



ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างต่อผลิตภาพของงานฝ้าเพดาน  
Effect of Safety Measure to Construction Productivity for Ceiling Activity

สุนันท์ มนต์แก้ว  
ธวัชชัย นวเลิศปัญญา

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



## Effect of Safety Measure to Construction Productivity for Ceiling Activity

Sunun Monkaew  
Thawatchai Nawalerspunya

This Research in Funded by Faculty of Engineering  
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon  
Year 2017

ชื่อเรื่อง ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างต่อผลิตภาพของงานฝ้าเพดาน

ผู้วิจัย นายสุนันท์ มนต์แก้ว และนายรัชชัย นวเลิศปัญญา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พ.ศ. 2560

### บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง โดยเลือกกรณีศึกษางานติดตั้งฝ้าเพดานของอาคารแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร มาตรการความปลอดภัยสำหรับงานติดตั้งฝ้าเพดานที่นำมาใช้ประกอบด้วย (1) นั่งร้านมีความมั่นคงแข็งแรง (2) ทางเดินบนนั่งร้าน สะอาด และไม่ลื่น (3) ติดตั้งราวกันตกสูงไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร (4) ติดตั้งบันไดขึ้น – ลง สำหรับทำงาน (5) คนงานสวมใส่สวมหมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย คาดเข็มขัดนิรภัย (6) มีผู้รับผิดชอบนั่งร้าน และ (7) เอกสารการอนุญาตให้ใช้นั่งร้าน ผลการศึกษา พบว่า ค่าใช้จ่ายของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมีมูลค่า 23,908 บาท หรือคิดเป็นประมาณ 33 บาท/ตารางเมตร นอกจากนี้ยังพบว่า ผลิตภาพแรงงานก่อนนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้มีค่าเฉลี่ย 1.57 ตร.ม./คน/ชม. หลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ มีค่าเฉลี่ย 1.41 ตร.ม./คน/ชม. ค่าผลิตภาพแรงงานลดลงประมาณ 10.19 % ใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นประมาณ 10.45 % และค่าแรงงานเพิ่มขึ้นประมาณ 10.19 %

Title Effect of Safety Measure to Construction Productivity for Ceiling Activity

Researcher Sunun Monkaew and Thawatchai Nawalerspunya

Faculty of Engineering  
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Year 2017

### Abstract

The purpose of this research is to study the effect of safety measure to construction productivity for ceiling activity by studying a construction of buildings in Bangkok. The safety system composed of (1) stable scaffolding system, (2) providing clean and not slip walkways on the scaffold, (3) installation of handrails not less than 0.90 meters in height, (4) installing stairs, (5) providing personal protective equipment for workers, (6) are responsible for scaffolding and (7) scaffolding permit document. Cost of the safety system is 23,908 baht, or approximately 33 baht/m<sup>2</sup>. Productivity rates for prior and after the used of safety system are 1.57 and 1.41 m<sup>2</sup>. /person/hr., respectively. The productivity declines for approximately 10.19 %, the working time for ceiling could take longer for 10.45 % and labor cost could increase for 10.19 %.

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ บริษัทรับเหมาก่อสร้าง ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บข้อมูล คุณค่าอันเกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ขอมอบแต่ ปิตา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน

สุนันท์ มนต์แก้ว  
ธวัชชัย นวเลิศปัญญา



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b>	3
2.1 อัตรากำลังผลิต	3
2.2 การวัดผลผลิตภาพในงานก่อสร้าง	3
2.3 การศึกษาเวลาการทำงาน	4
2.4 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง	5
2.5 มาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง	6
2.6 ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง	10
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
<b>บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย</b>	14
3.1 การศึกษากฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน	14

## สารบัญ(ต่อ)

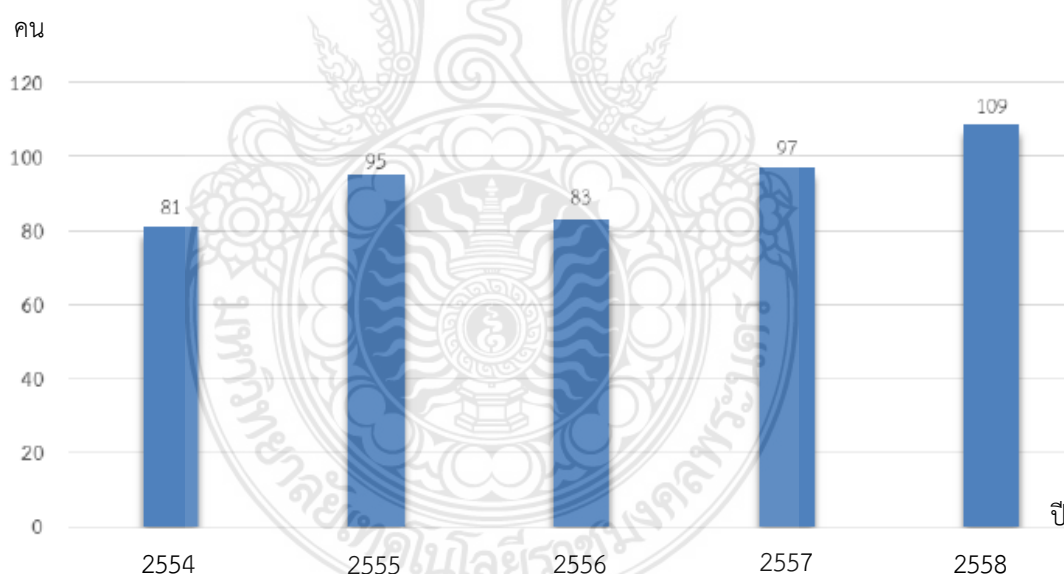
	หน้า
3.2 ขั้นตอนในการทำงานติดตั้งผ้าเพดาน	15
3.3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล	16
3.4 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน	17
3.5 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล	18
3.6 ขั้นตอนการสรุปผล	18
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	19
4.1 รายละเอียดของโครงการ	19
4.2 รายละเอียดงานผ้าเพดานที่ศึกษา	19
4.3 มาตรการความปลอดภัยในการทำงาน	22
4.4 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน	22
4.5 ผลการศึกษา	24
<b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	31
5.1 ผลการศึกษา	31
5.2 ข้อเสนอแนะ	32
<b>บรรณานุกรม</b>	33
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	36

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นอุตสาหกรรมที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมประเภทอื่น เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างมีลักษณะเฉพาะ เช่น การทำงานในที่โล่ง ย้ายสถานที่ทำงานบ่อย ทำงานภายใต้สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน กิจกรรมงานก่อสร้างมีจำนวนมากและซับซ้อน ใช้เวลาในการทำงานนานเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย แผนการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และใช้แรงงานคนจำนวนมาก[1] เป็นต้น จากการใช้แรงงานคนจำนวนมากย่อมมีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในการทำงานเพิ่มมากขึ้นด้วย จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า คนเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุสูงสุด[2] ซึ่งสอดคล้องกับสถิติการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน จำแนกตามความรุนแรงและประเภทกิจการ สำนักงานกองทุนเงินทดแทน ปี พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2558 พบว่า กิจการงานก่อสร้าง มีผู้ประสบอันตรายที่ระดับความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตสูงเป็นอันดับที่ 2 รองจากกิจการการขนส่ง การคมนาคม[3]



รูปที่ 1 สถิติการประสบอันตรายในงานก่อสร้าง

กระทรวงแรงงาน ได้ออกกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551 โดยกำหนดให้โครงการก่อสร้างงานอาคารซึ่งมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตร ขึ้นไปและมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร งานสะพานที่มีความยาวตั้งแต่ 30.00 เมตร ขึ้นไป หรืองานสะพานข้ามทางแยกหรือทางยกระดับ สะพานกลับรถ หรือทางแยกต่างระดับ งานขุด



หรือซ่อมแซม หรือรื้อถอนระบบสาธารณูปโภคที่ลึกตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป งานอุโมงค์ หรือทางลอด จะต้องจัดทำแผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงานและประมาณการค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง ในทางปฏิบัติกลับพบว่าส่วนใหญ่ผู้รับจ้างไม่ได้ดำเนินการจัดทำแผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงานเนื่องจากปัจจัยหลายอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการนำแผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ ทำให้ไม่สามารถประมูลงานได้ [4]

การนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการก่อสร้างสามารถลดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นได้ แต่อาจจะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภาพในการทำงานลดลงเนื่องจากคนงานไม่มีความคุ้นเคย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าหากนำมามาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างมาใช้ในโครงการก่อสร้างจะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวางแผนงาน การประมาณราคาค่าแรงงาน และการบริหารจัดการเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างสำหรับโครงการในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 ศึกษากฎหมายและมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 2.2 ศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 2.3 ศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เก็บข้อมูลผลิตภาพ ค่าใช้จ่าย การเกิดอุบัติเหตุ ก่อนและหลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยในการทำงานเข้ามาใช้ในโครงการ โดยเลือกศึกษางานติดตั้งฝ้าเพดานภายนอกอาคาร เป็นโครงการก่อสร้างอาคาร ขนาดพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งกลุ่มช่างที่ทำการเก็บข้อมูลอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน คือสภาพแวดล้อมในการทำงานเหมือนกัน ไม่เคยทำงานภายใต้มาตรการความปลอดภัยมาก่อน และเป็นกลุ่มเดียวกันตลอดเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 4.1 ได้รูปแบบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 4.2 ทราบถึงค่าใช้จ่ายของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 4.3 ทราบถึงผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 4.4 เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

## บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำการทบทวน ศึกษา ตำรา เอกสาร งานวิจัย ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อจะได้นำข้อมูลมาเป็นพื้นฐานในเบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของอัตราผลผลิต การวัดผลผลิตภาพในงานก่อสร้าง การศึกษาเวลาในการทำงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 อัตราผลผลิต (Productivity)

Oglesby [5] ได้ให้ความหมายไว้ว่า อัตราผลผลิตเป็นอัตราส่วนค่าคงที่ที่พอใจต่อปัจจัยด้านการผลิต

The Business Roundtable [6] ให้ความหมายว่า คืออัตราส่วนของจำนวนผลผลิตต่อจำนวนของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตนั้น สามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ (Productivity)} = \frac{\text{จำนวนของผลผลิต}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต}} \dots\dots\dots 2.1$$

### 2.2 การวัดผลผลิตภาพในงานก่อสร้าง แบ่งได้ 2 วิธี ดังนี้

2.2.1 การวัดผลผลิตภาพโดยวิธีทางตรง Drowin [7] กล่าวว่า เป็นการวัดผลผลิตภาพในการทำงาน เปรียบเทียบกับชั่วโมงการทำงานที่ใช้สำหรับการทำงานนั้นๆกับปริมาณงานที่ทำได้จนแล้วเสร็จ จนทำให้สามารถทราบถึงต้นทุนค่าแรงงานที่แท้จริงได้

2.2.2 การวัดผลผลิตภาพโดยวิธีทางอ้อม เนื่องจากการวัดผลผลิตภาพโดยวิธีทางตรง ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง Oglesby[5] จึงได้เสนอวิธีการวัดผลผลิตภาพโดยวิธีทางอ้อมขึ้น โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อประเมินประสิทธิภาพในการทำงาน แบ่งได้เป็น 3 วิธี ดังนี้

ก) การประเมินหน้างาน (Field Ratings) เป็นการวัดผลผลิตภาพการทำงานของคนงานในการทำงานโดยแบ่งเป็น กิจกรรมสร้างงานและกิจกรรมไม่สร้างงาน จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณเพื่อหาค่าสัดส่วนการทำงาน ซึ่งส่วนใหญ่ค่าสัดส่วนการทำงานไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 60

ข) การประเมินค่าอัตราผลผลิต (Productivity Ratings ) เป็นการประเมินผลผลิตภาพการทำงานของคนงานอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งแบ่งกิจกรรมในการทำงานออกเป็น 3 กรณี คือ (1) กิจกรรมได้งาน เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานนั้นๆ (2) กิจกรรมสนับสนุน เป็นกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานนั้นๆแต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานสำเร็จ เช่น งานวางแผนสำหรับก่ออิฐผนัง เป็นต้น (3) กิจกรรมไม่ได้งาน เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตใดๆเช่น การรอคอย การแก้ไขงาน การรอคอนกรีต เป็นต้น

2.2.3 การประเมินแบบ 5 นาที ( 5 - minute Ratings ) เป็นวิธีการวัดผลผลิตภาพที่ได้ความถูกต้องน้อยกว่า 2 วิธีแรก แต่ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายน้อยกว่า เหมาะสำหรับผู้บริหารใช้สำหรับประเมินผลผลิตภาพที่หน้างาน ผลที่ได้จากการประเมินมีค่าเป็นสัดส่วนของกิจกรรมที่ได้งาน ซึ่งควรจะมีค่าสูงกว่าร้อยละ 50 ถึงจะยอมรับได้

**2.3 การศึกษาเวลาการทำงาน ( Time Study)**  วิจิตร ตันทสุทธิ์ และคณะ [8] อธิบายว่าการศึกษาเวลา (Time Study) คือเทคนิคของการวัดผลงานเพื่อหาเวลาและอัตราการทำงานของงานย่อยภายใต้สภาวะอันหนึ่ง นอกจากนี้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการหาค่าเวลาที่ควรได้ต่อการทำงานหนึ่ง ในระดับการทำงานที่เหมาะสม มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 การประเมินค่าอัตราการทำงาน ( Rating Time) คือ การเปรียบเทียบอัตราการทำงานของคณงานกับอัตราการทำงานมาตรฐานในสายตาของผู้ศึกษา รายละเอียดดังตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** การประเมินค่าอัตราการทำงาน

อัตราการทำงาน	รายละเอียด
0	ไม่มีการดำเนินงาน
50	งานช้ามาก ทำงานซุ่มซุ่ม
75	มีการทำงานที่สม่ำเสมอ การทำงานยังต้องการคนคอยควบคุม
100	มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ผลผลิตมีคุณภาพ ได้มาตรฐาน
125	งานดำเนินอย่างรวดเร็ว มีการทำงานที่เร็วกว่าปกติ
150	เร็วกว่าที่คาดการณ์ไว้มาก

2.3.2 เวลาที่วัดได้ (Observed Time) คือเวลาการทำงานของชุดคณงาน 1 ชุดต่อ 1 หน่วยงานย่อย การศึกษาหาค่าเวลาทำงาน สามารถหาได้จากการบินที่กสภาพการทำงานที่หน้างาน เพื่อให้ทราบถึงปริมาณงานที่ทำได้และเวลาที่ใช้ โดยทั่วไปแล้วรูปแบบการบินที่กที่นิยมใช้ในงานก่อสร้างมี 2 วิธี คือการบินที่กตามแบบพิมพ์การศึกษาเวลา (Time Study Sheet) และการบินที่กแบบวงรอบเวลา (Cycle Time) ซึ่งการบินที่กแบบวงรอบเวลานี้ จะนำมาใช้เฉพาะงานที่มีการทำงานแบบซ้ำๆกันโดยทำการสังเกตและจะทำการบันทึกเวลาการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งงานเสร็จสิ้น 1 รอบการทำงาน

2.3.3 การหาค่าเวลาพื้นฐาน (Basic Time) คือ เวลาที่ใช้ในการทำงานได้ในปริมาณที่กำหนด ไม่รวมเวลาเนื่องจากการทำงาน ทั้งนี้จะคิดเฉพาะเวลาที่ถูกใช้ไปในการทำงานเท่านั้นและค่าที่ได้สามารถจะคำนวณได้จากสมการที่ 2.2

$$\text{ค่าเวลาพื้นฐาน} = \frac{\text{เวลาที่วัดได้} \times \text{เลขประเมิน}}{\text{มาตรฐานการประเมิน}} \dots\dots\dots 2.2$$

2.3.4 ค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) การนำค่าเวลามาตรฐานนอกจากจะหาได้จากประสบการณ์ในการวิเคราะห์แล้ว ยังสามารถคำนวณได้จากการนำค่าเวลาพื้นฐาน (Basic Time) เวลาที่ใช้ในการพักผ่อน (Relaxation Allowances) และเวลาเพื่อเหตุสุดวิสัย (Contingency Allowances) นำมาคำนวณตามสมการที่ 2.3

$$\text{ค่าเวลามาตรฐาน} = \text{ค่าเวลาพื้นฐาน} + \text{เวลาที่ใช้ในการพักผ่อน} + \text{เวลาเพื่อเหตุสุดวิสัย} \dots\dots\dots 2.3$$

2.3.5 ค่าเวลาเพื่อสำหรับการพักผ่อนของคน (Relaxation Allowances) วิสูตร จิระคำเกิง [9] กล่าวว่า ในการทำงานใดๆก็ตาม แม้ว่าได้พยายามจัดวิธีการทำงานให้ดีที่สุดแล้วก็ตาม แต่คนงานก็ยังเกิดความเมื่อยล้าและเกิดความเครียดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังต้องไปทำธุระส่วนตัว เช่น ไปห้องน้ำ ไปตักน้ำ หรือตามความจำเป็นต่างๆ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องเพิ่มเวลาเพื่อเข้าไปในเวลางานด้วย โดยทั่วไปเวลาเพื่อแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ เวลาเผื่อคงที่ เช่น ทำกิจส่วนตัว และความล้า ส่วนอีกประเภทคือเวลาเพื่อแปรผัน เช่นเผื่อสำหรับความเครียดและสิ่งแวดล้อม เกณฑ์การพิจารณาหาค่าเวลาเพื่อสำหรับการพักผ่อนที่นิยมใช้ทั่วไปคือวิธีของ Harris และ McCaffer ด้วยวิธีการพิจารณาค่าร้อยละของแต่ละตัวแปรย่อยของการทำงาน จากนั้นนำร้อยละการเผื่อที่ได้ในแต่ละตัวแปรมารวมกัน ทั้งนี้รวมถึงเวลาเผื่อคงที่ด้วย และเมื่อได้ร้อยละการเผื่อเวลารวมแล้ว จึงนำไปคูณกับค่าเวลาพื้นฐานการทำงาน

2.3.6 เวลาเพื่อเหตุสุดวิสัย (Contingency Allowances) วิสูตร จิระคำเกิง [9] กล่าวว่า ในการทำงานอาจมีอุปสรรคที่ไม่สามารถคาดได้ว่ามันจะเกิดขึ้น เช่น การปรับแก้เครื่องมือ เครื่องมือเสีย ภูมิอากาศไม่ดีและอื่นๆ สามารถเผื่อเวลาได้ในรูปร้อยละต่อเวลาทั้งหมด ซึ่งในแต่ละประเภทของการศึกษาอาจเผื่อค่าเวลาเกิดเหตุสุดวิสัยไม่เท่ากัน ปัจจัยที่เป็นเช่นนั้นเพราะโอกาสการเกิดเหตุสุดวิสัยจะแตกต่างกันไป ซึ่งแต่ละสถานที่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม แต่โดยทั่วไปมักจะกำหนดให้เผื่อไว้ประมาณร้อยละ 0 ถึง 5 ของเวลาพื้นฐาน หรืออาจจะถึงร้อยละ 100 ของเวลาพื้นฐาน

2.3.7 อัตราผลผลิตมาตรฐาน(Productivity Standard) วิสูตร จิระคำเกิง [9] แนะนำว่าเมื่อได้เวลามาตรฐานที่เชื่อถือได้ให้นำผลลัพธ์ดังกล่าวไปคำนวณหาค่าอัตราผลผลิตที่ควรจะได้ในแต่ละวัน โดยแสดงในรูปของอัตราผลผลิตต่อวันโดยที่งานที่กำหนด ดังสมการที่ 2.4

$$\text{อัตราผลผลิตต่อวัน} = \frac{\text{ช่วงเวลาทำงานใน 1 วัน}}{\text{วงรอบเวลาของการก่อสร้างงาน 1 หน่วย}} \dots\dots\dots 2.4$$

## 2.4 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

2.4.1 กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม [10] ออกกฎกระทรวง การกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551 มีรายละเอียด 15 หมวดดังนี้

- 2.4.1.1 บททั่วไป
- 2.4.1.2 เขตก่อสร้าง
- 2.4.1.3 ไฟฟ้าและการป้องกันอัคคีภัย
- 2.4.1.4 งานเจาะและงานขุด
- 2.4.1.5 งานก่อสร้างที่มีเสาเข็มและกำแพงพืด
- 2.4.1.6 ค้ำยัน
- 2.4.1.7 เครื่องจักรและปั้นจั่น
- 2.4.1.8 ลิฟต์ขนส่งวัสดุชั่วคราวและลิฟต์โดยสารชั่วคราว
- 2.4.1.9 เชือก ลวดสลิงและรอก
- 2.4.1.10 ทางเดินชั่วคราวยกระดับสูง

2.4.1.11 การทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงวัสดุ การพังทลาย และกระเด็นหรือตกหล่นของวัสดุ

2.4.1.12 งานอุโมงค์

2.4.1.13 การก่อสร้างในน้ำ

2.4.1.14 การรื้อถอนทำลาย

2.4.1.15 การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

2.4.2 มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2518 แบ่งมาตรฐานความปลอดภัย [11] ออกเป็น 13 หมวด ซึ่งรายละเอียด มีดังนี้

2.4.2.1 งานนั่งร้าน

2.4.2.2 งานตอกเข็ม

2.4.2.3 บันไดไต่

2.4.2.4 งานขุดดินลึก

2.4.2.5 การรื้อถอนทำลาย

2.4.2.6 ปั้นจั่น

2.4.2.7 กว้านและลิฟต์

2.4.2.8 การเชื่อมและการตัด

2.4.2.9 การปฏิบัติงานภายใต้ความกดอากาศสูง

2.4.2.10 การระเบิด

2.4.2.11 การขนย้ายและการเก็บวัสดุ

2.4.2.12 พื้นชั่วคราว , บันไดถาวร, ราวกัน, และขอบกันตก

2.4.2.13 ความสะอาดและความมีระเบียบ, การเดินสายไฟและการให้แสงสว่างชั่วคราว ห้องสุขาชั่วคราว

## 2.5 มาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

2.5.1 มาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ คณะรัฐมนตรีเห็นชอบและให้ส่วนราชการและหน่วยงานของรัฐทุกแห่งถือปฏิบัติตามหนังสือสำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร. 0250/7877 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2543 ประกอบด้วย [10]

2.5.1.1 อนุมัติหลักการให้หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ กำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง ในโครงการก่อสร้างของรัฐ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานแก่ลูกจ้างที่ปฏิบัติงานในโครงการของรัฐ โดยมอบหมายให้สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรีไปพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

2.5.1.2 กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างที่ยื่นซองประกวดราคา จัดทำเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาเกี่ยวกับ "ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง" ตามข้อ 2.5.1.1 เพื่อป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ตามมาตรฐานความปลอดภัยฯ ของกระทรวงแรงงานฯ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดเฉพาะประเภทของงานก่อสร้าง คือ

ก) งานอาคารขนาดใหญ่ ที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นหรือชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตร ขึ้นไปและมีพื้นที่อาคารรวมรวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร

ข) งานสะพานที่มีความยาวช่วงเกิน 30.00 เมตร หรืองานสะพานข้ามทางแยกหรือทางยกระดับหรือสะพานกัลป์รถยนต์ หรือทางแยกต่างระดับ

ค) งานชุด หรือช่อมแซม หรือรื้อถอนระบบสาธารณูปโภค ที่ลึกเกิน 3.00 เมตร

ง) งานอุโมงค์ หรือทางลอด

จ) งานก่อสร้างที่มีงบประมาณค่าก่อสร้างเกิน 300 ล้านบาท

2.5.1.3 กำหนดให้ผู้รับจ้าง หรือผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างงานก่อสร้างตามข้อ 2.5.1.2 จัดทำแผนการปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจนให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง แล้วยื่นต่อผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ ก่อนการดำเนินการก่อสร้างภายใน 30 วัน นับแต่วันเริ่มทำสัญญาว่าจ้าง

2.5.1.4 กำหนดให้ผู้คุมงานของผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ เป็นผู้ควบคุม ดูแลและตรวจสอบการปฏิบัติงานในหน่วยงานก่อสร้าง โดยให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยฯ ตามข้อ 2.5.1.3 หรือผู้ว่าจ้างสามารถดำเนินการว่าจ้างที่ปรึกษา ที่มีความสามารถ ควบคุม ดูแลรับผิดชอบงานความปลอดภัยฯ ในการทำงานก่อสร้างโดยตรง

2.5.1.5 กำหนดให้ผู้รับจ้าง หรือผู้รับเหมาก่อสร้าง ต้องปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานดังกล่าวตามข้อ 2.5.1.3 อย่างเคร่งครัด และสอดคล้องกับกฎหมาย และระเบียบที่กำหนดไว้ พร้อมรายงานผลการดำเนินการตามแผนการปฏิบัติงานความปลอดภัยฯ ดังกล่าว ให้ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ รับทราบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2.5.1.6 ขั้นตอนและวิธีการจัดทำมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐประกอบด้วย ส่วนเจ้าของโครงการ, เจ้าของงาน, ผู้ว่าจ้าง และผู้เสนอราคา, ผู้รับเหมา, ผู้รับจ้าง

ก) เจ้าของโครงการ, เจ้าของงาน, ผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ขั้นตอนการเตรียมการ มีรายละเอียดดังนี้

1. เจ้าของโครงการ ฯ หรือผู้ประสงค์จะว่าจ้าง ต้องประมาณการค่านวนราคากลางในงานก่อสร้างให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรคเนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้าง ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือหลักเกณฑ์ที่จะกำหนดโดยคณะกรรมการควบคุมราคากลางต่อไป

2. เจ้าของโครงการ ฯ ต้องแจ้งรายละเอียดประกอบเอกสารประกวดราคาแก่ผู้เสนอราคาให้ทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับการเสนอราคาค่าก่อสร้างให้คำนวณปริมาณงานในงานก่อสร้างดังกล่าว ตามข้อ 1. ด้วย

3. เจ้าของโครงการ ฯ จัดหาบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมดูแล และติดตามตรวจสอบงานความปลอดภัย ฯ ให้เป็นไปตาม มติคณะรัฐมนตรี

ขั้นตอนการประกวดราคาจ้างเหมา มีรายละเอียดดังนี้

1. เจ้าของโครงการ ฯ ต้องกำหนดรายละเอียดในเอกสารประกวดราคา ให้ผู้เสนอราคาที่จะยื่นซองประกวดราคาจัดทำเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง” เพื่อประกอบการพิจารณา

2. เจ้าของโครงการ ฯ กำหนดให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา ตรวจสอบเอกสารประกวดราคาเกี่ยวกับระบบจัดการ ฯ ดังกล่าว ที่ผู้เสนอราคายื่นซองประกวดราคาตามข้อ 1.

3. เจ้าของโครงการ ฯ ต้องแจ้งให้ผู้เสนอราคารับทราบว่า เมื่อผู้เสนอราคารายใดได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการ ฯ แล้ว ต้องเตรียมจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ อย่างละเอียดและชัดเจน ยื่นต่อผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการก่อสร้าง ภายใน 30 วันนับแต่วันเริ่มทำสัญญาว่าจ้าง

ขั้นตอนการทำสัญญาจ้าง มีรายละเอียดดังนี้

1. เจ้าของโครงการ ฯ ต้องเพิ่มเติมข้อกำหนดในแบบสัญญาจ้างเกี่ยวกับงานความปลอดภัยในการทำงานดังนี้ ข้อ.....การบริหารจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจนให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และยื่นต่อผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการก่อสร้าง ภายใน 30 วัน นับแต่วันเริ่มทำสัญญาว่าจ้าง รวมทั้งผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามตามแผนปฏิบัติงานดังกล่าวอย่างเคร่งครัด ให้สอดคล้องกับสัญญาว่าจ้างพร้อมรายงานผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติความปลอดภัย ฯ ให้ผู้ว่าจ้างทราบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2. เจ้าของโครงการ ฯ ต้องเตือนผู้รับจ้างให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญาประกวดราคาจ้างเหมา ตามข้อ 1. หรือจะกำหนดวันแล้วเสร็จที่จะต้องยื่นต่อผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบตามความเหมาะสม

ขั้นตอนการตรวจสอบและติดตามผล มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้ว่าจ้างต้องกำหนดบทบาทหน้าที่ของบุคลากรที่จะทำหน้าที่ควบคุมดูแล และตรวจสอบการปฏิบัติงานความปลอดภัย ตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ ที่ผู้รับจ้างได้แจ้งไว้ตามสัญญาจ้าง

2. ผู้ว่าจ้างต้องตรวจสอบการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย ฯ ของผู้รับจ้างอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามสัญญาจ้าง

ขั้นตอนการรายงานผล มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องรายงานผลการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ อย่างต่อเนื่องและชัดเจน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2. ผู้ว่าจ้างควรกำหนดบทบาทหน้าที่ให้ชัดเจนสำหรับคณะกรรมการตรวจสอบการจ้างเพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย ฯ ของผู้รับจ้างตามสัญญาจ้างด้วย

ข) ผู้เสนอราคา, ผู้รับเหมา, ผู้รับจ้าง ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นตอนการเตรียมการ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เสนอราคาต้องคำนวณปริมาณงานค่าก่อสร้างให้ครอบคลุม ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรคเนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้างตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้เสนอราคาต้องเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นให้เพียงพอและเหมาะสม เพื่อดำเนินการตามสัญญาว่าจ้าง

3. ผู้เสนอราคาต้องเตรียมจัดทำเอกสารรายละเอียดเป็นภาษาไทยเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง” สำหรับโครงการก่อสร้างที่ยื่นเสนอราคาตามระเบียบหรือเงื่อนไขที่เจ้าของโครงการกำหนด และสามารถปฏิบัติงานได้จริง โดยมีข้อกำหนดที่สำคัญ ๆ ประกอบด้วย

1. กำหนดนโยบายความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน
2. การจัดองค์กรความปลอดภัย ฯ ในงานก่อสร้าง และหน้าที่ความรับผิดชอบ
3. กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. การฝึกอบรมความปลอดภัย ฯ
5. กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย
6. การตรวจความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
7. กำหนดกฎความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
8. การควบคุม ดูแลความปลอดภัย ฯ ของผู้รับเหมาช่วง
9. การตรวจสอบและการติดตามความปลอดภัย ฯ
10. การรายงานอุบัติเหตุ และการสอบสวน วิเคราะห์อุบัติเหตุ
11. การรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัย ฯ
12. การปฐมพยาบาล
13. การวางแผนฉุกเฉิน
14. การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง
15. อื่นๆ

ขั้นตอนการเสนอราคา มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารประกวดราคา ตามข้อ ก) 1. พร้อมกับเอกสารอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ ในการยื่นซองประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

2. ผู้เสนอราคาต้องศึกษาเอกสารดังกล่าว ตามข้อ ก) 1. ให้เข้าใจชัดเจน สำหรับชี้แจงตอบข้อซักถามของคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา

ขั้นตอนการทำสัญญาจ้าง มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้รับจ้างต้องเตรียมรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จะต้องมากำหนดกระบวนการของ การวางแผนให้สอดคล้องและครอบคลุมหัวข้อหลัก ๆ ของระบบการจัดการความปลอดภัย ฯ ที่กำหนดไว้

2. ผู้รับจ้างต้องศึกษากฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ รวมทั้งขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างโครงการดังกล่าวอย่างละเอียด เพื่อจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ อย่างเป็นรูปธรรม และสามารถปฏิบัติได้จริง ยื่นต่อผู้ว่าจ้างตามที่กำหนดไว้



3. ผู้รับจ้างต้องจัดบุคลากรที่เตรียมไว้ ตามข้อกำหนด เพื่อกำหนดโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัย ฯ ให้ชัดเจน

ขั้นตอนการตรวจสอบและติดตามผล มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้รับจ้างต้องส่งแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ อย่างละเอียดและชัดเจนให้ผู้ว่าจ้างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ก่อนการดำเนินการก่อสร้างให้เรียบร้อย

2. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามระเบียบหรือเงื่อนไขสัญญาจ้างที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ อย่างเคร่งครัด

3. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวกับความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานอย่างเคร่งครัด

4. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบติดตามวิธีการทำงานและสภาพของงานในหน่วยงานก่อสร้างให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ ที่

กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดพร้อมปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และสามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ขั้นตอนการรายงานผล มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้รับจ้าง ต้องรายงานผลการดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ฯ ให้ผู้ว่าจ้าง ทราบเป็นระยะ ๆ ตามที่ระบุไว้ในสัญญาจ้างอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2. ผู้รับจ้าง ต้องประเมินผลความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกิจกรรม ที่วางแผนไว้เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขในการบริหารการจัดการในงานก่อสร้างให้ดีขึ้น

## 2.6 ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

2.6.1 Syed., M.และคณะ [12] ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยของสถานที่ก่อสร้างในฮ่องกง โดยโปรแกรมความปลอดภัยในการทำงานมีรายละเอียดที่สำคัญ 14 หัวข้อคือ

2.6.1.1 นโยบายความปลอดภัย

2.6.1.2 สรุปลำดับการก่อสร้างแบบย่อ

2.6.1.3 การจัดองค์กรความปลอดภัย

2.6.1.4 คณะกรรมการความปลอดภัย

2.6.1.5 การฝึกอบรมและส่งเสริมความปลอดภัย

2.6.1.6 การตรวจสอบความปลอดภัย

2.6.1.7 การวิเคราะห์ความเสี่ยงและอันตราย

2.6.1.8 การไต่สวนอุบัติเหตุ

2.6.1.9 โปรแกรมควบคุมอันตราย

2.6.1.10 การปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

2.6.1.11 การประกันสุขภาพ

2.6.1.12 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

2.6.1.13 การควบคุมผู้รับเหมารายย่อย

2.6.1.14 การประเมินความปลอดภัย

ผลการศึกษาพบว่า โครงการก่อสร้างที่จัดทำโปรแกรมความปลอดภัยในการทำงาน ที่มีรายละเอียด และข้อกำหนดที่ชัดเจน สามารถลดการเกิดอุบัติเหตุและลดระดับความรุนแรงได้มากกว่าโครงการก่อสร้างที่จัดทำโปรแกรมความปลอดภัยในการทำงาน ที่มีรายละเอียด และข้อกำหนดที่ไม่ชัดเจน

2.6.2 Hinze และ Harrison [13] ศึกษาบริษัทก่อสร้างในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 49 บริษัท ซึ่งได้มีการนำโปรแกรมความปลอดภัยมาใช้ในหน่วยงาน พบว่าบริษัทที่มีการนำโปรแกรมความปลอดภัยมาใช้ในหน่วยงาน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุบัติเหตุจะลดลง ซึ่งโปรแกรมความปลอดภัยที่นำมาใช้ในการศึกษาคั้งนี้ประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ (1) จัดอบรมให้กับพนักงานใหม่ (2) มีพนักงานมาดูแลเรื่องความปลอดภัยโดยเฉพาะ (3) มีเจ้าหน้าที่ระดับสูงกว่าคอยดูแลและควบคุมอีกชั้นตอนหนึ่ง

2.6.3 กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน [10] ออกแบบระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง โดยมีข้อกำหนดที่สำคัญประกอบด้วย 14 หัวข้อ ดังนี้

- 2.6.3.1 กำหนดนโยบายความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน
- 2.6.3.2 การจัดองค์กรความปลอดภัย ฯ ในงานก่อสร้าง และหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 2.6.3.3 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.6.3.4 การฝึกอบรมความปลอดภัย ฯ
- 2.6.3.5 กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย
- 2.6.3.6 การตรวจความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 2.6.3.7 กำหนดกฎความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- 2.6.3.8 การควบคุม ดูแลความปลอดภัย ฯ ของผู้รับเหมาช่วง
- 2.6.3.9 การตรวจสอบและการติดตามความปลอดภัย ฯ
- 2.6.3.10 การรายงานอุบัติเหตุ และการสอบสวน วิเคราะห์ห้อุบัติเหตุ
- 2.6.3.11 การรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัย ฯ
- 2.6.3.12 การปฐมพยาบาล
- 2.6.3.13 การวางแผนฉุกเฉิน
- 2.6.3.14 การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2.6.3.15 อื่นๆ

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 Kadir et.al., [14] ศึกษาเรื่อง Factors Affecting Construction Labour Productivity For Malaysian Residential Projects ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพภาพแรงงาน ประกอบด้วย (1) สถานที่ก่อสร้างขาดแคลนวัสดุ (2) ไม่จ่ายเงินให้ผู้ชายวัสดุ (3) เจ้าของโครงการมีการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงงาน (4) ความล่าช้าของแบบก่อสร้าง และ (5) ผู้รับเหมาขาดประสิทธิภาพในการจัดการงานก่อสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

2.7.2 Jaskas and Bitar [15] ศึกษาเรื่อง Factors Affecting Construction Labor Productivity in Kuwait ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพภาพแรงงานในประเทศคูเวต 10 อันดับแรก คือ (1) ข้อกำหนดทางเทคนิคไม่ชัดเจน (2) งานเพิ่ม – ลด ขณะทำงาน (3) การประสานงานระหว่างการออกแบบ (4) ขาดการกำกับดูแลแรงงาน (5) สัดส่วนของงานที่ผู้รับเหมาช่วง

ปฏิบัติงาน (6) การออกแบบที่ซับซ้อน (7) ขาดแรงจูงใจ (8) ผู้บริหารงานก่อสร้างขาดความเป็นผู้นำ (9) การตรวจสอบที่เข้มงวดโดยวิศวกร และ (10) ความล่าช้าในการตอบเอกสาร

2.7.3 Kaming et.al, [16] ศึกษาเรื่อง Factors Influencing Craftsmen's Productivity in Indonesia ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพภาพแรงงาน 5 อันดับแรก คือ (1) การแก้ไขงาน (2) การขาดงานของคนงาน (3) ขาดเครื่องจักร – เครื่องมือ (4) การรบกวนกันของช่างชุดต่างๆที่ทำงาน และ (5) ขาดแคลนวัสดุ

2.7.4 Zakeri et.al, [17] ศึกษาเรื่อง Survey of Constraints on Iranian Construction Operatives Productivity ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพภาพแรงงาน 5 อันดับแรก คือ (1) ขาดแคลนวัสดุ (2) สภาพภูมิอากาศ (3) เครื่องจักรเสีย (4) แบบก่อสร้างไม่สมบูรณ์และบกพร่องทำให้เกิดงานเพิ่มและงานลด และ (5) ขาดเครื่องมือ

2.7.5 Mahamid [18] ศึกษาเรื่อง Principal Factors Impacting Labor Productivity of Public Construction Projects in Palestine: Contractors' Perspective ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพภาพแรงงาน 10 อันดับแรก คือ (1) สถานการณ์ทางการเมือง (2) ขาดแคลนแรงงานฝีมือ (3) การจัดการหน้างานไม่ดี (4) การสื่อสารและการประสานงานที่หน้างานไม่ดี (5) เจ้าของโครงการจ่ายเงินช้า (6) ค่าจ้างมีราคาถูกลง (7) ขาดการใช้ประโยชน์จากแผนงาน (8) การแก้ไขงาน (9) ขาดแคลนอุปกรณ์ และ (10) อุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมไม่มีคุณภาพ

2.7.6 El-Gohary and Aziz [19] ศึกษาเรื่อง Factors Influencing Construction Labor Productivity in Egypt ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพภาพแรงงาน 5 อันดับแรก คือ (1) ประสบการณ์และทักษะของแรงงาน (2) แรงจูงใจ (3) ความง่ายในการขนย้ายวัสดุและความพร้อมของวัสดุ (4) ผู้บริหารงานก่อสร้างมีความเป็นผู้นำและมีประสิทธิภาพ และ (5) การกำกับดูแลแรงงานมีประสิทธิภาพ

2.7.7 วรณวิทย์ แต้มทอง [20] ศึกษาการหาผลกระทบของจำนวนคนงานในการพิจารณาการเรียนรู้เพื่อประมาณเวลาการทำงาน โดยศึกษาผลกระทบของขนาดของกลุ่มคนงานต่อผลผลิตว่ามีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง จากงานวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า แนะนำให้ผู้รับเหมาใช้จำนวนคนงานมากที่สุดต่อกลุ่มคนงานเท่าที่จะเป็นไปได้ ก็เพราะว่า สามารถประหยัดเวลาในอัตราที่มากกว่าเมื่อเทียบกับจำนวนเงินที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่า ทั้งนี้ต้องพิจารณาความสามารถทางการเงิน และขนาดของพื้นที่การทำงานประกอบด้วย

2.7.8 ธิติรัตน์ อึ้งนภารัตน์ [21] ศึกษาผลกระทบต่อผลิตภาพในงานก่อสร้างเนื่องมาจากความยากที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความยากในการทำงาน คือ ความสูงของอาคาร

2.7.9 บัญชา เทียนเงิน [22] ศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในงานก่อสร้าง กรณีศึกษาการปรับปรุงผลิตภาพในงานตอกเสาเข็ม พบว่า แบบจำลองสมการทางคณิตศาสตร์ของการเรียนรู้แบบเส้นตรงที่นำเข้าข้อมูลแบบเฉลี่ยสะสม แสดงค่าทำนายที่ใกล้เคียงกับข้อมูลดิบจริงที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำแบบจำลองสมการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการคำนวณเวลาที่ใช้ในการตอกเสาเข็มได้

2.7.10 กัลยา จันทกรัตต์ [23] ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพในโครงการประเภทที่พักอาศัย คือ การกำหนดวัสดุที่ไม่มีขายในท้องตลาด และการออกแบบไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

2.7.11 สุนันท์ มนต์แก้ว ธวัชชัย นวเลิศปัญญา และวรรณวิทย์ แต้มทอง [4] ศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง เลือกงานฉาบปูนผนังภายนอกอาคารเป็นกรณีศึกษา พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าผลิตภาพแรงงานที่เกิดขึ้นจากการศึกษาในครั้งนี้ คือ ปัจจัยเนื่องจากกิจกรรมงานก่ออิฐที่ทำมาก่อนงานฉาบปูนผนัง ทำให้ได้คุณภาพ เช่น ไม่ได้ตั้งและไม่ได้แนว

2.7.12 สุนันท์ มนต์แก้ว ธวัชชัย นวเลิศปัญญา และวรรณวิทย์ แต้มทอง [24] ศึกษาผลิตภาพแรงงานของงานฉาบปูนผนังภายนอกอาคาร พบว่า หากกิจกรรมงานก่ออิฐซึ่งเป็นงานที่ทำมาก่อนงานฉาบปูนผนังทำงานไม่ได้คุณภาพ เช่น ไม่ได้ตั้งและไม่ได้แนว ทำให้ต้องฉาบปูนหนามากขึ้นในบางพื้นที่ เพื่อให้ผนังเรียบ ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นและทำให้ผลิตภาพแรงงานลดลง

2.7.13 สุนันท์ มนต์แก้ว และธวัชชัย นวเลิศปัญญา [25] ศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างต่อผลิตภาพของงานเหล็กเสริมเสา พบว่า จากการนำมาตราความปลอดภัยมาใช้ในโครงก่อสร้าง ผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 20.43 ใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.18 และค่าแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.32

2.7.14 Zubaidah I., Samad D. and Zakaria H. [26] ศึกษาเรื่อง Factors Influencing the Implementation of Safety Management System for Construction Sites พบว่า ปัจจัยด้านความปลอดภัยที่สำคัญ คือ การรับรู้ส่วนบุคคลและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

2.7.15 Florence Y., Min L. and Yen W. [27] ศึกษาเรื่อง Construction Fatalities in Singapore พบว่า กลยุทธ์ที่สำคัญในการลดอัตราการเสียชีวิตในงานก่อสร้าง คือ (1) การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กร (2) การปรับปรุงระบบการลงโทษ และ (3) การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

2.7.16 Sawacha E., Naoum S. and Fong D. [28] ศึกษาเรื่อง Factors Affecting Safety Performance on Construction Sites พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย (1) การพูดคุยเรื่องความปลอดภัย (2) จัดทำคู่มือความปลอดภัย (3) จัดหาอุปกรณ์ความปลอดภัย (4) จัดสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัย และ (5) แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำสถานที่ก่อสร้าง

2.7.17 Senouci A., Ibrahim Al. and Eldin N. [29] ศึกษาเรื่อง Safety Improvement on Building Construction Sites in Qatar พบว่า มาตรการในการปรับปรุงความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย (1) การพัฒนาแผนความปลอดภัย (2) กำหนดบทบาทของผู้จัดการผู้บังคับบัญชา และคนงาน ให้ชัดเจนในการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย และ (3) การรวมตัวกันของผู้บริหารและคนงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย

### บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 การศึกษากฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน จากการศึกษาพบว่า มีกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง จำนวน 3 ฉบับ คือ

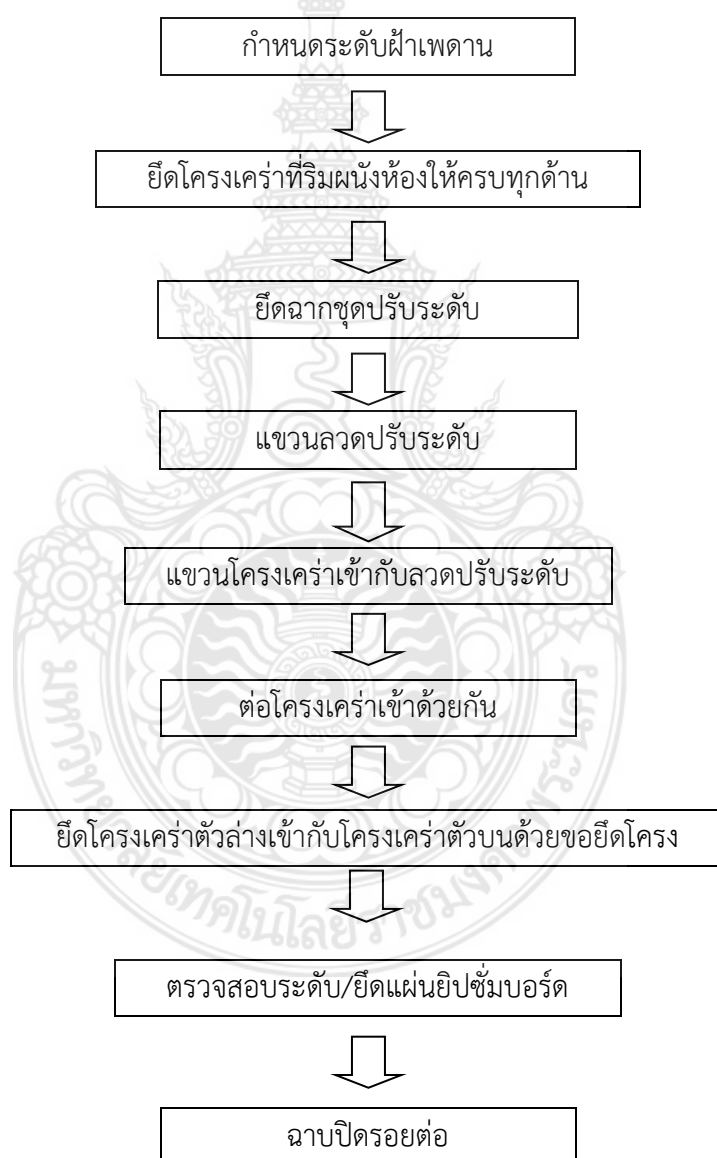
3.1.1 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554 บังคับใช้กับทุกประเภทกิจการ สาระสำคัญของพระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ มุ่งเน้นให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน การบังคับให้นายจ้างบริหาร จัดการ ดำเนินการด้านความปลอดภัย สภาพแวดล้อมในการทำงาน การฝึกอบรม ซึ่งได้กำหนดบทลงโทษไว้ด้วย

3.1.2 กฎกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่องการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับใช้กับงานก่อสร้างโดยตรง มีรายละเอียด จำนวน 15 หมวด คือ (1) บททั่วไป (2) เขตก่อสร้าง (3) ไฟฟ้าและการป้องกันอัคคีภัย (4) งานเจาะและงานขุด (5) งานก่อสร้างที่มีเสาเข็มและกำแพงพืด (6) ค้ำยัน (7) เครื่องจักรและปั้นจั่น (8) ลิฟต์ขนส่งวัสดุชั่วคราว และลิฟต์โดยสารชั่วคราว (9) เชือก ลวดสลิงและรอก (10) ทางเดินชั่วคราวยกระดับสูง (11) การทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงวัสดุ การพังทลาย และกระเด็นหรือตกหล่นของวัสดุ (12) งานอุโมงค์ (13) การก่อสร้างในน้ำ (14) การรื้อถอนทำลาย และ(15) การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล จากการศึกษา พบว่า มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ 1 เรื่อง คือ (1) การทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงวัสดุ การพังทลาย และกระเด็นหรือตกหล่นของวัสดุ

3.1.3 มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยเป็นผู้กำหนดมาตรฐานในการทำงานสำหรับงานก่อสร้าง มีรายละเอียด จำนวน 13 หมวด คือ (1) งานนั่งร้าน (2) งานตอกเข็ม (3) บันไดไต่ (4) งานขุดดินลึก (5) การรื้อถอนทำลาย (6) ปั้นจั่น (7) กว้าน และลิฟต์ (8) การเชื่อมและการตัด (9) การปฏิบัติงานภายใต้ความกดอากาศสูง (10) การระเบิด (11) การขนย้ายและการเก็บวัสดุ (12) พื้นชั่วคราว , บันไดถาวร, ราวกัน, และขอบกันตก และ (13) ความสะอาดและความมีระเบียบ, การเดินสายไฟและการให้แสงสว่างชั่วคราว ห้องสุขาชั่วคราว จากการศึกษา พบว่า มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ 3 เรื่อง คือ (1) งานนั่งร้าน (2) บันไดไต่ และ (3) พื้นชั่วคราว , บันไดถาวร, ราวกัน, และขอบกันตก

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยนำมาออกแบบมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน นำมาตรการความปลอดภัยที่จัดทำขึ้นไปประเมินสภาพความปลอดภัยของสถานที่ทำงาน และทำการปรับปรุงสถานที่ทำงานให้มีความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้นเป็นไปตามมาตรการความปลอดภัยที่ได้ ออกแบบไว้ เก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุทั้งก่อนและหลังจกนำมาตราการความปลอดภัยมาใช้ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป [21]

3.2 ขั้นตอนในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน หัวหน้าช่างจะจัดช่างฝ้าเพดาน ติดตั้งฝ้าเพดานภายในอาคาร โดยมีลำดับขั้นตอนในการทำงานดังนี้ (1) ตรวจสอบระดับฝ้าเพดานและกำหนดระดับฝ้าเพดานที่ผนังห้อง (2) ยึดโครงเคร่าฝ้าที่ริมผนังห้องให้ครบทุกด้าน (3) ยึดฉากชุดปรับระดับตามตำแหน่งที่กำหนด (4) แขนงลวดปรับระดับ (5) แขนงโครงเคร่าฝ้าเข้ากับลวดปรับระดับ (6) ต่อโครงเคร่าฝ้าเข้าด้วยกัน (7) ยึดโครงเคร่าตัวล่างเข้ากับโครงเคร่าตัวบนด้วยขอยึดโครง (8) ตรวจสอบระดับของโครงเคร่าฝ้า (9) ยึดแผ่นยิปซัมบอร์ดเข้ากับโครงเคร่าฝ้า และ (9) ฉาบปิดรอยต่อแผ่นยิปซัมบอร์ดและหัวสกรูและทำความสะอาด ตามลำดับ สามารถสรุปขั้นตอนและกระบวนการในการทำงาน ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน

### 3.3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล

3.3.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยเก็บข้อมูลแบบทางตรง โดยวัดปริมาณงานติดตั้งผ้าเพดานที่ทำได้ต่อจำนวนช่างในแต่ละวัน บันทึกลงในตารางการทำงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้ประกอบด้วยจำนวนคนงาน สภาพภูมิอากาศ สาเหตุการหยุดงาน คุณภาพของงานที่ได้และปริมาณงานที่ทำได้ในแต่ละวัน รายละเอียด ดังตารางที่ 3.1 และบันทึกข้อมูลโดยกล้องวิดีโอเพื่อช่วยในการตรวจสอบข้อมูลต่างๆในภายหลัง [21] งานวิจัยในครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลค่าผลิตภาพแรงงาน 2 กรณี คือ (1) ผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งผ้าเพดานก่อนนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ และ (2) ผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งผ้าเพดานหลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้

ตารางที่ 3.1 การเก็บข้อมูลผลิตภาพแรงงานของติดตั้งผ้าเพดาน

โครงการ .....	สถานที่ก่อสร้าง .....
วันที่.....	เริ่มงาน.....
เสร็จงาน.....	
คนงานชุด.....	
- ช่างผ้าเพดาน.....คน	
- คนงาน.....คน	
บริเวณที่ทำงาน.....	
ระดับความสูงที่ทำงาน.....	
สภาพภูมิอากาศ : อุณหภูมิเฉลี่ย..... C°	
<input type="checkbox"/> อากาศสดใส	<input type="checkbox"/> อากาศร้อน
<input type="checkbox"/> ฝนตกเล็กน้อย.....	<input type="checkbox"/> ฝนตกหนัก.....
<input type="checkbox"/> ท้องฟ้ามีเมฆครึ้ม	
ปริมาณงานที่ทำได้.....	ระยะเวลาที่ทำงาน.....
ผลิตภาพแรงงาน .....	ตารางเมตร/ชั่วโมง/คน
การหยุดงาน	
<input type="checkbox"/> รอคอยวัสดุ.....	<input type="checkbox"/> แก้ไขงาน.....
<input type="checkbox"/> เกิดอุบัติเหตุ.....	
คุณภาพของงาน	
<input type="checkbox"/> เรียบร้อย ไม่มีการแก้ไข	
<input type="checkbox"/> แก้ไขงานเนื่องจาก.....	

### 3.3.2 เงื่อนไขต่างๆในการเก็บข้อมูล

3.3.2.1 ไม่รวมระยะเวลาการหยุดงานเนื่องจากฝนตก

3.3.2.2 ไม่รวมเวลาเพื่อสำหรับการพักผ่อนและเวลาเพื่อสำหรับเหตุสุดวิสัย

3.3.2.3 กลุ่มช่างฝ้าเพดานเป็นกลุ่มเดียวกันตลอดเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล ไม่เคยทำงานภายใต้มาตรการความปลอดภัยมาก่อนและสภาพแวดล้อมในการทำงานเหมือนกัน

3.3.2.4 เนื่องจากต้องการศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานเป็นหลักจึงไม่รวมระยะเวลาในการขนส่งวัสดุจากตำแหน่งที่จัดเก็บมายังบริเวณที่ทำงาน

### 3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลที่ได้ สามารถวิเคราะห์ผลได้ ดังนี้

3.3.3.1 ผลผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดาน ก่อนที่จะมีการนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้

3.3.3.2 ผลผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดาน หลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้

3.3.3.3 เปรียบเทียบค่าผลผลิตภาพแรงงานของงานก่อนและหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้

3.3.3.4 วิเคราะห์ผลกระทบเนื่องจากการนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ 3 ด้าน คือ ผลผลิตภาพแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่าย

**3.4 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน** ผู้วิจัยนำมาตรการความปลอดภัยที่จัดทำขึ้นไปประเมินสภาพความปลอดภัยของสถานที่ทำงาน และทำการปรับปรุงสถานที่ทำงานให้มีความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้นเป็นไปตามมาตรการความปลอดภัยที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นประมาณการค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 ราคาวัสดุที่นำมาประมาณการค่าใช้จ่ายของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน มีเกณฑ์การพิจารณา 2 วิธี ดังนี้

3.4.1.1 วัสดุที่จัดซื้อใหม่ อ้างอิงราคาจากผู้รับเหมาและคิดราคาเต็มตามที่ซื้อจริง ส่วนค่าแรงงานในการติดตั้งคิดราคาที่เกิดขึ้นจริง โดยอ้างอิงราคาของผู้รับจ้าง

3.4.1.2 วัสดุที่มีอยู่แล้วจากโครงการอื่น จะคิดค่าเสื่อมราคาของวัสดุ โดยใช้วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง [30] โดยยึดหลักของการปันส่วนมูลค่าของสินทรัพย์ออกเป็นค่าเสื่อมราคาเท่ากันในแต่ละปีตลอดอายุการใช้งาน ตัวอย่าง เช่น แผงป้องกันวัสดุตกหล่น ขนาด 2.00 x 3.00 ม. ประกอบด้วยวัสดุดังนี้ (1) ท่อเหล็กขนาด  $\varnothing$  2" จำนวน 10 เมตร (2) ลวดตาข่าย จำนวน 6 ตารางเมตรและ (3) สลึงยึดแผงกันตก จำนวน 7 เมตร รวมราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานในการประกอบแผงป้องกันวัสดุตกหล่น เป็นจำนวนเงิน 340 บาทต่อตารางเมตร ขณะนำมาใช้ในโครงการที่ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผ่านการใช้งานมาแล้ว 3 ปี มีวิธีการในการประมาณการมูลค่าปัจจุบันของแผงป้องกันวัสดุตกหล่น ดังนี้ (กำหนดให้ ค่าต้นทุนแผงป้องกันวัสดุตกหล่น 340 บาท/ตารางเมตร อายุการใช้งาน 5 ปีและมูลค่าซาก 40 บาท) [1]

$$\text{ค่าเสื่อมราคา (Dn)} = (I-S)/N \dots\dots\dots (3.1)$$



โดยที่  $D_n$  = ค่าเสื่อมราคาจ่ายต่อปีที่ก  
 $I$  = ต้นทุนของสินทรัพย์  
 $S$  = มูลค่าซากเมื่อปีสุดท้ายของอายุการใช้งาน  
 $N$  = อายุการใช้งาน

ฉะนั้นมูลค่าของแผงป้องกันวัสดุตกหล่น ณ.ปีที่3 มีมูลค่าเท่ากับ 160 บาทต่อตารางเมตร[1]

### 3.5 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

การเก็บข้อมูลต้องมีจำนวนที่เพียงพอ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละครั้งไม่สามารถทราบได้ว่า ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ต้องมีการตรวจสอบความเพียงพอของข้อมูล ที่ช่วงความเชื่อมั่นและเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนที่กำหนด โดยสมมติให้ข้อมูลที่เก็บมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) อยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95 % และความคลาดเคลื่อน 5 % จำนวนตัวอย่างที่ต้องการหาได้จากสมการที่ 3.2 [31]

$$N = \left[ \frac{\frac{K}{\epsilon} \sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(3.2)$$

$n'$  = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง  
 $N$  = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา (ข้อมูลอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95 %)  
 $S$  = ความคลาดเคลื่อน  
 $K$  = ตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่น

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่า  $K = 1.96$  ถ้าค่า  $N < n'$  จึงถือว่ามีความน่าเชื่อถือทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลที่เก็บมามีจำนวนมากพอ

### 3.6 ขั้นตอนการสรุปผล

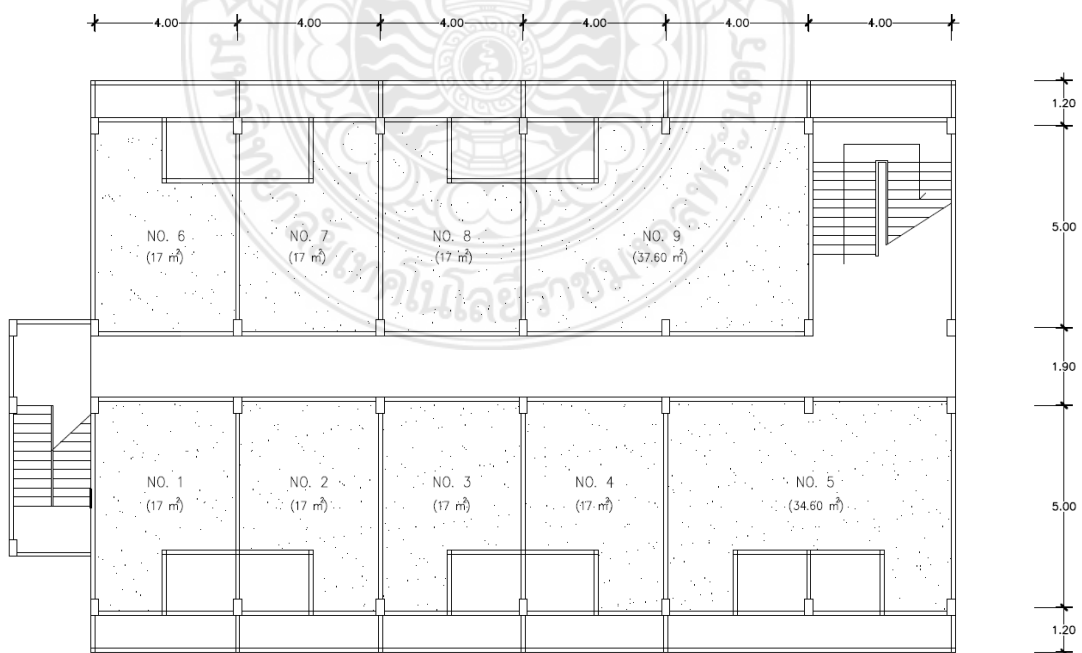
- 3.6.1 ผลิิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานก่อนและหลังจากการนำมาตรการความปลอดภัยเข้ามาใช้ในโครงการ
- 3.6.2 ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน
- 3.6.3 ข้อเสนอแนะ

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

**4.1 รายละเอียดของโครงการ** เป็นโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยรวม สูง 4 ชั้น ปลูกสร้างที่ กรุงเทพมหานคร ขนาดอาคาร กว้าง 14.30 เมตร ยาวประมาณ 24.00 เมตร จำนวน 40 ห้อง พื้นที่อาคารประมาณ 1,370 ตารางเมตร เสาเข็มแบบเจาะแห้ง โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบพื้นสำเร็จรูปและบางส่วนเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ พื้นภายในปูกระเบื้องแกรนิต ผนังโดยทั่วไปก่ออิฐมวลเบาผิวฉาบปูนเรียบ ระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 400 วัน จำนวนคนงานเฉลี่ยประมาณ 35 คน มูลค่าโครงการประมาณ 19 ล้านบาท

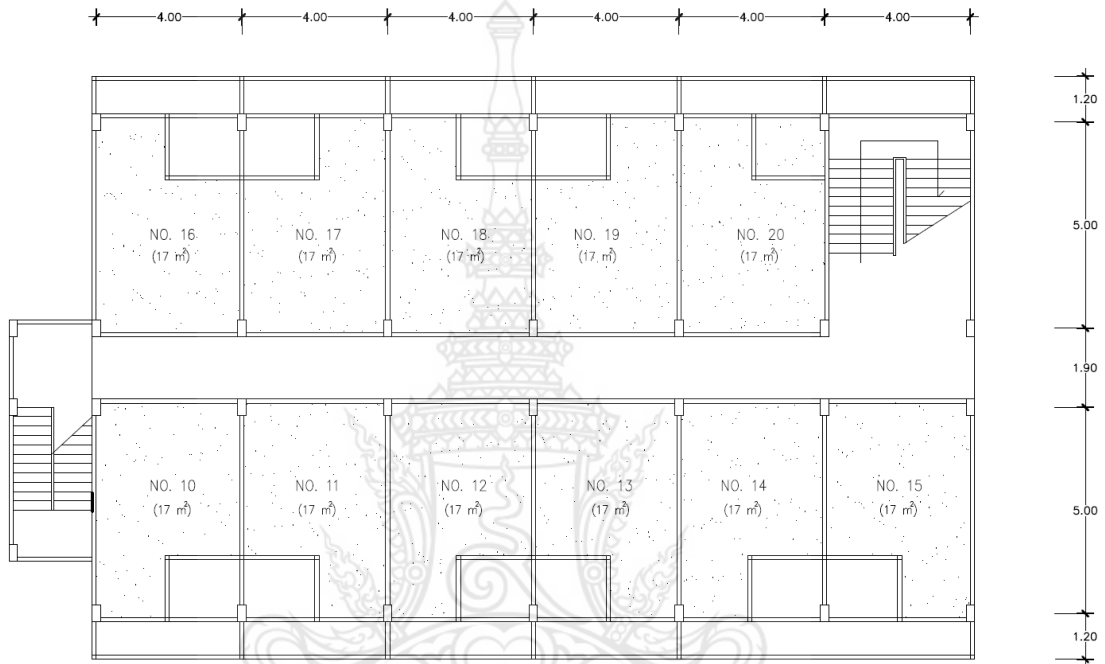
**4.2 รายละเอียดงานติดตั้งฝ้าเพดานที่ศึกษา** ลักษณะเป็นงานฝ้าเพดานภายในอาคาร วัสดุเป็น ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มิลลิเมตร ฉาบเรียบ ลดระดับฝ้าเป็นหลุม โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีระยะห่าง  $0.40 \times 0.60$  เมตร มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ชั้นที่ 1 ของอาคารประกอบด้วยพื้นที่ในการเก็บข้อมูลจำนวน 9 ห้อง คือ ห้อง No.1 ห้อง No.2 ห้อง No.3 ห้อง No.4 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ห้อง No.5 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานประมาณ 34.60 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลก่อนนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน ส่วนห้อง No.6 ห้อง No.7 ห้อง No.8 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ห้อง No.9 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานประมาณ 38 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน รายละเอียดดังรูปที่ 4.1



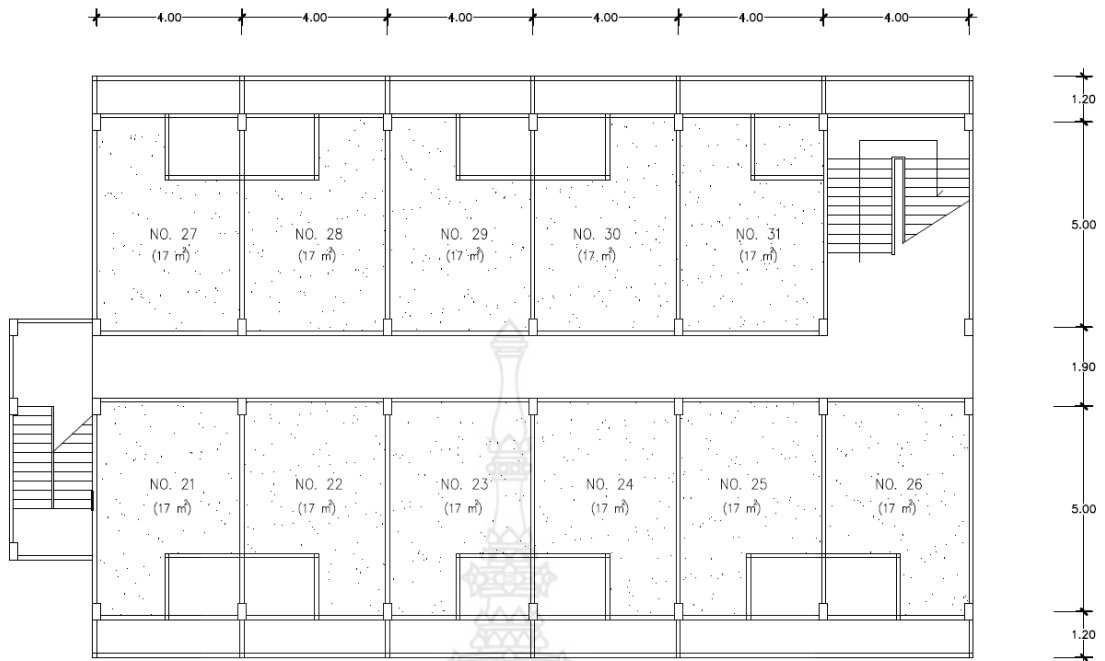
รูปที่ 4.1 แปลนการติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่1 ที่ศึกษา

4.2.2 ชั้นที่ 2 ของอาคารประกอบด้วยพื้นที่ในการเก็บข้อมูลจำนวน 11 ห้อง คือ ห้องNo.10 ห้อง No.11 ห้องNo.12 ห้องNo.13 ห้องNo.14 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน ส่วนห้องNo.15 ห้องNo.16 ห้องNo.17 ห้องNo.18 ห้องNo.19 ห้องNo.20 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน รายละเอียดดังรูปที่ 4.2



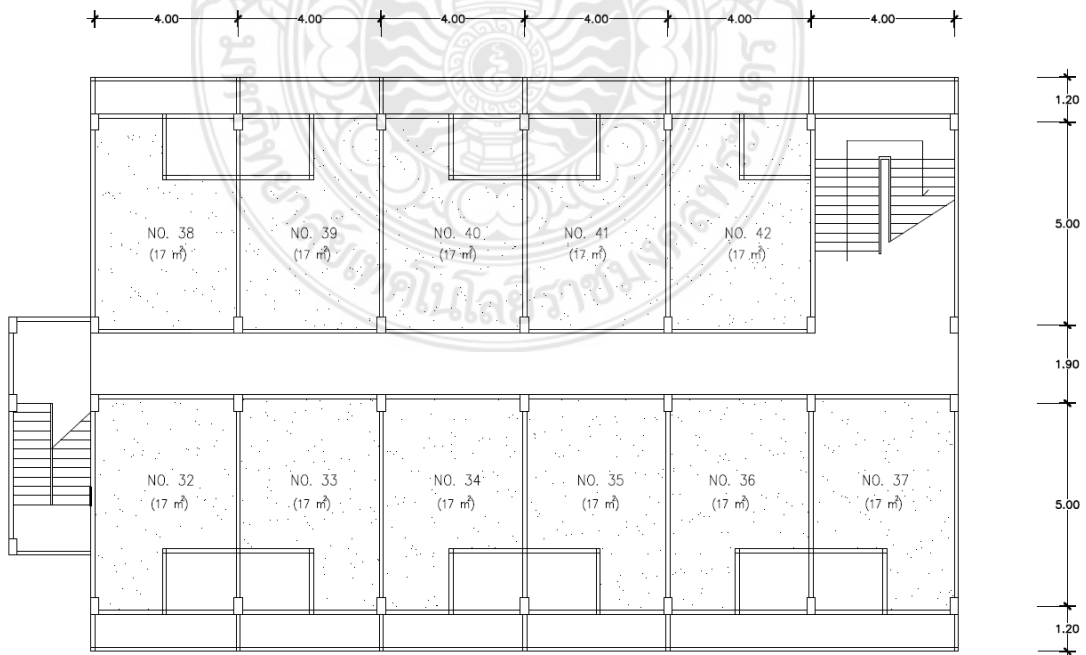
รูปที่ 4.2 แพลนการติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ 2 ที่ศึกษา

4.2.3 ชั้นที่ 3 ของอาคารประกอบด้วยพื้นที่ในการเก็บข้อมูลจำนวน 10 ห้อง คือ ห้องNo.21 ห้อง No.22 ห้องNo.23 ห้องNo.24 ห้องNo.25 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน ส่วนห้องNo.26 ห้องNo.27 ห้องNo.28 ห้องNo.29 ห้องNo.30 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน รายละเอียดดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แพลนการติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ 3 ที่ศึกษา

4.2.4 ชั้นที่ 4 ของอาคารประกอบด้วยพื้นที่ในการเก็บข้อมูลจำนวน 10 ห้อง คือ ห้องNo.32 ห้อง No.33 ห้องNo.34 ห้องNo.35 ห้องNo.36 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลก่อนนำมาตรวจการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน ส่วนห้องNo.37 ห้องNo.38 ห้องNo.39 ห้องNo.40 ห้องNo.41 มีขนาดพื้นที่สำหรับติดตั้งฝ้าเพดานห้องละประมาณ 17 ตารางเมตร ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหลังจากนำมาตรวจการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน รายละเอียดดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แพลนการติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ 4 ที่ศึกษา

**4.3 มาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน** จากการศึกษากฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง พบว่า กระทรวงแรงงาน ได้ออกกฎกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่องการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551 ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับใช้กับงานก่อสร้างโดยตรง มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งฝ้าเพดาน 1 เรื่อง คือ (1) การทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงวัสดุ การพังทลาย และกระเด็นหรือตกลงของวัสดุ และมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย พบว่า มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ 3 เรื่อง คือ (1) งานนั่งร้าน (2) บันไดไต่ และ(3) พื้นชั่วคราว , บันไดถาวร, ราวกัน, และขอบกันตก จากกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน ดังกล่าวสามารถสรุปและจัดทำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดานมาใช้กับงานวิจัยในครั้งนี้ได้ดังนี้ (1) นั่งร้านมีความมั่นคงแข็งแรง[1] (2) ทางเดินบนนั่งร้าน สะอาด และไม่ลื่น[1] (3) ติดตั้งราวกันตกสูงไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร[1] (4) ติดตั้งบันไดขึ้น – ลง สำหรับทำงาน [1] (5) คนงานสวมใส่สวมหมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย คาดเข็มขัดนิรภัย (6) มีผู้รับผิดชอบนั่งร้าน และ (7) มีเอกสารการอนุญาตให้ใช้นั่งร้าน รายละเอียดดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 มาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน

**4.4 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน** จากมาตรการความปลอดภัยที่ได้จัดทำขึ้น โดยอ้างอิงจากกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน รายละเอียดตามข้อ 4.3 ผู้วิจัยได้ทำการประเมินสภาพความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน รายละเอียด ดังรูปที่ 4.6 พบว่า

4.4.1 ต้องติดตั้งนั่งร้าน จำนวน 33 ชุด

4.4.2 ติดตั้งบันไดสำหรับขึ้นไปทำงาน จำนวน 22 ชุด

- 4.4.3 ติดตั้งทางเดินเหล็กบนนั่งร้าน จำนวน 33 ชุด
- 4.4.4 ติดตั้งราวกันตก จำนวน 66 ท่อน
- 4.4.5 ค่าติดตั้ง/รื้อถอนนั่งร้าน จำนวน 132 ชุด
- 4.4.6 ค่าติดตั้ง/รื้อถอนบันได จำนวน 88 ชุด
- 4.4.7 ค่าติดตั้ง/รื้อถอนทางเดินเหล็ก จำนวน 132 ชุด
- 4.4.8 คนงาน 12 คน ไม่สวมหมวกนิรภัย
- 4.4.9 คนงาน 12 คน ไม่สวมรองเท้านิรภัย
- 4.4.10 คนงาน 9 คน ไม่คาดเข็มขัดนิรภัย



รูปที่ 4.6 สภาพแวดล้อมในการทำงานก่อนนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงสถานที่ทำงานติดตั้งฝ้าเพดานให้มีความปลอดภัย เป็นไปตามที่กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานกำหนด รายละเอียดดังข้อ 4.3 ผลการศึกษา พบว่า ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน มีค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 95,630 บาท ต่อพื้นที่การทำงาน 719 ตารางเมตร หลังจากติดตั้งฝ้าเพดานเสร็จทั้งหมดทางผู้รับเหมาไม่ได้รื้ออุปกรณ์มาตรการความปลอดภัยในการทำงานออก โดยใช้สำหรับทำงานทาสี ติดตั้งงานไฟฟ้าและติดตั้งงานปรับอากาศ ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับมาตรการความปลอดภัยในงานติดตั้งฝ้าเพดานคิดค่าใช้จ่ายหนึ่งในสี่ส่วนจากค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทำให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดานมีมูลค่า 23,908 บาท หรือคิดเป็นประมาณ 33 บาท/ตารางเมตร รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน

No	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคารวม
				ค่าวัสดุ	ค่าแรง	รวม	
1	นั่งร้านเหล็ก	33	ท่อน	600	-	600	19,800
2	บันไดเหล็ก	22	ชุด	360	-	360	7,920
3	ทางเดินเหล็ก	33	ชุด	300	-	300	9,900
4	ราวเหล็ก Ø 2"	66	ท่อน	175	35	210	13,860
5	ค่าติดตั้ง/รื้อถอน นั่งร้าน	132	ชุด	-	50	50	6,600
6	ค่าติดตั้ง/รื้อถอน บันไดเหล็ก	88	ชุด	-	20	20	1,760
7	ค่าติดตั้ง/รื้อถอน ทางเดินเหล็ก	132	ชุด	-	30	30	3,960
8	อุปกรณ์ประกอบ	1	เหมา	5,000	-	5,000	5,000
9	ค่าขนส่ง	1	เหมา	10,000	-	10,000	10,000
10	หมวกนิรภัย	12	ชุด	120	-	120	1,440
11	รองเท้านิรภัย	12	ชุด	420	-	420	5,040
12	เข็มขัดนิรภัย	9	ชุด	1,150	-	1,150	10,350
<b>รวม 1 - 12</b>							<b>95,630</b>

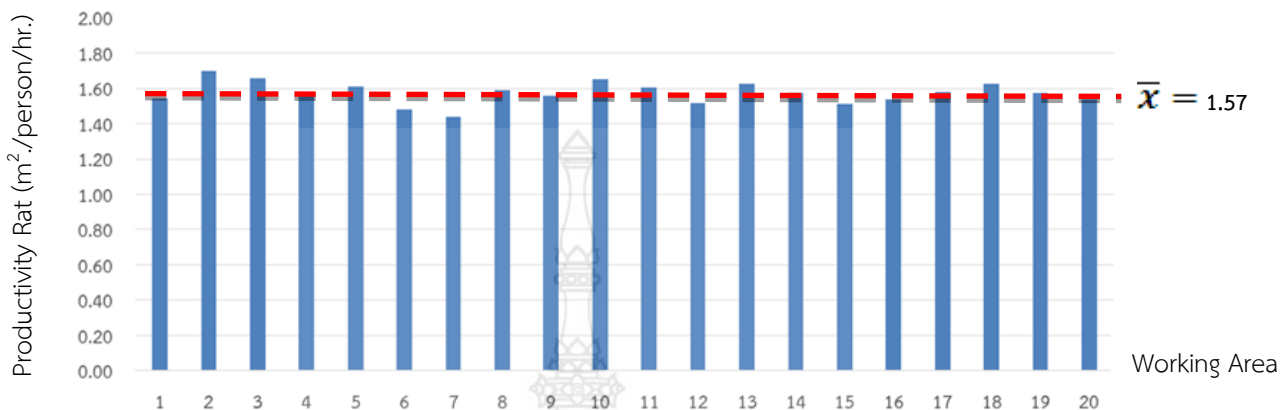
จากการสอบถาม คนงาน ผู้ควบคุมงาน เกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน พบว่า ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อย แต่ระดับความรุนแรงไม่มากนัก ไม่ถึงขั้นต้องหยุดพักงาน จากการเก็บข้อมูลก่อนนำมาตราการความปลอดภัยมาใช้เกิดอุบัติเหตุขึ้น 3 ครั้ง สาเหตุเกิดจากการตกจากนั่งร้านและวัสดุหล่นใส่ หลังจากนำมาตราการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ พบว่า ไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น

#### 4.5 ผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 ผลสภาพแรงงานก่อนนำมาตราการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน เริ่มจากคนงานขนย้ายวัสดุสำหรับงานติดตั้งฝ้าเพดานไปยังตำแหน่งที่จะติดตั้ง โดยเริ่มติดตั้งชั้นที่ 1 ของอาคารจำนวน 5 ห้อง คือ ห้องNo.1 ห้อง No.2 ห้องNo.3 ห้องNo.4 ห้อง No.5 หลังจากติดตั้งชั้นที่ 1 เสร็จก็จะย้ายขึ้นไปติดตั้งที่ชั้นที่ 2 จำนวน 5 ห้อง คือ ห้องNo.10 ห้อง No.11 ห้องNo.12 ห้องNo.13 ห้องNo.14 หลังจากติดตั้งชั้นที่ 2 เสร็จก็จะย้ายขึ้นไปติดตั้งที่ชั้นที่ 3 จำนวน 5 ห้อง คือ ห้องNo.21 ห้อง No.22 ห้องNo.23 ห้องNo.24 ห้องNo.25 หลังจากติดตั้งชั้นที่ 3 เสร็จก็จะย้ายขึ้นไปติดตั้งที่ชั้นที่ 4 จำนวน 5 ห้อง คือ ห้องNo.32 ห้องNo.33 ห้องNo.34 ห้องNo.35 ห้องNo.36

ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดานทางผู้รับเหมาแบ่งชุดช่างทำงานประจำแต่ละห้องประกอบด้วยช่างฝ้าเพดาน จำนวน 2 คน คนงาน จำนวน 1 คน ในการทำงาน 1 วันใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมงหรือ 480 นาที ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณงานที่ทำได้ 17.90 ตารางเมตร ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ยประมาณ 227.40 นาที ผลสภาพแรงงานเฉลี่ยประมาณ 1.57 ตารางเมตร/คน/ชั่วโมง

ความล่าช้าในการทำงานเกิดจากการรอคอยวัสดุทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานเฉลี่ยประมาณ 31.50 นาที และเกิดอุบัติเหตุขึ้น 3 ครั้ง สูญเสียเวลาในการทำงานประมาณ 23.67 นาที รายละเอียดดังรูปที่ 4.7 และตารางที่ 4.2

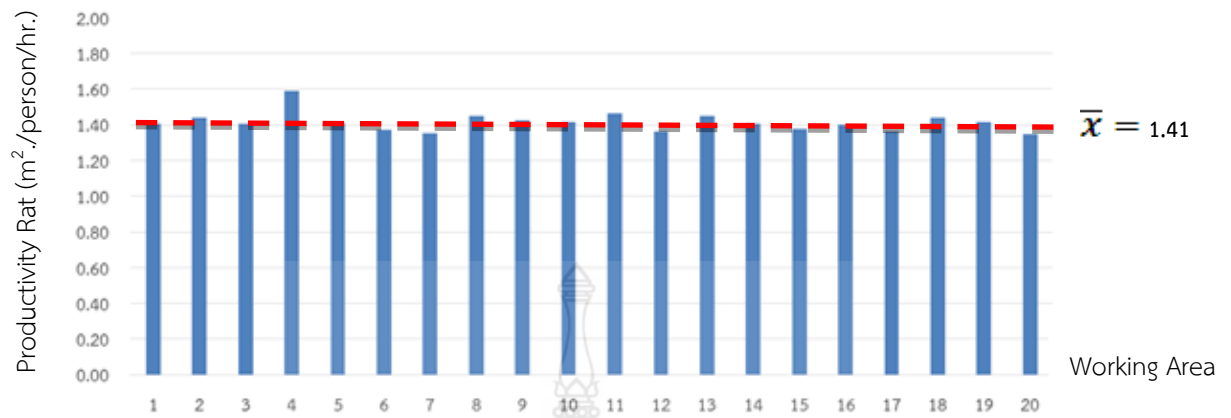


รูปที่ 4.7 ผลภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานก่อนนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้

4.5.2 ผลภาพแรงงานหลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างมาใช้ในการ เริ่มจากคนงานขนย้ายวัสดุสำหรับงานติดตั้งฝ้าเพดานไปยังตำแหน่งที่จะติดตั้ง โดยเริ่มติดตั้งชั้นที่ 1 ของอาคารจำนวน 4 ห้อง คือ ห้องNo.6 ห้อง No.7 ห้องNo.8 ห้องNo.9 หลังจากติดตั้งชั้นที่ 1 เสร็จก็จะย้ายขึ้นไปติดตั้งที่ชั้นที่ 2 จำนวน 6 ห้อง คือ ห้องNo.15 ห้อง No.16 ห้องNo.17 ห้องNo.18 ห้อง No.19 ห้องNo.20 หลังจากติดตั้งชั้นที่ 2 เสร็จก็จะย้ายขึ้นไปติดตั้งที่ชั้นที่ 3 จำนวน 5 ห้อง คือ ห้อง No.27 ห้อง No.28 ห้องNo.29 ห้องNo.30 ห้องNo.31 หลังจากติดตั้งชั้นที่ 3 เสร็จก็จะย้ายขึ้นไปติดตั้งที่ชั้นที่ 4 จำนวน 5 ห้อง คือ ห้องNo.37 ห้องNo.38 ห้องNo.39 ห้องNo.40 ห้องNo.41

ในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดานทางผู้รับเหมาแบ่งชุดช่างทำงานประจำแต่ละห้อง ประกอบด้วยช่าง ฝ้าเพดาน จำนวน 2 คน คนงาน จำนวน 1 คน ในการทำงาน 1 วันใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมงหรือ 480 นาที ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณงานที่ทำได้ 18.00 ตารางเมตร ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ยประมาณ 253.950 นาที ผลภาพแรงงานเฉลี่ยประมาณ 1.41 ตารางเมตร/คน/ชั่วโมง ความล่าช้าในการทำงานเกิดจากการรอคอยวัสดุทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานเฉลี่ยประมาณ 35 นาที รายละเอียดดังรูปที่ 4.8 และตารางที่ 4.2





รูปที่ 4.8 ผลผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานหลังนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้



ตารางที่ 4.2 ผลผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ

ลำดับที่	บริเวณที่ทำงาน	จำนวนคนงาน	ปริมาณงานที่ทำได้ (กก.)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลผลิตภาพแรงงาน (กก./คน/ชม.)	สาเหตุของการหยุดงาน (นาที)			หมายเหตุ
						รอคอยวัสดุ	แก้ไขงาน	เกิดอุบัติเหตุ	
1	Room No.1	3	17	220	1.55	33	-	-	
2	Room No.2	3	17	200	1.70	22	-	-	
3	Room No.3	3	17	205	1.66	32	-	-	
4	Room No.4	3	17	216	1.57	32	-	-	
5	Room No.5	3	35	435	1.61	61	-	-	
6	Room No.10	3	17	230	1.48	31	20	-	
7	Room No.11	3	17	236	1.44	35	-	22	วัสดุหล่น
8	Room No.12	3	17	214	1.59	40	-	-	
9	Room No.13	3	17	218	1.56	30	-	-	
10	Room No.14	3	17	206	1.65	27	-	-	
11	Room No.21	3	17	212	1.60	39	-	-	
12	Room No.22	3	17	224	1.52	23	-	30	ตักนั่งร้าน
13	Room No.23	3	17	209	1.63	27	-	-	
14	Room No.24	3	17	216	1.57	20	-	-	
15	Room No.25	3	17	225	1.51	34	22	-	
16	Room No.32	3	17	221	1.54	30	-	-	
17	Room No.33	3	17	215	1.58	28	-	-	
18	Room No.34	3	17	209	1.63	28	-	-	
19	Room No.35	3	17	216	1.57	29	-	-	
20	Room No.36	3	17	221	1.54	29	-	19	วัสดุหล่น
รวม			358.00	4,548.00	31.50	630.00	42	71	
ค่าเฉลี่ย			17.90	227.40	1.57	31.50	21	23.67	

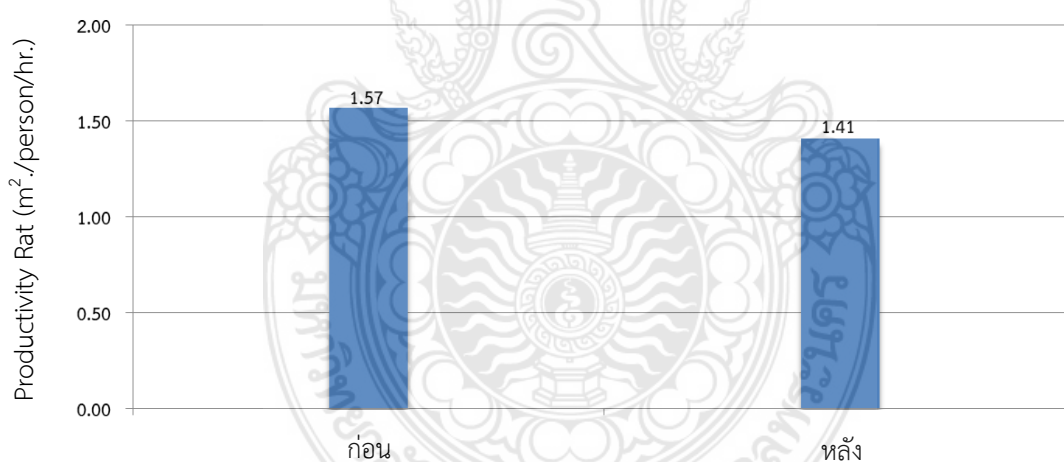
ตารางที่ 4.3 ผลผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานหลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ

ลำดับที่	บริเวณที่ทำงาน	จำนวนคนงาน	ปริมาณงานที่ทำได้ (กก.)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลผลิตภาพแรงงาน (กก./คน/ชม.)	สาเหตุของการหยุดงาน (นาที)			หมายเหตุ
						รอคอยวัสดุ	แก้ไขงาน	เกิดอุบัติเหตุ	
1	Room No.6	3	17	242	1.40	33	-	-	
2	Room No.7	3	17	236	1.44	30	-	-	
3	Room No.8	3	17	242	1.40	35	-	-	
4	Room No.9	3	37	478	1.59	28	-	-	
5	Room No.15	3	17	241	1.41	38	-	-	
6	Room No.16	3	17	248	1.37	30	19	-	
7	Room No.17	3	17	251	1.35	41	-	-	
8	Room No.18	3	17	235	1.45	27	-	-	
9	Room No.19	3	17	239	1.42	33	-	-	
10	Room No.20	3	17	240	1.42	37	-	-	
11	Room No.27	3	17	232	1.47	32	-	-	
12	Room No.28	3	17	250	1.36	39	27	-	
13	Room No.29	3	17	235	1.45	37	-	-	
14	Room No.30	3	17	242	1.40	39	-	-	
15	Room No.31	3	17	247	1.38	41	-	-	
16	Room No.37	3	17	243	1.40	32	-	-	
17	Room No.38	3	17	250	1.36	30	-	-	
18	Room No.39	3	17	236	1.44	35	-	-	
19	Room No.40	3	17	240	1.42	38	-	-	
20	Room No.41	3	17	252	1.35	45	-	-	
		รวม	360	5,079.00	28.28	700	46	-	
		ค่าเฉลี่ย	18.05	253.95	1.41	35	23	-	

4.5.3 ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน จากการศึกษา พบว่าผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานก่อนนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.57 ตารางเมตร/คน/ชั่วโมง ( รายละเอียด ดังตารางที่ 4.2 ) และผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.41 ตารางเมตร/คน/ชั่วโมง ( รายละเอียด ดังตารางที่ 4.3 ) ผลิตภาพแรงงานลดลงประมาณร้อยละ 10.19 และใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10.45 รายละเอียด ดังตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.9

**ตารางที่ 4.4** เปรียบเทียบผลิตภาพแรงงานก่อนและหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้

รายละเอียด	ผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย (ตร.ม./คน/ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงาน (นาที)
ก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้	1.57	227.40
หลังนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้	1.41	253.95
ผลต่าง	- 10.19 %	+ 10.45 %



**รูปที่ 4.9** เปรียบเทียบผลิตภาพแรงงานก่อนและหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้

จากผลกระทบดังกล่าวหากพิจารณาถึงค่าแรงงานที่เพิ่มขึ้น โดยประมาณการจากค่าแรงในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน ในการทำงานแต่ละวันใช้เวลาทำงานเท่ากับ 8 ชั่วโมง ชุดทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน ประกอบด้วย คนงาน 1 คน ค่าแรงงาน คนละ 300 บาท และช่างฝ้าเพดาน 2 คน ค่าแรงงาน 420 บาท รวมค่าแรงงานเท่ากับ 1,140 บาท/8 ชั่วโมง หรือ 142.50 บาท/ ชั่วโมง ผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานก่อนนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.57 ตารางเมตร/คน/ชั่วโมง ทำให้ค่าแรงงานมีค่าเท่ากับ 90.76 บาท/ตารางเมตร และผลิตภาพแรงงานของงานติดตั้งฝ้าเพดานหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ใน

โครงการ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.41 ตารางเมตร/คน/ชั่วโมง ทำให้ค่าแรงงานมีค่าเท่ากับ 101.06 บาท/ตารางเมตร ค่าแรงงานเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10.19 รายละเอียด ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าแรงงานก่อนและหลังจากรับมาตรการความปลอดภัยมาใช้

รายละเอียด	ผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย (ตร.ม./คน/ชั่วโมง)	ค่าแรงงาน (บาท/ตร.ม.)	หมายเหตุ
ก่อนนำมาตรการมาใช้	1.57	90.76	
หลังนำมาตรการมาใช้	1.41	101.06	
<b>ค่าแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.16</b>			



## บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

**5.1 ผลการศึกษา** การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง โดยเลือกศึกษางานติดตั้งฝ้าเพดานของโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยรวม 4 ชั้น แห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ลักษณะเป็นงานฝ้าเพดานภายในอาคาร วัสดุเป็นฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มิลลิเมตร ฉาบเรียบ ลดระดับฝ้าเป็นหลุม โครงเคาะเหล็กชุบสังกะสีระยะห่าง 0.40 x 0.60 เมตร แต่ละชั้นของอาคารประกอบด้วยพื้นที่ในการติดตั้งฝ้าเพดานจำนวน 10 ห้อง รวมพื้นที่ในการติดตั้งฝ้าเพดานทั้งหมดประมาณ 719 ตารางเมตร

จากการศึกษากฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน พบว่า กระทรวงแรงงาน ออกกฎกระทรวงแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551 ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับใช้กับงานก่อสร้างโดยตรง มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งฝ้าเพดาน 1 เรื่อง คือ (1) การทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงวัสดุ การพังทลาย และกระเด็นหรือตกลงของวัสดุ และมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย พบว่า มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ 3 เรื่อง (1) งานนั่งร้าน (2) บันไดเต๊ต และ(3) พื้นชั่วคราว , บันไดถาวร, ราวกัน, และขอบกันตก จากกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน ดังกล่าวสามารถสรุปและออกแบบมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดานมาใช้กับงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ดังนี้

- 5.1.1 นั่งร้านมีความมั่นคงแข็งแรง
- 5.1.2 ทางเดินบนนั่งร้าน สะอาด และไม่ลื่น
- 5.1.3 ติดตั้งราวกันตกสูงไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร
- 5.1.4 ติดตั้งบันไดขึ้น – ลง สำหรับทำงาน
- 5.1.5 คนงานสวมใส่สวมหมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย คาดเข็มขัดนิรภัย
- 5.1.6 มีผู้รับผิดชอบนั่งร้าน
- 5.1.7 มีเอกสารการอนุญาตให้ใช้นั่งร้าน

จากการนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จากการศึกษา พบว่า ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน มีค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 95,630 บาท ต่อพื้นที่การทำงาน 719 ตารางเมตร หลังจากติดตั้งฝ้าเพดานเสร็จทั้งหมดทางผู้รับเหมาไม่ได้ริ้ออุปกรณ์มาตรการความปลอดภัยในการทำงานออก โดยใช้สำหรับทำงานทาสี ติดตั้งงานไฟฟ้าและติดตั้งงานปรับอากาศ ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับมาตรการความปลอดภัยในงานติดตั้งฝ้าเพดานคิดค่าใช้จ่ายหนึ่งในสี่ส่วนจากค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทำให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งฝ้าเพดานมีมูลค่า 23,908 บาท หรือคิดเป็นประมาณ 33 บาท/ตารางเมตร

ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน จากการศึกษา พบว่า ก่อนนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ ในการติดตั้งฝ้าเพดาน 17.90 ตารางเมตร ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ยประมาณ 227.40 นาที ผลผลิตภาพแรงงานมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.57 ตารางเมตร /คน/ ชั่วโมง หลังจากนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ ในการติดตั้งฝ้าเพดาน 18.05 ตารางเมตร ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ยประมาณ 253.95 นาที ผลผลิตภาพแรงงานมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.41 ตารางเมตร /คน/ชั่วโมง ผลผลิตภาพแรงงานลดลงประมาณร้อยละ 10.19 ใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10.45 และค่าแรงงานเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10.19 แสดงว่า มาตรการความปลอดภัยในการทำงานส่งผลกระทบต่อผลิตภาพแรงงาน สาเหตุอาจจะเกิดจาก คนงานไม่มีความคุ้นเคยกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน อย่างไรก็ตามเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นค่อนข้างน้อย ทางผู้รับเหมาควรให้ความสนใจกับความปลอดภัยในการทำงานเพื่อลดความสูญเสียต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นรวมทั้งเป็นขวัญและแรงจูงใจในการทำงานให้กับคนงานด้วย

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ลักษณะของฝ้าเพดานที่ศึกษาวิจัยในครั้งเป็นฝ้าลวดระดับเป็นหลุมทำให้ทำงานยากกว่าฝ้าแบบเรียบที่ไม่มีการลวดระดับ ผู้สนใจที่จะนำข้อมูลผลิตภาพแรงงานจากงานวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ควรพิจารณาเรื่องความยากง่ายในการทำงานด้วย นอกจากนั้นควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานและปัจจัยเนื่องจากความยากง่ายในการทำงาน



บรรณานุกรม





### บรรณานุกรม

1. สุนันท์ มนต์แก้ว และธวัชชัย นวเลิศปัญญา. **ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง : กรณีศึกษางานเหล็กเสริมเสา.** รายงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2559. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
2. วิฑูรย์ สิมะโชคดี และ วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. "วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน" พิมพ์ครั้งที่ 15 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2545.
3. กองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม. รายงานประจำปีกองทุนเงินทดแทน พ.ศ. 2554-2558. กระทรวงแรงงาน.
4. สุนันท์ มนต์แก้ว, ธวัชชัย นวเลิศปัญญา, วรณวิทย์ แต้มทอง. "ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างต่อผลผลิตของงานฉาบปูนผนัง". วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1, มกราคม – มิถุนายน 2558: 79-91.
5. Clarkson, H. Oglesby. Henry W. Parker and Gregory, A. Howell. Productivity Improvement in Construction. USA : Mc Graw - Hill, 1989.
6. The Business Roundtable "Measuring Productivity in Construction," A Construction Industry Cost Effectiveness Project Report, ReportA-1, September 1982, Reprinted October 1991.
7. Dewin , F.J., Construction Productivity .New York : Elsevier, 1982.
8. วิจิตร ตันทสุทธิ, จรูญ มหิทรภาพองกุล, ชูเวท ชาญสง่าเวช, และวันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
9. วิสูตร จิระดำเกิง. การปรับปรุงผลผลิตงานก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1 ปทุมธานี : สำนักพิมพ์วรรณกิจ, 2546.
10. กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. แนวทางการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : 2544.
11. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร. กรุงเทพฯ :2518.
12. Syed., M., Jack Chu. and Lerrick Tui. "Site Safety Management in Hong Kong". Journal of Management in Engineering. (November - December 2000) : 34-42.
13. Jimmie Hinze. and Charles Harrison. "Safety Programs in Large Construction Firms". Journal of Construction Division. 107, (1981) : 455-467.
14. Kadir A., Lee W.P., Jaafer M.S., Supuan S.M., Ali A.A.A. "Factors Affecting Construction Labour Productivity for Malaysian Residential Projects." Structural Survey. Vol.23 (1), 2005: 42 – 54.

15. Jarkas, A. and Bitar, C. **"Factors Affecting Construction Labor Productivity in Kuwait."** Journal of Construction Engineering and Management. Vol.138 (7), 2012: 811 – 820.
16. Kaming, P., Olomolaiye, P., Holt, G., and Harris, F. **"Factors Influencing Craftsmen's Productivity in Indonesia."** International Journal of Project Management. Vol.15 (1), 1997: 21–30.
17. Zakeri, M., Olomolaiye, P., Holt, G., and Harris, F. **"A Survey of Constraints on Iranian Construction Operatives Productivity"**. Construction Management and Economics, 14(5), 1996: 417-426.
18. Ibrahim Mahamid. **"Principal Factors Impacting Labor Productivity of Public Construction Projects in Palestine: Contractors' Perspective."** International Journal of Architecture, Engineering and Construction. Vol.2 (3), September 2013: 194-202.
19. El - Gohary, k. and Aziz, R. **"Factors Influencing Construction Labor Productivity in Egypt"**. Journal of Management in Engineering. Vol.30 (1), 2014: 1-9.
20. วรณวิทย์ แต้มทอง **"การหาผลกระทบของจำนวนคนงานในการพิจารณาการเรียนรู้เพื่อการประมาณเวลาการทำงาน"**. รายงานการวิจัยทุนสนับสนุนนักวิจัยรุ่นใหม่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.
21. ชิตีรัตน์ อึ้งนภารัตน์. **"ผลกระทบต่อผลิตภาพในงานก่อสร้างเนื่องมาจากความยากที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง"**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
22. บัญชา เทียนเงิน. **"การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในงานก่อสร้าง กรณีศึกษาการปรับปรุงผลิตภาพในงานตอกเสาเข็ม"**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.
23. กัลยา จันทกรัตต์. **"ข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของผู้รับเหมาในโครงการประเภทที่พักอาศัย"**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550
24. สุนันท์ มนต์แก้ว และธวัชชัย นวเลิศปัญญา. **"ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างต่อผลิตภาพของงานเหล็กเสริมเสา"**. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 20 (1), มกราคม – มิถุนายน 2560: 48-56.
25. สุนันท์ มนต์แก้ว ธวัชชัย นวเลิศปัญญา และวรณวิทย์ แต้มทอง. **"ผลิตภาพแรงงานของงานฉาบปูนผนังภายนอกอาคาร."** วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 25(2), พฤษภาคม – สิงหาคม 2558: 203-210.
26. Zubaidah I., Samad D. and Zakaria H. **"Factors Influencing the Implementation of Safety Management System for Construction Sites"**. Safety Science. Vol.50(3), 2012: 418-423.

27. Florence Y., Min L. and Yen W. **"Construction Fatalities in Singapore"**. International Journal of Project Management. Vol.27(7), 2009: 717-726.
28. Sawacha E., Naoum S. and Fong D. **"Factors Affecting Safety Performance on Construction Sites"**. International Journal of Project Management. Vol.17(5), 1999: 309-315.
29. Senouci A., Ibrahim Al. and Eldin N. **"Safety Improvement on Building Construction Sites in Qatar"**. Science Direct. Vol.123, 2015: 504-509.
30. วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ภิญโญ. **เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม**, กรุงเทพฯ: ไอเดียซอฟต์แวร์เทคโนโลยี. 2549.
31. สุภา ทองใหม่. **"การศึกษาและจัดทำเวลาพื้นฐานงานตอกเสาเข็มโดยวิธีสมการสังเคราะห์"**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยรังสิต, 2548.



## ประวัติผู้วิจัย



### สุนันท์ มนต์แก้ว

#### การศึกษา

ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารงานก่อสร้าง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

#### ปัจจุบัน

รับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิศวกรรมโยธา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



### รัชชัย นวเลิศปัญญา

#### การศึกษา

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโครงสร้าง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

#### ปัจจุบัน

รับราชการตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิศวกรรมโยธา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร