



การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ระบบสลักเกลียว

Safety Risk Analysis of Steel Structure Installation Work Bolt System

(Received: September 25,2023 ; Revised: October 29,2023 ; Accepted: October 31,2023)

ประกายพล พันธุ์วิเศษ¹, เสรีย์ ตู๊ประกาย¹, วรานนท์ คงสง¹, ชัยวัฒน์ ภูวกรกุลชัย¹, อีรีเดช สนนงทวิพร¹ และ มงคล รัชชะ²
Prakaipon Panwiset¹, Seree Tuprakay¹, Waranon Kongsong¹ Chaiwat Pooworakulchai¹, Teeradej
Snongtaweepon¹ and Mongkol Ratcha²

บทคัดย่อ

การศึกษามาตรการการป้องกันอุบัติเหตุในการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวเป็นรูปแบบงานวิจัยแบบผสม แบบเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษามาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุด้วยแบบวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและประเมินความเสี่ยงในการติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวและ เสนอแนวทางความปลอดภัยโดยการจัดทำแนวทางการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว ใช้แบบวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Job safety analysis) ในขั้นตอนการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณเป็นเครื่องมือเพื่อเก็บข้อมูลและประเมินกิจกรรมการปฏิบัติงาน ซึ่งมีทั้งหมดอยู่ 7 กิจกรรมสำหรับงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว รูปแบบงานวิจัยมีทั้งแบบเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ประเมินความเสี่ยงของแต่ละกิจกรรมที่ปฏิบัติงาน ประเมินโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน ผู้เชี่ยวชาญ โพรแมนในสายงานโยธาหรือที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ (จป.ว) และพนักงานผู้มีประสบการณ์ในงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว จำนวน 12 ท่านร่วมทำการประเมิน จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมที่มีระดับความเสี่ยงสูงคือกิจกรรมติดตั้งโครงสร้างคานเหล็กรูปพรรณ มีคะแนนความเสี่ยงสูงสุดที่ 9.75 คะแนน และกิจกรรมติดตั้งโครงสร้างเสาเหล็กรูปพรรณ คะแนนความเสี่ยง 8.47 คะแนน การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานตามกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงทั้ง 2 กิจกรรมนั้นมีความสอดคล้องกับการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวในสนาม และได้จัดทำแนวทางการตรวจสอบมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว เพื่อนำไปปรับปรุงการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ให้มีความปลอดภัยและสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

คำสำคัญ : การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง, โครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว, มาตรการป้องกันอุบัติเหตุ

Abstract

The study of accident prevention measures in the safety risk analysis of bolt system steel structure installation operation is a mixed research model. Quantitative and qualitative models. The objective is to study accident prevention measures through an analysis of work procedures and assess the risk of installing steel structures work bolt systems. It also aims to propose safety guidelines by creating a checklist for the work process during the installation of steel structures with bolt systems, utilizing Job Safety Analysis (JSA) as a tool for data collection and task evaluation. There are a total of seven activities involved in the installation of steel structures work bolt systems, and this research employs both quantitative and qualitative approaches. The risk assessment for each activity is conducted by engineers, experts, foremen in civil engineering or related fields, professional safety officers, and experienced workers in steel structure work bolt system installation. A total of twelve individuals participated in the assessment. The study found that the activities with the highest risk levels were the installation of steel beams with a risk score of 9.75 and the installation of steel columns with a risk score of 8.47. The analysis of work processes for these high-risk activities was consistent with the actual installation of steel structures with bolt systems in the field. Guidelines for checking accident prevention measures during the installation of steel structures and threaded

¹ สาขาวิชาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง Corresponding

fastening systems have been developed to be used for improving work processes, enhancing work efficiency, ensuring safety, and reducing the risk of accidents.

Keywords: Risk analysis and assessment, Steel structure, bolt system, Accident prevention measures

บทนำ

จากการพัฒนาของวัสดุและวิธีการคิด ออกแบบ และวิธีการปฏิบัติ ส่งผลให้โครงสร้างอาคารที่มีการนิยมใช้กันมากที่สุดคือ โครงสร้างเหล็ก รูปพรรณ ซึ่งข้อดีนั้นมีอยู่มากมาย หลายเหตุผล เช่น ต้นทุนของโครงการถูกลง ลดระยะเวลาการทำงานลง สามารถควบคุมคุณภาพของงานได้ สามารถตอบโจทย์ผู้ออกแบบได้หลากหลาย ทั้งในด้านรูปร่างของอาคาร คุณสมบัติของโครงสร้างอาคาร ฯลฯ ดังนั้นโครงสร้างเหล็กเป็นรูปแบบโครงสร้างหนึ่งที่ถูกพิจารณาเลือกใช้ในงานก่อสร้าง ประเทศไทยมีกฎหมายในด้านความปลอดภัยในการทำงานและมาตรฐานการทำงานคือ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมการทำงาน และมาตรฐานงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณซึ่งเป็นวิธีการประกอบชิ้นงานโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณเข้าด้วยกันโดยใช้สลักเกลียว (Bolts) และแป้นเกลียว (Nut) เป็นตัวยึดระหว่างชิ้นทั้ง 2 ชิ้น โดยร้อยผ่านรูเจาะและขันสลักเกลียวให้ได้แรงบิดตามที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานสลักเกลียว จากความเป็นมาของปัญหาการศึกษาขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียว มาตรการป้องกันและการประเมินความเสี่ยงในงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียวเพื่อเป็นแนวทางตรวจเช็คการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียวและเพื่อทราบถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นขณะขั้นตอนการติดตั้ง รวมถึงไปถึงกฎหมายและมาตรฐานที่จะนำมาใช้เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานเพื่อลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นและเพิ่มคุณภาพของงาน และนำไปสู่ความปลอดภัยในการทำงานในงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษามาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุด้วยแบบวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและประเมินความเสี่ยงในการติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียว

2. เพื่อเสนอแนวทางความปลอดภัย โดยการจัดทำแนวทางการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียว

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษามาตรการ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ ในงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียว ศึกษาวิจัยเชิงผสมระหว่างเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุ ทฤษฎีความปลอดภัย การจัดการความปลอดภัย กฎหมายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมการทำงาน มาตรฐานการทำงานบนที่สูง งานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาก็เกิดอุบัติเหตุในโครงการก่อสร้าง และงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณ รวมถึงการศึกษาการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง¹ จากปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แนวทางมาตรการป้องกันอุบัติเหตุเบื้องต้นในการทำงาน² รวมไปถึงการจัดการด้านความปลอดภัยของการก่อสร้าง³ อีกทั้งมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของแรงงานในการทำงาน^{4,5,6,7} การส่งเสริมกิจกรรมการทำงานอย่างปลอดภัย ซึ่งนำมาประกอบเนื้อในการจัดทำศึกษาประกอบการวิเคราะห์ผลการศึกษา

2. กำหนดขอบเขตงานวิจัย ทำการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณ โดยใช้โครงการอาคารจอดรถแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น เป็นกรณีศึกษา งานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียวที่มีการทำงานตั้งแต่เริ่ม



โครงการจนจบโครงการ มีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ โพรแมนในสายงานโยธา เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ(จป.ว) และพนักงานปฏิบัติงานผู้มีประสบการณ์ในงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว

3. วิเคราะห์กิจกรรมในการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณ จากการศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียวในโครงการกรณีศึกษาได้มาทั้งหมด 7 กิจกรรม มีขั้นตอนย่อยในการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม และเครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว

5. วิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของงานโดยใช้แบบประเมิน (Job safety analysis) ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยเป็นแบบวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยประเมินถึงความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ และความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานของผู้ที่ปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว รวมถึงโอกาสที่จะเกิดและผลกระทบของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยที่ผู้ศึกษาได้สรุปขั้นตอนการทำงานในแต่ละกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยลงในแบบวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของงานและตรวจสอบความครบถ้วนของเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัย การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผู้ที่ มีประสบการณ์ทางด้านโครงสร้างเหล็กกรุพรรณก่อนจะนำแบบวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยมาให้ วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ โพรแมนในสายงานโยธา เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ (จป.ว) และพนักงานปฏิบัติงานผู้มีประสบการณ์ในงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว เป็นผู้ร่วมประเมินและให้ข้อมูล โดยจะมีช่องให้ทำการประเมินคะแนนโดยมีมีอยู่ 2 ช่องคือ 1) โอกาสการเกิดอุบัติเหตุจะมีระดับ 1 – 4 ระดับโดยมีแนวทางในการเลือกตั้งตารางที่ 1 2) ความรุนแรงและผลกระทบจะมีระดับ 1 – 4 ระดับโดยมีแนวทางในการเลือกตั้งตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การจัดลำดับของโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ

| ระดับ | รายละเอียด |
|-------|---------------------------------------|
| 1 | ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ |
| 2 | มีโอกาสเกิดขึ้นได้นาน ๆ ครั้ง |
| 3 | อาจเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงานตามปกติ |
| 4 | เกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงานตามปกติ |

ตารางที่ 2 การจัดระดับความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

| ระดับ | ความรุนแรง | รายละเอียด |
|-------|------------|--|
| 1 | เล็กน้อย | ปฐมพยาบาลเบื้องต้น/ทรัพย์สินเสียหายเล็กน้อย |
| 2 | ปานกลาง | รับการรักษาทางการแพทย์/ทรัพย์สินเสียหายปานกลางและสามารถดำเนินงานต่อได้ |
| 3 | สูง | บาดเจ็บถึงขั้นต้องหยุดงานหรือเจ็บป่วย/ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตบางส่วน |
| 4 | สูงมาก | เสียชีวิตหรือบาดเจ็บสาหัส/ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตทั้งหมด |

5. วิเคราะห์ผลและจัดทำแนวทางการตรวจเช็คมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ การวิเคราะห์ผลจากคะแนนที่ได้จากการประเมินของประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้จำนวน 12 ท่านซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว และวิเคราะห์ความสอดคล้องของกฎหมายด้านความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน รวมไปถึงมาตรฐานการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว เพื่อนำไปจัดทำเป็นแนวทางการตรวจเช็คมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุสำหรับงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กกรุพรรณระบบสลักเกลียว

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน ของโครงการอาคารจอดรถ 5 ชั้น พื้นที่รวม 12,000 ตารางเมตร รองรับรถจอดได้ 400 คัน และมีพื้นที่เช่าที่เป็นร้านค้าใต้อาคาร พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารประกอบด้วยลิฟต์โดยสารจำนวน 2 ยูนิต ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันเพลิงไหม้ ระบบจอดรถและระบบขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน มีกิจกรรมในการปฏิบัติงานทั้งหมด 7 กิจกรรม ขั้นตอนย่อย และเครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่-1 ปฏิบัติงานติดตั้ง Anchor Bolts มีขั้นตอนย่อยอยู่ 3 ขั้นตอนคือ 1) การหาระดับและแนวอ้างอิงตามแบบอาคาร 2) วาง Template ให้ได้ระดับและแนวที่หาไว้ 3) ทำการติดตั้ง Anchor Bolts โดยการเชื่อมติดกับเหล็กทอม่อ เครื่องมือและวัสดุที่สำคัญคือ กล้องระดับ กล้องวัดมุม ตู้อเชื่อม อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น



ภาพที่ 1 การติดตั้ง Anchor Bolts

กิจกรรมที่-2 ปฏิบัติงานติดตั้งเสา (Column) เหล็กรูปพรรณ มีขั้นตอนย่อยอยู่ 4 ขั้นตอนคือ 1) ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน 2) ยกชิ้นงานเข้าติดตั้งตามตำแหน่ง 3) ตรวจสอบดิ่งเสา 4) ชันสลักเกลียวเพื่อยึดเสาเข้ากับ Anchor Bolts มีเครื่องจักรเครื่องมือและวัสดุที่สำคัญคือ รถโมบายเครน สายพานยกชิ้นงาน ดิ่ง ส่วนชั้นสลักเกลียว และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น



ภาพที่ 2 ติดตั้งเสาเหล็กรูปพรรณ

กิจกรรมที่-3 ปฏิบัติงานประกอบชิ้นงาน ส่วนคาน (Beam) มีขั้นตอนย่อยอยู่ 3 ขั้นตอน คือ 1) ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน 2) ยกชิ้นงานเข้าติดตั้งตามตำแหน่ง 3) ทำการติดตั้งสลักเกลียวยึดคานกับเสา มีเครื่องจักรเครื่องมือและวัสดุที่สำคัญคือ รถโมบายเครน สายพานยกชิ้นงาน ส่วนชั้นสลักเกลียว และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น



ภาพที่ 3 ติดตั้งคานเหล็กรูปพรรณ

กิจกรรมที่-4 ปฏิบัติงานประกอบชิ้นงาน ส่วนจันทัน (Rafter) ในส่วนหลังคา มีขั้นตอนย่อยอยู่ 4 ขั้นตอนคือ 1) ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน 2) ประกอบจันทัน 3) ยกจันทันขึ้นติดตั้งตามตำแหน่ง 4) ยกจันทันกับหัวเสาด้วยสลักเกลียว เครื่องจักรเครื่องมือและวัสดุที่สำคัญคือ รถโมบายเครน สายพานยกชิ้นงาน ส่วนชั้นสลักเกลียว และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น



ภาพที่ 4 ติดตั้งแปเหล็ก

กิจกรรมที่ -5 ปฏิบัติงานติดตั้งแป (Purlin) รับหลังคาเมทัลชีท มีขั้นตอนย่อยอยู่ 3 ขั้นตอนคือ 1) ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน 2) ยกชิ้นงานเข้าติดตั้งตามตำแหน่ง 3) เชื่อมแน่นแปติดกับจันทัน เครื่องจักรเครื่องมือและวัสดุที่สำคัญคือ รถโม่บาย เครน สายพานยกชิ้นงาน ส่วนชิ้นสลักเกลียว ตู้อเชื่อม และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น



ภาพที่ 5 ติดตั้งแปเหล็ก

กิจกรรมที่ -6 ปฏิบัติงานทดสอบแรงบิดของน็อต (Bolts) ที่ใช้เป็นตัวยึดชิ้นงาน ขั้นตอนย่อยอยู่ 2 ขั้นตอนคือ 1) ตรวจสอบขนาดของน็อตและแรงบิดที่ใช้ทดสอบ 2) ทดสอบแรงบิดด้วยประแจทดสอบแรงบิด เครื่องมือและวัสดุที่สำคัญคือ ประแจทดสอบแรงบิด นั่งร้าน บันไดทรง A และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น



ภาพที่ 6 ทดสอบแรงบิดสลักเกลียว

กิจกรรมที่ -7 ปฏิบัติงานทาสีบริเวณรอยต่อหลังจากทดสอบแรงบิดแล้ว มีขั้นตอนย่อยอยู่ 1 ขั้นตอนคือ เก็บสีตามตำแหน่งที่ไม่เรียบร้อย เครื่องมือและวัสดุที่สำคัญ คือ นั่งร้าน ลูกกลิ้งทาสี และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เป็นต้น

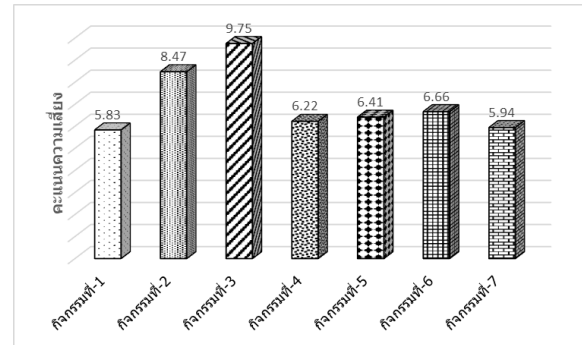


ภาพที่ 7 งานเก็บสีทาสี

2. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ความสอดคล้องกับกฎหมายพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน⁵ จะสอดคล้องในส่วนของการบังคับให้นายจ้างควบคุมดูแลการสวมใส่ อุปกรณ์คุ้มครองภัยส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาการทำงาน และให้นายจ้างจัดการให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเพื่อประเมินอันตราย ศึกษาผลกระทบ และจัดทำแผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งจะสอดคล้องกับกฎกระทรวงกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง⁶ ซึ่งอาคารที่เป็นกรณีศึกษานี้มีพื้นที่เกินกว่า 2,000 ตารางเมตรจำเป็นต้องให้นายจ้างจัดทำแผนงานความปลอดภัยและจัดให้มีคนควบคุมดูแลความปลอดภัยก่อนทำงานขางานทุกขั้นตอน กฎกระทรวงที่มีกำหนดมาตรฐานการทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลายจากการตกลงไปภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ⁸ เนื่องจากมีการทำงานบนที่สูงในกิจกรรมการทำงานในกิจกรรม ปฏิบัติงานติดตั้งเสา (Column) เหล็กรูปพรรณ ปฏิบัติงานประกอบชิ้นงานส่วนคาน (Beam) ปฏิบัติงานประกอบชิ้นงานส่วนจันทัน (Rafter) ในส่วนหลังคา ปฏิบัติงานติดตั้งแป (Purlin) รับหลังคาเมทัลชีทและปฏิบัติงานทดสอบแรงบิดของน็อต (Bolts) ที่ใช้เป็นตัวยึดชิ้นงาน ซึ่งเป็นงานที่มีความเสี่ยงต่อการการเกิดอุบัติเหตุและอุปกรณ์การทำงานร่วงหล่นลงมาซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายกับคนที่อยู่ด้านล่างได้โดยให้นายจ้างจัดให้มีอุปกรณ์

คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล จัดทำตาข่ายนิรภัย มีป้ายเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานด้านล่าง เป็นต้น มาตรฐานการติดตั้งประกอบอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การบำรุงรักษา ทำรั้วทำราวกันตก⁹ ในหลายพื้นที่ในโครงการมีการทำงานบนที่สูงและมีช่องเปิดหลายที่ มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจึงเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานนำไปใช้จริงในการทำงาน สอดคล้องกับการปฏิบัติหน้างานจริงที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย ราวกันตกตามช่องเปิด ความสอดคล้องกับมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ¹⁰ มีส่วนที่เกี่ยวข้องคือ วิธีการติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวซึ่งจะกำหนดแนวทางในการปฏิบัติ การตรวจสอบ การทำงาน การยกชิ้นงาน การตรวจสอบชิ้นงาน เป็นต้น มาตรฐานคุณลักษณะเฉพาะของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคาร¹¹ ซึ่งกำหนดแนวทางการตรวจสอบชิ้นงานและคุณลักษณะของเหล็กรูปพรรณที่ใช้ในการก่อสร้างซึ่งสามารถใช้สำหรับตรวจสอบในขั้นตอนย่อยในขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขชิ้นงานก่อนติดตั้งต่อไป

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Job Safety Analysis (JSA) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยง โดยวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ หรือพนักงานที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณทั้งหมด 12 ท่าน เพื่อศึกษาและวิเคราะห์และทำให้ทราบถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม แต่ละขั้นตอนของการทำงาน ติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการประเมินความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงทั้งหมด 12 ท่าน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของระดับคะแนน ความเสี่ยง ความรุนแรงและผลกระทบ

จากการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมจากวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ หรือพนักงานที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณผู้ประเมิน ทั้งหมด 12 ท่าน พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงของแต่ละกิจกรรมนั้น กิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงมีอยู่ด้วยกัน 2 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่มีคะแนนความเสี่ยงสูงลำดับที่ 1 คือ กิจกรรมที่-3 มีระดับคะแนนความเสี่ยงอยู่ที่ 9.75 คะแนนขั้นตอนที่อันตรายที่สุดคือขั้นตอนการติดตั้งคานไปยังตำแหน่งตามที่แบบกำหนดและระหว่างติดตั้งนั้นจำเป็นต้องมีคนขึ้นไปพร้อมคานที่ยกไปติดตั้งด้วยระหว่างการติดตั้งอาจจะมีอุปกรณ์ยึดจับร่วงหล่นลงมาโดนผู้ปฏิบัติงานด้านล่างเนื่องจากรายละเอียดในขั้นตอนนี้ คือระหว่างที่นำคานเข้าตำแหน่งนั้นผู้ติดตั้งต้องใช้อุปกรณ์ที่เป็นเหล็กแหลมเสียบตรึงคานกับตัวยึดที่เสาให้ตรงกันจากนั้นนำน็อตมาร้อยเข้าไปยังรูที่เหลือจากนั้นใช้ประแจขันน็อตพอให้ตั้งมือทั้งสองข้างแล้วนำจึงปลดอุปกรณ์ยึดจับ ซึ่งในขั้นนี้เรียกว่า สเก็น (Anchor Shackle) ซึ่งมีสลักอยู่มีความเป็นไปได้สูงกว่าระหว่างปลดนั้นสลักของสเก็น(Anchor Shackle) อาจหลุดออกจากตัวสเก็น (Anchor Shackle) ได้อันเนื่องมาจากปัจจัยหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น สภาพพื้นที่การติดตั้งเป็นพื้นที่ที่จำกัดการจะล้วงมือไปปลดอุปกรณ์ยึดจับชิ้นงานนั้นเป็นไปได้ยาก หรือสภาพอากาศอาจมีลมแรงทำให้สลักหลุดออกจากตัวสเก็น(Anchor Shackle)

เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานขึ้นสลักได้ไม่แน่นพอ ทำให้เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดขึ้นมาได้ และ

กิจกรรมที่คะแนนความเสี่ยงลำดับที่ 2 คือ กิจกรรมที่-2 ซึ่งมีระดับคะแนนความเสี่ยงสูงสุดอยู่ที่ 8.47 ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เป็นหัวใจสำคัญของงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณนั้น คือ กิจกรรมงานติดตั้งเสาอาคาร โดยขั้นตอนย่อยที่มีคะแนนความเสี่ยงมากที่สุดนั้น คือ ขั้นตอนการขึ้นไปติดตั้งที่หัวเสา ซึ่งอาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้เนื่องจากต้องอยู่บนหัวเสาเป็นเวลานานเพื่อรอปรับระนาบที่ตีนเสาและระหว่างปรับนั้น ผู้ที่ขึ้นไปตั้งบนหัวเสาต้องคอยวัดตลับเมตรเพื่อวัดดึงตลอดเวลากว่าที่จะแล้วเสร็จ

ความเสี่ยงสูงของทั้ง 2 กิจกรรมนี้เป็นระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับยอมรับได้ต่อไป

4. ผลการวิเคราะห์แนวทางการตรวจเช็คมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว

แนวทางการตรวจเช็คสามารถนำไปใช้ได้แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักโดยเฉพาะระหว่างการปฏิบัติงานแนวทางการตรวจสอบไว้เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวนั้น ทางผู้เชี่ยวชาญต้องการให้มีการติดตามตรวจสอบในระหว่างการทำงานด้วย ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญไม่ต่างกับการตรวจเช็คก่อนเริ่มงาน และแบบสำรวจสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบเชื่อมได้แต่ต้องเพิ่มขั้นตอนการทำงานและความเสี่ยงในแต่ละขั้นตอนด้วย งานที่ทำอยู่ในปัจจุบันนั้นมีลักษณะงานที่มีความหลากหลายจากการออกแบบของสถาปนิกและวิศวกรที่มีเทคโนโลยีในการออกแบบเขียนแบบที่สามารถทำหายขีดจำกัดทางการออกแบบได้ ดังนั้นสถานประกอบ วิศวกร ผู้ปฏิบัติงาน ที่อยู่ในส่วนภาคสนามต้องมีการพัฒนารูปแบบการทำงานเพื่อให้สอดคล้องกับงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น แนวทางการตรวจสอบจะเป็นอีกหนึ่งตัวช่วยที่จะสามารถช่วยตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานเป็นอย่างดี

เพราะการทำงานในวงการอุตสาหกรรมก่อสร้างทุกวันนี้ความปลอดภัยต้องมาก่อนเป็นอันดับแรก โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ระบบต่าง ๆ ณ ปัจจุบันได้มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและหลากหลายลักษณะงาน การที่จะทำให้งานนั้นมีคุณภาพ ความปลอดภัยนั้นเป็นสิ่งที่ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ควบคุมงาน วิศวกรพึงจะมีอันเป็นพื้นฐานที่ดีของผู้ปฏิบัติงานในวงการอุตสาหกรรมในประเทศไทย

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิเคราะห์พบว่า กิจกรรมที่มีคะแนนความเสี่ยงสูงสุดคือ กิจกรรมที่ 3 งานติดตั้งคานเหล็กรูปพรรณ (Beam) ขั้นตอนที่ 2 คือ งานยกชิ้นงานเข้าติดตั้งตามตำแหน่งซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญโดยมีความเสี่ยงที่อาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้มากในขั้นตอนนี้ ทั้งขั้นตอนการยก สายพานยกชิ้นงานชำรุด โม่บายเครนสภาพไม่พร้อมใช้งาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงานอื่น ๆ ซึ่งถ้ากิจกรรมนี้ก่อข้อผิดพลาดขึ้นอาจส่งผลอย่างร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน เพราะขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการติดตั้งหนึ่งในองค์ประกอบหลักของอาคาร ส่วนกิจกรรมที่มีความเสี่ยงมากเป็นอันดับ 2 คือ กิจกรรมที่ 2 ติดตั้งเสาเหล็กรูปพรรณ (Column) ขั้นตอนที่ 3 การเช็คดึงของเสาเหล็กรูปพรรณ โดยจะมีผู้ปฏิบัติงานขึ้นไปอยู่บนหัวเสาคอยวัดตลับเมตรเทียบกับด้านล่างและทำการปรับดึงโดยขึ้นสลักเกลียวไปตามทิศทางเพื่อให้เสานั้นอยู่ในระนาบ และขั้นตอนที่ 2 การยกชิ้นงานเข้าติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดเนื่องจากเสามีน้ำหนักมากทำให้ต้องพิจารณาน้ำหนักของชิ้นงานและตำแหน่งที่ทำการยกชิ้นงาน และจำเป็นต้องตรวจสอบความพร้อมของโม่บายเครนก่อนทำการยกชิ้นงานเป็นประจำ ซึ่ง 2 กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่มีระดับความเสี่ยงอยู่ที่ระดับสูง ซึ่งเป็นระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับยอมรับได้ต่อไป และเป็นกิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบหลักของอาคารจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงต่อไป และกิจกรรมอีก 5 กิจกรรมนั้นมีระดับความเสี่ยงอยู่ที่ปานกลาง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้จัดทำ

แนวทางการตรวจเช็คมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็ก รูปพรรณระบบสลักเกลียว

การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมงานติดตั้งคานเหล็กรูปพรรณและเสาเหล็กรูปพรรณใช้ระบบยึดโดยสลักเกลียวเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดในงานวิจัยครั้งนี้เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการในส่วนองค์ประกอบหลักอาคารอาคารที่เป็นกรณีศึกษาครั้งนี้ ที่จะต้องมีความระมัดระวังในขั้นตอนการยกขึ้นติดตั้งเป็นอย่างมาก โดยจะต้องมีการควบคุมตรวจสอบร่วมกันทางวิศวกรซึ่งจะให้คำแนะนำด้านเทคนิคการติดตั้งตามคู่มือมาตรฐานงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพให้คำแนะนำทางด้านการทำงานบนที่สูงการยกของ ซึ่งเป็นขั้นตอนและหน้าที่ตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมการทำงาน และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการด้านความปลอดภัย และส่วนสุดท้ายคือผู้ปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวจำเป็นต้องได้รับคำแนะนำจากวิศวกรและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ เพื่อการปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความปลอดภัย ถูกหลักวิศวกรรม และลดความเสี่ยงและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงานอยู่ ซึ่งอาจมีปัจจัยจากคน(Man) เครื่องจักร(Machine) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ตามทฤษฎีรูปแบบระบบความปลอดภัยของบ็อบฟีเรนซ์ หากปฏิบัติงานโดยใช้ความเคยชินและไม่มีความรู้ การจัดการด้านความปลอดภัยที่มากพอ ความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ซึ่งจะส่งผลต่อชีวิตและทรัพย์สิน

กิจกรรมการติดตั้งจันทันเหล็กรูปพรรณ (Rafter) และกิจกรรมติดตั้งแปเหล็ก (Purlin) เป็นกิจกรรมที่ระดับความเสี่ยงอยู่ปานกลาง แต่อย่างไรก็ตาม เป็นกิจกรรมที่ต้องทำงานบนที่สูงมากกว่า 2 เมตร ดังนั้นโอกาสและความเสี่ยงรวมถึงผลกระทบมีมากถึงชีวิต และทรัพย์สินได้

สุดท้ายกิจกรรมติดตั้ง Anchor Bolts กิจกรรมทดสอบแรงบิดสลักเกลียว และกิจกรรมเก็บรายละเอียดทาสี เป็นอีกกิจกรรมที่มีระดับความเสี่ยงปานกลางเนื่องจากต้องทำงานกับสิ่งที่มีผลต่อร่างกายระยะยาว เช่น คิว้นเชื่อม สารเคมีผสมสี หรืออันตรายจากงานอื่นดังนั้นความเสี่ยงจึงอยู่ในระดับปานกลางซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้แต่หากเกิดข้อผิดพลาดก็必将ทำให้พิการ สูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน

ดังนั้นกิจกรรมในการปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียวจำเป็นต้องมีการประเมินความเสี่ยงก่อนเริ่มดำเนินงานในทุกกิจกรรม เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุขณะทำงานและเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานให้มากขึ้น อันจะนำไปสู่คุณภาพของงาน ผู้ปฏิบัติงานรับรู้ถึงความปลอดภัยได้มากขึ้น และลดการสูญเสียชีวิตทรัพย์สิน เวลา อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. การทำงานให้ทำการทวนสอบก่อนนำไปใช้ในโครงการทุกครั้งที่มีความเห็นจากผู้มีประสบการณ์หรือผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลแนวทางการตรวจสอบเพิ่มเติมหากองค์ประกอบอาคารมิได้เป็นองค์ประกอบหลัก หรือเป็นชิ้นงานที่มีลักษณะที่ไม่สมมาตรจึงจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์เท่านั้น
2. ทำการศึกษารายละเอียดขั้นตอนการทำงาน และประเมินความเสี่ยงของกิจกรรมการทำงานหากมีปัจจัยด้านคน เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อมมาเพิ่ม
3. ทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงเพิ่มเติมในการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับงานติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณระบบสลักเกลียว เช่น จากบุคคล เครื่องมือ เครื่องจักร สภาพแวดล้อม ฯลฯ
4. ทำการศึกษาการรับรู้ของความรู้ ความรุนแรง ผลกระทบของอุบัติเหตุ ของผู้ควบคุมงานและผู้ปฏิบัติงานเพิ่มเติม
5. วิเคราะห์แนวทางการตรวจเช็คมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานติดตั้ง



โครงสร้างเหล็กgrupพรรณระบบสลักเกลียว เพื่อสรุป
แนวทางการตรวจเช็คเพิ่มเติมจากการใช้งานจริงที่
มากกว่า 1 โครงการ ให้เกิดความหลากหลายของ

ปัญหาและกิจกรรมการทำงานก็อาจก่อให้เกิดความ
เสี่ยงในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

1. ชวนะ กฤตพิทยบุรณ์ . ศึกษามาตรการป้องกันอุบัติเหตุในกรยกอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ขอบเขตของการวิจัยเป็นโครงการเสริม
ฐานรากและอุโบสถวัดมะเกลือ. สาขาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม มหาวิทยาลัยรามคำแหง/กรุงเทพฯ; 2564.
2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. คู่มือพัฒนาทีมปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยด้านงานก่อสร้างได้กำหนดแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุ โดย
การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment); 2560.
3. จตุรัส ต้อนรับ การจัดการความปลอดภัยปลอดภัยในการก่อสร้างอาคารโรงงานอุตสาหกรรม. สาขาการจัดการงานวิศวกรรม
มหาวิทยาลัยสยาม; 2560.
4. บุญชัย สอนพรหม การศึกษาทัศนคติของคณงานก่อสร้างต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2555.
5. ภูษิต เกียรติคุณ พฤติกรรมด้านความปลอดภัยของคณงาน ก่อนและหลังมีการเสริมกิจกรรม 5 ส.และอบรมความปลอดภัยในการ
ทำงานในสถานประกอบการ. มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพมหานคร; 2535
6. แก้วฤทัย แก้วชัยเทียม. การรับรู้การจัดการความปลอดภัยและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ของพนักงานระดับ
ปฏิบัติการ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.กรุงเทพมหานคร; 2548.
7. สุदारัตน์ วิชัยรัมย์ ศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของคณงานก่อสร้าง. สาขาการจัดการทางวิศวกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2552.
8. กฎกระทรวงที่มีกำหนดมาตรฐานการทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และ
พังทลาย จากการตกลงไปในภาชนะหรือที่รองรับวัสดุ; 2564.
9. การป้องกันอันตรายในการทำงานบนที่สูง. สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การ
มหาชน) สสปท; 2563.
10. คู่มือการก่อสร้างอาคารโครงสร้างเหล็กgrupพรรณ กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย; 2558.
11. มาตรฐานคุณลักษณะเฉพาะของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย; 2561.