

## การจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยของโรงงานอุตสาหกรรม

### Management of fire protection system in industrial factories

พงศ์สรร เทพคุ้มกัน<sup>1</sup> ชาວຽຸທຣີ ເຈາວຽຸທຣີ & ສຸພາວັດນ໌ ສຸຂະປຣເມຊຽຸ<sup>2</sup>

Pongsan Thepkhumkan, Chaowarit Chaowsangrat

& Supawat Sukhaparamate

Corresponding author: pongsan.the@rmutr.ac.th

Received: 26/10/66 Revised: 29/11/66 Accepted: 29/11/66

#### บทคัดย่อ

อัคคีภัยที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน บ่อยครั้งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง บางครั้งอาจขยายเป็นวงกว้างออกไป การป้องกันอัคคีภัยจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะระบบป้องกันอัคคีภัย ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้การแจ้งเตือนและระงับเหตุเพลิงไหม้ ที่จะต้องมีความพร้อมในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ บทความวิชาการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพรรณนาการจัดการระบบการป้องกันอัคคีภัยของโรงงานอุตสาหกรรมโดยวิธีการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพบว่าการจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพผู้ประกอบกิจการและผู้เกี่ยวข้องจะต้องคำนึงถึงลำดับขั้นตอนที่สำคัญเริ่มตั้งแต่

---

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรการจัดการชุมชนบัณฑิต คณะวิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

<sup>2</sup> วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

กฎหมาย มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และมาตรฐานสากล มาตรฐานระบบป้องกันอัคคีภัย มีขั้นตอนดังนี้ การออกแบบ การติดตั้ง การทดสอบ การใช้งาน และการตรวจสอบบำรุงรักษา จะต้องมีความสัมพันธ์ สอดคล้องกับการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย มีขั้นตอนดังนี้ แผนก่อนเกิดเหตุอัคคีภัย ประกอบด้วย การตรวจตรา การอบรม การรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย แผนขณะเกิดเหตุอัคคีภัย ประกอบด้วย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ แผนหลังเกิดเหตุอัคคีภัยประกอบด้วย การบรรเทาทุกข์ เพื่อปกป้องชีวิตและทรัพย์สินของผู้เกี่ยวข้องที่ต้องใช้งานอาคารโรงงาน

**คำสำคัญ:** การจัดการ; ระบบป้องกันอัคคีภัย; โรงงานอุตสาหกรรม

## **Abstract**

The fire that are occurred in industrial plants causing loss of life and property. It also often affects to the environment in surrounding communities and expand to wider area. Hence, the fire protection system is most important. It can alert and suppress incidents. The fire protection system must ready and efficient work. The objectives of this article are described for Management of Fire Protection System in Industrial Factories by reviewed the document and literature. We found that effective management of fire protection system in industrial factories, the

entrepreneur and the relevant people have to be aware the important sequences from the beginning are Law, Thai Engineering Standard and International Standard. The Fire Protection Standard process are Design, Installation, Testing, Performance and Maintenance Inspection which are also have the consistent related with Fire Safety Management which are Plan before Fire occurs consisting of the following Observation, Training, The fire protection campaign. Plan during Fire occurs consisting of Fire suppression, Evacuation. Plan after Fire occurs consisting of Pain Relief. All are for protect life and property in the building and factory.

**Keywords:** Management; Fire protection system; Industrial plant

## บทนำ

อัคคีภัยเป็นภัยพิบัติที่มีสาเหตุมาจากความประมาท ขาดความระมัดระวัง หรือพลั้งเผลอ สถานที่ที่เกิดอัคคีภัยส่วนใหญ่มักจะเป็นที่อยู่อาศัย ชุมชน อาคารสูง อาคารสาธารณะ โรงมหรสพ ห้างสรรพสินค้า และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม อาจจะมีวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงอย่างดี ทำให้ส่งผลต่อความปลอดภัยในชีวิต ทรัพย์สิน สิ่งแวดล้อม และยังส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และวิถีชีวิตของประชาชน รวมถึงเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศโดยรวมด้วย การเกิดอัคคีภัยสามารถเกิดได้จากธรรมชาติ หรือเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์เอง ซึ่งสาเหตุของปัญหาและความเสี่ยงต่อการเกิด

อัคคีภัย อาทิ การเปลี่ยนแปลงปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้อาคาร ทั้งการตัดแปลงอาคาร การปรับปรุงพื้นที่ การเปลี่ยนกิจกรรมการใช้อาคาร และการเปลี่ยนแปลงด้านวัสดุก่อสร้างที่แตกต่างกัน มีลักษณะการใช้งานที่ต่างกัน ความเสี่ยงของอาคารเท่ากับอาคารใหม่ ก็มีความเสี่ยงที่แตกต่างกันและความสามารถในการรับรู้ทำความเข้าใจและเลือกวิธีการป้องกันอัคคีภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารความปลอดภัยด้านอัคคีภัยนั้น จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ที่ต้องสนับสนุนทั้งภาครัฐและเอกชน สำหรับสถานประกอบการก็เป็นส่วนสำคัญที่จะต้องดูแลพื้นที่ของตนเองให้เหมาะสม ซึ่งถ้ามีการร่วมมือของหน่วยงาน เช่น ผู้ประกอบการเห็นความสำคัญจากการเกิดอัคคีภัยแล้วมาจัดการความปลอดภัยในโรงงานของตนเอง เพื่อป้องกันเหตุหรือหน่วยงานของรัฐที่เป็นผู้ออกกฎหมายและบังคับใช้ให้ปฏิบัติและมีหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานระบบการป้องกันอัคคีภัยขึ้นหรือมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นประโยชน์กับผู้ประกอบการที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากอัคคีภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.) โดยสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย (สปก.) ได้รวบรวมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ปี 2562-2565 มีจำนวนโรงงานที่เกิดอุบัติเหตุ จำนวน 361 ครั้ง แบ่งเป็นประเภทอุบัติเหตุ ดังนี้

1. อัคคีภัย จำนวน 283 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 78.4
2. สารเคมีรั่วไหล จำนวน 28 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 7.8

3. อุบัติเหตุจากการทำงานและเครื่องจักร จำนวน 19 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 5.3
4. หม้อน้ำระเบิด จำนวน 9 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 2.5
5. พื้นที่อับอากาศ จำนวน 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 5.8
6. อื่นๆ จำนวน 21 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 5.8

จะเห็นว่าการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม เกิดจากอค์คีย์มาก ที่สุดซึ่งมูลค่าความเสียหายเป็นจำนวนมากและมีแนวโน้มเพิ่มความถี่และความรุนแรงสูงขึ้น ตัวอย่างเหตุการณ์ที่สำคัญซึ่งมีผลกระทบเป็นวงกว้าง คือ กรณีไฟไหม้โรงงานหมิงตี้เคมีคอล เมื่อปี พ.ศ. 2564 ทำให้มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บจำนวนมาก รวมถึงส่งผลกระทบต่อชุมชน สิ่งแวดล้อมครั้งใหญ่ของประเทศไทย ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าของหรือผู้ประกอบการ เจ้าหน้าที่รัฐ ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงแรงงาน กระทรวงพลังงาน หน่วยงานท้องถิ่น คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ (กสม.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการเสริมสร้างสุขภาพ (สสส.) ศูนย์วิชาการเพื่อขับเคลื่อนการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษอากาศ (ศวอ.) เป็นต้น ควรจะต้องมีการถอดบทเรียนและจะต้องทบทวนถึงมาตรการการป้องกัน โดยเฉพาะโรงงานที่มีการเก็บสารเคมีไวไฟและเป็นอันตรายไว้จำนวนมาก ควรมีการตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อกำกับดูแลโรงงานให้ได้มาตรฐานและปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินของโรงงานที่ได้กำหนดไว้ การเรียนรู้ด้านความปลอดภัยผ่านการถอดบทเรียน นอกจากจะช่วยให้เกิดการตระหนักรู้ด้านความปลอดภัย

จากอัคคีภัยแล้ว ยังช่วยตอกย้ำว่าอุบัติเหตุเพลิงไหม้นั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว ความเสียหายหรือผลกระทบจากการเกิดเพลิงไหม้นั้นมีมูลค่าที่มาก ทั้งทรัพย์สินร่างกายและจิตใจ รวมถึงมาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บ มาตรการฉุกเฉินที่ไม่เฉพาะภายในโรงงาน แต่ต้องครอบคลุมถึงชุมชนโดยรอบอย่างเคร่งครัดและจริงจัง การซ้อมแผนอพยพชุมชน รวมถึงการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดกับโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ด้านกฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวกับระบบวิศวกรรมการป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงานปี 2552 กำหนดให้ผู้ประกอบการในโรงงาน ต้องติดตั้งตรวจสอบทดสอบบำรุงรักษาระบบ อุปกรณ์สำหรับป้องกันและระงับอัคคีภัยให้สามารถพร้อมทำงานได้ตลอดเวลา โดยการตรวจสอบทดสอบบำรุงรักษาระบบ อุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับ ตามประกาศกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานการบริหารจัดการ ดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยปี 2555 กำหนดให้นายจ้างจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย รวมทั้งดูแลระบบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมถึงสถานประกอบการที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 10 คนขึ้นไปต้องมีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ประกอบด้วยแผนการตรวจตรา แผนการอบรมแผนการรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย แผนการดับเพลิง แผนการอพยพหนีไฟ และแห่งการบรรเทาทุกข์ ดำเนินการตามความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารทางหนีไฟซึ่งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสภาวิศวกรรมการสถานแห่งประเทศไทย

(วสท) กำหนดให้ลูกจ้างไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของจำนวนลูกจ้าง ในแต่ละหน่วยงานเข้ารับการฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้น จัดให้มีกลุ่มปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและระงับอัคคีภัยจัดให้มีการซ้อมอพยพหนีไฟออกจากอาคารไปตามเส้นทางหนีไฟรวมทั้งต้องจัดให้ลูกจ้างทุกคนฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และจัดทำรายงานผลการฝึกซ้อม ตามแบบที่อธิบดีกำหนดภายใน 30 วันนับตั้งแต่วันที่เสร็จสิ้นการฝึกซ้อม ผู้เขียนจึงเล็งเห็นถึงความจำเป็น และความสำคัญในการที่จะจัดทำการศึกษา การจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องของระบบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ผู้เขียนได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการในการจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยของโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ด้านกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน ด้านการจัดการระบบป้องกันระบบป้องกันอัคคีภัย ด้านความสัมพันธ์ระหว่างระบบป้องกันอัคคีภัยและการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัยว่ามีอะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการสนับสนุนให้ผู้ประกอบกิจการและผู้เกี่ยวข้องได้นำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีประสิทธิภาพได้อย่างถูกต้อง มีผู้เสนอแนวคิด นิยามไว้หลายความหมาย ดังนี้

1. ด้านกฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรม มีดังนี้

- ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารฉบับที่ 3 พ.ศ. 2543 กำหนดให้เจ้าของอาคารกฎหมายฉบับนี้ ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบด้านวิศวกรรม หรือผู้ตรวจสอบด้านสถาปัตยกรรม
- กฎกระทรวง ฉบับที่ 60 (พ.ศ.2549) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ยังไม่มีการบัญญัติอัตราการทนไฟของโครงสร้างหลักในส่วนที่เป็นโครงหลังคาของอาคารเป็นการเฉพาะทำให้เกิดปัญหา ทางปฏิบัติแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่จะต้องมีการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย (2559) E.I.T standard 3002-51. มาตรฐานระบบดับเพลิง จัดเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการป้องกันอัคคีภัยของอาคาร ในการออกแบบ ติดตั้ง การทดสอบ และการบำรุงรักษาอย่างครบถ้วนถูกต้อง จะสามารถลดการสูญเสียชีวิต และทรัพย์สินจากอัคคีภัยที่เกิดขึ้น มาตรฐานจะเกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัยในเชิงรับ (Passive Components) และมาตรฐานจะเกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัยในเชิงรุก (Active Components) โดยอ้างอิงจากมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ เช่น National Fire Protection Association (2002) NFPA 550 สมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติหรือ



NFPA มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานระบบป้องกันอัคคีภัย ความปลอดภัยด้านอัคคีภัย และอุบัติเหตุต่างๆนำมาใช้ในกระบวนการก่อสร้าง และบริหารจัดการอาคารให้มีความปลอดภัยครอบคลุม ตั้งแต่การออกแบบติดตั้งทดสอบ ตรวจสอบบำรุงรักษา จนถึงการดับเพลิงเมื่อเกิดอัคคีภัย ข้อกำหนด NFPA 550 นำเสนอแนวคิดการบริหารจัดการในการป้องกัน และควบคุมอัคคีภัยในสถานประกอบการจะต้องทำกิจกรรม 3 ส่วน คือ 1.การควบคุมกระบวนการเผาไหม้ จะต้องมีการควบคุมการเผาไหม้ควบคุมปริมาณเชื้อเพลิง และสภาพแวดล้อมในพื้นที่ป้องกันการแพร่กระจายการเผาไหม้ 2.การระงับอัคคีภัยจะต้องมี 2 ระบบทำงานร่วมกัน คือ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ 3. การควบคุมไฟโดยการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสม การควบคุมไฟมี 2 ส่วน คือ การออกแบบโครงสร้างจะต้องใช้วัสดุทนไฟ การใช้ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของไฟ สอดคล้องกับ United States Department of the Interior Bureau of Reclamation (2000) การจัดการระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย เกี่ยวกับโครงสร้างของอาคาร ซึ่งมีโอกาสที่จะเกิดเพลิงไหม้ที่แตกต่างกัน โดยแนะนำกับผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการออกแบบว่าจะต้องเข้าใจถึงพื้นฐานของการเกิดไฟ ประเภทของเชื้อเพลิง อุปกรณ์ดับเพลิง การใช้งาน ข้อกำหนด ตามกฎหมายและมาตรฐาน เช่นเดียวกับ FM (Factory Mutual) Global ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ดีและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน นอกเหนือจากการออกแบบที่ดีแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการติดตั้งระบบ ซึ่งควรที่จะเลือกใช้อุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน การทดสอบ จากหน่วยงานที่ทำการทดสอบอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัยของกลุ่มประกันภัยคือได้มาตรฐาน FM Approval เพื่อให้มีความ

มั่นใจว่าสินค้าดังกล่าวมีคุณภาพ และประสิทธิภาพในการใช้งาน รวมถึง วัฒน  
ชัย กลีบรัง (2565) 1) จัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ทั้งด้านการจัดให้มี  
อุปกรณ์ดับเพลิง การจัดเก็บสารเคมี การติดตั้ง ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้  
การจัดเส้นทางหนีไฟ รวมทั้งการก่อสร้างอาคารด้วยวัสดุที่มีอัตราการทน ไฟ  
ตามที่กฎหมายกำหนด 2) จัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ทั้งด้านการ  
ตรวจตรา การอบรม การรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ  
การบรรเทาทุกข์ และการปฏิรูปพื้นที่พุ่มหลังเกิดเหตุอัคคีภัย 3) จัดให้มีช่องทาง  
หรือเส้นทางหนีไฟสู่ทางออกภายนอกตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

กล่าวโดยสรุป ข้อกำหนดตามกฎหมายและมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง  
กับการป้องกันและระงับอัคคีภัย เพื่อป้องกันการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน  
เป็นการกำหนดเพื่อบังคับและแนะนำข้อปฏิบัติ ทำให้ผู้ประกอบการและ  
ผู้เกี่ยวข้องได้ประโยชน์ในการบริหารจัดการและใช้งานอุปกรณ์ระบบต่างๆให้ทำ  
หน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ด้านการจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรม มีดังนี้

### 2.1. ระบบป้องกันอัคคีภัย

เกษรา ชีระโกเมน (2545) กล่าวว่า การป้องกันอัคคีภัย แบ่งออกเป็น 2  
ส่วน ได้แก่

1. การป้องกันอัคคีภัยเชิงรับ (Passive Fire Safety) เป็นการเน้นเรื่อง  
การป้องกันในส่วนของการออกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อจำกัดการลุกลามของ

ไฟ ซึ่งอาคารส่วนใหญ่จะต้องดำเนินการป้องกันตั้งแต่การออกแบบการก่อสร้างอาคารเสร็จ

2. การป้องกันอัคคีภัยเชิงรุก (Active Fire Safety) เป็นการป้องกันอัคคีภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ซึ่งจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์การเฝ้าระวัง อุปกรณ์การป้องกันการลุกลามของไฟ และอุปกรณ์สำหรับการควบคุมควันไฟ ซึ่งที่มีการป้องกันรวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้จะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการเกิดเปลวไฟ การป้องกันการเกิดอัคคีภัยที่ดีและมีประสิทธิภาพที่สุด คือการตัดโอกาสองค์ประกอบที่ 4 ของการเกิดไฟออก คือ เชื้อเพลิง ออกซิเจน ความร้อน ปฏิกริยาลูกโซ่ เป็นต้น

Leon. S (1962) กล่าวว่า ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ดีในเชิงวิศวกรรม ควรมีการพิจารณาตั้งแต่การออกแบบตามมาตรฐานวิศวกรรม ตั้งแต่โครงสร้างระบบป้องกันอัคคีภัย รวมถึงประเภทของเชื้อเพลิง ที่มีอยู่ในอาคาร ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายและมาตรฐานการติดตั้ง ตลอดจนมีการทดสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำ เช่นเดียวกับ Building Control of Japan (2003) ระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารประเภท ห้างสรรพสินค้าได้ให้ความสำคัญตั้งแต่การออกแบบ การติดตั้ง ตามแบบที่กำหนด การใช้งานระบบของผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้ดูแล รวมไปถึงการใช้งานระบบประกอบอื่นๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบป้องกันอัคคีภัยด้วย รวมถึง Thomas. K (2020) การทดสอบระบบป้องกันอัคคีภัย หลังจากการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ประกอบด้วยขั้นตอนการตรวจสอบ การทดสอบส่วนประกอบทั้งหมดและการเปิดใช้งานระบบ รวมถึงระบบจะต้องได้รับการบำรุงรักษาตรวจสอบเป็นประจำ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้อย่างเต็ม

ประสิทธิภาพ และ ณ พงษ์ สุขสงวน (2565) ศึกษากระบวนการป้องกันและระงับอัคคีภัยขององค์กรธุรกิจ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านบริบทขององค์กร (2) ด้านระบบการจัดการป้องกัน (3) ด้านอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย (4) ด้านระเบียบข้อกำหนดกฎหมาย (5) ด้านการจัดการสภาพแวดล้อม และ(6) ด้านการจัดการภายใต้สภาวะวิกฤต โดยระบบวิศวกรรมป้องกันและระงับอัคคีภัย เป็นระบบที่ถูุกกำหนดกฎหมายมาตรฐาน เป็นภาคบังคับมากกว่าที่จะเป็นเรื่องของมาตรฐาน ทำให้มีการออกกฎหมายและมาตรการไม่ครอบคลุมปัญหาที่สำคัญ คือ ประชาชนและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องขาดความรู้ความสามารถในการใช้ระบบวิศวกรรมการป้องกันและระงับอัคคีภัย ตั้งแต่การออกแบบการติดตั้งการตรวจสอบการใช้งานและการตรวจสอบบำรุงรักษาให้ระบบป้องกันอัคคีภัยสามารถพร้อมใช้งานและมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับพงศ์สรร เทพคุ้มกัน (2564) เนื่องจากกฎหมายที่กำหนดให้อาคารที่มีความเป็นอาคารสาธารณะ อาคารขนาดใหญ่ และอาคารสูงนั้น จำเป็นจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการป้องกันอัคคีภัย คือ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์ สำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัย ให้สามารถพร้อมทำงานได้ตลอดเวลา รวมถึงอาคารที่พักอาศัยไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนท์ จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัย เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย

## 2.2. การจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

Rzajij, W. A (2022) การจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัยมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเตรียมความพร้อม ตั้งแต่การวางแผนการออกแบบการติดตั้งการแก้ไขจุดบกพร่อง การดำเนินงานการตรวจสอบและการบำรุงรักษา มีความจำเป็นต้องมีการกระทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจถึงความน่าเชื่อถือในการดับไฟรวมถึงการจัดการ การจัดการพนักงาน และการตระหนักถึงความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย โดยจำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์การจัดการด้านความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของอาคาร ในกรณีที่เกิดไฟไหม้เพื่อป้องกันชีวิตบุคคลที่อยู่อาศัยภายในอาคาร เช่นเดียวกับ Kodur , Kumar and Rafi (2019) เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้หลังจากการรวบไฟ อุณหภูมิของไฟอาจจะสูงขึ้น 1,000 C ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อความปลอดภัยของโครงสร้างเนื่องจากการขยายตัวของความร้อนและการเสื่อมสภาพของคุณลักษณะของวัสดุ วัตถุประสงค์หลักของระบบป้องกันอัคคีภัยแบบ passive ในขั้นตอนนี้ คือ การป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามทำให้โครงสร้างของอาคารเกิดความเสียหายดังนั้น วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างทั้งหมดต้องเป็นวัสดุที่ทนไฟ และผ่านมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากอัคคีภัย การป้องกันอัคคีภัยแบบ passive เหล่านี้จะทำให้การดับเพลิง การอพยพหนีไฟของคนเป็นไปได้อย่างปลอดภัย และลดความเสียหายของอาคารจากเขตเพลิงไหม้ของผู้เป็นเจ้าของอาคาร สอดคล้องกับ ธนารักษ์ ผาติสุวัฒน์ (2562) การบริหารจัดการอัคคีภัยของโรงพยาบาลในพื้นที่เขตวัฒนาปัจจัยการจัดการทางกายภาพ

ยังเป็นปัญหาหลักที่สำคัญเป็นเหตุให้เกิดอัคคีภัย แนวทางและมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงจากอัคคีภัยประกอบด้วย การจัดทำแผนการอพยพหนีไฟ อบรมเพื่อเพิ่มทักษะและความรู้แก่พนักงานด้านอัคคีภัย ตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัยอยู่เสมอ ใช้วัสดุการก่อสร้างและตกแต่งอาคารที่เป็นวัสดุทนไฟจัดทำแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย รวมทั้งการทำให้มาตรการควบคุมการปรับปรุงอาคาร ที่อาจทำให้เกิดความเสี่ยงอัคคีภัยจากกิจกรรมที่อาจทำให้เกิดประกายไฟได้และปรับปรุงแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยทุก ๆ 5 ปีเพื่อให้แผนป้องกันมีประสิทธิภาพสูงสุด และสมมาศ เลิศลักษณ์อารยา (2559) แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอัคคีภัยเป็นประเด็นสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงกับประสิทธิภาพของการลดความสูญเสียเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัยอันมีผลมาจากการเตรียมความพร้อมและการประสานงานในการจัดการตามแผนงานก่อนเกิดอัคคีภัยขณะเกิดอัคคีภัยและหลังเกิดอัคคีภัยซึ่งประกอบด้วยตัวแปรดังนี้ (1) การจัดการก่อนเกิดเหตุประกอบด้วย การจัดการทำแผนป้องกันอัคคีภัย แผนบรรณรงค์ป้องกัน แผนการอบรม แผนการตรวจตรา แผนการจัดระบบแจ้งเหตุ (2) การจัดการขณะเกิดเหตุประกอบด้วย แผนการดับเพลิง แผนการอพยพหนีไฟ (3) การจัดการหลังเกิดเหตุประกอบด้วย แผนการบรรเทาทุกข์ แผนปฏิรูปฟื้นฟู เฉลิมพร เกษมสวัสดิ์ และเด่นศักดิ์ ยกยอน (2559) การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงพยาบาลเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยที่มาใช้บริการต้องมีการจัดทำแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยประกอบด้วย การตรวจตรา การอบรม การบรรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย การดับเพลิง การอพยพหนี

ไฟ การบรรเทาทุกข์ และการปฏิรูปพื้นที่ฟองค้ประกอบของแผนดังกล่าวจะดำเนินการในภาวะต่างกันคือ ก่อนเกิดเหตุเพลิงไหม้ ขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ หลังเกิดเหตุเพลิงไหม้ สรภค รัชตโสภณ (2562) ความรู้ด้านการป้องกันในระงับอัคคีภยของคนในชุมชนนั้นเป็นเพียงความรู้ความเข้าใจในการระงับอัคคีภย ในขณะที่เกิดเหตุเพียงเท่านั้นยังคงขาดความรู้ความเข้าใจในด้านการป้องกันอัคคีภยซึ่งการที่จะลดความเสี่ยงจากอัคคีภยจำเป็นต้องมีความรู้ในแผนการป้องกันและระงับอัคคีภยร่วมด้วยซึ่งประกอบด้วยแผนต่างๆ ดังนี้ (1) แผนก่อนเกิดเหตุประกอบด้วย การตรวจตรา การอบรม การรณรงค์ (2) แผนขณะเกิดเหตุประกอบด้วย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ (3) แผนหลังเกิดเหตุประกอบด้วย การบรรเทาทุกข์

กล่าวโดยสรุปร การจัดการระบบป้องกันอัคคีภยที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย กระบวนการเชิงวิศวกรรมคือ ระบบป้องกันอัคคีภย และการจัดการคือ การจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภย แบ่งออกเป็น 2 มิติ ดังนี้

1. ระบบป้องกันอัคคีภย มีขั้นตอนดังนี้ การออกแบบ (Design) การติดตั้ง (Installation) การทดสอบ (Testing) การใช้งาน (Operation) และการตรวจสอบบำรุงรักษา (Inspection Maintenance)

2. การจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภย มีดังนี้ แผนก่อนเกิดเหตุอัคคีภย ประกอบด้วย การตรวจตรา การอบรม การรณรงค์ป้องกันอัคคีภย แผนขณะเกิดเหตุอัคคีภย ประกอบด้วย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ แผนหลังเกิดเหตุอัคคีภย ประกอบด้วย การบรรเทาทุกข์

3. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างระบบป้องกันอัคคีภัยและการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

สมมาศ เลิศลักษณ์อารยา (2559) การวิจัยเรื่อง ระบบป้องกันอัคคีภัยกับการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัยในส่วนระบบป้องกันอัคคีภัยมาตรฐานการออกแบบมาตรฐานการใช้งาน และมาตรฐานการบำรุงรักษากับส่วนการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย ประกอบด้วย การจัดการก่อนเกิดอัคคีภัย การจัดการขณะเกิดอัคคีภัย และการจัดการหลังเกิดอัคคีภัย พบว่าระบบป้องกันอัคคีภัยมีความสัมพันธ์กับการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของอาคารสาธารณะประเภทห้างสรรพสินค้าอยู่ในระดับสูง ดังนั้น ประสิทธิภาพของการจัดการอัคคีภัยที่ดี ขึ้นอยู่กับการรณรงค์และให้ความรู้กระบวนการทำงานที่สอดคล้อง โดยเฉพาะการเตรียมการก่อนเกิดเหตุการณ์ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบโครงสร้างอาคาร วัสดุที่ใช้งาน รวมทั้ง การจัดเตรียมแผนการดับเพลิง แผนการแจ้งเหตุ และการหนีไฟ เป็นต้น สอดคล้องกับ ทองใบ เฟิงธรรม (2564) การวิจัยเรื่องระบบการบริหารจัดการสาธารณภัยด้านอัคคีภัยเชิงบูรณาการ ระดับเขตสมรรถนะการบริหารจัดการสาธารณภัยด้านอัคคีภัยได้แก่การวางนโยบายการเตรียมความพร้อมในการป้องกันบรรเทาสาธารณภัยก่อนเกิดอุบัติเหตุ นโยบายการควบคุมสถานการณ์ขณะเกิดอุบัติเหตุ นโยบายการควบคุมสถานการณ์ ขณะเกิดอัคคีภัยนโยบายบรรเทาทุกข์ และฟื้นฟูหลังเกิดอุบัติเหตุได้แก่ มาตรการการออกแบบระบบป้องกันสาธารณภัยด้านอัคคีภัย มาตรฐานการใช้งาน มาตรฐานการซ่อมบำรุง และมาตรฐานการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันสาธารณภัยด้านอัคคีภัย พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างขีดสมรรถนะการบริหาร



จัดการสาธารณสุขด้านอค์คิภัยกับระบบป้องกันสาธารณสุขด้านอค์คิภัยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

สรุปได้ว่า ระบบป้องกันอค์คิภัยมีความสัมพันธ์กับการจัดการความปลอดภัยด้านอค์คิภัย ดังนั้นเพื่อให้การจัดการระบบป้องกันอค์คิภัยของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องดำเนินการทั้งด้านระบบป้องกันอค์คิภัยและการจัดการความปลอดภัยด้านอค์คิภัยให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

### บทสรุป

จากกฎหมาย มาตรฐาน แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ สรุปได้ว่า การจัดการระบบป้องกันอค์คิภัยของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย (1) กระบวนการเชิงวิศวกรรม คือระบบป้องกันอค์คิภัยและ (2) การจัดการ คือการจัดการความปลอดภัยด้านอค์คิภัย ผู้ประกอบกิจการและผู้เกี่ยวข้องจะต้องคำนึงถึงลำดับขั้นตอนที่สำคัญตั้งแต่ด้านกฎหมาย มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและมาตรฐานสากล ด้านการจัดการระบบป้องกันอค์คิภัย ประกอบด้วย ระบบป้องกันอค์คิภัยและการจัดการความปลอดภัยด้านอค์คิภัย ซึ่งองค์ประกอบที่ทำให้การจัดการระบบป้องกันและระงับอค์คิภัยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน ดังนี้

1. ด้านกฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

ผู้ประกอบการและเกี่ยวข้อง จะต้องให้ความสำคัญในการปฏิบัติตามข้อบังคับของกฎหมาย มาตรฐานไทยและมาตรฐานสากล ได้แก่ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 และกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท) ส่วนในต่างประเทศนิยมใช้ มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย National Fire Protection Association (NFPA) หรือ FM (FACTORY MUTUAL) GLOBAL เป็นต้น

2. ด้านการจัดการระบบป้องกันอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

2.1. ระบบป้องกันอัคคีภัย

เพื่อให้ระบบป้องกันอัคคีภัยทำงานได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ ผู้เกี่ยวข้องจึงควรให้ความสำคัญตั้งแต่ขั้นตอน การออกแบบ (Design) การติดตั้ง (Installation) การทดสอบ (Testing) การใช้งาน (Operation) และการตรวจสอบบำรุงรักษา (Inspection and Maintenance) ให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจว่าระบบป้องกันอัคคีภัย พร้อมทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้น

2.2. การจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

การจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ โดยวัตถุประสงค์หลักในการลดโอกาสหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นจากอัคคีภัย ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมความพร้อมตั้งแต่ แผนก่อนเกิดเหตุอัคคีภัย ประกอบด้วย การตรวจ

ตรา การอบรม การรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย แผนขณะเกิดเหตุอัคคีภัย ประกอบด้วย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ แผนหลังเกิดเหตุอัคคีภัย ประกอบด้วย การบรรเทาทุกข์

### 3. ด้านความสัมพันธ์ของระบบป้องกันอัคคีภัยและการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยมีความสัมพันธ์กับการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย ดังนั้น ประสิทธิภาพของการจัดการอัคคีภัยที่ดี ขึ้นอยู่กับการรณรงค์และให้ความรู้กระบวนการทำงานที่สอดคล้อง ตั้งแต่การเตรียมการก่อนเกิดเหตุการณ์ ในเรื่องของการออกแบบโครงสร้างอาคาร ระบบป้องกันอัคคีภัย วัสดุที่ใช้ งาน รวมทั้งการจัดการเตรียมแผนการตรวจตรา แผนการอบรม แผนการรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย แผนการดับเพลิง แผนการอพยพหนีไฟ แผนการบรรเทาทุกข์ เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวง ฉบับที่ 60. (2549, 5 กรกฎาคม). ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522. *ราชกิจจานุเบกษา*. 123(2 ก), 20-24.
- กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน. (2565). *ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุ ปี 2562-2566*. ค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2566, จาก <http://reg3.diw.go.th/safety/>
- เกชา ชีระโกเมน. (2545). *ปัญหาในการจัดระบบการป้องกันอัคคีภัยสำหรับอาคาร*. กรุงเทพมหานคร: สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.

- คมชัดลึกออนไลน์. (2564, 5 กรกฎาคม). *ไฟไหม้โรงงานกิ่งแก้ว ที่ผลิตโพลีเอทิลีนและเม็ดพลาสติก ชื่อว่า บริษัทหมีงี้ เคมีคอล. ค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2566, จาก*  
<https://www.komchadluek.net/news/472987>
- เฉลิมพร เกษมสวัสดิ์ และเด่นศักดิ์ ยุกยอน. (2559). การประเมินความเสี่ยงและแผนป้องกันระดับองค์กรในโรงพยาบาลกรณีศึกษา: โรงพยาบาลที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน JCI แห่งหนึ่งในประเทศไทย. *วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม E-Journal*, 1(2), 55-64.
- ณ พงษ์ สุขสงวน. (2565). การศึกษาระบบวิศวกรรมการป้องกันและระดับองค์กรขององค์กรธุรกิจในประเทศไทย. *วารสาร มจร การพัฒนาสังคม*, 7(3), 93-103.
- ทองใบ เฟิงธรรม, พงศ์สันต์ ศรีสมทรัพย์, เฉลิมชัย ปัญญาดี และเมธี พะยอมยงค์. (2564). ระบบการบริหารจัดการสาธารณภัยด้านอัตรากำลังเชิงบูรณาการ. *วารสารดุสิตบัณฑิตทางสังคมศาสตร์*, 11(1), 230-242.
- ชนารักษ์ ผาติสุวัฒน์. (2562). *แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการลดความเสี่ยงขององค์กรสำหรับอาคารเสี่ยงภัยประเภทโรงมหรสพกรณีศึกษาพื้นที่เขตวัฒนา. การค้นคว้าอิสระรัฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.*
- ประกาศกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัตรากำลัง. (2555, 9 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. 130(2 ก). 24-33.
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การป้องกันและระงับอัตรกำลังในโรงงาน. (2552, 30 กันยายน). *ราชกิจจานุเบกษา*, 126(143 ง), 23-28.

พงศ์สรร เทพคุ้มกัน. (2565). การตรวจสอบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ เครื่องตรวจจับควัน ชนิดโฟโตอิเล็กทริกโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก. *วารสารการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ ครั้งที่ 7*, 122-130.

พระราชบัญญัติควบคุมอาคารฉบับที่ 3. (2543, 14 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*, 117(42 ก), 1-14.

วัฒน์ชัย กลีบรัง. (2565). *มาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัย*. กรุงเทพมหานคร: กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงานกลุ่มป้องกันอัคคีภัย.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. (2559). *มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย* (พิมพ์ปรับปรุงครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก. (2566). *โครงสร้างอุตสาหกรรมพลาสติกไทย*. ค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2566, จาก <http://plastic.oie.go.th/IndustryStructure.aspx>

สมมาศ เลิศลักษณ์อรธยา. (2559). ระบบป้องกันอัคคีภัยกับการจัดการความปลอดภัยด้านอัคคีภัย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 6(3), 351-358.

สรภักดิ์ รัชตโสภณ. (2562). *ศึกษาการจัดการความรู้ด้านการป้องกันและระงับอัคคีภัยภายในชุมชน: กรณีศึกษา ชุมชนริมทางรถไฟหลังโรงพยาบาลเดชา เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร*. การค้นคว้าอิสระรัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Building Centre of Japan. (2003). *Design Manual of Fire Protection System Tokyo: Fuji Press*. Retrieved from <https://www.bcj.or.jp/en/services/evaluation/issue/issue02/>

- Kodur, V, Kumar. P and Rafi. M. M. (2019). *Fire hazard in buildings review, assessment, and strategies for improving fire safety. Fire hazard in building*. Retrieved from <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/PRR-12-2018-0033/full/html>.
- Leon. S. (1962). *Triangle Fire*. New York: Lippincott.
- National Fire Protection Association. (2002). *NFPA 550 Guide to the Fire Safety Concepts Tree* (2002 edition). Retrieved from <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-.of-codes-and-standards/detail?code=550>
- Rzaij, W. A. (2022). Assessment Strategies of Fixed Firefighting system in Residential Multi-Story Building for Improving Fire Safety: A Review. *Journal of Engineering*, University of Baghdad. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/361030711\\_](https://www.researchgate.net/publication/361030711_).