

การศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคารโรงแรม  
: กรณีศึกษาโรงแรมเพนนินซูล่ากรุงเทพ

กวีพจน์ ชงรบ

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2554

**A Study of the Problems of Automatic Fire Alarm System in Hotel Building  
: A Case of The Peninsula Hotel, Bangkok**



**Kaweepoj Thongrob**

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Science**

**Department of Building Technology Management**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2011**

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตีเกะ บุญนาค กรรมการและที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ประธานกรรมการ สารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ไชยวงศ์วิไลน กรรมการสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ คำแนะนำ แนวทางและให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ จนทำให้ผู้ศึกษาสามารถทำการศึกษาในครั้งนี้ได้ อย่างถูกต้องและสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี พร้อมทั้งให้แง่คิดในเชิงวิชาการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อ ผู้ศึกษา นอกจากนี้แล้วผู้ศึกษาขอขอบคุณอาจารย์ประยุทธ์ ฤทธิเดช ที่กรุณาใช้เวลาอันมีค่า ได้ให้ คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณอย่างยิ่งต่อภรรยา และครอบครัวของผู้ศึกษาที่มีส่วนช่วยเหลือ และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา หากสารนิพนธ์เล่มนี้มีผลดีและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมแล้ว ผู้ศึกษาขอมอบความดีนี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กวีพจน์ ธารบ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฌ
รายการสัญลักษณ์.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของการศึกษา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	2
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	54
3.1 ขั้นตอนการศึกษา.....	54
3.2 รูปแบบของการศึกษา.....	65
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	65
3.4 วิเคราะห์ผล และอภิปรายผล.....	65
4 ผลการศึกษา.....	66
4.1 ศึกษามาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	66
4.2 ศึกษาจำนวนการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติจากเครื่องคอมพิวเตอร์.....	74

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 สรุปสาเหตุของการแจ้งเตือนอัคคีภัยของอุปกรณ์ ตรวจจับและแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	93
5 สรุปผลการศึกษา.....	99
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	99
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	101
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	102
5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป.....	102
บรรณานุกรม.....	103
ภาคผนวก.....	105
ภาคผนวก ก แบบแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือน อัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารตัวอย่าง.....	106
ภาคผนวก ข แบบแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตาม มาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA.....	144
ประวัติผู้เขียน.....	150

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน .....	41
3.1 ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในอาคารกรณีศึกษา.....	55
3.2 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในอาคารที่ศึกษา.....	57
4.1 เปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบ และติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	65
4.2 เปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบ และติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติแยก ตามลักษณะของการใช้สอยพื้นที่.....	69
4.3 จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	74
4.4 จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	78
4.5 จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552 .....	82
4.6 จำนวนการแจ้งเตือนการเกิดเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	86
4.7 จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) ของอาคาร ตัวอย่าง ประจำปี 2552.....	89
4.8 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector).....	93
4.9 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไข ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) .....	95
4.10 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไข ของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) .....	97

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สามเหลี่ยมการเกิดไฟ.....	4
2.2 การแบ่งพื้นที่และความสูงสำหรับอาคารประเภทต่างๆ.....	6
2.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย.....	9
2.4 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณชนิดต่างๆ.....	10
2.5 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Ionization และ Photoelectric .....	10
2.6 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Ionization.....	11
2.7 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด บังแสง.....	12
2.8 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด บังแสง.....	12
2.9 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันหักเหแสง.....	13
2.10 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันหักเหแสง.....	13
2.11 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดต่างๆ.....	14
2.12 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ชนิด โลหะคู่.....	15
2.13 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ชนิด โลหะผสมหลอมละลาย.....	15
2.14 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบผสม.....	17
2.15 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแบบต่างๆ.....	17
2.16 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย.....	18
2.17 วงจรการต่อสายที่ไม่ถูกต้อง.....	19
2.18 วงจรการต่อสายที่ถูกต้อง.....	19
2.19 วงจรแบบ 2 สาย เมื่อเกิดขัดข้อง.....	20
2.20 วงจรแบบ 4 สาย.....	21
2.21 การทดสอบหาระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับ.....	22
2.22 การกำหนดระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดไฟให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด.....	23
2.23 การกำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้น.....	23
2.24 แผงควบคุมหลักของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย.....	24
2.25 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมชนิดทั่วไป.....	25

สารบัญรูป (ต่อ)

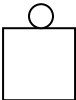
รูปที่	หน้า
2.26 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุม ชนิดระบุตำแหน่งได้เต็มรูปแบบ.....	26
2.27 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบกึ่งระบุตำแหน่งได้.....	27
2.28 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบชนิดเครือข่าย.....	28
2.29 อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณชนิดต่างๆ.....	30
2.30 ตัว Monitor Module และการเดินสาย.....	31
2.31 ตัว Control Module และการเดินสาย.....	31
2.32 ตัวอย่างการแบ่งโซนโดยใช้ผนังทึบไฟเป็นเขตแบ่งโซน.....	33
2.33 ตัวอย่างโซนเดียวกันครอบคลุมพื้นที่สองส่วนปิดล้อมทึบไฟได้ .....	33
2.34 ตัวอย่างพื้นที่เดียวกันสามารถแบ่งเป็นหลายโซนได้.....	34
2.35 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ไม่ถูกต้องเพราะแบ่งโซนคร่อมผนังทึบไฟ.....	34
2.36 ตัวอย่างช่องบันได และ โถงปลอดภัย ในอาคารสูงต้องแยกเป็นโซนอิสระ.....	36
2.37 การกำหนดระยะค้นหา.....	36
2.38 แสดงระยะค้นหาลดลงเมื่อติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกล.....	37
2.39 เมื่อเปลี่ยนแปลงการแบ่งโซนระยะค้นหาจะเปลี่ยนไป.....	38
2.40 แบบตัวอย่างไดอะแกรมตามการแบ่งโซน.....	39
2.41 ไดอะแกรมของรูปที่ 2.40.....	40
2.42 การหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิดจุดสำหรับพื้นที่ทั่วไป.....	42
2.43 การหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน สำหรับช่องทางเดินกว้างไม่เกิน 3.6 เมตร.....	42
2.44 การติดตั้งและระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิดจุดสำหรับพื้นที่ผิวเอียง.....	43
2.45 ตัวอย่างความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด.....	44
2.46 เพดานความสูงระหว่าง 2.0 เมตร พื้นที่ระหว่างคาน น้อยกว่า 4.0 ตารางเมตร.....	45



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.47 เพดานความสูงระหว่าง 2.0 เมตร พื้นที่ระหว่างคาน 4.0 ตารางเมตรขึ้นไป.....	46
2.48 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คาน สำหรับเพดานสูงเกิน 4.0 เมตร.....	46
2.49 ระยะห่างระหว่างคานเกิน 9.0 เมตร ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพิ่มที่เพดาน.....	47
2.50 แบบตัวอย่างระยะห่างในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน.....	47
2.51 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งติดตั้ง สำหรับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ.....	48
2.52 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดสำหรับพื้นผิวเอียง.....	49
2.53 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนพื้นที่ทั่วไป.....	50
2.54 การปรับตำแหน่งอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อค้นห้องใหม่.....	50
2.55 ระยะห่างลดลงเมื่อมีคานหรือท่อลมปรับอากาศคั่น.....	51
2.56 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับลดลงเมื่อมีคานคั่น.....	51
3.1 อาคารกรณีศึกษา.....	53
3.2 ฟังแสดงชุดควบและอุปกรณ์อาคารกรณีศึกษา.....	56
3.3 ฟังการทำงานของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	59
3.4 แสดงหน้าจอหลักของคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ.....	60
3.5 แสดงการแบ่งหน้าจอเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำงาน.....	60
3.6 แสดงพื้นที่และตำแหน่งของอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีการทำงาน.....	61
3.7 แสดงรายละเอียดของตัวอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีการทำงาน.....	61
3.8 แสดงขั้นตอนที่ 1.....	62
3.9 แสดงขั้นตอนที่ 2.....	62
3.10 แสดงขั้นตอนที่ 3, 4 และ 5.....	63
3.11 แสดงการลดค่าเปอร์เซ็นต์ของอุปกรณ์ตรวจจับ.....	63
3.12 แสดงการกลับสู่หน้าจอหลักของคอมพิวเตอร์ควบคุม.....	64
3.13 แสดงการปรับตั้งระบบ (Reset) .....	64

## รายการสัญลักษณ์

FAP	แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
ANN	แผงแสดงผลเพลิงไหม้
MM	โมดูลมอนิเตอร์ชนิดระบุตำแหน่งได้
CM	โมดูลควบคุมชนิดระบุตำแหน่งได้
S <sub>A</sub>	อุปกรณ์ตรวจจับวันชนิดระบุตำแหน่งได้
H <sub>A</sub>	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดระบุตำแหน่งได้
M <sub>A</sub>	อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือชนิดระบุตำแหน่งได้
M	อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
S	อุปกรณ์ตรวจจับควัน
H	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
B	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง
FS	สวิตช์ตรวจการไหลของน้ำในระบบท่อน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ
SS	สวิตช์ตรวจความแรงดันของน้ำในระบบท่อน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ
	กระดิ่ง
Ω	อุปกรณ์ปลายสายวงจร

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคารโรงแรม: กรณีศึกษาโรงแรมเพนนินซูล่ากรุงเทพ
ชื่อผู้เขียน	กวีพจน์ ชงรบ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตีเกะ บุนนาค
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีในอาคาร
ปีการศึกษา	2553

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคารโรงแรม โดยทำการวิเคราะห์ปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่ออุปกรณ์ตรวจจับ เช่น Smoke Detector, Heat Detector และ Manual Pull Station จากรายงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ NFPA

จากการเก็บข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่ พบว่า 1) จำนวนอุปกรณ์ตรวจจับของระบบที่ติดตั้งปัจจุบันเทียบกับมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ NFPA มีจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับมากกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะชั้นที่เป็นห้องพักและทางเดิน แสดงให้เห็นว่าอาคารที่ศึกษานี้ให้ความสำคัญกับการป้องกันอัคคีภัย การปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมอาคาร และมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์และออกแบบอาคาร 2) ด้านปัญหาที่ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับเกิดการแจ้งเตือนบ่อยครั้ง โดยไม่มีเหตุ ส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการใช้สอยพื้นที่ในอาคาร เกิดจากแขกที่ใช้บริการตั้งใจและไม่ตั้งใจทำให้อุปกรณ์ตรวจจับหรือแจ้งเตือนทำงาน เกิดจากการขาดการบำรุงรักษา และเกิดจากความผิดพลาดจากอุปกรณ์เอง ซึ่งทั้ง 3 สาเหตุเป็นปัญหาที่สำคัญของการควบคุมและแก้ปัญหาในระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

คำสำคัญ : ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ/โรงแรม

Thematic Paper Title     A Study of the Problems of Automatic Fire Alarm System in Hotel  
Building : A Case of The Peninsula Hotel, Bangkok

Author                     Kaweepoj Thongrob

Thematic Paper Advisor   Asst. Prof. Dr. Tika Bunnag

Department                Building Technology Management

Academic Year             2010

### **ABSTRACT**

This Survey Study aims to study the problems of the Automatic Fire Alarm System in Hotel Building. The data and factors effecting to the smoke detector, heat detector and manual pull station, collected from computer reports, were analyses and compared to the Engineering Institute of Thailand Standard (E.I.T.) and National Fire Protection Association (NFPA).

The major findings were as follows; 1) The number of the detectors were higher than the standard requirements; especially on the guest rooms floors and the corridor (walk way). This indicates that the hotel administrator recognizes that the fire protection, building services regulations and E.I.T. standard including the installations and designs play such important role. 2) The problems, affected to the detectors, were the causes of the careless of the hotel officers, un-intention of the guests and the lack of maintenance of the detectors. Therefore, these three issues were the causes of the controlling system of the automatic fire alarm.

Keywords : automatic fire alarm system / hotel

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศที่พัฒนาหรือประเทศที่กำลังพัฒนาต่างประสบปัญหาในเรื่องของการเกิดอัคคีภัย ซึ่งเป็นภัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นที่ไหนและเมื่อไร ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการเกิดอัคคีภัยที่สร้างความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นมูลค่ามหาศาล โดยการเกิดอัคคีภัยสามารถเกิดขึ้นได้ทุกพื้นที่ของอาคาร แต่แต่ละครั้งเกิดจากความประมาท ขาดความระมัดระวัง รวมถึงขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการป้องกันอัคคีภัย เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตที่สร้างความสูญเสียอย่างมากให้กับประเทศไทย ที่ต้องจำไว้เป็นกรณีศึกษาเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาหาทางป้องกันอย่างจริงจังคือ เหตุการณ์เกิดขึ้นที่โรงแรมรอยัลจอมเทียนพัทยา เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2540 ทำให้มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวน 91 คน ตัวอาคารเสียหายเกือบทั้งหมด ซึ่งเหตุการณ์เกิดขึ้นบริเวณชั้น 1 ของห้องครัว จากความผิดพลาดของคนในการเปิด-ปิดถังแก๊ส ทำให้แก๊สเกิดการรั่วไหลและสะสมมีปริมาณมาก แล้วไหลไปกระทบกับบริเวณที่ประกอบอาหาร โดยอาคารหลังนี้ไม่ได้ติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ มีการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แต่ระบบไม่ทำงาน สาเหตุการเสียชีวิตของคนที่อยู่ในอาคารเกิดจากช่องบันไดกลางของอาคารไม่ปิดล้อม ทำให้ควัน ไอเชื้อเพลิง และความร้อนลอยขึ้นท่วมทุกชั้น มีสิ่งกีดขวางบริเวณบันได ประตูทางหนีไฟถูกล็อก และขาดการฝึกซ้อมการอพยพในการหนีไฟ

สาเหตุส่วนใหญ่ที่กล่าวในข้างต้นเป็นสาเหตุสำคัญในการเกิดเพลิงไหม้ ดังนั้นผู้ประกอบการหรือฝ่ายบริหารของอาคาร ต้องเล็งเห็นความสำคัญเกี่ยวกับมาตรการ ข้อกำหนด หรือข้อบังคับเพื่อป้องกันความเสียหาย จากเหตุเพลิงไหม้ ในความเป็นจริงแล้วการป้องกันอัคคีภัยบุคคล ถือว่าเป็นอุปกรณ์ตรวจจับและป้องกันอัคคีภัยที่ดีที่สุด เนื่องจากคนมีประสาทสัมผัส เช่น ตา หู จมูก และผิวหนังที่จะสัมผัสกับอัคคีภัยได้เป็นอย่างดี แต่สาเหตุที่เกิดอัคคีภัยและทำให้มีผู้เสียชีวิตอยู่บ่อยๆเนื่องจากสถานที่เกิดเหตุไม่มีคนอยู่ในตัวอาคาร จึงทำให้ต้องมีการออกกฎหมายเป็นข้อกำหนดเพื่อป้องกันโดยอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ อาคารขนาดใหญ่และอาคารสูงต้องมีอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติชนิดตรวจจับควัน ตรวจจับความร้อน ตรวจจับก๊าซ และอุปกรณ์

ตรวจจับอื่นๆ รวมถึงอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือสำหรับการป้องกันอัคคีภัยที่หลีกเลี่ยงมิได้เด็ดขาด ส่วนอาคารที่พักอาศัยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยตามสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ ในความปลอดภัยต่อชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย รวมถึงการใช้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องและวิธีการต่างๆ เช่นวิธีการป้องกันจุดเกิดอัคคีภัยบริเวณต่างๆ ในอาคาร มาตรฐานเกี่ยวกับเทคนิคการดับเพลิง การกู้ภัยในอาคารที่เกิดอัคคีภัย การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บผู้ประสบภัย การปิดกั้นพื้นที่อันตราย เป็นต้น

ดังนั้นการศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติจึงเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะช่วยลดการเกิดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับอาคารได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาการติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติที่สอดคล้องกับกฎหมายข้อกำหนดมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA
2. ศึกษาปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลต่อระบบแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารโรงแรม
3. ศึกษาแนวทางป้องกันที่ส่งผลต่อระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอาคาร โรงแรม

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการศึกษาเฉพาะระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของ โรงแรมเพนนินชูล่ากรุงเทพฯ เท่านั้น
2. ในการศึกษาจะทำการสำรวจ เก็บข้อมูลของอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยเท่านั้น
3. ในการศึกษาจะศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในปี 2552 เท่านั้น

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ เช่น จำนวน ชนิด ระยะ ของอาคารโรงแรม
2. ใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาของการจัดการระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ สำหรับอาคารโรงแรมและอาคารต่างๆ ได้
3. สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าที่มาใช้บริการของอาคาร เพื่อให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย

4. ทราบถึงกระบวนการทำงานของระบบป้องกันอัคคีภัย และจัดการระบบและการแก้ปัญหา  
ที่เกี่ยวกับระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคาร โรงแรม

5. ทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายของบุคคลากรที่ดูแลระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติได้



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัคคีภัยเป็นภัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งอัคคีภัยเป็นภัยที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้ที่ก่อขึ้นเอง โดยจะตั้งใจหรือไม่ก็ตาม ในการเกิดไฟจะต้องมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้ คือ เชื้อเพลิง ประกายไฟ ออกซิเจน

เมื่อเชื้อเพลิงได้รับความร้อนจนถึงจุดวาบไฟ มีออกซิเจนซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยในการเผาไหม้ซึ่งมีปริมาณที่เหมาะสม ก็จะทำให้ไฟลุกติดได้ (ดังรูปที่ 2.1)



รูปที่ 2.1 สามเหลี่ยมการเกิดไฟ



## 2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 แหล่งที่มาของการเกิดอัคคีภัย (Source of Ignition) มีสาเหตุการเกิดได้ดังนี้

- เกิดจากไฟฟ้า (Electricity)
- เกิดจากการลอบวางเพลิง (Arsons)
- เกิดจากประจุไฟฟ้า (Electrostatics)
- เกิดจากฟ้าผ่า (Lighting)
- เกิดจากการเชื่อม การตัด (Sparking)
- เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีที่คายความร้อนออกมา (Chemical Reaction)
- เกิดจากแรงเสียดทาน (Friction)
- เกิดจากการลุกไหม้ด้วยตัวเอง (Self Ignition)
- เกิดจากเปลวไฟ (Open Flame)
- เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน (Radiation)

จากที่กล่าวมาข้างต้นอัคคีภัยที่เกิดส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับอาคารและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ รวมถึงอาคารประเภทโรงแรมที่จัดเป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่และมีความสูงหลายๆชั้น มีผู้เข้ามาใช้บริการอยู่เป็นระยะเวลาสั้นๆ และไม่มี ความคุ้นเคยกับสถานที่ดีพอ ซึ่งจะมีความเสี่ยงสูงหากเกิดอัคคีภัยขึ้น

2.1.2 การแบ่งประเภทของอาคาร

มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบ่งประเภทของอาคารออกเป็น 6 ประเภทคือ บ้านอยู่อาศัย อาคารขนาดเล็ก อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ และสถานประกอบการพิเศษ มีรายละเอียดดังนี้

1. บ้านอยู่อาศัย หมายถึงสถานที่ที่ใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการอยู่อาศัยรวมกันเป็นครอบครัวไม่เกิน 2 ครอบครัว โดยใช้งานตลอดเวลาทั้งกลางวันกลางคืน มีพื้นที่ทั้งหมดไม่เกิน 500 ตารางเมตร และมีความสูงไม่เกิน 15 เมตร

2. อาคารขนาดเล็ก หมายถึงอาคารที่ไม่เข้าข่ายที่จัดเป็นอาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารสูง หรืออาคารที่เป็นบ้านพักอาศัยที่มีขนาดพื้นที่ทั้งหมดเกิน 500 ตารางเมตรแต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

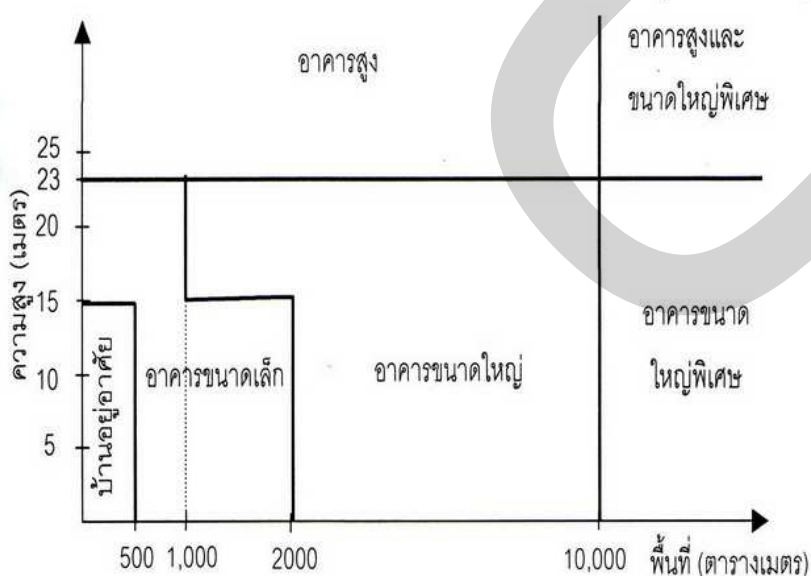
3. อาคารสูง หมายถึงอาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยอาคารได้ โดยมีความสูงตั้งแต่ 23 เมตร ขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

4. อาคารขนาดใหญ่ หมายถึงอาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรือเป็นอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไปแต่ไม่ถึง 23 เมตร และมีพื้นที่อาคารรวมทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

5. อาคารขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึงอาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

6. สถานประกอบการพิเศษ หมายถึงสถานที่ที่ใช้เป็นอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดในอาคารเพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมต่างๆ เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด ศูนย์กีฬา ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการบันเทิง ท่าอากาศยาน สถานีขนส่งและกิจกรรมอื่นๆ ที่มีลักษณะการใช้งานแบบเดียวกัน

การแบ่งประเภทของอาคารใช้สำหรับการเลือกระบบและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับประเภทของอาคาร เพราะแต่ละอาคารมีลักษณะแตกต่างกันและมีความสำคัญไม่เท่ากัน



รูปที่ 2.2 การแบ่งพื้นที่และความสูงสำหรับอาคารประเภทต่างๆ

2.1.3 กฎหมาย ข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษเมื่อพิจารณาถึงกฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์อัคคีภัยในอาคาร โดยเฉพาะอัคคีภัย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1.3.1 กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) คือกฎกระทรวงที่ว่าด้วยการกำหนด โครงสร้างและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้า-ออกได้สะดวก
2. อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคาร ตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไปหรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ 7 เมตร ลงไปต้องมีลิฟต์และบันไดหนีไฟที่มีระบบแสงสว่างและระบบอัดอากาศความดัน 38.6 Pa (0.15 นิ้วน้ำ) ทำงานอยู่ตลอดเวลา
3. บันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60 เมตร. โดยวัดตามแนวทางเดิน
4. วัสดุหุ้มและบุท่อลมของระบบปรับอากาศต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟและไม่เป็นส่วนที่ทำให้เกิดควันเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ท่อลมที่ผ่านผนังกันไฟต้องติดตั้งลิ้นกันไฟปิดสนิทโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 74 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที
5. ระบบปรับอากาศที่มีลมหมุนเวียนตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตร/นาที (1,765 CFM) ขึ้นไปต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟบังคับหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ
6. อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า สายนำลงดินต้องแยกจากระบบสายดินอื่น ตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ
7. ต้องมีระบบพลังงานไฟฟ้าสำรองไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงสำหรับเครื่องหมายแสดงทางฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
8. ต้องมีระบบพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับลิฟต์ดับเพลิงวงจรไฟฟ้าต้องมีการป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้
9. ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อัตโนมัติทุกชั้นอย่างน้อยต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียงหรือสัญญาณให้คนในอาคารได้ยินและระบบแจ้งเหตุด้วยมือ
10. ต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ประกอบด้วย
  - 10.1 ท่อยื่นโลหะผิวเรียบทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 1.2 MPa (175 PSI) ทาสีแดงติดตั้งตั้งแต่ชั้นล่างสุดไปยังชั้นสูงสุดของอาคาร

10.2 ทุกชั้นของอาคารต้องติดตั้งหัวฉีดน้ำดับเพลิงประกอบด้วยสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร. (1 นิ้ว) ยาว 30 เมตร. หัวต่อสายสวมเร็วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) พร้อมฝาครอบและโซ่ ติดตั้งห่างกันไม่เกิน 64 เมตร

10.3 ต้องมีที่เก็บน้ำสำรองเพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิงและต้องมีระบบท่อส่งน้ำที่มีความดันต่ำสุดที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.45 MPa (65 PSI) แต่ไม่เกิน 0.7 MPa (100 PSI) ด้วยอัตราการไหล 30 LPS (475 GPM) โดยให้มีประตุน้ำปิด-เปิดและประตุน้ำกั้นน้ำไหลกลับอัตโนมัติด้วย

10.4 ต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร. (2 1/2 นิ้ว) ติดตั้งภายนอกอาคารสามารถรับน้ำจากระดับเพลิงได้สะดวกมีข้อความเขียนว่า “หัวรับน้ำดับเพลิง” โดยท่อยื่นทุกชุดจะต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร 1 หัว

10.5 ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองจะต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า 30 l/s (475GPM) สำหรับท่อยื่นแรกและไม่น้อยกว่า 15 l/s (237 GPM) สำหรับท่อยื่นที่เพิ่มขึ้นแต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 l/s (1,500 GPM) และสามารถส่งจ่ายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที

10.6 ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม 1 เครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร อย่างน้อยชั้นละ 1 เครื่อง ติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากพื้นอาคารไม่เกิน 1.5 เมตร ในที่มองเห็นเครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

10.7 ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติเช่น Sprinkler System หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทุกชั้น พร้อมแบบแปลนของระบบดับเพลิง

2.1.3.2 กฎกระทรวงฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2540) ปรับปรุงฉบับที่ 33 คือกฎกระทรวงว่าด้วยการแก้ไขเพิ่มเติมกฎกระทรวงฉบับที่ 33 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ที่มีพื้นที่ของอาคารต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไปหรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ 7.00 เมตร ลงไปจะต้องมีลิฟต์และบันไดหนีไฟที่มีระบบแสงสว่างและระบบอัดอากาศความดันขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 38.6 Pa (0.15 inwp) ทำงานอยู่ตลอดเวลา บันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60 เมตรโดยวัดตามแนวทางเดิน ผังบันไดทุกด้านต้องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

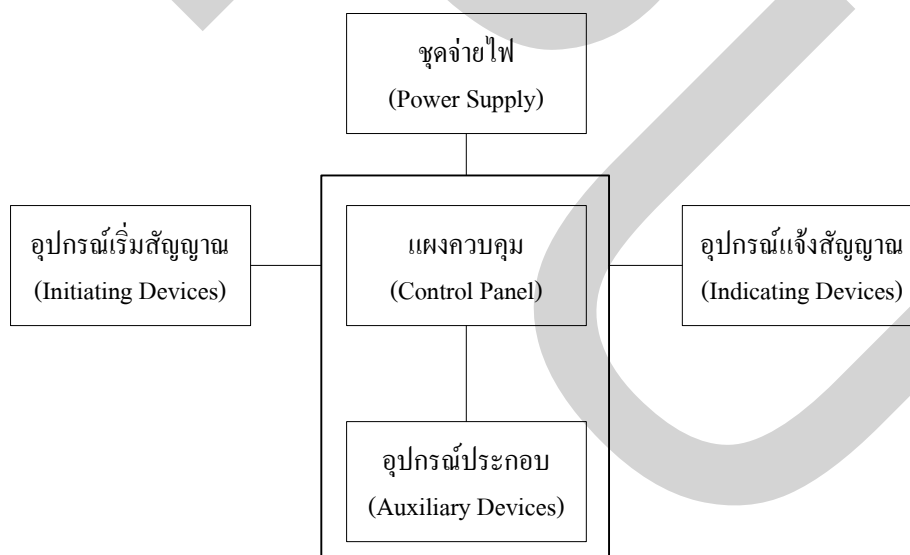
2. อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีประตูหรือผนังกันเปลวไฟหรือฉนวนไฟเมื่อเกิดเพลิงไหม้เข้าไปในบริเวณบันไดที่ไม่ใช่บันไดหนีไฟ อัตราทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

3. ติดตั้งแบบแปลนของอาคารแสดงประตู ทางหนีไฟ ติดไว้ที่มองเห็นชัดเจน บริเวณห้องโถงหรือหน้าลิฟต์ประกอบด้วยตำแหน่งห้องทุกห้อง / ตู้ลิฟต์ดับเพลิง / ประตูหรือทางหนีไฟและลิฟต์ดับเพลิงของชั้นนั้นๆ

#### 2.1.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

โดยปกติอาคารและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ไปมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดอัคคีภัย เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์หรือทำกิจกรรมต่างๆ ในอาคารของมนุษย์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการแจ้งเตือนให้ผู้ที่อยู่อาศัยภายในตัวอาคารได้รับทราบหากเกิดมีอัคคีภัยเกิดขึ้นในอาคาร และสิ่งที่จะเป็นตัวแจ้งเตือนคือ ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System) ซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่ช่วยแจ้งเตือนเมื่อเกิดอัคคีภัย เพื่อให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องสามารถระงับหรือแก้ไขเหตุการณ์ก่อนที่เหตุการณ์จะร้ายแรงมากขึ้นและสามารถแจ้งให้ผู้ที่อยู่อาศัยในอาคารทราบ เพื่อทำการอพยพผู้ที่อยู่อาศัยให้ออกจากอาคารที่เกิดเหตุได้ทันเวลาที่

ระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้หรือเรียกอีกอย่างว่าระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเพลิงไหม้ มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ แหล่งจ่ายไฟ แผงควบคุม อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ อุปกรณ์แจ้งเหตุ และอุปกรณ์ประกอบ ตามที่แสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

2.1.4.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Device) คืออุปกรณ์ที่เป็นต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย ทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับเพื่อแจ้งให้แผงควบคุมทราบการเกิดเหตุ ตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 2.4 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณชนิดต่างๆ

อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ แบบอัตโนมัติ (Automatic) และชนิดด้วยมือ (Manual Station) มีแบบระบุจุดกำเนิดสัญญาณ (Code Addressable) และแบบไม่ระบุจุดกำเนิดสัญญาณ (Non-Code)

1. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Detector) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับการเกิดอัคคีภัย ที่มีปฏิกิริยาไวต่อสภาวะต่างๆของการเกิดเพลิงไหม้และแจ้งสัญญาณการตรวจจับไปยังแผงควบคุมโดยอัตโนมัติ อุปกรณ์รับสัญญาณมีอยู่หลายชนิด เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) อุปกรณ์ตรวจจับการไหล (Water Flow Switch) เป็นต้น ชนิดของอุปกรณ์รับสัญญาณอัตโนมัติแบบต่างๆ

1.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจจับอนุภาคของควันโดยอัตโนมัติ ซึ่งการเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่จะเกิดเป็นอนุภาคของควันก่อน การตรวจจับควันจึงเป็นการตรวจจับที่ถือว่ารวดเร็วที่สามารถตรวจจับเพลิงไหม้ได้ในระยะเริ่มต้นอุปกรณ์ตรวจจับควันแบ่งตามการตรวจจับได้เป็น 2 ชนิด คือ

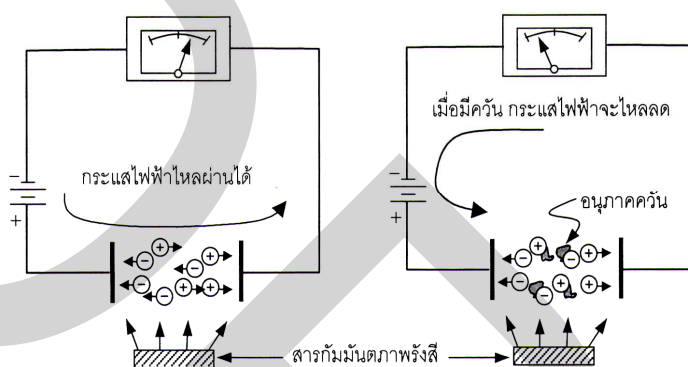
1.1.1 Ionization Type

1.1.2 Photoelectric Type



รูปที่ 2.5 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Ionization และ Photoelectric

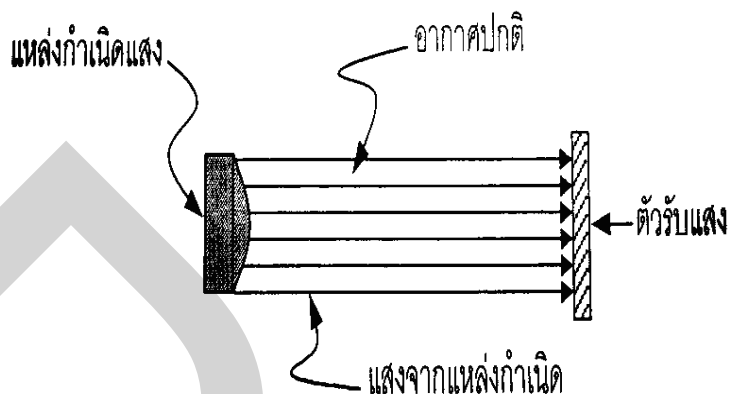
1.1.1 Ionization Type เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันประกอบด้วยกล่อง (Chamber) ที่ภายในมีแผ่นโลหะที่มีขั้วไฟฟ้าต่างกันและมีสารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive) ทำหน้าที่กระตุ้นให้อากาศภายในกล่องเกิดการแตกตัว ไอออนของอากาศในกล่องจะทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าให้กระแสไหลผ่านได้ระหว่างสองขั้ว เมื่อมีควันเข้าไปในกล่องค่าความนำไฟฟ้าของอากาศจะลดลง กระแสไหลผ่านจะลดลงด้วย เมื่อกระแสลดลงถึงค่าที่ตั้งไว้ อุปกรณ์จึงทำงาน



รูปที่ 2.6 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด Ionization

1.1.2 Photoelectric Type เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันที่สามารถจับควันที่หนาที่บได้ดีมีหลักการการทำงานสองแบบคือ แบบควันบังแสง และแบบควันหักเหแสง

1.1.2.1 แบบควันบังแสง (Light Obscuration) ลักษณะการทำงานจะมีแหล่งกำเนิดแสงและตัวรับแสง ปกติปริมาณแสงที่ตัวรับแสงได้รับจะมีค่าที่แน่นอนอยู่ค่าหนึ่ง เมื่อมีควันเข้าไปในกล่อง แสงที่ส่องไปกระทบตัวรับแสงจะถูกบังด้วยอนุภาคของควัน เมื่อต่ำถึงค่าที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ตรวจจับจะตรวจได้และทำงาน ซึ่งสีของควันจะไม่มีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ อุปกรณ์ตรวจจับแบบนี้ที่ใช้ทั่วไปจะเป็นแบบลำแสง (Beam Smoke Detector) ทำงานโดยแหล่งกำเนิดแสงจะส่องแสงผ่านพื้นที่ที่ต้องการป้องกันตรงไปที่ตัวรับแสงที่ติดตั้งห่างออกไป ส่วนประกอบจะมีตัวฉายแสงและตัวรับแสงแยกเป็นคนละตัวกัน



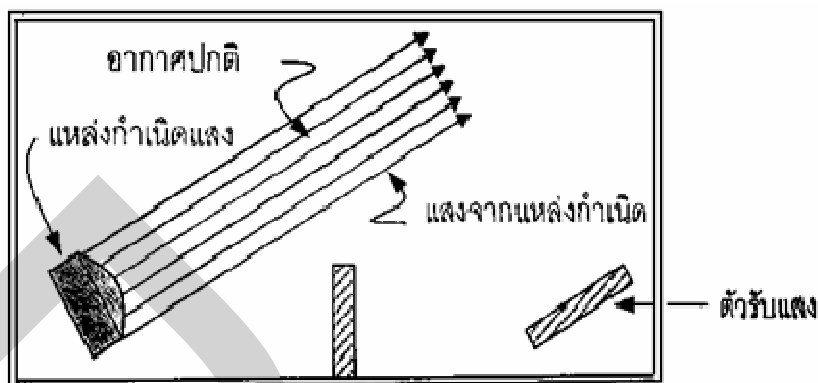
รูปที่ 2.7 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด บังแสง  
(ในสภาพอากาศปกติแสงจากแหล่งกำเนิดแสงผ่านอากาศไปถึงตัวรับแสงได้ดี)



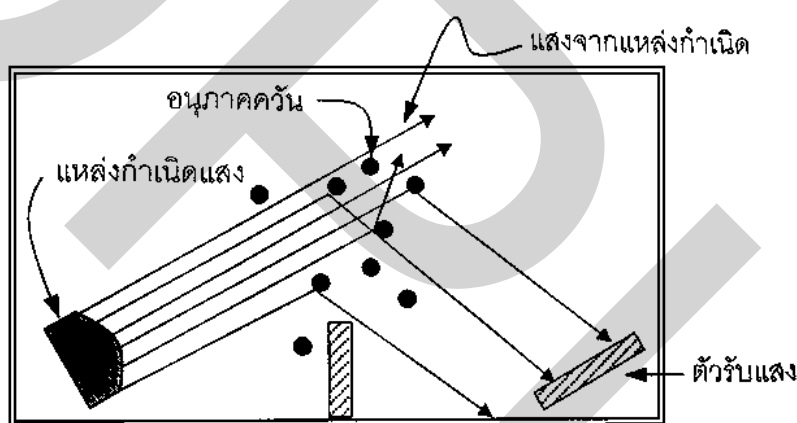
รูปที่ 2.8 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด บังแสง  
(เมื่อมีควันแสงจากแหล่งกำเนิดแสงจะไปถึงตัวรับแสงน้อยลง)

1.1.2.2 แบบควันหักเหแสง (Light Scattering) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดหลักการการทำงานจะมีตัวกำเนิดแสงและตัวรับแสง เช่นเดียวกับแบบควันบังแสง ในสภาวะปกติแสงไม่สามารถส่องไปที่ตัวรับแสงโดยตรงได้ เมื่อมีควันเข้าในกล่อง อนุภาคของควันจะไปบังแสงและหักเหแสง แสงบางส่วนจะไปกระทบกับตัวรับแสง เมื่อมีควันมากขึ้นแสงจะไปกระทบมากขึ้นจนถึงค่าที่ตั้งไว้ ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงานและแจ้งผลไปที่แผงควบคุม อุปกรณ์ตรวจจับแบบนี้จะทำงานได้ดีกับควันที่มีอนุภาคใหญ่กว่า 1 ไมครอน เป็นควันที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จะตอบสนองกับควันสีดำได้น้อยกว่าควันสีขาวเพราะควันสีขาวสะท้อนแสงได้





รูปที่ 2.9 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันหักเหแสง  
(ในสภาพอากาศปกติแสงจากแหล่งกำเนิดจะไม่สะท้อนไปที่ตัวรับแสง)



รูปที่ 2.10 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันหักเหแสง  
(เมื่ออากาศมีควันแสงส่วนหนึ่งจะสะท้อนไปที่ตัวรับแสง)

1.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จับความร้อนของวัตถุที่ถูกไฟไหม้ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสามารถตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้ที่ให้ความร้อนสูงอย่างรวดเร็วและมีควันน้อยได้เร็วกว่าอุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนไม่ถือเป็นอุปกรณ์ตรวจจับเพื่อป้องกันชีวิต เป็นเพียงเพื่อป้องกันเพิ่มเติมจากอุปกรณ์ตรวจจับควันและเพื่อป้องกันทรัพย์สินเท่านั้น และจะใช้แทนอุปกรณ์ตรวจจับควันไม่ได้



รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดต่างๆ

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบ่งตามการตรวจจับได้เป็น 3 แบบ คือ

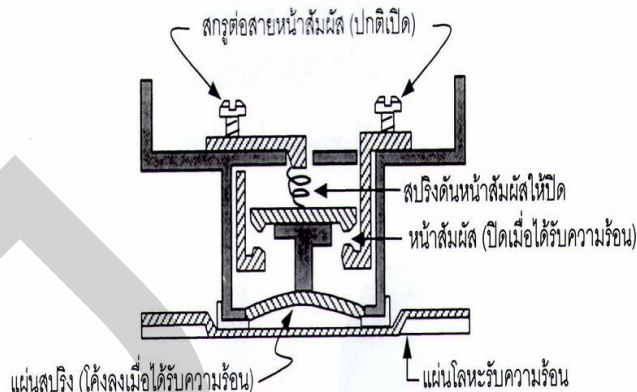
1.2.1 แบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temp)

1.2.2 แบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise)

1.2.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบผสม (Combination)

1.2.1 แบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับแบบที่ง่ายที่สุดจะทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงจุดที่ตั้งไว้ มีระดับอุณหภูมิให้เลือกหลายพิสัยตามความต้องการใช้งาน ที่นิยมทั่วไปจะเริ่มตั้งแต่  $58^{\circ}\text{C}$  ( $135^{\circ}\text{F}$ ) ขึ้นไป อาจแตกต่างกันไปตามมาตรฐานแต่ละการผลิต โดยปกติเมื่อเริ่มมีไฟไหม้ อุณหภูมิของอากาศรอบๆ จะสูงกว่าอุณหภูมิที่ตัวอุปกรณ์ และเริ่มมีการถ่ายเทความร้อน ความแตกต่างของอุณหภูมินี้เรียกว่าอุณหภูมิหน่วง (Thermal Lag) เป็นสัดส่วนกับการเพิ่มของอุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ แบ่งตามวิธีทำงานได้หลายชนิด เช่น

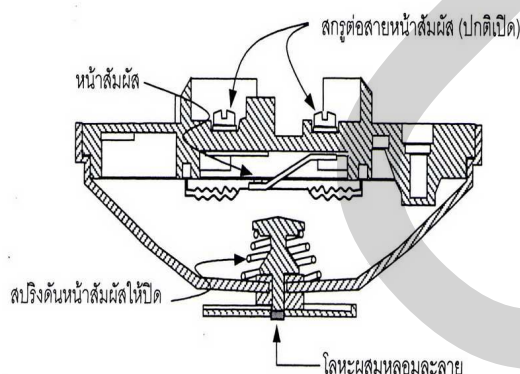
1. ชนิดโลหะคู่ (Bimetallic) ชิ้นส่วนในการตรวจจับความร้อนประกอบด้วยโลหะ 2 ชนิดที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของการขยายตัวด้วยความร้อนไม่เท่ากันจับประกบติดกัน เมื่อได้รับความร้อนแผ่นโลหะจะขยายตัวไม่เท่ากันจึงงอไปด้านใดด้านหนึ่งและอกกลับเมื่ออุณหภูมิลดลง



รูปที่ 2.12 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิกงที่ชนิดโลหะคู่

2. ชนิดตัวนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้นหรือชนิดจุดก็ได้ ชิ้นส่วนตรวจจับความร้อนที่เปลี่ยนค่าความต้านทานแปรผันตามความร้อนที่ได้รับ

3. ชนิดโลหะผสมหลอมละลาย (Fusible Alloy) มีชิ้นส่วนการตรวจจับความร้อนเป็นโลหะผสมพิเศษ จะหลอมละลายอย่างรวดเร็วเมื่อความร้อนถึงพิกัดของอุณหภูมิ ดังนั้นหลังการตรวจจับความร้อนแล้วจึงไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้



รูปที่ 2.13 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิกงที่ชนิดโลหะผสมหลอมละลาย

4. ชนิดเคเบิลไวความร้อน (Heat-Sensitive Cable) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้นแบ่งได้เป็น 2 แบบ แบบแรกประกอบด้วยสายนำกระแสไฟฟ้าจำนวน 2 เส้น คั่นด้วยฉนวนไวต่อความร้อน จะอ่อนตัวที่อุณหภูมิพิกัดทำให้สายไฟทั้งสองเส้นสัมผัสกันทางไฟฟ้า

แบบที่สองเป็นแบบสายไฟฟ้าเดี่ยวร้อยในท่อโลหะ บรรจุสารพิเศษกันไว้ระหว่างช่องว่างเมื่ออุณหภูมิเพิ่มถึงจุดวิกฤตสารนี้จะเปลี่ยนสถานะเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำให้เกิดการสัมผัสกันทางไฟฟ้าระหว่างท่อกับสายไฟฟ้า

1.2.2 แบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ ทำงานเมื่อการเพิ่มของอุณหภูมิสูงเกินอัตราพิกัดที่กำหนด เช่น  $8.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  ( $15^{\circ}\text{F}/\text{min}$ ) เป็นต้น อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิแบ่งตามวิธีการทำงานได้หลายชนิด เช่น

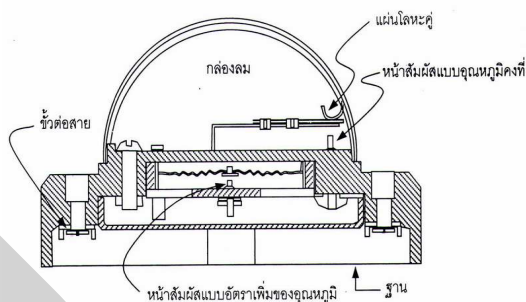
1. ชนิดอัตราเพิ่มความดันในท่อ (Pneumatic Rate-of-Rise Tubing) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้นประกอบด้วยท่อทองแดง ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็ก ใช้ติดตั้งกับฝ้าเพดานหรือบนฝ้าผนังใกล้เพดานตลอดพื้นที่ที่ต้องการป้องกันปลายท่อต่อเข้ากับอุปกรณ์ตรวจจับที่บรรจุไดอะแฟรมและหน้าสัมผัสซึ่งทำงานที่พิกัดความดันที่ตั้งไว้ ปกติระบบจะปิดสนิท ยกเว้นช่องปรับแต่งการระบายอากาศ เพื่อทดแทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สภาวะปกติ

2. ชนิดอัตราเพิ่มความดันลมแบบจุด (Spot-Type Pneumatic Rate-of-Rise) ประกอบด้วยแผ่นลมไดอะแฟรม หน้าสัมผัส และรูระบายอากาศบรรจุในกล่องเดียวกัน หลักการทำงานเช่นเดียวกับชนิดอัตราเพิ่มความดันในท่อ

3. ชนิดผลของไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermoelectric Effect) ประกอบด้วยส่วนประกอบที่ไวต่อความร้อนชนิดเทอร์โมคัปเปิลหรือเทอร์โมไพล์ แรงดันไฟฟ้าจะสูงขึ้นตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น อุปกรณ์จะมีวงจรตรวจสอบการเพิ่มแรงดันของไฟฟ้า และส่งสัญญาณเมื่ออัตราการเพิ่มของแรงดันสูงกว่าปกติ

4. ชนิดเปลี่ยนแปลงความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity Rate-of-Change) เป็นอุปกรณ์ชนิดเส้นหรือจุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ความต้านทานไฟฟ้าแปรผันตามอุณหภูมิ อัตราการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานถูกตรวจสอบโดยอุปกรณ์ควบคุม และเริ่มส่งสัญญาณเมื่อพบการเพิ่มขึ้นค่าที่ตั้งไว้

1.2.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบผสม (Combination) เป็นการผสมการทำงานระหว่างแบบอุณหภูมิคงที่และแบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ เมื่อมีค่าใดค่าหนึ่งเป็นไปตามที่กำหนด อุปกรณ์จะทำงาน อุปกรณ์แบบนี้จึงสามารถตรวจจับความร้อนได้ดีกว่าแบบอุณหภูมิคงที่



รูปที่ 2.14 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบผสม

2. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบแจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณที่ทำงานโดยอาศัยการกระตุ้นจากบุคคล โดยการดึง หรือทุบกระจกให้แตก มีลักษณะเป็นสวิทซ์ไฟฟ้า อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือปกติจะมีเครื่องหมายแสดงไว้ที่มองเห็นและเข้าใจง่าย การทำงานอาจเป็นแบบจังหวะเดียว (Single Action) หรือเป็นแบบสองจังหวะ (Double Action) แบบ

สองจังหวะนี้ผู้ที่ต้องการแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องกระทำสองสิ่งครบระบบจึงจะทำงาน เช่นก่อนจะดึงสวิทซ์ที่อยู่ภายในตู้กระจกจะต้องทุบกระจกให้แตกก่อนเป็นต้น ระบบสองจังหวะจะช่วยป้องกันการแจ้งเหตุผิดพลาดหรือจากการดึงสวิทซ์โดยไม่ตั้งใจของบุคคลทั่วไปได้ ระดับหนึ่ง การปรับตั้งใหม่ (Reset) จะทำได้โดยต้องใช้เครื่องมือประกอบ เช่น ใช้กุญแจ ไชควง หรือประแจเป็นต้น



รูปที่ 2.15 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแบบต่างๆ

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือจะติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องครอบคลุมทุกพื้นที่ทางเข้าออกของอาคาร และที่แต่ละชั้นของทางหนีไฟของอาคาร การติดตั้งต้องอยู่ตรงบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวก จุดที่ติดตั้งควรอยู่สูงจากพื้นระหว่าง 1.30 ถึง 1.50 m. เนื่องจากต้องการให้การแจ้งเหตุทำได้สะดวกแม้แต่บุคคลพิการหรือคนป่วยที่นั่งบนเก้าอี้เข็น อุปกรณ์แจ้ง

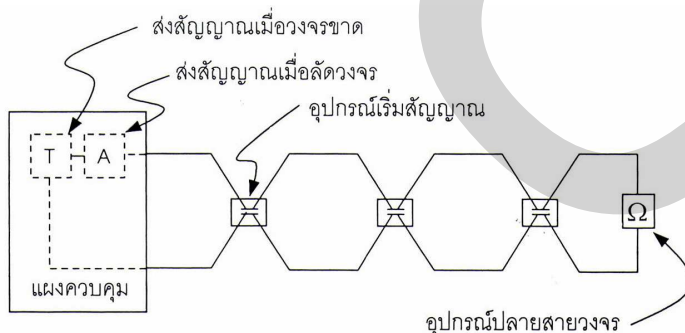
เหตุด้วยมือแต่ละตัวต้องไม่อยู่ไกลกันมากนัก ปกติระยะห่างกันต้องไม่เกิน 60 m. การวัดระยะให้วัดตามแนวทางเดิน

การติดตั้งใช้งาน อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมืออาจแยกโซนออกต่างหากหรือต่อเข้ากับโซนตรวจจับที่มีอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติติดตั้งอยู่และใช้ป้องกันพื้นที่เดียวกันก็ได้ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือนี้มีไว้เพื่อให้บุคคลที่พบเหตุเพลิงไหม้สามารถแจ้งเหตุได้สะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นการติดตั้งยังคงมีการตรวจคุม (Supervisory) วงจรโซนตรวจจับอยู่ และการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือต้องไม่ทำให้อุปกรณ์แสดงผลของอุปกรณ์ตรวจจับอื่นที่มีอยู่เช่นเดียวกันนั้นต้องดับไป หรือหยุดการทำงาน

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแต่ละตัวต้องมีหมายเลขของโซนตรวจจับที่ต่อใช้งานอยู่เพื่อให้ทราบว่าจะต่อใช้งานกับโซนใด การติดตั้งหมายเลขโซนต้องให้อยู่ที่อุปกรณ์ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจน

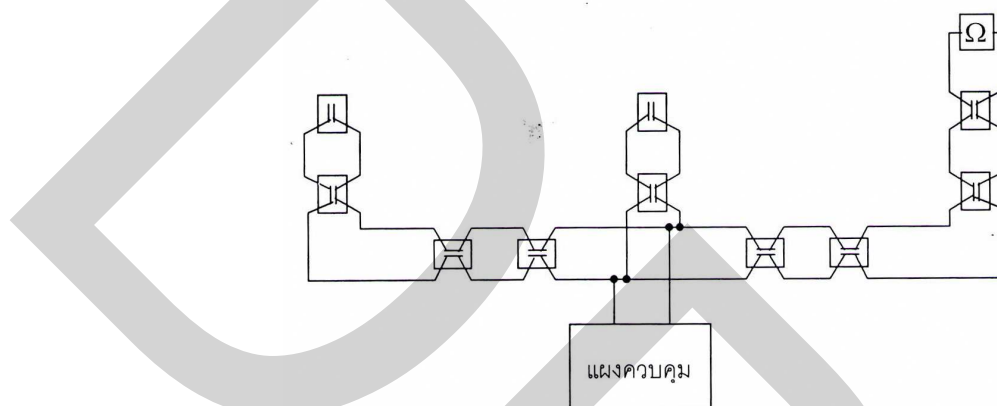
3. วงจรเริ่มสัญญาณ เมื่ออุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงาน จะส่งสัญญาณไปที่แผงควบคุมผ่านวงจรเริ่มสัญญาณ โดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ วงจรแบบ 2 สาย (Two-Wire Loop) และแบบ 4 สาย (Four -Wire Loop) ปกติวงจรถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งสภาวะปกติ สภาวะวงจรขาดหรือรั่วลงดิน ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของระบบ ที่ใช้โดยทั่วไปมี 2 ระบบคือ

1. วงจรแบบ 2 สาย ในวงจรจะมีการเดินสายออกจากแผงควบคุมจำนวน 2 เส้นไปต่อเข้ากับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแต่ละตัว อุปกรณ์เริ่มสัญญาณทุกตัวจะต่อกันแบบขนาน ตัวที่อยู่ปลายสุดจะเป็นตัวต้านทานเรียกว่าอุปกรณ์ปลายสายวงจร (End-of-line Device) มาตรฐาน NFPA เรียกว่าเป็นวงจรแบบ Class B

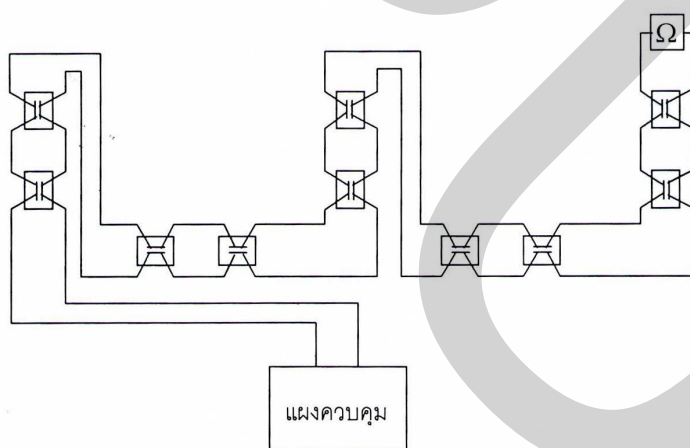


รูปที่ 2.16 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย

ในการเดินสายของวงจรแบบ 2 สาย สิ่งสำคัญคืออุปกรณ์ตรวจจับทั้งหมดที่ต่อในวงจรถือต้องต่อเรียงลำดับไปเรื่อยๆ ไม่สามารถต่อแยกกลางทางได้ เพราะถ้าวงจรต่อแยกขาดออกไประบบจะไม่สามารถตรวจสอบการขาดวงจรได้ การเดินสายของวงจรถูกนำไปใช้งานหลายพื้นที่อาจเกิดความสับสนได้ ตามแสดงในรูปที่ 2.17 และรูปที่ 2.18



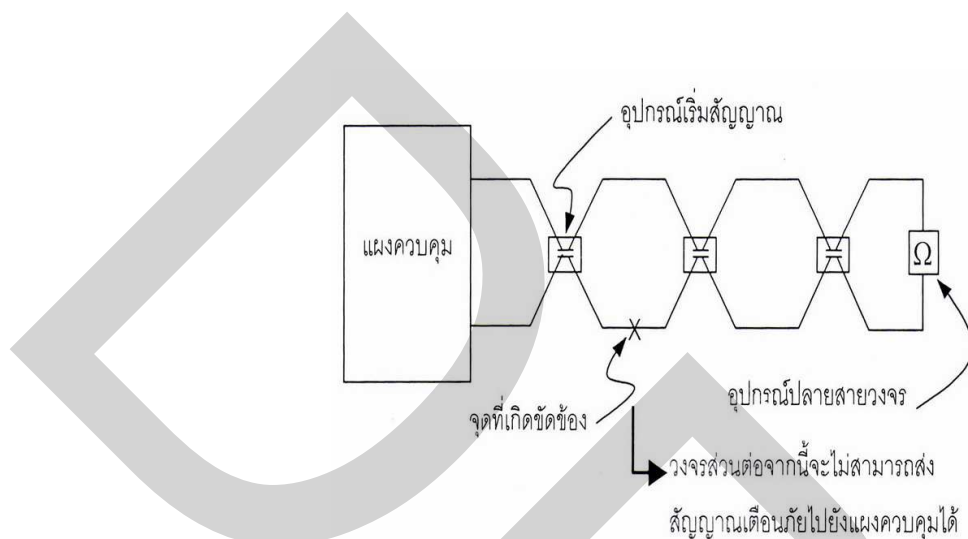
รูปที่ 2.17 วงจรการต่อสายที่ไม่ถูกต้อง



รูปที่ 2.18 วงจรการต่อสายที่ถูกต้อง

โดยปกติอุปกรณ์ปลายสายวงจรถูกทำหน้าที่เป็นตัวตรวจคุม เมื่อวงจรถูกส่วนหนึ่งส่วนใดขาดความต้านทานของวงจรถูกเปลี่ยนไป ระบบจะตรวจสอบตัวเองได้ กรณีนี้จะแสดงสัญญาณขัดข้อง (Trouble Signal) เมื่อเกิดการลัดวงจรระบบจะตรวจสอบได้เช่นกัน และแสดงสัญญาณ

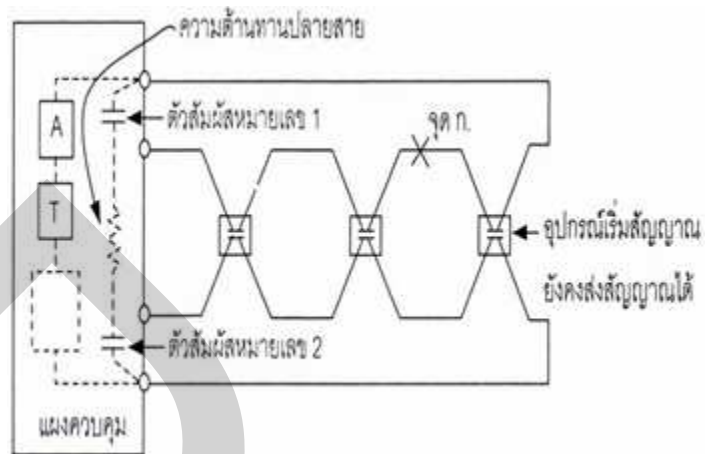
เตือน (Alarm Signal) ในสภาวะนี้วงจรส่วนที่ต่อจากจุดที่สายวงจรถาดหรือลัดวงจรจะไม่สามารถส่งสัญญาณให้แผงควบคุมทราบได้ เมื่อมีสัญญาณดังกล่าวแสดงที่แผงควบคุมจึงควรตรวจสอบและซ่อมแซมให้ใช้งานได้โดยเร็ว



รูปที่ 2.19 วงจรแบบ 2 สาย เมื่อเกิดขัดข้อง

2. วงจรแบบ 4 สาย วงจรแบบนี้ความต้านทานปลายสายจะอยู่ในแผงควบคุม จึงต้องเดินสายย้อนกลับมาที่แผงควบคุมด้วย ระบบจึงมีความเชื่อถือได้สูง วงจรยังสามารถทำงานได้เมื่อเกิดขัดข้องเพียงจุดเดียว จากรูปที่ 2.20 สมมุติวงจรถาดที่จุด ก. วงจรด้านหนึ่งของตัวสัมผัสของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณจะขาดจากความต้านทานปลายสาย จะส่งสัญญาณขัดข้อง ในขณะเดียวกันตัวสัมผัสหมายเลข 1 และ 2 จะปิดทำให้สายวงจรเดิมที่ขาดต่อเข้ากับความต้านทานปลายสาย วงจรจึงยังคงส่งสัญญาณเตือนภัยได้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ มาตรฐาน NFPA เรียกว่าเป็นวงจรแบบ Class A





รูปที่ 2.20 วงจรแบบ 4 สาย

4. ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับต้องสามารถควบคุมพื้นที่ได้ทั้งหมด ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับที่กำหนดโดยผู้ผลิตบนแผ่นป้ายประจำเครื่องหรือคู่มืออุปกรณ์ เรียกว่าระยะห่างที่กำหนด (List Spacing) ไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรงเนื่องจากมีความสูงของการติดตั้งและปริมาณความร้อนจากเชื้อเพลิงที่ต่างกันเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ระยะห่างที่กำหนดโดยผู้ผลิตเป็นระยะห่างที่ทำการทดสอบเปรียบเทียบกับหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler) ตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา ในการใช้งานต้องใช้ค่าตามที่กำหนดโดยมาตรฐาน แต่มาตรฐานอาจกำหนดค่าที่แตกต่างกันออกไปเนื่องจากมาตรฐานของแต่ละแห่งจะกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงสภาพอากาศ โครงสร้างอาคาร พฤติกรรมของคน และอื่นๆ ประกอบ

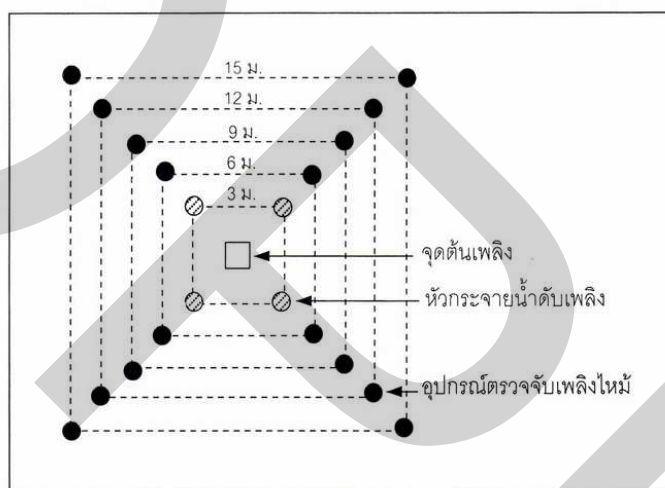
การทดสอบหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนเพดานเรียบ ทำได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเป็นรูปตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ระยะห่างต่างๆ โดยมีแหล่งกำเนิดความร้อนอยู่ตรงกลางและติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler) ใ้รอบจุดกำเนิดความร้อน มีระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงเท่ากับ 3 m

จุดต้นเพลิงที่ใช้ทดสอบจะเป็นดีเนเจอร์แอลกอฮอล์ (Denatured Alcohol) ตั้งสูงจากพื้นประมาณ 0.90 m (3 ft) ซึ่งจะให้ความร้อนประมาณ 1,200 BTU/s ปกติหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะแตกที่อุณหภูมิ 71 °C

ในการทดสอบ แหล่งกำเนิดความร้อนจะให้ความร้อนคงที่เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง อุปกรณ์ตรวจจับจะสามารถตรวจจับได้และทำงานเรียงลำดับจากตัวที่อยู่ใกล้สุดก่อนไปถึงตัวที่อยู่ไกลออกไป ขณะที่อุปกรณ์ตัวแรกทำงานนั้น หัวกระจายน้ำดับเพลิงจะยังไม่แตก (ยังไม่กระจายน้ำ

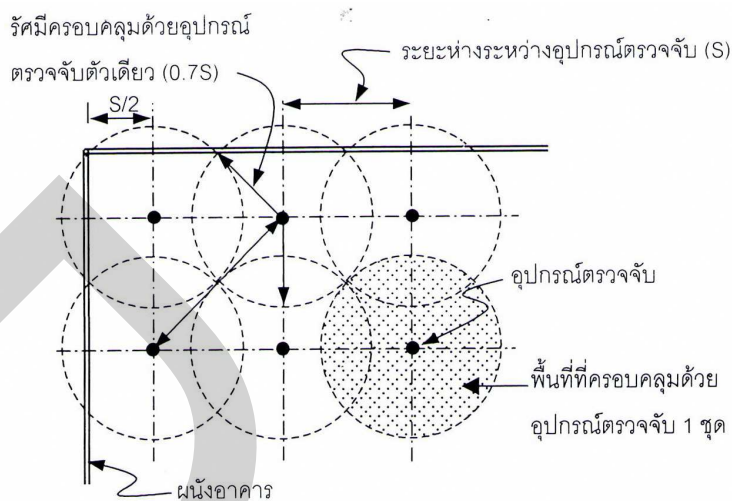
ออก) การทดลองจะกระทำต่อเนื่องไปจนหัวกระจายน้ำดับเพลิงแตก อุปกรณ์ตรวจจับตัวสุดท้ายที่ทำงานก่อนที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงแตกจะเป็นตัวที่นำมากำหนดระยะ ตัวแปรที่สำคัญในการทดสอบคือปริมาณความร้อนซึ่งจะเปลี่ยนไปตามระยะห่างและความสูงที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ

ในการออกแบบ ส่วนใหญ่จะติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเป็นแบบตารางสี่เหลี่ยม แต่ในการเกิดเพลิงไหม้ความร้อนไม่ได้กระจายเป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่เป็นวงกลม ดังนั้นระยะครอบคลุมของอุปกรณ์ตรวจจับจึงเป็นรูปวงกลมที่มีอุปกรณ์ตรวจจับเป็นจุดศูนย์กลาง มีรัศมีเท่ากับ 0.7 เท่าของระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับตามแนวระดับ



รูปที่ 2.21 การทดสอบหาระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับ

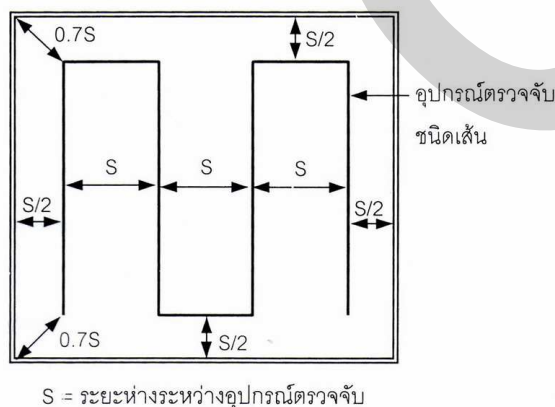
ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับ เมื่อทราบระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับจะสามารถกำหนดตำแหน่งติดตั้งเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดได้ เมื่อเขียนวงกลมแล้วจะต้องครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องป้องกัน ตามรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 การกำหนดระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด

จากรูปที่ 2.22 ถ้าระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับเท่ากับ 9 m. จะได้รับรัศมีวงกลมเท่ากับ 6.3 m. สำหรับพื้นที่สี่เหลี่ยมที่มีผนังเป็นเส้นตรง ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับกับผนังจะเท่ากับ 4.5 m. เป็นต้น

ในการใช้งานจริงห้องที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์อาจไม่เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยม การกำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับจะยุ่งยากมากขึ้น ระยะห่างอาจไม่เป็นไปตามที่กำหนด แต่อุปกรณ์ต้องสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วทั้งหมด ในบางพื้นที่ที่ต้องการตรวจจับที่ดีกว่า เร็วกว่า หรือพื้นที่ที่การกระจายของควันหรือความร้อนมีอุปสรรค ระยะห่างจะลดลงได้ตามต้องการ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้น จะต้องมียุทธศาสตร์ระยะห่างระหว่างเส้นของอุปกรณ์ตรวจจับ และระยะห่างจากผนังไม่เกินค่าที่กำหนดด้วย ตามตัวอย่างในรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 การกำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดเส้น

2.1.4.2 แผงควบคุมหลัก (Fire Alarm Control Panel) ทำหน้าที่ควบคุม ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และวงจรต่างๆ รับแจ้งเหตุการณ์เกิดอัคคีภัยจากอุปกรณ์ตรวจจับอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือและทำหน้าที่แสดงการเกิดอัคคีภัยให้ผู้ควบคุมหรือผู้ที่อยู่ในอาคารได้ทราบ รวมทั้งยังทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ ของอาคารด้วย เช่นระบบประกาศฉุกเฉิน ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ระบบปรับอากาศ ระบบเปิดปิดประตูอัตโนมัติ ระบบลิฟต์ ระบบอัดอากาศ เป็นต้น



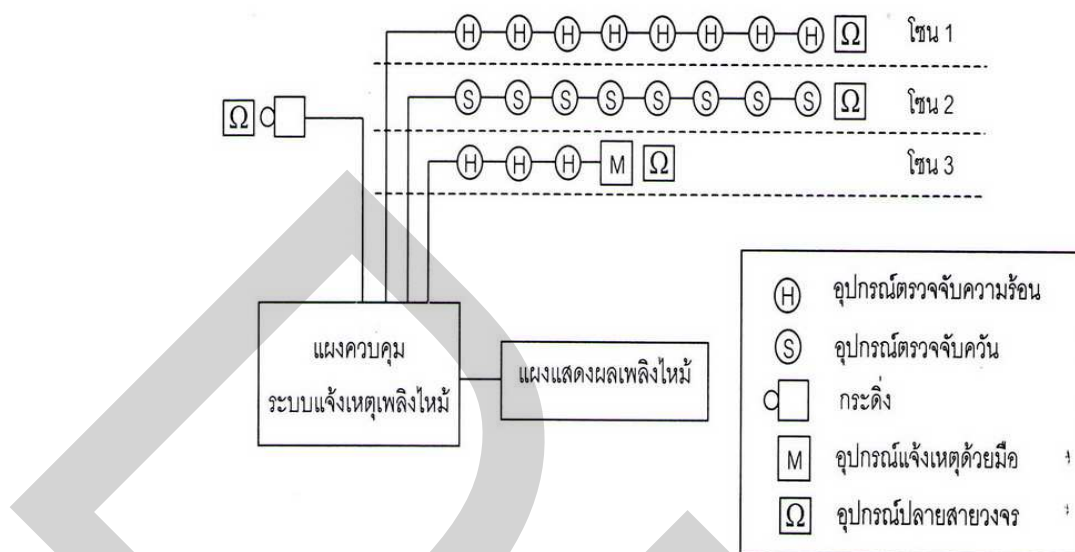
รูปที่ 2.24 แผงควบคุมหลักของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ชนิดของแผงควบคุมแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. ชนิดทั่วไป (Conventional) แผงควบคุมชนิดนี้ใช้กับวงจรโซนตรวจจับแบบ
2. สาย และแบบ 4 สาย โดยใช้อุปกรณ์รับสัญญาณและอุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณแบบทั่วไป ซึ่งแยกออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 แบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยแผงวงจรสำเร็จ สามารถถอดเปลี่ยนได้ สะดวกต่อการติดตั้งและบำรุงรักษา กำหนดฟังก์ชันการทำงานด้วยการต่อสายภายในให้ตรงตามต้องการ เป็นแผงที่มีขนาดเล็ก ใช้งานสำหรับอาคารที่มีโซนไม่มาก ในการใช้งานควรมีวงจรหน่วงเวลาหรือแจ้งเตือน (Pre-Signal) ก่อนส่งสัญญาณแจ้งเตือน

1.2 แบบไมโครโปรเซสเซอร์ ประกอบด้วยแผงวงจรสำเร็จ ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ กำหนดขั้นตอนการทำงานโดยใช้โปรแกรม เป็นแผงที่ขนาดโซนมากขึ้น สามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์รายงานเหตุการณ์และอื่นๆ ได้ตามการออกแบบ ต้องมีการเดินสายมาที่แผงควบคุม ถ้าเป็นวงจรแบบ 2 สายจะเดินสายมาสองเส้น ถ้าเป็นวงจรแบบ 4 สายจะเดินสายมาสี่เส้น ถ้ามีโซนมากการเดินสายจะมากขึ้นด้วย

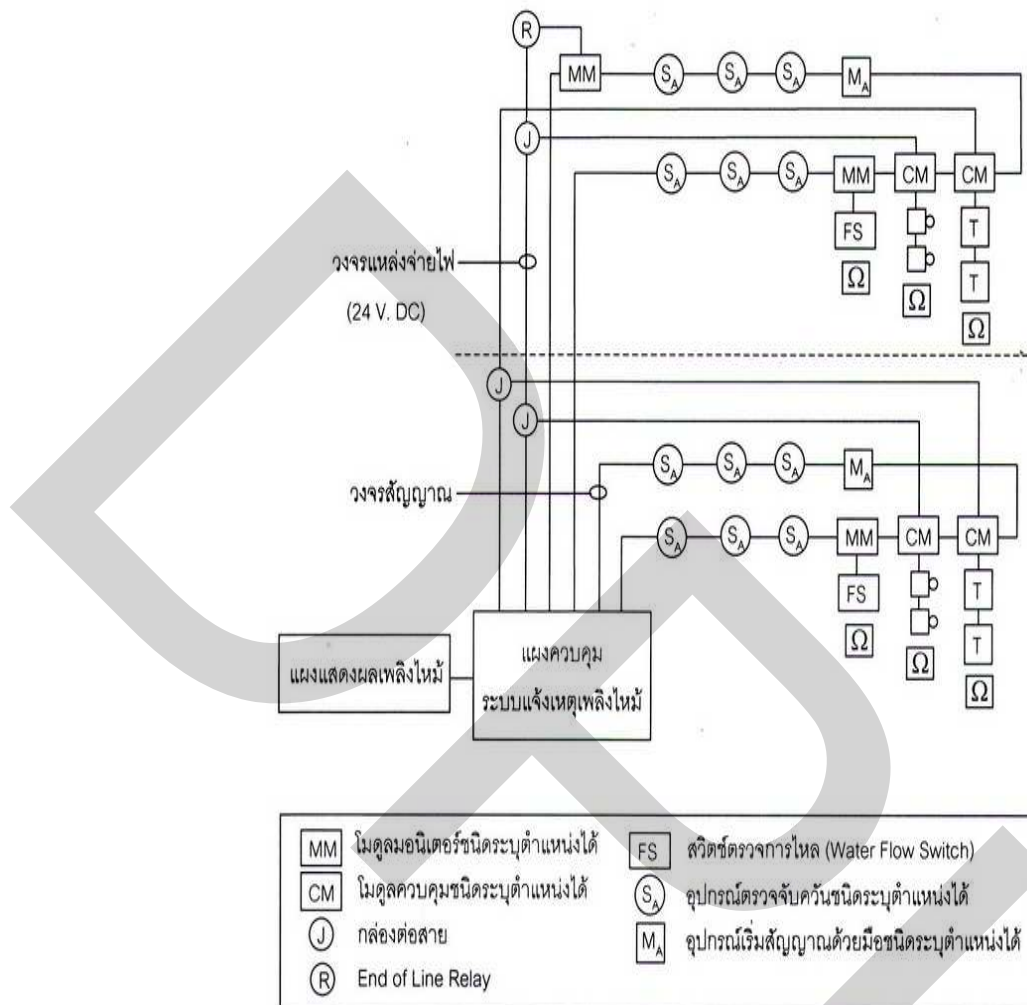


รูปที่ 2.25 ตัวอย่างไรเซอร์โคอะแกรมของแผงควบคุมชนิดทั่วไป

2. ชนิดระบุตำแหน่งได้ (Addressable) แผงควบคุมชนิดนี้ผู้ผลิตบางรายเรียกว่าแบบมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) หรือแบบอัจฉริยะ (Intelligent) ประกอบด้วยแผงวงจรสำเร็จควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ วงจรมัลติเพล็กซ์ 1 วงจร สามารถใช้งานกับอุปกรณ์รับสัญญาณชนิดระบุตำแหน่งได้จำนวนมากโดยไม่ซ้ำกัน ซึ่งสามารถประหยัดและลดความยุ่งยากในการเดินสายไฟได้อย่างมาก ทั้งยังสามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ จอภาพ และเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

ในการทำงานของระบบควบคุมสามารถสั่งงานได้ในลักษณะเป็นขั้นตอน กำหนดขั้นตอนการทำงานได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรม โดยไม่ต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการเดินสาย หน่วยความจำเป็นชนิดข้อมูลไม่สูญหายขณะไฟฟ้าดับ การเพิ่ม ลด ตำแหน่งอุปกรณ์สามารถทำได้โดยการเดินสายไฟฟ้าเพิ่ม ลด จากส่วนหนึ่งส่วนใดของวงจรมัลติเพล็กซ์หลักในลักษณะแตกกิ่งหรือต่อแยกได้เลยโดยไม่ต้องเดินสายมาที่แผงควบคุม ซึ่งแผงควบคุมนี้ยังสามารถแบ่งย่อยได้เป็นแบบระบุตำแหน่งเต็มรูปแบบและแบบกึ่งระบุตำแหน่งได้ ดังนี้

2.1. แบบระบุตำแหน่งได้เต็มรูปแบบ (Full Addressable) อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบทุกตัวจะเป็นชนิดระบุตำแหน่งได้ทั้งหมด เช่นอุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์แต่ละตัวมีหมายเลขประจำตัว (สามารถตั้งได้) เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับสามารถตรวจจับได้จะแสดงผลมาที่แผงควบคุม แผงควบคุมจะทราบว่าอุปกรณ์ตัวใดทำงานจึงสามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ ต่างจากชนิดทั่วไปที่การระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุต้องระบุเป็นพื้นที่ที่เรียกว่าโซน



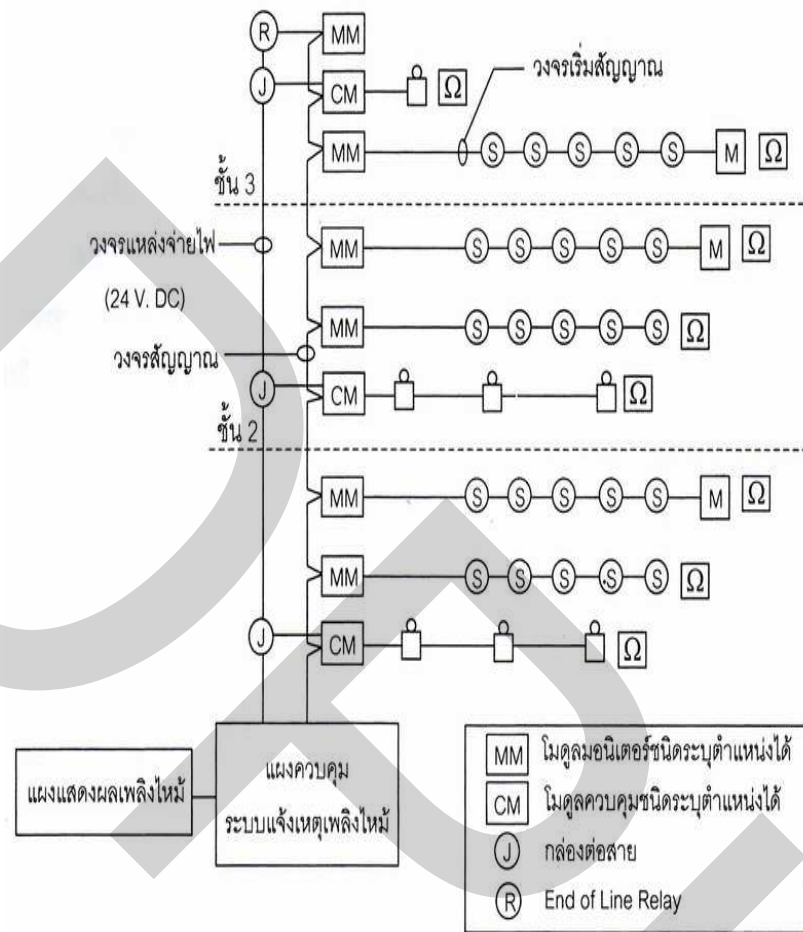
รูปที่ 2.26 ตัวอย่างไรเซอร์โคอะแกรมของแผงควบคุมชนิดระบุตำแหน่งได้เต็มรูปแบบ

2.2. แบบกึ่งระบุตำแหน่งได้ (Semi-Address) อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับจะใช้แบบทั่วไป การระบุตำแหน่งทำได้โดยการต่อผ่านอุปกรณ์รับ ส่งสัญญาณมีชื่อเรียกต่างกันตามแต่ผู้ผลิตเช่น Monitor Module, Control Module, Zone Addressable Module เป็นต้นในการระบุตำแหน่งจึงระบุเป็นแต่ละพื้นที่ตามโมดูลที่อุปกรณ์ต่อใช้งาน ซึ่งมีข้อดีคือ

- สามารถใช้กับอุปกรณ์แบบเดิมที่มีใช้ทั่วไปในท้องตลาดได้
- สามารถเพิ่มหรือลดอุปกรณ์ตรวจจับในอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ

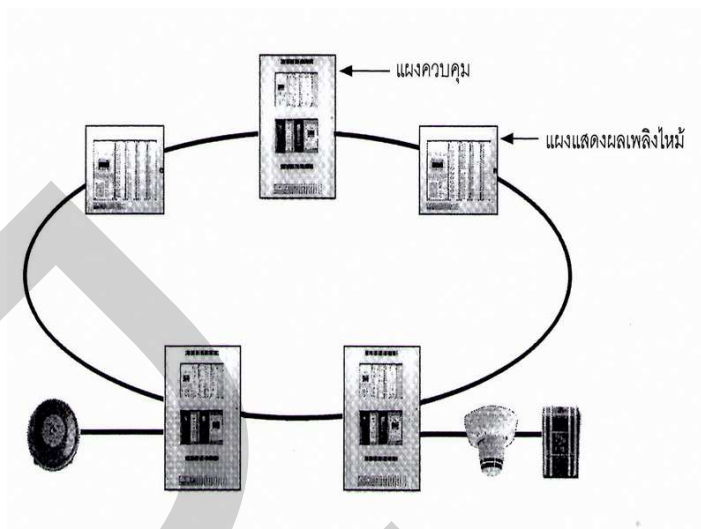
ได้ แต่ต้องไม่เกินจำนวนสูงสุดที่ระบุโดยบริษัท โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม

- สามารถใช้กับอุปกรณ์ตรวจจับอื่นที่ไม่ได้เป็นอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยต่อผ่านโมดูลเช่น สวิตช์ตรวจการไหลของน้ำและสวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น



รูปที่ 2.27 ตัวอย่างไรเซอร์ไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบกึ่งระบุตำแหน่งได้

3. ชนิดเครือข่าย (Network) ประกอบด้วยแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปต่อเชื่อมกันสามารถทำงานแบบเดี่ยว หรือทำงานร่วมกับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตัวอื่นได้เสมือนเป็นแผงควบคุมแจ้งเหตุเดียวกันโดยใช้โปรแกรมควบคุมการทำงาน ศูนย์กลางของระบบอาจเป็นแผงควบคุมหลักหรือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถมีได้มากกว่า 1 จุด ผู้ผลิตบางรายมีการออกแบบให้สามารถต่อเข้ากับระบบรักษาความปลอดภัยอื่นได้เช่น โทรศัพท์วงจรปิดโดยทำงานร่วมกันเหมือนเป็นระบบเดียวกัน ซึ่งระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารที่ประกอบด้วยหลายอาคาร หรือหลายส่วน เช่น ศูนย์การค้า อาคารสำนักงาน สถานศึกษา และอาคารชุด เป็นต้น



รูปที่ 2.28 ตัวอย่างไมโครคอนโทรลเลอร์ของแผงควบคุมแบบชนิดเครือข่าย

#### 4. ส่วนประกอบของแผงควบคุม จะต้องประกอบด้วย

##### 4.1 หลอดไฟแสดงผล (Indicator Lamp)

- Power on แสดงการจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้อง
- System Alarm แสดงสถานะแจ้งเตือน
- System Trouble แสดงสถานะขัดข้อง
- AC Power Fail แสดงแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักขัดข้อง
- Battery Fail แสดงการประจุแบตเตอรี่หรือแบตเตอรี่ขัดข้อง
- Ground Fault แสดงการรั่วลงดินของระบบการเดินสาย
- Alarm Zone แสดงสถานะของโซนอยู่ในสถานะแจ้งเตือน
- Trouble Zone แสดงสถานะของโซนอยู่ในสถานะขัดข้อง

##### 4.2 สวิตช์, ปุ่มกด (Control Switch)

- Acknowledge เพื่อรับทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและทำให้เสียงบี๊บเซอร์หยุด
- System Reset เพื่อปรับตั้งระบบใหม่ให้กลับสู่สถานะปกติและพร้อมทำงาน
- Signal Silence เพื่อระงับเสียงหรือแสงการแจ้งเตือนเป็นการชั่วคราว



- Lamp Test เพื่อทดสอบ LED แผง LCD หรือเสียงบัสเซอร์ สำหรับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่มีจำนวนโซนหลายโซน

4.3 จอแสดงผล ได้แก่ LCD , Monitor , Graphic Annunciator

4.4 จุดเสียง ได้แก่ Microphone , Fire Telephone

4.5 อุปกรณ์พวง ได้แก่ Printer

5. วงจรของแผงควบคุมในระบบมี 2 ชนิด คือ

5.1 วงจรมีการตรวจสอบ (Supervisory Circuit)

- วงจรจ่ายไฟ (Supply Circuit)
- วงจรเริ่มสัญญาณ (Initiating Circuit)
- วงจรแจ้งสัญญาณ (Alarm Circuit)
- วงจรตู้แยก (Annunciator Circuit)

5.2 วงจรไม่มีการตรวจสอบ (Non-Supervisory)

- วงจรทดสอบ (Test Circuit)
- วงจรเตือนขัดข้อง (Trouble Circuit)
- วงจรอื่นๆ (Auxiliary Circuit)

การทำงานของแผงควบคุมคือ จะมีเสียงสัญญาณ ดังเตือนที่แผงควบคุมและระบุตำแหน่งของโซนที่เกิดเหตุ ผู้ควบคุมรับทราบตำแหน่งที่เกิดเหตุแล้วจะต้องทำการตรวจสอบและพิสูจน์การเกิดอัคคีภัย ถ้าพบว่าเป็นการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ตรวจจับ ผู้ควบคุมจะทำการปรับตั้งระบบใหม่ ในกรณีเช่นนี้จะไม่มีการแจ้งเหตุให้ผู้ที่อยู่ในอาคารทราบ หากการปรับตั้งระบบไม่สามารถทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด แผงควบคุมจะสั่งให้อุปกรณ์แจ้งเหตุที่เป็นสัญญาณเสียงและแสงทำงาน ในการแจ้งสามารถแจ้งได้เฉพาะบริเวณที่เกิดเหตุ และบริเวณใกล้เคียงที่เกี่ยวข้อง หรือสามารถแจ้งเหตุทั้งอาคารได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามลักษณะการใช้งานของผู้ที่อยู่ในอาคาร

จากที่กล่าวมาข้างต้นห้องที่ติดตั้งแผงควบคุมควรติดตั้งในพื้นที่ที่สะอาด มีการระบายอากาศได้ดี อุณหภูมิและความชื้นต้องไม่สูง ผู้ควบคุมสามารถเข้าออกได้สะดวก

2.1.4.3 อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณ (Indicating Device) ทำหน้าแจ้งเหตุเพื่อส่งสัญญาณเตือนภัยให้ผู้อยู่อาศัยภายในอาคารได้ทราบเหตุ การแจ้งอาจแจ้งโดยอัตโนมัติหรือควบคุมโดยบุคคล ขึ้นกับจุดประสงค์ของการออกแบบระบบ

อุปกรณ์แจ้งเหตุแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คืออุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง เช่น กระดิ่ง ไชเรน หูด ลำโพง ความดังของเสียงของ

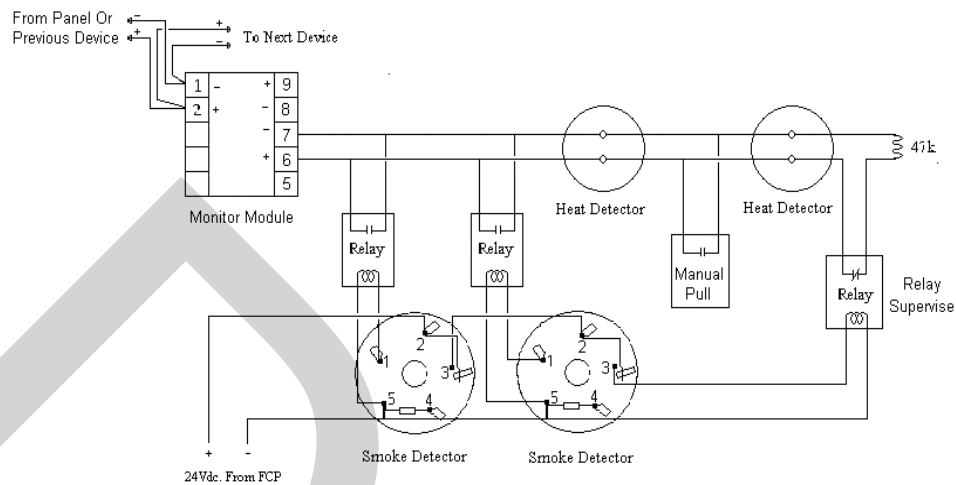
อุปกรณ์แจ้งเหตุต้องมีเสียงดังเพียงพอที่จะแจ้งให้ผู้อาศัยทราบ เสียงที่เกิดขึ้นต้องมีความแตกต่างจากเสียงอื่นๆ ไป มีเสียงดังและหยุดเป็นจังหวะในบริเวณที่มีเสียงรบกวนความดังของเสียงอุปกรณ์แจ้งเหตุจะต้องดังกว่าเสียงรบกวนเพื่อให้บุคคลในพื้นที่ได้ยินชัดเจน อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง เช่น สโตรบ ทำหน้าที่ด้วยการส่งสัญญาณเตือนด้วยแสงกระพริบที่มีความสว่างที่เพียงพอที่จะเตือนให้ผู้อยู่อาศัยในอาคารทราบการเกิดเหตุ สถานที่ที่มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงคือ บริเวณที่มีเสียงรบกวนดังมาก การแจ้งด้วยเสียงอาจไม่เพียงพอ ใช้กับสถานที่สำหรับผู้ที่มีปัญหาการได้ยิน เช่น ห้องผู้ป่วย อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงจะใช้เป็นแสงสีขาวกระพริบด้วยอัตรา 1-2 ครั้งต่อวินาที



รูปที่ 2.29 อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณชนิดต่างๆ

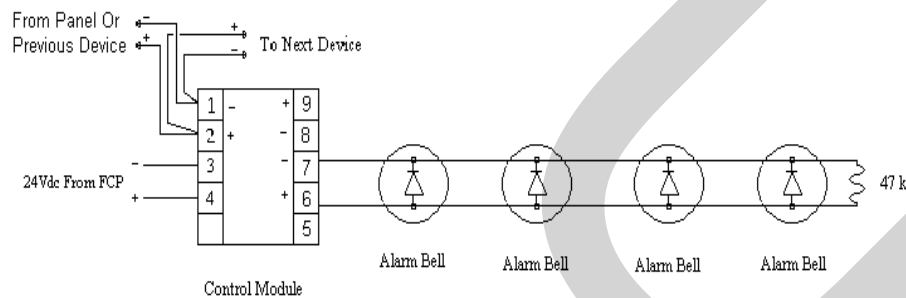
2.1.4.4 อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Device) เป็นอุปกรณ์เสริม เพื่อให้ชุดควบคุมรู้จักอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติม หรือใช้ป้องกันเหตุผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการเดินสายเข้าสู่ชุดควบคุม

1. Monitor Module เป็นอุปกรณ์สำหรับรับ Dry Contact จากอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อแจ้งสัญญาณ Alarm มายังชุดควบคุมได้ เช่น Manual (Break Glass), Smoke Detector หรือ Heat Detector ซึ่งส่งสัญญาณเป็น Dry Contact ให้กับ Monitor Module ก่อน จากนั้น Monitor Module จึงจะส่งสัญญาณมายังชุดควบคุมอีกต่อหนึ่ง ซึ่งสามารถนำ Monitor Module ไปใช้รับสัญญาณ Alarm ที่เป็น Dry Contact จากอุปกรณ์แจ้ง Alarm แบบอื่นๆได้ โดยที่ตัวอุปกรณ์จะมี LED สีแดงแสดงสภาวะการทำงานของตัวอุปกรณ์



รูปที่ 2.30 ตัว Monitor Module และการเดินสาย

2. Control Module เป็นอุปกรณ์แจ้งเหตุหรือเป็นอุปกรณ์เสริมที่ต่อเข้ากับชุดควบคุม เพื่อส่งการไปยังอุปกรณ์หรือระบบอื่นที่เกี่ยวข้องและต้องการควบคุม โดยส่งสัญญาณเป็นแรงดันไฟฟ้าหรือ Dry Contact ตัวอย่างเช่น ชุดควบคุมส่งสัญญาณไปยัง Control Module และ Control Module ส่งการไปยัง Alarm Bell อีกต่อหนึ่ง ที่ตัวอุปกรณ์จะมี LED สีแดงแสดงสถานะการทำงานของตัวอุปกรณ์



รูปที่ 2.31 ตัว Control Module และการเดินสาย

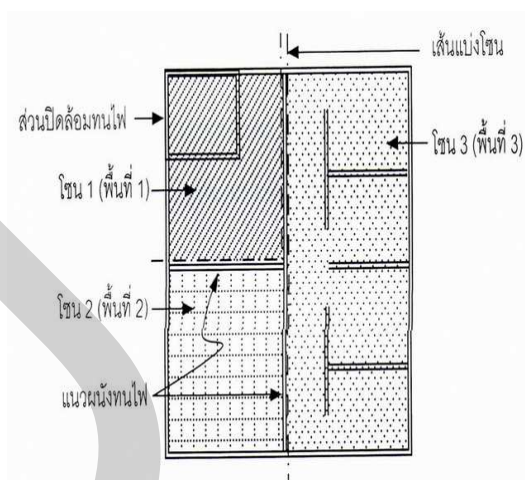
### 2.1.5 การแบ่งโซนอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้

ในอาคารขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่มากหรืออาคารที่มีความสูงหลายชั้น เมื่อเกิดเพลิงไหม้ อุปกรณ์ตรวจจับต้องสามารถตรวจจับได้รวดเร็วตามที่ออกแบบไว้ เมื่อตรวจจับได้แล้วจะแจ้งผลไปที่แผงควบคุมเพื่อแจ้งการเกิดเหตุ เพื่อให้การตรวจสอบจุดที่เกิดเหตุสามารถทำได้รวดเร็วและถูกต้อง การแจ้งเหตุจึงต้องสามารถระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุได้แม่นยำและไม่ครอบคลุมพื้นที่มาก

เกินไปเพื่อความรวดเร็วในการตรวจสอบเพลิงไหม้ การติดตั้งระบบจึงต้องแบ่งการตรวจจับออกเป็นส่วนของพื้นที่ เรียกว่าการแบ่งโซน การแบ่งโซนจึงเป็นการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบในการตรวจจับ การแบ่งโซนต้องสอดคล้องตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด แต่มาตรฐานมีข้อกำหนดที่แตกต่างกันโดยพิจารณาจากวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิง พฤติกรรมของบุคคล สภาพภูมิอากาศ กฎหมาย และการใช้งานของอาคาร ในมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีข้อกำหนดการแบ่งโซนไว้เพื่อใช้ประกอบการออกแบบติดตั้ง

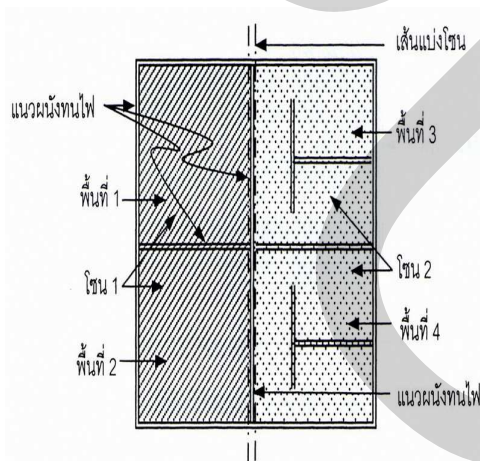
2.1.5.1 หลักทั่วไปในการแบ่งโซน เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ตรวจพบการเกิดเพลิงไหม้และแจ้งผลไปที่แผงควบคุม แผงควบคุมจะส่งสัญญาณไปที่อุปกรณ์แจ้งเหตุเพื่อทำการแจ้งเพลิงไหม้อัตโนมัติ ในบางอาคารที่จำเป็นต้องมีการป้องกันการแจ้งสัญญาณผิดพลาด แผงควบคุมจะส่งสัญญาณให้ผู้ควบคุมอาคารทราบว่าเกิดเพลิงไหม้ ผู้ควบคุมอาคารต้องทำการตรวจสอบในเบื้องต้นก่อนที่จะแจ้งให้บุคคลทั่วไปทราบว่าเกิดเพลิงไหม้ การตรวจสอบต้องทำได้อย่างรวดเร็วเพราะถ้าพบว่าเกิดเพลิงไหม้จริงจะได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่เตรียมการไว้แล้วอย่างรวดเร็ว กรณีตรวจสอบไม่พบการเกิดเพลิงไหม้ก็จะทำการปรับตั้งระบบใหม่ให้กลับทำงานเหมือนเดิม หากผู้ควบคุมไม่มีการปรับตั้งระบบใหม่ ระบบจะทำการแจ้งเหตุอัตโนมัติ ในการแบ่งโซนต้องคำนึงถึงความสะดวกในการค้นหาจุดต้นเพลิง จึงต้องพิจารณารูปร่างทางสถาปัตยกรรมของอาคารประกอบด้วยโดยยังคงยึดหลักการที่ว่าค้นหาต้องทำได้อย่างรวดเร็ว การแบ่งโซนจึงควรให้โซนเดียวกันอยู่ในชั้นเดียวกันในพื้นที่เดียวกัน และอยู่ในเส้นทางที่เดินถึงกันได้สะดวก

2.1.5.2 พื้นที่ที่ต้องจัดเป็นโซนเดียวกัน ถ้าพื้นที่ของโซนครอบคลุมมากกว่าหนึ่งเขตพื้นที่ แนวเขตของโซนต้องเป็นแนวเขตผนังทึบไฟของส่วนปิดล้อมทึบไฟ หมายความว่าอนุญาตให้หนึ่งโซนครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของส่วนปิดล้อมทึบไฟ (รูปที่ 2.33) หรือพื้นที่ทั้งหมดของสองหรือหลายโซนอยู่ในส่วนปิดล้อมทึบไฟเดียวกัน (รูปที่ 2.34) แต่ไม่อนุญาตให้พื้นที่ของหนึ่งโซนครอบคลุมเฉพาะบางส่วนของส่วนปิดล้อมทึบไฟ (รูปที่ 2.35) หรือพื้นที่บางส่วนของสองโซนครอบคลุมส่วนปิดล้อมทึบไฟเดียวกัน

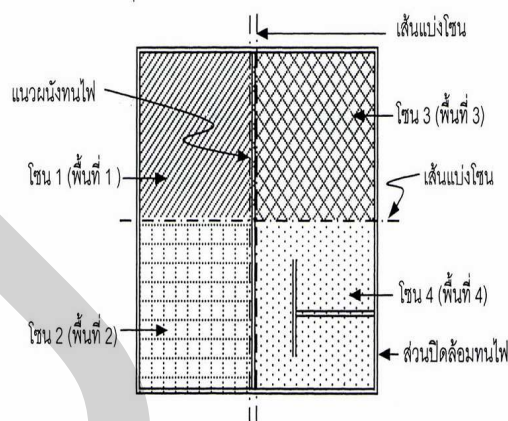


รูปที่ 2.32 ตัวอย่างการแบ่งโซนโดยใช้ผนังทนไฟเป็นเขตแบ่งโซน

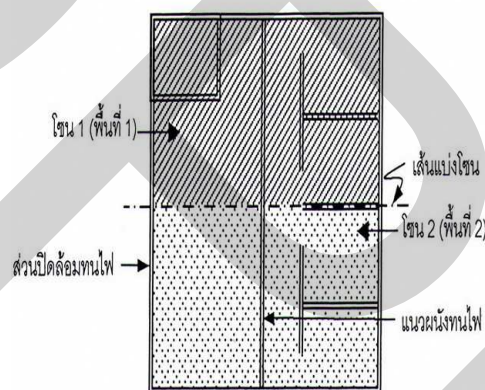
ส่วนปิดล้อมทนไฟหมายถึง ปริมาตรหรือพื้นที่หรือส่วนใดๆ ในอาคารที่ถูกปิดล้อมด้วยวัสดุทนไฟซึ่งประกอบกันเป็นส่วนปิดล้อมด้วยผนัง เพดาน พื้น เสา คาน และอุปกรณ์หรือวัสดุทนไฟตามที่มาตรฐานการป้องกันของอัคคีภัยของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับล่าสุด



รูปที่ 2.33 ตัวอย่างโซนเดียวกันครอบคลุมพื้นที่สองส่วนปิดล้อมทนไฟได้



รูปที่ 2.34 ตัวอย่างพื้นที่เดียวกันสามารถแบ่งเป็นหลายโซนได้



รูปที่ 2.35 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ไม่ถูกต้องเพราะแบ่งโซนล้อมผนังทึบไฟ  
(สองโซนครอบคลุมส่วนปิดล้อมทึบไฟเดียวกัน)

2.1.5.3 การกำหนดขนาดและจำนวนโซน ขนาดและจำนวนโซนในอาคารต้องแบ่งให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

1. การแบ่งโซนต้องไม่ทำให้ระยะคั่นหามากเกิน 30 m. จุดประสงค์เพื่อให้สามารถค้นหาจุดที่เกิดเพลิงไหม้ได้รวดเร็ว เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำการตรวจจับตรวจจับเพลิงไหม้ได้แล้วจะมีการแสดงผลที่แผงควบคุม การแสดงผลอาจเกิดจากข้อผิดพลาดบางประการซึ่งไม่ใช่เพลิงไหม้จริงๆ เพื่อความมั่นใจจึงต้องมีการค้นหาจุดที่เกิดเพลิงไหม้และยืนยันการเกิดเพลิงไหม้หากผู้ควบคุมไม่มีการยืนยันหรือยกเลิกภายในระยะเวลาที่กำหนด อุปกรณ์จะแจ้งเหตุตามที่ตั้งไว้ ถ้าการติดตั้งการใช้งานต้องการเวลาในการค้นหาจุดที่เกิดเหตุเพลิงไหม้นาน การหน่วงเวลาที่แผง

ควบคุมก็จะต้องนานตามไปด้วย ถ้าเกิดเพลิงไหม้จริงผู้อพยพหนีไฟจะมีเวลาน้อยลง โอกาสรอดชีวิตจะน้อยลง

2. พื้นที่แต่ละชั้นต้องไม่เกิน  $1,000 \text{ m}^2$  ในขณะเดียวกัน ระยะค้นหาจะต้องไม่เกิน  $30 \text{ m}$  ด้วย หนีพื้นที่เปิดโล่งมองเห็นได้ทั่วทั้งพื้นที่สามารถเพิ่มขนาดพื้นที่โซนได้ถึง  $2,000 \text{ m}^2$  พื้นที่ที่มีการติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติและไม่เป็นพื้นที่เพื่อป้องกันชีวิต สามารถกำหนดโซนตรวจจับเท่ากับขนาดโซนของหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติได้ โดยใช้สวิทช์ตรวจการไหลของน้ำเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณของวงจรตรวจจับนั้น ระยะค้นหายอมให้เพิ่มได้อีกจนถึง  $60 \text{ m}$

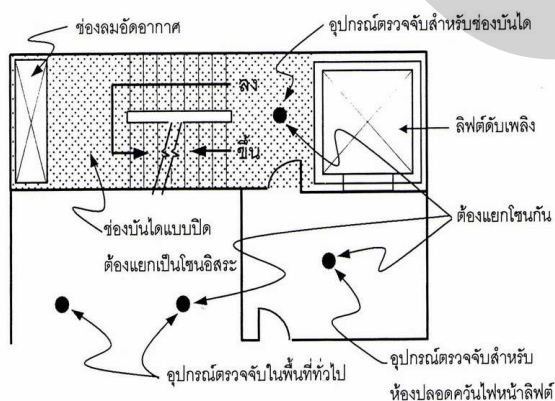
3. พื้นที่อาคารทั้งหมดหากมีขนาดไม่เกิน  $500 \text{ m}^2$  อนุญาตให้จัดเป็นหนึ่งโซนได้ถึงแม้ว่าอาคารมีหลายชั้น ข้อนี้อนุญาตให้ให้ทั้งอาคารถึงแม้จะมีหลายชั้นสามารถจัดรวมเป็นหนึ่งโซนได้แต่จำนวนพื้นที่ของโซนจะลดลง เหมาะสำหรับอาคารขนาดเล็ก

4. อาคารที่มีพื้นที่ทั้งอาคารเกิน  $500 \text{ m}^2$  และเกิน 3 ชั้น พื้นที่อาคารแต่ละชั้นจะต้องแบ่งเป็นอย่างน้อยหนึ่งโซน แต่ละโซนต้องควบคุมพื้นที่ไม่เกิน  $1,000 \text{ m}^2$  ด้วย

5. สำหรับอาคารสูงคืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่  $23 \text{ m}$ . ขึ้นไปอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งในช่องบันไดช่องเปิดต่างๆ ให้กำหนดเป็นโซนอิสระสำหรับแต่ละช่องบันไดหรือช่องเปิดต่างๆ ห้ามนำพื้นที่ในส่วนที่เป็นช่องบันไดไปรวมเป็นโซนเดียวกับพื้นที่อื่นทั่วไป

6. พื้นที่หรือห้องที่มีอันตรายเป็นพิเศษ เช่น ห้องเครื่องไฟฟ้า ห้องเครื่องจักรกลทุกประเภท ห้องเก็บสารไวไฟหรือเชื้อเพลิง เป็นต้น ต้องแยกเป็นโซนอิสระสำหรับแต่ละพื้นที่

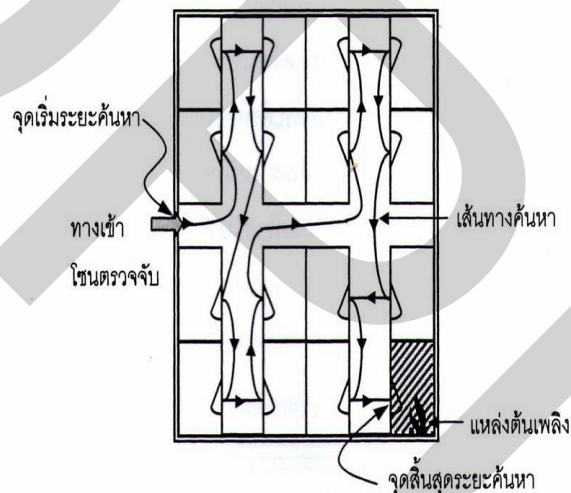
7. ห้องหรือโรงปลดควันไฟหน้าลิฟต์ดับเพลิง เส้นทางหนีไฟ พื้นที่บนฝ้าเพดาน พื้นที่ใต้พื้นยกระดับ และพื้นที่ใต้หลังคา ซึ่งถูกกำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ ต้องแยกเป็นโซนอิสระแต่ละพื้นที่หรือห้อง



รูปที่ 2.36 ตัวอย่างช่องบันได และ โถงปลอดภัยวันไฟในอาคารสูง ต้องแยกเป็นโซนอิสระ

2.1.5.4 ระยะเวลาค้นหา หมายถึงระยะทางของการเดินค้นหาจุดต้นเพลิง นับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของทางเข้าของ โซนตรวจจับนั้นๆจนกระทั่งเห็นจุดต้นเพลิง (ดูรูปที่ 2.37)

อาคารที่เป็นพื้นที่เปิดโล่ง เมื่อเข้าไปถึงพื้นที่จะสามารถเห็นต้นเพลิงได้ง่าย แต่อาคารบางแห่งอาจมีสิ่งกีดขวางและบดบังการมองเห็นจุดต้นเพลิงทำให้ต้องเสียเวลาค้นหา โดยเฉพาะอาคารที่มีห้องเป็นจำนวนมากๆ เช่น อาคารชุด หรือ โรงแรม การค้นหาจุดต้นเพลิงจะต้องเปิดห้องดูทุกห้องตั้งแต่ห้องที่ไปถึงก่อนจนถึงห้องที่เกิดเพลิงไหม้การคิดระยะค้นหาจะคิดจนถึงตำแหน่งที่ไกลสุดในการเดินค้นหา

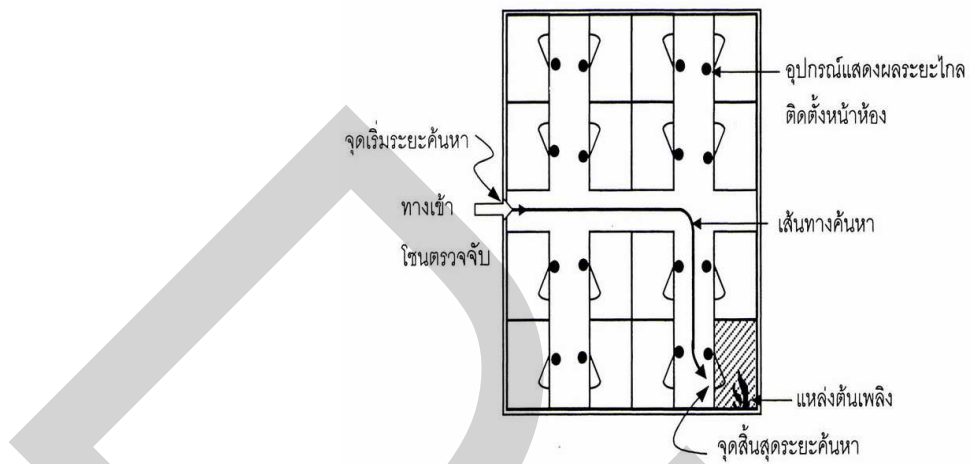


รูปที่ 2.37 การกำหนดระยะค้นหา

การลดระยะค้นหาทำได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกล เช่น ติดไว้ที่หน้าห้องนอน ซึ่งจะแสดงผลเมื่อเกิดเพลิงไหม้ภายในห้องนอน กรณีนี้จะต้องทำให้ไม่ต้องเปิดประตูทุกห้อง อย่างไรก็ตามเมื่อผู้ค้นหาต้นเพลิงเห็นการแสดงผลของอุปกรณ์แสดงผลที่หน้าห้องแล้วจะต้องเดินไปถึงห้องที่เกิดเพลิงไหม้และเปิดประตูห้องดูเพื่อความแน่ใจ ระยะค้นหาคิดไปจนถึงประตูห้องสุดท้าย

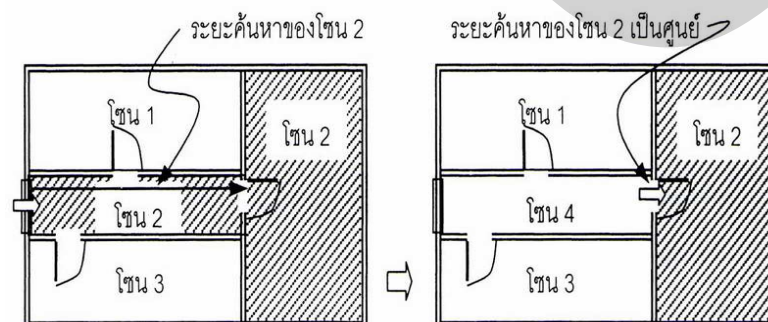
อุปกรณ์ตรวจจับบางรุ่นจะมีหลอดไฟแสดงผลการทำงานติดอยู่กับตัวด้วย เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำงานและแจ้งผลไปที่แผงควบคุมแล้วจะมีการแสดงผลที่ตัวอุปกรณ์ด้วย ทำให้ทราบว่าอุปกรณ์ตัวไหนเป็นตัวตรวจจับได้ บางรุ่นจะมีขั้วต่อสายเพื่อเข้ากับหลอดไฟไปแสดงผลที่จุดอื่นที่อยู่ห่างออกไปจากตัวอุปกรณ์ตรวจจับ เช่นเดียวกับการแสดงผลที่หน้าห้อง เป็นต้น (ดูรูป 2.38)





รูปที่ 2.38 แสดงระยะค้นหาลดลงเมื่อติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกล

การลดระยะค้นหาจากการติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกลแล้ว ยังทำได้โดยการแบ่งโซนใหม่ตามที่แสดงในรูปที่ 2.39



## รูปที่ 2.39 เมื่อเปลี่ยนแปลงการแบ่งโซนระยะค้นหาจะเปลี่ยนไป

2.1.5.5 การแบ่งโซนเมื่อระบบที่ใช้เป็นชนิดที่สามารถระบุตำแหน่งได้ (Addressable) ผู้ผลิตบางรายเรียกระบบนี้ว่าเป็นระบบมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) หรือแบบอัจฉริยะ (Intelligent) โครงสร้างโดยทั่วไปประกอบด้วยแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะสำเร็จรูป (Module) ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ วงจรมัลติเพล็กซ์ 1 วงจร (Multiplex Loop) สามารถต่อและใช้งานกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณชนิดที่สามารถระบุตำแหน่งได้ (Addressable) จำนวนมาก ระบบนี้จึงประหยัดและลดความยุ่งยากในการเดินสายไฟฟ้าได้มาก และยังสามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ จอภาพ แป้นพิมพ์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ด้วย

การทำงานของระบบควบคุมสามารถสั่งการได้ในลักษณะเป็นขั้นตอน การกำหนดขั้นตอนการทำงานทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมไม่ต้องเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขการเดินสายไฟ หน่วยความจำข้อมูลเป็นชนิดที่ข้อมูลไม่สูญหายเมื่อไฟฟ้าดับ การเพิ่มอุปกรณ์จากพื้นที่ที่มีอยู่เดิมสามารถทำได้โดยการเดินสายไฟต่อจากส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรมัลติเพล็กซ์หลัก (Riser) ในลักษณะการต่อแยกวงจรออกไป (Branch) ไม่จำเป็นต้องเดินสายมายังแผงควบคุมใหม่ トラบเท่าที่จำนวนอุปกรณ์ชนิดบอกตำแหน่งไม่เกินจำนวนสูงสุดที่วงจรมัลติเพล็กซ์นี้รับได้ ระบบที่สามารถระบุตำแหน่งได้ต้องเป็นดังนี้

### 1. ระบบที่มีมากกว่าหนึ่งโซน

- เมื่อวงจรใดวงจรหนึ่งของระบบขาดเพียงจุดเดียว ต้องแสดงสถานะวงจรขัดข้อง (Fault) เพื่อให้ผู้ดูแลทำการซ่อมระบบให้สามารถใช้งานได้ เพราะการที่สายขาดอาจส่งผลให้พื้นที่จำนวนมากไม่สามารถส่งสัญญาณการตรวจจับได้

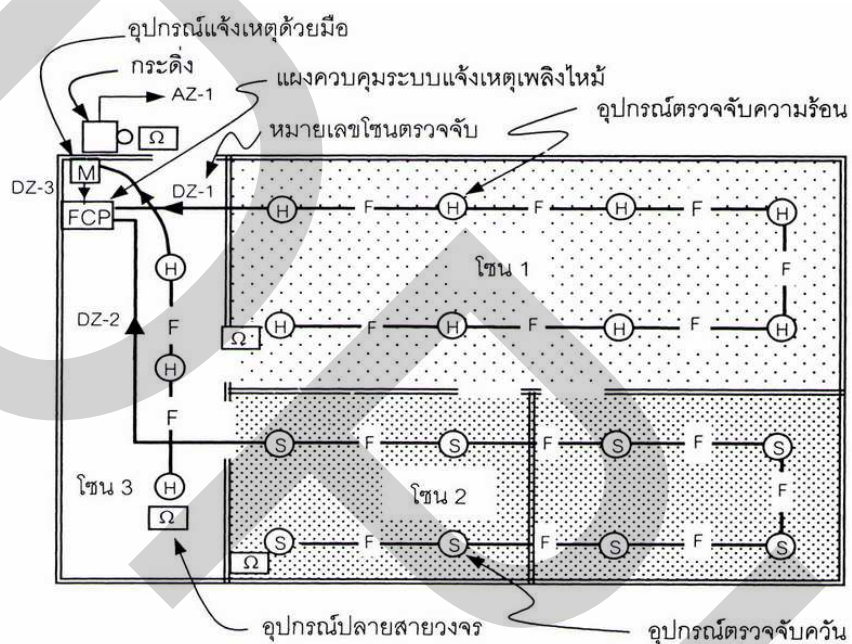
- กรณีวงจรของโซนหนึ่งโซนใดขาดต้องไม่มีผลต่อการส่งสัญญาณแจ้งเหตุของโซนอื่นๆในวงจรมานั้น คือโซนอื่นๆยังคงสามารถทำงานได้

- การขัดข้องทุกกรณีรวมทั้งการลัดวงจร หรือวงจรขาด ต้องแสดงสถานะขัดข้องของระบบ (System Trouble)

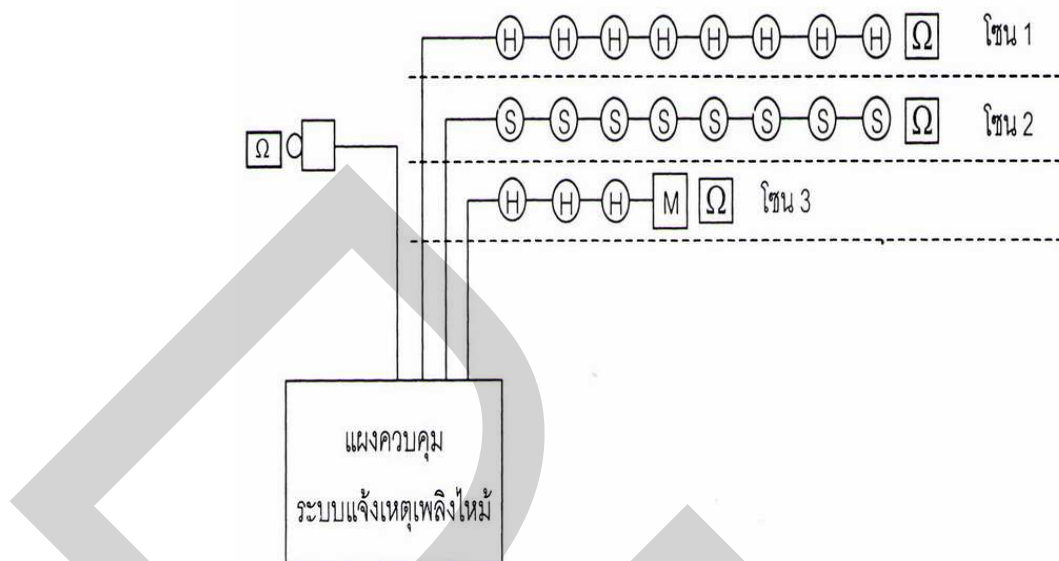
- กรณีสาย 2 เส้นลัดวงจรถึงกันต้องติดตั้งอุปกรณ์ตัดแยกวงจรเพื่อไม่ให้อุปกรณ์ภายในวงจรของระบบหยุดการทำงานรวมกันเกิน 250 อุปกรณ์ และทุกกรณีต้องไม่มากกว่าหนึ่งอาคาร ข้อกำหนดนี้จะใช้ประกอบการแบ่งโซนเพิ่มเติมจากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น

- ในแต่ละวงจรของระบบในอาคารเดียวกัน ต้องครอบคลุมไม่เกิน 10 ชั้น และพื้นที่ไม่เกิน 20,000 m<sup>2</sup>

2. จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละโซน แต่ละวงจรของระบบต้องประกอบด้วย อุปกรณ์ไม่เกิน 1,000 อุปกรณ์เพื่อไม่ให้มีอุปกรณ์ต่อมากเกินไป แต่ละวงจรของระบบต้องให้ ครอบคลุมพื้นที่ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแบบเดียวกัน การนับจำนวนอุปกรณ์นอกจากอุปกรณ์ ตรวจจับแล้วให้รวมถึงอุปกรณ์แจ้งเหตุ อุปกรณ์ตรวจคุม และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ด้วย



รูปที่ 2.40 แบบตัวอย่างไดอะแกรมตามการแบ่งโซน



รูปที่ 2.41 ไลอะแกรมของรูปที่ 2.40

ตามที่แสดงในรูปที่ 2.40 เป็นตัวอย่างของการแบ่ง โชนอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้และการเดินสาย ตามตัวอย่างเป็นการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 โชน มีอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือต่อใช้ร่วมกับ โชน 3 เป็นวงจรแบบ 2 สาย อุปกรณ์ตรวจจับใช้ทั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อน ในการออกแบบติดตั้งใช้งานจริงต้องเลือกชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับให้เหมาะสมด้วย

#### 2.1.6 การเลือกตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ ตรวจจับ ตามมาตรฐานทั้ง 3 แบบ

2.1.6.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ตรวจจับเพลิงได้ง่ายอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดต้องติดตั้งในระดับความสูงไม่เกิน 10.5 m. อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสงต้องติดตั้งในระดับความสูงไม่เกิน 25 m. ถ้าฝ้าเพดานหรือหลังคามีความสูงเกิน 25 m. ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับชนิดลำแสงหลายระดับ

##### 1. ความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

- อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด ต้องติดตั้งที่ฝ้าเพดานหรือหลังคาห่างจากฝ้าเพดานหรือหลังคาไม่น้อยกว่า 25 mm. แต่ไม่เกิน 600 mm. ในสถานที่ที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันสูงมากกว่า 4 m. แต่ไม่เกิน 10.50 m. ระยะห่างจากฝ้าเพดานหรือหลังคาให้ดูตารางที่ 2.1

- อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง ต้องติดตั้งห่างจากฝ้าเพดานหรือหลังคาไม่น้อยกว่า 300 mm. แต่ไม่เกิน 750 mm. อาจคิดเพิ่มเติมที่ระดับต่ำกว่าได้

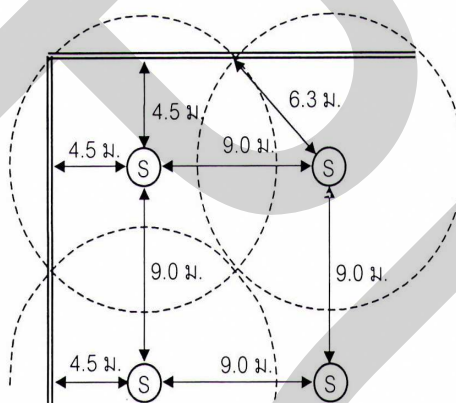
หมายเหตุ สถานที่ซึ่งมีอุณหภูมิใกล้เพดานหรือหลังคา จำเป็นต้องย้ายตำแหน่งของอุปกรณ์ตรวจจับให้ต่ำลงมาเพื่อให้การตรวจจับได้ผลที่แน่นอนกว่า ความสูงต่ำสุดในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอาจเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับการทดสอบการใช้งานของแต่ละอุปกรณ์ตรวจจับ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจรับลำแสง ต้องระวังไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือแสงจ้ามากๆ ระยะห่างจากเพดานหรือหลังคาสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับควันเป็นไปตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

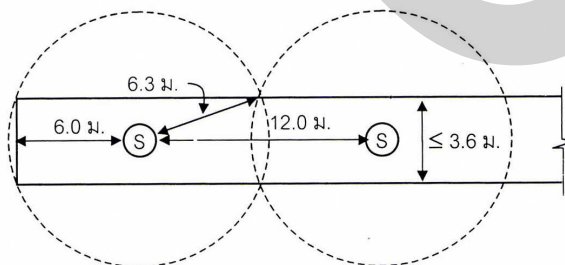
ความสูงที่ติดตั้ง (เมตร)	ระยะห่างจากฝ้าเพดานหรือหลังคาไม่น้อยกว่า (มิลลิเมตร)	
	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง
3.50	25	300
4.00	40	300
6.00	100	300
8.00	175	350
10.00	250	350
10.50	270	360
12.00	-	400
14.00	-	450
16.00	-	500
18.00	-	550
20.00	-	600
22.00	-	650
24.00	-	700
25.00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

## 2. ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบ่งตามลักษณะได้ดังนี้

2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดสำหรับเพดานหรือพื้นผิวแนวราบ อุปกรณ์ต้องสามารถตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้ได้ทั่วทั้งพื้นที่ที่ต้องการป้องกัน มาตรฐานกำหนดให้มีรัศมีการตรวจจับของอุปกรณ์นับจากตัวอุปกรณ์ตรวจจับควันไม่เกิน 6.3 m. เมื่อเขียนพื้นที่วงกลมให้ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่สำหรับห้องสี่เหลี่ยม จะได้ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับเท่ากับ 9 m. ดังนั้นระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับ จึงกำหนดไว้ไม่เกิน 9 m. และระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับกับผนังห้องไม่เกิน 4.5 m. สำหรับรูปสี่เหลี่ยมอื่นๆ ระยะห่างในการติดตั้งอาจเปลี่ยนไปเช่นเดียวกับการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ข้อสำคัญคือทั่วทั้งพื้นที่ต้องอยู่ในรัศมีการตรวจจับของอุปกรณ์ตรวจจับตัวใดตัวหนึ่ง บริเวณช่องทางเดินที่มีความกว้างไม่เกิน 3.6 m. จะได้ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 12 m. และระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับกับผนังปลายทางเดินไม่เกิน 600 m.



รูปที่ 2.42 การหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดสำหรับพื้นที่ทั่วไป



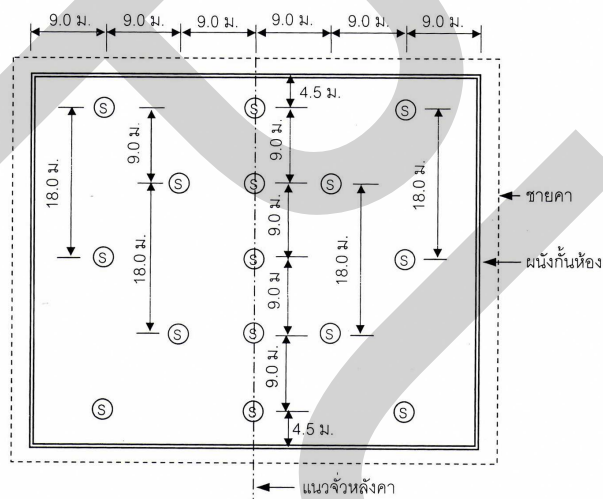
รูปที่ 2.43 การหาระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันสำหรับช่องทางเดินกว้างไม่เกิน 3.6 m.

2.2 ระยะห่างสำหรับเพดานหรือพื้นเอียง พื้นผิวเอียงคือพื้นผิวที่มีความลาดเอียงตั้งแต่ 1 ต่อ 20 ขึ้นไป พื้นผิวเอียงเป็นผลให้การไหลของควันเปลี่ยนไปจากสภาพปกติ การกำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จะเปลี่ยนไป โดยมาตรฐานกำหนดระยะห่างที่วัดในแนวนอนระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันสำหรับพื้นผิวเอียงตามแนวยาวต้องเป็นดังนี้

- ระยะห่างตามแนวยาวที่ขนานไปกับจั่วหลังคา แถวที่บริเวณจั่วหลังคาต้องห่างกันไม่เกิน 9 m.

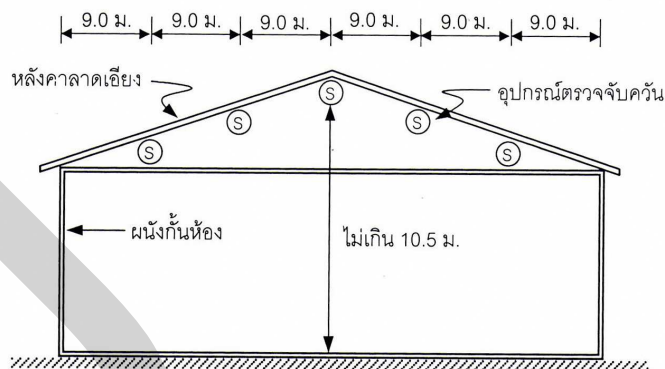
- แถวของอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ต่ำสุด (ใกล้ชายคา) ต้องอยู่ห่างเกิน 9 m. จากผนังหรือจากกันและจากแถวของอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ใกล้กัน และต้องมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับในแนวเดียวกันไม่เกิน 18 m.

- แถวของอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ระหว่างแถบนสุดกับแถวที่อยู่ต่ำสุด ต้องมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ไม่เกิน 18 m. และมีระยะห่างระหว่างแถวไม่เกิน 9 m.



รูปที่ 2.44 การติดตั้งและระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด สำหรับพื้นที่ผิวเอียง

ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับพื้นที่ผิวเอียงนี้จะมากกว่าพื้นผิวนราบ ซึ่งสอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ระยะห่างที่กำหนดนี้เป็นระยะห่างมากที่สุดที่ยอมให้ทำได้ ในการติดตั้งอาจใช้ระยะห่างตามแนวพื้นผิวนราบก็ได้



รูปที่ 2.45 ตัวอย่างความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด

3. ระยะห่างจากผนัง ควันและความร้อนจากการเกิดเพลิงไหม้จะลอยขึ้นด้านบนและขยายออกด้านข้างเมื่อชนเพดาน ซึ่งตำแหน่งที่เพดานกับผนังต่อเชื่อมกันจะเป็นตำแหน่งที่อัปอากาศอุปกรณ์ตรวจจับจึงต้องติดตั้งให้ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 300 mm. แต่ต้องไม่ห่างจนพื้นระยะ บางสถานที่มีการแบ่งกันห้องภายหลังที่ก่อสร้างอาคารเสร็จ หากกันติดตั้งไม่ชนเพดานแต่ขอบบนอยู่ห่างจากเพดานไม่เกิน 300 mm. ให้ถือว่าเป็นผนังห้อง ระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับจากผนังกันห้องต้องไม่เกิน 4.5 m. เช่นเดียวกัน

4. ระยะห่างจากหัวจ่ายลม ในห้องที่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับต้องหลีกเลี่ยงการติดตั้งที่มีลมเป่าเพราะอาจทำให้ควันที่มาจากอุปกรณ์เบาบางลงเป็นผลทำให้ความไวในการตรวจจับลดลง หรือทำให้อุปกรณ์ตรวจจับสกปรกและเกิดการแจ้งเตือนผิดพลาดได้ง่าย การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับต้องติดตั้งให้ห่างจากหัวจ่ายลมไม่น้อยกว่า 400 mm.

5. ระยะห่างในพื้นที่ที่มีอัตราการระบายอากาศสูง ห้องที่มีปริมาตรอากาศระบายออกภายนอกหมดเป็นจำนวนมากกว่า 15 เท่า ของปริมาตรห้องในเวลา 1 ชั่วโมง หมายถึงอากาศทั้งหมดภายในห้องสามารถระบายออกหมดได้ภายในเวลาน้อยกว่า 4 นาที (60 min/15เท่า)

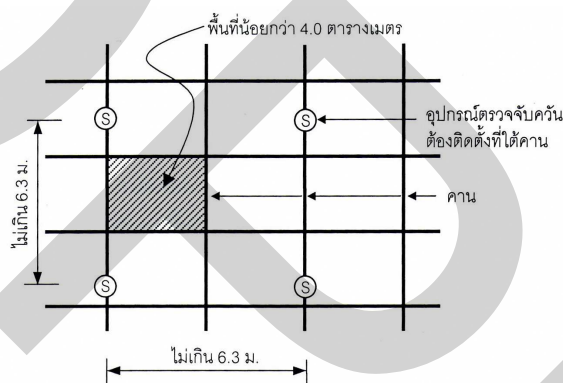
แต่ในความเป็นจริงเมื่ออากาศระบายออกภายนอกจะมีอากาศจากภายนอกไหลเข้าแทนที่ ดังนั้นเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ควันจะระบายออกภายนอกได้อย่างรวดเร็วทำให้ควันเจือจางและการตรวจจับของอุปกรณ์ตรวจจับช้าลง ในการติดตั้งต้องลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ลงเหลือไม่เกิน 6.3 m. และระยะห่างจากกำแพงหรือผนังกันห้องไม่เกิน 3.15 m. หรือระยะอาจลดลงอีกตามความจำเป็น ในพื้นที่ที่มีความเร็วลมมากกว่า 3 m./min จำเป็นต้องพิจารณาโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเป็นพิเศษ



6. ระยะห่างในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางการไหลของควัน ในพื้นที่ที่มีหลังคาหรือผิวแนวราบถูกแบ่งแยกโดยโครงสร้าง ซึ่งมีผลทำให้การไหลของควันเปลี่ยนไป ตำแหน่งและระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับจะต้องเปลี่ยนไปเพื่อให้ได้มั่นใจได้ว่าการตรวจจับทำได้ก่อนที่ควันจะเปลี่ยนทิศทางการไหลดังต่อไปนี้

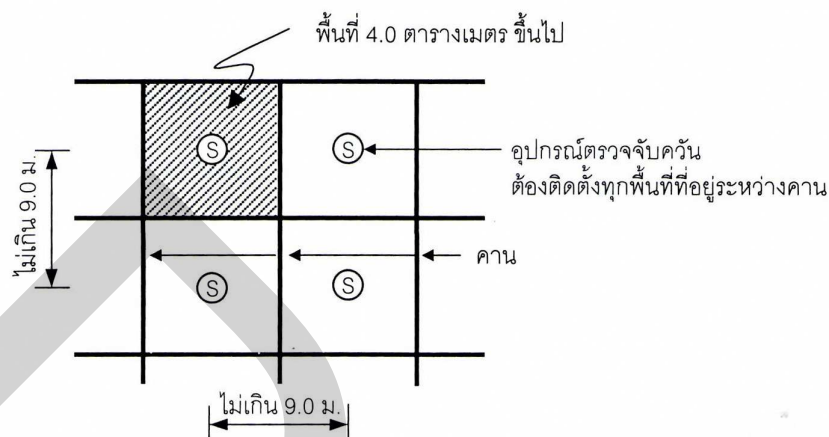
6.1. พื้นที่ที่มีเพดานสูงเกิน 2 m. แต่ไม่เกิน 4 m. ที่เพดานมีคานยื่นลงมาเกิน 300 mm. การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับจากพื้นที่ที่อยู่ระหว่างคานดังนี้

- พื้นที่ระหว่างคานน้อยกว่า  $4 \text{ m}^2$  ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คานระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดไม่เกิน 6.3 m. และห่างจากผนังหรือกำแพงไม่เกิน 3.15 m.



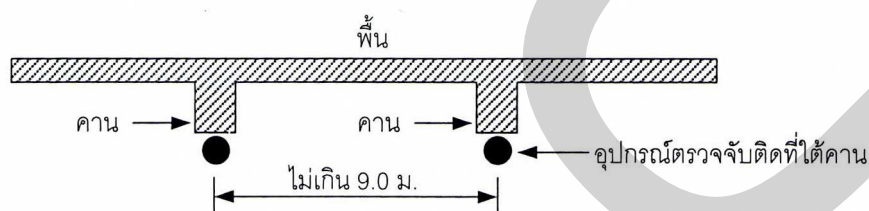
รูปที่ 2.46 เพดานความสูงระหว่าง 2 m. พื้นที่ระหว่างคานน้อยกว่า  $4 \text{ m}^2$

- พื้นที่ระหว่างคานตั้งแต่  $4 \text{ m}^2$  ขึ้นไป ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอย่างน้อย 1 ตัวที่ทุกพื้นที่ที่อยู่ระหว่างคาน คือให้ติดตั้งที่เพดานโดยตรง ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดเป็นไปตามปกติคือ พื้นที่ทั่วไประยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 9 m. และห่างจากผนังหรือกำแพงไม่เกิน 4.5 m. กรณีเป็นช่องทางเดินระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ไม่เกิน 12 m. และห่างจากผนังปลายทางเดินไม่เกิน 6 m.

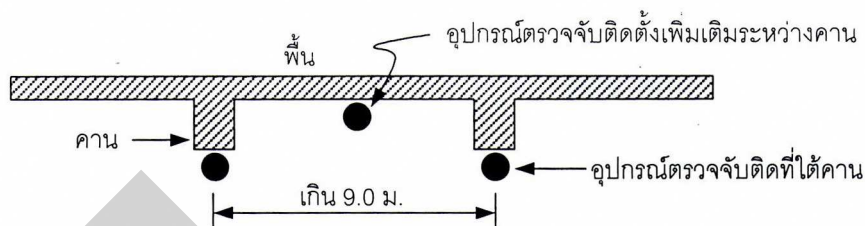


รูปที่ 2.47 เพดานความสูงระหว่าง 2 m. พื้นที่ระหว่างคาน  $4 \text{ m}^2$  ขึ้นไป

6.2 พื้นที่ที่มีเพดานสูงเกิน 4 m. มีคานยื่นลงมาเกิน 100 mm. อุปกรณ์ตรวจจับตัวที่อยู่ใกล้กับคานต้องติดตั้งได้คาน ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับเป็นไปตามปกติคือพื้นที่ทั่วไประยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 9 m. และห่างจากผนังหรือกำแพงไม่เกิน 4.5 m. กรณีเป็นช่องทางเดินระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ไม่เกิน 12 m. และห่างจากผนังปลายทางเดินไม่เกิน 9 m. ตามตัวอย่างในรูปที่ 2.48 และรูปที่ 2.49 เป็นการติดตั้งในพื้นที่ปกติ ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ต้องไม่เกิน 9 m. และติดตั้งที่ได้คาน กรณีที่ระยะห่างระหว่างคานเกิน 9 m. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คานและติดตั้งเพิ่มอีกที่เพดานที่อยู่ระหว่างคานนั้น



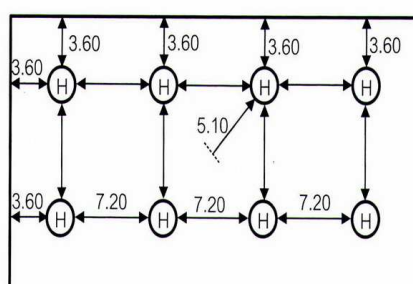
รูปที่ 2.48 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คาน สำหรับเพดานสูงเกิน 4 m.



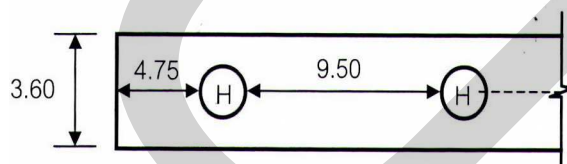
รูปที่ 2.49 ระยะห่างระหว่างคานเกิน 9 m. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพิ่มเติมที่เพดาน

2.1.6.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน มีไว้สำหรับป้องกันทรัพย์สินเท่านั้นมิใช่เป็นอุปกรณ์ป้องกันชีวิต อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนต้องติดตั้งในระดับความสูงไม่เกิน 4 m. และห้ามติดตั้งใช้งานในพื้นที่หรือทางเดินร่วมหนีไฟ สำหรับอาคารโรงงานชั้นเดียวที่มีความสูงมากกว่า 4 m. สามารถเพิ่มความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับได้โดยทางคำนวณทางวิศวกรรมประกอบ แต่ต้องไม่เกิน 6 เมตร สามารถแบ่งออกตามลักษณะได้ดังนี้

1. ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับพื้นผิวแนวราบ ยกเว้นช่องทางเดินต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับบนเพดานให้มีระยะรัศมีจากจุดใดจุดบนเพดานถึงอุปกรณ์ตรวจจับที่ใกล้ที่สุด ต้องไม่เกิน 5.10 m. (ดูรูปที่ 2.50 (ก)) และระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 7.20 m. ส่วนบริเวณช่องทางเดินต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับให้มีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับ ไม่เกิน 9.50 m. (ดูรูปที่ 2.50 (ข))

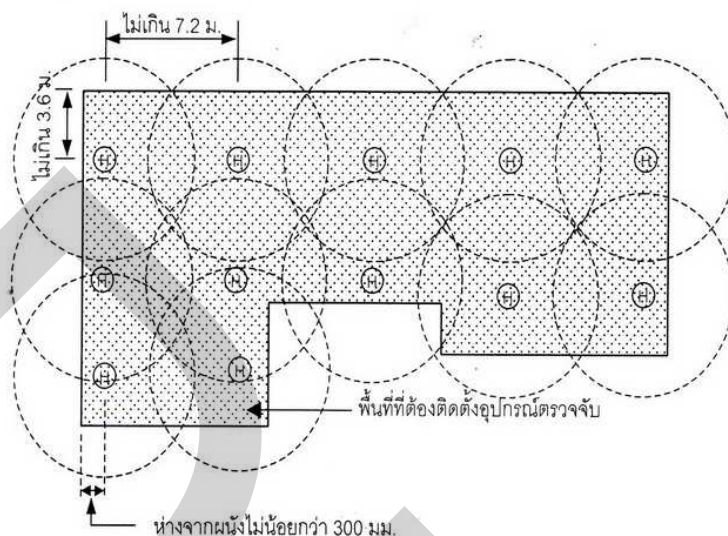


(ก) แบบตัวอย่างระยะห่างในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับพื้นผิวแนวราบ



(ข) แบบตัวอย่างระยะห่างในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับช่องทางเดิน

รูปที่ 2.50 แบบตัวอย่างระยะห่างในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน



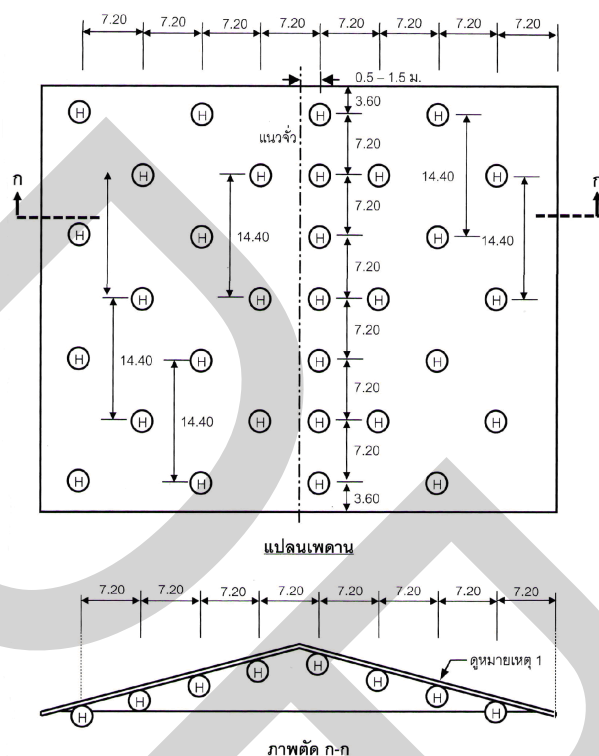
รูปที่ 2.51 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งติดตั้ง สำหรับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ

2. ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับพื้นผิวเอียง เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับความร้อนติดตั้งกับเพดานหรือพื้นผิวที่มีลักษณะลาดเอียงที่มีระดับลาดเอียงตั้งแต่ 1 ต่อ 20 ขึ้นไป (ความลาดเอียง 1 ต่อ 20 หมายถึงพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนระดับ 1 เมตรทุกๆ ความยาว 20 m.) ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับสามารถเปลี่ยนแปลงได้ การติดตั้งสามารถติดแบบสลับพื้นปลาได้ มาตรฐานกำหนดให้ระยะห่างที่วัดในแนวนอนระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับพื้นผิวเอียง เป็นดังนี้

- ระยะห่างตามแนวยาวที่ขนานไปกับจั่วหลังคา แถวที่บริเวณจั่วหลังคาต้องห่างกันไม่เกิน 7.2 m.

- แถวของอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ล่างสุด (ใกล้ชายคา) ต้องอยู่ห่างไม่เกิน 7.2 m. จากผนังหรือฉากกั้น และจากแถวของอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ใกล้กัน และต้องมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับในแนวเดียวกันไม่เกิน 14.4 m. การวัดระยะห่างให้วัดตามแนวระดับห้ามวัดตามแนวเอียงของเพดานหลังคา

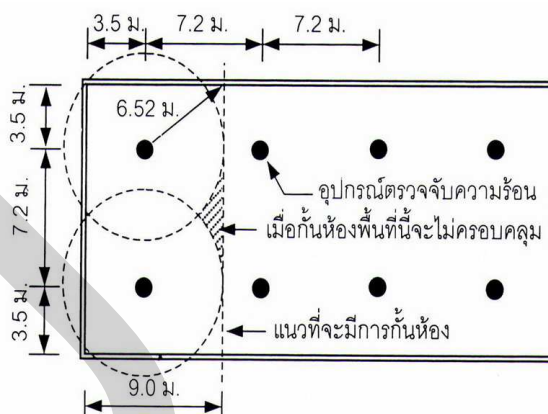
- แถวของอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ระหว่างแถบนสุด กับแถวที่อยู่แถวล่างสุด ต้องมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ไม่เกิน 14.4 m. และมีระยะห่างระหว่างแถว ไม่เกิน 7.2 m.



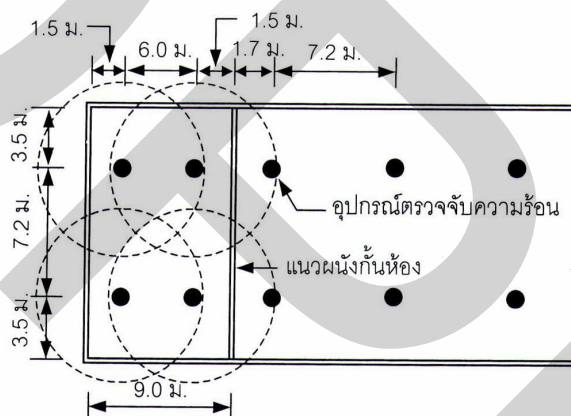
รูปที่ 2.52 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับชนิดจุดสำหรับพื้นผิวเอียง

3. ระยะห่างจากผนัง ควันและความร้อนจากการเกิดเพลิงไหม้ จะลอยขึ้นด้านบนและขยายออกด้านข้างเมื่อชนเพดาน ตำแหน่งที่เพดานกับผนังต่อเชื่อมกันจะเป็นตำแหน่งที่อัปอากาศอุปกรณ์ตรวจจับจึงต้องติดตั้งให้ห่างจากผนังไม่เกิน 3.5 m. ในบางสถานที่ที่มีการแบ่งกั้นห้องภายหลังที่ก่อสร้างอาคารเสร็จ โดยใช้เป็นผนังเบาหรือฉากกั้นสำหรับฉากที่ติดตั้งไม่ชนเพดานแต่ขอบบนอยู่ห่างจากเพดานไม่เกิน 300 mm. ให้ถือว่าเป็นผนังห้อง ระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับจากผนังกันต้องไม่เกิน 3.5 m. เช่นเดียวกัน ในส่วนช่องทางเดินระยะห่างระหว่างผนังปลายทางกับอุปกรณ์ตรวจจับที่ใกล้ที่สุด ต้องไม่เกิน 4.75 m.

ในพื้นที่ที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับตามระยะห่างที่กำหนด เมื่อมีการปรับปรุงการกั้นห้องใหม่อาจจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพิ่มจากเดิมเพราะระยะห่างอาจไม่ได้ตามข้อกำหนด จากตัวอย่างการติดตั้งในรูปที่ 2.53 เมื่อมีการกั้นห้องใหม่ ระยะห่างของอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เดิมในห้องที่แยกออกมาใหม่นี้ไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องปรับระยะและติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพิ่มเติมที่แสดงในรูปที่ 2.54



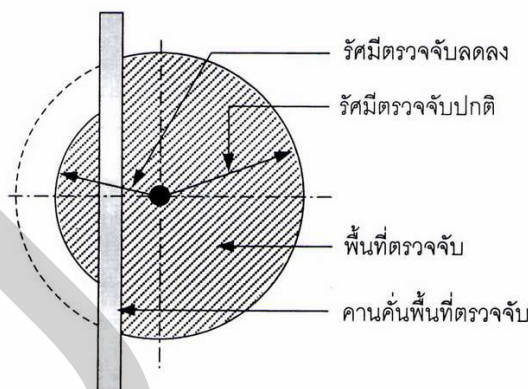
รูปที่ 2.53 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนพื้นที่ทั่วไป



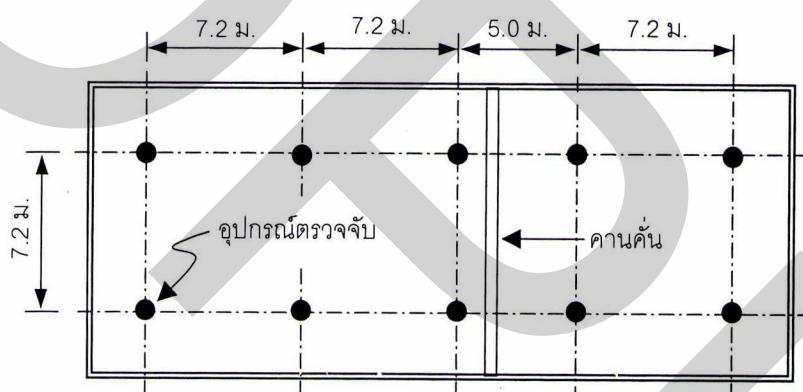
รูปที่ 2.54 การปรับตำแหน่งอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อกันห้องใหม่

4. ระยะห่างจากหัวจ่ายลม สำหรับอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งใกล้หัวจ่ายลม ไม่ควรติดตั้งใกล้หัวจ่ายลมจนเกินไป เพราะลมที่เป่าออกมาจะเบี่ยงเบนทิศทางของการไหลของความร้อนได้ และยังเป็นผลให้อุณหภูมิของอากาศที่มาถึงอุปกรณ์ตรวจจับลดลง ทำให้การตรวจจับต่ำกว่าปกติหรือไม่สามารถตรวจจับได้ ระยะห่างจากหัวจ่ายลมต้องไม่น้อยกว่า 400 mm.

5. การติดตั้งที่ต้องลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับ ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนทุกชนิดอาจจำเป็นต้องลดลงเนื่องจากพื้นที่ป้องกันมีโครงสร้างพิเศษ เช่น เพดานของพื้นที่ป้องกันถูกคั่นเป็นช่วงๆ ด้วยคาน ท่อลมระบบปรับอากาศ หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกันโดยยื่นลงมาเกินกว่า 300 mm. ต้องลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับในแนวตั้งจากกับแนวคั่นลงร้อยละ 30 ดังนั้น ระยะห่างจากปกติจากเดิม 7.2 m.



รูปที่ 2.55 ระยะห่างลดลงเมื่อมีกานหรือท่อลมปรับอากาศกั้น



รูปที่ 2.56 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับลดลงเมื่อมีกานกั้น

### 2.1.6.3 อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณด้วยมือ

1. ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจน และอยู่ในพื้นที่ทุกทางเข้าออก และทางหนีไฟของแต่ละชั้นของอาคารที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก ติดตั้งอยู่สูงจากพื้นระหว่าง 1.20 ถึง 1.30 m. โดยระยะห่างระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือไม่เกิน 60 m. (วัดตามแนวทางเดิน)

2. อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมืออาจต่อเข้ากับโซนตรวจจับที่มีอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติติดตั้งอยู่และใช้ป้องกันพื้นที่เดียวกันก็ได้ แต่ต้องยังมีการตรวจคุมวงจรโซนตรวจจับอยู่ และการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือต้องไม่ทำให้อุปกรณ์แสดงผลของอุปกรณ์ตรวจจับอื่นที่มีอยู่เช่นเดียวกันนั้นต้องดับไป

3. อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแต่ละตัวต้องมีหมายเลขของโซนตรวจจับอยู่ที่อุปกรณ์ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจน

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชฎ์ลักษณ์ วรวินิต (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคการดำเนินงานเพื่อความปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สินจากอัคคีภัย สำหรับอาคารสูง เขตกรุงเทพมหานคร ของกองบังคับการตำรวจดับเพลิง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานรักษาความปลอดภัย ต่อชีวิตทรัพย์สินจากอัคคีภัย สำหรับอาคารสูง ของกองบังคับการตำรวจดับเพลิง และแสวงหา แนวทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของกองบังคับการตำรวจดับเพลิง เพื่อนำผลการ ศึกษาที่ได้มาเป็นแนวทางไปเสนอผู้ที่เกี่ยวข้องดำเนินการให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สินของประชาชนจากอัคคีภัยในอาคารสูง เขตกรุงเทพมหานครต่อไป พบว่า ปัญหาด้านการจัดการเป็นปัญหาสำคัญในการปฏิบัติการกิจของตำรวจดับเพลิงมักซึ่งไม่ได้รับความร่วมมือจากเจ้าของ ผู้ครอบครองอาคาร วิศวกร บุคลากร และผู้ เกี่ยวข้องในอาคารสูง รวมทั้งภาครัฐ และเอกชนที่ร่วมปฏิบัติงาน ยังขาดความรู้และประสบการณ์ ในการร่วมปฏิบัติงานเท่าที่ควร ปัญหา ด้านวัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้และอาคารสถานที่ เป็นปัญหาสำคัญรองลงมา เนื่องจากเครื่องมือ เครื่องใช้ ที่จัดหา มีจำนวนมากเกินความจำเป็น และไม่มีคุณภาพเหมาะสมต่อการใช้งาน และเจ้าหน้าที่ตำรวจดับเพลิงส่วนใหญ่ ยังมีไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติการกิจ

ประทีป แสงนิล (2547) ได้ดำเนินงานตรวจสอบสภาพอาคารด้านสถาปัตยกรรมเพื่อการป้องกันและระงับอัคคีภัย สำหรับอาคารสูงเพื่อดำเนินกิจการธุรกิจด้านบริการ หรือสำนักงาน ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารฉบับที่ 3 พ.ศ. 2543 กำหนดให้เจ้าของอาคารบางประเภทนั้น ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบสภาพอาคารด้านวิศวกรรม หรือผู้ตรวจสอบด้านสถาปัตยกรรม เพื่อทำการตรวจสอบสภาพอาคาร ที่จำเป็นต่อการป้องกันภัยอันตรายต่าง ๆ โดยรวมถึงการป้องกันอัคคีภัย ในปัจจุบัน สถาปนิกส่วนมากยังไม่มีความรู้ความชำนาญในการตรวจสอบสภาพอาคารเพื่อการป้องกันและระงับอัคคีภัย ซึ่งพบว่าในแต่ละพื้นที่ของอาคารสูงประเภทสำนักงานนั้น มีความต้องการป้องกันและระงับอัคคีภัยแตกต่างกันที่ขึ้นอยู่กับประเภทของพื้นที่ ดังนั้น การตรวจสอบสภาพอาคารต้องตรวจสอบทุกพื้นที่ทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยจำแนกประเภทพื้นที่ได้ตามลักษณะการใช้พื้นที่ ทั้งนี้ต้องพิจารณาพร้อมกับลักษณะพื้นที่ว่าง และตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ ในการตรวจสอบแต่ละพื้นที่นั้น ต้องคำนึงถึงหลักสำคัญของความปลอดภัยจากอัคคีภัย โดยตรวจสอบองค์ประกอบของอาคารเฉพาะที่เป็นงานด้านสถาปัตยกรรม ส่วนสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในการตรวจสอบ คือ การเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้สอย หรือลักษณะพื้นที่ว่างหลังเริ่มใช้อาคาร ซึ่งผิดไปจากที่ได้รับอนุญาตเปิดใช้อาคาร ซึ่งส่งผลให้ความต้องการระบบป้องกัน และระงับอัคคีภัยของอาคารเปลี่ยนไป โดยเฉพาะเรื่อง โอกาสในการเกิดไฟ การอพยพ และความต้องการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ สำหรับแบบฟอร์มในการบันทึกข้อมูลการตรวจควรมี



ความชัดเจน ไม่ควรใช้ความเห็นในการบันทึกข้อมูล ข้อมูลที่บันทึกต้องสามารถอ้างอิงหลักเกณฑ์ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องได้

กนกวรรณ จีระทรัพย์ (2547) ได้ศึกษาแนวทางการตรวจสอบความปลอดภัยและ การป้องกันอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก ในกรณีศึกษา โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ ซึ่งเป็นกิจการที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูง เนื่องจากการเก็บและใช้วัตถุไวไฟ เช่น สี ทินเนอร์ ร่วมกับวัตถุติดไฟหรือเป็นเชื้อเพลิงได้ การตรวจสอบความปลอดภัยในอาคารจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ทราบถึงสาเหตุการเกิดหรืออาจเกิดอัคคีภัย ผลจากการตรวจสอบจะนำไปสู่แนวทางการป้องกันอัคคีภัยทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคารมากขึ้น สำหรับสาเหตุหลัก ๆ ของการเกิดอัคคีภัยมี 2 สาเหตุ ได้แก่ 1. การกระทำที่ไม่ปลอดภัย 2. สภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งกำหนดเป็นแนวทางในการตรวจสอบความปลอดภัยเป็น 6 หมวด ดังนี้ 1. การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยจากอัคคีภัย 2. ระบบการอพยพและทางหนีไฟ 3. การป้องกันการเกิดอัคคีภัย 4. การจำกัดการลามไฟ 5. การระงับอัคคีภัย 6. การแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุ สำหรับแนวทางการป้องกันอัคคีภัยแบ่ง 2 วิธีการ คือ 1. การบริหารจัดการ ด้านความปลอดภัยและการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่ การให้ความรู้ ฝึกอบรม และการกำหนดการทำงานที่ปลอดภัย 2. การจัดการด้านกายภาพ แบ่งเป็น ระบบเชิงรับ ได้แก่ การจัดเส้นทางอพยพให้มีความปลอดภัย การป้องกันการเกิดอัคคีภัย การสร้างพื้นที่จำกัดการลามไฟให้อาคารระบบเชิงรุก ได้แก่ การติดตั้งระบบระงับอัคคีภัยและการเตือนภัย นอกจากนี้การดำเนินงานด้านความปลอดภัยในโรงงานแล้วนั้น ควรมีการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการเห็นความสำคัญของความปลอดภัยและการป้องกันอัคคีภัยในสถานประกอบการ ควรมีการปรับปรุงกฎหมายกำหนดให้ เจ้าของอาคารต้องจัดให้มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเพื่อให้ระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมทั้งให้ความรู้ด้านความปลอดภัย และการป้องกันอัคคีภัยในสถานศึกษาเพื่อ สร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยและการป้องกันอัคคีภัยร่วมกัน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

#### 3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคารกรณีศึกษา อาคารตัวอย่างประเภทโรงแรม

3.1.2 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในอาคารที่ศึกษา

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคารกรณีศึกษา อาคารตัวอย่างประเภทโรงแรม

ในการศึกษาจะทำที่อาคาร โรงแรมเพนินซูล่ากรุงเทพฯ ซึ่งเป็น โรงแรมห้าดาวที่มีชื่อเสียงติดอันดับต้นๆ ของไทยและของโลก มีพื้นที่ใช้สอยรวม 68,997.14 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ตัวอาคาร 56,085.14 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ลานจอดรถ 8,969.00 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่รวมพล 3,943.00 ตารางเมตร มีความสูง 42 ชั้น มีห้องพักจำนวน 370 ห้อง



รูปที่ 3.1 อาคารกรณีศึกษา

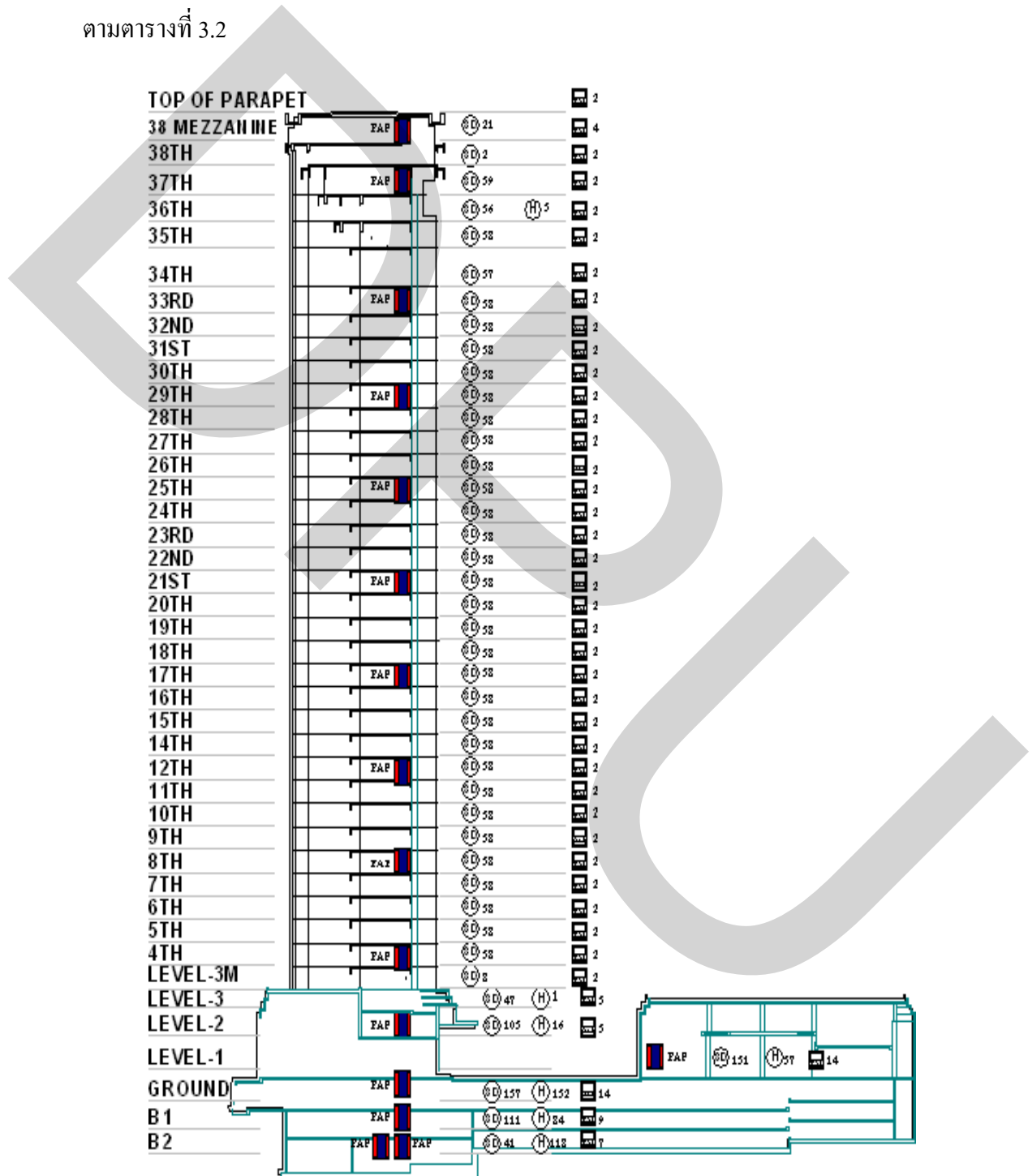
อาคารกรณีศึกษาเป็นอาคารประเภทโรงแรม มีลักษณะการใช้งานและพื้นที่ใช้สอย แบ่งออกเป็นห้องพักแขก ห้องจัดเลี้ยง ห้องประชุม ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ ห้องออกกำลังกาย สำนักงานผู้บริหาร สำนักงานสารสนเทศ สำนักงานช่าง สำนักงานแม่บ้าน ร้านค้าของที่ระลึก ห้องเสริมสวย ห้องผลิตไอน้ำ ฯลฯ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในอาคารกรณีศึกษา

ชั้นที่	ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในอาคาร
ดาดฟ้า	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์
38(ลอย)	ห้องเครื่องลิฟต์แขก
38	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน ห้องเครื่องของระบบปรับอากาศ
37	ห้องจัดเลี้ยง ห้องประชุม ห้องพักนักบิน ห้องพักแขกจำนวน 6 ห้อง
36	ห้องพักแขกจำนวน 8 ห้อง
35	ห้องพักแขกจำนวน 12 ห้อง ห้องเครื่องลิฟต์ลานจอดเฮลิคอปเตอร์
34	ห้องพักแขกจำนวน 6 ห้อง
14-33	ห้องพักแขก ชั้นละ 12 ห้อง จำนวน 240 ห้อง
4-12	ห้องพักแขก ชั้นละ 12 ห้อง จำนวน 108 ห้อง
3(ลอย)	ห้องเครื่องของระบบปรับอากาศ
3	แผนกบัญชี ห้องเครื่องของระบบปรับอากาศ ห้องเครื่องลิฟต์แขก
2	สำนักงานของผู้บริหาร สำนักงานสารสนเทศ ห้องจัดเลี้ยงขนาดเล็ก
1	ห้องจัดเลี้ยงขนาดใหญ่ 1 ห้อง ห้องประชุมสัมมนา 4 ห้อง ร้านค้าของที่ระลึก
กราวด์	ห้องออกกำลังกาย ร้านเสริมความงาม ห้องอาหาร 3 ห้อง ร้านค้าของที่ระลึก ห้องครัว ห้องอาหารพนักงาน ลานจอดรถ
ใต้ดิน 1	ห้องไฟฟ้า ห้องซักรีด สำนักงานช่าง สำนักงานแม่บ้าน ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ห้องทำงานช่างไม้ ลานจอดรถ
ใต้ดิน 2	ห้องเครื่องทำความเย็น ห้องผลิตไอน้ำ ถังเก็บน้ำประปาขนาดใหญ่ ห้องบำบัดน้ำเสีย ลานจอดรถ

### 3.1.2 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในอาคารที่ศึกษา

อาคารกรณีศึกษาได้ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัย ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควัน จำนวน 2,498 จุด อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนจำนวน 411 จุด อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือจำนวน 128 จุด ตามตารางที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ฟังแสดงชุดควบคุมและอุปกรณ์อาคารกรณีศึกษา

ตารางที่ 3.2 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในอาคารที่ศึกษา

ชั้นที่	อุปกรณ์จับควัน	อุปกรณ์จับความร้อน	อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
ควดฟ้า	-	-	2
38(ลอย)	21	-	4
38	3	-	2
37	39	-	2
36	36	3	2
35	58	-	2
34	57	-	2
14-33	1160	-	40
4-12	522	-	18
3(ลอย)	8	-	2
3	47	1	3
2	105	16	5
1	151	57	14
กราวด์	137	132	14
ใต้ดิน 1	105	84	9
ใต้ดิน 2	49	118	7
รวมทั้งสิ้น	2498	411	128

## 3.1.2.1 รายละเอียดของอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

1. อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Sensor) ที่โรงแรมใ้ช้อยู่เป็นของบริษัท Honeywell รุ่นTC806A1037 15-32 VDC ชนิด Photoelectric Detection Principle ตัวอุปกรณ์เป็นแบบระบุตำแหน่งได้



2. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Thermal Sensor) ที่โรงแรมใช้อยู่เป็นของบริษัท Honeywell รุ่น TC808B1027 ชนิด Fixed Temperature Detection Principle ตัวอุปกรณ์เป็นแบบระบุตำแหน่งได้

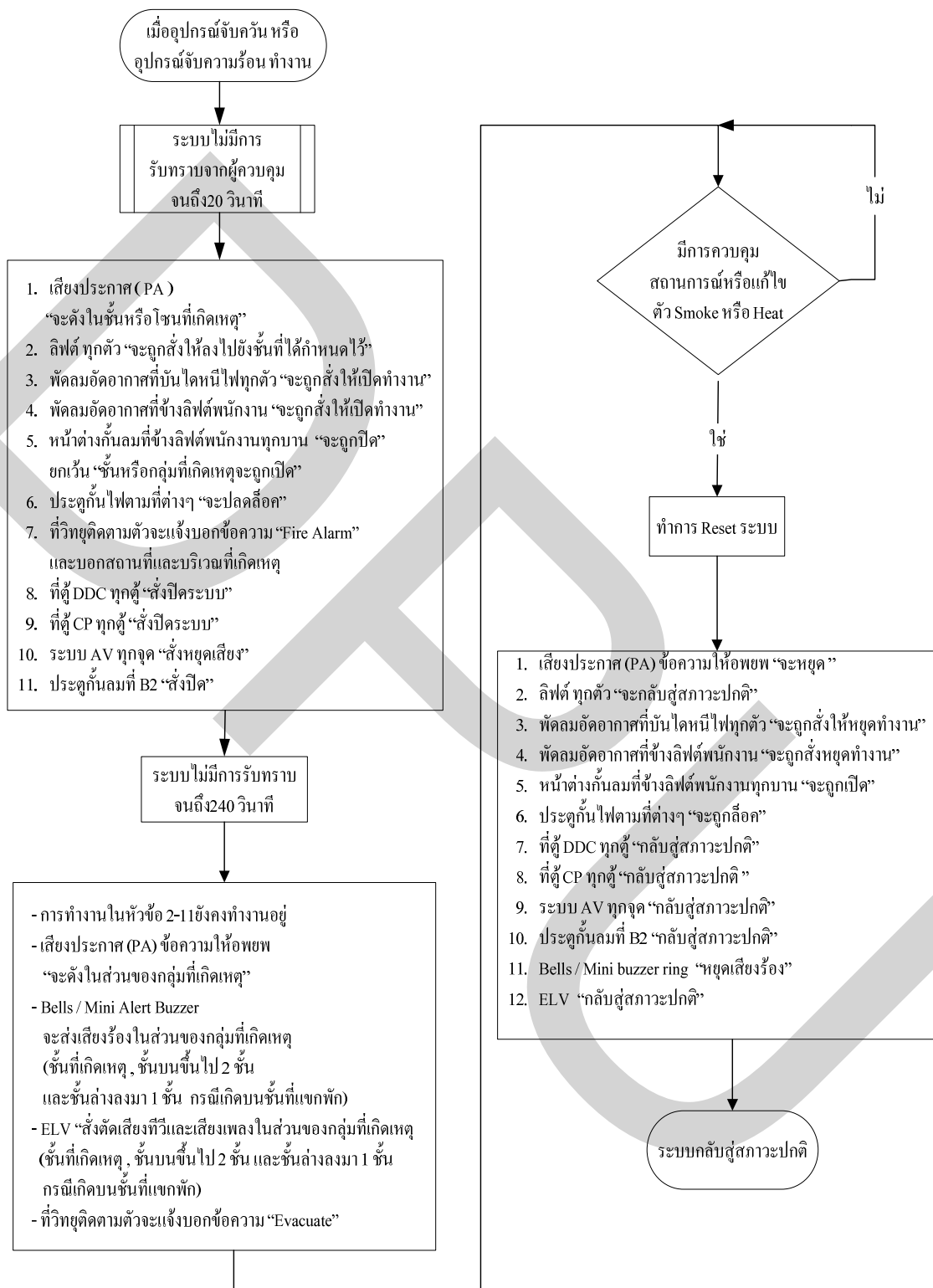


3. อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Pull Station) ที่โรงแรมใช้อยู่เป็นของบริษัท Honeywell ตัวอุปกรณ์ไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ การแจ้งเหตุต้องทำงานผ่านตัว Monitor Module เพื่อระบุตำแหน่ง



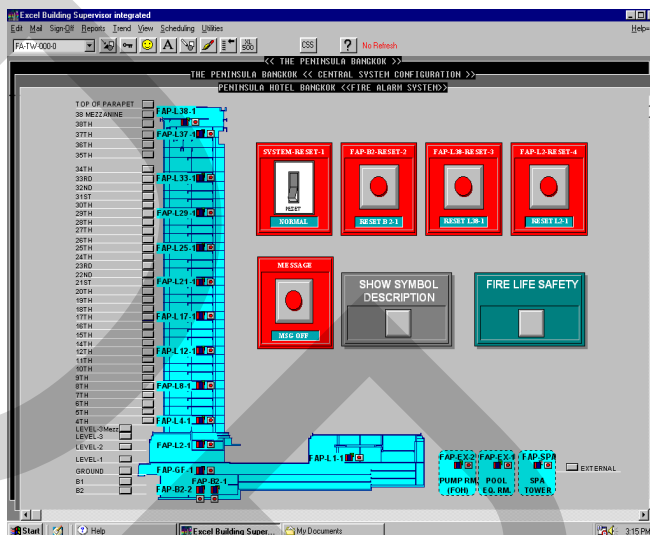
3.1.3 โปรแกรมที่ใช้ในระบบแจ้งเตือนที่โรงแรมใช้อยู่เป็นของบริษัท Honeywell รุ่น Delta Net FS90 Fire Management System เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแจ้งเตือนอัคคีภัย มีขั้นตอนและวิธีการทำงาน ดังนี้

3.1.3.1 ขั้นตอนและวิธีการทำงานของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารที่ทำการศึกษา โดยมีลักษณะการทำงาน ดังรูปที่ 3.3



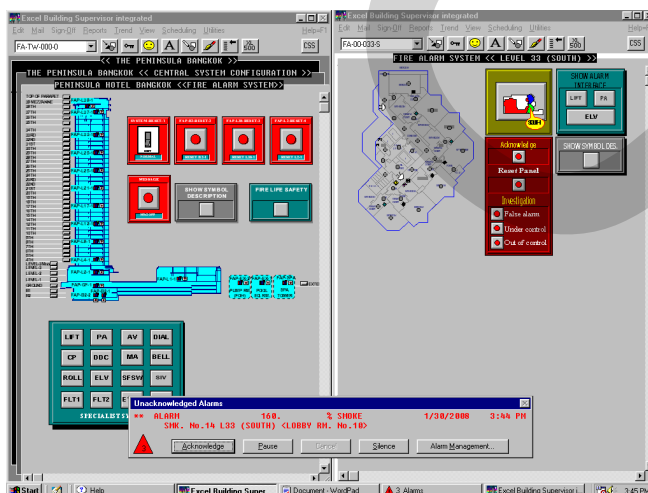
รูปที่ 3.3 ผังการทำงานของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

1. ระบบควบคุมของสัญญาณแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ควบคุม ทำหน้าที่แสดงผลเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้หรือเกิดปัญหาที่ระบบ ในสภาวะปกติจะแสดงไว้ที่หน้าจอหลัก ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอหลักของคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

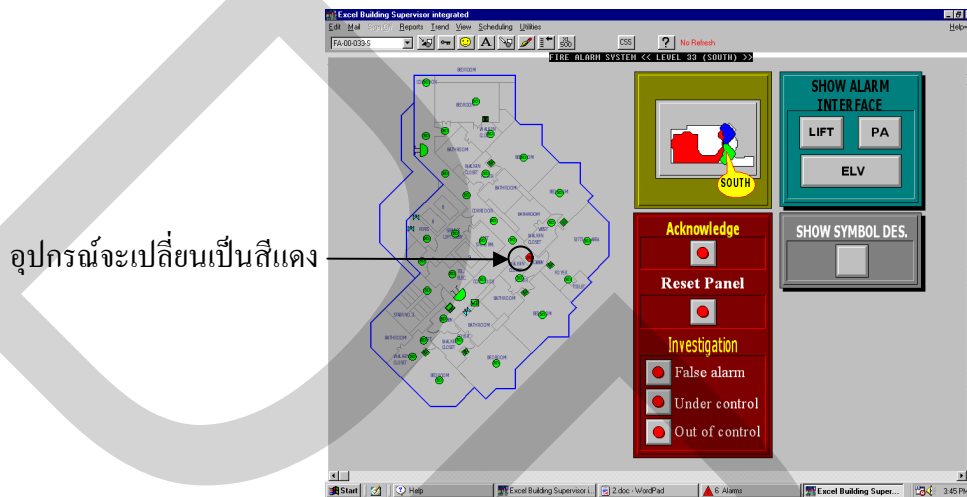
2. เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำงาน ที่หน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์จะแบ่งหน้าจอ เพื่อแสดงพื้นที่ชนิดของตัวอุปกรณ์ตรวจจับและหมายเลขของตัวตรวจจับให้กับเจ้าหน้าที่ ที่ทำการควบคุมทราบ ดังแสดง ที่รูป 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงการแบ่งหน้าจอเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำงาน

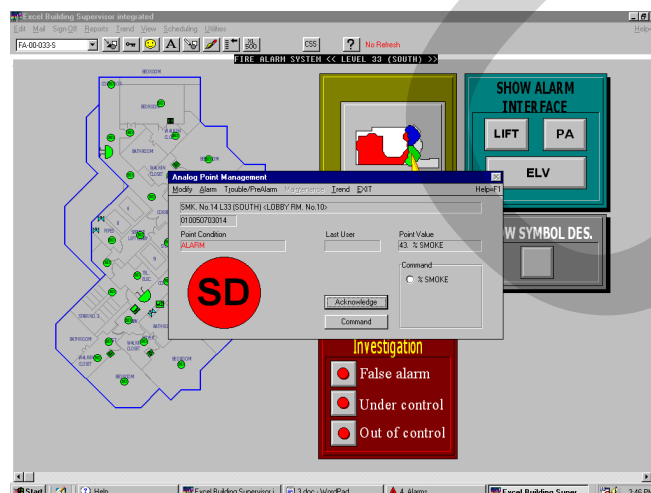


3. เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมทำการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นเพื่อดูพื้นที่และตำแหน่งของอุปกรณ์ตรวจจับ โดยใช้เมาส์คลิกที่มุมบนด้านขวา (□) ของจอภาพ และจะพบตัวอุปกรณ์เปลี่ยนเป็นสีแดง ดังแสดงที่รูป 3.6



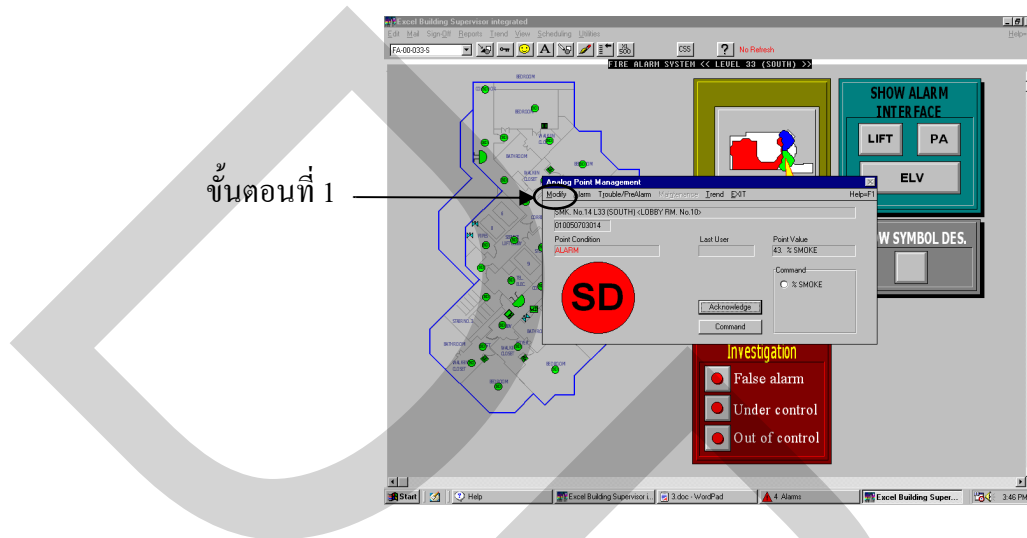
รูปที่ 3.6 แสดงพื้นที่และตำแหน่งของอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีการทำงาน

4. เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมใช้เมาส์คลิกที่ตัวอุปกรณ์ จะปรากฏรายละเอียดของตัวอุปกรณ์ เช่น ชนิดอุปกรณ์ โชนหรือพื้นที่ หมายเลข และสถานะของอุปกรณ์ ดังแสดงที่รูป 3.7



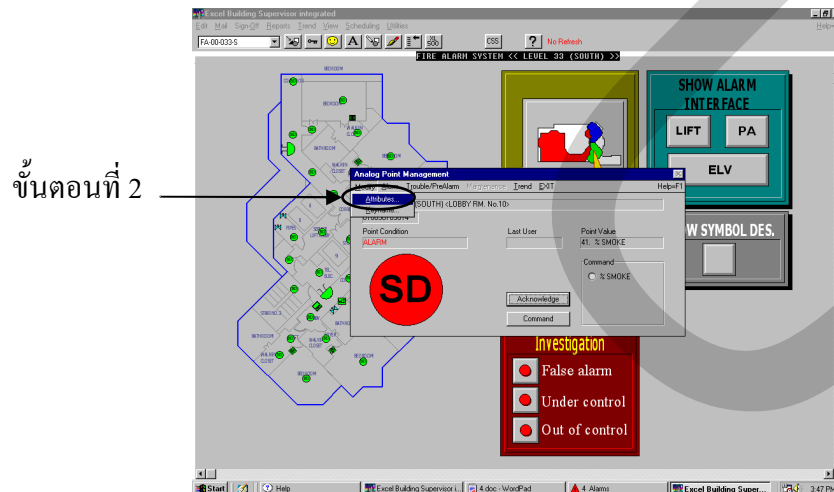
รูปที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของตัวอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีการทำงาน

5. เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมใช้เมาส์คลิกตามขั้นตอนดังนี้  
ขั้นตอนที่ 1 คลิกที่ข้อความ Modify (แก้ไข) ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงขั้นตอนที่ 1

- ขั้นตอนที่ 2 คลิกที่ข้อความ Attributes (เหตุผล) ดังรูปที่ 3.9



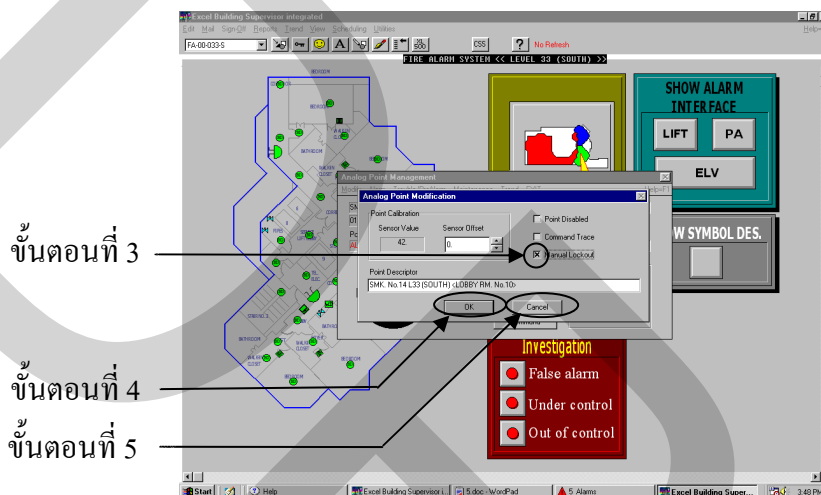
รูปที่ 3.9 แสดงขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 ทำเครื่องหมาย ☒ โดยใช้เมาส์คลิกที่หน้าข้อความ Manual

Lockout

ขั้นตอนที่ 4 โดยใช้เมาส์คลิกที่

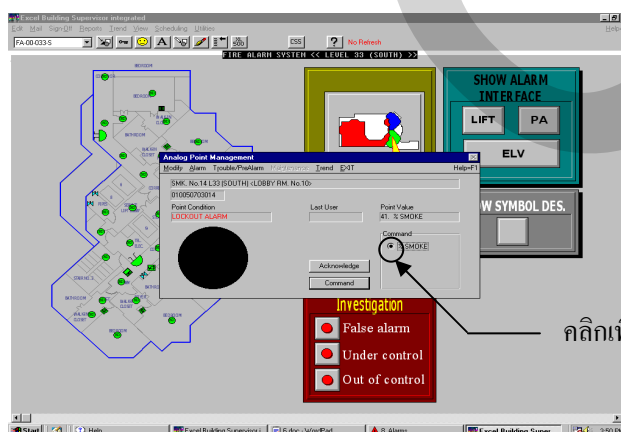
ขั้นตอนที่ 5 โดยใช้เมาส์คลิกที่  ดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนที่ 3, 4 และ 5

เมื่อปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 5 แล้วหน้าจอจะปรากฏข้อความ LOCKOUT ALARM ที่ช่อง Point Condition

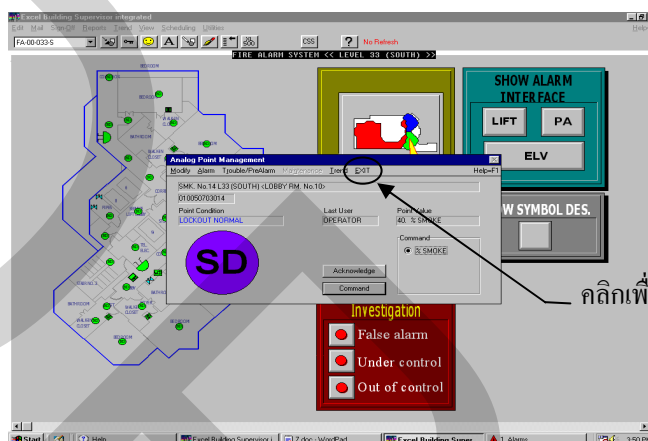
6. เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมใช้เมาส์คลิกที่  หน้าข้อความ Smoke เพื่อลดค่าเปอร์เซ็นต์ของอุปกรณ์ตรวจจับ ดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงการลดค่าเปอร์เซ็นต์ของอุปกรณ์ตรวจจับ

เมื่อทำการลดค่าเปอร์เซ็นต์ของอุปกรณ์ตรวจจับ เจ้าหน้าที่ต้องสังเกตค่าที่ได้ถ้าเปอร์เซ็นต์ของอุปกรณ์ตรวจจับอยู่ในค่าที่ปกติแล้ว ที่ช่อง Point Condition จะเปลี่ยนข้อความเป็น LOCKOUT NORMAL

7. เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมใช้เมาส์คลิกที่ข้อความ EXIT เพื่อกลับสู่หน้าจอหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.12



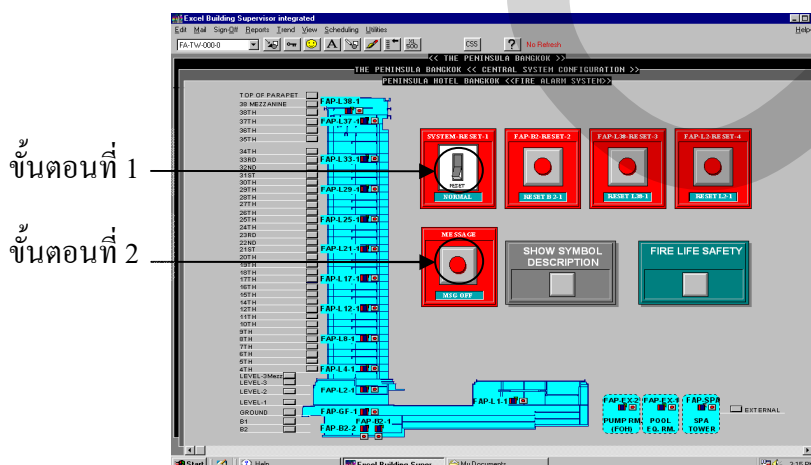
คลิกเพื่อกลับสู่หน้าจอหลัก

รูปที่ 3.12 แสดงการกลับสู่หน้าจอหลักของคอมพิวเตอร์ควบคุม

8. เมื่อคอมพิวเตอร์กลับสู่หน้าจอหลักแล้วเจ้าหน้าที่ควบคุมทำการปรับตั้งระบบใหม่ (Reset) โดยมีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 3.13

ขั้นตอนที่ 1 คลิกที่ปุ่ม System Reset

ขั้นตอนที่ 2 คลิกที่ปุ่ม Message



รูปที่ 3.13 แสดงการปรับตั้งระบบ (Reset)

### 3.2 รูปแบบของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคำแห่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ เพื่อให้ได้มาตรฐานและวิเคราะห์ปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยของอาคารโรงแรมในอาคารกรณีศึกษาโดยศึกษาระบบจากสภาพการใช้งานจริงเพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

1. ข้อมูลจากแผนผังของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของโรงแรม
2. รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมระบบ และปัญหาต่างๆ ในการใช้งานระบบเพื่อนำไปประเมินสถานการณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. รายงานการแจ้งเตือนสัญญาณอุปกรณ์และเครื่องควบคุมของระบบสัญญาณแจ้งเตือนอัคคีภัย ของบริษัท Honeywell (Delta Net FS90 Fire Management System) ของอาคาร โรงแรม

### 3.4 วิเคราะห์ผล และอภิปรายผล

1. วิเคราะห์ผลจากข้อมูลการจดบันทึก/และรายงานแสดงการแจ้งเตือนสัญญาณของอุปกรณ์จากเครื่องควบคุม
2. วิเคราะห์การติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ โดยใช้มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และมาตรฐาน NFPA

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

จากการศึกษาปัญหาของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติในอาคาร โรงแรมพบว่าอาคาร โรงแรมส่วนใหญ่จะมีลักษณะพื้นที่ใช้สอยประกอบด้วยห้องพัก ห้องอาหาร ห้องประชุม ฯลฯ ซึ่งมีผู้เข้ามาพักและใช้บริการเป็นจำนวนมาก ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบ การติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติให้ถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดอัคคีภัย และแจ้งเตือนให้ผู้พักอาศัยสามารถรับทราบ และอพยพออกจากอาคารได้อย่างปลอดภัย โดยจะทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ดังนี้

#### 4.1 ศึกษามาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

โดยจะทำการศึกษารายละเอียดจำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ ชนิดของอุปกรณ์ของอาคาร ตัวอย่างประเภทโรงแรมที่ติดตั้งและใช้งานอยู่จริงในปัจจุบันและเพื่อทำการเปรียบเทียบ ออกแบบอาคารให้มีการติดตั้งอุปกรณ์และชนิดของอุปกรณ์ตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) และมาตรฐานของ NFPA ที่กำหนดเอาไว้เพื่อให้สอดคล้องกับความปลอดภัยของอาคารและผู้ใช้อาคารรวมถึงอาคารที่อยู่ใกล้เคียง ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

ชั้นที่	จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารตัวอย่าง			จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท.และ NFPA		
	Smoke	Heat	BGU	Smoke	Heat	BGU
คาดฟ้า	-	-	2	-	-	-
38 ลอย	21	-	4	21	-	2
38	3	-	2	3	-	2
37	39	-	2	33	-	2
36	36	3	2	32	3	2
35	58	-	2	43	-	2

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชั้นที่	จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือน อัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารตัวอย่าง			จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัย อัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท.และ NFPA		
	Smoke	Heat	BGU	Smoke	Heat	BGU
34	57	-	2	51	-	2
14-33	1160	-	40	880	-	40
4-12	522	-	18	387	-	18
3 ลอย	8	-	2	8	-	2
3	47	1	3	47	1	2
2	105	16	5	105	16	5
1	151	57	14	151	57	14
กราวด์	137	132	14	137	132	14
ใต้ดิน 1	105	84	9	105	84	9
ใต้ดิน 2	49	118	7	49	118	7
รวม	2498	411	128	2052	408	123

ในการเปรียบเทียบจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งและชนิดของอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ เพื่อทำการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างประเภทโรงแรม มีการติดตั้งจำนวนอุปกรณ์ และชนิดของอุปกรณ์ตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ โดยใช้มาตรฐาน ว.ส.ท. และมาตรฐาน NFPA มาใช้ในการวิเคราะห์จำนวนและชนิดของอุปกรณ์ของอาคารตัวอย่างเพื่อหาจำนวนและชนิดของอุปกรณ์ที่ถูกต้อง จากการเก็บข้อมูลอาคารตัวอย่างพบว่าการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ จากตารางที่ 4.1 ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) จำนวน 2498 จุด อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) จำนวน 411 จุด และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) จำนวน 128 จุด ตามลำดับ โดยทำการติดตั้ง ตั้งแต่ชั้นคาเฟ่ (ชั้นที่ 39) จนถึงชั้นใต้ดิน 2 ซึ่งเมื่อทำการออกแบบอาคารอาคารตัวอย่างตามมาตรฐานกำหนด พบว่าอาคารนี้มีจำนวนอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติมากกว่าที่มาตรฐานกำหนดเป็นจำนวนมาก โดยอาคารที่ออกแบบตามมาตรฐานกำหนดมีการติดตั้งอุปกรณ์ดังนี้ อุปกรณ์ตรวจจับควัน 2052 จุด อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน 408 จุด และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ 123 จุด ซึ่งเมื่อเทียบกับอาคารตัวอย่างพบว่ามีอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22, 0.74 และ 4.06 ตามลำดับ

เมื่อทำการวิเคราะห์ลงในรายละเอียดจำนวนอุปกรณ์และชนิดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในอาคารแต่ละชั้นของอาคารตัวอย่าง พบว่ามีการติดตั้งอุปกรณ์และชนิดของอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติดังนี้ ชั้นคาเฟ่มีจำนวนการติดตั้ง BGU 2 จุด ชั้นที่ 38 ลอย Smoke 21 จุด BGU 4 จุด ชั้นที่ 38 Smoke 3 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 37 Smoke 39 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 36 Smoke 36 จุด Heat 3 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 35 Smoke 58 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 34 Smoke 57 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 14 ถึง 33 Smoke 1160 จุด BGU 40 จุด ชั้นที่ 4 ถึง 12 Smoke 522 จุด BGU 18 จุด ชั้นที่ 3 ลอย Smoke 8 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 3 Smoke 47 จุด Heat 1 จุด BGU 3 จุด ชั้นที่ 2 Smoke 105 จุด Heat 16 จุด BGU 5 จุด ชั้นที่ 1 Smoke 151 จุด Heat 57 จุด BGU 14 จุด ชั้นกราวด์ Smoke 137 จุด Heat 132 จุด BGU 14 จุด ชั้นใต้ดิน 1 Smoke 105 จุด Heat 84 จุด BGU 9 จุด ชั้นใต้ดิน 2 Smoke 49 จุด Heat 118 จุด BGU 7 จุด

ดังนั้นเมื่อทำการออกแบบอาคารให้มีการติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และมาตรฐาน NFPA กำหนดพบว่ามีจำนวนและชนิดของอุปกรณ์โดยมีรายละเอียดดังนี้ที่ชั้นคาเฟ่ BGU - จุด ชั้นที่ 38 ลอย Smoke 21 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 38 Smoke 3 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 37 Smoke 33 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 36 Smoke 32 จุด Heat 3 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 35 Smoke 43 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 34 Smoke 51 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 14 ถึง 33 Smoke 880 จุด BGU 40 จุด ชั้นที่ 4 ถึง 12 Smoke 387 จุด BGU 18 จุด ชั้นที่ 3 ลอย Smoke 8 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 3 Smoke 47 จุด Heat 1 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 2 Smoke 105 จุด Heat 16 จุด BGU 5 จุด ชั้นที่ 1 Smoke 151 จุด Heat 57 จุด BGU 14 จุด ชั้นกราวด์ Smoke 137 จุด Heat 132 จุด BGU 14 จุด ชั้นใต้ดิน 1 Smoke 105 จุด Heat 84 จุด BGU 9 จุด ชั้นใต้ดิน 2 Smoke 49 จุด Heat 118 จุด BGU 7 จุด

เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการติดตั้ง ชนิดของอุปกรณ์ในระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติแยกตามพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ดังตารางที่ 4.2



ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติแยกตามลักษณะของการใช้สอยพื้นที่

ชั้นที่	สถานที่	จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารตัวอย่าง			จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐานว.ศ.ท. และ NFPA		
		Smoke	Heat	BGU	Smoke	Heat	BGU
คาดฟ้า	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์	-	-	2	-	-	2
38(ลอย)	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน	5	-	-	5	-	-
	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	10	-	-	10	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	3	-	-	3	-	-
	ทางเดินของชั้น	3	-	4	3	-	2
38	ห้องเครื่องลิฟต์แขก	3	-	-	3	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-	2	-	-	2
37	ห้องพักแขก 6 ห้อง	18	-	-	12	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง - ห้องรับรอง	10	-	-	10	-	-
	ทางเดินของชั้น	11	-	2	10	-	2
36	ห้องพักแขก 8 ห้อง	19	3	-	16	3	-
	ทางเดินของชั้น	17	-	2	14	-	2
35	ห้องพักแขก 12 ห้อง	32	-	-	26	-	-
	ห้องเก็บของ	6	-	-	5	-	-
	ทางเดินของชั้น	20	-	2	12	-	2
34	ห้องพักแขก 6 ห้อง	31	-	-	29	-	-
	ห้องเก็บของ	6	-	-	6	-	-
	ทางเดินของชั้น	20	-	2	16	-	2
14-33	ห้องพักแขก 240 ห้อง	640	-	-	540	-	-
	ห้องเก็บของ	120	-	-	100	-	-
	ทางเดินของชั้น	400	-	40	240	-	40
4-12	ห้องพักแขก 108 ห้อง	288	-	-	234	-	-
	ห้องเก็บของ	54	-	-	45	-	-
	ทางเดินของชั้น	180	-	18	108	-	18

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ชั้นที่	สถานที่	จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง			จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ตามมาตรฐานว.ส.ท. และ NFPA		
		Smoke	Heat	BGU	Smoke	Heat	BGU
3 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ ทางเดินของชั้น	6	-	-	4	-	-
		2	-	2	2	-	2
3	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	16	-	-	16	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	1	-	-	1	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	6	-	-	6	-	-
	สำนักงานบัญชี	12	1	-	12	-	-
	ทางเดินของชั้น	12	-	3	10	-	2
2	ลิโอบบี้เลาท์	15	-	-	15	-	-
	สำนักงานบริหาร	3	3	-	3	3	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	16	-	-	16	-	-
	ห้องครัว	-	12	-	-	12	-
	ห้องเครื่อง	25	1	-	25	1	-
	ทางเดินของชั้น	38	-	5	38	-	5
	อื่นๆ	8	-	-	8	-	-
ชั้น 1	สำนักงาน	8	-	-	8	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	71	3	5	71	3	5
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	6	26	-	6	26	-
	ห้องครัว	5	28	2	5	28	2
	แผนกต้อนรับ	9	-	-	9	-	-
	ร้านค้า-ของที่ระลึก	6	-	-	6	-	-
	ทางเดินของชั้น	46	-	7	46	-	7

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ชั้นที่	สถานที่	จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง			จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ตามมาตรฐานว.ส.ท. และ NFPA		
		Smoke	Heat	BGU	Smoke	Heat	BGU
ชั้น กราวด์	ห้องออกกำลังกาย	17	-	2	17	-	2
	ร้านเสริมสวย	3	-	-	3	-	-
	ห้องอาหาร	32	4	1	32	4	1
	ลิฟต์เกอร์พนักงาน	-	14	-	-	14	-
	ห้องนวดแผนไทย-เซาน่า	4	10	-	4	10	-
	สำนักงานแผนกต่างๆ	30	15	-	30	15	-
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	7	6	-	7	6	-
	ห้องครัว	-	57	-	-	57	-
	ลานจอดรถ	-	25	3	-	25	3
	ทางเดินของชั้น	44	1	8	44	1	8
ชั้นใต้ ดิน 1	สำนักงานแผนกต่างๆ	21	-	-	21	-	-
	ห้องไฟฟ้า	5	-	-	5	-	-
	ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	-	8	-	-	8	-
	ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	6	-	-	6	-	-
	ห้องซักรีด	23	-	1	23	-	-
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	11	-	-	11	-	-
	ห้องเก็บของ	25	5	-	25	5	-
	ลานจอดรถ	-	71	5	-	71	-
ทางเดินของชั้น	14	-	3	14	-	-	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ชั้นที่	สถานที่	จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง			จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ตามมาตรฐานว.ส.ท. และ NFPA		
		Smoke	Heat	BGU	Smoke	Heat	BGU
ชั้นใต้ ดิน 2	ห้องทำความเย็น	6	-	-	6	-	-
	ของระบบปรับอากาศ	-	-	-	-	-	-
	ห้องผลิตไอน้ำร้อน	-	16	-	-	16	-
	ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง	-	4	-	-	4	-
	ห้องบำบัดน้ำเสีย	-	25	-	-	25	-
	ห้องปฏิบัติงานช่าง	6	-	-	6	-	-
	ห้องเก็บของแผนกต่างๆ	4	1	-	4	1	-
	ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ	9	-	-	9	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	2	-	-	2	-	-
	ลานจอดรถ	-	69	4	-	69	4
ทางเดินของชั้น	22	3	3	22	3	3	
	รวม	2498	411	128	2052	408	123

เมื่อเปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ตามพื้นที่ใช้สอยของอาคารดังตารางที่ 4.2 พบว่าอาคารมีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยอยู่หลายลักษณะ เช่น ห้องพัก ห้องจัดเลี้ยง สำนักงาน ห้องครัว ห้องเครื่อง เป็นต้น โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารดังนี้

คาดฟ้า ลานจอดเฮลิคอปเตอร์มีการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) จำนวน 2 จุด ชั้นที่ 38 ลอย ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ที่ห้องเครื่องลิฟต์ พนักงาน 6 จุด ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ 10 จุด ห้องพัสดุระบายอากาศ 3 จุด ทางเดินของชั้น 3 จุด ติดตั้ง BGU 2 จุด ชั้นที่ 38 ห้องเครื่องลิฟต์แยก Smoke 3 จุด ทางเดินของชั้น BGU 2 จุด ชั้นที่ 37 ห้องพักแยก 6 ห้อง Smoke 18 จุด ห้องจัดเลี้ยง-ห้องรับรอง Smoke 10 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 11 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 36 ห้องพักแยก 8 ห้อง Smoke 16 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 17 จุด อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน(Heat Detector) 3 จุด ชั้นที่ 35 ห้องพักแยก 12 ห้อง Smoke 32 จุด ห้องเก็บของ Smoke 6 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 20 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 34 ห้องพักแยก 6 ห้อง Smoke 31 จุด ห้องเก็บของ Smoke 6 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 20 จุด BGU 2 จุด ชั้นที่ 14 ถึง 33 ห้องพักแยก 240 ห้อง Smoke 640 จุด ห้องเก็บของ Smoke 120 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 400 จุด

BGU 40 จุด ชั้นที่ 4 ถึง 12 ห้องพักแขก 108 ห้อง Smoke 288 จุด ห้องเก็บของ Smoke 54 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 180 จุด BGU 18 จุด ชั้นที่ 3 ลอย ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ Smoke 6 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 2 จุด BGU 2จุด ชั้นที่ 3 ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ Smoke 16 จุด ห้องเครื่องลิฟต์ Smoke 1 จุด ห้องพัสดุระบายอากาศ Smoke 6 จุด สำนักงานบัญชี Smoke 12 จุด Heat 1 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 12 จุด BGU 3 จุด ชั้นที่ 2 ล็อบบี้เลาท์ Smoke 15 จุด สำนักงานบริหาร Smoke 15 จุด Heat 3 จุด ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม Smoke 16 จุด ห้องครัว Heat 12 จุด ห้องเครื่อง Smoke 25 จุด Heat 1 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 8 จุด Heat 5 จุด อื่นๆ Smoke 8 จุด ชั้นที่ 1 สำนักงาน Smoke 8 จุด ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม Smoke 63 จุด Heat 1 จุด BGU 5 จุด ห้องเก็บของ-ห้องไฟฟ้า Smoke 6 จุด Heat 21 จุด ห้องครัว Smoke 5จุด Heat 25 จุด แผนกต้อนรับ Smoke 5 จุด ร้านค้า-ของที่ระลึก Smoke 6 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 41 จุด BGU 7 จุด ชั้นกราวด์ ห้องออกกำลังกาย Smoke 17 จุด BGU 2 จุด ร้านเสริมสวย Smoke 3 จุด ห้องอาหาร Smoke 32 จุด Heat 4 จุด BGU 1 จุด ล็อบบี้พนักงาน Heat 14 จุด ห้องนวดแผนไทย-เซาน่า Smoke 4 จุด Heat 10 จุด สำนักงานแผนกต่างๆ Smoke 30 จุด Heat 15 จุด ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า Smoke 7 จุด Heat 6 จุด ห้องครัว Heat 15 จุด ลานจอดรถ Heat 25 จุด BGU 3 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 44 จุด Heat 1 จุด BGU 8 จุด ชั้นใต้ดิน 1 สำนักงานแผนกต่างๆ Smoke 21 จุด ห้องไฟฟ้า Smoke 5 จุด ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง Heat 8 จุด ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า Smoke 6 จุด ห้องซักรีด Smoke 23 จุด BGU 1 จุด ห้องพัสดุระบายอากาศ Smoke 11 จุด ห้องเก็บของ Smoke 25 จุด Heat 5 จุด ลานจอดรถ Heat 71 จุด BGU 5 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 14 จุด BGU 3 จุด ชั้นใต้ดิน 2 ห้องทำความเย็นของระบบปรับอากาศ Smoke 6 จุด ห้องผลิตไอน้ำร้อน Heat 16 จุด ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง Heat 4 จุด ห้องบำบัดน้ำเสีย Heat 25 จุด ห้องปฏิบัติงานช่าง Smoke 6 จุด ห้องเก็บของแผนกต่างๆ Smoke 4 จุด Heat 1 จุด ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ Smoke 9 จุด ห้องเครื่องลิฟต์ Smoke 2 จุด ลานจอดรถ Heat 69 จุด BGU 4 จุด ทางเดินของชั้น Smoke 22 จุด Heat 3 จุด BGU 3 จุด

และเมื่อทำการวิเคราะห์การออกแบบติดตั้งใหม่ตามมาตรฐาน ว.ศ.ท. และ NFPA โดยแยกพื้นที่ใช้สอยของอาคาร พบว่าพื้นที่ใช้สอยในส่วนห้องพักและทางเดินส่วนใหญ่มีจำนวนของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ลดลงตัวอย่าง เช่น ชั้น 14 ถึง 33 อุปกรณ์ Smoke ลดลงจากเดิม 280 จุด ชั้น 4 ถึง 12 อุปกรณ์ Smoke ลดลง 135 จุด ในส่วนของห้องเครื่อง สำนักงาน และห้องอื่นๆ มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงหรือเท่ากันกับอาคารตัวอย่าง

#### 4.2 ศึกษาจำนวนการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติจากเครื่องคอมพิวเตอร์

โดยใช้โปรแกรมของบริษัท Honeywell รุ่น Delta Net FS90 Fire Management System ซึ่งมีการเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) ประจำปี 2552 โดยแบ่งประเภทการแจ้งเตือนออกเป็น 2 ประเภท คือการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ตามตารางที่ 4.3, 4.4 และการแจ้งเตือนการเกิดเหตุ (Alarm) ตามตารางที่ 4.5, 4.6, 4.7

ตารางที่ 4.3 จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่างประจำปี 2552

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ตรวจจับควัน (ครั้ง)
คาดฟ้า	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์	-	-
ชั้น 38 (ลอย)	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน	5	4
	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	10	-
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	3	-
	ทางเดินของชั้น	3	-
ชั้น 38	ห้องเครื่องลิฟต์แขก	3	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 37	ห้องพักแขก 6 ห้อง	18	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องรับรอง	10	4
	ทางเดินของชั้น	11	16
ชั้น 36	ห้องพักแขก 8 ห้อง	19	-
	ทางเดินของชั้น	17	4
ชั้น 35	ห้องพักแขก 12 ห้อง	32	12
	ห้องเก็บของ	6	-
	ทางเดินของชั้น	20	-

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการ แจ้งเหตุ(Pre Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับควัน (ครั้ง)
ชั้น 34	ห้องพักแขก 6 ห้อง	31	16
	ห้องเก็บของ	6	4
	ทางเดินของชั้น	20	4
ชั้น 14-33	ห้องพักแขก 240 ห้อง	640	348
	ห้องเก็บของ	120	32
	ทางเดินของชั้น	400	36
ชั้น 4-12	ห้องพักแขก 108 ห้อง	288	336
	ห้องเก็บของ	54	4
	ทางเดินของชั้น	180	36
ชั้น 3 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	6	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 3	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	16	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	1	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	6	4
	สำนักงานบัญชี	12	-
	ทางเดินของชั้น	12	36
ชั้น 2	ลิโอบบี้เลาท์	15	-
	สำนักงานผู้บริหาร	3	4
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	16	4
	ห้องครัว	-	-
	ห้องเครื่อง	25	4
	ทางเดินของชั้น	38	16
	อื่นๆ	8	-

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อน การแจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ตรวจจับควัน (ครั้ง)
ชั้น 1	สำนักงาน	8	8
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	71	80
	ห้องเก็บของ - ไฟฟ้า	6	-
	ห้องครัว	5	44
	แผนกต้อนรับ	9	-
	ร้านค้า- ของที่ระลึก	6	-
	ทางเดินของชั้น	46	20
ชั้นกราวด์	ห้องออกกำลังกาย	17	-
	ร้านเสริมสวย	3	4
	ห้องอาหาร	32	-
	ลิฟต์เกอร์พนักงาน	-	-
	นวดแผนไทย-เซาน่า	4	-
	สำนักงานแผนกต่างๆ	30	52
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	7	-
	ห้องครัว	-	-
	ลานจอดรถ	-	-
	ทางเดินของชั้น	44	72
ชั้นใต้ดิน 1	สำนักงานแผนกต่างๆ	21	4
	ห้องไฟฟ้า	5	8
	ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	-	-
	ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	6	8
	ห้องซักรีด	23	4
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	11	12
	ห้องเก็บของ	25	-



ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อน การแจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ตรวจจับควัน (ครั้ง)
	ลานจอดรถ	-	32
	ทางเดินของชั้น	14	76
ชั้น ได้ดิน 2	ห้องทำความเย็น ของระบบปรับอากาศ	6	-
	ห้องผลิตไอน้ำร้อน	-	-
	ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง	-	-
	ห้องบำบัดน้ำเสีย	-	-
	ห้องปฏิบัติงานช่าง	6	-
	ห้องเก็บของแผนกต่างๆ	4	4
	ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ	9	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	2	-
	ลานจอดรถ	-	-
	ทางเดินของชั้น	22	40
	รวม	1160	1392

จากตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนการแจ้งเตือนก่อนการเกิดเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ประจำปี 2552 พบว่ามีการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ จำนวน 1392 ครั้ง ชั้นที่ 38 ลอย จำนวน 4 ครั้ง ชั้นที่ 37 จำนวน 20 ครั้ง ชั้นที่ 36 จำนวน 4 ครั้ง ชั้นที่ 35 จำนวน 12 ครั้ง ชั้นที่ 34 จำนวน 24 ครั้ง ชั้นที่ 14 ถึง 33 จำนวน 416 ครั้ง ชั้นที่ 4 ถึง 12 จำนวน 376 ครั้ง ชั้นที่ 3 จำนวน 40 ครั้ง ชั้นที่ 2 จำนวน 28 ครั้ง ชั้นที่ 1 จำนวน 152 ครั้ง ชั้น กราวด์ จำนวน 128 ครั้ง ชั้นได้ดิน 1 จำนวน 144 ครั้ง ชั้นได้ดิน 2 จำนวน 44 ครั้ง

พบว่าการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณห้องพักทางเดินของชั้นและห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุมเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 4.4 จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
คาตฟ้า	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์	-	-
ชั้น 38 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 38	ห้องเครื่องลิฟต์แขก	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 37	ห้องพักแขก 6 ห้อง	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องรับรอง	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 36	ห้องพักแขก 8 ห้อง	3	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 35	ห้องพักแขก 12 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 34	ห้องพักแขก 6 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 14-33	ห้องพักแขก 240 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการ แจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
ชั้น 4-12	ห้องพักแขก 108 ห้อง ห้องเก็บของ ทางเดินของชั้น	- - -	- - -
ชั้น 3 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ ทางเดินของชั้น	- -	- -
ชั้น 3	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ ห้องเครื่องลิฟต์ ห้องพัสดุระบบอากาศ สำนักงานบัญชี ทางเดินของชั้น	- - - 1 -	- - - - -
ชั้น 2	ลิโอบบี้เลาท์ สำนักงานผู้บริหาร ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม ห้องครัว ห้องเครื่อง ทางเดินของชั้น อื่นๆ	- 3 - 12 1 - -	- - - 28 - - -
ชั้น 1	สำนักงาน ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า ห้องครัว แผนกต้อนรับ ร้านค้า- ของที่ระลึก	- 3 26 28 - -	- 12 - 100 - -

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการ แจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
ชั้นกรวด	ห้องออกกำลังกาย	-	-
	ร้านเสริมสวย	-	-
	ห้องอาหาร	4	-
	ลิฟต์เคอร์พนักงาน	14	-
	ห้องนวดแผนไทย-เซาน่า	10	-
	สำนักงานแผนกต่างๆ	15	-
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	6	-
	ห้องครัว	57	16
	ลานจอดรถ	25	4
	ทางเดินของชั้น	1	-
ชั้นใต้ดิน 1	สำนักงานแผนกต่างๆ	-	-
	ห้องไฟฟ้า	-	-
	ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	8	20
	ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	-	-
	ห้องซักรีด	-	-
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	-	-
	ห้องเก็บของ	5	-
	ลานจอดรถ	71	8
ทางเดินของชั้น	-	-	
ชั้นใต้ดิน 2	ห้องทำความเย็นของ ระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องผลิตไอน้ำร้อน	16	108

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนก่อนการ แจ้งเหตุ (Pre Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
	ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง	4	-
	ห้องบำบัดน้ำเสีย	25	4
	ห้องปฏิบัติการช่าง	-	-
	ห้องเก็บของแผนกต่างๆ	1	-
	ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	-	-
	ลานจอดรถ	69	24
	ทางเดินของชั้น	3	-
	รวม	411	324

เมื่อพิจารณาจำนวนการแจ้งเตือนก่อนการเกิดเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ประจำปี 2552 พบว่ามีการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ จำนวน 324 ครั้ง ชั้นที่ 2 จำนวน 28 ครั้ง ชั้นที่ 1 จำนวน 120 ครั้ง ชั้น กราวด์ จำนวน 20 ครั้ง ชั้นใต้ดิน 1 จำนวน 37 ครั้ง ชั้นใต้ดิน 2 จำนวน 28 ครั้ง

โดยพบว่าการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเหตุ (Pre Alarm) จะเกิดบริเวณห้องครัว ห้องผลิตไอน้ำร้อน และลานจอดรถชั้นใต้ดินเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 4.5 จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้งเตือนเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้งเตือนเหตุ (Alarm) อุปกรณ์ตรวจจับควัน (ครั้ง)
ควดฟ้า	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์	-	-
ชั้น 38 (ลอย)	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน	5	-
	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	10	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	3	-
	ทางเดินของชั้น	3	-
ชั้น 38	ห้องเครื่องลิฟต์แขก	3	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 37	ห้องพักแขก 6 ห้อง	18	-
	ห้องจัดเลี้ยง - ห้องรับรอง	10	-
	ทางเดินของชั้น	11	4
ชั้น 36	ห้องพักแขก 8 ห้อง	16	-
	ทางเดินของชั้น	17	-
ชั้น 35	ห้องพักแขก 12 ห้อง	32	4
	ห้องเก็บของ	6	-
	ทางเดินของชั้น	20	-
ชั้น 34	ห้องพักแขก 6 ห้อง	31	8
	ห้องเก็บของ	6	-
	ทางเดินของชั้น	20	-
ชั้น 14-33	ห้องพักแขก 240 ห้อง	640	156
	ห้องเก็บของ	120	12
	ทางเดินของชั้น	400	12
ชั้น 4-12	ห้องพักแขก 108 ห้อง	288	80
	ห้องเก็บของ	54	8
	ทางเดินของชั้น	180	56

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้ง เหตุ (Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับควัน (ครั้ง)
ชั้น 3 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	6	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 3	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	16	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	1	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	6	4
	สำนักงานบัญชี	12	-
	ทางเดินของชั้น	12	28
ชั้น 2	ลิอบบี้เลาท์	15	-
	สำนักงานผู้บริหาร	3	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	16	-
	ห้องครัว	-	-
	ห้องเครื่อง	25	-
	ทางเดินของชั้น	38	8
	อื่นๆ	8	-
ชั้น 1	สำนักงาน	8	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	71	60
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	6	-
	ห้องครัว	5	4
	แผนกต้อนรับ	9	-
	ร้านค้า- ของที่ระลึก	6	-
	ทางเดินของชั้น	46	16

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้ง เหตุ (Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับควัน (ครั้ง)
ชั้นกรวด	ห้องออกกำลังกาย	17	-
	ร้านเสริมสวย	3	8
	ห้องอาหาร	32	-
	ลิฟต์เกอร์พนักงาน	-	-
	ห้องนวดแผนไทย-เซาน่า	4	-
	สำนักงานแผนกต่างๆ	30	36
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	7	-
	ห้องครัว	-	-
	ลานจอดรถ	-	-
	ทางเดินของชั้น	44	20
ชั้น ใต้ดิน 1	สำนักงานแผนกต่างๆ	21	-
	ห้องไฟฟ้า	5	-
	ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	-	-
	ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	6	4
	ห้องซักรีด	23	5
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	11	-
	ห้องเก็บของ	25	-
	ลานจอดรถ	-	-
	ทางเดินของชั้น	14	52



ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับควัน	จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้ง เหตุ (Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับควัน (ครั้ง)
ชั้น ได้ดิน 2	ห้องทำความเย็นของ ระบบปรับอากาศ	6	-
	ห้องผลิตไอน้ำร้อน	-	-
	ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง	-	-
	ห้องบำบัดน้ำเสีย	-	-
	ห้องปฏิบัติงานช่าง	6	-
	ห้องเก็บของแผนกต่างๆ	4	-
	ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ	9	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	2	4
	ลานจอดรถ	-	-
	ทางเดินของชั้น	22	28
	รวม	1160	617

จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552 พบว่ามีการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ จำนวน 617 ครั้ง ชั้นที่ 37 จำนวน 4 ครั้ง ชั้นที่ 35 จำนวน 4 ครั้ง ชั้นที่ 34 จำนวน 8 ครั้ง ชั้นที่ 14 ถึง 33 จำนวน 180 ครั้ง ชั้นที่ 4 ถึง 12 จำนวน 144 ครั้ง ชั้นที่ 3 จำนวน 32 ครั้ง ชั้นที่ 2 จำนวน 8 ครั้ง ชั้นที่ 1 จำนวน 80 ครั้ง ชั้น กราวด์ จำนวน 64 ครั้ง ชั้นได้ดิน 1 จำนวน 61 ครั้ง ชั้นได้ดิน 2 จำนวน 32 ครั้ง

โดยพบว่าการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ (Alarm) จะเกิดบริเวณห้องพัก ทางเดินของชั้นและห้องจัดเลี้ยงเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 4.6 จำนวนการแจ้งเตือนการเกิดเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนการเกิดเหตุ (Alarm) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
คาน้ำ	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์	-	-
ชั้น 38 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 38	ห้องเครื่องลิฟต์แขก	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 37	ห้องพักแขก 6 ห้อง	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องรับรอง	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 36	ห้องพักแขก 8 ห้อง	3	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 35	ห้องพักแขก 12 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 34	ห้องพักแขก 6 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 14-33	ห้องพักแขก 240 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 4-12	ห้องพักแขก 108 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนการ แจ้งเหตุ (Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
ชั้น 3 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 3	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	-	-
	สำนักงานบัญชี	1	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
ชั้น 2	ลิอบบี้เลาท์	-	-
	สำนักงานผู้บริหาร	3	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	-	-
	ห้องครัว	12	12
	ห้องเครื่อง	1	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
	อื่นๆ	-	-
ชั้น 1	สำนักงาน	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	3	4
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	26	-
	ห้องครัว	28	-
	แผนกต้อนรับ	-	-
	ร้านค้า- ของที่ระลึก	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้ง เหตุ (Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
ชั้นกรวด	ห้องออกกำลังกาย	-	-
	ร้านเสริมสวย	-	-
	ห้องอาหาร	4	-
	ลิฟต์เกอร์พนักงาน	14	-
	ห้องนวดแผนไทย-เซาน่า	10	-
	สำนักงานแผนกต่างๆ	15	-
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	6	-
	ห้องครัว	57	4
	ลานจอดรถ	25	-
	ทางเดินของชั้น	1	-
ชั้น ใต้ดิน 1	สำนักงานแผนกต่างๆ	-	-
	ห้องไฟฟ้า	-	-
	ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	8	2
	ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	-	-
	ห้องซักรีด	-	-
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	-	-
	ห้องเก็บของ	5	-
	ลานจอดรถ	71	20
ทางเดินของชั้น	-	-	
ชั้น ใต้ดิน 2	ห้องทำความเย็นของระบบ ปรับอากาศ	-	-
	ห้องผลิตไอน้ำร้อน	16	8
	ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง	4	-
	ห้องบำบัดน้ำเสีย	25	4

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน	จำนวนการแจ้งเตือนการแจ้ง เหตุ (Alarm) อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)
	ห้องปฏิบัติงานช่าง	-	-
	ห้องเก็บของแผนกต่างๆ	1	-
	ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	-	-
	ลานจอดรถ	69	28
	ทางเดินของชั้น	3	-
	รวม	411	82

พิจารณาจำนวนการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ของอาคารตัวอย่าง ประจำปี 2552 พบว่ามีการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ จำนวน 82 ครั้ง ชั้นที่ 2 จำนวน 12 ครั้ง ชั้นที่ 1 จำนวน 4 ครั้ง ชั้น กราวด์ จำนวน 4 ครั้ง ชั้นใต้ดิน 1 จำนวน 22 ครั้ง ชั้นใต้ดิน 2 จำนวน 40 ครั้ง

โดยพบว่าการแจ้งเตือนการแจ้งเหตุ (Alarm) จะเกิดบริเวณลานจอดรถชั้นใต้ดินห้องครัว และห้องผลิตไอน้ำร้อนเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 4.7 จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) ของอาคาร  
ตัวอย่าง ประจำปี 2552

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ แจ้งเหตุด้วยมือ	จำนวนการแจ้งเตือนของ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (ครั้ง)
คาดฟ้า	ลานจอดเฮลิคอปเตอร์	2	-
ชั้น 38 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์พนักงาน	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	-	-
	ทางเดินของชั้น	4	-

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ แจ้งเหตุด้วยมือ	จำนวนการแจ้งเตือนของ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (ครั้ง)
ชั้น 38	ห้องเครื่องลิฟต์แยก	-	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 37	ห้องพักแยก 6 ห้อง	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง - ห้องรับรอง	-	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 36	ห้องพักแยก 8 ห้อง	-	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 35	ห้องพักแยก 12 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 34	ห้องพักแยก 6 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 14-33	ห้องพักแยก 240 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	40	1
ชั้น 4-12	ห้องพักแยก 108 ห้อง	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ทางเดินของชั้น	18	1
ชั้น 3 (ลอย)	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ทางเดินของชั้น	2	-
ชั้น 3	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	-	-
	ห้องพัสดุระบายอากาศ	-	-
	สำนักงานบัญชี	-	-

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ แจ้งเหตุด้วยมือ	จำนวนการแจ้งเตือนของ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (ครั้ง)
	ทางเดินของชั้น	3	-
ชั้น 2	ลิอบบี้เลาท์	-	-
	สำนักงานผู้บริหาร	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	-	-
	ห้องครัว	-	-
	ห้องเครื่อง	-	-
	ทางเดินของชั้น	-	-
	อื่นๆ	5	-
ชั้น 1	สำนักงาน	-	-
	ห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุม	5	1
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	-	-
	ห้องครัว	2	-
	แผนกต้อนรับ	-	-
	ร้านค้า-ของที่ระลึก	-	-
	ทางเดินของชั้น	7	-
ชั้น กราวด์	ห้องออกกำลังกาย	2	-
	ร้านเสริมสวย	-	-
	ห้องอาหาร	-	-
	ลิออคเกอร์พนักงาน	-	-
	ห้องนวดแผนไทย-เซาน่า	-	-
	สำนักงานแผนกต่างๆ	-	-
	ห้องเก็บของ-ไฟฟ้า	-	-
	ห้องครัว	1	-
	ลานจอดรถ	3	-
	ทางเดินของชั้น	8	1

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ชั้น	สถานที่ (ชั้น/ห้อง)	จำนวนอุปกรณ์ แจ้งเหตุด้วยมือ	จำนวนการแจ้งเตือนของ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ(ครั้ง)
ชั้น ใต้ดิน 1	สำนักงานแผนกต่างๆ	-	-
	ห้องไฟฟ้า	-	-
	ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	-	-
	ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า	-	-
	ห้องซักกรีด	1	1
	ห้องพัดลมระบายอากาศ	-	-
	ห้องเก็บของ	-	-
	ลานจอดรถ	5	-
	ทางเดินของชั้น	3	-
ชั้น ใต้ดิน 2	ห้องทำความเย็นของ ระบบปรับอากาศ	-	-
	ห้องผลิตไอน้ำร้อน	-	-
	ห้องเก็บถังเชื้อเพลิง	-	-
	ห้องบำบัดน้ำเสีย	-	-
	ห้องปฏิบัติการช่าง	-	-
	ห้องเก็บของแผนกต่างๆ	-	-
	ห้องปั๊มลม-ปั๊มน้ำ	-	-
	ห้องเครื่องลิฟต์	-	-
	ลานจอดรถ	4	-
	ทางเดินของชั้น	3	-
	รวม	128	5

จำนวนการแจ้งเตือน ของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) ของอาคาร ตัวอย่าง ประจำปี 2552 พบว่ามีการแจ้งเตือน จำนวน 6 ครั้ง ชั้นที่ 14 ถึง 33 จำนวน 1 ครั้ง ชั้นที่ 4 ถึง 12 จำนวน 1 ครั้ง ชั้นที่ 1 จำนวน 1 ครั้ง ชั้น กราวด์ จำนวน 1 ครั้ง ชั้นใต้ดิน 1 จำนวน 1 ครั้ง

โดยพบว่าการแจ้งเตือนจะเกิดบริเวณทางเดิน ห้องเก็บของ และห้องซักกรีดเป็นส่วนใหญ่



### 4.3 สรุปสาเหตุของการแจ้งเตือนอัคคีภัยของอุปกรณ์ตรวจจับ และแนวทางการแก้ไขปัญหาตามตารางที่ 4.8, 4.9, 4.10

ตารางที่ 4.8 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

ลำดับที่	สาเหตุหลักของการแจ้งเตือน	จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (ครั้ง)/ต่อปี	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1	เกิดจากแขกที่พักในห้องพักสูบบุหรี่	184	ทำป้ายบอกไว้ในห้องว่า งดสูบบุหรี่
2	เกิดจากพนักงานทำความสะอาดเป่าฝุ่น บริเวณใกล้กับตัวตรวจ ตรวจจับควัน	80	ควรมีการอบรมกับพนักงานทำความสะอาดให้ใช้วิธีเช็ด ห้ามใช้ลมเป่าฝุ่น
3	เกิดจากแขกอาบน้ำอุ่นเมื่อเปิดประตู หน้าห้องน้ำทำให้ไอน้ำ ความร้อนลอยถูกตัวตรวจจับควัน	684	1. ทำการย้ายตำแหน่งตัวตรวจจับออกจากบริเวณหน้าห้องน้ำ 2. เปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับเป็นตัวตรวจจับความร้อน
4	เกิดจากควันของเครื่องปิ้งขนมปัง	16	1. ย้ายตำแหน่งเครื่องปิ้งขนมปังออกจากตำแหน่งที่ทำให้เกิดควัน 2. ย้ายตำแหน่งตัวตรวจจับควันออกจากตำแหน่งที่ทำให้เกิดควัน
5	เกิดจากเครื่องสร้างควันสำหรับการแสดง	144	ก่อนสร้างควันควรมีการแจ้งให้ผู้ควบคุมระบบทราบก่อนทุกครั้ง เพื่อทำการแยกอุปกรณ์ออกจากระบบชั่วคราว
6	เกิดจากอุปกรณ์ตรวจจับมีฝุ่นเกาะมาก	552	ลดระยะเวลาการทำความสะอาด จาก 6 เดือน/ครั้ง เป็น 3 เดือน/ครั้ง

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ลำดับที่	สาเหตุหลักของการแจ้งเตือน	จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (ครั้ง)/ต่อปี	แนวทางการแก้ไขปัญหา
7	เกิดจากพนักงานเปิดฝาเครื่องอบผ้าทำให้เกิดไอลอยถูกตัวตรวจจับควัน	18	1. ย้ายตู้อบผ้าให้ห่างจากอุปกรณ์ตรวจจับควัน 2. ย้ายตำแหน่งติดตั้งของตัวตรวจจับควันให้พ้นจากไอ
8	เกิดจากการเชื่อมงานของช่าง	4	1. ปิดครอบตัวอุปกรณ์ตรวจจับควันก่อนทำการเชื่อมใกล้ตัวอุปกรณ์ 2. แจ้งให้ผู้ควบคุมทราบก่อนทุกครั้งเพื่อทำการแยกอุปกรณ์ออกจากระบบชั่วคราว
9	เกิดจากการทาสีใกล้ตัวตรวจจับควัน	6	1. ปิดครอบตัวอุปกรณ์ตรวจจับควันก่อนทาสีใกล้ตัวอุปกรณ์ 2. แจ้งให้ผู้ควบคุมทราบก่อนทุกครั้งเพื่อทำการแยกอุปกรณ์ออกจากระบบชั่วคราว

สาเหตุของการแจ้งเตือนและแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) พบว่าสาเหตุการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอุปกรณ์ (Smoke) เกิดจากแก๊สที่ฟุ้งในห้องสูบบุหรี่ 184 ครั้ง/ปี เกิดจากพนักงานทำความสะอาดเป่าฝุ่นบริเวณใกล้กับตัวตรวจจับควัน 80 ครั้ง/ปี เกิดจากแก๊สจากน้ำอุ่นเมื่อเปิดประตูหน้าห้องน้ำทำให้ไอลอยถูกตัวตรวจจับควัน 684 ครั้ง/ปี เกิดจากควันของเครื่องบึ่งขนมปัง 16 ครั้ง/ปี เกิดจากเครื่องสร้างควันสำหรับการแสดง 144 ครั้ง/ปี เกิดจากอุปกรณ์ตรวจจับมีฝุ่นมาก 552 ครั้ง/ปี เกิดจากพนักงานเปิดฝาเครื่องอบผ้าทำให้ไอลอยถูกตัวตรวจจับควัน 18 ครั้ง/ปี เกิดจากการเชื่อมงานของช่าง 4 ครั้ง/ปี เกิดจากการทาสีใกล้กับตัวตรวจจับควัน 6 ครั้ง/ปี

จากสาเหตุของการแจ้งเตือนที่ได้กล่าวในข้างต้นเห็นได้ว่ามีจำนวนการเกิดการแจ้งเตือนบ่อยครั้ง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้ดูแลระบบ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดแนว

ทางแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาการแจ้งเหตุ โดย กำหนดมาตรการและแนวทางป้องกัน 1. กรณีเกิดจาก แยกที่พักในห้องสุขาหรือวิธีการแก้ไข ควรติดป้ายเตือนงดสูบบุหรี่ในห้อง 2. เกิดจากพนักงานทำความสะอาดใกล้กับตัวตรวจจับ ควรมีการอบรมพนักงานทำความสะอาดโดยวิธีเช็ดห้ามใช้ลมเป่า ใกล้ตัวตรวจจับ 3. เกิดจากแขกอาบน้ำอุ่นเมื่อเปิดประตูห้องน้ำทำให้ไอลอยถูกตัวตรวจจับคว้น วิธีการแก้ไขควรย้ายตำแหน่งตัวตรวจจับคว้นออกจากบริเวณหน้าห้องน้ำ หรือเปลี่ยนชนิดตัวตรวจจับเป็นชนิดจับความร้อน 4. เกิดจากคว้นของเครื่องปิ้งขนมปัง วิธีการแก้ไขควรย้ายตำแหน่ง เครื่องปิ้งขนมปังออกจากบริเวณตัวตรวจจับคว้น หรือย้ายตำแหน่งตัวตรวจจับคว้นออกจาก ตำแหน่งที่เกิดคว้น 5. เกิดจากเครื่องสร้างคว้นสำหรับการแสดง การแก้ไขคือก่อนสร้างคว้นควร แจ้งให้ผู้ควบคุมระบบทราบก่อนทุกครั้ง เพื่อแยกอุปกรณ์ตรวจจับคว้นออกจากระบบชั่วคราว 6. เกิดจากอุปกรณ์ตรวจจับคว้นมีฝุ่นเกาะมาก การแก้ไขคือลดระยะเวลาการทำความสะอาดจาก 6 เดือน/ครั้ง เป็น 3 เดือน/ครั้ง 7. เกิดจากพนักงานเปิดฝาเครื่องอบผ้าทำให้เกิดไอลอยถูกตัวตรวจจับ คว้น การแก้ไขย้ายตำแหน่งตู้อบผ้าให้พ้นระยะของตัวตรวจจับคว้น หรือย้ายตำแหน่งของตัวตรวจจับคว้นให้พ้นจากระยะของไอ 8. เกิดจากงานเชื่อมของช่าง การแก้ไขคือนำฝาครอบไปครอบ ตัวตรวจจับคว้นก่อนทำการเชื่อมงาน หรือแจ้งให้ผู้ควบคุมระบบทราบก่อนทุกครั้ง เพื่อแยก อุปกรณ์ตรวจจับคว้นออกจากระบบชั่วคราว 9. เกิดจากการทาสีใกล้ตัวตรวจจับคว้น การแก้ไขคือ นำฝาครอบไปครอบตัวตรวจจับคว้นก่อนทำการทาสี หรือแจ้งให้ผู้ควบคุมระบบทราบก่อนทุกครั้ง เพื่อแยกอุปกรณ์ตรวจจับคว้นออกจากระบบชั่วคราว

ตารางที่ 4.9 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

ลำดับที่	สาเหตุหลักของการแจ้งเตือน	จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน(ครั้ง)/ต่อปี	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1	เกิดจากการประกอบอาหารที่มีลักษณะเป็นเปลวไฟทำให้อุณหภูมิที่ตัวตรวจจับความร้อนสูง	160	1. เปิดพัดลมระบายความร้อนก่อนทำการประกอบอาหาร 2. ย้ายตำแหน่งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนออกจากบริเวณที่ประกอบอาหาร

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ลำดับที่	สาเหตุหลักของการแจ้งเตือน	จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (ครั้ง)/ต่อปี	แนวทางการแก้ไขปัญหา
2	เกิดจากการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำให้อุณหภูมิในห้องสูง	2	ก่อนการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมระบบทราบเพื่อแยกอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนออกจากระบบชั่วคราว
3	เกิดจากอุณหภูมิในห้องผลิตไอน้ำร้อนสูงกว่าค่าที่กำหนด อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนจึงทำงาน	120	1. ควรตรวจสอบพัลลภระบายความร้อนของห้องผลิตไอน้ำร้อนให้พร้อมทำงานอยู่เสมอ 2. เปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดค่าของการจับความร้อนสูงขึ้นกว่าชนิดที่ติดตั้งอยู่
4	เกิดจากปริมาณของรถมีมาก ในช่วงมีงานจัดเลี้ยงทำให้อุณหภูมิค่อนข้างสูง	80	เปิดตัวระบายความร้อนตลอดเวลาในช่วงมีงานจัดเลี้ยง

สาเหตุของการแจ้งเตือนและแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) พบว่าสาเหตุการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ เกิดจากการประกอบอาหารที่เป็นเปลวไฟทำให้อุณหภูมิที่ตัวตรวจจับสูง 160 ครั้ง/ปี เกิดจากการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำให้อุณหภูมิในห้องสูง 2 ครั้ง/ปี เกิดจากอุณหภูมิในห้องผลิตไอน้ำร้อนสูงกว่าค่าที่กำหนด อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนจึงทำงาน 120 ครั้ง/ปี เกิดจากปริมาณของรถมีมากในช่วงมีงานจัดเลี้ยงทำให้อุณหภูมิขึ้นจ่อครดค่อนข้างสูง 80 ครั้ง/ปี

จากปัญหาของการแจ้งเตือนที่ได้กล่าวในข้างต้นเห็นได้ว่าการเกิดเหตุบ่อยครั้ง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้ดูแลระบบ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแนวทางแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น มีแนวทางป้องกันและแก้ไขสาเหตุของการเกิดดังนี้ 1. กรณีเกิดจากการประกอบอาหารที่มีลักษณะเป็นเปลวไฟทำให้อุณหภูมิที่ตัวตรวจจับความร้อนสูง ควรเปิดพัลลภระบายอากาศบริเวณที่

ประกอบอาหารหรือย้ายอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนออกจากบริเวณที่ประกอบอาหาร 2. เกิดจากการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ก่อนเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองทุกครั้ง ควรแจ้งให้ผู้ควบคุมระบบทราบก่อนทุกครั้ง เพื่อแยกอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนออกจากระบบชั่วคราว 3. เกิดจากอุณหภูมิในห้องผลิต ใช้น้ำร้อนสูงกว่าค่าที่กำหนดอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนจึงทำงาน ควรตรวจสอบพัดลมระบายความร้อนของห้องผลิต ใช้น้ำ ร้อนให้พร้อมทำงานอยู่เสมอ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดค่าของการจับความร้อนสูงขึ้นกว่าชนิดที่ติดตั้งอยู่ 4. เกิดจากปริมาณของรามีมากในช่วงมีงานจัดเลี้ยง ทำให้อุณหภูมิค่อนข้างสูง เปิดตัวระบายความร้อนตลอดเวลาในช่วงมีงานจัดเลี้ยง ควรเปิดตัวระบายความร้อนตลอดเวลาในช่วงมีงานจัดเลี้ยง

ตารางที่ 4.10 สาเหตุของการแจ้งเตือน และแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit)

ลำดับที่	สาเหตุหลักของการแจ้งเตือน	จำนวนการแจ้งเตือนของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (ครั้ง)/ต่อปี	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1	เกิดจากแขกกดโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ	3	ควรมีป้ายบอกติดไว้ว่าใช้เฉพาะเกิดเหตุเพลิงไหม้และกรณีฉุกเฉินเท่านั้น
2	เกิดจากพนักงานทำความสะอาด	2	ต้องมีการแจ้งให้พนักงานทราบเกี่ยวกับการทำความสะอาดตัวอุปกรณ์
3	เกิดจากพนักงานขนของโดนอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ	1	ทำกล่องใสครอบอุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงเพื่อป้องกันการชน

สาเหตุของการแจ้งเตือนและแนวทางการแก้ไขของอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) พบว่าสาเหตุการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอุปกรณ์ (Heat) เกิดจากแขกกดโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ 3 ครั้ง/ปี เกิดจากพนักงานทำความสะอาดที่ตัวอุปกรณ์ 2 ครั้ง/ปี เกิดจากพนักงานขนของโดนอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ 1 ครั้ง/ปี

จากปัญหาของการแจ้งเตือนที่ได้กล่าวในข้างต้นเห็นได้ว่าการเกิดเหตุบ่อยครั้ง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้ดูแลระบบ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแนวทางแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาที่

เกิดขึ้น มีแนวทางป้องกันและแก้ไขสาเหตุของการเกิดดังนี้ 1. เกิดจากแขกกดโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ควรมีป้ายบอกติดไว้ว่าใช้เฉพาะเกิดเหตุเพลิงไหม้และกรณีฉุกเฉินเท่านั้น 2. เกิดจากพนักงานทำความสะอาดตัวอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ ต้องมีการแจ้งให้พนักงานทราบเกี่ยวกับการทำความสะอาดตัวอุปกรณ์ 3. เกิดจากพนักงานขนของโดนอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ ควรทำกล่องใส่ครอบอุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงเพื่อป้องกันการชน

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาปัญหาของระบบสัญญาณแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติของอาคารโรงแรม โดยพบว่าอาคารที่ศึกษานั้นมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติที่สูงกว่ามาตรฐาน และยังพบการแจ้งเตือนของระบบเป็นจำนวนมาก ซึ่งการแจ้งเตือนดังกล่าวมีทั้งการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเตือนเหตุ (Pre Alarm) และการแจ้งเตือนเหตุ (Alarm) รวมทั้งยังพบปัญหาและสาเหตุหลักๆ ของการแจ้งเตือน โดยสามารถสรุปผลได้ประเด็นหลักๆ ดังนี้

จำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA ของอาคารโรงแรม โดยจำนวนและชนิดของอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติมีจำนวนอุปกรณ์ติดตั้งในอาคารสูงกว่ามาตรฐานกำหนด ตัวอย่างเช่น Smoke Detector ชั้นที่ 4 ถึงชั้นที่ 12 มีอุปกรณ์ตรวจจับ Smoke ที่สูงกว่ามาตรฐานคือ ติดตั้งอยู่จำนวน 522 จุด แต่เมื่อทำการออกแบบตามมาตรฐานเหลือเพียง 387 จุด ซึ่งมีผลต่างซึ่งเกินกว่ามาตรฐานถึงจำนวน 135 จุด แสดงให้เห็นว่าอาคารดังกล่าวมีมาตรฐานด้านระบบป้องกันอัคคีภัยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการป้องกันเหตุที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้อาคารและตัวอาคาร และเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้อาคารให้สามารถใช้อาคารได้อย่างปลอดภัย

ส่วนการวิเคราะห์การออกแบบและติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเตือนอัคคีภัยแยกตามลักษณะพื้นที่ใช้สอยพบว่า พื้นที่ใช้สอยในส่วนห้องพักและทางเดินส่วนใหญ่มีจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ลดลง เช่น ชั้น 14 ถึง 33 Smoke Detector มีการติดตั้งลดลงจากเดิม 280 จุด และที่ชั้น 4 ถึง 12 Smoke Detector ลดลงจากเดิม 135 จุด จะเห็นได้ว่าจำนวน Smoke Detector ที่ติดตั้งในอาคารตัวอย่างสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด ในส่วนของห้องเครื่อง สำนักงานและห้องอื่นๆ จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงหรือเท่ากับอาคารตัวอย่าง

การวิเคราะห์ผลการแจ้งเตือนโดยใช้ข้อมูลโปรแกรม Delta Net FS90 Fire Management System ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Break Glass Unit) ประจำปี 2552 พบว่ามีจำนวนการแจ้งเตือนก่อนการแจ้งเตือนเหตุ (Pre Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควันจำนวน 1392 ครั้ง โดยส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณห้องพัก เช่น ชั้น 14 ถึง 33 จะเกิดการแจ้งเตือนถึง 640 ครั้ง และบริเวณทางเดินของชั้นจะเกิดการแจ้งเตือน 400 ครั้ง เป็นส่วนใหญ่ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) จำนวน 341 ครั้ง

ส่วนใหญ่เกิดบริเวณห้องครัว ห้องผลิตไอน้ำร้อน และลานจอดรถชั้นใต้ดินเป็นส่วนใหญ่

สำหรับจำนวนการแจ้งเตือน (Alarm) ของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) มีการแจ้งเตือนจำนวน 617 ครั้ง โดยส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณห้องพัก ทางเดินของชั้นและห้องจัดเลี้ยง-ห้องประชุมเป็นส่วนใหญ่ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) มีการแจ้งเตือนจำนวน 82 ครั้ง โดยส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณลานจอดรถชั้นใต้ดิน ห้องครัวและห้องผลิตไอน้ำ และอุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยมือ (Manual Pull Station) มีการแจ้งเตือนจำนวน 6 ครั้ง เกิดที่บริเวณทางเดิน ห้องเก็บของและห้องซักรีดเป็นส่วนใหญ่

กรณีสาเหตุของการแจ้งเตือนส่วนใหญ่ในส่วนของอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เกิดจากอุปกรณ์ตรวจจับมีฝุ่นเกาะมาก เกิดจากแก๊สอาบน้ำอุ่น และเปิดประตูหน้าห้องน้ำ เกิดจากแก๊สที่ฟุ้งในห้องสูบบุหรี่ ฯลฯ ซึ่งสาเหตุดังกล่าวมีจำนวนการแจ้งเตือนบ่อยครั้ง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของผู้ดูแลระบบ เพื่อเป็นการกำหนดแนวทางแก้ไขป้องกันการเกิดการแจ้งเตือน สามารถสรุปแนวทางป้องกันในกรณีที่เกิดเหตุบ่อยครั้งได้ดังนี้

1. เกิดจากอุปกรณ์ตรวจจับมีฝุ่นเกาะมาก ควรเพิ่มความถี่ในการทำความสะอาด (Preventive Maintenance) จาก 6 เดือน/ครั้ง เป็น 3 เดือน/ครั้ง
2. เกิดจากแก๊สอาบน้ำอุ่นและเปิดประตูหน้าห้องน้ำ ควรทำการย้ายตำแหน่งตัวตรวจจับควันออกจากบริเวณหน้าห้องน้ำหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับเป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
3. เกิดจากแก๊สที่ฟุ้งในห้องสูบบุหรี่ ควรทำป้ายบอกไว้ในห้องว่างสูบบุหรี่

กรณีสาเหตุของการแจ้งเตือนส่วนใหญ่ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เกิดจากการประกอบอาหารที่มีลักษณะเป็นเปลวไฟ เกิดจากอุณหภูมิในห้องผลิตไอน้ำร้อนสูง เกิดจากปริมาณรถมีมาก ฯลฯ สามารถสรุปแนวทางป้องกันในกรณีที่เกิดเหตุบ่อยครั้งได้ดังนี้

1. เกิดจากการประกอบอาหารที่มีลักษณะเป็นเปลวไฟ ควรเปิดพัดลมระบายความร้อนก่อนประกอบอาหารหรือย้ายตำแหน่งจุดติดตั้งให้ห่างจากบริเวณที่ประกอบอาหาร
2. เกิดจากอุณหภูมิในห้องผลิตไอน้ำร้อนสูง ควรตรวจสอบพัดลมระบายความร้อนของห้องหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับชนิดค่าความร้อนสูงกว่าชนิดที่ติดตั้งอยู่
3. เกิดจากปริมาณรถยนต์มีมากที่ลานจอดรถชั้นใต้ดิน ควรเปิดพัดลมระบายความร้อนตลอดเวลาในช่วงที่มีงานจัดเลี้ยง

กรณีสาเหตุของการแจ้งเตือนของอุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยมือ (Break Glass Unit) เกิดจากแก๊สกดโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ เกิดจากพนักงานทำความสะอาด และเกิดจากพนักงานขนของโดนอุปกรณ์ สามารถสรุปแนวทางป้องกันดังนี้



1. เกิดจากแขกกดโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ การแก้ไขควรมีป้ายบอกติดไว้ว่าใช้เฉพาะเกิดเหตุเพลิงไหม้และถูกเงินเท่านั้น
2. เกิดจากพนักงานทำความสะอาด ต้องมีการแจ้งให้พนักงานทราบเกี่ยวกับวิธีทำความสะอาดอุปกรณ์
3. เกิดจากพนักงานขนของชนอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ ควรทำกล่องครอบอุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงเพื่อป้องกันการชน

## 5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาปัญหาาระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติสามารถสรุปหลักการ ประโยชน์ ข้อดีและข้อบกพร่องที่ได้รับดังนี้

การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติที่สูงเกินมาตรฐานในทางป้องกันถือว่ายิ่งมากยิ่งมีความปลอดภัย แต่จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง การบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหรือปรับปรุงอุปกรณ์จะสูงตามไปด้วย

ในการควบคุมระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติเจ้าหน้าที่หรือผู้ดูแลระบบควรนำปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยๆมาหามาตรการและหาแนวทางป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ขึ้นอีก

การขาดการประสานงานกันระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบฯกับพนักงานที่ปฏิบัติงานในอาคารเกี่ยวกับข้ออันเป็นสาเหตุทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน

การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในบางพื้นที่ไม่เหมาะสมกับสถานที่ เช่น ห้องซักรีดมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันอยู่เหนือเครื่องอบผ้าเมื่อเปิดประตูเครื่องทำให้เกิดไอน้ำลอยถูกอุปกรณ์ตรวจจับควันทำให้เกิดการแจ้งเหตุ

การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้สอยพื้นที่ในอาคารทำให้ขีดความสามารถและโอกาสในการตรวจจับของอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งอยู่ลดลง

จากประสบการณ์ในการทำงานของผู้ศึกษาที่ดูแลระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติที่โรงแรม เป็นเวลา 10 ปี ทำให้พบปัญหาต่างๆที่เกิดจากการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตรวจจับอยู่เป็นประจำซึ่งการแจ้งเตือนจะเกิดซ้ำๆ กัน ทำให้สามารถทราบถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น ในการปิดปรับปรุงของชั้นที่เป็นห้องพัก ก่อนทำการปรับปรุงต้องทำการแยกอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Lockout) ที่คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบฯ ของชั้นที่จะทำการปรับปรุงออกจากระบบชั่วคราว และนำฝาคกรอบของอุปกรณ์ตรวจจับควันไปครอบที่ตัวอุปกรณ์เพื่อป้องกันฝุ่นเข้าตัวอุปกรณ์ หลังจากมีการปรับปรุงชั้นเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงทำความสะอาดตัวอุปกรณ์และทำการปลด (Lockout) ที่

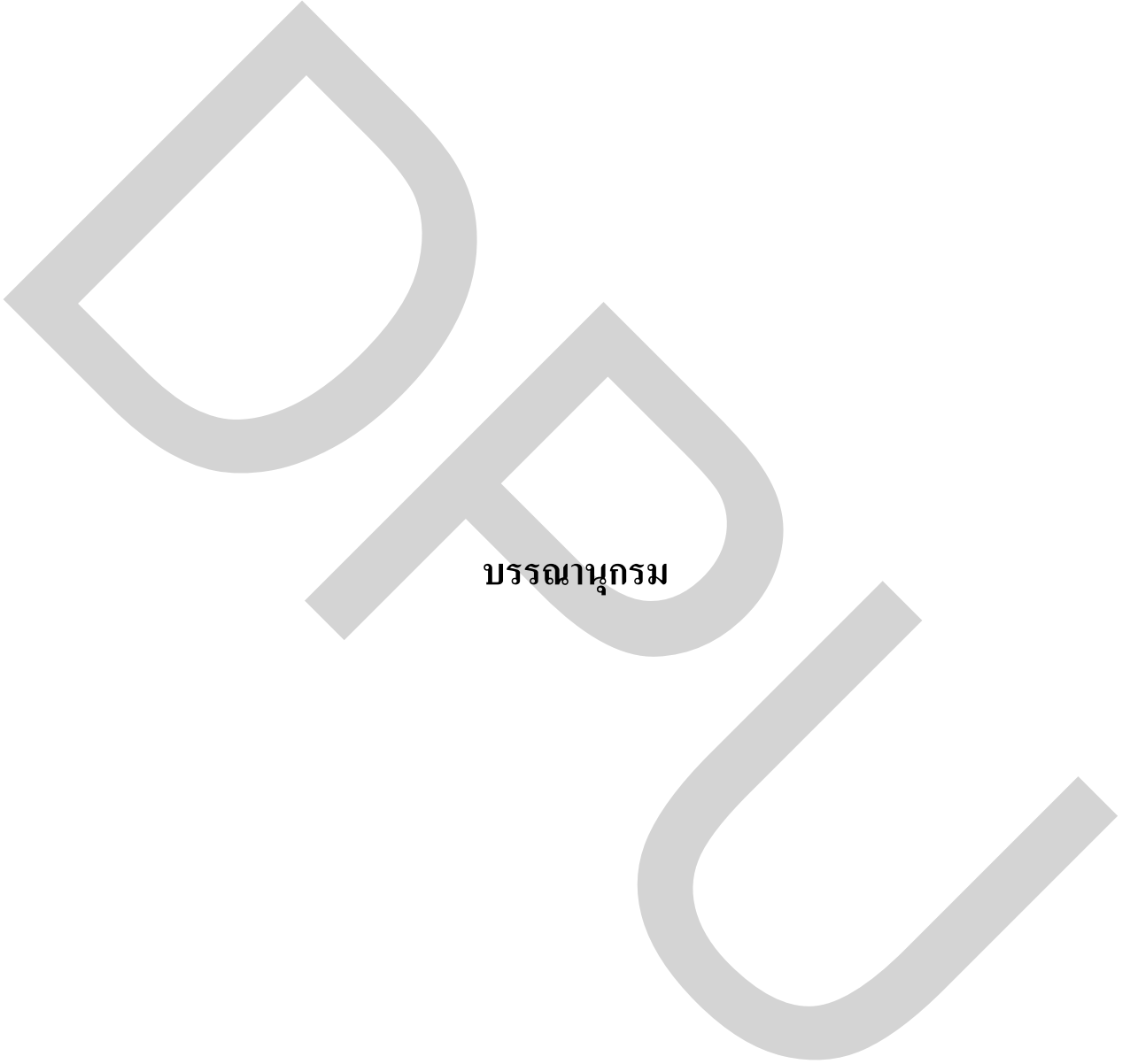
คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบขอกออก ซึ่งเป็นการป้องกันการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดเวลาในการตรวจสอบได้เป็นอย่างมาก

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการสรุปสาเหตุของการแจ้งเหตุเพลิงไหม้เพื่อหาแนวทางป้องกันควรรหาข้อมูลย้อนหลังเพิ่มเติมประมาณ 2-3 ปีเพื่อทำการเปรียบเทียบหาสาเหตุของการเกิดที่แท้จริงนำมาสรุปกับแนวทางการแก้ไขอย่างถูกต้องและสามารถปฏิบัติได้จริง
2. ควรทำประวัติและข้อมูลในการเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลการหาค่าผิดพลาดของตัวอุปกรณ์ในการแจ้งเหตุเพลิงไหม้
3. ควรทำการจดบันทึกลงเอกสารทุกครั้งที่มีการตรวจสอบหรือแก้ไขอุปกรณ์แจ้งเหตุเพื่อนำมาประเมินผลรวมกับตัวโปรแกรม

### 5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาแผนการตรวจเช็คและทดสอบอุปกรณ์ของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ
2. ศึกษาขั้นตอนและวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ
3. ศึกษาจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน
4. ศึกษาระยะเวลาการตรวจจับของอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามพื้นที่ของอุปกรณ์ตรวจจับแต่ละชนิด
5. ศึกษาความเหมาะสมของการติดตั้งของอุปกรณ์ตรวจจับแต่ละชนิดตามขนาดของอาคารแต่ละประเภท
6. ศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันของบ้านพักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร



**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. (2551). **มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้**. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.

ลือชัย ทองนิล. (2548). **การออกแบบและติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้**. กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.

อภัยวงศ์ วงษ์สุวรรณ และวิโชค วิงศ์เปี่ยมทรัพย์. (2545). **เครื่องเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ**. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ (เครื่องมือวัดและควบคุม). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

#### สารนิพนธ์

ปวิวรรต คลีมานะกิจ. (2550). **การศึกษาระบบความปลอดภัยสำหรับหมู่บ้านและอาคารสถานที่ราชการ**. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

#### สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

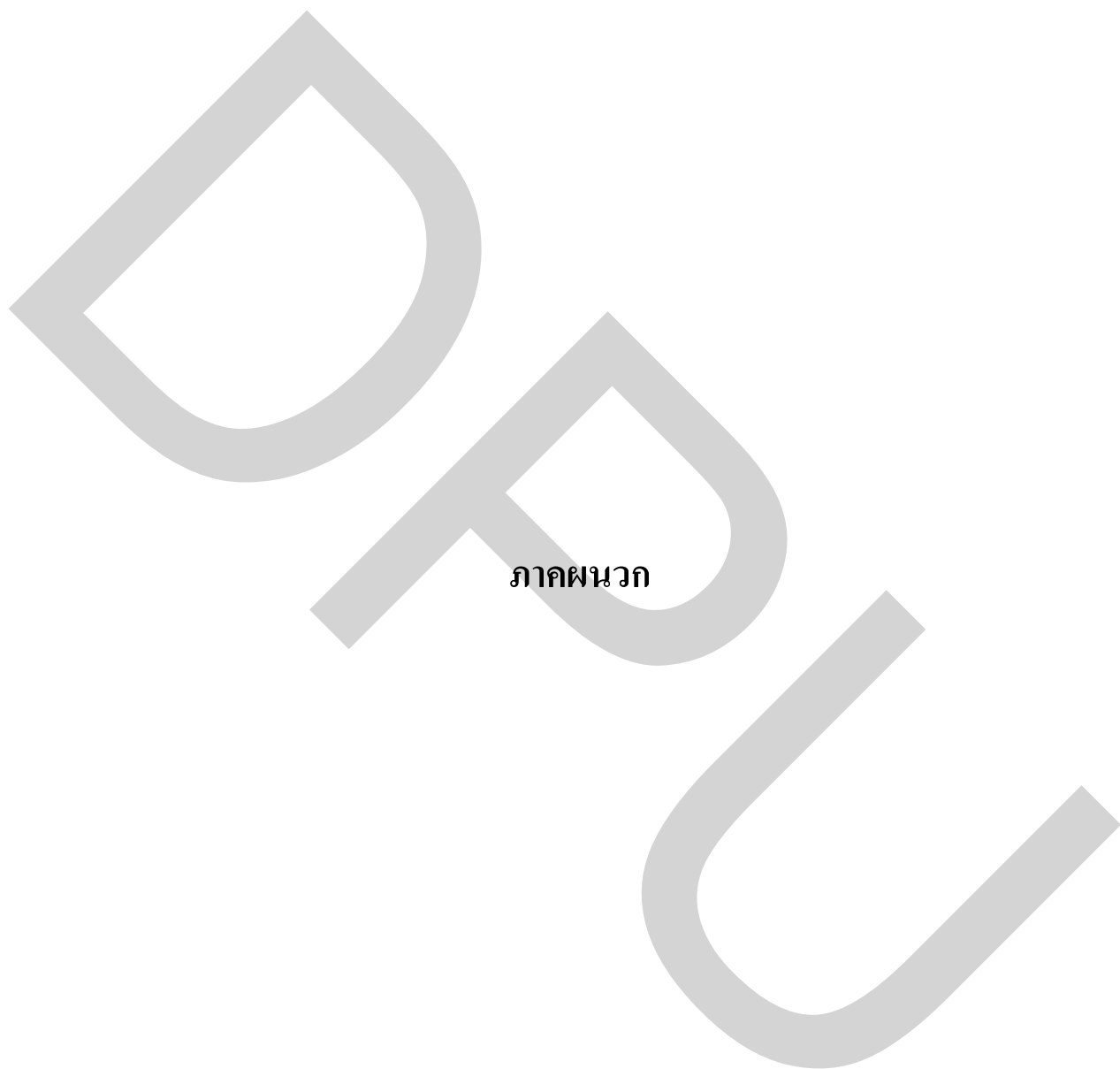
กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย. (2551). **มาตรฐานอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ**. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2554, จาก [http://www.dpt.go.th/building\\_audit/bdaudit-dfflaw](http://www.dpt.go.th/building_audit/bdaudit-dfflaw)

\_\_\_\_\_. (2551). **มาตรฐานอุปกรณ์ตรวจจับควัน**. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2554, จาก

[http://www.dpt.go.th/building\\_audit/bdaudit-dfflaw](http://www.dpt.go.th/building_audit/bdaudit-dfflaw)

\_\_\_\_\_. (2551). **มาตรฐานอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน**. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2554, จาก

[http://www.dpt.go.th/building\\_audit/bdaudit-dfflaw](http://www.dpt.go.th/building_audit/bdaudit-dfflaw)

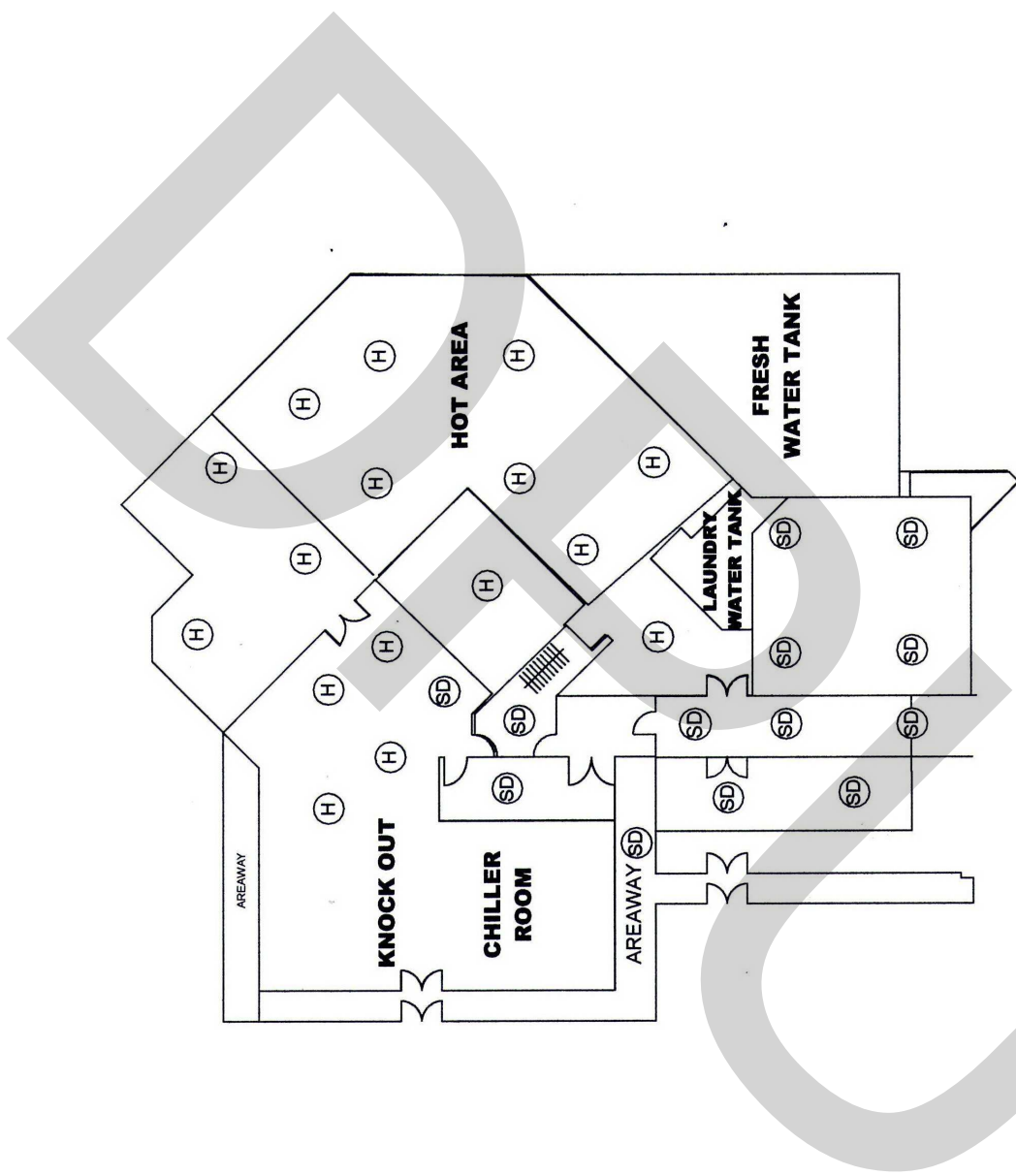


ภาคผนวก

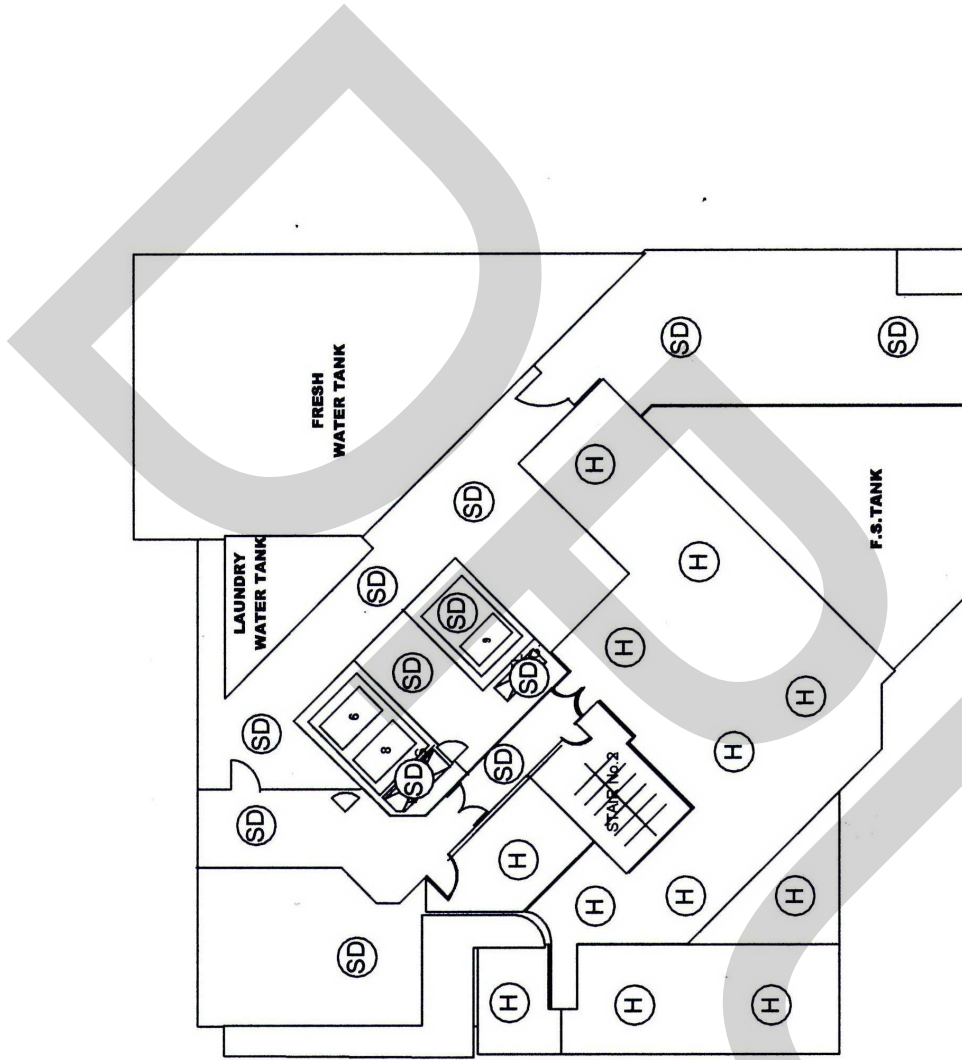


ภาคผนวก ก

แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ  
ของอาคารตัวอย่าง

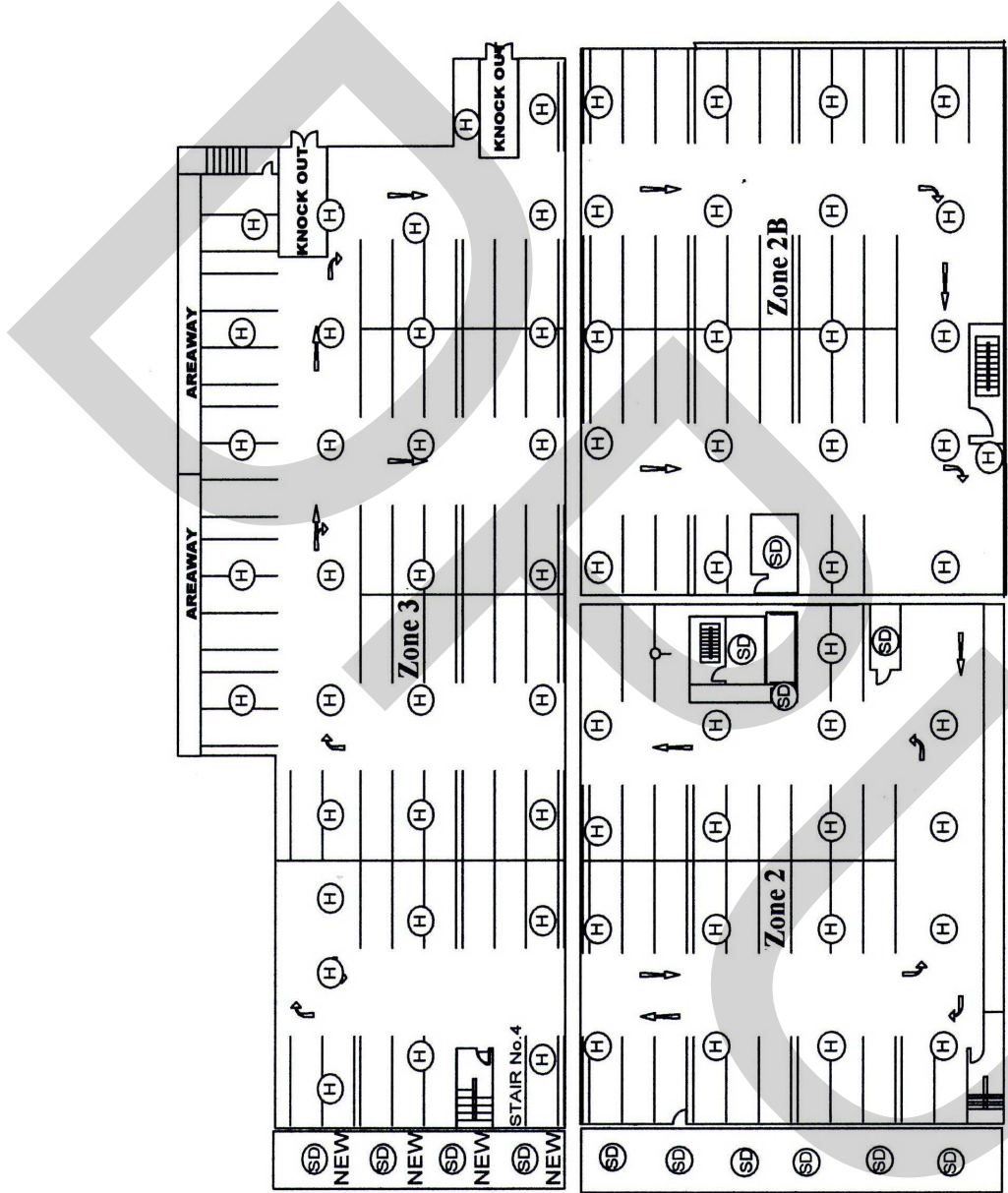


ชั้นใต้ดิน 2 ไซน 1 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

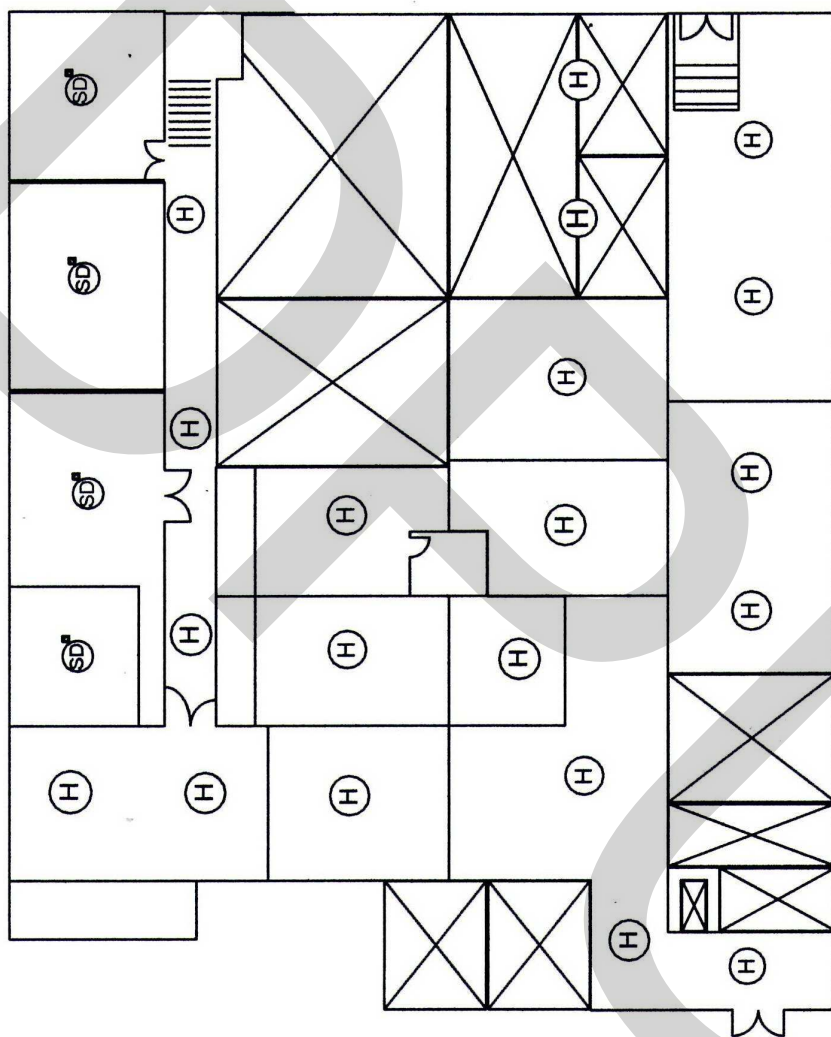


ชั้นใต้ดิน 2 โชน 1เอ แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

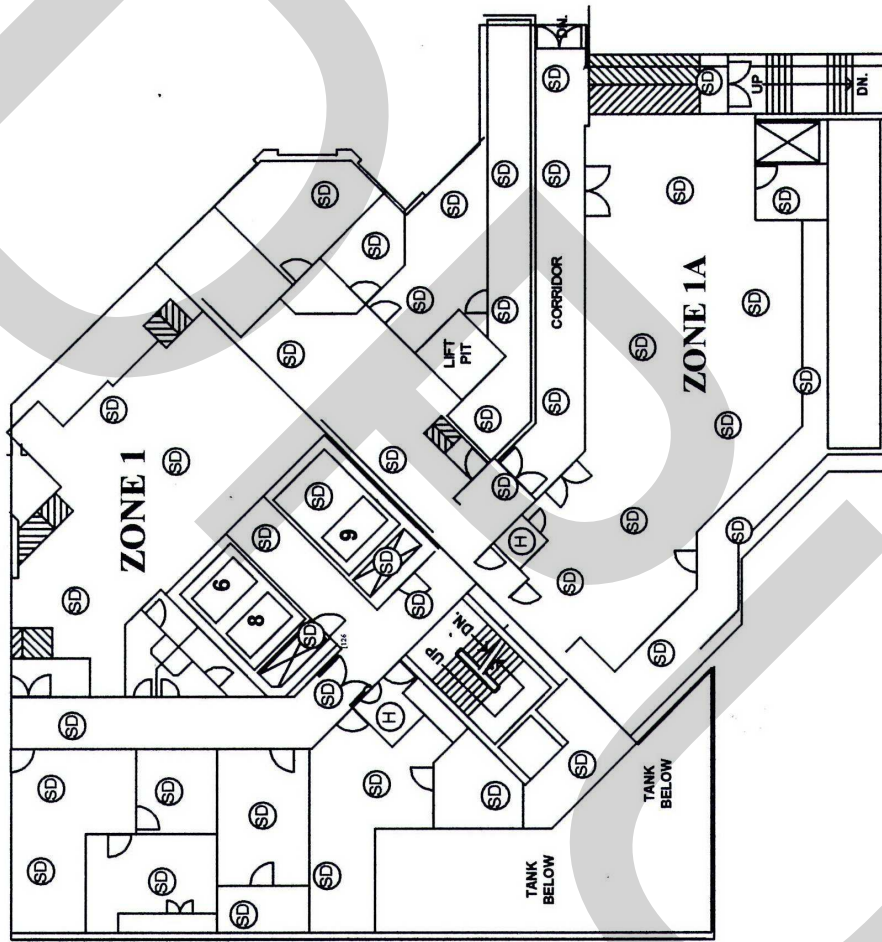




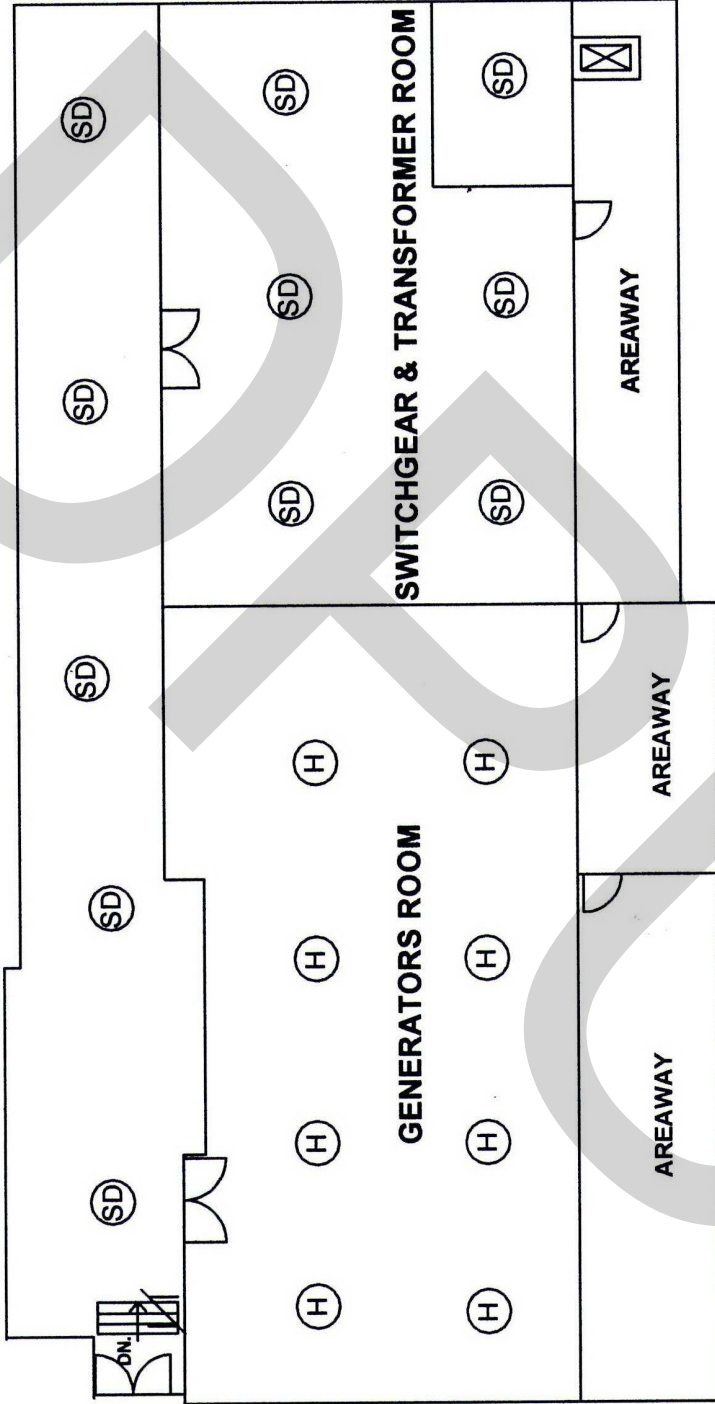
ชั้นใต้ดิน 2 โซน 2, 2บี, 3 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



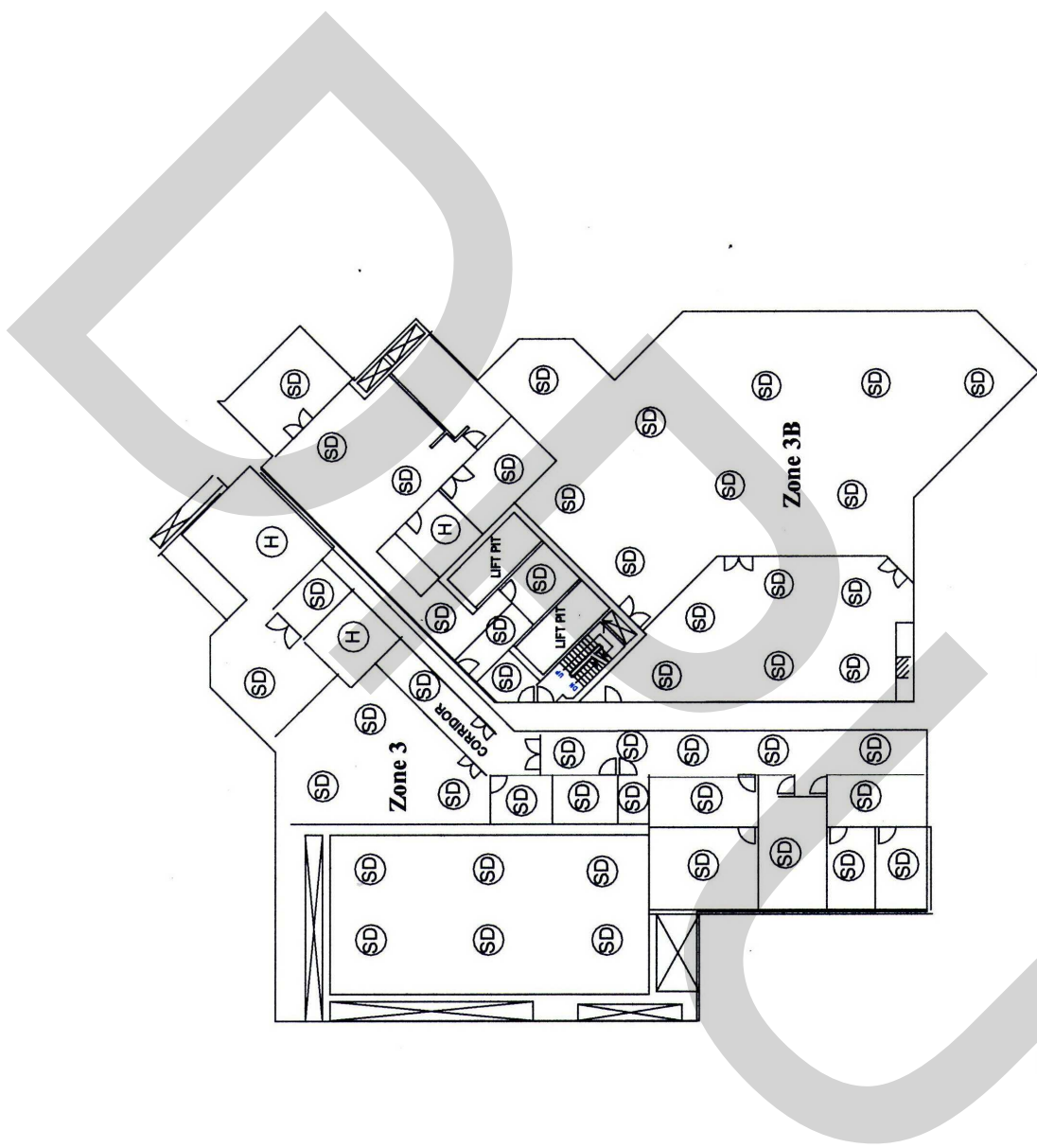
ชั้นใต้ดิน 2 โชน 4 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



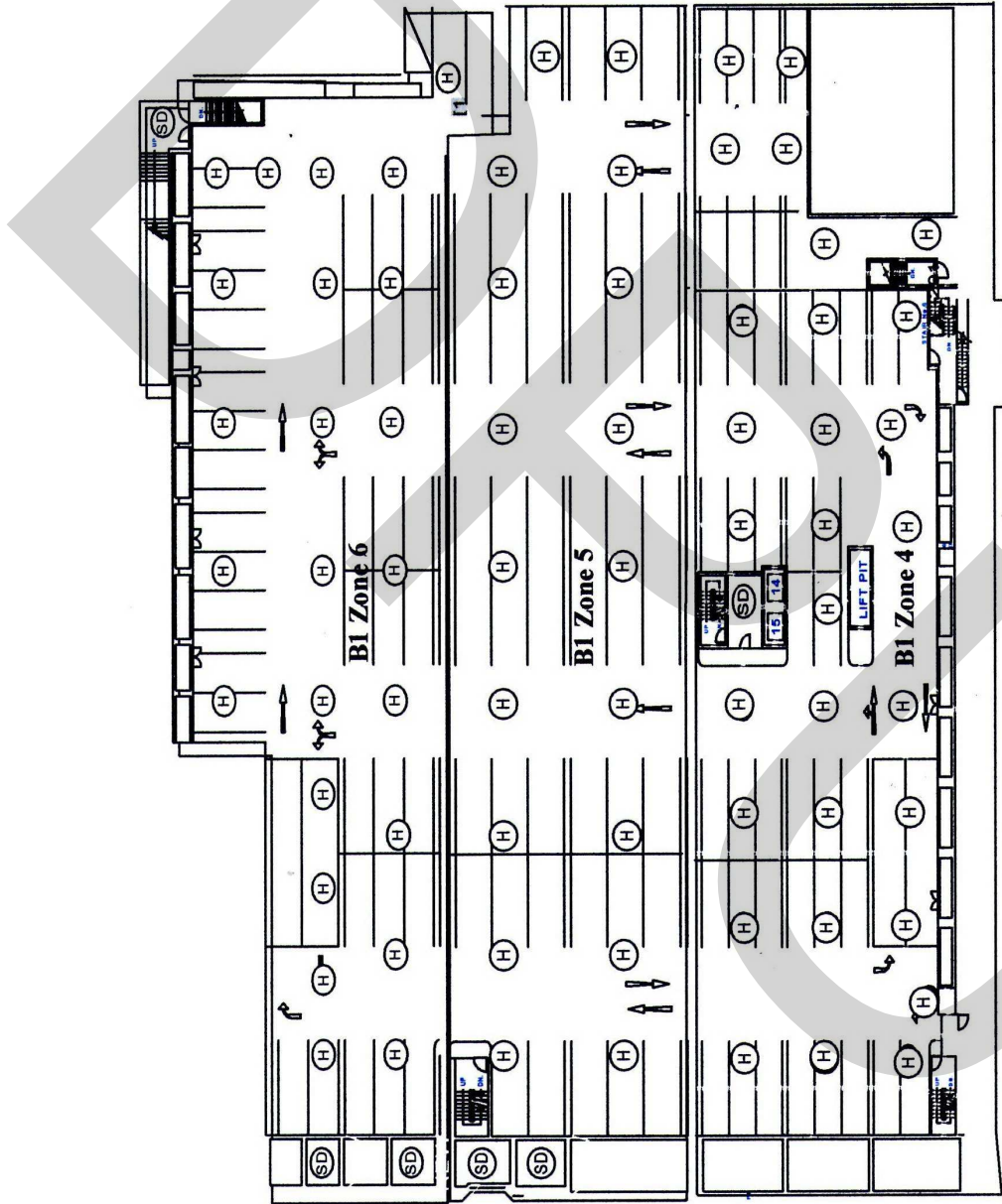
ชั้นใต้ดิน 1 โซน 1, 1เอ แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



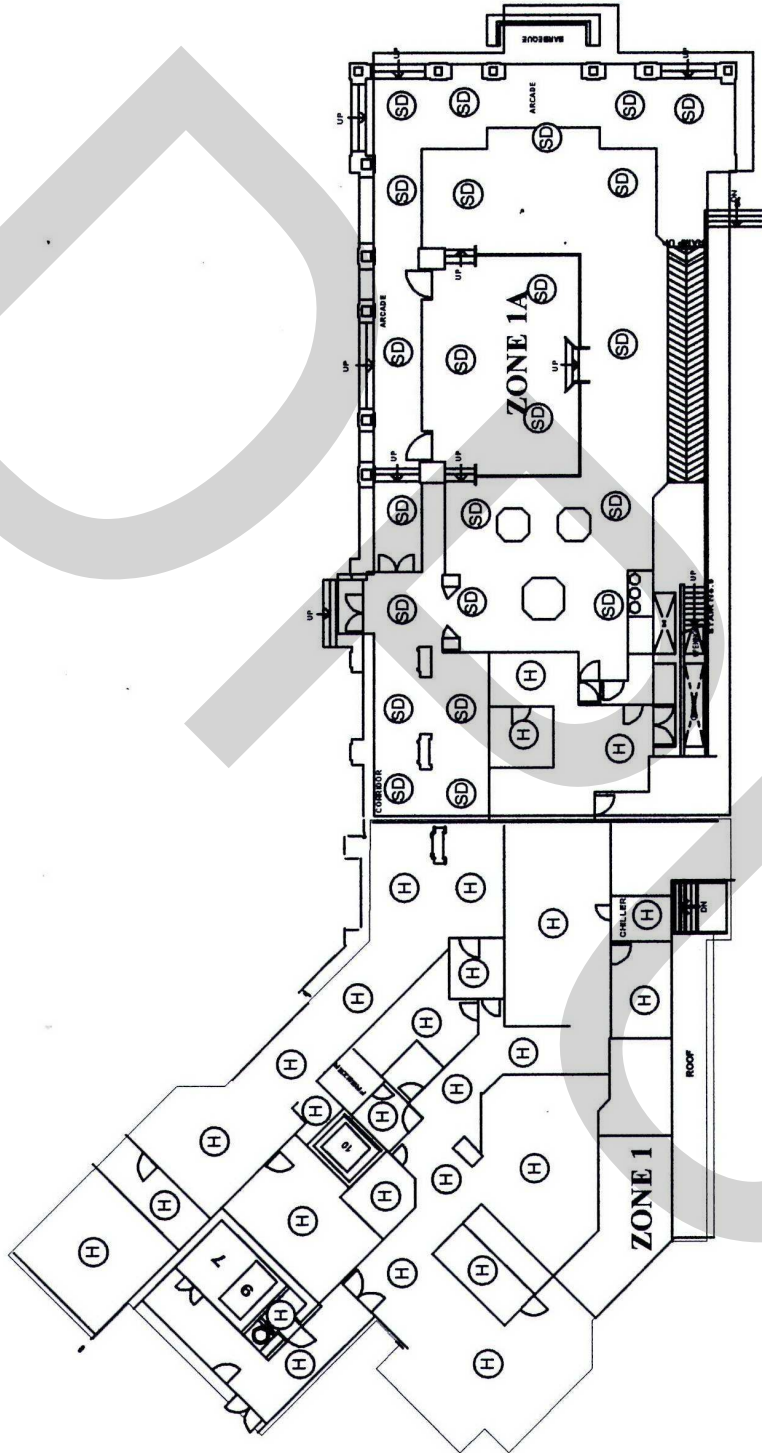
ชั้นใต้ดิน 1 โชน 2 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แรงดันเกินอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



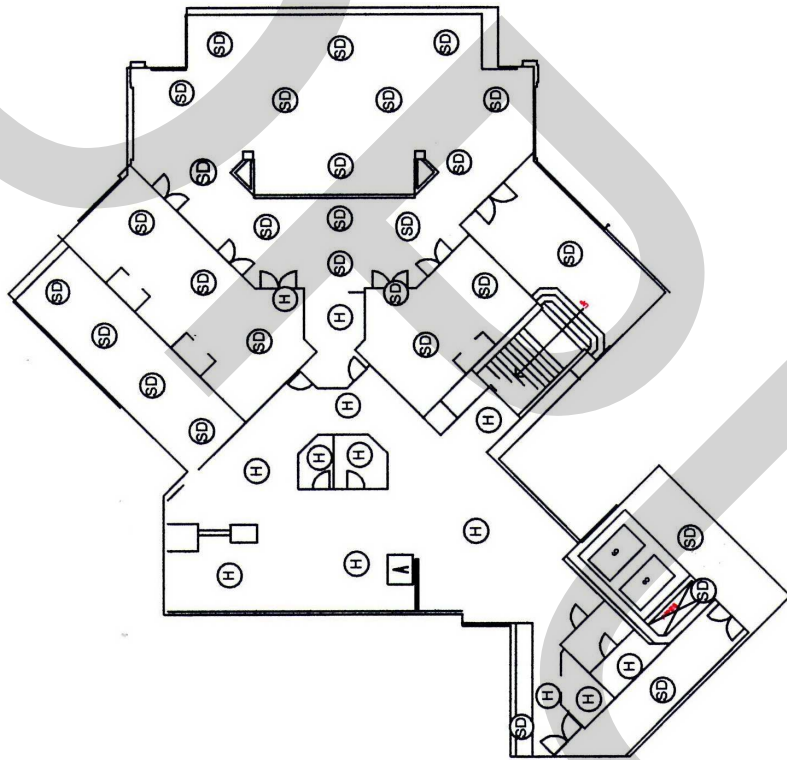
ชั้นใต้ดิน 1 โซน 3, 3บี แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



ชั้นใต้ดิน 1 โถง 4, 5, 6 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

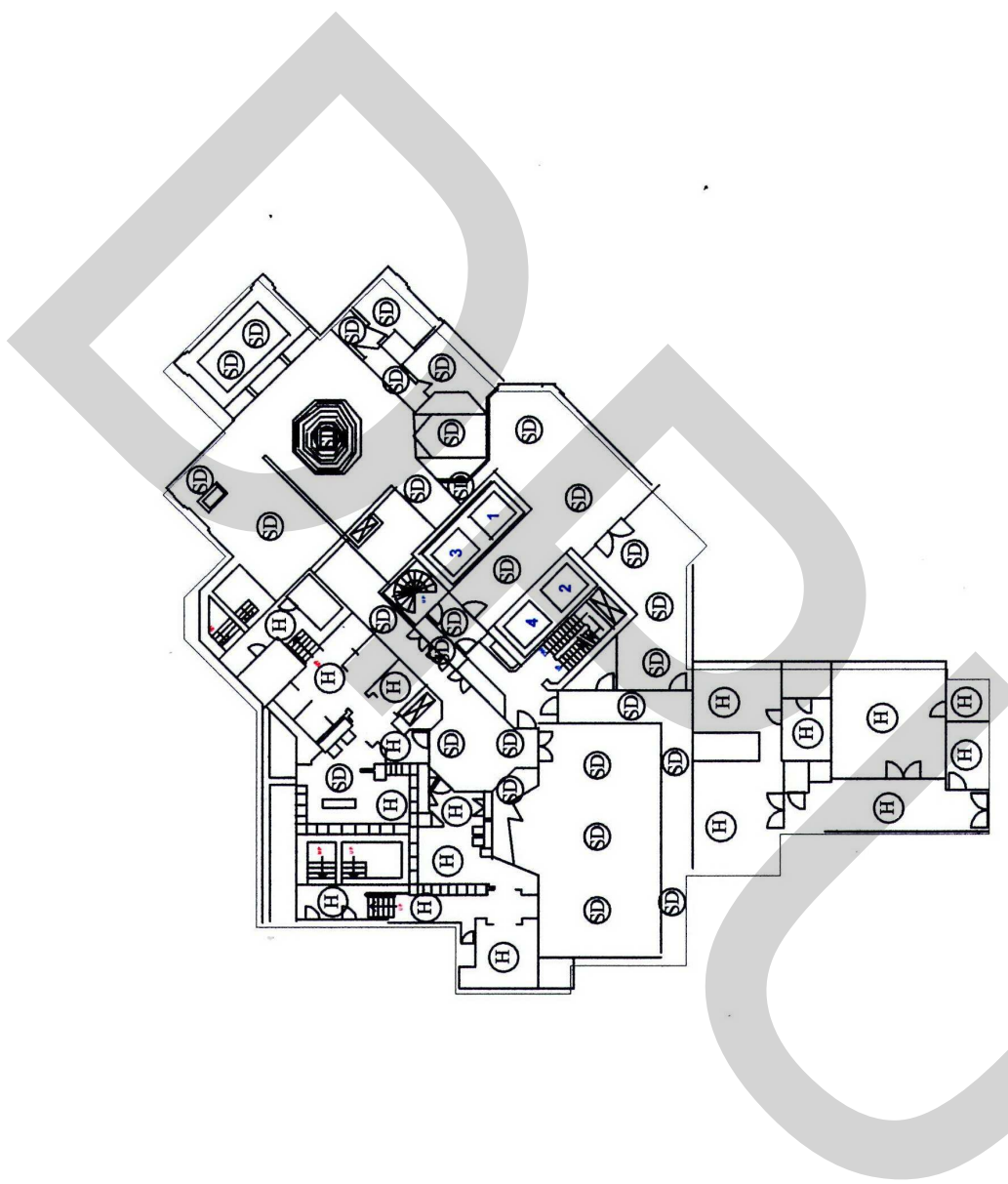


ชั้นกราวด์ โซน 1, 1เอ แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

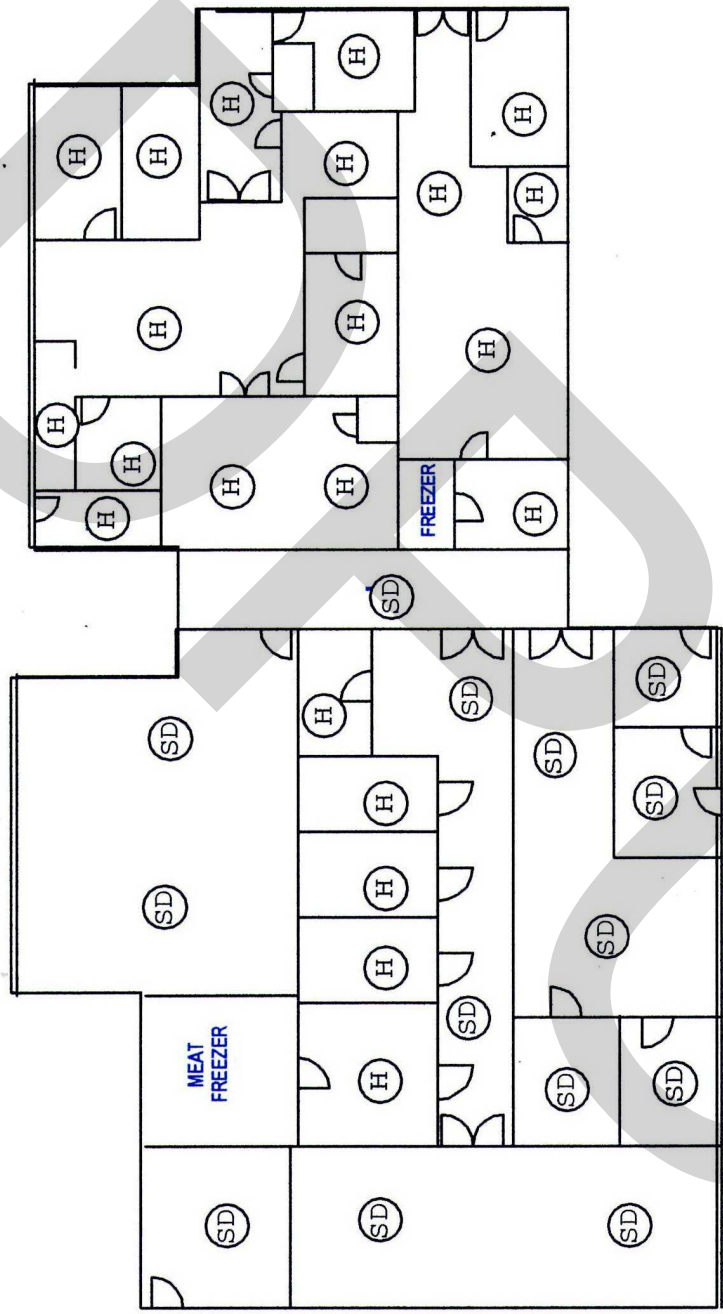


ชั้นกราวด์ โชน2 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

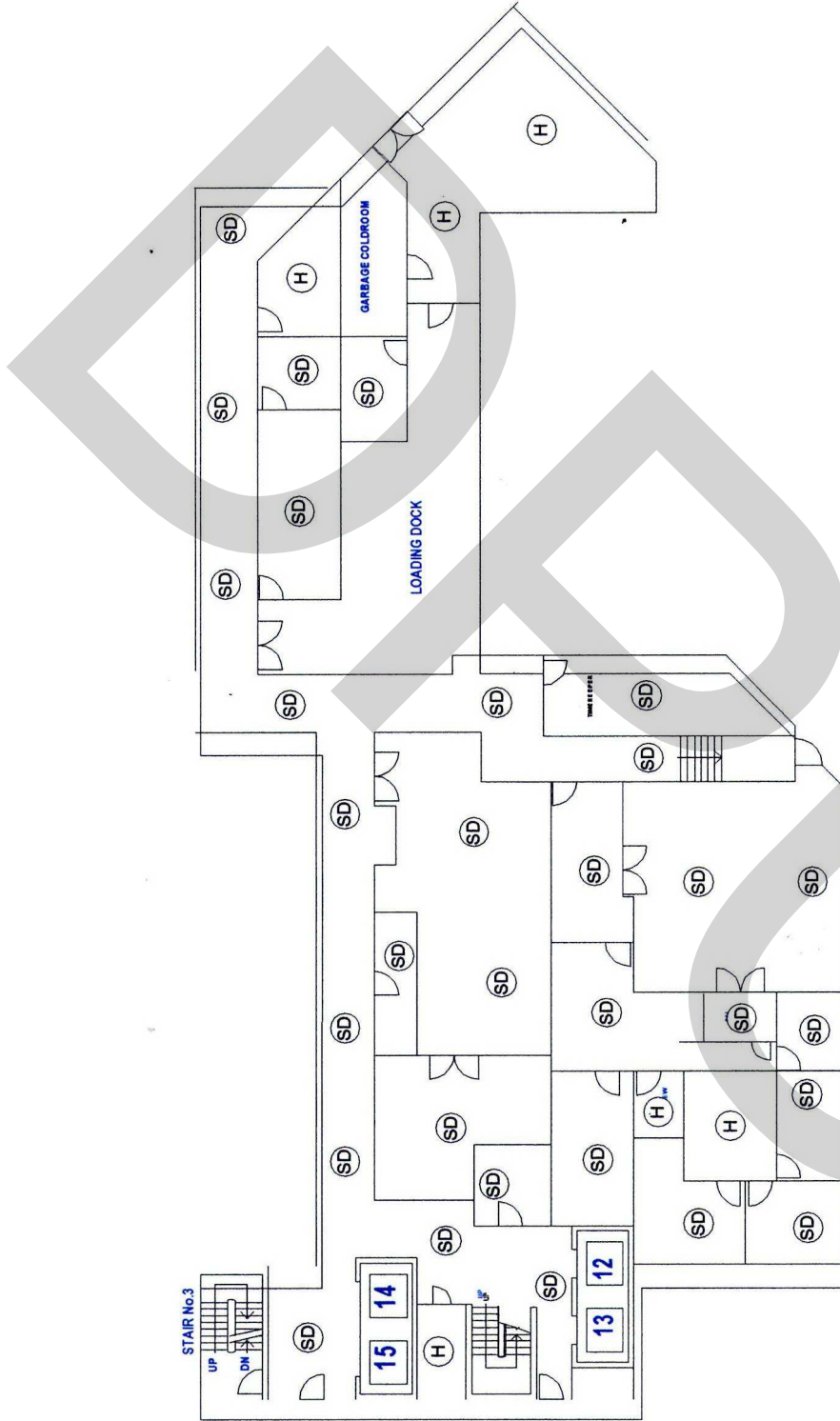




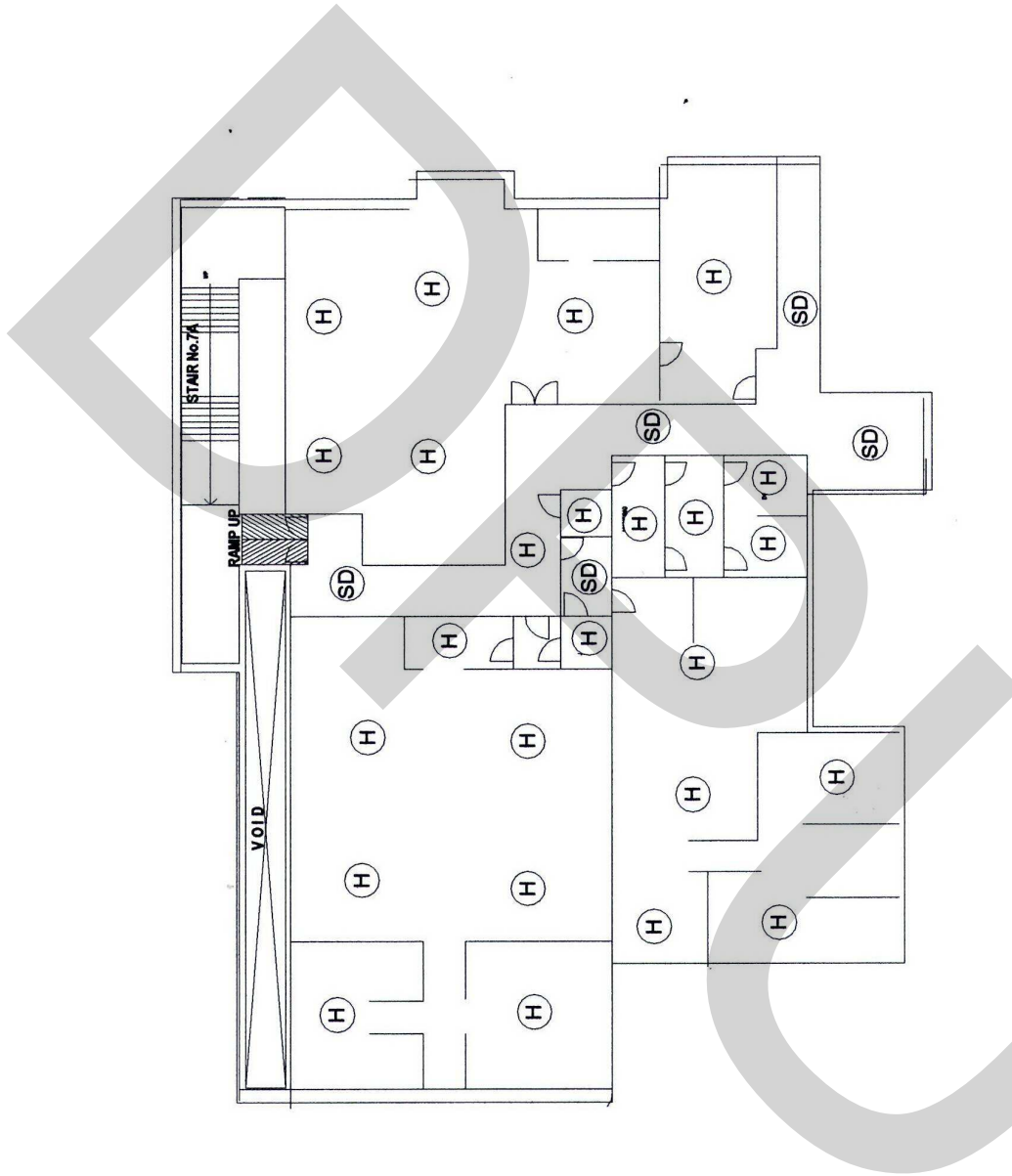
ชั้นกราวด์ โชน3 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แรงเสียดทานยึดกับยึด โนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



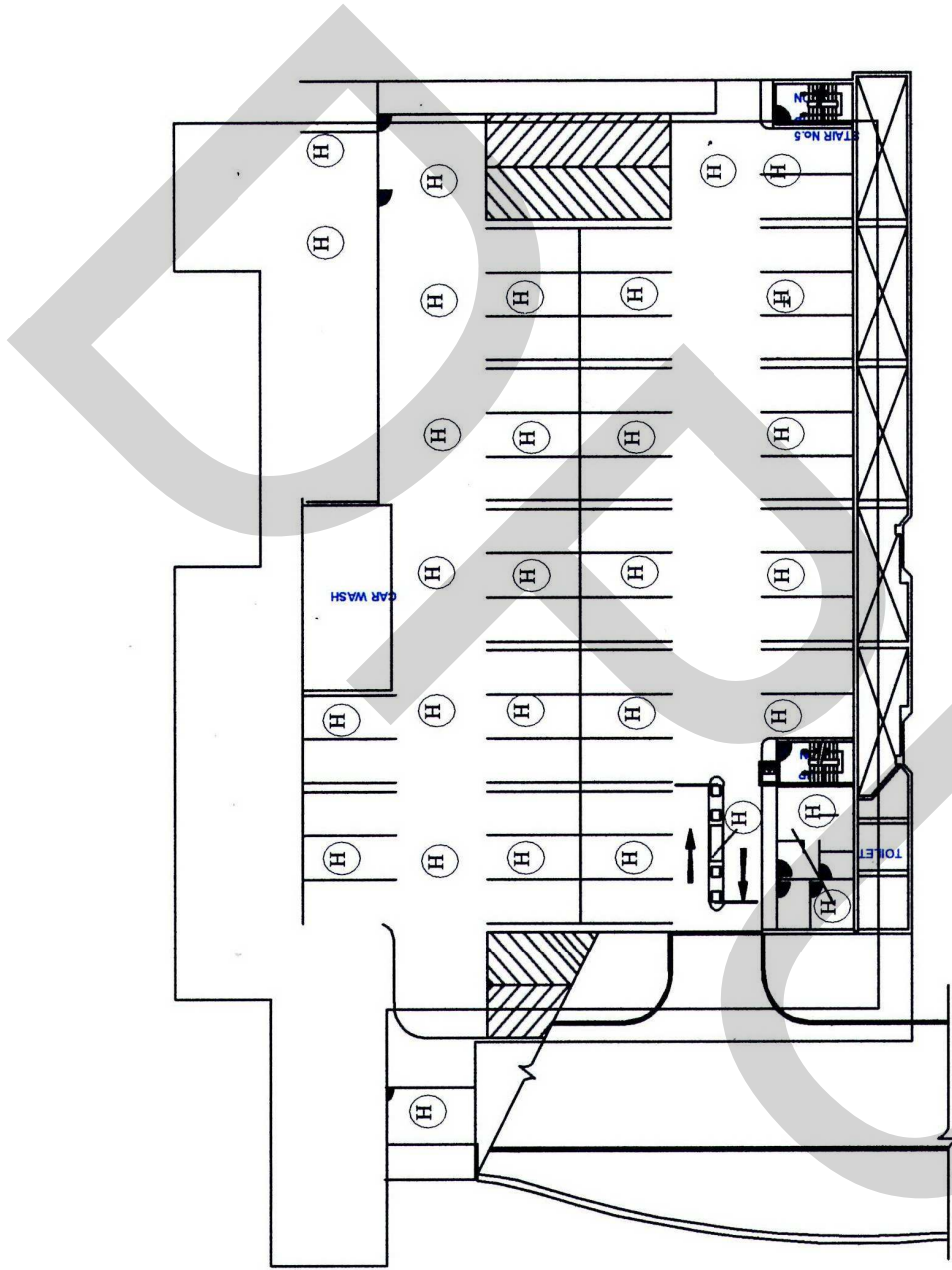
ชั้นกราวด์ โชน4 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



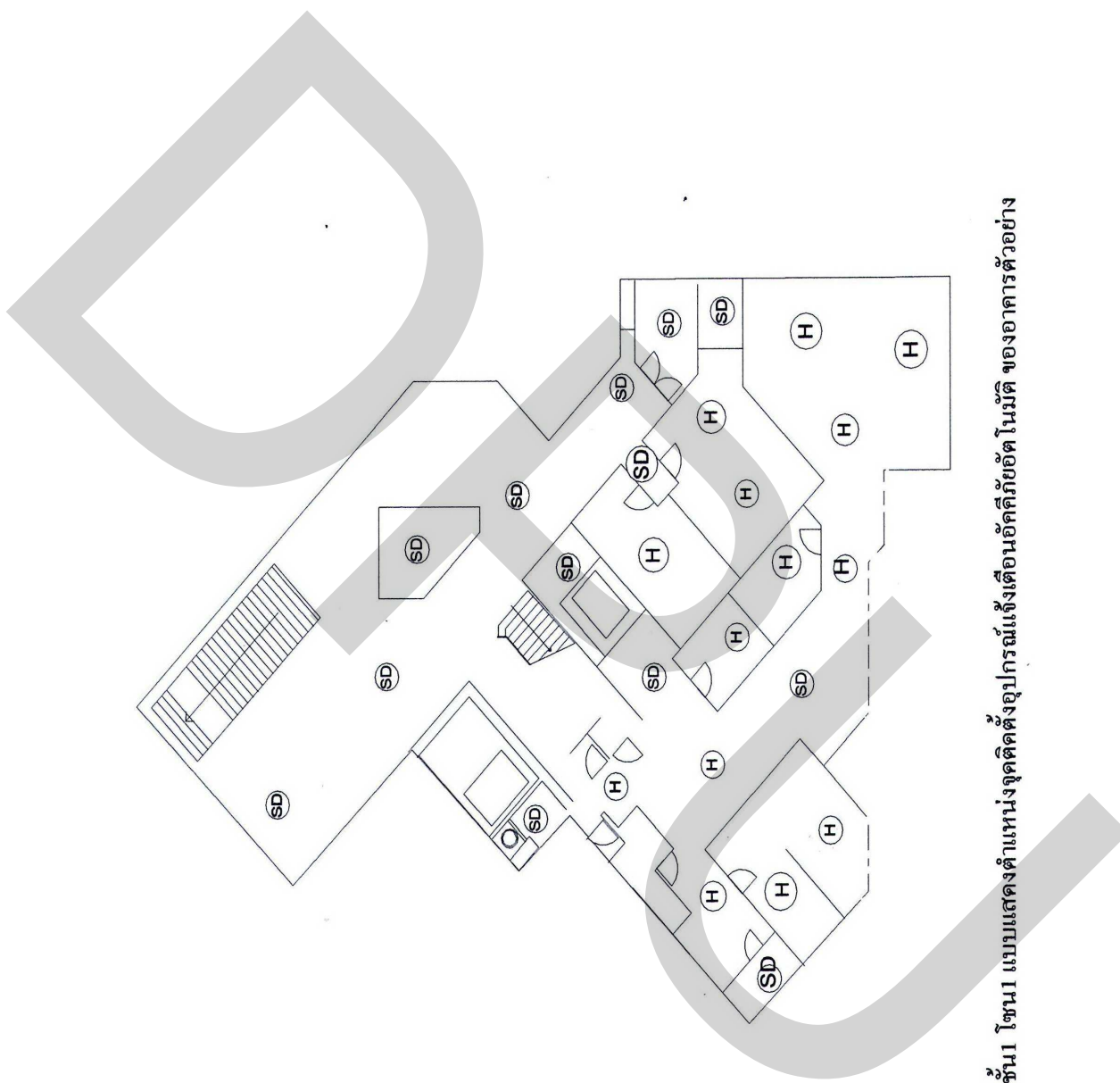
ชั้นกราวด์ โซน 5 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



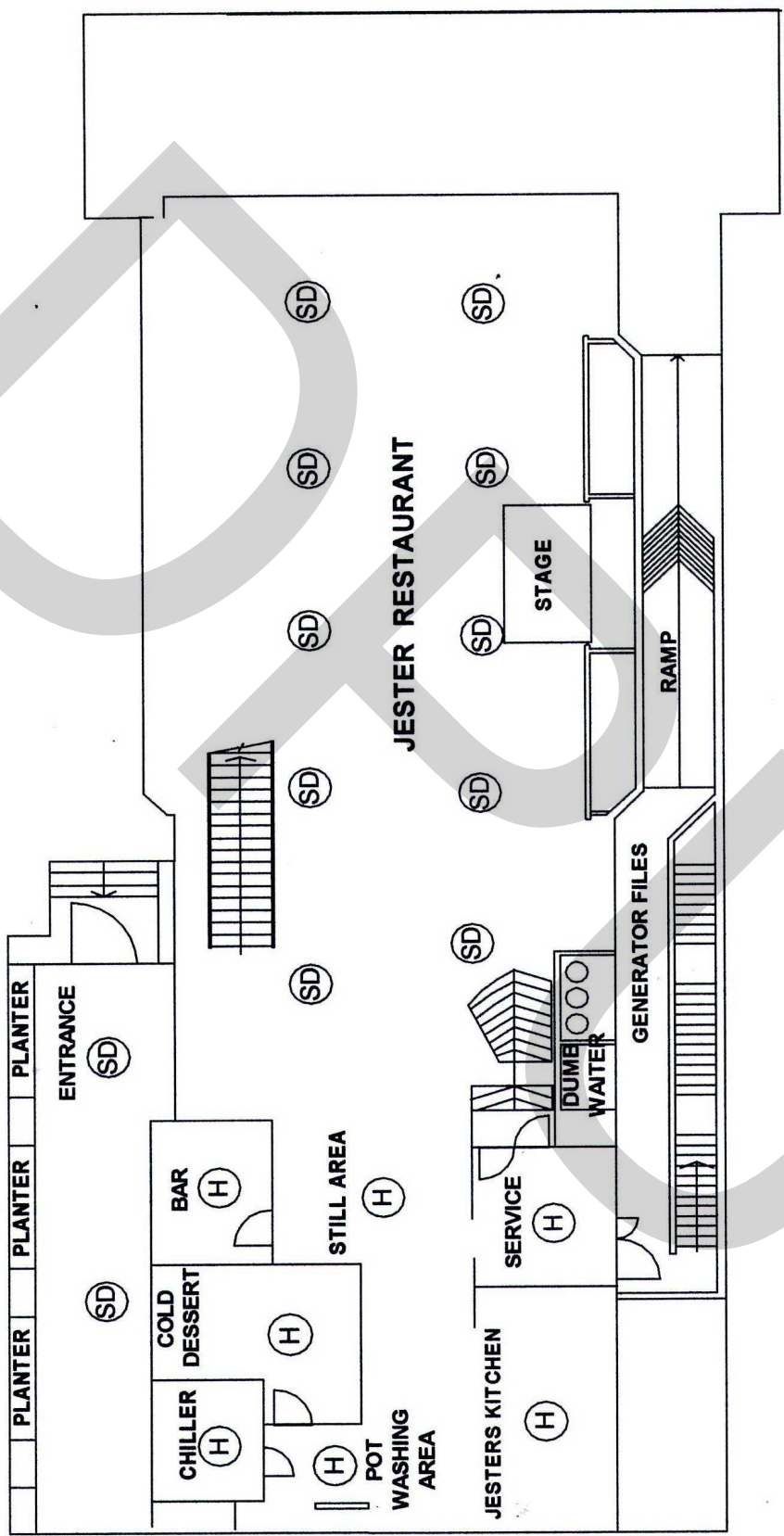
ชั้นกราวด์ โชม 6 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



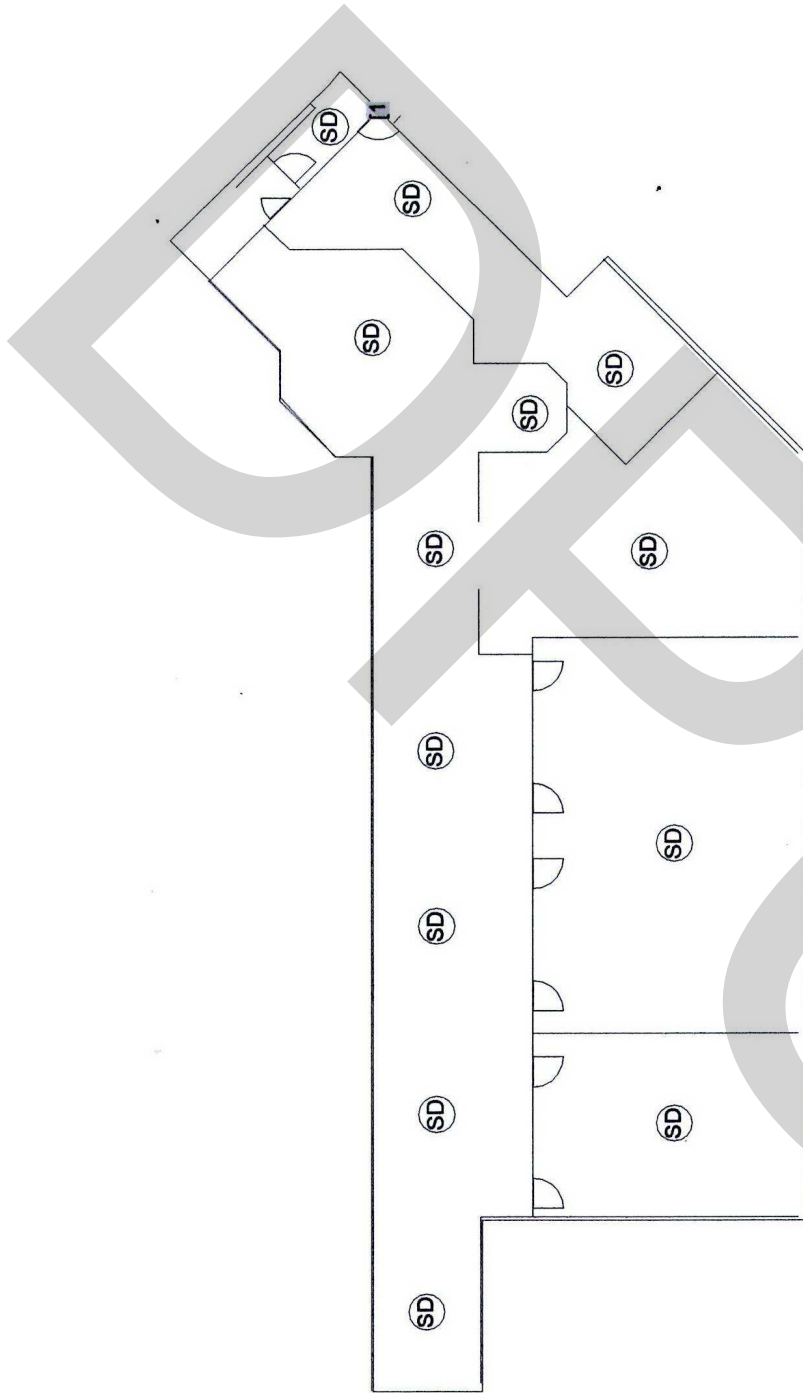
ชั้นกราวด์ โชน7 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แก๊สเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



ชั้น 1 โชนา แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

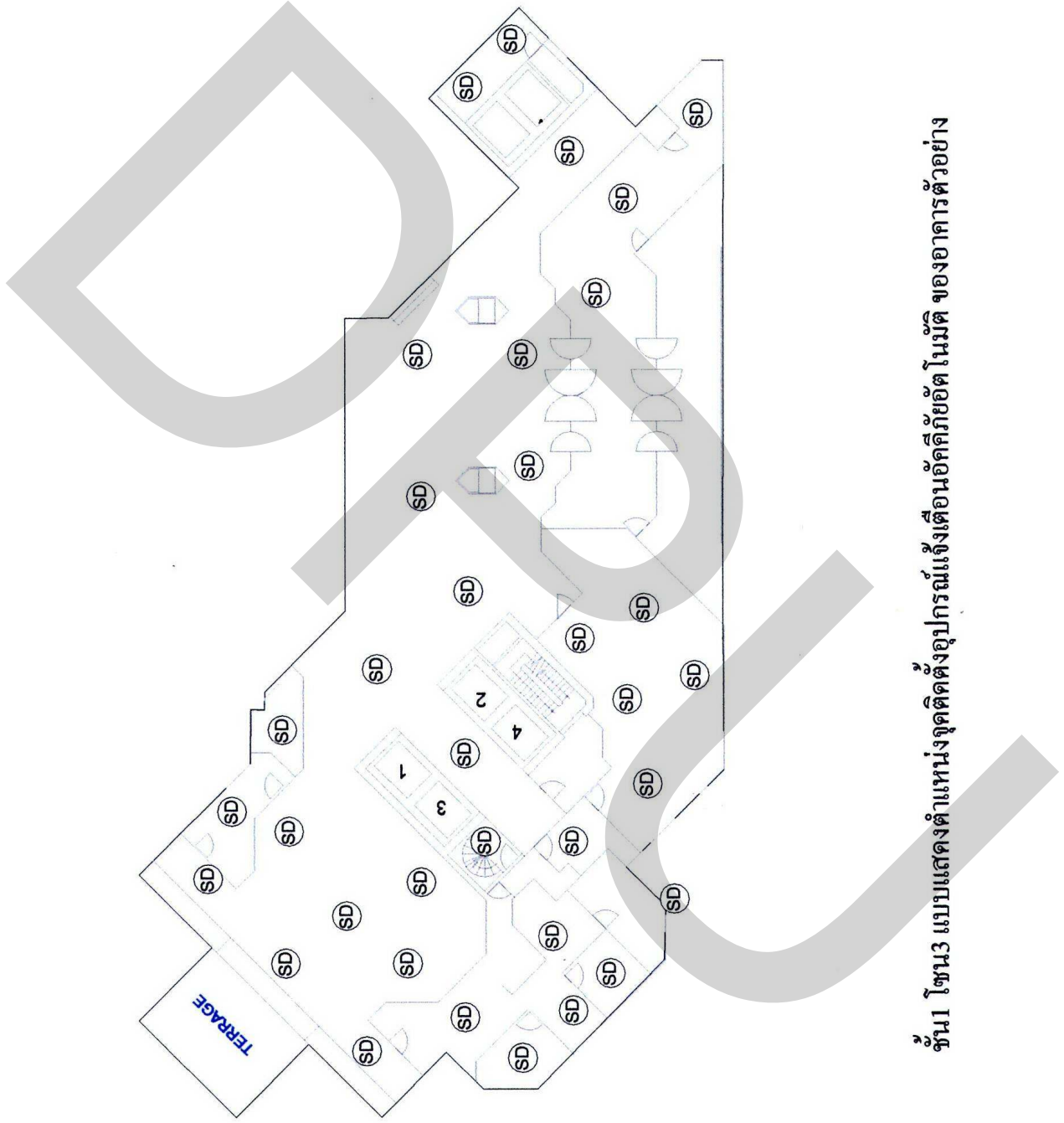


ชั้น 1 โชน 1 เอ แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แก๊สที่เชื่อมเข้ากับยัด โนมัตติ ของอาคารตัวอย่าง

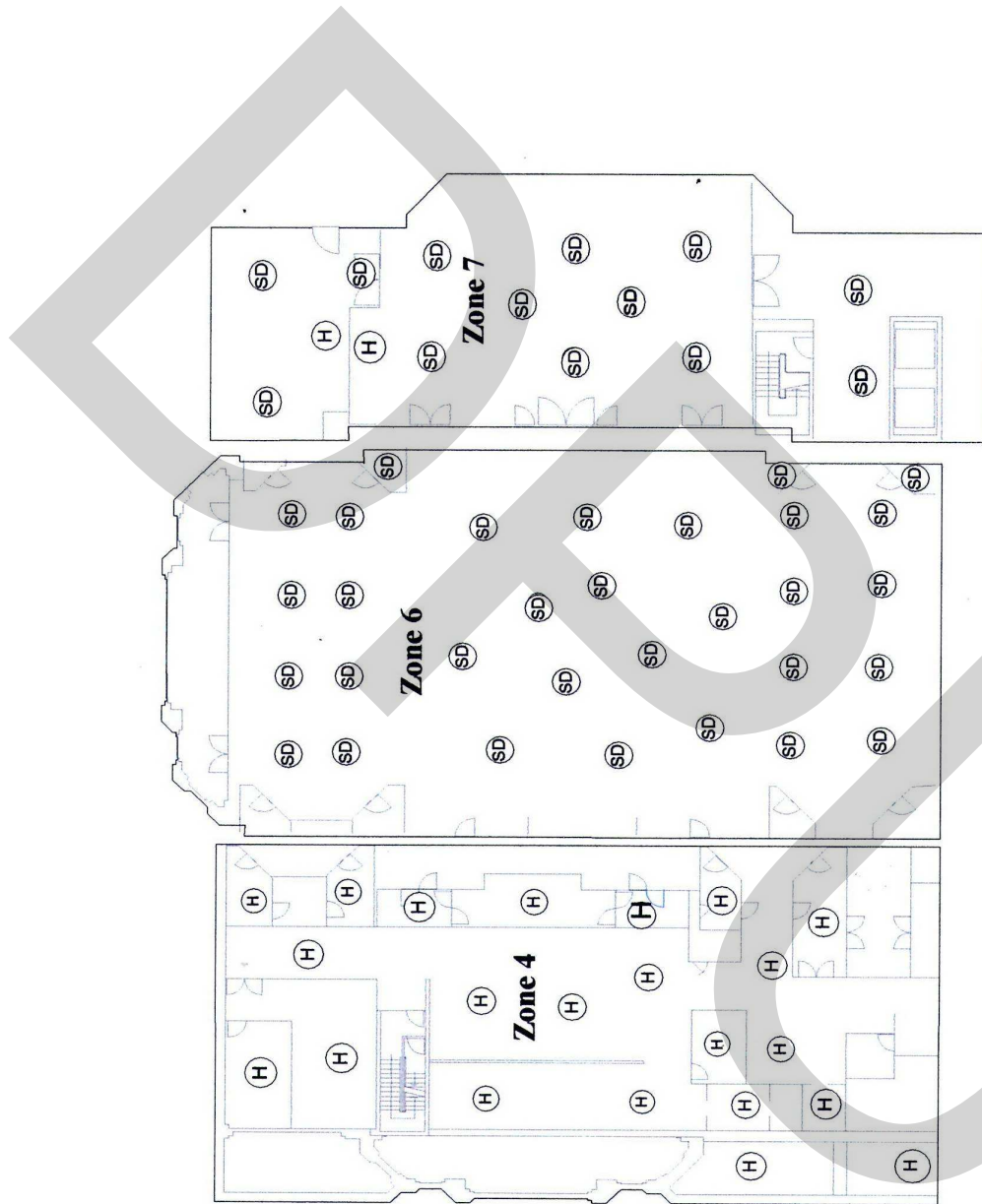


ชั้น 1 โฉนด 2 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

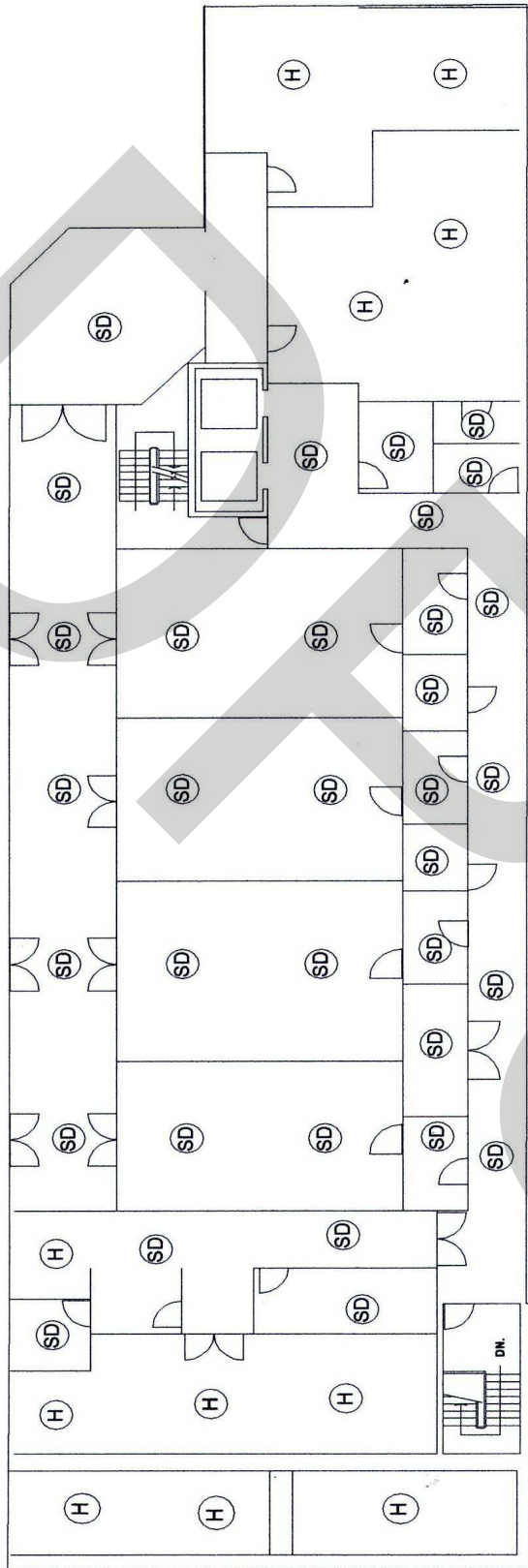




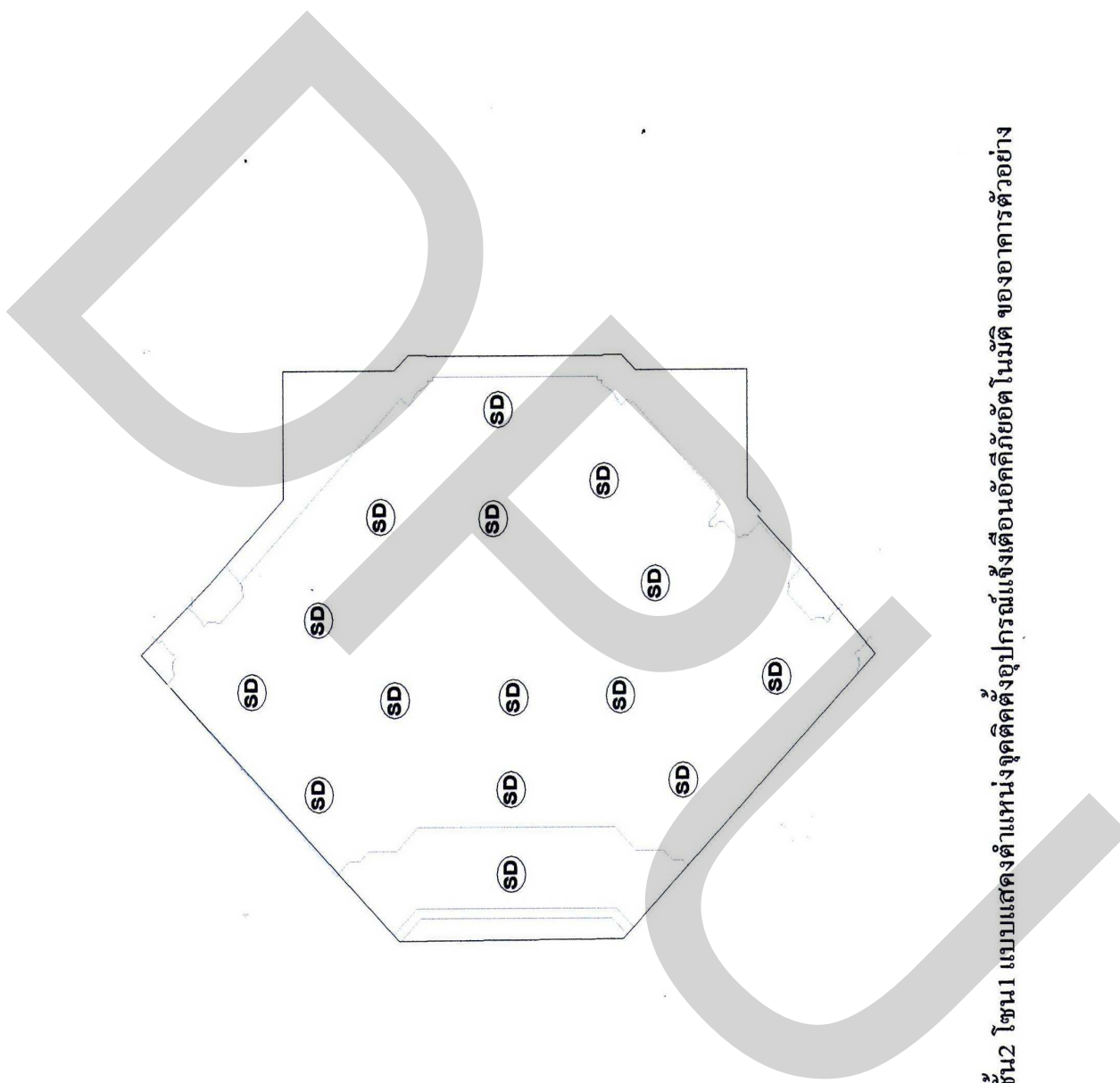
ชั้น 1 โชน 3 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



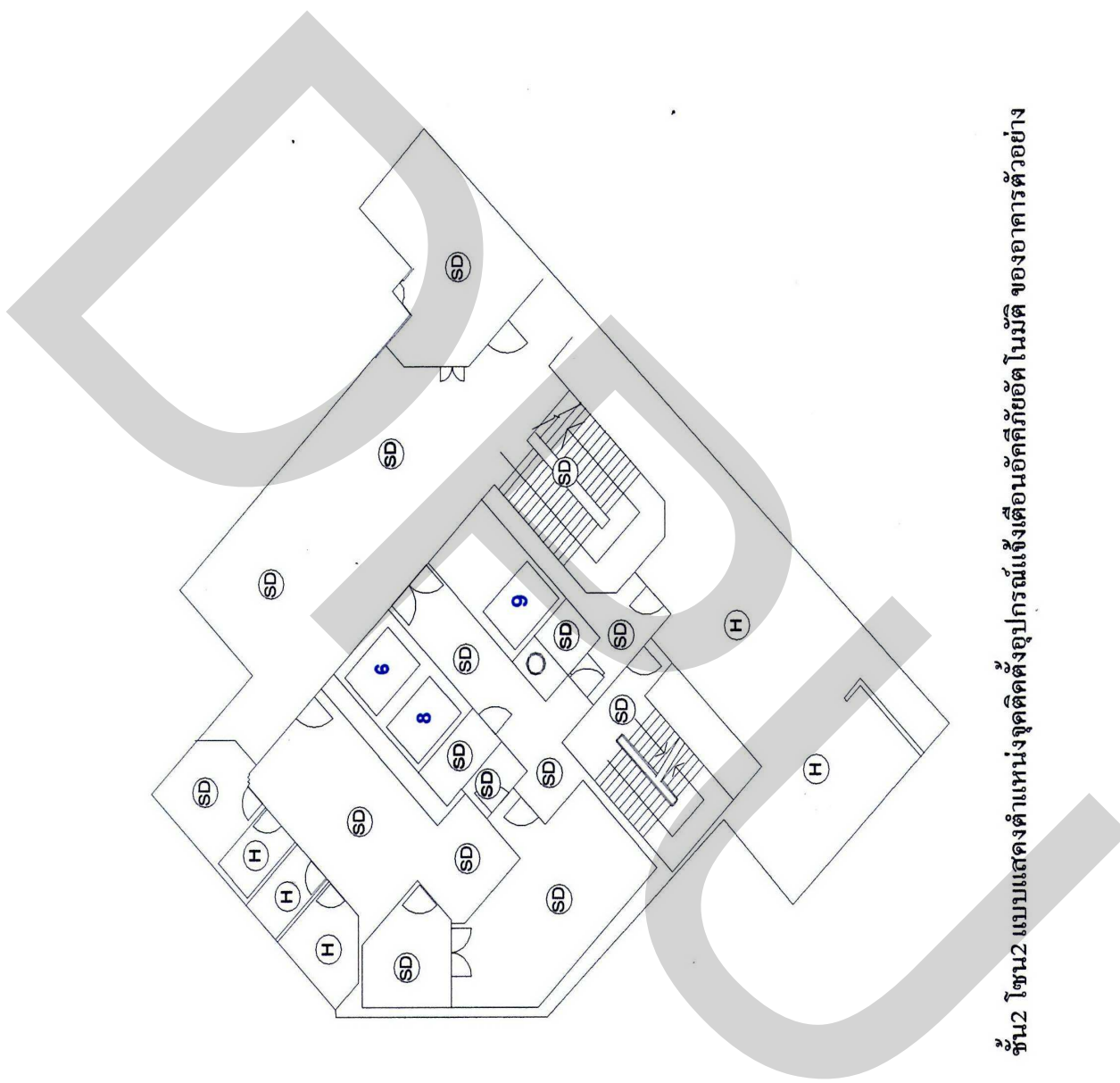
ชั้น 1 โซน 4, 6, 7 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



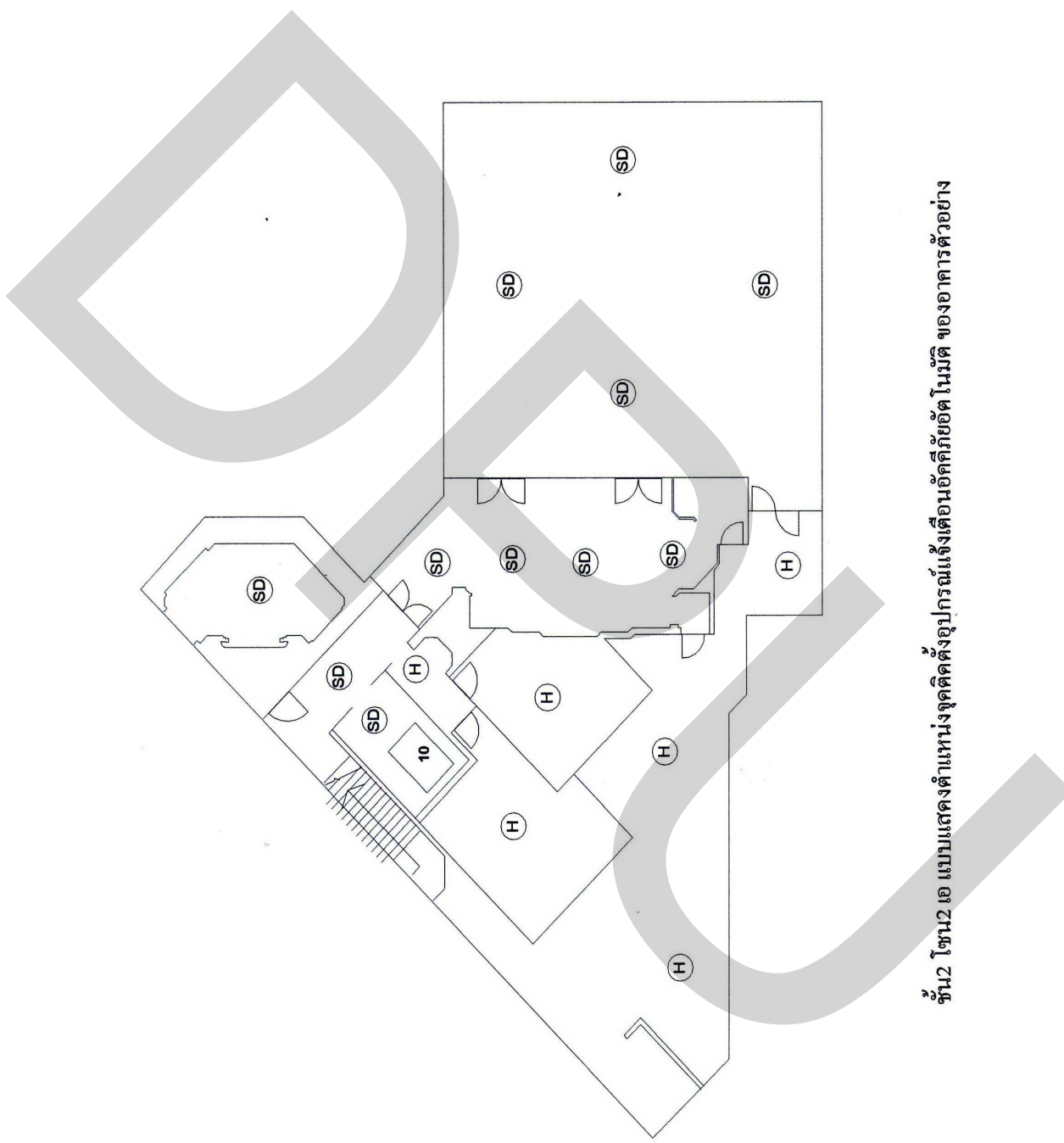
รูปที่ 1 โชน 5 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



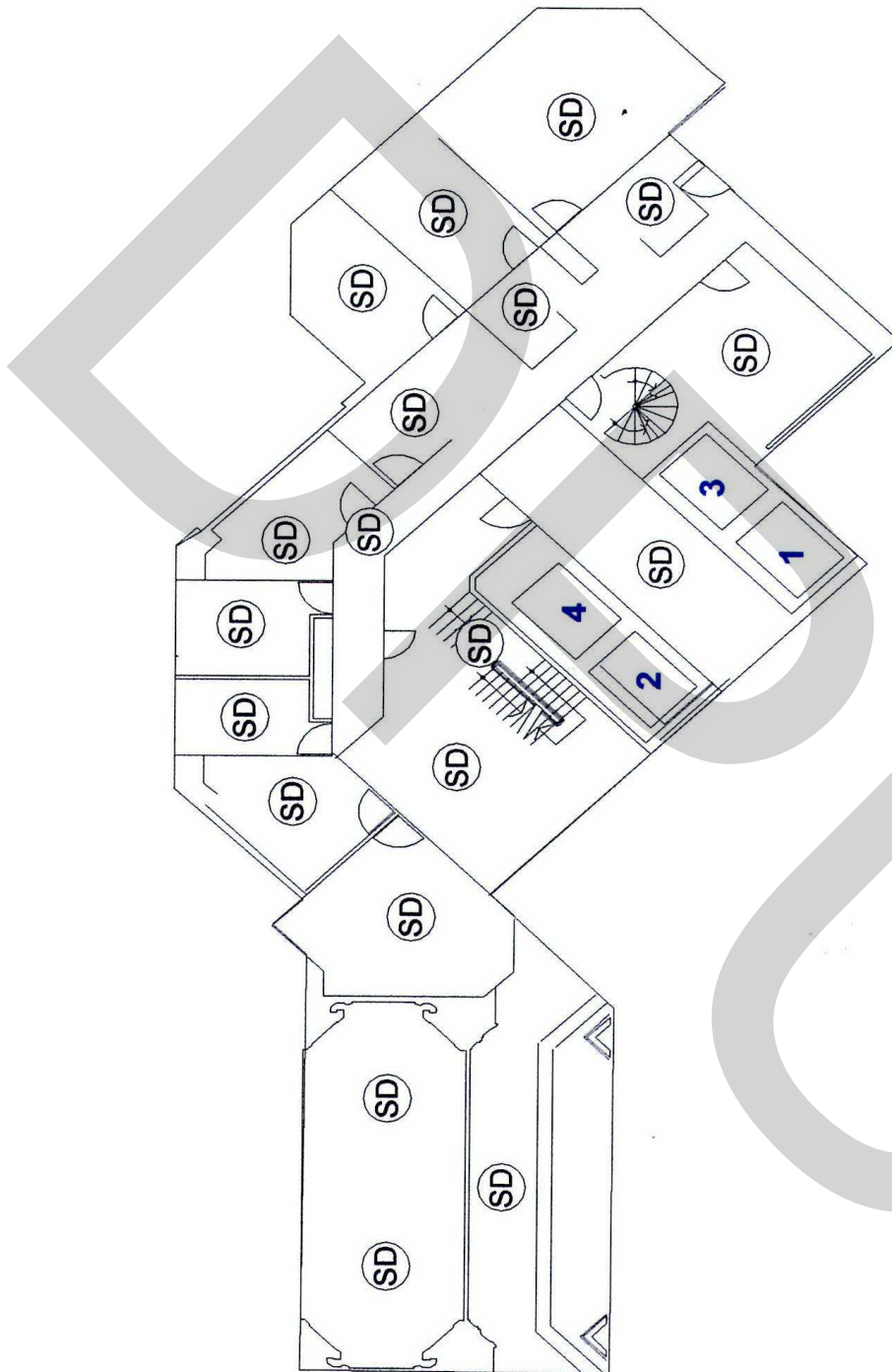
ชั้น 2 โซน 1 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



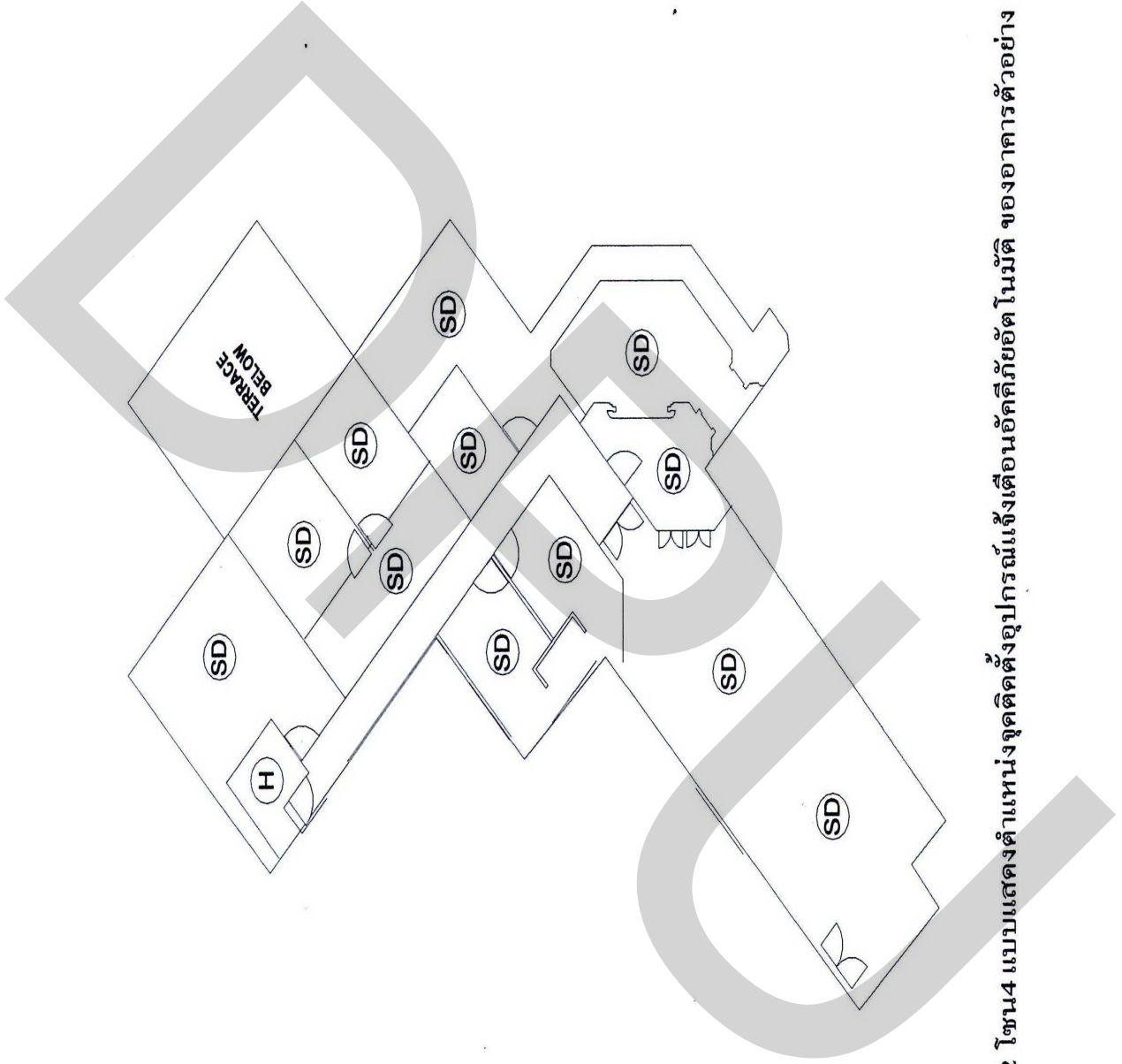
ชั้น 2 โชน 2 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แก๊สเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



ชั้น 2 โชน 2 เอ แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

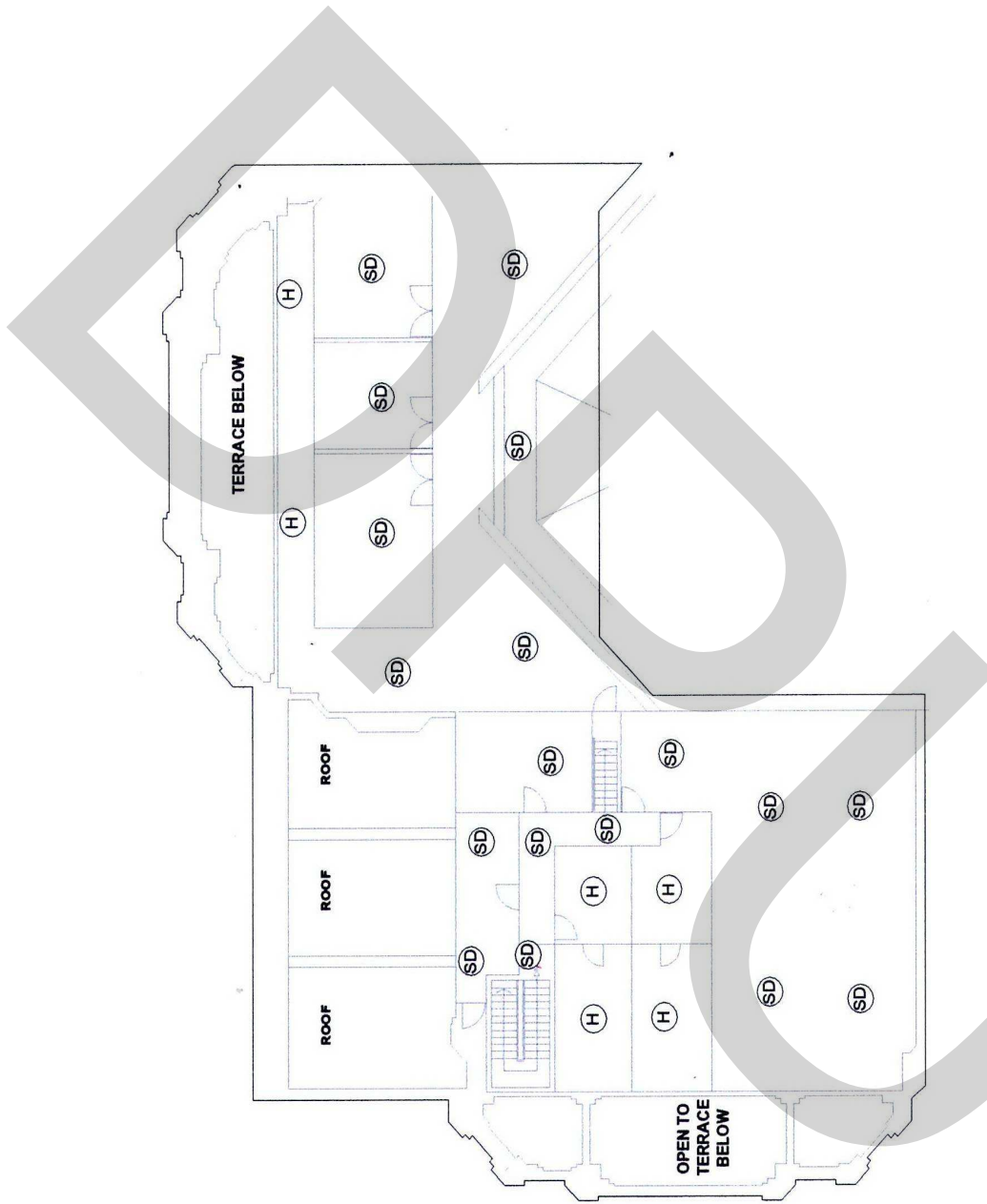


ชั้น 2 โชน 3 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



ชั้น 2 โฉนด 4 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

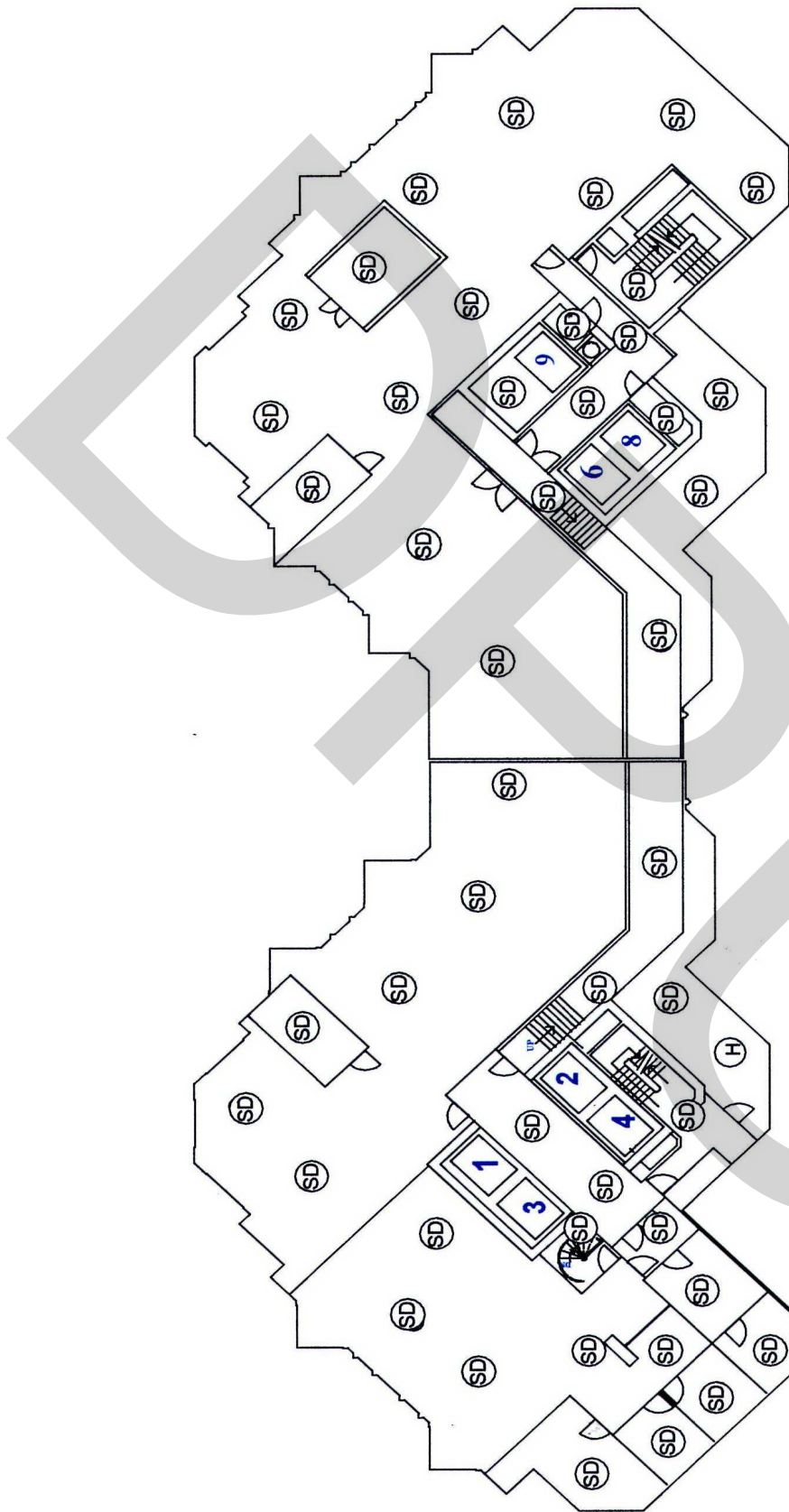




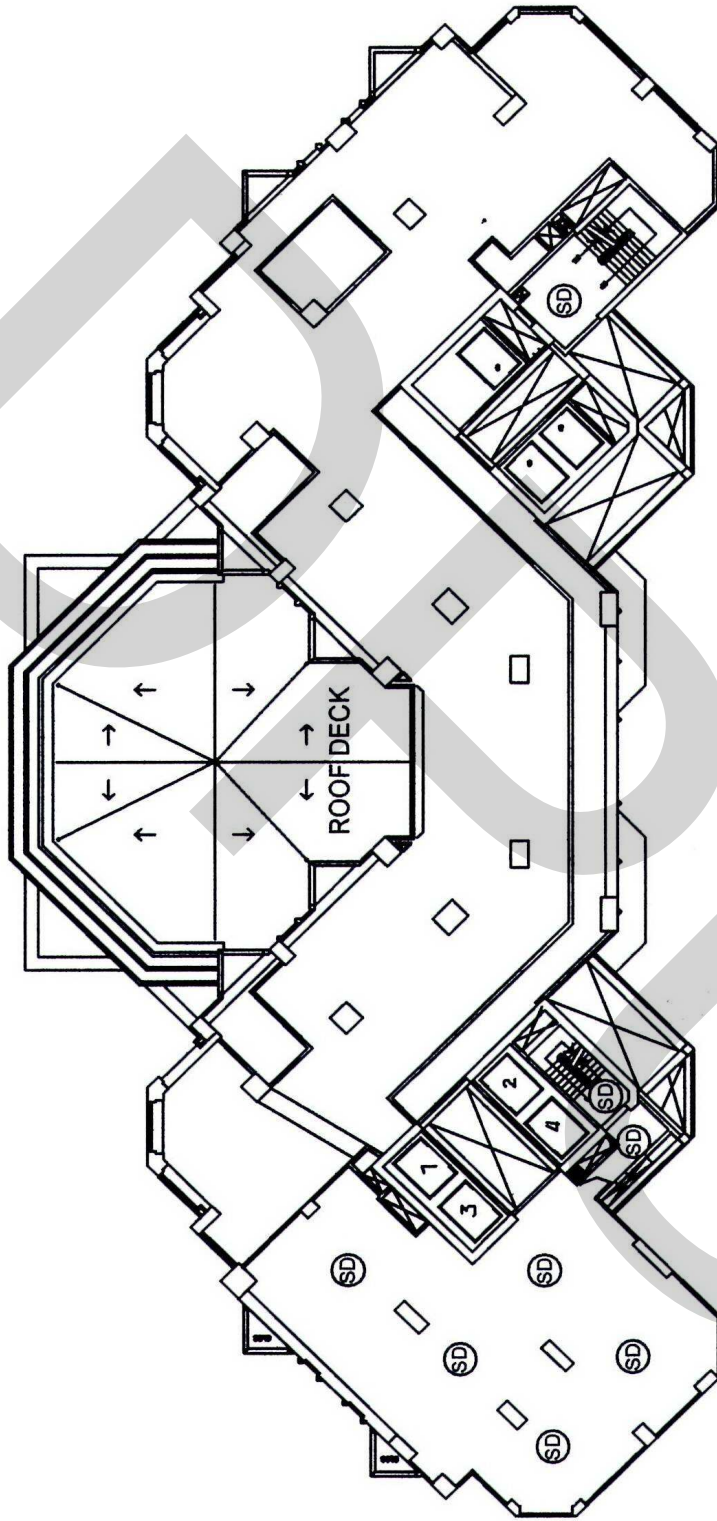
ชั้น 2 โฉม 5 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



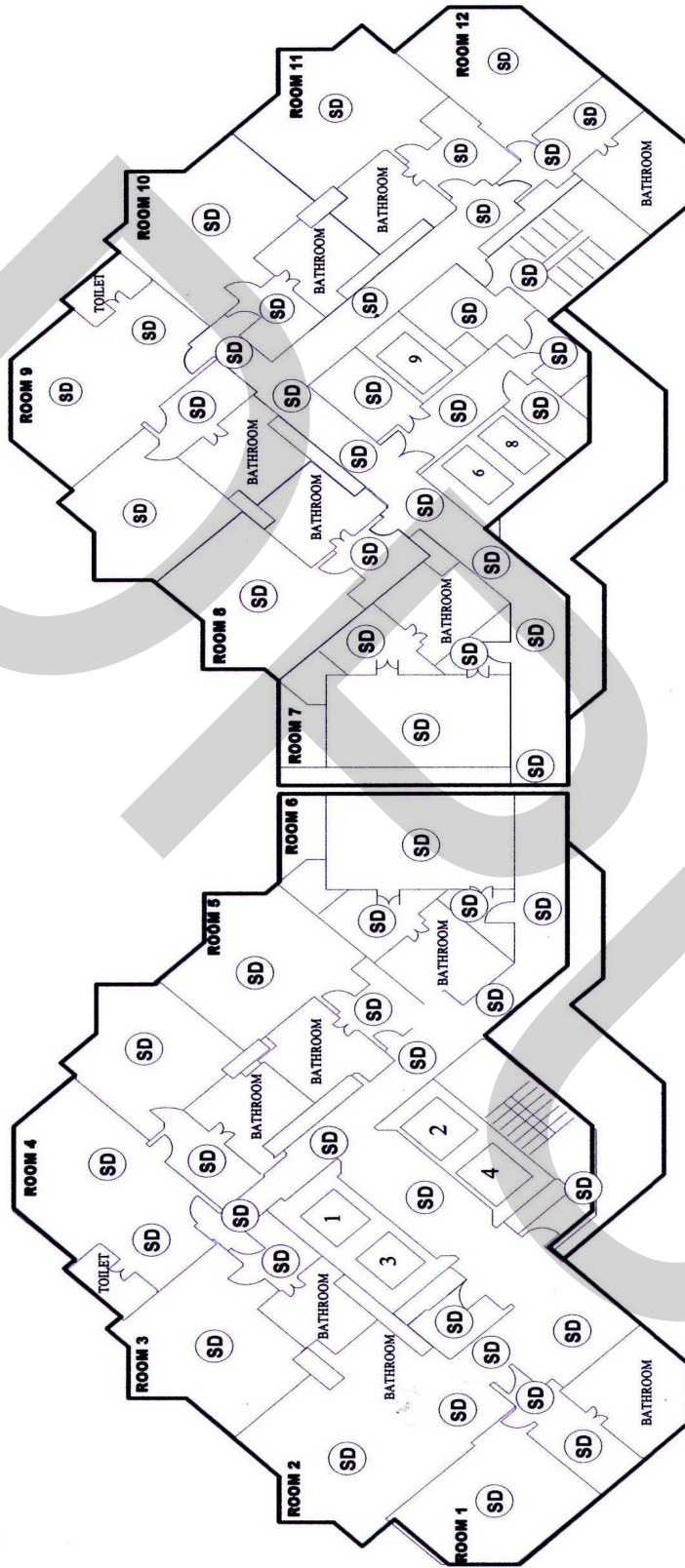
ชั้น 2 โชน 6 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



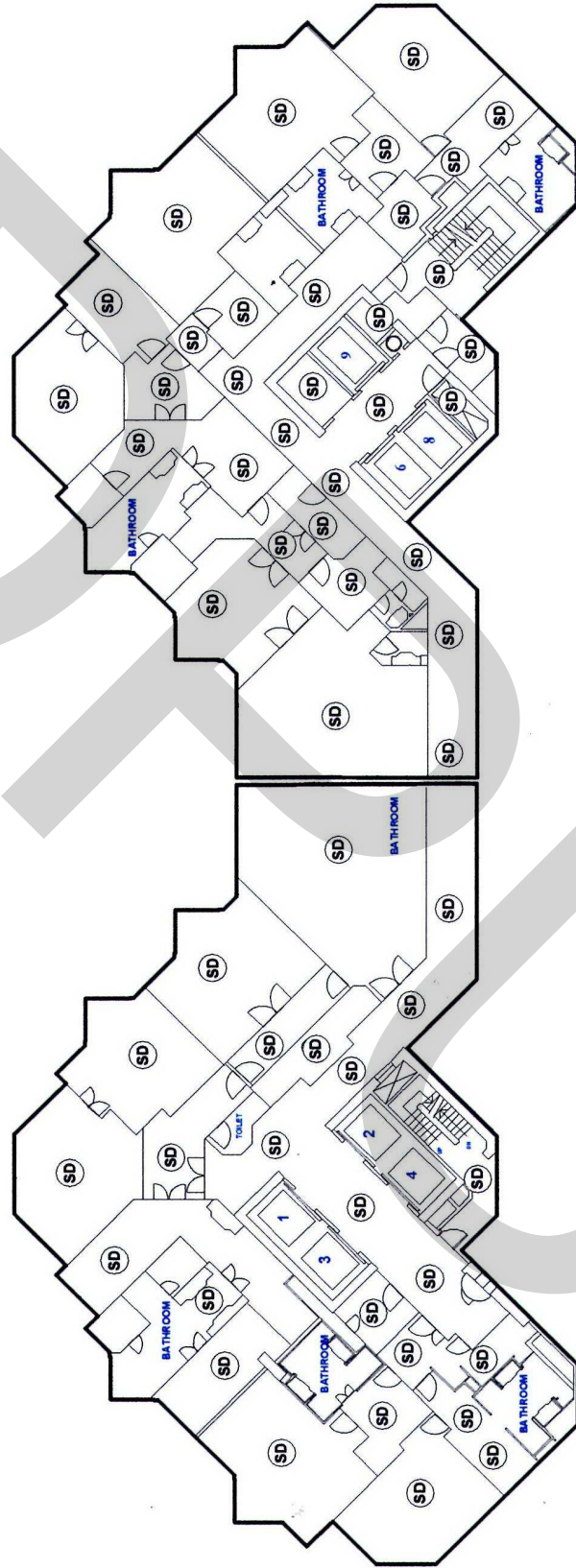
รูปที่ 3 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



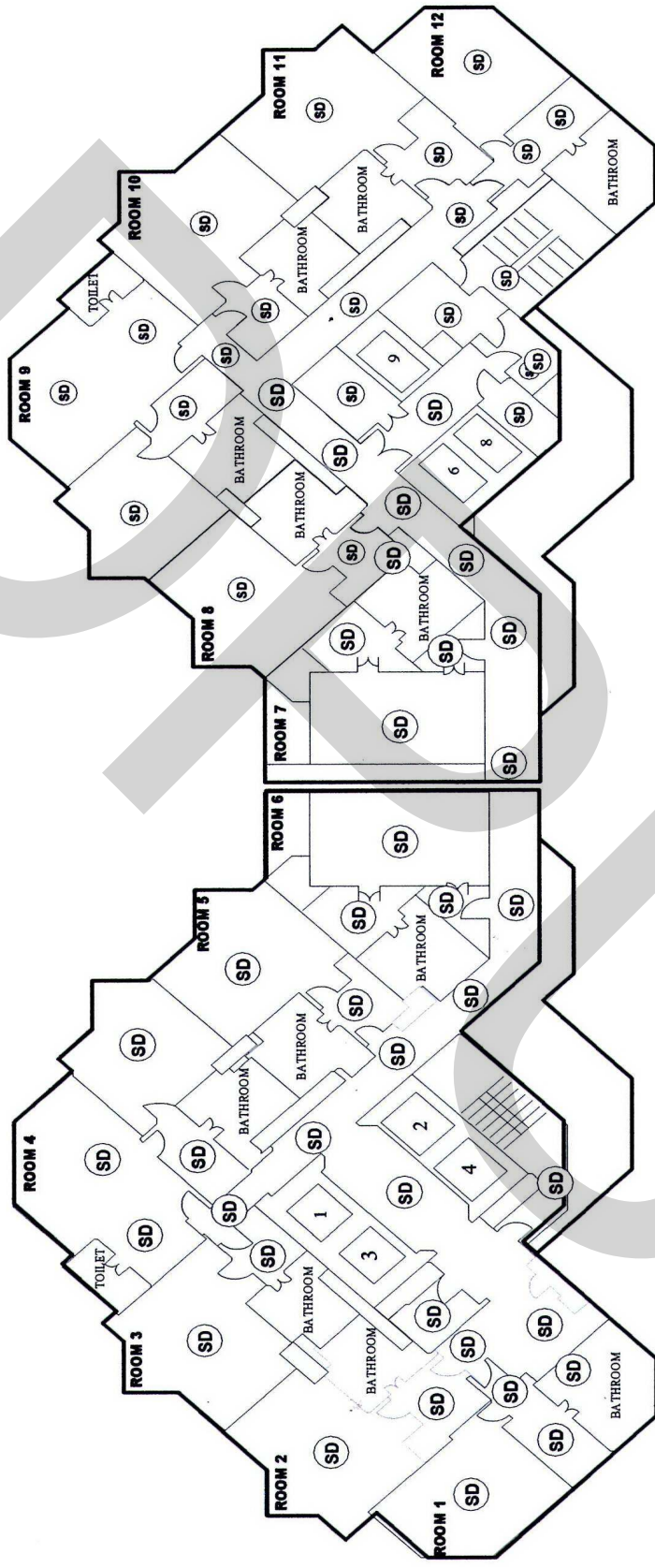
ชั้น3(ลอย) แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



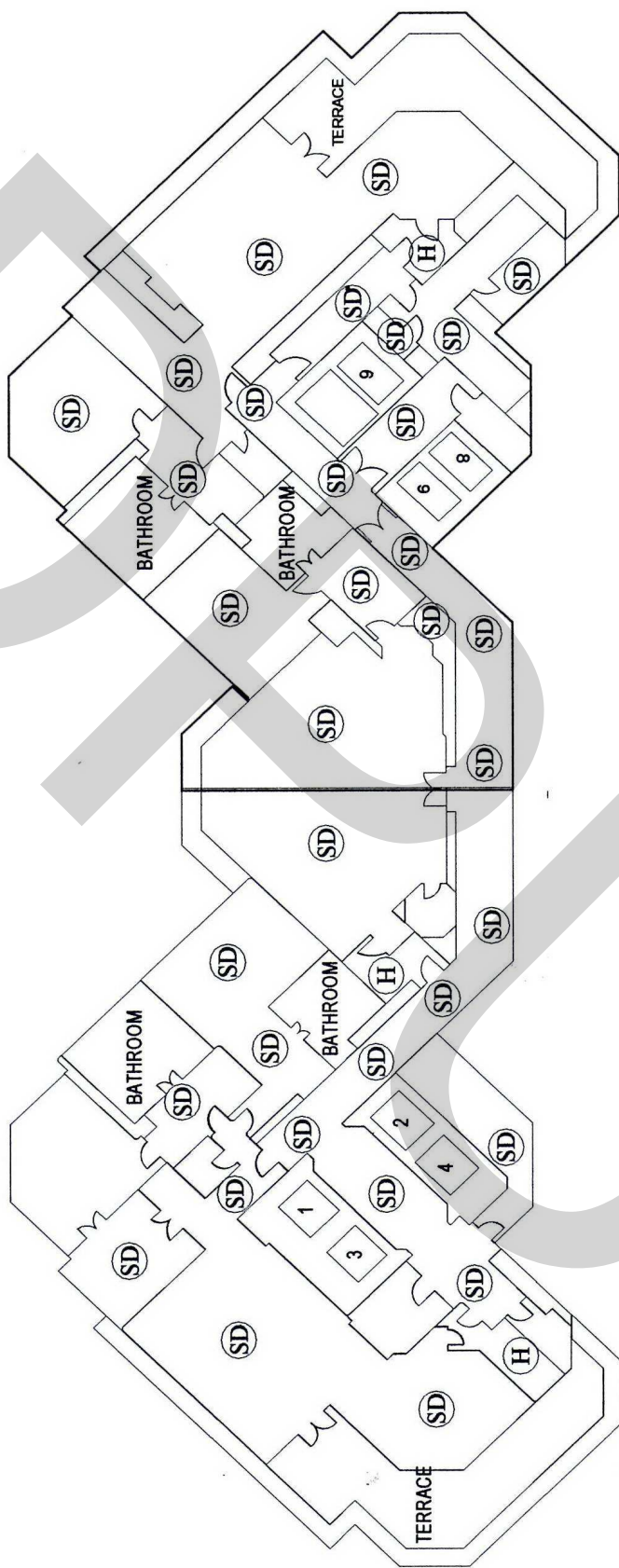
รูปที่ 4-33 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง



ชั้น 34 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

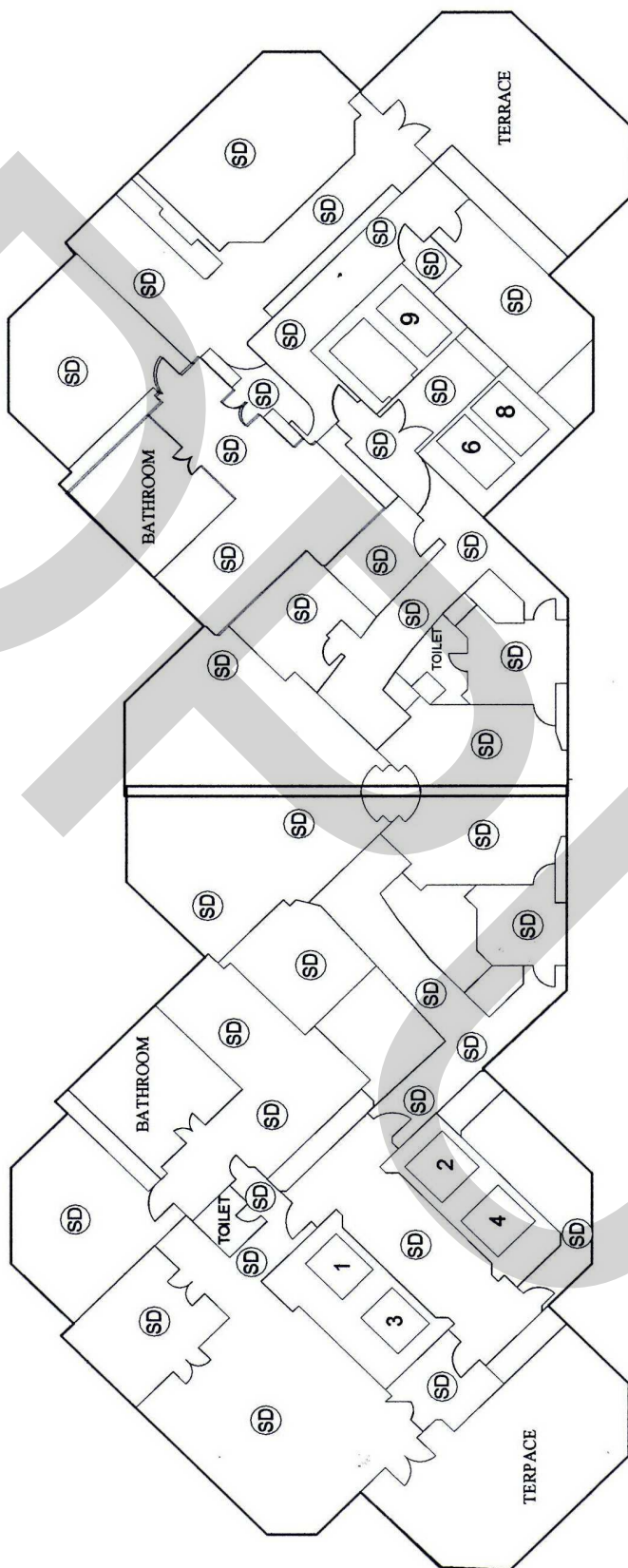


รูปที่ 35 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

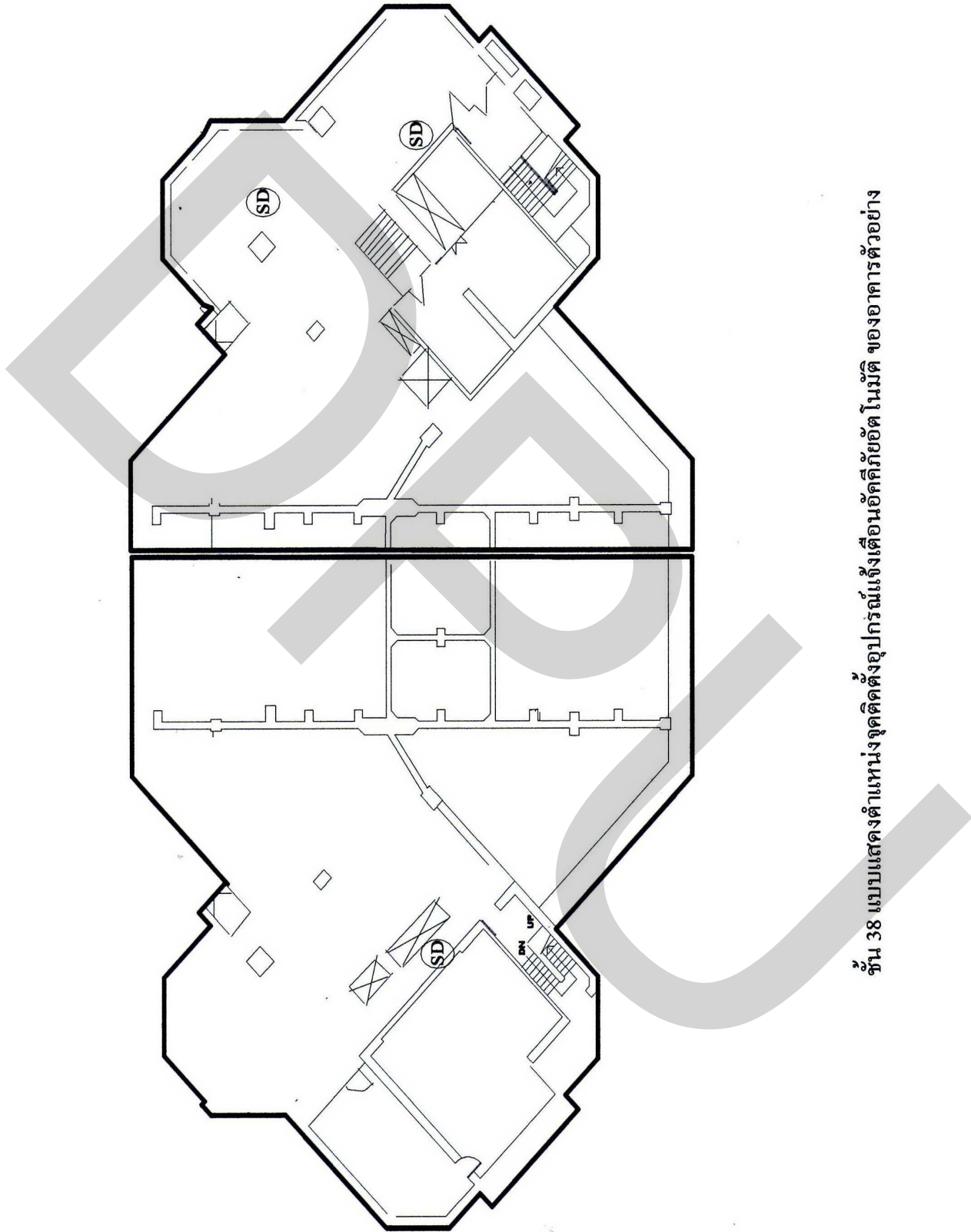


ชั้น 36 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

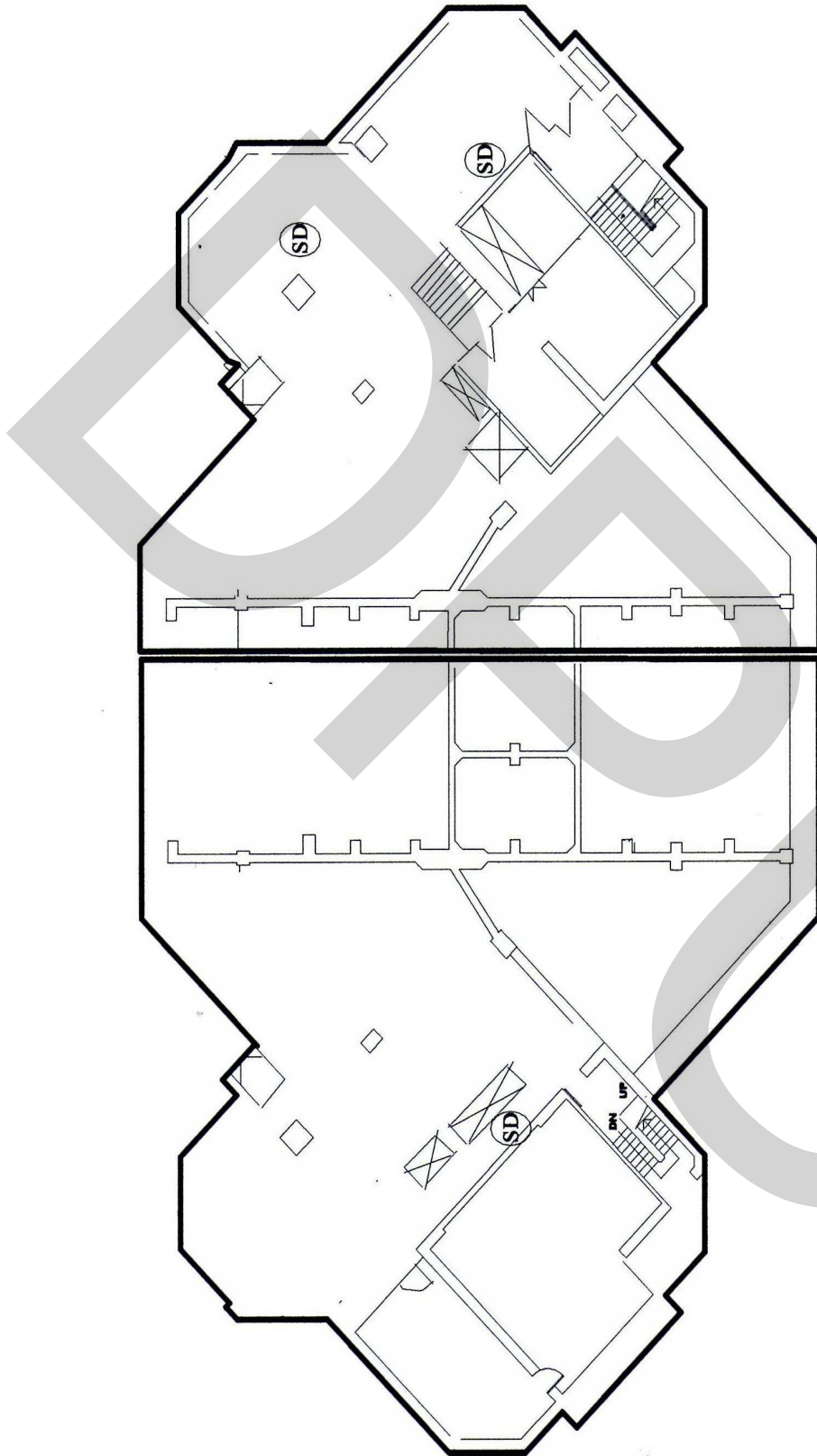




ชั้น 37 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

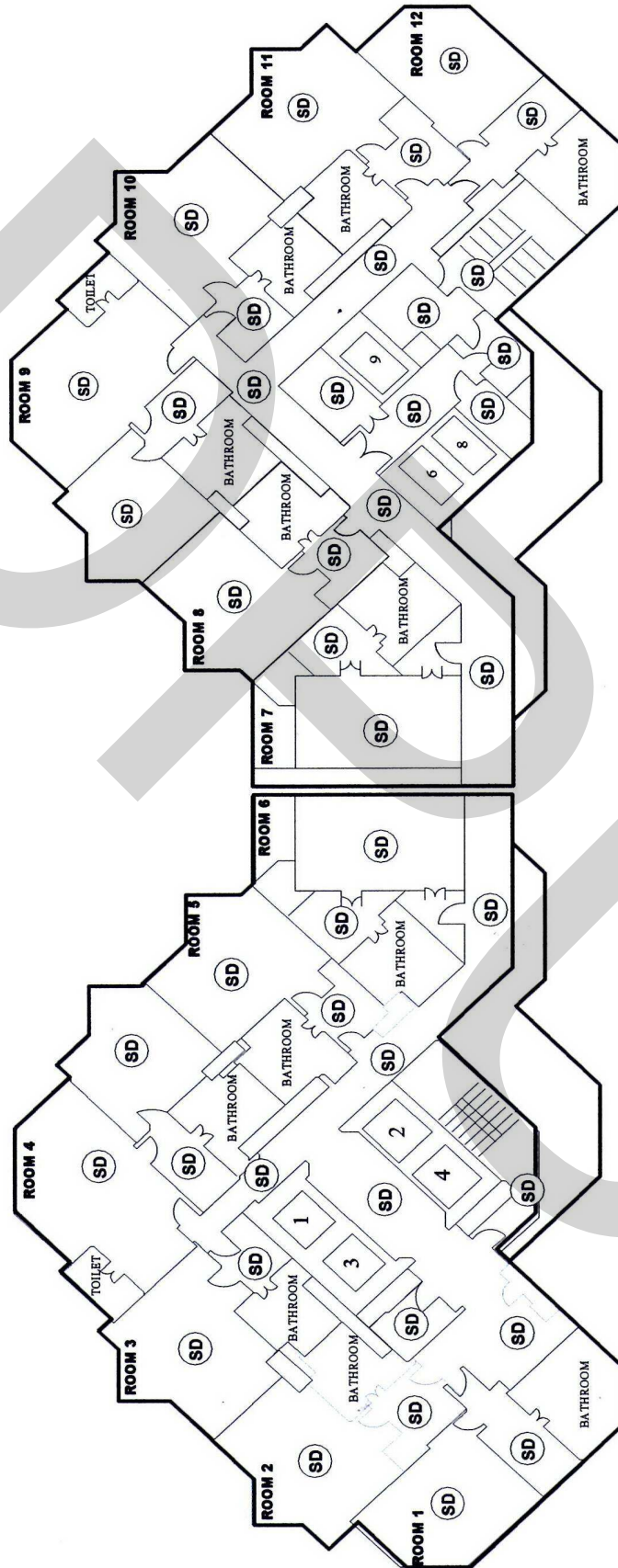


ชั้น 38 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

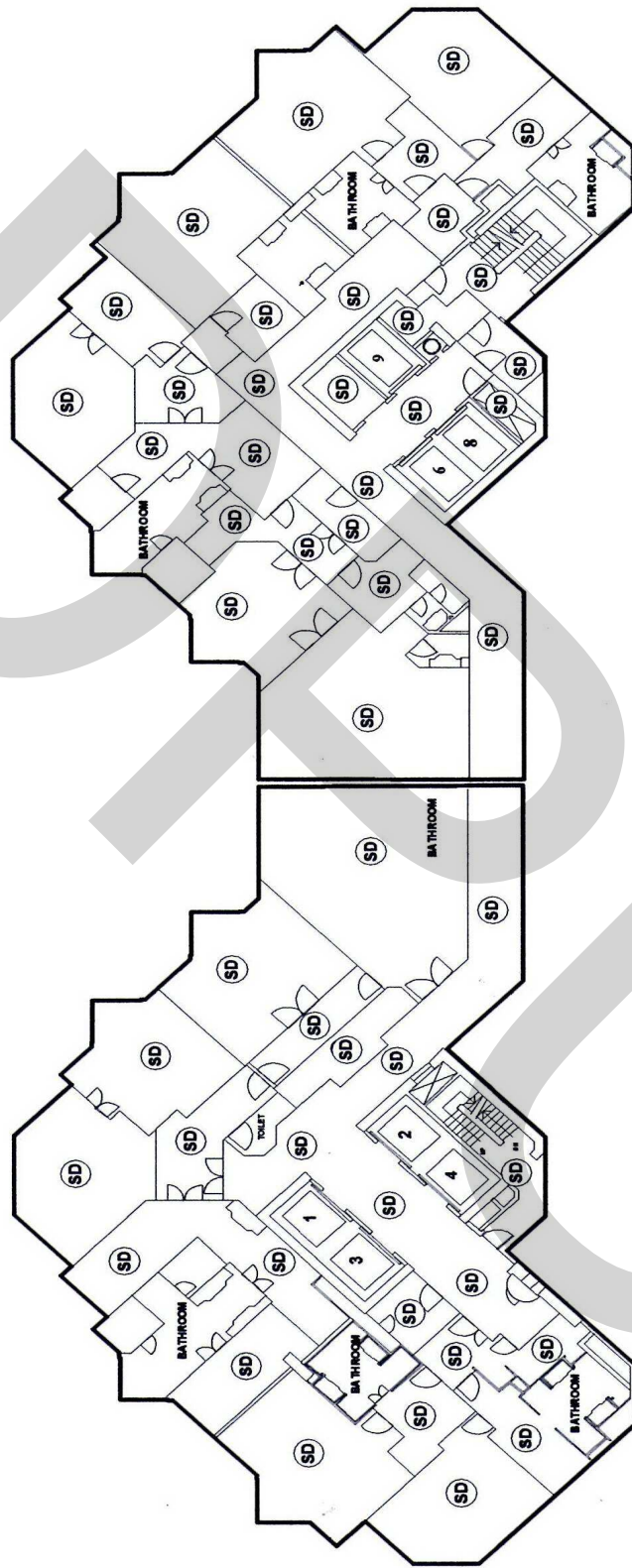


ชั้น 38 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ ของอาคารตัวอย่าง

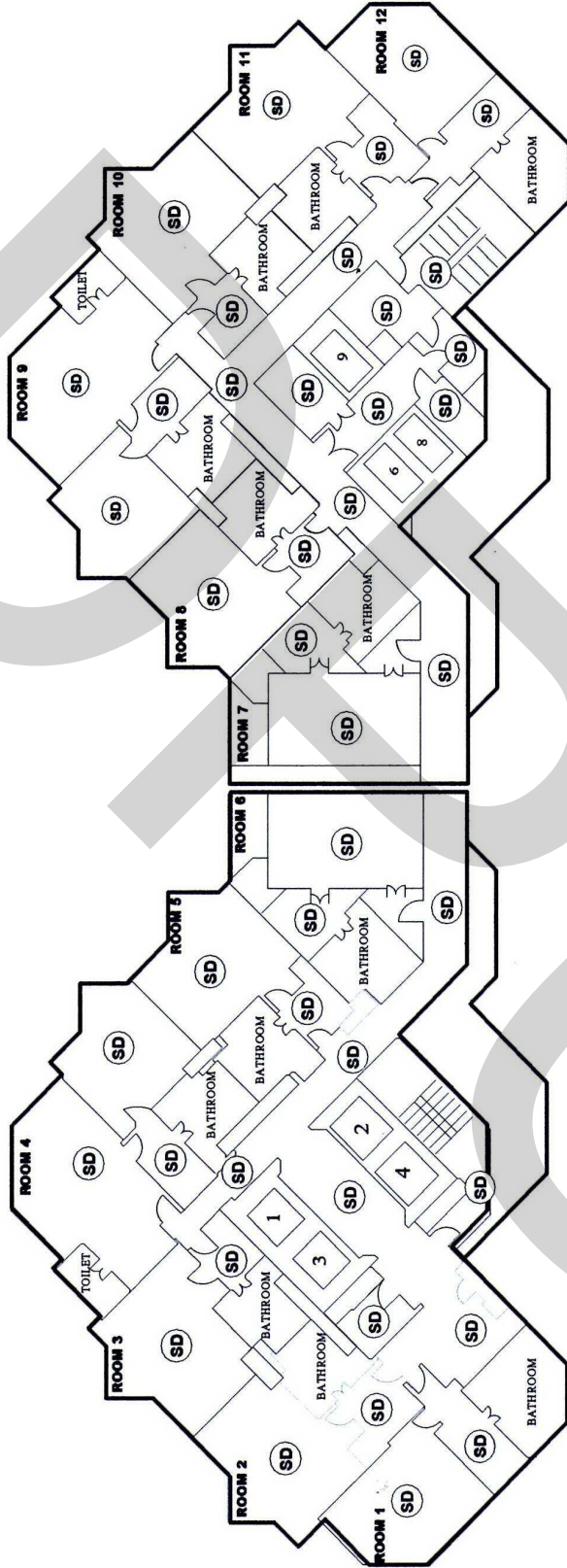
**ภาคผนวก ข**  
**แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ**  
**ตามมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ NFPA**



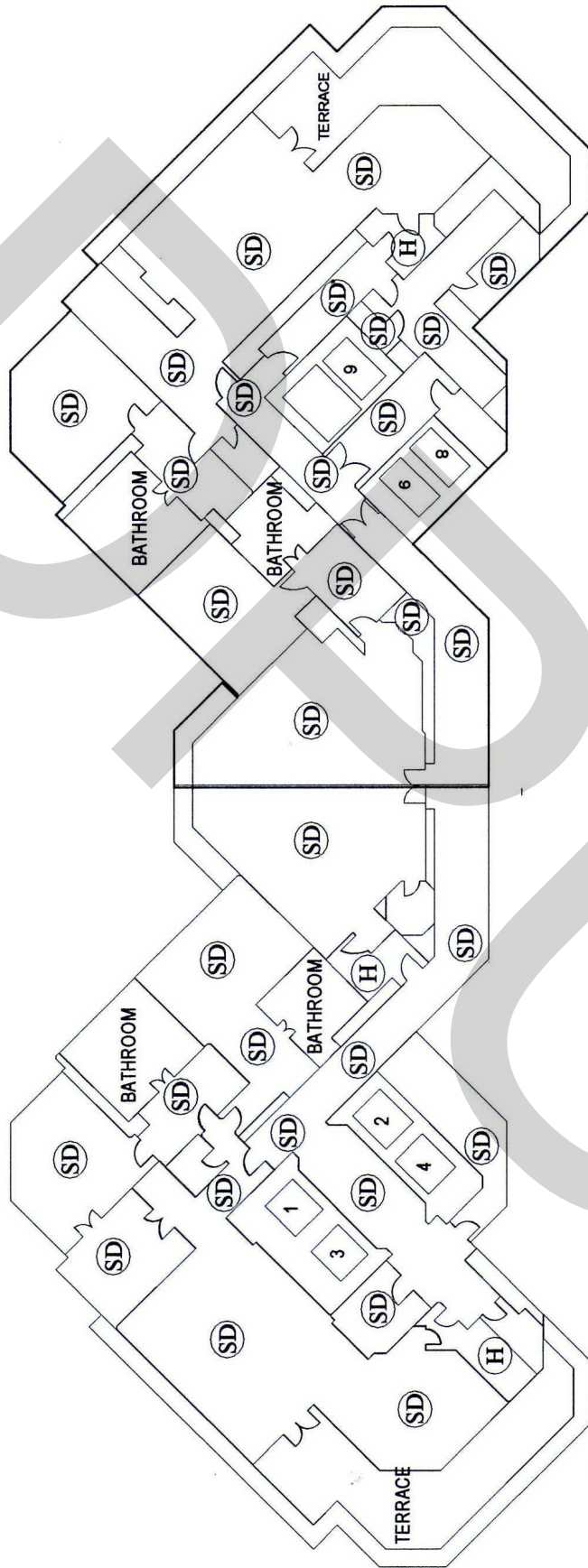
รูปที่ 4-33 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนภัยด้วยสัญญาณตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA (เฉพาะชั้น/โซนที่เปลี่ยนแปลง)



ชั้น 34 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA (เฉพาะชั้น/โซนที่เปลี่ยนแปลง)

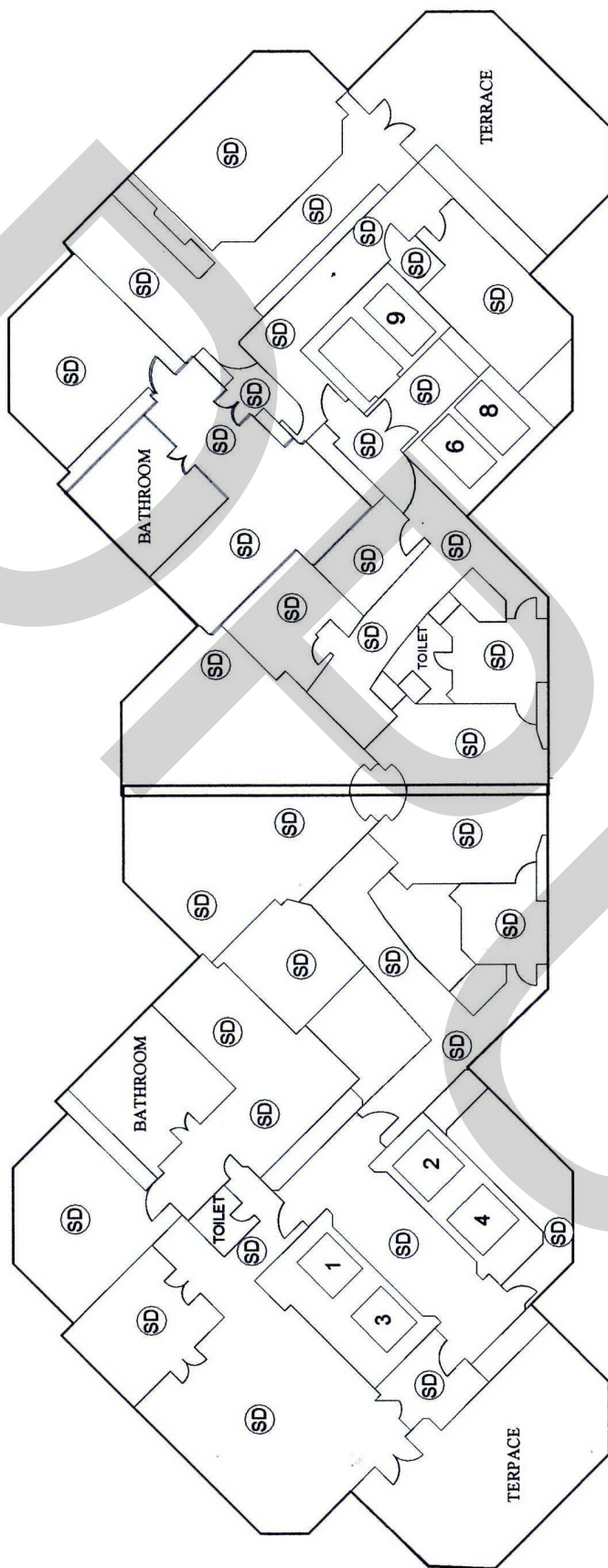


ชั้น 35 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA (เฉพาะชั้น/โซนที่เปลี่ยนแปลง)



รูปที่ 36 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ NFPA (เฉพาะชั้น/โซนที่เปลี่ยนแปลง)





ชั้น 37 แบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติตามมาตรฐาน ว.ศ.ท. และ NFPA (เฉพาะชั้น/โซนที่เปลี่ยนแปลง)

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล  
ประวัติการศึกษา

นายทวีพจน์ ธงรบ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง  
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์  
ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2526  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง  
โรงเรียนเทคโนโลยีช่างอุตสาหกรรมกรุงเทพ  
ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2528  
ปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพ  
ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2536

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

พนักงานฝ่ายการตลาด แผนก BAS  
บริษัท พรีเมัส ประเทศไทย จำกัด  
90 อาคารไอเบอร์เวิร์ลด์ ทาวเวอร์  
ห้องเลขที่ A2704-2705 ชั้น 27 ทาวเวอร์ เอ  
จ.รัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง  
กรุงเทพฯ 10310