

5ER-O20: การประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม Evaluation of Fire Alarm System in Industrial Factory Building

สนั่น เชื้อวชาญ^{1*} ศักดิ์ชาย รักการ¹ และ จีรวัดน์ ปลั่งใหม่¹
Sanan Cheawchan^{1*}, Sakchai Rakkarn¹ and Jeerawat Plongmai¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรส ซึ่งเป็นทั้งอาคารโรงงานและอาคารสำนักงาน วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ของระบบ Fire Alarm ที่ติดตั้งในอาคารที่ใช้อยู่ปัจจุบันเพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และเป็นการนำทฤษฎีการป้องกันอัคคีภัยในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม มากำหนดแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาตามมาตรฐานตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ 33 โดยจากการเข้าประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm พบว่าระบบ Fire Alarm มีปัญหาถึง 10 ข้อจึงทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานได้ 67% ของระบบซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงต้องปรับปรุงแก้ไขให้ได้เกณฑ์มาตรฐานมากกว่า 90% โดยใช้หลักวิเคราะห์ความรุนแรงของปัญหา Failure Mode and Effect Analysis :FMEA เพื่อกำหนดปัญหาที่จะเร่งดำเนินการก่อนและหลัง โดยมีราคาประเมินการแก้ไขปรับปรุงระบบ Fire Alarm เป็นจำนวนเงิน 427,900 บาท โดยมีการว่าจ้างผู้รับเหมาเข้ามาปฏิบัติงานปรับปรุงระบบ Fire Alarm เป็นจำนวนเงิน 261,600 บาท คิดเป็น 61.14% พนักงานช่างบริษัทเข้ามาปฏิบัติงานปรับปรุงระบบ Fire Alarm สามารถลดต้นทุนเป็นจำนวนเงิน 166,300 บาท คิดเป็น 38.86% โดยมีแก้ปัญหาทั้งหมด 10 ปัญหาทำให้ระบบ Fire Alarm ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานได้ 94% จัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระบบ Fire Alarm และยังส่งผลให้บุคลากร พนักงานที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจระบบ Fire Alarm เข้าถึงหน่วยงานที่เกิดเหตุได้ทันที มีเสียงแจ้งเตือนเหตุสามารถรู้ที่เกิดเหตุได้รวดเร็วมากขึ้น

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ ระบบ Fire Alarm โรงงานอุตสาหกรรม

Abstract

This research study is to assess the efficiency of Fire Alarm system in the building, industry, seasoning, which is both factory building and office building. Installed in the building currently in use in order to comply with the standards of the Engineering Institute of Thailand under the Royal Patronage of His Majesty the King (CAT) and is the application of fire prevention theory in industrial buildings to formulate guidelines for solving problems according to the standards according to the Ministerial Regulations. edition 33, from the Fire Alarm system performance evaluation, it was found that the Fire Alarm system There are 10 problems, resulting in the performance of 67% of the system, which is lower than the benchmark, so it must be revised to meet more than 90% standards. By using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) analysis to determine the problem that will accelerate before and after with the evaluation of the revision of the Fire Alarm system in the amount of 427,900 baht with a contractor to be hired. Performing work on improving the Fire Alarm system in the amount of 261,600 baht, or 61.14% of the company's technicians come to work, improve the Fire Alarm system, can reduce costs in the amount of 166,300 baht, or 38.86%, with all 10 problems solved, causing the Fire Alarm system to have 94% efficiency in the criteria. Fire Alarm system standards and also result in personnel and related employees having knowledge and understanding of the Fire Alarm system to access the site of the incident immediately, with an alert sound, able to know the scene more quickly.

Keywords: performance, Fire Alarm, system industry

¹ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

¹ Master of Engineer Program in Engineering Management, KasemBundit University

^{*} Corresponding author. E-mail: twt.2551@5hotmail.com

บทนำ

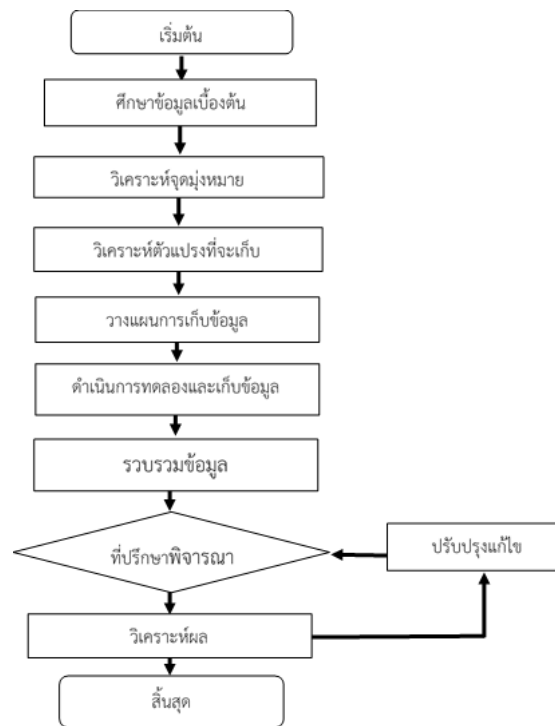
ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยมีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จะเห็นได้จากมีโครงการสร้างอาคารโรงงานอุตสาหกรรมอาคารสำนักงานต่างๆ เป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะได้ใช้ประโยชน์สูงสุด บางโครงการสร้างก็ไม่ได้คำนึงถึงการวางแผนรับมืออัคคีภัยเท่าใด เมื่ออัคคีภัยเกิดขึ้นจึงเกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างร้ายแรง เหตุนี้เองทางหน่วยงานรัฐ จึงได้เริ่มมีการเข้มงวดเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาคารสูง อาคารใหญ่พิเศษ โรงงานอุตสาหกรรม สำนักงาน เพิ่มมากขึ้น ได้มีการออกกฎหมายหลายฉบับ เช่น พระราชบัญญัติควบคุมอาคารปี 2522 กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 ปี 2535 บังคับใช้กับอาคารสูงตั้งแต่ 23 เมตร เป็นต้นไป [1] ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาคารโรงงาน ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น มีความเสี่ยงในความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินความปลอดภัยทางด้านอัคคีภัยเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นจะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง จากการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์อัคคีภัยของประเทศไทย พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2561 สถิติการเกิดอัคคีภัยของประเทศไทยมีจำนวน 5463 ครั้ง มูลค่าความเสียหายมากกว่า 5863 ล้านบาท [2]

ในการศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรม ผลิตรถเครื่องปูลงส ได้เปิดทำการมากกว่า 20 ปี มีอาคารทั้งหมด 10 อาคาร แต่ละอาคารเป็นแบบตึกมีชั้น 2-5 ชั้น คิดเป็นมูลค่าทรัพย์สิน มากกว่า 1000 ล้านบาท อาคารมีพื้นที่ทั้งหมด 37,292.2 ตารางเมตร ตามกฎหมายที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตร เป็นต้นไป จัดได้ว่าเป็นอาคารใหญ่พิเศษ จะต้องมียระบบ Fire Alarm ในภายในอาคาร โรงงานอุตสาหกรรมผลิตรถเครื่องปูลงส ปฏิบัติตามกฎหมายได้ติดตั้งระบบ Fire Alarm ทั้งหมด 10 อาคาร ได้แบ่งระบบทำงานทั้งหมด 30 โซน โดยมีระบบ Fire Alarm ทำงานได้ปกติ 20 โซน คิดเป็น 66.66% ต่ำกว่ามาตรฐาน ในการก่อสร้างอาคารไม่ได้สร้างพร้อมกันทั้งหมด โดยสร้างทีละอาคารจากการเติบโตตามธุรกิจสินค้าเครื่องปูลงส ทำให้ระบบ Fire Alarm เพิ่มจำนวนตามอาคาร ดังนั้นการติดตั้งงานระบบไม่สอดคล้องกันและอาคารถูกใช้เป็นเวลานานทำให้ระบบ Fire Alarm ส่วนใหญ่อยู่ในสภาพชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามมาตรฐาน วิศวกรรมความปลอดภัยในอาคาร ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพการทำงานไม่ได้ถึง 100% ของระบบ

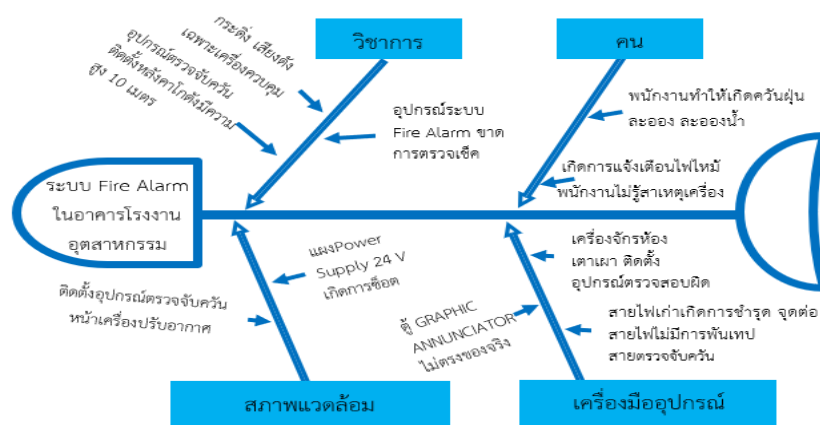
ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้สนใจปัญหาในระบบ Fire Alarm ทำงานขัดข้องใช้งานไม่ได้ 10 โซน คิดเป็น 33.33% และระบบมีการแจ้งเตือน 130 ครั้ง/เดือน ทำงานได้ปกติ 20 โซน คิดเป็น 66.66% ต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจะนำหลักการจัดการงานวิศวกรรม และทฤษฎีความปลอดภัยในอาคาร มากำหนดแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ซึ่งคาดว่าจะสามารถทำงานได้มากกว่า 90% ของงานทั้งระบบ

วิธีการศึกษา

การศึกษา เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปูลง



โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ปรับปรุงแก้ไขระบบ Fire Alarm ให้สามารถทำงานได้ 90% ของทั้งระบบ และประยุกต์ใช้แนวทาง และทฤษฎีทางด้านการจัดการงานวิศวกรรม โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความรุนแรงของปัญหาเพื่อกำหนดปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้และรีบเร่งดำเนินการก่อน และหลัง โดยใช้ Failure Mode and Effect Analysis: FMEA และวิเคราะห์ปัญหา ด้วยแผนภูมิก้างปลา (FISH BONE) ระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ปัญหาหลัก ๆ อยู่ 4 อย่าง ที่มีผลกับระบบในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้



1. วิชาการ

1.1 กระดิ่ง เสียงดัง เฉพาะเครื่องควบคุม ปรับปรุงโดยการออกแบบวงจรเสียงกระดิ่งใหม่

- 1) เสียงกระดิ่งดังที่จุดเกิดเหตุไฟไหม้ก่อน 3 นาที
- 2) เสียงกระดิ่งดังเพิ่มในรอบพื้นที่ใกล้เคียงที่เกิดเหตุในนาที ที่ 4
- 3) เสียงกระดิ่งดังทั้งหมดในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม ในนาที ที่ 5

1.2 อุปกรณ์ตรวจจับควัน ติดตั้งในโกดังที่มีความสูงเกิน 10 เมตร ปรับปรุงโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบลำแสง (Projected Beam Detector) มาแทนอุปกรณ์ตรวจจับควัน

1.3 อุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ขาดการตรวจเช็ค ปรับปรุงโดยวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

2. สภาพแวดล้อม

2.1 แผง Power Supply 24V เกิดการช็อต ปรับปรุงโดยปิดช่องลมที่ผ่นงูพัน และซ่อมแผง Power Supply 24V เปลี่ยนใหม่

2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน หน้าเครื่องปรับอากาศ ปรับปรุงโดยการย้ายตำแหน่งอุปกรณ์ตรวจจับควันออก เพื่อไม่ให้ถูกลบจากเครื่องปรับอากาศ

3. เครื่องมืออุปกรณ์

3.1 ตู้ GRAPHIC ANNUNCIATOR ตำแหน่งของไฟที่แสดงที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง ปรับปรุงโดยการตรวจสอบระบบทั้ง 30 โซนใหม่ เพื่อแก้ไขให้ตรงตำแหน่งของจริง และเปลี่ยนตู้ GRAPHIC ANNUNCIATOR เป็นชุดเดียว

3.2 เครื่องจักรห้องเตาเผา ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบผิดปกติประเภท ปรับปรุงโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับควันมาเป็นการตรวจจับความร้อนแทน

3.3 สายไฟที่เก่าชำรุด จุดต่อสายไม่พันเทปพัน ปรับปรุงโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่มาร์คสาย บวก ลบ และตรวจเช็คตามกล่องต่อสายพันเทปสายไฟ

4. คน

4.1 เกิดการแจ้งเตือนไฟไหม้ พนักงานไม่รู้สาเหตุเครื่องถูกปิดไม่ใช้งาน ปรับปรุงโดย

- 1) จัดทำป้ายข้อความที่แจ้งเตือนของระบบ เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย พร้อมความหมายที่แจ้งเตือน
- 2) ทำการแยกโซนแจ้งเตือนเกิดปัญหาออกจากโซนปกติ

4.2 พนักงานทำให้เกิดควันฝุ่นละออง ละอองน้ำ ระบบ เกิดการแจ้งเตือนไฟไหม้ ปรับปรุงโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ติดตั้งตรวจจับควันมาเป็นการตรวจจับความร้อนแทน

วิธีการแก้ปัญหา

การศึกษา เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรส ด้วยการวิเคราะห์ต้นทุน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แยกประเภทของงานที่ช่างบริษัทสามารถดำเนินการแก้ไขงานได้เอง สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงและค่าอะไหล่ ประมาณ 166,300 บาท คิดเป็น 38.86% ได้แก่

1.1 วิชาการ ได้แก่ อุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ขาดการตรวจเช็ค สามารถลดต้นทุนด้านราคาได้ประมาณ 82,900 บาท

1.2 สภาพแวดล้อม ได้แก่ แผง Power Supply 24V เกิดการช็อต สามารถลดต้นทุนด้านราคาได้ประมาณ 13,800 บาท และการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันหน้าเครื่องปรับอากาศ สามารถลดต้นทุนด้านราคาได้ประมาณ 4,500 บาท รวมเป็นเงิน 18,300 บาท

1.3 เครื่องมืออุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องจักรห้องเตาเผา ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบผิผิวประเภท และสายไฟที่เก่าชำรุด จุดต่อสาย ไม่พันเทปพันเทป ต้นทุนด้านราคา 57,300 บาท สามารถลดต้นทุนด้านราคาได้ประมาณ 3,900 บาท รวมเป็นเงิน 61,200 บาท

1.4 คน ได้แก่ พนักงานทำให้เกิดควันฝุ่นละอองน้ำ ระบบ เกิดการแจ้งเตือนไฟไหม้ สามารถลดต้นทุนด้านราคาได้ประมาณ 3,900 บาท

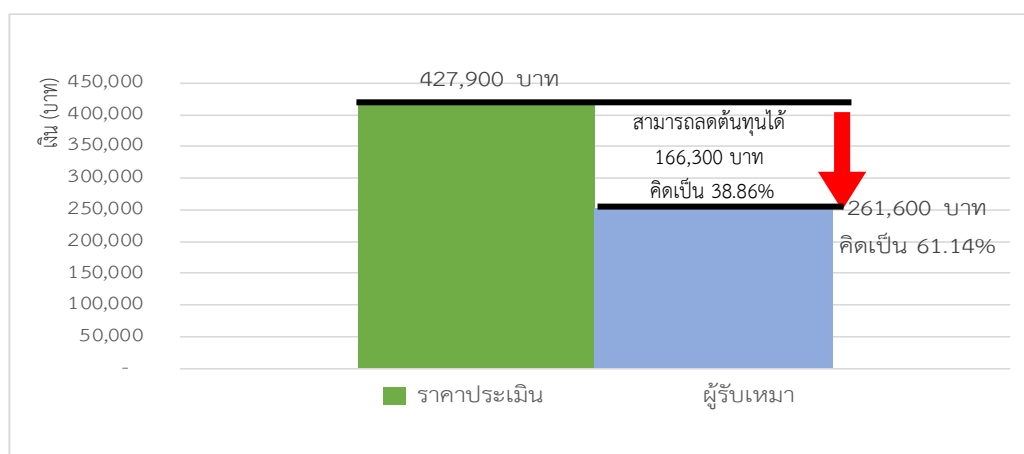
2. แยกราคาเพื่อให้ฝ่ายวิศวกรและฝ่ายบริหาร อนุมัติราคางานซ่อมบำรุง โดยใช้ผู้รับเหมาเข้ามาแก้ไขงาน เนื่องจากมีประกัน มี 4 ใบเสนอราคา โดยมีการนำเสนอ 3 บริษัทเปรียบเทียบ ประมาณ 261,600 บาท คิดเป็น 61.16% ได้แก่

2.1 วิชาการ ได้แก่ กระดิ่ง เสียงดัง เฉพาะเครื่องควบคุม ต้นทุนด้านราคา 36,500 บาท และอุปกรณ์ตรวจจับควัน ติดตั้งในโกดังที่มีความสูงเกิน 10 เมตร ต้นทุนด้านราคา 139,800 บาท รวมเป็นเงิน 176,300 บาท

2.2 เครื่องมืออุปกรณ์ ได้แก่ ตู้ GRAPHIC ANNUNCIATOR ตำแหน่งของไฟที่แสดงที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง ต้นทุนด้านราคา 45,800 บาท

2.3 คน ได้แก่ เกิดการแจ้งเตือนไฟไหม้ พนักงานไม่รู้สาเหตุเครื่องถูกปิดไม่ใช้งาน ต้นทุนด้านราคา 39,500 บาท

สรุปงบประมาณที่ใช้ปรับปรุง เป็นเงินจำนวน 427,900 บาท โดยจ้างผู้รับเหมา เป็นเงินจำนวน 261,600 บาท คิดเป็น 61.16% และพนักงานช่างบริษัทสามารถลดต้นทุนในการปรับปรุงระบบได้ 166,300 บาท คิดเป็น 38.86%



2. แนวทางการแก้ไขปัญหา คือ แนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.1 ทำการกำหนดวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยช่างบริษัทดำเนินการเอง เพื่อลดต้นทุนการดูแลบำรุงรักษาระบบต่าง ๆ

2.2 ศึกษาวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบ Fire Alarm แต่ละชนิดของอุปกรณ์เพื่อให้อุปกรณ์มีอายุยืนยาวมากขึ้น วิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบ Fire Alarm

3. ผลการตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

- 3.1 นำทฤษฎีมาตรฐานทางด้านการจัดการงานวิศวกรรม มากำหนดแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาด้านมาตรฐาน วสท.
- 3.2 นำทฤษฎีความปลอดภัยในอาคาร มากำหนดแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาด้านมาตรฐาน วสท.
- 3.3 นำทฤษฎีการป้องกันอัคคีภัยในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม มากำหนดแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาด้านมาตรฐาน กฎกระทรวง ฉบับที่ 33

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปัญหาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยคำนึงถึงความรุนแรง หรืออันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ด้วยเทคนิค FMEA เปรียบเทียบกับความยากในการแก้ไขปรับปรุง โดยหาแนวทางปรับปรุงที่จำเป็นและเหมาะสมในด้านงบประมาณ และมาตรฐานการใช้อาคารโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีแนวทางในการปรับปรุงข้อบกพร่องที่ส่งผลร้ายแรงมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด ดังนี้

1. เกิดการแจ้งเตือนไฟไหม้ พนักงานไม่รู้สาเหตุเครื่องถูกปิดไม่ใช้งาน เลือกผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้รับเหมาเข้าดำเนินการแก้ไขเพราะเป็นผู้ชำนาญเชี่ยวชาญมากกว่าช่างบริษัทและมีการประกันคุณภาพผลงานระบบ โดยมีราคาการปรับปรุงแก้ไขอยู่ที่ 39,500 บาท มีระยะเวลาการรับประกัน ด้วยมาตรฐานวิศวกรหลังจากการปรับปรุงทำให้เครื่องเปิดใช้งานได้ตลอดทำให้รู้ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. อุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ขาดการตรวจเช็ค เลือกผู้ปฏิบัติงานปรับปรุงอุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ช่างบริษัทสามารถทำได้และเป็นผลดีที่เพิ่มทักษะประสบการณ์ให้กับช่างมาก โดยมีราคาการปรับปรุงแก้ไขอยู่ที่ 39,500 บาท หลังจากการปรับปรุงทำให้ระบบดีขึ้นมีการแจ้งเตือนน้อยลงทำให้รู้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้เร็ว

3. เครื่องจักรห้องเตาเผา ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบผิดปกติประเภท เลือกผู้ปฏิบัติงานปรับปรุงอุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ช่างบริษัทสามารถทำได้ช่างเปลี่ยนอุปกรณ์มาเป็นความร้อนแทนในระบบ เพื่อลดต้นทุนเป็นเงิน 3,900 บาท ส่งเสริมเพิ่มประสบการณ์ให้กับพนักงานช่างไปอีกด้านหนึ่ง

4. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน หน้าเครื่องปรับอากาศ เลือกผู้ปฏิบัติงานปรับปรุงอุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ช่างบริษัทสามารถทำได้ ย้ายอุปกรณ์ตรวจจับควันในระบบ เพื่อลดต้นทุนเป็นเงิน 4,500 บาท เพิ่มทักษะประสบการณ์ให้กับช่าง หลังจากการปรับปรุงทำให้ระบบไม่แจ้งเตือนในปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นอีก

5. แผง Power Supply 24V เกิดการช็อต เลือกผู้ปฏิบัติงานปรับปรุงอุปกรณ์ระบบ Fire Alarm ช่างบริษัทสามารถทำได้ ปิดช่องลมเปลี่ยนแผง Power Supply 24V เพื่อลดต้นทุน เป็นเงิน 13,800 บาท ช่างบริษัทสามารถปฏิบัติงานได้และเป็นผลดีที่ส่งเสริมเพิ่มทักษะให้กับพนักงานช่างไปอีกทางหนึ่ง

6. อุปกรณ์ตรวจจับควัน ติดตั้งในโกดังที่มีความสูงเกิน 10 ผู้ที่สามารถปฏิบัติงานปรับปรุงติดตั้งอุปกรณ์ Projected Beam ได้ดี ผู้ที่เหมาะสม คือ ผู้รับเหมาลักษณะงานทำในพื้นที่สูงและมีความชำนาญการติดตั้งชุด Projected Beam สามารถปฏิบัติงานได้ดีโดยมีราคาการปรับปรุงแก้ไขอยู่ที่ 139,800 บาท มีระยะเวลาการรับประกัน มีหลักด้วยมาตรฐานวิศวกรหลังจากการปรับปรุงทำให้ตรวจสอบระบบดูแลได้ง่ายขึ้น

7. ตู้ GRAPHIC ANNUNCIATOR ตำแหน่งของไฟที่แสดงที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงผู้ที่สามารถปฏิบัติงานปรับปรุงติดตั้งตู้ GRAPHIC ANNUNCIATOR ได้ดี ผู้ที่เหมาะสม คือ ผู้รับเหมาเป็นผู้ชำนาญเชี่ยวชาญระบบ มีราคาการซ่อมแซมอยู่ที่ 45,800 บาท และมีระยะเวลาการรับประกันยาวนาน ผู้รับเหมาลักษณะงานที่ทำงานต้องมีความชำนาญการติดตั้งชุด GRAPHIC ANNUNCIATOR สามารถปฏิบัติงานได้ดี

8. กระดิ่ง เสียงดัง เฉพาะเครื่องควบคุม ผู้ที่สามารถปฏิบัติงานปรับปรุงติดตั้งแผงควบคุมกระดิ่ง 3 ชุดได้ดี ผู้ที่เหมาะสม คือ ผู้รับเหมาลักษณะงานที่ต้องมีความชำนาญการติดตั้งแผงควบคุมกระดิ่ง สามารถปฏิบัติงานได้ดี มีราคาปรับปรุงอยู่ที่ 36,500 บาท และมีระยะเวลาการรับประกันผลงาน โดยมีลักษณะงานที่ต้องมีความรู้ความชำนาญการติดตั้งชุดแผงควบคุมกระดิ่ง

9. สายไฟเก่าเกิดการชำรุด จุดต่อสายไฟไม่มีการพันเทป ผู้ที่สามารถปฏิบัติงานปรับปรุงแก้ไขงานเปลี่ยนอุปกรณ์ท่อ สายไฟผู้ที่เหมาะสม คือ ช่างบริษัทสามารถปฏิบัติงานได้และเป็นผลดีที่ส่งเสริมเพิ่มทักษะความรู้ให้กับพนักงานช่างไปอีกทางหนึ่ง สามารถลดต้นทุนเป็นเงิน 57,300 บาท

10. พนักงานทำให้เกิดควัน ฝุ่นละออง ละอองน้ำ ระบบ เกิดการแจ้งเตือนไฟไหม้ ผู้ที่สามารถปฏิบัติงานปรับปรุงงานการตรวจเช็คเปลี่ยนอุปกรณ์จับควันมาเป็นอุปกรณ์จับความร้อน ผู้ที่เหมาะสม คือ ช่างบริษัทสามารถปฏิบัติงานได้และเป็นผลดีที่ส่งเสริมเพิ่มประสบการณ์ให้กับพนักงานช่างไปอีกด้านหนึ่งสามารถลดต้นทุน เป็นเงิน 3,900 บาท

สรุปผลการจัดการระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม โดยแบ่งวิธีการปรับปรุงระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม ไว้ 2 วิธี

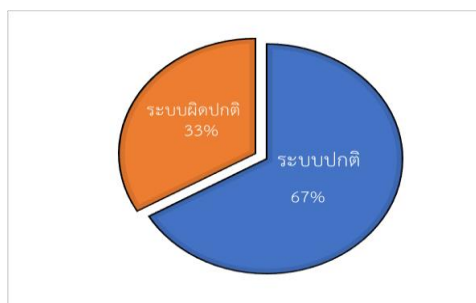
วิธีที่ 1 ปรับปรุงโดยผู้รับเหมาทั้งหมด

วิธีที่ 2 ปรับปรุงโดยผู้รับเหมาและช่างบริษัทแก้ไขเอง

โดยเลือกวิธีที่ 2 ในการปรับปรุง ในส่วนของผู้รับเหมาได้ทำการเปรียบเทียบใบเสนอราคาการซ่อมแซมปรับปรุงของผู้รับเหมา 3 บริษัท เพื่อหาบริษัทผู้รับเหมาที่มีต้นทุนในการซ่อมแซมถูกที่สุด วัสดุอุปกรณ์ตามสเปกมาตรฐานที่กำหนด และระยะเวลาการรับประกันยาวนานที่สุด เข้าดำเนินการปรับปรุงระบบ Fire Alarm ทั้ง 4 รายการ ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม เป็นจำนวนเงิน 261,600 บาท คิดเป็น 61.14% และงานที่ช่างบริษัทสามารถดำเนินการแก้ไขได้เอง สามารถประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนเงิน 166,300 บาท คิดเป็น 38.86% ทำให้บริษัท มีค่าใช้จ่ายลดลงในการจ้างผู้รับเหมา

อภิปรายผล

การศึกษาเรื่อง การประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ผลการปรับปรุง ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม ได้เปิดทำการมากกว่า 20 ปี

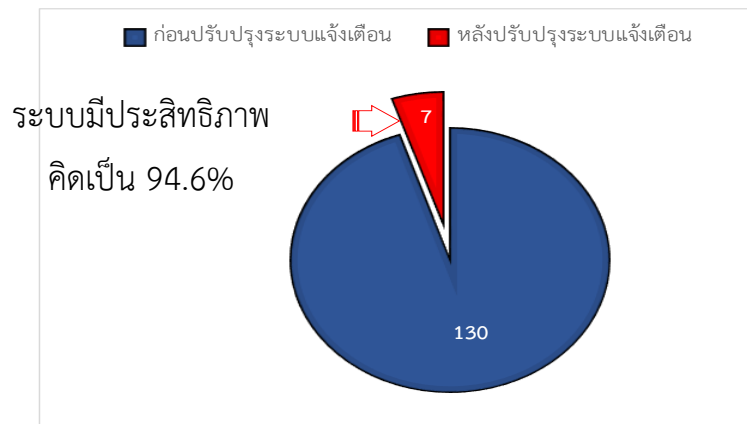


ระบบก่อนเข้าการปรับปรุงทำงานระบบมีการขัดข้องมีปัญหาใช้งานไม่ได้ 10 ไชน คิดเป็น 33% จากระบบทั้งหมดมี 30 ไชน และระบบมีการแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดขึ้นเป็น 130 ครั้ง/เดือน จากการเข้าตรวจสอบตรวจเช็คเก็บข้อมูลหน่วยงาน วิเคราะห์ปัญหา พร้อมนำเสนอเพื่ออนุมัติดำเนินการปรับปรุงแก้ไขระบบ หลังจากการอนุมัติให้ปรับปรุงแก้ไขระบบ Fire Alarm ระบบเครื่องควบคุม 1-3 สามารถเปิดปฏิบัติงานได้ 24 ชั่วโมง และระบบสามารถ

ทำงานได้ทั้งหมด 30 โซน ระยะผ่านไป 1 เดือน ระบบมีการแจ้งเตือน 6-7 ครั้ง/เดือน เกิดจากอุปกรณ์เครื่องมือ คน สิ่งแวดล้อมวิชาการ ได้ดำเนินแก้ไขตามหน่วยงาน และทำให้พนักงานเจ้าหน้าที่ดูแลระบบมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น สามารถทราบสาเหตุแจ้งเตือนว่าเกิดพื้นที่ อาคาร ชั้นไหน โซนอะไร ท้นต่อเหตุการณ์หน้างานจริง เมื่อเทียบประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดคิดเป็น 94.6% จากการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้น 7 ครั้ง/เดือน เทียบกับข้อมูลก่อนปรับปรุงการแจ้งเตือน 130 ครั้ง/เดือน มีความสอดคล้องกับนิเทศ นิคมประเสริฐ เรื่อง การตรวจสอบและปรับปรุงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ผลจากการศึกษาพบว่า สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติที่ติดตั้งในอาคารปัจจุบันนั้นยัง มีการติดตั้งอุปกรณ์ต่ำกว่ามาตรฐาน จากการวิเคราะห์ทางเลือกที่หนึ่งจะต้องทำการปรับปรุงระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานโดยต้องเพิ่มอุปกรณ์ Smoke Detector 116 ตัว คิดเป็น 64.80% และเพิ่ม Alarm Bell 15 ตัวคิดเป็น 88.23% ต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 490,921.60 บาท ทั้งนี้ระบบการสั่งงานยังคงเป็นระบบธรรมดา ซึ่งหากอาการเกิดปัญหาและมีความต้องการแจ้งเหตุ การแจ้งเหตุจะไม่สามารถแสดงจุดแจ้งเหตุได้ชัดเจน ในขณะที่ทางเลือกที่สอง คือ ส่วนการออกแบบระบบโดยใช้เทคโนโลยีชนิดระบุตำแหน่ง (Addressable System) จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ Addressable Smoke Detector ทั้งหมด 295 ตัว Addressable Manual Station ทั้งหมด 31 ตัวและ Speaker ทั้งหมด 31 ตัว ต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 1,849,051 60 บาท ซึ่งทางเลือกที่ 2 จะมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน คิดเป็น 376.0%ของทางเลือกที่หนึ่ง ทั้งนี้การนำระบบใหม่จะช่วยตรวจสอบจุดเกิดเหตุได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยสามารถแจ้งตำแหน่งของอุปกรณ์ได้ทุกตัวและสามารถบอกตำแหน่งของจุดแจ้งเหตุได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อบระบบและเพิ่มจำนวนอุปกรณ์หรือเชื่อมต่อบระหว่างอาคารได้

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ในอาคารโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรส ซึ่งเป็นทั้งอาคารโรงงานและอาคารสำนักงาน วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้เพื่อการประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ของระบบ Fire Alarm ที่ติดตั้งในอาคารที่ใช้อยู่ปัจจุบัน เพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และเป็นการนำทฤษฎีการป้องกันอัคคีภัยในอาคารโรงงานอุตสาหกรรม มากำหนดแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาตามมาตรฐานตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ 33 โดยจากการเข้าประเมินประสิทธิภาพระบบ Fire Alarm พบว่าระบบ Fire Alarm มีปัญหาถึง 10 ข้อจึงทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานได้ 67% ของระบบซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงต้องปรับปรุงแก้ไขให้ได้ เกณฑ์มาตรฐานมากกว่า 90% โดยใช้หลักวิเคราะห์ความรุนแรงของปัญหา Failure Mode and Effect Analysis :FMEA เพื่อกำหนดปัญหาที่จะเร่งดำเนินการก่อนและหลัง โดยมีราคาประเมินการแก้ไขปรับปรุงระบบ Fire Alarm เป็นจำนวนเงิน 427,900 บาท โดยมีการว่าจ้างผู้รับเหมาเข้ามาปฏิบัติงานปรับปรุงระบบ Fire Alarm เป็นจำนวนเงิน 261,600 บาท คิดเป็น 61.14% พนักงานช่างบริษัทเข้ามาปฏิบัติงานปรับปรุงระบบ Fire Alarm สามารถลดต้นทุนเป็นจำนวนเงิน 166,300 บาท คิดเป็น 38.86% โดยมีแก้ปัญหทั้งหมด 10 ปัญหาทำให้ระบบ Fire Alarm ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานได้ 94% จัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระบบ Fire Alarm และยังส่งผลให้บุคลากร พนักงานที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจระบบ Fire Alarm เข้าถึงหน้าที่เกิดเหตุได้ทันที มีเสียงแจ้งเตือนเหตุสามารถรู้ที่เกิดเหตุได้รวดเร็วมากขึ้น



คำขอบคุณ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม ของผู้ศึกษาในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ได้รับความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลายท่าน ได้รับความรู้และการสนับสนุนทั้งด้านวิชาการและขอขอบคุณ ดร. ศักดิ์ชาย รักการ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขความเรียบร้อย ตลอดจนการชี้แนะใน การหาคำตอบในปัญหาต่าง ๆ ระหว่างจัดทำโครงงานนี้ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณบิดา มารดา คณะทำงานของบริษัทสามัคคี 59 เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด ที่สนับสนุนข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ท้ายที่สุดนี้ทางผู้ศึกษาจัดทำโครงงานการศึกษา ค้นคว้าและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานวิศวกรรมนี้จะประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจนำไปศึกษาไม่มากก็น้อยต่อไป จากโครงงานวิศวกรรมนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (มปป) กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (2535) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.opsmoac.go.th/nongkhai-dwl-files-411391791882>(วันสืบค้นข้อมูล: 15 มกราคม 2563).
- [2] ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (มปป.). สถานการณ์อัคคีภัยของประเทศไทย พ.ศ. 2532-2561 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://social.nesd.go.th> (วันสืบค้นข้อมูล: 5 มกราคม 2563).
- [3] วิศรา เจริญจินดา และศุภวิชญ์ พูลเพิ่มทรัพย์. (2558). ระบบแจ้งเตือนไฟไหม้อัตโนมัติ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [4] ชนชล อันทอง. (2560). การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่. วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.
- [5] นทีกานต์ ยีทองภา วิริญญา วิฑำ อรรถธรณ บุญเพ็ง. (2559). การออกแบบระบบไฟฟ้า และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับ คอนโดมิเนียม. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [6] อภิเษย สงวนรัชฎ์. (2549). การพัฒนาระบบเตือนภัยภายในที่พักอาศัย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] ธนดล มลายเวช ธนัชพล อินลูป และมนัสนันท์ สิงห์พันธุ์. (2559). ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบน แอนดรอยด์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [8] นิเทศ นิมประเสริฐ. (2549). การตรวจสอบและปรับปรุงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ กรณีศึกษาอาคารสนั่น เกตุทัต. วิทยานิพนธ์ บัณฑิต,