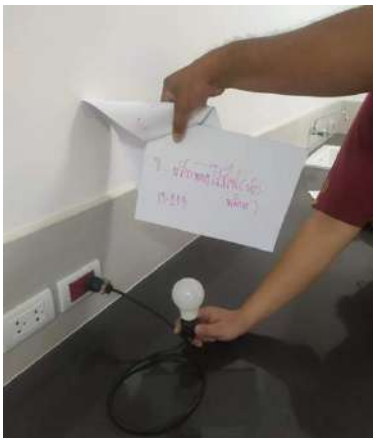
4.1.6 การตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน โดยการจะใช้เครื่องมือปล่อยแก๊สเข้าไปใน อุปกรณ์ จากนั้นอุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานในเวลาประมาณ 17 วินาที สัญญาณเตือนจึงจะดังขึ้น ถือว่าใช้งานได้

รูปที่ 4.8 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ แบบลำแสงบีม

4.1.7 การติดตั้งของอุปกรณ์ตรวจ จับควันไฟแบบลำแสงบีม เหมาะสำหรับ ติดตั้งที่ระดับความสูง เกิน 10.1 เมตร เพราะตัว Smoke Detector ไม่สามารถ จะทำงานได้ดีเพียงพอ จึงต้องติดตั้งแบบตรวจจับด้วยลำแสงบีมแทน ซึ่งเหมาะกับโกดังหรือจุดที่สูง ๆ

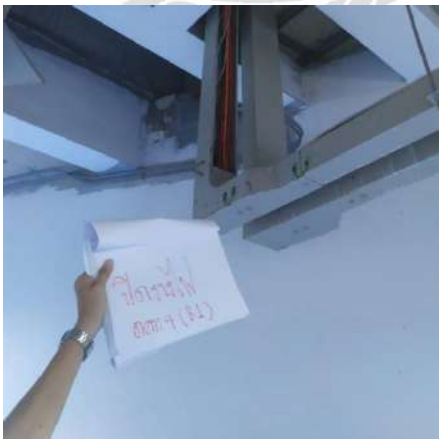
รูปที่ 4.9 ห้องโทรทัศน์วงจรปิดตรวจดูเหตุการณ์

รูปที่ 4.10 การตรวจบันทึกรายละเอียดงานเพื่อแก้ไขในส่วนที่ชำรุดเสียหาย

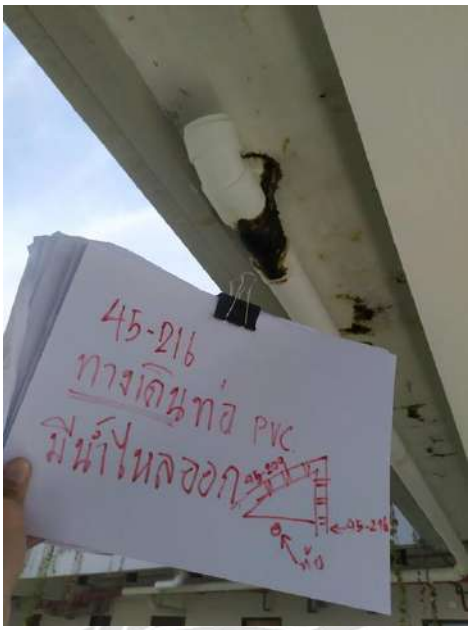


รูปที่ 4.11 การตรวจสอบไฟฟ้า 1 เฟสในอาคารที่ชำรุด (ไม่มีไฟ)

รูปที่ 4.12 การแก้ไขจุดบกพร่องจนใช้งานได้เป็นปกติ



รูปที่ 4.13 การแก้ไขรางเดินสายไฟฟ้ากำลังชำรุด



รูปที่ 4.14 การแก้ไขท่อเดินสายไฟฟ้าชำรุด

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ .ศ. 2564 นั้น ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมาย โดยได้รับผิดชอบในตำแหน่งช่างเทคนิคแผนกซ่อมบำรุง ทำให้ได้ประสบการณ์และทักษะทางปฏิบัติจากการปฏิบัติสหกิจครั้งนี้ได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการป ฏิบัติงานในอนาคต

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้เรียนรู้ระบบการบริหารองค์กร
5.2.2 ได้เรียนรู้การประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน
5.2.3 ได้เรียนรู้การประสานงานกับแผนกอื่น ๆ
5.2.4 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแต่ละแผนก
5.2.5 ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม
5.2.6 ได้เรียนรู้หน้าที่ความรับผิดชอบของตน

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

5.3.1 ได้ประสบการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากห้องเรียน
5.3.2 ได้สัมผัสการทำงานจริงและวิเคราะห์แก้ปัญหา
5.3.3 ได้รู้จักขั้นตอนการติดตั้งระบบ
5.3.4 ได้รู้จักวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.4.1 วงจรไฟฟ้าในตู้ควบคุมต่อวงจรไม่ตรงกับแบบแปลนที่มี
5.4.2 อุปกรณ์หมดอายุการใช้งานและเสียหายชำรุดจำนวนมาก
5.4.3 อุปกรณ์เครื่องมือไม่เพียงพอกับจำนวนคน

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 ทำการแก้ไขเดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมใหม่

5.5.2 ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวใหม่ทดแทน

5.5.3 จัดนำเครื่องมือไปใช้เอง

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 ควรมีการจัดทำแบบแผนการซ่อมบำรุงประจำปี

5.6.2 ควรมีการขยายผลไปตู้ควบคุมอื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน

5.6.3 ควรเพิ่มปัญหาการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าในหัวข้อการตรวจเช็คประจำเดือนเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

บริษัท นิวไทป์เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ ไฟร์โพรเทคชั่น จำกัด. (ม.ป.ป.). *หัวกระจายน้ำดับเพลิง.* เข้าถึงได้จาก https://www.newtype.co.th/

บริษัท เซฟสิริ (ประเทศไทย) จำกัด. (ม.ป.ป.). *อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน.* เข้าถึงได้จาก https://www.firealarmall.com/heat-detector/

บริษัท ไทยดิจิตอลซีเคียวรีตี้ ซิสเต็มส์ จำกัด. (ม.ป.ป.). *อุปกรณ์ตรวจจับควัน.* เข้าถึงได้จาก https://www.tdss.co.th/17054044/smoke-detector

ปราโมช เชี่ยวชาญ. (2558). *เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.* เข้าถึงได้จาก https://www.stou.ac.th/schools/shs/booklet/book584/584Senitary.pdf

สุวัฒน์ บุญศักดิ์สกุล. (ม.ป.ป.). *การติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้.* เข้าถึงได้จาก https://www.magpiez.com/index.php?option=com

ภาคผนวก ก

การนิเทศงานสหกิจ

การนิเทศงานสหกิจศึกษา

ในวันที่ 13 สิงหาคม 2564 มีการนิเทศงานสหกิจโดยผ่านช่องทางออนไลน์ (App. Zoom) เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทางสถานประกอบการจึงไม่สะดวกในการให้บุคคลจากภายนอกเข้ามาใน สถานที่ฝึกงานสหกิจของนักศึกษาได้

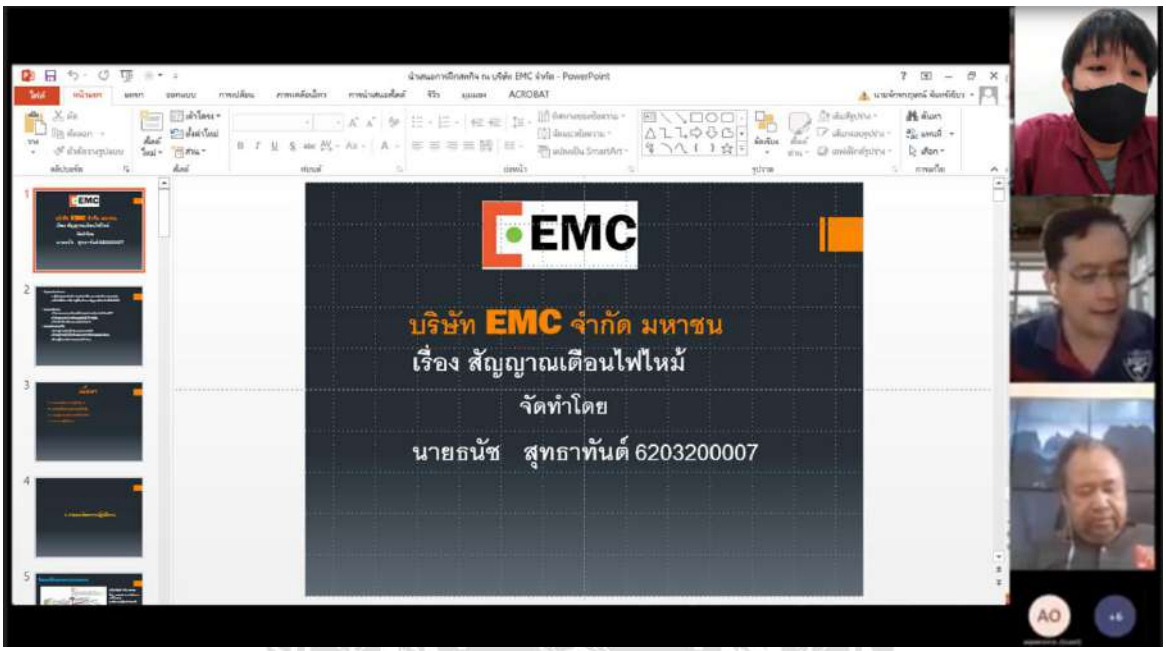
การนิเทศงานสหกิจศึกษา

ภาคผนวก ข

การสอบสหกิจศึกษา

การสอบนักศึกษาสหกิจศึกษา (รูปแบบ Online)

ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2564 มีการสอบรายงานสหกิจโดยผ่านช่องทางออนไลน์ (App. Zoom) เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทาง จึงไม่สามารถมาสอบ ณ มหาวิทยาลัยสยาม



นักศึกษาสหกิจ นายธนัช สุทธาทันต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 1 อาจารย์โตมร สุนทรนภา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 2 ผศ.ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ

ภาคผนวก ค

แผนที่ที่ทำงานโรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน

แผนที่ฝึกสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ (โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน)

ภาคผนวก ง

ผลการตรวจรายงานด้วยระบบอักขราวิสุทธิ์

Plagiarism Checking Report

Created on Jul 24, 2022 at 21:15 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2674657	Jul 24, 2022 at 21:15 PM	jrukkrit@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	รายงานสหกิจ ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย.pdf	Completed	4.08 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	ระบบควบคุมของระบบดับเพลิงอัตโนมัติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล,An automatic fire suppression system controller for a personal vehicle	พลัน งามวงศ์ขน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	1.49 %
2	การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการลงทุนการออกแบบและติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบอัตโนมัติประเภทโรงแรม	เชิดพงศ์ จันทร์สง	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์	0.64 %
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_nutch	0.59 %
4	การศึกษาการจำลองพลศาสตร์อัคคีภัยเพื่อการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ : กรณีศึกษาคลังสินค้าเก็บพรม,The application of fire dynamics simulator for fire protection : carpets warehouse case study	ปาริชาติ ภิรมย์ไกรภักดี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	0.48 %
5	การออกแบบเพื่อติดตั้งส่วนเพิ่มเติมและขยายขีดความสามารถการทำงาน ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายในกลุ่มอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ,Fire alarm system design for additional sub-system installation and performance enhancement in the passenger terminal comp	ชญาพร สุขภูวงศ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	0.47 %
6	ผลของกรดควันไม้ (Pyroligneous acid) ที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัสสำหรับปราบหอยเชอรี่	ศุภลักษณ์ แป้นเพชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	0.41 %

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล ธนัช สุทธาทันต์

รหัสนักศึกษา 6203200007

เกิด 1 กรกฎาคม 2540

ที่อยู่ 179 ถ.บางบอน 3 แขวงบางบอนเหนือ
เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 099-279-0646

E-mail tanutzazaza@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี

ปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)

ปริญญาตรี กำลังศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (วศ.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม