

ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้างต่อผลิตภาพ
ในงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร
EFFECT OF SAFETY MEASURES ON THE PRODUCTIVITY OF
WALL TILE EXTERNAL BUILDING

สุนันท์ มนต์แก้ว

อาจารย์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
1381 ถนนประชาราษฎร์ 1 วงศ์สว่าง บางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800, sunun.m@mutp.ac.th

Sunun Monkaew

Lecturer, Faculty of Engineering, Rajamanagala University of Technology Phra Nakhon
1381 Pracharat 1 Rd, Wong Sawang, Bang Sue, Bangkok 10800, Thailand, sunun.m@mutp.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงาน โดยเลือกงานปูกระเบื้องผนังภายนอกของอาคารแห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา ผลการศึกษา พบว่า ค่าผลิตภาพแรงงานของงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร ก่อนนำมาตราความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ย 1.91 ตารางเมตร/คน/วัน หลังจากนำมาตราการใช้ มีค่าเฉลี่ย 1.85 ตารางเมตร/คน/วัน ผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 3 นอกจากนี้จากการศึกษาครั้งนี้พบผลกระทบเนื่องจากความสูงในการทำงานส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 6

คำสำคัญ: ผลกระทบ, ผลิตภาพ, กระเบื้อง

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the effect of a safety measures provided for wall tile external building activity on productivity. Productivity rates for prior and after the used of safety measures are 1.91 and 1.85 m²/person/day, respectively. The productivity declines for approximately 3 %. In addition, our study found effect of work at height of building, the wall tile external productivity could decrease for 6 %.

KEYWORDS: Effect, Productivity, Tile

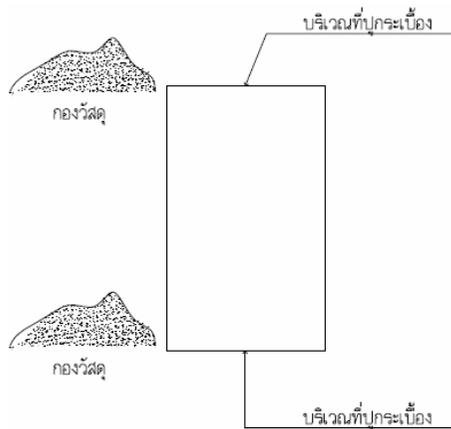
1. บทนำ

ถึงแม้งานก่อสร้างจะมีวิวัฒนาการที่พัฒนาขึ้นในทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยี เทคนิค การก่อสร้าง เครื่องมือ- เครื่องจักรสมัยใหม่ที่มีความทันสมัยและช่วยทุ่นแรง แต่ก็ยังคงพึ่งพาอาศัย แรงงานคนเป็นหลักในการขับเคลื่อนเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามสัญญา จากการใช้แรงงานคนจำนวนมากย่อมมีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในการทำงานเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสถิติการเกิด อุบัติเหตุในงานก่อสร้างที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการ ทำงาน จำแนกตามความรุนแรงและประเภทกิจการ พบว่า กิจการงานก่อสร้าง มีผู้ประสบ อุบัติเหตุที่ระดับความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตสูงเป็นอันดับที่ 2 [1]

จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพแรงงานในงานก่อสร้าง ลดลงเกิดจากหลายปัจจัย เช่น สัดส่วนของผู้รับเหมาช่วง [2] เทคโนโลยีการก่อสร้าง แก๊ซงาน [3] ทักษะแรงงาน การประสานงานระหว่างฝ่ายออกแบบ ขาดการกำกับดูแลแรงงาน วิศวกรตรวจสอบ อย่างเข้มงวด ทำงานล่วงเวลา [4] สถานที่ก่อสร้างขาดแคลนวัสดุ ผู้รับเหมาไม่จ่ายเงินให้ร้านขาย วัสดุ [5] ความพร้อมของวัสดุที่หน้างาน ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการที่หน้างาน สถานการณ์ ทางเมือง วัสดุไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด [6] ความไว้วางใจระหว่างผู้บริหารและคนงาน [7] ขาด เทคนิคการก่อสร้างที่ดี การสั่งหยุดงานโดยที่ปรึกษาโครงการ ผู้ควบคุมงานขาดความสามารถ [8] แรงจูงใจในการทำงาน การจัดการที่หน้างานไม่ดี ขาดช่างฝีมือ ขาดการสื่อสารและการประชุม [9] ข้อผิดพลาดในการออกแบบ คำสั่งแก้ไขเปลี่ยนแปลงงาน ข้อกำหนดโครงการไม่ชัดเจน [10] ขาด เครื่องมือ-เครื่องจักร [11] สภาพอากาศ เครื่องจักรเสีย [12] เจ้าของโครงการจ่ายเงินช้า ไม่นำ แผนงานมาใช้ [13] ความพร้อมของวัสดุและความง่ายในการขนย้ายวัสดุ [14] กิจกรรมงานที่ทำมา ก่อนหน้าทำไม่ได้คุณภาพ [15] สุขภาพของแรงงานไม่ดี ค่าจ้างถูก ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน [16] และการมอบหมายงานประจำวันที่ไม่ชัดเจน [17] เป็นต้น จากงานวิจัยที่ผ่านมา จะเห็นว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพแรงงานเกิดจากหลายๆ ปัจจัยด้วยกัน แต่ยังคงขาดการศึกษา เกี่ยวกับผลกระทบเนื่องจากการนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงานก่อสร้าง จากการ ค้นคว้าข้อมูลของผู้วิจัย พบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบเนื่องจากการนำมาตรการความปลอดภัย มาใช้ในการทำงานก่อสร้างมีการศึกษาไว้ 1 เรื่อง คือ เรื่องผลกระทบของมาตรการความปลอดภัย ในงานก่อสร้างต่อผลิตภาพของงานเหล็กเสริมเสา [1] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า หากนำ มาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในก่อสร้างจะส่งผลกระทบต่อผลิตภาพและค่าใช้จ่าย อย่างไร โดยเลือกกิจกรรมงานปลูกกระเบื้องผนังภายนอกอาคารเป็นกรณีศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มา ใช้ในการวางแผน และการบริหารจัดการในการทำงานก่อสร้างสำหรับโครงการในอนาคตต่อไป

2. ขั้นตอนการทำงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร

พื้นที่ในการกองเก็บวัสดุ เช่น ปูนกาวซีเมนต์ น้ำ กระจกเบื้อง สำหรับเตรียมงานปูกระเบื้องแต่ละครั้ง ทางผู้ควบคุมงานได้จัดเตรียมไว้ชั้นล่างของอาคารใกล้กับสถานที่ทำงาน (ดังรูปที่ 1) ในการทำงานแต่ละครั้ง คนงานที่อยู่ด้านล่างจะทำหน้าที่เตรียมวัสดุ ผสมปูนกาว ล้างเลียงปูนกาว และกระจกเบื้องไปยังตำแหน่งที่จะยกเพื่อลำเลียงขึ้นด้านบน จากนั้นลำเลียงวัสดุดังกล่าวให้กับช่างปูกระเบื้องที่รออยู่ด้านบนมารับวัสดุเพื่อนำไปติดตั้งยังตำแหน่งที่จะปูกระเบื้อง ช่างปูกระเบื้องดำเนินการปูกระเบื้องตามขั้นตอน (ดังรูปที่ 2) บริษัท เคนไซ ซีรามิกส์ อินดัสตรี จำกัด ผู้ผลิตกระเบื้องที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้แนะนำมาตรฐานการติดตั้ง โดยเริ่มจากฉาบปูนปรับระดับบริเวณที่จะปูกระเบื้องผนังจนได้ระดับที่ต้องการ กรีดลายผนังเพื่อเพิ่มการยึดเกาะ หลังจากนั้นปล่อยให้ผนังทิ้งไว้ประมาณ 3-4 วัน ก่อนปูกระเบื้องผนังให้ตรวจสอบพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องต้องสะอาดปราศจากฝุ่น ติเส้นแนวนอนและแนวตั้งเริ่มจากจุดกึ่งกลางของพื้นที่ที่จะปูกระเบื้อง ผสมกาวซีเมนต์ในอัตราส่วนตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ผสมปูนกาวซีเมนต์ให้เข้ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 3-4 นาที จากนั้นปาดปูนกาวซีเมนต์ที่ผสมไว้แล้วลงบนผนัง ป้ายปูนกาวซีเมนต์ด้านหลังกระจกเบื้องให้เต็มแผ่นอย่าให้มีช่องว่างเพื่อเพิ่มการยึดเกาะ เริ่มปูจากแนวกึ่งกลางของพื้นที่ ปูชิดไม่ต้องเว้นร่องกระจกเบื้อง ปูกระเบื้องต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยจับเส้นแนวที่ตีไว้เป็นระยะ ๆ ให้ได้ระดับ ใช้แปรงไม้กวาดชุบน้ำล้างเศษปูนที่ติดผิวหน้าออกให้หมด เช็ดทำความสะอาดอีกครั้งด้วยฟองน้ำอย่าให้คราบปูนติดอยู่บนผิวหน้า



รูปที่ 1 พื้นที่ในกองเก็บวัสดุสำหรับการทำงาน



รูปที่ 2 Flow Chart ขบวนการในการทำงานปูนกระบะเบ้องผนัง

3. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของช่างปูนกระบะเบ้องที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีอายุเฉลี่ย 35 ปี เพศชาย มีประสบการณ์ในการทำงานประมาณ 15 ปี ระดับทักษะฝีมือแรงงานตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างก่อสร้าง สาขาช่างปูนกระบะเบ้องผนังและพื้น จัดอยู่ในระดับ 2 คือ เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ อ่านแบบ ปฏิบัติงาน กำหนดตำแหน่ง แนว ระดับ ดิ่ง ฉาก ตัด เจาะ ตกแต่งกระบะเบ้อง ปูนกระบะเบ้องในระนาบ โค้ง ติดตั้งค้ำสำเร็จรูปได้

3.2 การเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลแบบทางตรง โดยวัดปริมาณงานปูนกระบะเบ้องผนังภายนอกอาคารที่ทำได้ในแต่ละวันต่อจำนวนช่าง บันทึกลงในตารางการทำงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้ประกอบด้วยจำนวนคนงาน สภาพภูมิอากาศ สาเหตุการหยุดงาน คุณภาพของงานที่ได้และปริมาณงานที่ทำได้ในแต่ละวัน ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อผลิตภาพแรงงานทั้งนั้น เช่น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานต่ำลง [12, 18] เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดแบ่งจำนวนช่างปูนกระบะเบ้อง

เท่าๆ กันทุกครั้งและเป็นช่างปุกระเบื้องระดับทักษะฝีมือแรงงาน ระดับ 2 ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จำนวนช่างที่ถูกประเมินเพื่อเก็บข้อมูลในแต่ละครั้งจะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 [19] และช่วงระยะเวลาในการเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม ซึ่งอุณหภูมิในการทำงานแต่ละวันจะอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน และบันทึกข้อมูลโดยกล้องวีดีโอเพื่อช่วยในการตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ในภายหลัง งานวิจัยในครั้งนี้เก็บข้อมูลค่าผลิตภาพแรงงานของงานปุหนึ่งกระเบื้องภายนอกอาคาร แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ (1) ผลิตภาพแรงงานก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน และ (2) ผลิตภาพแรงงานหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน

3.3 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

การเก็บข้อมูลต้องมีจำนวนที่เพียงพอ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละครั้งไม่สามารถทราบได้ว่า ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ต้องมีการตรวจสอบความเพียงพอของข้อมูล ที่ช่วงความเชื่อมั่นและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนด โดยสมมติให้ข้อมูลที่เก็บมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) อยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95 % และความคลาดเคลื่อน 5 % จำนวนตัวอย่างที่ต้องการหาได้จากสมการที่ 1 [20]

$$N = \left[\frac{K \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (1)$$

โดยที่ n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง

N = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา (ข้อมูลอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95 %)

S = ความคลาดเคลื่อน

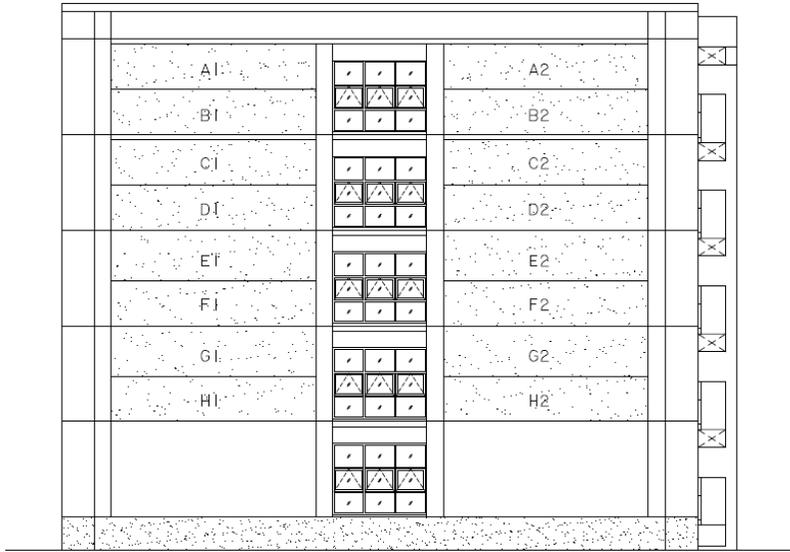
K = ตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่น

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

4. รายละเอียดของโครงการและงานปุกระเบื้องหน้าที่ศึกษา

เป็นงานปุกระเบื้องหนึ่งภายนอกอาคาร อยู่บริเวณด้านข้างของอาคาร คือ บริเวณพื้นที่ A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, F2, G1, G2, H1 และ H2 สำหรับเก็บข้อมูลผลิตภาพแรงงานก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน รายละเอียดดังรูปที่ 3 และบริเวณพื้นที่ I1, I2, J1, J2, K1, K2, L1, M1, M2, N1, N2, O1, O2, P1 และ P2 สำหรับเก็บข้อมูลผลิตภาพแรงงานหลังจากนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน รายละเอียดดังรูปที่ 4 ลักษณะเป็น

ผนังเรียบแต่ละแผงที่จะปูกระเบื้อง สูงประมาณ 1.65 เมตร ยาวประมาณ 7.40 เมตร รวมพื้นที่ปูกระเบื้องประมาณ 12.21 ตารางเมตรต่อแผง



รูปที่ 3 พื้นที่ในการทำงานปูกระเบื้องผนังสำหรับเก็บข้อมูลผลผลิตภาพแรงงาน ก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน



รูปที่ 4 พื้นที่ในการทำงานปูกระเบื้องผนังสำหรับเก็บข้อมูลผลผลิตภาพแรงงาน หลังนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในการทำงาน

รายละเอียดของกระเบื้อง เป็นกระเบื้องเซรามิกชนิดเผาไฟสูง ขนาดประมาณ 58 x 210 มิลลิเมตร มีผิวหน้าแบบหินภูเขา โดยกระเบื้องแต่ละแผ่นมีผิวหน้าที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้การนำกระเบื้องมาใช้ประดับตกแต่งอาคารมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น ซึ่งกระเบื้องชนิดนี้จะมีขนาดเล็กใช้เวลาในการทำงานนานกว่ากระเบื้องที่มีขนาดใหญ่กว่า ประกอบกับข้อมูลทางด้านผลผลิตภาพแรงงานของกระเบื้องชนิดนี้ยังไม่มีแพร่หลายมากนัก Jiradamkerng [21] ได้รวบรวมสถิติแรงงานก่อสร้างในประเทศไทย ซึ่งมีเฉพาะผลผลิตภาพแรงงานของงานปูกระเบื้อง ขนาด 8" x 8" เท่านั้น

5. มาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

Monkaew and Nawalerspunya [1] ศึกษามาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างพบว่า การนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการก่อสร้างทำให้ความปลอดภัยเพิ่มขึ้นและสามารถลดอุบัติเหตุลงได้ และได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างบนที่สูง ควรประกอบด้วยมาตรการดังนี้ (1) นักรังมีความมั่นคงแข็งแรง (2) ทางเดินบนนักรัง สะอาด และไม่ลื่น (3) ติดตั้งราวกันตกสูงไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร (4) ติดตั้งบันไดขึ้น-ลงสำหรับทำงาน และ (5) คนงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับการทำงาน โดยการแต่งกายที่รัดกุม สวมหมวกนิรภัย ใส่รองเท้านิรภัย คาดเข็มขัดนิรภัย

6. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร

จากมาตรการความปลอดภัยตามข้อ 5 ผู้วิจัยได้ประเมินสภาพความปลอดภัยของสถานที่ก่อสร้างงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร พบว่า (1) ไม่ติดตั้งราวกันตก จำนวน 240 เมตร (2) ตาข่ายรอบนอกของนักรังชั่วคราว จำนวน 291 ตารางเมตร (3) ไม่กั้นเขตแสดงเขตพื้นที่ทำงานห้ามเข้า จำนวน 24 เมตร (4) ช่างปูกระเบื้อง 2 คน ไม่สวมเข็มขัดนิรภัย จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงสถานที่ก่อสร้างงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร ให้มีความปลอดภัย เป็นไปตามที่มาตรการความปลอดภัยในการทำงาน รายละเอียดดังข้อ 5 ผลการศึกษา พบว่า ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร มีค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 9,328 บาท ต่อพื้นที่การทำงานประมาณ 385 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 24.23 บาท/ตารางเมตร รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานปฏาระเบียงผนังภายนอกอาคาร

No	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย			ราคารวม
				ค่าวัสดุ	ค่าแรง	รวม	
1	ค่าเช่าราวกันตกเหล็ก Ø 1"	40	ท่อน	60	-	60	2,400
2	ค่าติดตั้ง/รื้อถอน ราวกันตก	40	ท่อน	-	30	30	1,200
3	ตาข่ายโดยรอบนั่งร้าน	291	ม ²	10	-	10	2,910
4	ค่าติดตั้ง/รื้อถอนตาข่าย	291	ม ²	-	2	2	582
5	เข็มขัดนิรภัย	2	ชุด	1,100	-	1,100	2,200
6	แถบขาวแดง	24	ม.	1.5	-	1.5	36
รวม 1-6							9,328

จากการรวบรวมข้อมูลสถิติอุบัติเหตุในโครงการก่อสร้าง เกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน พบว่า ในการทำงานปฏาระเบียงผนังภายนอกอาคาร เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อย แต่ระดับความรุนแรงไม่มากนัก ไม่ถึงขั้นต้องหยุดพักงาน ส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งของตก หลังจากนำมามาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ พบว่า ไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น

7. ผลการศึกษา

7.1 ผลิตภาพแรงงานของงานปฏาระเบียงผนังภายนอกอาคาร ก่อนนำมามาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ

จากการเก็บข้อมูลผลิตภาพแรงงานจำนวน 16 ครั้ง ดังตารางที่ 2 และได้ทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากสมการที่ 1 พบว่า จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาเท่ากับ 0.46 ซึ่งน้อยกว่าจำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง แสดงว่าข้อมูลที่เก็บมามีจำนวนมากพอ โดยช่างปฏาระเบียงบริเวณพื้นที่ A1, A2 จนแล้วเสร็จ จากนั้นย้ายไปปฏาระเบียงที่บริเวณพื้นที่ B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, F2, G1, G2, H1 และ H2 จนเสร็จ รายละเอียดดังรูปที่ 3 ช่างปฏาระเบียงระดับทักษะฝีมือแรงงาน ระดับ 2 ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานในโครงการที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้มี 2 คน ดังนั้นในการทำงานแต่ละวันจะจัดช่างปฏาระเบียงทำงานร่วมกัน และผู้ช่วยช่างที่ทำหน้าที่ผสมปูนกาว ขนกระเบื้อง และขนปูนกาว จำนวน 1 คน การทำงาน 1 วันใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณงานที่ทำได้ 12.21 ตารางเมตร ใช้เวลาในการ

ทำงานเฉลี่ย 1,023.69 นาที ผลภาพแรงงานเฉลี่ย 1.91 ตารางเมตร/คน/วัน รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลภาพแรงงานก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ

No	บริเวณที่ทำงาน	จำนวนคนงาน	ปริมาณงานที่ทำได้ (ตร.ม)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลภาพแรงงาน (ตร.ม./คน/วัน)
1	A1	3	12.21	1,046	1.87
2	A2	3	12.21	1,052	1.86
3	B1	3	12.21	1,049	1.86
4	B2	3	12.21	1,044	1.87
5	C1	3	12.21	1,043	1.87
6	C2	3	12.21	1,038	1.88
7	D1	3	12.21	1,027	1.90
8	D2	3	12.21	1,031	1.89
9	E1	3	12.21	1,020	1.91
10	E2	3	12.21	1,016	1.92
11	F1	3	12.21	1,011	1.93
12	F2	3	12.21	1,016	1.92
13	G1	3	12.21	998	1.96
14	G2	3	12.21	1,004	1.95
15	H1	3	12.21	994	1.97
16	H2	3	12.21	990	1.97
			รวม	16,379	30.53
			ค่าเฉลี่ย	1,023.69	1.91

7.2 ผลิตภาพแรงงานของงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร หลังนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ

จากการเก็บข้อมูลผลิตภาพแรงงานจำนวน 16 ครั้ง ดังตารางที่ 3 และได้ทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากสมการที่ 1 พบว่า จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาเท่ากับ 1.12 ซึ่งน้อยกว่าจำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง แสดงว่าข้อมูลที่เก็บมามีจำนวนมากพอ โดยช่างปูกระเบื้องบริเวณพื้นที่ I1, I2 จนแล้วเสร็จ จากนั้นย้ายไปปูกระเบื้องที่บริเวณพื้นที่ J1, J2, K1, K2, L1, M1, M2, N1, N2, O1, O2, P1 และ P2 จนเสร็จ รายละเอียดดังรูปที่ 4 ช่างปูกระเบื้องระดับทักษะฝีมือแรงงาน ระดับ 2 ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานในโครงการที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้มี 2 คน ดังนั้นในการทำงานแต่ละวันจะจัดช่างปูกระเบื้องทำงานร่วมกัน และผู้ช่วยช่างที่ทำหน้าที่ผสมปูนกวาด ขนกระเบื้อง และขนปูนกวาด จำนวน 1 คน การทำงาน 1 วันใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณงานที่ทำได้ 12.21 ตารางเมตร ใช้เวลาทำงานเฉลี่ย 1,055.94 นาที ผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย 1.85 ตรม./คน/วัน รายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลิตภาพแรงงานหลังนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ

No.	บริเวณที่ทำงาน	จำนวนคนงาน	ปริมาณงานที่ทำได้ (ตร.ม)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลิตภาพแรงงาน (ตร.ม./คน/วัน)
1	I1	3	12.21	1,090	1.79
2	I2	3	12.21	1,084	1.80
3	J1	3	12.21	1,079	1.80
4	J2	3	12.21	1,089	1.79
5	K1	3	12.21	1,074	1.82
6	K2	3	12.21	1,069	1.83
7	L1	3	12.21	1,058	1.85
8	L2	3	12.21	1,062	1.84
9	M1	3	12.21	1,051	1.86
10	M2	3	12.21	1,046	1.87
11	N1	3	12.21	1,041	1.88
12	N2	3	12.21	1,046	1.87
13	O1	3	12.21	1,028	1.90

ตารางที่ 3 ผลผลิตภาพแรงงานหลังนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ (ต่อ)

No.	บริเวณที่ทำงาน	จำนวนคนงาน	ปริมาณงานที่ทำได้ (ตร.ม)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลผลิตภาพแรงงาน (ตร.ม./คน/วัน)
14	O2	3	12.21	1,034	1.89
15	P1	3	12.21	1,024	1.91
16	P2	3	12.21	1,020	1.92
			รวม	16,895	29.62
			ค่าเฉลี่ย	1,055.94	1.85

7.3 ผลกระทบของมาตรการความปลอดภัยในการทำงานที่ส่งผลต่อค่าผลผลิตภาพแรงงาน

ผลการศึกษา พบว่า ผลผลิตภาพแรงงานของงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร ก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ย 1.91 ตารางเมตร/คน/วัน และ หลังจกนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ย 1.85 ตารางเมตร/คน/วัน ผลผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 3 นอกจากนั้นจากการศึกษายังพบว่า การทำงานบนพื้นที่ที่มีความสูงเพิ่มขึ้น ผลผลิตภาพแรงงานจะลดลง เช่น ก่อนนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ การทำงานบริเวณ B1 และ B2 ที่ระดับความสูง 17.00 เมตร จากระดับพื้นดิน ผลผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย 1.87 ตารางเมตร/คน/วัน การทำงานบริเวณ H1 และ H2 ที่ระดับความสูง 6.50 เมตร จากระดับพื้นดิน ผลผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย 1.97 ตารางเมตร/คน/วัน ดังรูปที่ 3 จะเห็นว่าการทำงานบนพื้นที่ที่สูงขึ้น ผลผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 5 ในทำนองเดียวกันหลังจกนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ การทำงานบริเวณ J1 และ J2 ที่ระดับความสูง 17.00 เมตร จากระดับพื้นดิน ผลผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย 1.80 ตารางเมตร/คน/วัน การทำงานบริเวณ P1 และ P2 ที่ระดับความสูง 6.50 เมตร จากระดับพื้นดิน ผลผลิตภาพแรงงานเฉลี่ย 1.92 ตารางเมตร/คน/วัน ดังรูปที่ 4 ผลผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 6 ทั้งก่อนและหลังจกนำมาตรการความปลอดภัยมาใช้ในโครงการ ได้รับผลกระทบเนื่องจากความสูงในการทำงานอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน รายละเอียดดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลกระทบเนื่องจากความสูงในการทำงานก่อนนำมาตรการมาใช้

บริเวณที่ทำงาน	ผลผลิตภาพแรงงาน (ตร.ม/คน/วัน)	ระดับความสูง (เมตร)
B1, B2	1.87	+17.00
D1, D2	1.90	+13.50

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลกระทบเนื่องจากความสูงในการทำงานก่อนนำมาตรการมาใช้ (ต่อ)

บริเวณที่ทำงาน	ผลิตภาพแรงงาน (ตร.ม/คน/วัน)	ระดับความสูง (เมตร)
F1, F2	1.93	+10.00
H1, H2	1.97	+6.50

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลกระทบเนื่องจากความสูงในการทำงานหลังนำมาตรการมาใช้

บริเวณที่ทำงาน	ผลิตภาพแรงงาน (ตร.ม/คน/วัน)	ระดับความสูง (เมตร)
J1, J2	1.80	+17.00
L1,L2	1.85	+13.50
N1, N2	1.88	+10.00
P1, P2	1.92	+6.50

8. สรุปผล

จากการศึกษา พบว่า ค่าผลิตภาพแรงงานของงานปูกระเบื้องผนังภายนอกอาคาร ก่อนนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ย 1.91 ตารางเมตร/คน/วัน หลังจากนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการ มีค่าเฉลี่ย 1.85 ตารางเมตร/คน/วัน ผลิตภาพแรงงานลดลงร้อยละ 3 สาเหตุเกิดจากใช้เวลาในการติดตั้งมาตรการความปลอดภัยในการทำงานส่งผลให้ใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นทำให้ผลิตภาพแรงงานลดลง นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่า การนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานมาใช้ในโครงการส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เป็นจำนวนเงิน 9,328 บาท ต่อพื้นที่การทำงานประมาณ 385 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 24.23 บาท/ตารางเมตร นอกจากนี้ สิ่งที่ค้นพบจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน คือ การทำงานบนที่สูงส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ungnapanat [22] ที่กล่าวว่า ความสูงของอาคารเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความยากในการทำงานและส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานต่ำลง ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้ประมาณราคา จะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านการนำมาตรการความปลอดภัยในการทำงานและความสูงในการทำงานมาประยุกต์ใช้เพื่อทำ

ให้การประมาณการค่าแรงงานและการวางแผนงานมีความถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่สนับสนุนงบประมาณการทำวิจัย

References

- [1] Monkaew S, Nawalerspunya T. Effect of safety measures on the productivity of column reinforcement. Journal of Thaksin university 2017;20(1):48-56. (In Thai)
- [2] Jarkas A, Kadri C., Younes J. A survey of factors influencing the productivity of construction operatives in the state of Qatar. Journal of construction management 2012; 12(1):1-23.
- [3] Ghoddousi P, Hosseini M. A survey of the factors affecting the productivity of construction projects in Iran. Journal of technological and economic development of economy 2012;18(1):99-116.
- [4] Abdulaziz M. Factors influencing labour productivity in Bahrain's construction industry. International journal of construction management 2015;15(1):94-108.
- [5] Kadir A, Lee WP, Jaafer M, Supuan S, Ali A. Factors affecting construction labour productivity for Malaysian residential projects. Structural survey 2005;23(1):42-54.
- [6] Alaghbari W, Abubaka A, Basel S. Factors affecting construction labour productivity in Yemen. Journal of construction management 2017;1(1):1-3.
- [7] Mohammed A, Montaser A, Ghaleb J. Factors affecting construction labour productivity: a case study of Jordan. Journal of construction management 2016;16(2):138-49.
- [8] Alinaitwe H, Jackson A, Hansson B. Factor affecting construction the productivity of building craftsmen-studies of Uganda. Journal of civil engineering and management 2007;13(3):169-76.
- [9] Thomas A, Sudhakumar J. Critical analysis of the factors affecting construction labour productivity - An Indian perspective. International journal of construction management 2013;13(4):103-25.
- [10] Jarkas A, Rashid A, Raveendrana PK. Determinants of construction labour production in Oman. International journal of construction management 2015;15(4):332-44.

- [11] Kaming P, Olomolaiye P, Holt G, Harris F. Factors influencing craftsmen's productivity in Indonesia. *International journal of project management* 1997;15(1):21-30.
- [12] Zakeri M, Olomolaiye P, Holt G, Harris F. A survey of constraints on Iranian construction operatives productivity. *Journal of construction management and economics* 1996;14(5): 417-26.
- [13] Ibrahim M. Principal factors impacting labor productivity of public construction projects in Palestine. *Journal of architecture engineering and construction* 2013;2:194-202.
- [14] El-Gohary K, Aziz R. Factors influencing construction labor productivity in Egypt. *Journal of management in engineering* 2014;30(1):1-9.
- [15] Monkaew S., Nawalerspunya T, Taemthong W. A productivity rate in concrete plastering of exterior brick wall. *Journal of KMUTNB* 2015;25(2):203-10. (In Thai)
- [16] Shree TG, Murali K. Analysis of factors affecting labor productivity in construction. *Journal of recent scientific research* 2016;7(6):11744-47.
- [17] Robles G, Stifi A, Tienda L, Gentes S. Labor productivity in the construction industry factors influencing the Spanish construction labor productivity. *Journal of civil and environmental engineering* 2014;8(10):1061-70.
- [18] Clarkson, H. Oglesby., Henry W. Parker and Gregory, A. Howell, *Productivity improvement in construction*. USA: Mc Graw-Hill; 1989.
- [19] Jiradamkerng W. *Productivity improvement in construction*. Pathumthani: Wankawee Publisher; 2003. (In Thai)
- [20] Thongmai S. *Studying and preparing of basic time for pile driving work by synthetical method*. [Master of civil engineering]. Bangkok: Rangsit University; 2005. (In Thai)
- [21] Jiradamkerng W. *Construction planning and scheduling*. Pathumthani: Wankawee Publisher; 2002. (In Thai)
- [22] Ungnaparat T. *Impact on productivity in construction from increasing or decreasing in difficulty*. [Master of engineering's thesis]. Bangkok: King Mongkut's institute of technology north Bangkok; 2005. (In Thai)

ประวัติผู้เขียนบทความ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพันธ์ มนต์แก้ว สาขาวิศวกรรมโยธา คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สำเร็จ
การศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการบริหารงาน
ก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Article History:

Received: December 26, 2018

Revised: August 22, 2019

Accepted: August 26, 2019