

## การศึกษาประสิทธิผลการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

### A Study on the Effectiveness of Worker in Steel Roof Structure Installation

ภัทรพร พรเทพเกษมสันต์ จุฑามาต มหามานุกุล พรรณพิมล วีระศิลป์เลิศ มินตรา เตียรประโคน ศุภกร ชุ่มชื่นจิตร และ ธิดาพร เชื้อสวัสดิ์\*

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี

\*Corresponding author; E-mail address: thidapom@eng.buu.ac.th

#### บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ซึ่งเก็บข้อมูลการทำงานของคนงานในโครงการหมู่บ้านจัดสรร จังหวัดชลบุรี และแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเก็บข้อมูลภาพรวมของโครงการด้วยวิธี Field Rating และเก็บข้อมูลของกลุ่มคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กด้วยวิธี Five Minute Rating หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลของคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Crew Balance Chart และเสนอวิธีการเพื่อปรับปรุงประสิทธิผลการทำงานให้ดีขึ้น ข้อมูลที่รวบรวมในการศึกษานี้ประกอบไปด้วยข้อมูลภาพรวมการทำงานของคนงาน ขั้นตอนการทำงาน ของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กและข้อมูลการทำงานของคนงานแต่ละคน ในการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลการประเมินภาพรวมโครงการมีค่าประสิทธิผล (Effectiveness) เท่ากับ 66.31% ส่วนของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมีค่าประสิทธิผล (Effectiveness) การทำงานของกิจกรรม เท่ากับ 45.83% โดยในการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กพบว่าคนงานที่มีค่าประสิทธิผลสูงสุดเท่ากับ 95% และมีคนงานจำนวน 2 คนที่มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0 ในการวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิผลการทำงานด้วยวิธี Crew Balance Chart ค่าประสิทธิผล (Effectiveness) ของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กเพิ่มขึ้นจาก 45.83% เป็น 68.75% ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ได้แก่ การปรับวิธีการปฏิบัติงานของคนงานแต่ละคนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และลดจำนวนคนงานที่ไม่จำเป็นลงซึ่งช่วยลดต้นทุนค่าแรงและเพิ่มประสิทธิผลในการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กให้เพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ, ผลิตภาพแรงงาน, งานก่อสร้าง, กิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

#### Abstract

The objective of this study was to determine the effectiveness of the steel roof structure installation. The data collected on the workers in the housing project in Chonburi. There are two parts for data collection which are the project

overview data by using Field Rating technique and collecting data of group of workers in steel roof structure installation by using Five Minute Rating technique. After that, data of workers in steel roof structure installation activities are analyzed by using Crew Balance Chart method and proposed methods to improve the work effectiveness. The data collected in this study consisted of the project overview of the worker, the work process of the steel roof structure installation, and the work data of each worker. In the analysis of the data, it was found that the effectiveness of the overall project assessment was equal to 66.31%. The steel roof structure installation activity effectiveness was equal to 45.83%. The steel roof structure installation, it was found that the workers with the highest effectiveness were 95% and two workers with an effectiveness value of 0. To improving the work effectiveness was using the Crew Balance Chart technique. Therefore, the effectiveness of steel roof structure installation increased from 45.83% to 68.75%. Suggestions for improving work process are shifting the way each worker works to increase the effectiveness and reduce the number of unnecessary workers, thereby reducing labor costs and increasing the efficiency of the work of the steel roof structure installation.

Keywords: Effectiveness, Labor Productivity, Construction, Steel Roof Structure Installation

#### 1. บทนำ

การบริหารจัดการต้นทุนและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้โครงการก่อสร้างประสบความสำเร็จได้ หากผู้บริหารโครงการก่อสร้างทราบถึงประสิทธิผลการทำงาน (Effectiveness) เช่น ภาพรวมการทำงาน ของโครงการและการทำงานของกิจกรรมต่างๆ ในงานก่อสร้างจะช่วยให้การวางแผนโครงการและการประมาณราคาในงานก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากพบว่าโครงการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอ การขาดแคลนวัสดุในการก่อสร้าง ก็จะสามารถ

ปรับปรุงและแก้ไขการทำงานได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ประสิทธิภาพการทำงาน (Effectiveness) ในงานก่อสร้างมีผลต่อปริมาณงานที่ทำได้ จำนวนชั่วโมงการทำงานและค่าแรงของคนงานอีกด้วย ซึ่งจะส่งผลต่อระยะเวลา รวมและต้นทุนของโครงการ และมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางแผนการทำงานในงานก่อสร้าง เพราะหากระยะเวลาและต้นทุนที่วางแผนไว้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงก็จะทำให้ระยะเวลาที่ส่งมอบงานและกำไรเป็นไปตามที่วางแผนไว้

อย่างไรก็ตามการทำงานของคนงานแต่ละคนใช้เวลาการทำงานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับทักษะ ความชำนาญและประสบการณ์ส่วนบุคคล ในกรณีที่คนงานใช้ระยะเวลาในการทำงานส่วนใหญ่ทำกิจกรรมที่ไม่เกิดงานก็จะส่งผลให้ค่าประสิทธิผล (Effectiveness) และค่าผลิตภาพแรงงานลดลง ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาประสิทธิภาพการทำงาน ของกิจกรรมในงานก่อสร้างโครงการหลังคาเหล็กโดยเก็บข้อมูลการทำงานของคนงานในโครงการหมู่บ้านจัดสรร จังหวัดชลบุรี ซึ่งผลการศึกษานี้จะช่วยเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานของกลุ่มคนงานและเพิ่ม ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของการทำงานให้ดีขึ้น

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเก็บข้อมูลการทำงานในงานก่อสร้างสามารถทำได้หลากหลายวิธี โดยในการศึกษานี้ได้นำทฤษฎีการเก็บข้อมูลผลิตภาพ (Productivity) มาใช้ในการเก็บข้อมูล โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ภาพรวมของโครงการด้วยวิธี Field Rating และเก็บข้อมูลของกลุ่มคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กด้วยวิธี Five Minute Rating และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิผล (Effectiveness)

### 2.1 ผลิตภาพ (Productivity)

National Research Council (1979) ได้ให้คำจำกัดความของผลิตภาพ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ (Output) และปัจจัยการผลิต (Inputs) ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

Oglesby (1989) ได้ให้คำจำกัดความของผลิตภาพ หมายถึง มูลค่าคงที่ต่อปัจจัยการผลิต (Inputs) เช่น ชั่วโมงการทำงานสำหรับเจ้าของงานที่มีโรงงานหรือสินทรัพย์อื่นๆ หรือเครื่องมืออยู่ อาจวัดเป็นราคาที่ใช้จ่ายต่อหน่วยผลลัพธ์ (Outputs) ที่ได้จากสิ่งที่อำนวยความสะดวก สำหรับผู้รับเหมาส่วนมากมักทำการวัดข้อมูลโดยเทียบคือปริมาณหรือร้อยละของต้นทุนที่ต่ำกว่า (หรือสูงกว่า) เงินค่าจ้างที่ได้รับจากเจ้าของงาน

### 2.2 การเก็บข้อมูลภาพรวมของโครงการด้วยวิธี Field Rating

สุทธิ ภาชีผล (2553) การเก็บข้อมูลด้วยวิธี Field Rating เป็นการวัดการทำงานอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ประเมินภาพรวมของโครงการก่อสร้างโดยเก็บข้อมูลแบบสุ่มและในการเก็บข้อมูลจะแบ่งการทำงานของคนงานเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. กิจกรรมที่เกิดงาน (Effective work) เป็นกิจกรรมที่ทำแล้วก่อให้เกิดผลงานโดยตรงกับกระบวนการก่อสร้าง ซึ่งทำให้งานมีความคืบหน้าขึ้น เช่น การติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก การก่ออิฐ การฉาบปูน การทาสี เป็นต้น

2. กิจกรรมที่ไม่เกิดงาน (Ineffective work) เป็นกิจกรรมที่ทำแล้วไม่ก่อให้เกิดความคืบหน้าของงาน รวมถึงงานที่ทำแล้วไม่เกิดผลประโยชน์ เช่น การเดินมือเปล่าหรือถือบางสิ่งบางอย่างโดยมีระยะทางมากกว่า 10 เมตร จากพื้นที่การทำงานอยู่ การพัก การรอคอย การทำงานซ้ำหรือแก้ไขงานที่เกิดข้อผิดพลาด (Rework) เป็นต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Field Rating ทำให้จำแนกประเภทของกิจกรรมที่แรงงานลงมือทำได้และสามารถคำนวณผลการประเมินภาพรวมโครงการ ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$\text{ผลการประเมินภาพรวมโครงการ} = \frac{\text{จำนวนคนที่ทำงาน}}{\text{จำนวนตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100 \quad (1)$$

### 2.3 การเก็บข้อมูลการทำงานของคนงานในกิจกรรมงานก่อสร้างด้วยวิธี Five Minute Rating

เป็นการศึกษาการทำงานของคนงานในกิจกรรมย่อยๆ ในแต่ละกิจกรรมในงานก่อสร้าง ส่วนใหญ่ในการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Five Minute Rating จะเลือกกิจกรรมที่สำคัญในงานก่อสร้าง โดยจะเก็บข้อมูลของคนงานทุกคนที่ปฏิบัติงานในกิจกรรมนั้นๆ คนงานแต่ละคนจะถูกสังเกตและบันทึกข้อมูลเป็นช่วงเวลาระหว่างที่ปฏิบัติงาน โดยช่วงระยะเวลาที่เก็บข้อมูลทั้งหมดจะถูกแบ่งเป็นช่วงย่อยๆ ประมาณ 30 วินาที - 5 นาที โดยมีเงื่อนไขในการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. จำนวนช่วงเวลาที่ทำการสังเกตในแต่ละงานนั้นต้องไม่น้อยกว่าจำนวนของคนงานที่ถูกสังเกตการณ์อยู่ในขณะนั้น
2. คนงานทุกคนที่ปฏิบัติงานในกิจกรรมนั้นๆ จะถูกสังเกตและบันทึกข้อมูล โดยผู้เก็บข้อมูลจะบันทึกเวลาที่ปฏิบัติงานและกิจกรรมที่คนงานกำลังปฏิบัติอยู่ในขณะนั้น เช่น นาทีที่ 1-2 คนงานแต่ละคนกำลังปฏิบัติงานอะไร
3. หลักเกณฑ์ในการตัดสินคนงานของผู้เก็บข้อมูลจะบันทึกคนงานขณะปฏิบัติงานตั้งแต่ครั้งแรกที่สังเกตและทำการบันทึกข้อมูลการสังเกตลงบนตารางข้อมูลการทำงานของคนงาน
4. ผู้เก็บข้อมูลต้องเข้าไปอยู่ในบริเวณที่สามารถสังเกตการทำงานของคนงานได้โดยที่ผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัวว่าถูกสังเกตอยู่และไม่แสดงปฏิกิริยาต่อการสังเกตอันจะส่งผลให้ผลการสังเกตคลาดเคลื่อน

ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Five Minute Rating จะนำมาคำนวณค่าประสิทธิผล (Effectiveness) ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$\text{ค่าประสิทธิผล (Effectiveness)} = \frac{\text{เวลาที่ทำงาน}}{\text{เวลาที่เก็บตัวอย่าง}} \times 100 \quad (2)$$

### 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของคนงานในกิจกรรมงานก่อสร้างด้วยวิธี Crew Balance Chart

หลังจากการเก็บข้อมูลคนงานในกิจกรรมย่อยในงานก่อสร้างแล้ว ข้อมูลของคนงานที่ได้จะนำมาพล็อตเป็นกราฟแท่งระหว่างจำนวนเวลา (นาที) ในการทำงาน โดยกราฟแต่ละแท่งจะหมายถึงคนงานแต่ละคนที่ปฏิบัติงานในกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งคนงานในกิจกรรมทุกคนจะรวมอยู่ในกราฟเดียวกัน โดยจะเรียกกราฟนี้ว่าผังแสดงความสมดุลของกลุ่มคนงาน หรือ Crew Balance Chart โดยกราฟนี้จะใช้ในการวิเคราะห์การทำงาน

ของกลุ่มคนงาน จากนั้นก็จะทำการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนงานให้ดีขึ้น โดยนำค่าประสิทธิผล (Effectiveness) ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงานมาเปรียบเทียบเพื่อทราบว่าในการปรับปรุงการทำงานแต่ละครั้งมีประสิทธิผลต่างจากก่อนการปรับปรุงหรือไม่ โดยถ้าค่าประสิทธิผล (Effectiveness) เพิ่มขึ้นแสดงว่ามีการปรับปรุงการทำงานที่ดีขึ้น

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kuprenas และ Fakhouri (2001) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพของงานวางท่อระบายน้ำบนทางหลวง โดยใช้วิธี Crew Balance Chart มีการเก็บข้อมูลของคนงานจำนวน 5 คนและเก็บระยะเวลาของงานที่ดำเนินการโดยคนงานแต่ละคน หลังจากมีการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขโดยการลดจำนวนคนงานเหลือเพียง 4 คน พบว่าสามารถประหยัดค่าแรงไปได้ 20% ในขณะที่ยังคงระยะเวลากิจกรรมเท่าเดิม ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Crew Balance Chart ช่วยให้สามารถประหยัดทรัพยากรและเวลาที่ใช้ในโครงการได้อย่างมากและสามารถแสดงการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานได้อย่างชัดเจน

วรรณรัชต์ คชศิลา และคณะ (2556) ได้ศึกษาผลผลิตภาพการทำงานของคนงานในโครงการก่อสร้างจำนวน 3 โครงการและเก็บข้อมูลด้วยวิธี Five-Minute Ratings และ Productivity Ratings พบว่าโครงการที่ 1 ผลผลิตภาพการทำงานที่สูงที่สุดมีแรงงานต่างด้าวเป็นสัญชาติกัมพูชา ส่วนโครงการที่ 2 มีผลผลิตภาพการทำงานใกล้เคียงกับโครงการที่ 1 มีแรงงานต่างด้าวเป็นสัญชาติพม่า และในโครงการที่ 3 มีผลผลิตภาพการทำงานต่ำสุดมีแรงงานสัญชาติไทย จึงสรุปได้ว่าการทำงานโดยใช้แรงงานต่างด้าวมียุทธศาสตร์การทำงานที่สูงกว่าการใช้แรงงานไทย

สุนันท์ มนต์แก้ว และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาผลผลิตภาพแรงงานของงานฉาบปูนผนังภายนอกอาคาร พบว่าค่าผลผลิตภาพแรงงานเฉลี่ยประมาณ 1.13 ตร.ม./คน/ชม. เมื่อเปรียบเทียบกับค่าผลผลิตภาพแรงงานของคนงานประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.72 ตร.ม./คน/ชม. ค่าผลผลิตภาพแรงงานที่ได้มีค่าสูงกว่าประมาณร้อยละ 57 ซึ่งสาเหตุที่ค่าผลผลิตภาพแรงงานสูงกว่า เกิดจากผนังที่ฉาบปูนมีลักษณะราบเรียบและผู้รับเหมาสามารถควบคุมคุณภาพของงานที่ทำมาก่อนงานฉาบปูนผนังได้ดี ทำให้มีค่าผลผลิตภาพสูงขึ้นและสามารถลดระยะเวลาการทำงาน ลดค่าแรงงานลงทำให้มีกำไรเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่ากิจกรรมก่อนหน้างานฉาบปูนหากงานก่ออิฐไม่มีคุณภาพ เช่น ไม่ได้แนวและไม่ได้ตั้ง ก็จะทำให้การฉาบปูนต้องเพิ่มความหนามากขึ้นเพื่อผนังเรียบ ทำให้เวลาในการทำงานมากขึ้นและค่าผลผลิตภาพแรงงานลดลง

ธนวัฒน์ เอกพงษ์ และกวิน ตันติเสวี (2564) ได้ทำการศึกษาผลผลิตภาพในงานก่อสร้างของงานพื้นคอนกรีตอัดแรงประเภทอาคารสูง พบว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าสัดส่วนการใช้แรงงานที่เป็นประโยชน์ออกเป็น 4 ปัจจัย ได้แก่ 1. ความซับซ้อนในการออกแบบอาคารหรือขั้นตอนการทำงานซึ่งเกิดความยากง่ายในการทำงาน 2. การใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่เหมาะสมเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานและลดระยะเวลาการรอคอยของ

แรงงาน 3. การใช้วัสดุกรรมต่างๆ หรือวัสดุทดแทนเพื่อช่วยลดระยะเวลาในขั้นตอนการทำงาน 4. การจัดชุดช่างที่เหมาะสมกับขนาดและประเภทงานและการศึกษาต้นทุนเพื่อหาและเปรียบเทียบต้นทุนในงานก่อสร้างของส่วนงานพื้นคอนกรีตอัดแรงและจากการศึกษาต้นทุนค่าแรงเฉพาะส่วนงานลวดอัดแรงเพื่อเปรียบเทียบราคาของวิธีคิดค่าแรงแบบจ้างเหมากับแบบจ้างรายวัน พบว่าจากการคำนวณปริมาณน้ำหนักเส้นลวดจะมีราคาเท่ากับ 26-37 บาทต่อตารางเมตร และวิธีคำนวณแบบค่าแรงรายวันจะมีราคาเท่ากับ 10-12 บาทต่อตารางเมตร ดังนั้น หากปริมาณพื้นที่ที่มากและปริมาณน้ำหนักของเส้นลวดมาก การคิดค่าแรงจากปริมาณน้ำหนักของเส้นลวดจะถูกกว่า และในกรณีที่มีปริมาณพื้นที่น้อยและน้ำหนักของเส้นลวดน้อย การคิดค่าแรงแบบรายวันจะถูกกว่า

### 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาประสิทธิภาพในการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ในกรณีศึกษาโครงการหมู่บ้านจัดสรร จังหวัดชลบุรี โดยมีการเก็บข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่

1. การเก็บข้อมูลภาพรวมการทำงานของแรงงานในโครงการหมู่บ้านจัดสรรโดยวิธี Field Rating

ในงานวิจัยนี้มีคนงานที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของทั้งโครงการจำนวน 94 คน มีการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้ง ซึ่งจะได้อัตราข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด 282 ตัวอย่าง และนำเก็บข้อมูลที่นำมาประเมินภาพรวมโครงการโดยวิธี Field Rating

2. การเก็บข้อมูลของแรงงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก บริเวณห้องครัวโซนหลังบ้าน ซึ่งมีรายละเอียดในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ดังนี้

(1) ศึกษาขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

(2) เก็บข้อมูลโดยวิธี Five Minute Rating ของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ซึ่งจะใช้วิธีสังเกตและบันทึกการปฏิบัติงานของคนงานแต่ละคน

ในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมีจำนวนคนงานทั้งหมด 6 คน ได้ทำการเก็บข้อมูลในวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2565 เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 10.00 – 11.20 น. โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 80 นาที การเก็บข้อมูลของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กจะอยู่ในบริเวณห้องครัวโซนหลังบ้าน คนงานแต่ละคนจะถูกสังเกตการทำงานเป็นรายนาทีและบันทึกข้อมูลทุกๆนาทีขณะกำลังปฏิบัติงาน

(3) นำข้อมูลที่นำมาหาค่าประสิทธิผล (Effectiveness) และวิเคราะห์ด้วยวิธี Crew Balance Chart ในการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

(4) วิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

#### 4. ผลการดำเนินงานวิจัย

##### 4.1 ข้อมูลภาพรวมการทำงานของแรงงานในโครงการหมู่บ้านจัดสรรโดยวิธี Field Rating

เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินภาพรวมการทำงานของคนงานในโครงการ โดยแบ่งการนับจำนวนการทำงานของคนงานออกเป็น 2 ลักษณะ คือ คนทำงานและไม่ทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ภาพรวมการทำงานของแรงงาน โดยวิธี Field Rating

จำนวนคน	จำนวนครั้งที่เก็บข้อมูล	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	สถานะ		ผลการประเมิน
			ทำงาน	ไม่ทำงาน	
94	3	282	187	95	66.31%

จากตารางที่ 1 พบว่ามีจำนวนคนงานทั้งหมด 94 คน ทำการเก็บข้อมูล 3 ครั้ง จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 282 ตัวอย่าง ซึ่งมีคนงานที่ทำงาน 187 ตัวอย่าง และคนงานที่ไม่ทำงาน 95 ตัวอย่าง ผลการประเมินภาพรวมโครงการมีค่า 66.31%

##### 4.2 การเก็บข้อมูลในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

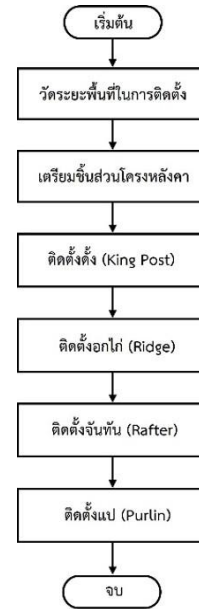
###### 4.2.1 ขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

ในการศึกษาขั้นตอนการทำงานกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กในโครงการหมู่บ้านจัดสรร จังหวัดชลบุรี พบว่ามีจำนวนคนงานในการทำงานกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กทั้งหมด 6 คน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กลุ่มคนงานในการติดตั้งโครงสร้างหลังคาเหล็ก

ในการเก็บข้อมูลจะทำการบันทึกวิดีโอและถ่ายภาพขณะคนงานปฏิบัติงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก เพื่อเก็บรายละเอียดข้อมูล และสามารถตรวจสอบข้อมูลในภายหลังได้ ในงานศึกษาคั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2565 โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 10.00 น. จนถึง 11.20 น. มีระยะเวลารวม 80 นาที พื้นที่ในการปฏิบัติงานของกลุ่มคนงานอยู่บริเวณห้องครัวโซนหลังบ้าน ขั้นตอนในการติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

ในการติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมีส่วนประกอบ ดังนี้

- 1) ค้ำ (King Post) จำนวน 2 ชิ้น
- 2) อกไก่ (Ridge) จำนวน 1 ชิ้น
- 3) จันทันเอก (Rafter) และจันทันพราง จำนวน 3 ชิ้น
- 4) แป (Batten) จำนวน 17 ชิ้น

รายละเอียดในการติดตั้งโครงหลังคาเหล็กในขั้นแรกเริ่มจากคนงานจะตรวจวัดพื้นที่บริเวณที่จะติดตั้งและวัดระยะส่วนประกอบโครงหลังคาเพื่อตัดเหล็กให้ได้ความยาวเหมาะสมตามพื้นที่ที่ติดตั้ง หลังจากนั้นคนงานจะเตรียมชิ้นส่วนต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของโครงหลังคา หากพบว่าระหว่างการติดตั้งชิ้นส่วนของโครงหลังคาที่เตรียมไว้มีขนาดไม่ตรงกับพื้นที่ที่ติดตั้งก็จะทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ซึ่งขั้นตอนการทำงานติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก มีรายละเอียดการปฏิบัติงานดังนี้

1. คนงานทำการวัดระยะเพื่อกำหนดจุดและทำการเจาะรูบริเวณจุดที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 3 และ 4



รูปที่ 3 วัดระยะกำหนดเจาะ



รูปที่ 4 เจาะรูบนกำแพง

2. ทำการติดตั้งตั้ง (King Post) ทั้งสองฝั่ง โดยใช้สกรูยึดติดรูเจาะระหว่างแผ่นเหล็กกับคอนกรีต ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 การติดตั้งตั้ง

3. คนงานทำการวัดระดับน้ำเพื่อตรวจสอบให้ตั้งอยู่ในระนาบที่เหมาะสมและติดตั้งค้ำยันเหล็กเพื่อช่วยในการปรับระดับ ดังแสดงในรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 6 วัดระดับน้ำ



รูปที่ 7 ติดตั้งค้ำยัน

4. ทำการติดตั้งออกไก่ (Ridge) ลงในช่องว่างระหว่างตั้งทั้ง 2 ด้านและยึดด้วยสกรู ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 การติดตั้งออกไก่

5. ทำการติดตั้งจันทันเอก (Rafter) และจันทันพราง โดยให้ส่วนของปลายแหลมอยู่ด้านบนและประกบเข้าหากันทั้งสองฝั่งจากนั้นทำการใช้ยึดด้วยสกรู ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 การติดตั้งจันทัน

6. ตรวจสอบระยะระหว่างจันทันในแต่ละช่วงให้มีระยะห่างที่เท่ากันทุกช่วง ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ตรวจสอบระยะห่างระหว่างจันทัน

7. ขั้นตอนสุดท้ายจะทำการติดตั้งแป (Purlin) โดยมีแนวการวางขนานกับออกไก่ ซึ่งแปมีความยาวเท่ากับระยะห่างจันทันเอกด้านนอกถึงจันทันเอกตัวใน ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 การติดตั้งแป

#### 4.2.2 ข้อมูลการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กโดยวิธี Five Minute Rating

ในการเก็บข้อมูลกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กโดยวิธี Five Minute Rating มีจำนวนคนงานทั้งหมด 6 คน คนงานแต่ละคนจะได้รับการบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติงานเป็นรายนาที ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลรวมทั้งหมด 80 นาที และนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาค่าประสิทธิผล (Effectiveness) ในการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กโดยวิธี Five Minute Rating

เวลา (นาที)	คนงานที่ 1	คนงานที่ 2	คนงานที่ 3	คนงานที่ 4	คนงานที่ 5	คนงานที่ 6
เวลาที่ทำงานต่อคน	76	63	58	23	0	0
เวลาที่ทำงานรวม	220					
เวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง	80	80	80	80	80	80
เวลาที่เก็บตัวอย่างรวม	480					
Effectiveness%	95	78.75	72.5	28.75	0	0
Effectiveness%	45.83					

จากตารางที่ 2 ผลจากเก็บข้อมูลการทำงานของคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กใช้ระยะเวลารวมในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 80 นาที พบว่าคนงานที่มีค่าประสิทธิผลสูงที่สุด คือ คนงานที่ 1 2 3 และ 4 โดยมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 95%, 78.75%, 72.5% และ 28.75% ตามลำดับ ส่วนคนงานที่ 5 และ 6 มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0 และในการติดตั้งโครงหลังคาเหล็กครั้งนี้มีค่าประสิทธิผลเฉลี่ยเท่ากับ 45.83% แสดงให้เห็นว่าคนงานที่ 4 5 และ 6 ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการทำกิจกรรมที่ไม่เกิดงาน ซึ่งรายละเอียดในการปฏิบัติงานของคนงานแต่ละคนในรายนาทีจะแสดงในรูปที่ 13 และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธี Crew Balance Chart

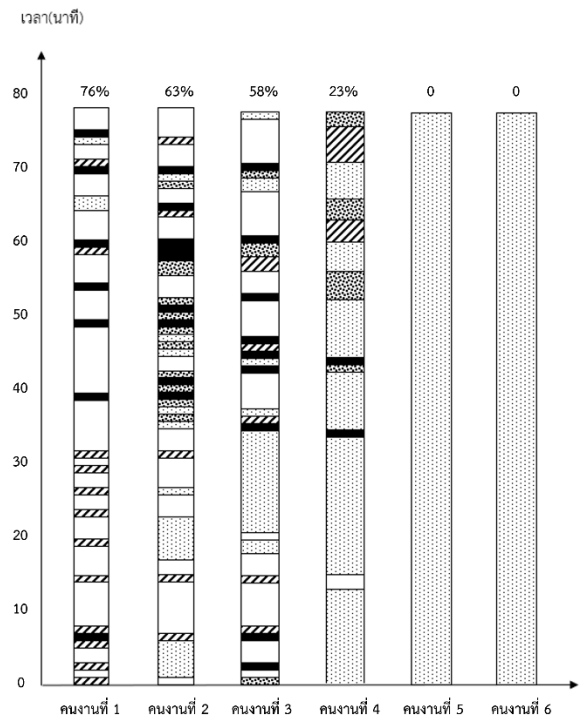
#### 4.2.3 ข้อมูลการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กโดยวิธี Crew Balance Chart

เมื่อได้ทำการเก็บข้อมูลการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Crew Balance Chart จำนวนคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมีจำนวน 6 คน ใช้ระยะเวลารวมในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 80 นาที คนงานทุกคนจะถูกสังเกตและบันทึกข้อมูลเป็นช่วงเวลาย่อยๆ ในทุกๆ 1 นาที และนำข้อมูลที่ได้นำมาเขียนกราฟ Crew Balance Chart ซึ่งจะแสดงรายละเอียดข้อมูลการปฏิบัติงานของคนงานแต่ละคน โดยใช้สัญลักษณ์แทนกิจกรรมต่างๆ ของคนงาน ดังแสดงในรูปที่ 12

- (กิจกรรม 0) : รอคอยงาน
- (กิจกรรม 1) : ติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก
- (กิจกรรม 2) : ตัดชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก
- (กิจกรรม 3) : วัตรระยะเหล็ก/วัตรระยะรูเจาะ
- (กิจกรรม 4) : เคลื่อนย้ายวัสดุ

รูปที่ 12 สัญลักษณ์แทนการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์การทำงานของคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กด้วยวิธี Crew Balance Chart ดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 Crew Balance Chart ก่อนปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Crew Balance Chart แสดงให้เห็นการทำงานของคนงานแต่ละคนในช่วงเวลาย่อยๆ ในทุกๆ 1 นาทีที่เก็บข้อมูลของคนงานทั้ง 6 คน ซึ่งจากกราฟจะพบว่าในการทำงานของคนงานที่ 4 มีหน้าที่ทำกิจกรรมสนับสนุนคนงานที่ 2 เช่น ช่วยติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก วัตรระยะเหล็ก/วัตรระยะรูเจาะ เคลื่อนย้ายวัสดุและใช้เวลาส่วนใหญ่รอคอยงานซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดงานโดยมีค่าประสิทธิผล (Effectiveness) เท่ากับ 23% ส่วนคนงานที่ 5 และ 6 ยืนรอคอยงานเพื่อช่วยงานในส่วนสนับสนุนแต่ในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 80 นาที พบว่าคนงานที่ 5 และ 6 ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่เกิดงานเลย ดังนั้น จึงควรทำการปรับปรุงแผนงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กเพื่อเพิ่มค่าผลิตภาพแรงงานและค่าประสิทธิผล

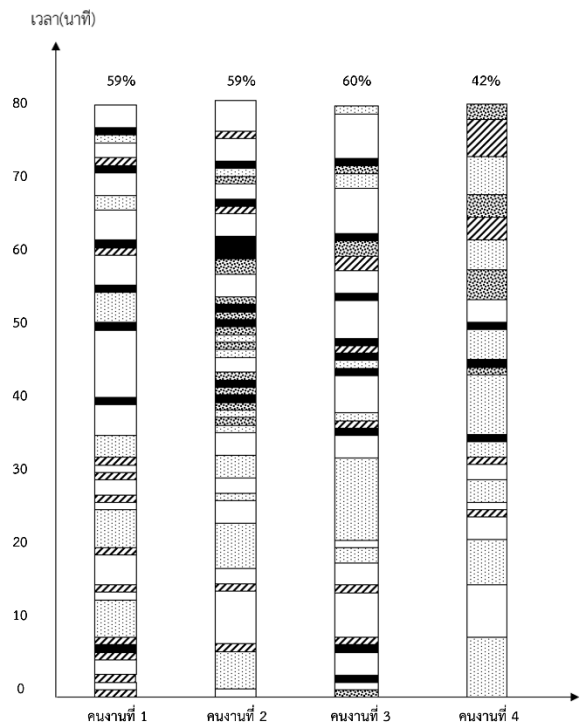
#### 4.2.4 การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

ในการปรับปรุงการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ (Effectiveness) ในการทำงานของคนงานได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของคนงานแต่ละคน รวมถึงได้ลดจำนวนคนงานลง จากการปรับปรุงนี้ทำให้ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมีค่าเพิ่มขึ้น โดยผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กหลังปรับปรุงการทำงานดังแสดงในตารางที่ 3 และผลวิเคราะห์ด้วยวิธี Crew Balance Chart ดังแสดงในรูปที่ 14

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กหลังปรับปรุงการทำงาน

เวลา (นาที)	คนงานที่ 1	คนงานที่ 2	คนงานที่ 3	คนงานที่ 4
เวลาที่ทำงานต่อคน	59	59	60	42
เวลาที่ทำงานรวม	220			
เวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง	80	80	80	80
เวลาที่เก็บตัวอย่างรวม	480			
Effectiveness%	73.75	73.75	75	52.5
Effectiveness%	68.75			

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Crew Balance Chart หลังจากลดคนงานที่ 5 และ 6 ออกจากกลุ่มคนงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กและปรับเปลี่ยนระยะเวลาและกิจกรรมของคนงานทั้ง 4 คน จะทำให้คนงานแต่ละคนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 73.75%, 73.75%, 75% และ 52.5% ตามลำดับ ซึ่งคนงานที่ 1 และ 2 มีค่าประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากมีการลดเวลาในการทำกิจกรรมลง ส่วนคนงานที่ 3 และ 4 มีค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นผู้ดำเนินการแทนในกิจกรรมที่คนงานที่ 1 และ 2 ถูกลดลง ทำให้ใช้เวลาในการทำงานมากขึ้น และในการติดตั้งโครงหลังคาเหล็กครั้งนี้มีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยหลังการปรับปรุงเท่ากับ 68.75%



รูปที่ 14 Crew Balance Chart หลังปรับปรุง

จากรูปที่ 14 สามารถทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและปรับจำนวนคนงานลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยมีรายละเอียดในการปรับปรุงวิธีการทำงานและระยะเวลาการทำงานของคนงานทั้ง 4 คน ดังนี้

- ช่วงเวลา 8-14 นาที คนงานที่ 1 ปรับจากกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) เป็นกิจกรรมรอคอยงาน (กิจกรรม 0) และให้คนงาน 4 ทำกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) แทน
- ช่วงเวลา 20-25 นาที คนงานที่ 1 ปรับจากกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) และตัดชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 2) เป็นกิจกรรมรอคอยงาน (กิจกรรม 0) และให้คนงาน 4 ทำกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) และตัดชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 2) แทน
- ช่วงเวลา 30-33 นาที คนงานที่ 2 ปรับจากกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) และตัดชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 2) เป็นกิจกรรมรอคอยงาน (กิจกรรม 0) และให้คนงาน 4 ทำกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) และตัดชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 2) แทน
- ช่วงเวลา 50-51 นาที เพิ่มการวัดระยะเหล็ก/วัดระยะรูเจาะ (กิจกรรม 3) ให้คนงานที่ 4 ดำเนินการ
- ช่วงเวลา 51-55 นาที คนงานที่ 1 ปรับจากกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) เป็นกิจกรรมรอคอยงาน (กิจกรรม 0) โดยให้คนงาน 4 ทำกิจกรรมติดตั้งชิ้นส่วนโครงหลังคาเหล็ก (กิจกรรม 1) แทน

## 5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลการดำเนินงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มคนงานที่ทำการติดตั้งโครงหลังคาเหล็กในโครงการหมู่บ้านจัดสรร จังหวัดชลบุรี โดยเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเก็บข้อมูลภาพรวมของโครงการด้วยวิธี Work-sampling และเก็บข้อมูลของแรงงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กด้วยวิธี Five Minute Rating หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Crew Balance Chart และเสนอวิธีการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ผลการศึกษาพบว่าภาพรวมในการทำงานของโครงการมีค่าประสิทธิผล (Effectiveness) เท่ากับ 66.31% ดังนั้น โครงการก่อสร้างนี้มีการบริหารจัดการและควบคุมคนงานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ในการเก็บข้อมูลของแรงงานในกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กโดยวิธี Five Minute Rating มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 45.83% และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กด้วยวิธี Crew Balance Chart ก็จะได้ค่าประสิทธิผลเท่ากับ 68.75% ซึ่งมีค่าประสิทธิผลเพิ่มขึ้น โดยมีการปรับปรุงกระบวนการในการทำงานและลดจำนวนคนงานลง ทำให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของคนงานมีประสิทธิภาพดีขึ้นและการทำงานที่ไม่ได้งานของคนงาน (Ineffectiveness work) ลดลง ดังนั้น ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของกิจกรรมจึงมีค่ามากขึ้น โดยในงานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของกิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก ดังนี้

1. โครงการควรมีการบริหารจัดการกิจกรรมย่อยๆ ในงานก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น จากงานวิจัยพบว่ากิจกรรมติดตั้งโครงหลังคาเหล็กมีจำนวนคนงานและการทำงานที่ไม่สมดุล ดังนั้น ในการจัดกลุ่มสำหรับคนงานที่มีความชำนาญงานและจัดแบ่งจำนวนคนงานให้เหมาะสมกับเนื้องานในโครงการนั้นๆ จึงมีความสำคัญเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้นและระยะเวลาที่ไม่เกิดงานของคนงานลดลง

2. มีการแบ่งหน้าที่การทำงานของคนงานให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถทำงานได้เกิดประสิทธิผล (Effectiveness) มากที่สุด และลดระยะเวลารอคอยในระหว่างปฏิบัติงานของคนงาน

3. ในการจัดสรรงานสำหรับคนงานที่มีระยะเวลาในการรอคอยงานที่มากเกินไป ควรจัดให้คนงานนั้นไปช่วยทำงานในกิจกรรมอื่นๆ

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัยวัฒน์ อุ่นบรรจง, พิชญ์ สุธีวรรณ และสุทธิ ภาชีผล (2562). ผลผลิตภาพแรงงานของงานเสาเข็ม. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 24*, อุตรธานี, 10-12 กรกฎาคม 2562, หน้า 1163 – 1173.
- [2] ธนวัฒน์ เอกพงษ์ และกวิน ดันติเสวี. (2564). การศึกษาผลิตภาพในงานก่อสร้างของงานพื้นคอนกรีตอัดแรงประเภทอาคารสูง. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 26*, ออนไลน์, 23-25 มิถุนายน 2564, หน้า CEM-23-1 – CEM-23-7.

- [3] วรรณรัชต์ คชศิลา, มนต์ อนุศิริ และจรรยา เจริญเนตรกุล. (2556). อิทธิพลของแรงงานต่างด้าวต่อผลิตภาพการทำงานก่อสร้างอาคาร : กรณีศึกษาจังหวัดปัตตานี. *การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 10*, ออนไลน์, 6-7 ธันวาคม, 2556, หน้า 1422 -1429.
- [4] สุทธิ ภาชีผล. (2553). เอกสารประกอบวิชาเรียน Construction Productivity Improvement. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [5] สุนันท์ มนต์แก้ว, ธวัชชัย นวลเลิศปัญญา และวรรณวิทย์ แต้มทอง. (2558). ผลผลิตภาพแรงงานของงานฉาบปูนผนังภายนอกอาคาร. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 25, ฉบับที่ 2, หน้า 203 – 210.
- [6] Kuprenas J.K. and Fakhouri A.S. (2001). A crew balance case study – improving construction productivity. *Construction Management Association of America: CMAA*, January 2001, pp. 1-10.
- [7] National Research Council. (1979). *Measurement and Interpretation of productivity*. The National Academics Press, Washington D.C., pp. 35.
- [8] Oglesby, CL.H., Parker, H.W. and Howell, G.A. (1989). *Productivity Improvement in construction*. McGraw-Hill, New York., pp. 588.