บทความวิจัย

การประเมินและการป้องกันความเสี่ยงของปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่ภายในลิฟต์สำหรับอาคารสูง*

RISK ASSESSMENT AND PREVENTION FOR INTERNAL CLIMBING CRANES IN HEIGHT-RISE BUILDING

สุนันทา นิลสนธิ*, วรานนท์ คงสง, บุญธรรม หาญพาณิชย์, กฤษดา พิศลยบุตร, ชัยวัฒน์ ภู่วรกุลชัย

Sunantha Ninsonti*, Waranon Kongsong, Boontham Harnphanich, Kritsada Pisonyabuth, Chaiwat Pooworakulchai

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: 6414772020@rumail.ru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ไปตามความสูงของอาคารในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 2) เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ไปตามความสูงของอาคารในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 3) เพื่อวิเคราะห์ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคารในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 4) เพื่อเสนอแนวทางการลดความเสี่ยงและสร้างความปลอดภัย จากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ ตามความสูงของอาคารในพื้นที่กรุงเทพมหานคร การวิจัยใช้วิธีเชิงปริมาณ และการเก็บข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ในการใช้งานปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในลิฟต์ จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการทำงานการใช้ปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ จำนวน 40 คนจาก 4 แห่งในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล และจัดลำดับความเสี่ยงรูปแบบ 5x5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบมี 4 ด้าน ได้แก่ 1.1) ด้านสภาพโครงสร้าง สภาพของตัวน็อต ไม่มีการตรวจสอบก่อนนำมาใช้งาน เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากทำงาน 1.2) ด้านบุคลากร ฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ 1.3) ด้านการจัดการบริหารก่อสร้าง ขั้นตอนการสมัครงานคัดเลือกผู้ปฏิบัติงาน ยังไม่ผ่านขั้นตอนการยอมรับตามที่กำหนด 1.4) ด้านสิ่งแวดล้อม มีผลกระทบด้านฝุ่นและเสียงระหว่างทำงาน 2) ประเมินความเสี่ยงพบว่าไม่มีการตรวจสอบก่อนการใช้งานเป็นประจำและมีการฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับและ 3) แนะนำให้มีการตรวจสอบประจำปี และการฝึกอบรมบุคลากร เพื่อให้เห็นถึงผลกระทบที่ชัดเจนในการป้องกันอุบัติเหตุ

คำสำคัญ: ประเมินความเสี่ยงทางวิศวกรรม, ความสูงของอาคาร, การควบคุมความเสี่ยง, ความปลอดภัยในการทำงานปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่ภายในลิฟต์

* Received 2 June 2025; Revised 23 June 2025; Accepted 25 June 2025

Abstract

This research aims to: 1) Analyze factors affecting the risk of using internal climbing cranes in high-rise buildings in Bangkok. 2) Assess the risks associated with using internal climbing cranes in high-rise buildings in Bangkok. 3) Analyze laws and regulations related to the use of internal climbing cranes in high-rise buildings in Bangkok. 4) Propose guidelines for risk reduction and safety enhancement when using internal climbing cranes in high-rise buildings in Bangkok. This quantitative research collected data from a sample of 40 individuals with experience using internal climbing cranes, drawn from four sites in Bangkok. A questionnaire was used as the data collection instrument, and risks were prioritized using a 5x5 matrix. The research findings revealed the following: 1) 4 aspects factors were found to impact risk: 1.1) Structural Condition: This includes the condition of nuts and bolts, and a lack of pre-use inspection due to insufficient maintenance after operation. 1.2) Personnel: Operational staff and supervisors were found to violate regulations. 1.3) Construction Management: The process for recruiting and selecting operators did not meet established acceptance procedures. 1.4) Environment: There were significant impacts from dust and noise during operations. 2) Risk Assessment: The assessment showed that regular pre-use inspections are not conducted, and regulations are frequently violated. 3) Recommendations: The study recommends annual inspections and personnel training to clearly highlight the importance of these measures in accident prevention.

Keywords: Engineering Risk Assessment, Building height, Risk management, Tower Crane Safety Internal Climbing Cranes Risk Management

บทนำ

ในปัจจุบันงานก่อสร้างต่าง ๆ ในประเทศไทยมีการขยายตัวเป็นอย่างมากและ ต้องมีเครื่องจักรที่ช่วยในการขนย้ายวัสดุก่อสร้างที่อยู่ในไซต์งาน ซึ่งเครื่องจักรชนิดนั้น คือ ปั้นจั่นหอสูง ซึ่งก่อนการใช้งานปั้นจั่นหอสูงนั้นต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานติดตั้งหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่งานหล่อฐานราก งานประกอบโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้า ตลอดจนงานระบบกลไกการขับเคลื่อนต่าง ๆ ความเสี่ยงจากการใช้งานปั้นจั่นในการก่อสร้างอาคารสูงซึ่งมีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุสูง หากไม่มีการบริหารจัดการที่เหมาะสม ก็จะนำมาซึ่งความสูญเสียในชีวิต และความสูญเสียในทรัพย์สินได้ จากรายงานการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง อยู่ในลำดับที่หนึ่งมาตลอดหลายปีที่ผ่านมา โดยจากสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน จำแนกตามความรุนแรงและประเภทกิจการ ปี 2562 พบว่าในจำนวนผู้เสียชีวิตจากงานก่อสร้างทั้งหมด 186 กรณี พบว่ามีสัดส่วนผู้เสียชีวิตในประเภทของงานก่อสร้างบางประเภทมีสัดส่วนค่อนข้างสูงต่อเนื่องมาตลอดในทุก ๆ ปี โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ การก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย - เสียชีวิต 55 กรณี คิดเป็น 30% การก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่พักอาศัย - เสียชีวิต 37 กรณี คิดเป็น 20% การก่อสร้างถนน สะพาน และอุโมงค์ - เสียชีวิต 34 กรณี คิดเป็น 18% การก่อสร้างโครงการ

สาธารณูปโภคเกี่ยวกับสายส่งไฟฟ้ากำลังและสายสัญญาณสื่อสาร - เสียชีวิต 18 กรณี คิดเป็น 10% การติดตั้งไฟฟ้า - เสียชีวิต 19 กรณี คิดเป็น 10% งานก่อสร้าง ประเภทอื่น ๆ - เสียชีวิต 23 กรณี คิดเป็น 12% โดยในส่วนของมาตรการด้านความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างนั้น จะมีกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551 เป็นกฎหมายหลักที่มีข้อกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยในการทำงานครอบคลุมแทบทุกด้านในงานก่อสร้าง ทั้งการจัดการพื้นที่ก่อสร้าง ดังนั้น ทางภาครัฐและภาคเอกชนที่ทำงานที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างควรต้องให้ความสำคัญทั้งในข้อกฎหมาย มาตรฐานการทำงาน การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง รวมทั้งบุคลากรด้านความปลอดภัย การตรวจสอบสภาพการทำงาน สภาพเครื่องมือ เครื่องจักรกล และมาตรการด้านความปลอดภัยที่เข้มงวด เพื่อให้ความเสี่ยงจากอันตรายในงานก่อสร้างที่อาจมีความรุนแรงถึงชีวิต มีจำนวนลดลงเรื่อย ๆ จนไปสู่ความปลอดภัยในการทำงานที่มีความยั่งยืน (วุฒินันทน์ ปัทมวิสุทธิ์, 2564) และมีจำนวนอุบัติเหตุหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปั้นจั่นหอสูง ลำดับที่ 1 อุบัติเหตุที่พบมากที่สุดคือ ปั้นจั่นถล่ม (38%) โดยพบว่ามาจากการไม่ทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเฉพาะในช่วงที่การติดตั้ง เพิ่ม-ลดความสูงของปั้นจั่น ลำดับที่ 2 คือปั้นจั่นพลิกคว่ำ (16%) อาจเกิดได้จากฐานรับปั้นจั่นที่ไม่แข็งแรงเพียงพอ การยกวัสดุเกินพิกัด สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ยกในขณะลมพัดแรง หรือขณะมีฝนตก ลำดับที่ 3 คือวัสดุตกหล่นทับ (15%) ซึ่งมาจากหลายสาเหตุ อาทิ สภาพลวดสลิงที่ชำรุด แตก การผูกมัด ยึดเกาะวัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน สภาพสลิงที่เก่า ชำรุด ลำดับที่ 4 คือ แขนปั้นจั่นโก่งงอแขนต่อหัก (12%) ซึ่งอาจมาจากการยกเกินพิกัดน้ำหนัก สภาพแขนปั้นจั่นมีเก่า มีสนิม การติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง (วุฒินันทน์ ปัทมวิสุทธิ์, 2564)

หัวใจของการประเมินความเสี่ยงคือ เพื่อให้เกิดการบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพนั้นคงไม่ใช่แค่ต้องการตัวเลขระดับความเสี่ยงที่ประเมินออกมาให้ได้ตามที่ใจเราต้องการเท่านั้น แต่สิ่งที่ต้องการอย่างแท้จริง คือ แผนงานบริหารความเสี่ยงอันตราย ซึ่งประกอบด้วยแผนงานควบคุมการปฏิบัติหรือแผนงานควบคุมความเสี่ยงเพื่อควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือระดับที่กำหนดไว้และแผนงานลดความเสี่ยง เพื่อไม่ให้มีความเสี่ยงพร้อมทั้ง มีแผนงานควบคุมการปฏิบัติ เพื่อควบคุมความเสี่ยงที่ลดลงมาแล้วไม่ให้สูงกว่าระดับที่ยอมรับได้หรือระดับที่กำหนดไว้โดยแผนงานบริหารความเสี่ยงอันตรายทั้งสองลักษณะดังกล่าว ต้องออกแบบให้ครอบคลุมทั้งมาตรการเชิงรุกและมาตรการเชิงรับ เท่าที่สามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของแต่ละองค์กร ดังนั้น การบริหารความเสี่ยงอันตรายจากการทำงาน จึงเป็นแนวคิดการบริหารจัดการความปลอดภัย โดยในปัจจุบันมีการทำแบบคู่มือประเมินทำให้รู้เท่าทันหรือรู้ตัวล่วงหน้าด้วยการคาดการณ์จากการประเมินความเสี่ยง เพื่อเตรียมความพร้อมอยู่เสมอให้กับทุกคนในองค์กรด้วยการให้ปฏิบัติตามมาตรการต่าง ๆ ที่ช่วยกันกำหนดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การทำงานที่มีความปลอดภัยของทุกคนตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานบนความเสี่ยงอันตราย ตลอดจน มีสุขภาพที่ดีและปลอดภัยจากอันตรายทั้งมวลที่มีอยู่ในองค์กร (เศรษฐวัฒน์ หนูฉิม, 2558) ระหว่างการก่อสร้างอาคาร ข้อควรปฏิบัติอย่างมากในงานก่อสร้างอาคาร จะต้องตรวจสอบความแข็งแรงและความปลอดภัยของปั้นจั่นหอสูงอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง (หฤษฎ์ ศรีนุกูล, 2567) กองพล ชุนเกาะได้กล่าวว่าการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร โดยวิธีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่พิจารณาให้ความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการกับข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยภา ยในงานก่อสร้าง

ยังคงเป็นข้อจำกัดของบริษัท โดยเฉพาะในส่วนของการนำเสนอข้อมูลเป็นการใช้เทคโนโลยีในการแสดงผล ที่อาจไม่เอื้ออำนวยในนำเสนอข้อมูลความปลอดภัย (กองพล ชุนเกาะ, 2560)

ทั้งนี้ข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นความรู้ด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างที่แสดงถึงรายละเอียดของปัญหาหรือกรณีการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุ และแนวทางการป้องกัน หรือ วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นณัฐวุฒิ สุขศิริสวัสดิกุลได้กล่าวว่าการประเมินเกี่ยวกับความปลอดภัย ดังวิจัยเบื้องต้นด้านความปลอดภัยของเครื่องเล่นชั่วคราว กรณีศึกษาในเขตอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี โดยใช้วิธีการศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษา รวบรวมข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องเล่นชั่วคราว 2) กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 3) ทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม 4) วิเคราะห์เชิงกฎหมายตามแบบสอบถามเพื่อสรุปแนวทางควบคุมความปลอดภัยของเครื่องเล่น จำนวนไม่น้อยกว่า 397 คน กล่าวคือ 400 คน โดยได้ผลการวิเคราะห์ปัญหาร้อยละ 58.0 – 69.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับนิยามของเครื่องเล่นในกฎกระทรวงร้อยละมากที่สุด แต่ก็มีความเข้าใจต่ำสุดคือ เครื่องเล่นเป็นสิ่งก่อสร้าง (คิดเป็นร้อยละ 58.0) และ (คิดเป็นร้อยละ 69.2) ว่าเป็นเจ้าของมีความเข้าใจเกี่ยวกับการต้องได้รับใบอนุญาตก่อนติดตั้งเครื่องเล่น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้เรื่องความปลอดภัยของเครื่องเล่นมากกว่าเครื่องเล่นเป็นสิ่งก่อสร้าง (ณัฐวุฒิ สุขศิริสวัสดิกุล, 2560)

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผลของการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนามาตรการความปลอดภัยในการใช้งานปั้นจั่น ในระหว่างการก่อสร้างอาคาร ผู้ดำเนินการต้องตรวจสอบความแข็งแรงและความปลอกภัยของปั่นจั่นหอสูงและเดอริเคน ที่ใช้สอยเป็นประจำตามคู่มือของผู้ผลิต เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารความเสี่ยง และเสนอแนวทางในการป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ ไปตามความสูงของอาคาร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่คนงานที่ทำงานในโครงการก่อสร้างที่เป็นอาคารหอสูง (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, 2563)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ไปตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

2. เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการงานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ไปตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

3. เพื่อวิเคราะห์ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

4. เพื่อเสนอแนวทางในการป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีดำเนินการวิจัย ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ได้ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์ข้อมูลบริษัทเอกชนที่มีการใช้งานเกี่ยวกับปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ไป

ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ในบริเวณเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และวิธีการจัดการข้อมูล กระบวนการเตรียมข้อมูลให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และพร้อมสำหรับการใช้งาน โดยการลบหรือแก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ซ้ำซ้อน ไม่สมบูรณ์ หรือมีรูปแบบไม่ถูกต้องออกเพื่อความน่าเชื่อถือ ข้อมูลที่สะอาดจะช่วยให้การวิเคราะห์และตัดสินใจมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่สะอาดจะช่วยให้การวิเคราะห์และตัดสินใจมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือมากขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

บริษัทเอกชนที่มีการใช้งานเกี่ยวกับปั้นจั่นหอสูง ชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ไปตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ในบริเวณเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยประชากรคือผู้ที่ประเมินที่อยู่ในเขตพื้นที่จำนวน 4 แห่ง ซึ่งประชากรไม่แน่นอน ดังนั้นจึงได้เลือกใช้วิธีจำเพาะเจาะจงและกำหนดคุณสมบัติกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ประเมินจะเป็นวิศวกร ผู้ตอบแบบสอบถามต้องเป็นผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในลิฟต์อย่างน้อย 1 ปีซึ่งในแต่ละที่ จะแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 40 คนและกระจายไปในแต่ละบริษัท ซึ่งให้ความสำคัญจากประสบการณ์ผู้ใช้งานปั้นจั่นหอสูงเป็นประจำควบคู่กับบทความวิชาการ แต่ไม่อาจสามารถควบคุมการเกิดอุบัติเหตุได้ทุกกรณี เนื่องจากปัญหาการเกิดอุบัติเหตุไม่เหมือนกัน

โดยใช้วิธีการเลือกจากกลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์จริงหรือมีโอกาสเกี่ยวกับเนื้องานที่เกี่ยวกับปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในลิฟต์ โดยมีการแบ่งดังนี้

1. วิศวกรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการทำงานโครงการก่อสร้างที่มีการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ ตามความสูงของอาคาร

2. ผู้ที่ทำงานในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการทำงานการใช้ปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ ตามความสูงของอาคาร ในโครงการก่อสร้าง

จึงได้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วิศวกร ผู้คุมงานและผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้ปั้นจั่นในแต่ละที่ จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามแบบปลายปิด และปลายเปิด โดยการศึกษาจากการค้นคว้า อ่านวารสาร หนังสือที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนทั่วไปของผู้ทำแบบสอบถาม ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้น โดยเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) 1) ตำแหน่งงาน และ 2) ประสบการณ์การทำงาน ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบจากความเสี่ยงการติดตั้งปั้นจั่นชนิดแบบเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ตามความสูงของอาคารซึ่งประกอบไปด้วย 3 ด้านดังนี้ 1) ด้านสภาพโครงสร้าง 2) ด้านบุคลากร และ 3) ด้านการบริหารการก่อสร้าง ส่วนที่ 3 แบบสอบถามด้านผลกระทบต่อสิ่งรอบข้างที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบทางสภาพแวดล้อม ผู้ประกอบการ และข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยของปั้นจั่น โดยมีลักษณะของแบบสอบถามที่ใช้เกณฑ์การให้คะแนน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับ 5 หมายถึง โอกาสที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง โอกาสที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมาก ระดับ 3 หมายถึง โอกาสที่คาดว่าจะเกิดขึ้นปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง โอกาสที่คาดว่าจะเกิดขึ้นน้อย ระดับ 1 หมายถึง โอกาสที่คาดว่าจะเกิดขึ้นน้อยที่สุด และวัดระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ และเป็นน้ำหนักค่าคะแนนดังนี้ ระดับ 5 หมายถึง ระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมาก ระดับ 3 หมายถึง ระดับความรุนแรงที่คาดว่า จะเกิดขึ้นปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง ระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นน้อย ระดับ 1 หมายถึง ระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวคิด เอกสารงานวิจัย และวิทยานิพนธ์เพื่อหาแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity)หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยการนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ซึ่ง
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยได้ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของข้อความทั้งหมดได้เท่ากับ 0.92 จะเห็นได้ว่าผลการหาค่าความเที่ยงตรง และได้ประเมินเพิ่มการหาความเชื่อมั่นโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s alpha coefficient) ที่ค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.95 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับดีมาก หมายถึง แบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ เสร็จแล้วทำการจัดพิมพ์แบบสอบถามเพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชากรกลุ่มเป้าหมาย

3. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม และเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนนำไปใช้ ในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อขออนุญาตเข้าทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

2. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามและติดตามรับแบบสอบถามคืน เพื่อนำมาเก็บรวบรวม

3. เมื่อได้รับแบบสอบถามคืน ผู้วิจัยนำไปดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม แล้วนำไปดำเนินการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามที่กำหนด โดยผู้วิจัยใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการใช้เทคนิควิเคราะห์ขั้นสูงเพื่อสรุปผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมถึงการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความเสี่ยง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบสอบถาม แสดงผลเป็นรูปแบบแผนภูมิร้อยละ

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากโอกาสที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากความเสี่ยงการใช้ปั้นจั่นเพื่อติดตั้งแบบการเคลื่อนที่ภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร

โดยเลือกพิจารณาจากปัจจัยทั้ง 5 ระดับและประมวลผลใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อวัดค่าเฉลี่ยและการกระจายของข้อมูล และนำเสนอในรูปตาราง เพื่อประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นด้านวิศวกรรม ก่อสร้างและติดตั้งปั้นจั่น (tower crane)

โดยจัดลำดับความเสี่ยง (Risk Matrix) รูปแบบ 5x5 ช่วยบริหารจัดการความเสี่ยงให้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งมีเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญความเสี่ยง (Risk Matrix) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 1) H-High Risk 15 - 25 สีแดง คือความเสี่ยงระดับสูง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ 2) M-Moderate Risk 6 - 14 สีเหลือง คือความเสี่ยงระดับกลาง ควรติดตามความเสี่ยงเป็นระยะ เพื่อวางแผนการจัดการ และ 3) L-Low Risk 1 - 5 สีเขียว คือความเสี่ยงระดับต่ำ อาจยอมรับความเสี่ยงไว้ได้ หรือคอยติดตามระบุระดับความเสี่ยงเป็นระยะ (เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ, 2561)

ผลการวิจัย

พบว่าผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) แบ่งผลการวิจัยเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไป ด้านตำแหน่ง มีรายละเอียดดังนี้ ด้านตำแหน่ง ส่วนใหญ่เป็นวิศวกรมากกว่าโฟร์แมน/ผู้ช่วยโฟร์แมน และผู้จัดการโครงการ โดยมีอัตรา วิศวกร ร้อยละ 78 โฟร์แมน/ ผู้ช่วยโฟร์แมนร้อยละ 12 ผู้จัดการโครงการร้อยละ 5 ข้อมูลด้านประสบการณ์การทำงาน ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมาเป็นประสบการณ์การทำงาน 6 - 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 25 ประสบการณ์ทำงาน 3 – 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 13 และประสบการณ์ ที่น้อยที่สุด เป็นกลุ่มที่อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 7 2) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ ด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านสภาพโครงสร้าง ด้านบุคลากร ด้านการบริหารจัดการ และด้านผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงสิ่งแวดล้อม เมื่อนำมาประมวลผลโดยใช้มาตรวัดแบบ Rating Scale และใช้ค่าสถิติอันได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ได้ผลรวมค่าเฉลี่ยของระดับผลกระทบ กับระดับความถี่ ตามแต่ละปัจจัยทั้ง 2 ส่วน มีระดับผลกระทบด้านสภาพโครงสร้างที่เกี่ยวข้องมีผลกระทบ 3 อันดับ ดังนี้ ด้านสภาพโครงสร้างอาคารสูงผนังมีการเสริมเหล็กที่เพียงพอกับแรงยึดเพลทติดตั้งปั้นจั่น ชนิดเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ มีผลกระทบมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด (Mean = 4.60, S.D. = 0.70) ระดับความถี่ด้านสภาพโครงสร้างที่เกี่ยวข้องมีระดับความถี่ 3 อันดับ ดังนี้ สภาพของตัวยึด น็อต และหมุดยึด ไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากการทำงานในแต่ละครั้ง มีค่าความถี่มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.80, S.D. = 0.51) การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อด้านบุคลากร มีระดับผลกระทบด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีผลกระทบ 4 อันดับ ดังนี้ บุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ เช่น การยกของเกินพิกัด การยกแบบเอียง การใช้ปั้นจั่นเพื่อแขวนท่อลำเลียงปั๊มคอนกรีตที่ไซต์ก่อสร้างเพื่อทำคอนกรีตและหมุนได้อย่างอิสระ เป็นต้น มีผลกระทบมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.08, S.D. = 0.98) ระดับความถี่ด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีระดับความถี่ 4 อันดับ ดังนี้ บุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ เช่น การยกของเกินพิกัด การยกแบบเอียง การใช้ปั้นจั่นเพื่อแขวนท่อลำเลียงปั๊มคอนกรีตที่ไซต์ก่อสร้างเพื่อทำคอนกรีตและหมุนได้อย่างอิสระ เป็นต้น มีค่าความถี่มาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.50, S.D. = 0.74) การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อด้านการจัดการบริหารการก่อสร้าง พบว่าระดับผลกระทบด้านการจัดการบริหารการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องมีผลกระทบ 4 อันดับ ดังนี้ ควรมีการให้ศึกษาคู่มือการใช้งานปั้นจั่นอย่างละเอียด เช่น การให้สัญญาณต่าง ๆ เมื่อปฏิบัติงานในพื้นที่แคบและการวางสิ่งของต่าง ๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติ

รวมไปถึงความเข้มงวดถึงการอนุญาตให้คนที่ไม่เกี่ยวข้องขึ้นไประหว่างปฏิบัติงาน มีผลกระทบมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.20, S.D. = 0.60) ระดับความถี่ด้านการจัดการบริหารการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องมีระดับความถี่ 4 อันดับ ดังนี้ ขั้นตอนการสมัครงานและการยอมรับสำหรับการถอดประกอบยังไม่ผ่านขั้นตอนการประกอบและยอมรับตามที่กำหนด และเสียโอกาสให้หน่วยงานของรัฐตรวจสอบ มีค่าความถี่มาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.43, S.D. = 0.86) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง พบว่าระดับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องมีผลกระทบ 3 อันดับ ดังนี้ ให้ความสำคัญกับการสำรวจผลกระทบต่อชาวบ้าน และผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณนั้น ทุกสัปดาห์ เช่น การพูดคุยกับชาวบ้าน ตรวจสอบค่าฝุ่นจากการก่อสร้างภายในโครงการ ค่าเสียงบริเวณรอบข้าง พร้อมแนวทางในการแก้ไข มีผลกระทบมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (Mean = 4.58, S.D. = 0.77) ระดับความถี่ด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ความเหมาะสมของการติดตั้งปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ ไม่บิดบังหรือมีผลกระทบกับการใช้ชีวิตของชาวบ้านหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณนั้น มีค่าความถี่มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (Mean = 4.63, S.D. = 0.66)

ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ระดับความเสี่ยงแต่ละส่วนและวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของแต่ละปัจจัยความเสี่ยงสามารถจัดลำดับความเสี่ยง (Risk Matrix) ช่วยบริหารจัดการความเสี่ยงให้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เนื่องจากทำให้สามารถแก้ไขปัญหา ได้อย่างตรงจุด และทำให้แก้ปัญหาไม่มีมากเกินไป เนื่องจากสามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหาในส่วนที่สำคัญเพื่อที่จะเลือกในการจัดการและเรียงลำดับ ความสำคัญ โดยแบ่งโอกาสเป็น 3 ระดับ ได้แก่ H-High Risk ความเสี่ยงระดับสูง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการ ไว้รองรับ M-Moderate Risk ความเสี่ยงระดับกลาง ควรติดตามความเสี่ยงเป็นระยะ เพื่อวางแผนการจัดการ และL-Low Risk ความเสี่ยงระดับต่ำ อาจยอมรับความเสี่ยงไว้ได้ หรือคอยติดตามระบุระดับความเสี่ยงเป็นระยะ จากนั้นวิเคราะห์คะแนนในแต่ละระดับ การประเมินความเสี่ยงดังกล่าวเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจถึงความสำคัญของการจัดการความเสี่ยงแต่ละเรื่อง เป็นแนวทางใน การตัดสินใจเลือกวิธีที่เหมาะสมในการจัดการกับความเสี่ยง การจัดระดับความเสี่ยง แบ่งเป็น 5 x 5 พบว่า การวิเคราะห์การตอบสนองความเสี่ยงและการควบคุมความเสี่ยง โดยนำผลที่ได้ของระดับความเสี่ยงแต่ละส่วนและวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของแต่ละปัจจัย ดังนี้ ความเสี่ยงการติดตั้งและการใช้งาน มีรายละเอียดปัจจัยในแต่ละด้าน ดังนี้ 1) ปัจจัยด้านสภาพโครงสร้างอาคารสูง พบว่าผนังมีการเสริมเหล็กที่เพียงพอกับแรงยึดเพลทติดตั้งปั้นจั่น ชนิดเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ มีระดับความเสี่ยงต่ำสุดเท่ากับ 5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีเขียว ที่สามารถยอมรับได้ สภาพโครงสร้างปั้นจั่น มีกาตรวจสอบชิ้นส่วนของปั้นจั่นในการติดตั้ง เช่น อุปกรณ์ชำรุด ควรทำรายการแจ้งหรือทำรายการแก้ไขไว้ และสภาพของตัวยึด น็อต และหมุดยึดไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากการทำงานในแต่ละครั้ง มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว จัดมีการประชุมอย่างเร่งด่วนหรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทันที 2) ปัจจัยด้านบุคลากร บุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ เช่น การยกของเกินพิกัด การยกแบบเอียง การใช้ปั้นจั่นเพื่อแขวนท่อลำเลียงปั๊มคอนกรีตที่ไซต์ก่อสร้างเพื่อทำคอนกรีตและหมุนได้อย่างอิสระ มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 25 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุม

แก้ไขอย่างรวดเร็ว แนวทางปฏิบัติจัดมีการตรวจสอบหรือแก้ไขปัญหาทันที รองลงมาคือ ผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ การขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครนและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน นับเป็นสาเหตุที่ร้ายแรงและสร้างความเสียหายได้มาก เช่น ขาดความรู้เกี่ยวกับการบังคับเครน ขาดความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ผูกมัดอิสระ มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 15 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว แนวทางปฏิบัติ จัดมีการตรวจสอบหรือแก้ไขปัญหาทันที 3) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการก่อสร้าง มีขั้นตอนการสมัครงานและการยอมรับสำหรับการถอดประกอบยังไม่ผ่านขั้นตอนการประกอบและยอมรับตามที่กำหนด และเสียโอกาส ให้หน่วยงานของรัฐตรวจสอบ มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 25 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว แนวทางปฏิบัติ จัดมีการตรวจสอบหรือแก้ไขปัญหาทันที รองลงมาคือ ควรมีการให้ศึกษาคู่มือการใช้งานปั้นจั่นอย่างละเอียด เช่น การให้สัญญาณต่าง ๆ เมื่อปฏิบัติงานในพื้นที่แคบและการวางสิ่งของต่างๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติรวมไปถึงความเข้มงวดถึงการอนุญาตให้คนที่ไม่เกี่ยวข้องขึ้นไประหว่างปฏิบัติงาน ระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว แนวทางปฏิบัติจัดมีการตรวจสอบหรือแก้ไขปัญหาทันที 4) ปัจจัยด้านผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง สิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมของการติดตั้งปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ ไม่บิดบังหรือมีผลกระทบกับการใช้ชีวิตของชาวบ้านหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณนั้น มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 25 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว แนวทางปฏิบัติ จัดมีการตรวจสอบหรือแก้ไขปัญหาทันที รองลงมาคือ มีเสียงรบกวนจากการใช้งานเครื่องจักรขณะปฏิบัติงาน ต้องไม่มีผลกระทบกับชาวบ้านเพื่อลดปัญหาการร้องเรียน มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว แนวทางปฏิบัติจัดมีการตรวจสอบหรือแก้ไขปัญหาทันที

ผลการวิเคราะห์ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564 ด้านบุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ เช่น การยกของเกินพิกัด ซึ่งมีผลมาจากข้อบังคับกฎกระทรวง ในการประกอบ การติดตั้ง การทดสอบ การใช้ การซ่อมแซม การบำรุงรักษา การตรวจสอบ การรื้อถอนปั้นจั่นหรืออุปกรณ์อื่นของปั้นจั่น นายจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หากไม่มีรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานดังกล่าว นายจ้างต้องดำเนินการให้วิศวกรเป็นผู้จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานเป็นหนังสือ และต้องมีสำเนาเอกสารดังกล่าวไว้ให้ พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้รายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามวรรคหนึ่งต้องเป็นภาษาไทย หรือภาษาอื่น ที่ลูกจ้างสามารถศึกษาและปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานได้ และผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ การขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครนและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน นับเป็นสาเหตุที่ร้ายแรงและสร้างความเสียหายได้มากซึ่งมีผลจากข้อบังคับกฎกระทรวง นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบการติดตั้งปั้นจั่นเมื่อติดตั้งเสร็จตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด และต้องมีสำเนาเอกสาร

การทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้ ในกรณีที่มีการหยุดใช้งานปั้นจั่นตั้งแต่หกเดือนขึ้นไป ก่อนนำปั้นจันมาใช้งานใหม่

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ด้านตำแหน่ง ส่วนใหญ่เป็นวิศวกรมากกว่าโฟร์แมน/ผู้ช่วยโฟร์แมน และผู้จัดการโครงการ มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปี 2) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านสภาพโครงสร้าง ด้านบุคลากร ด้านการบริหารจัดการ และด้านพื้นที่ข้างเคียง สิ่งแวดล้อม เมื่อนำมาประมวลผลโดยใช้มาตรวัดแบบ Rating Scale และใช้ค่าสถิติ และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลรวมค่าเฉลี่ยของระดับผลกระทบอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านสภาพโครงสร้างอาคารสูงผนังมีการเสริมเหล็กที่เพียงพอกับแรงยึดเพลทติดตั้งปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ มีผลกระทบมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด สภาพของตัวยึด น็อต และหมุดยึด ไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากการทำงานในแต่ละครั้ง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านบุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ เช่น การยกของเกินพิกัด การยกแบบเอียง การใช้ปั้นจั่นเพื่อแขวนท่อลำเลียงปั๊มคอนกรีตที่ไซต์ก่อสร้างเพื่อทำคอนกรีตและหมุนได้อย่างอิสระ เป็นต้น มีผลกระทบมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านการจัดการบริหารการก่อสร้าง ควรมีการให้ศึกษาคู่มือการใช้งานปั้นจั่นอย่างละเอียด เช่น การให้สัญญาณต่าง ๆ เมื่อปฏิบัติงานในพื้นที่แคบและการวางสิ่งของต่าง ๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติ รวมไปถึงความเข้มงวดถึงการอนุญาตให้คนที่ไม่เกี่ยวข้องขึ้นไประหว่างปฏิบัติงาน มีผลกระทบมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ขั้นตอนการสมัครงานและการยอมรับสำหรับการถอดประกอบยังไม่ผ่านขั้นตอนการประกอบและยอมรับตามที่กำหนด และเสียโอกาสให้หน่วยงานของรัฐตรวจสอบ มีค่าความถี่มาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงควรให้ความสำคัญกับการสำรวจผลกระทบต่อชาวบ้าน และผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณนั้น ทุกสัปดาห์ เช่น การพูดคุยกับชาวบ้าน ตรวจสอบค่าฝุ่นจากการก่อสร้างภายในโครงการ ค่าเสียงบริเวณรอบข้าง พร้อมแนวทางในการแก้ไข มีผลกระทบมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในดับดับมากที่สุด ด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ความเหมาะสมของการติดตั้งปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ภายในช่องลิฟต์ ไม่บิดบังหรือมีผลกระทบกับการใช้ชีวิตของชาวบ้านหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณนั้น มีค่าความถี่มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด อภิปรายได้ว่า นายจ้าง ผู้บังคับและผู้ปฏิบัติงาน มักมีการฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ รวมไปถึงขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้งานปั้นจั่นแต่ละประเภท นับเป็นสาเหตุที่มีความเสี่ยงสูง สอดคล้องกับบทความการค้นคว้าอิสระของ เศรษฐวัฒน์ หนูฉิม เรื่องการประเมินความเสี่ยงในงานรื้อถอนทาวเวอร์เครนชนิดบูมกระดกสำหรับงานก่อสร้างอาคารสูง ที่พบว่า สาเหตุที่มีความเสี่ยงสูงต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง คือ ผู้ควบคุมใช้งานทาวเวอร์เครนไม่ถูกต้อง และผู้ควบคุมประเมินน้ำหนักยกผิดพลาด ซึ่งมีแนวทางและมาตรการในการควบคุมความเสี่ยง คือ จัดอบรมหลักสูตรการควบคุมทาวเวอร์เครนอย่างปลอดภัย ทั้งนี้การเข้าฝึกอบรมก็จะมีการทำแบบทดสอบก่อน-หลัง เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความใส่ใจในความปลอดภัย (เศรษฐวัฒน์ หนูฉิม, 2558)

ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร (Internal Floor Climbing) ระดับความเสี่ยงแต่ละส่วนและวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของแต่ละปัจจัยความเสี่ยง สามารถจัดลำดับความเสี่ยง (Risk Matrix) ช่วยบริหารจัดการความเสี่ยงให้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สภาพโครงสร้างปั้นจั่น มีกาตรวจสอบชิ้นส่วนของปั้นจั่นใน การติดตั้ง เช่น อุปกรณ์ชำรุด ควรทำรายการแจ้งหรือทำรายการแก้ไขไว้ และสภาพของตัวยึด น็อต และหมุดยึด ไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากการทำงานในแต่ละครั้ง มีระดับความเสี่ยงสูง เท่ากับ 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สีแดง ต้องมีการเตรียมการเตรียมแผนการจัดการไว้รองรับ แนวทางควบคุมแก้ไขอย่างรวดเร็ว จัดมีการประชุมอย่างเร่งด่วนหรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทันที สอดคล้องกับบทความการค้นคว้าอิสระของ โชคชัย อลงกรณ์ทักษิณ เรื่องการตรวจสอบปั้นจั่นหอสูง กล่าวไว้ว่า ความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีก้าวหน้าเพิ่มขึ้นทั้งนี้เนื่องจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความตั้งใจเป็นอย่างสูงที่จะนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้พัฒนาการทำงานของตนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การลดสถิติอุบัติเหตุจากการทำงานเกี่ยวกับปั้นจั่นหอสูงลงได้รวมไปถึงในส่วนงานติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบ ใช้งาน ซ่อม-บำรุงรักษา และรื้อถอน และสื่อที่ใช้ประกอบการฝึกอบรมควรครอบคลุมและมีปริมาณเพียงพอกับลักษณะงานตามแต่ละโครงการที่มีการใช้งานและกรณีต้นเหตุการณ์เกิดอุบัติเหตุของปั้นจั่น นั้นมักเกิดขึ้นได้หลายปัจจัยได้แก่ ความเสียหายด้านอุปกรณ์ชำรุดจากการใช้งานมานานและผู้ประกอบชิ้นส่วนไม่รอบคอบ ตรวจสอบให้ดี ซึ่งมีระดับผลกระทบมาก ความถี่ที่เกิดบ่อยตามเกณฑ์ที่กำหนดในช่วงมากที่สุด (โชคชัย อลงกรณ์ทักษิณ, 2553) และได้สอดคล้องกับบทความของ ประสาน รัตนสาลี อันตรายจากปั้นจั่นหอคอยสูง กล่าวไว้ดังนี้ 1) น็อต (Bolt) ขาด (ลักษณะความเสียหาย: หอคอยถล่มแบบพับโค่น) เนื่องจากการประกอบชิ้น ส่วนTower Crane ที่เป็นสลักเกลียวอาจขันด้วยแรงที่เกินค่าความยืดหยุ่น (Elasticity Limit) จนทำให้สลักเกลียวยืดออก (Yield Limit) ความแข็งแรงลดลง เมื่อใช้งานไปเกิดแรงกระทำเพียงเล็กน้อยที่สลักเกลียวอีกจนทำให้สลักเกลียวขาดและหลุดจนเกิดเป็นอุบัติเหตุของปั้นจั่น 2) สลักหลุด (ลักษณะความเสียหาย: หอคอยถล่มแบบทรุดตัว)เนื่องจากสลักชำรุดหรือเสื่อมสภาพ ทำให้สลักเคลื่อนตัวหลุดออกจนเกิดเป็นอุบัติเหตุ) (ประสาน รัตนสาลี, 2565) และยังสอดคล้องกับ สุนันทา นิลสนธิ พบว่า ความเสี่ยงการติดตั้งปั้นจั่น แบบเคลื่อนที่ภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคารเพื่อเป็นแนวทางประเมินความเสี่ยงของการติดตั้งและคู่มือการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง (สุนันทา นิลสนธิ, 2567)

ผลการวิเคราะห์ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ สอดคล้องกับ กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2564 กำหนดไว้ว่า ด้านบุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ นายจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ดำเนินการให้วิศวกรเป็นผู้จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานเป็นหนังสือ และต้องมีสำเนาเอกสารดังกล่าวไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้รายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามวรรคหนึ่งต้องเป็นภาษาไทย หรือภาษาอื่นที่ลูกจ้างสามารถศึกษาและปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานได้ และผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ การขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครนและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน นับเป็นสาเหตุที่ร้ายแรงและสร้างความเสียหายได้มากซึ่งมีผลจากข้อบังคับกฎกระทรวง นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบการติดตั้งปั้นจั่นเมื่อติดตั้งเสร็จตาม

รายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด และต้องมีสำเนาเอกสาร การทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้ ในกรณีที่มีการหยุดใช้งานปั้นจั่นตั้งแต่หกเดือนขึ้นไป ก่อนนำปั้นจันมาใช้งานใหม่ (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2564)

แนวทางในการป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จากการใช้งานปั้นจั่นชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีดังนี้ 1) ด้านสภาพโครงสร้าง 2) ด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้อง 3) ด้านการจัดการบริหารการก่อสร้าง 4) ด้านผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง ได้สอดคล้องกับบทความของ หฤษฎ์ ศรีนุกูล การบำรุงรักษาเครน เป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อยืดอายุการใช้งานเครนให้ยาวนาน และยังลดอุบัติเหตุจากอุปกรณ์ที่ชำรุดเสื่อมสภาพ จะเห็นว่าในปัจจุบันส่วนใหญ่มักที่จะขาดการบำรุงรักษาที่ดี ไม่ปฏิบัติตามระยะเวลาที่คู่มือได้กำหนด นอกจากนี้ สภาวิศวกร/ วสท. ให้ความรู้เรื่องเครนโดยเฉพาะทาวเวอร์เครนให้มากยิ่งขึ้น และวิศกรผู้ตรวจสอบต้องผ่านการอบรมด้านเครนและขึ้นทะเบียนกับสภาวิศวกร ร่วมกับจัดทำมาตรฐาน/คู่มือ การติดตั้งเครนโดย วสท. หรือ สภาวิศวกร (หฤษฎ์ ศรีนุกูล, 2567)

สรุปและข้อเสนอแนะ

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบจากการใช้งานปั้นจั่นสูงชนิดติดตั้งภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคาร มีดังนี้ ข้อมูลทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นวิศวกรมากกว่าโฟร์แมน/ผู้ช่วยโฟร์แมน และผู้จัดการโครงการ มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปี ปัจจัยที่ส่งผลกระทบด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านสภาพโครงสร้าง ด้านบุคลากร ด้านการบริหารจัดการ และด้านพื้นที่ข้างเคียง สิ่งแวดล้อม ดังนั้น นายจ้าง ผู้บังคับและผู้ปฏิบัติงาน มักมีการฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ ขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้งานปั้นจั่นแต่ละประเภท นับเป็นสาเหตุที่มีความเสี่ยงสูง ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้งานปั้นจั่นฯ ระดับความเสี่ยงแต่ละส่วนและวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของแต่ละปัจจัยความเสี่ยง สามารถจัดลำดับความเสี่ยง (Risk Matrix) ช่วยบริหารจัดการความเสี่ยงให้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ผลการวิเคราะห์ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานปั้นจั่นฯ กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ ดังนี้ 1) ด้านสภาพโครงสร้าง ระดับความถี่ด้านสภาพโครงสร้างที่เกี่ยวข้องมีระดับความถี่มากที่สุด คือ สภาพของตัวยึด น็อต และหมุดยึด ไม่มีการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากการทำงานในแต่ละครั้ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (Mean = 4.80, S.D. = 0.51) 2) ด้านบุคลากร ระดับความถี่ที่เกี่ยวข้องมีระดับความถี่มาก คือ บุคลากรฝ่ายปฏิบัติการและผู้บังคับ ฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ เช่น การยกของเกินพิกัด การยกแบบเอียง การใช้ปั้นจั่นเพื่อแขวนท่อลำเลียงปั๊มคอนกรีตที่ไซต์ก่อสร้างเพื่อทำคอนกรีตและหมุนได้อย่างอิสระ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (Mean = 4.50, S.D. = 0.74) 3) ด้านการจัดการบริหารการก่อสร้างมีระดับความถี่มาก คือ ขั้นตอนการสมัครงานและการยอมรับสำหรับการถอดประกอบยังไม่ผ่านขั้นตอนการประกอบและยอมรับตามที่กำหนด และเสียโอกาสให้หน่วยงานของรัฐตรวจสอบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (Mean = 4.43, S.D. = 0.86) และ 4) ด้านพื้นที่ข้างเคียงและสิ่งแวดล้อมมีระดับความถี่มาก คือ ระดับความถี่ที่เกี่ยวข้องมีค่าความถี่มากที่สุด คือ ความเหมาะสมของการติดตั้งปั้นจั่นชนิดการไต่ภายในช่องลิฟต์ ไม่บิดบังหรือมีผลกระทบกับการใช้ชีวิตของชาวบ้านหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (Mean = 4.63, S.D. = 0.66) ซึ่งทำให้

สอดคล้องกับแนวทางในการป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ความปลอดภัยล้วนต้องขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ที่เกี่ยวข้องทุกคนควรให้ความสำคัญไม่ละเลย หรือมักง่ายในการทำงาน เริ่มจากข้อควรรู้เบื้องต้นก่อนที่จะมีการยกของนั้น จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้ 1) ควรได้มีการตรวจสอบสภาพของการจับยึด การควบคุมทิศทางของของที่ยกสลิงและอุปกรณ์ โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่มีการทำลายทิ้ง เพื่อไม่ให้มีการนำมาใช้โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ 2) ควรมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มข้นของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามกฎหมายปั้นจั่นอย่างจริงจัง กล่าวคือ ต้องมีบทลงโทษอย่างจริงจังสำหรับผู้ไม่ปฏิบัติตามที่กฎหมายได้กำหนดไว้ เพื่อเป็นการปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในงานก่อสร้าง 3) ผู้ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องศึกษาปัญหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและหาแนวทางป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดเหตุในโครงการที่รับผิดชอบ เป็นการที่ดีที่สุด 4) ควรให้ความร่วมมือและรักษากฎระเบียบเพื่อความปลอดภัยทั้งตัวเองและคนอื่น 5) ควรมีวิศวกรควบคุมการติดตั้งและบังคับอย่างจริงจัง วิศวกรผู้ตรวจสอบต้องสอบผ่านการอบรมด้านปั้นจั่น และขึ้นทะเบียนกับสภาวิศวกร รวมไปถึงช่างติดตั้งต้องผ่านการอบรมตามกฎหมายทางสภาวิศวกร และ 6) ควรเข้มงวดและให้ความรู้เรื่องปั้นจั่น ให้มากยิ่งขึ้น หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องต้องลงพื้นที่สุ่มตรวจให้มากยิ่งขึ้น เพื่อความปลอดภัยอย่างทั่วถึง ข้อเสนอแนะจากการวิจัยความเสี่ยงการติดตั้งปั้นจั่น แบบเคลื่อนที่ภายในลิฟต์ตามความสูงของอาคารเพื่อเป็นแนวทางประเมินความเสี่ยงของการติดตั้ง และคู่มือการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัย ในงานก่อสร้าง การฝึกอบรมบุคลากร การตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย ทุกโครงการงานก่อสร้างควรมีวิศวกรควบคุมการติดตั้ง วิศวกรผู้ตรวจสอบต้องสอบผ่านการอบรมด้านปั้นจั่น และขึ้นทะเบียนกับสภาวิศวกร รวมไปถึงช่างติดตั้งต้องผ่านการอบรมตามกฎหมายทางสภาวิศวกร ควรเข้มงวดและให้ความรู้เรื่องปั้นจั่น ให้มากยิ่งขึ้น หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องต้องลงพื้นที่สุ่มตรวจให้มากยิ่งขึ้น เพื่อความปลอดภัยอย่างทั่วถึงการตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งอย่างเข้มงวด มีการจดบันทึกอย่างละเอียด เป็นสม่ำเสมอ รวบทั้งการจัดทำคู่มือความปลอดภัยการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน และการมีแผนฉุกเฉินสำหรับกรณีอุบัติเหตุ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2564). กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ. เรียกใช้เมื่อ 15 พฤศจิกายน 2565 จาก https://www.labour.go.th/in dex.php/59597-2564-31

กองพล ชุนเกาะ. (2560). การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร. ใน วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). Risk การจัดลำดับความสำคัญความเสี่ยง (Risk Matrix). เรียกใช้เมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://www.iok2u.com/article/business-administrator/risk-matrix

โชคชัย อลงกรณ์ทักษิณ. (2553). การตรวจสอบปั้นจั่นหอสูง. ใน รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือกรุงเทพฯ.

ณัฐวุฒิ สุขศิริสวัสดิกุล. (2560). การประเมินเบื้องต้นด้านความปลอดภัยของเครื่องเล่นชิ่งคราว กรณีศึกษาในเขตอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี. ใน สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ประสาน รัตนสาลี. (2565). อันตรายจากปั้นจั่นหอคอยสูง. เรียกใช้เมื่อ 20 ธันวาคม 2565 จาก https://www.psmc2006.com/M/M-02_article-tower%20crane.pdf

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร. (2563). ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 137 ตอนที่ 96 หน้า 21 (18 พฤษจิกายน 2563).

วุฒินันทน์ ปัทมวิสุทธิ์. (2564). อันตรายร้ายแรงและสถิติการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง. ในบทความสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน. เรียกใช้เมื่อ 23 พฤษภาคม 2568 จาก https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/922-2021-07-12-13-03-30

เศรษฐวัฒน์ หนูฉิม. (2558). กระประเมินความเสี่ยงในงานรื้อถอนทาวเวอร์เครนชนิดบูมกระดกสำหรับงานก่อสร้างอาคารสูง. ใน สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุนันทา นิลสนธิ. (2567). การประเมินและการป้องกันความเสี่ยงของปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่ภายในลิฟต์สำหรับอาคารสูง. ใน รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

หฤษฎ์ ศรีนุกูล. (2567). ความปลอดภัยในการใช้ TOWER CRANE. กรุงเทพมหานคร: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.).