

## ปัจจัยวิกฤตที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงานในโครงการจัดซ่อมและปรับปรุงทางเท้า ในเขตกรุงเทพมหานคร

### Critical Factors Affecting Labor Productivity in Sidewalk Rehabilitation and Improvement Projects in Bangkok

ฐิติ ผิวผ่อง<sup>1\*</sup> สุชัยญา โปษะนันทน์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

<sup>2</sup> ภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

\*Corresponding author; E-mail address: s6701082857079@email.kmutnb.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้วิเคราะห์ปัจจัยวิกฤตและช่วงค่าผลิตภาพแรงงานในงานปรับปรุงทางเท้าเขตเมือง โดยใช้โครงการปรับปรุงทางเท้าในบริเวณเขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร เป็นกรณีศึกษา การศึกษาใช้แนวทางบูรณาการข้อมูลจาก 3 แหล่ง ได้แก่ (1) การประเมินด้วยดัชนี RII จากผู้ควบคุมงานจำนวน 21 ท่าน (Cronbach's  $\alpha$  = 0.977) (2) การวัดผลิตภาพภาคสนามจำนวน 848 รายการบันทึก และ (3) ข้อมูลร้องเรียนจากแพลตฟอร์ม Traffy Fondue จำนวน 38 เรื่อง เพื่อยืนยันปัจจัยวิกฤตผ่านการตรวจสอบข้อมูลแบบหลายแหล่ง (Data Triangulation) โดยสังเคราะห์ 62 ปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน คัดกรองเหลือ 47 ปัจจัย

ผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยวิกฤตหลัก คือ (1) G5 ระบบสาธารณูปโภคใต้ดินที่กีดขวางพื้นที่ทำงาน (RII = 0.781) และ (2) G3 สภาพการเข้าถึงพื้นที่ (RII = 0.705) ซึ่งเป็นข้อจำกัดภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยตรง ผลิตภาพแรงงานใน 8 กิจกรรมมีความแปรปรวนสูง (CV = 35.5-58.5%) และมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่ามาตรฐานผู้เชี่ยวชาญ โดยสถานะถูกรบกวนส่งผลให้ผลิตภาพลดลงร้อยละ 19.7-59.0 นอกจากนี้ ขนาดพื้นที่ทำงานมีอิทธิพลต่อผลิตภาพแรงงานสูงประมาณ 4.7 เท่า ข้อค้นพบชี้ให้เห็นว่าการบริหารโครงการในบริบทเมืองจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยภายนอกและความแปรปรวนเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบ พร้อมเสนอกรอบการใช้ข้อมูลหลายแหล่งเพื่อยกระดับความแม่นยำของการวางแผนโครงการก่อสร้าง

คำสำคัญ: ผลิตภาพแรงงาน, งานทางเท้า, งานก่อสร้างในเขตเมือง, ข้อจำกัดในบริบทเมือง, ผลิตภาพในบริบทเมือง

#### Abstract

This study analyzes critical factors and labor productivity ranges in urban sidewalk improvement work, using a sidewalk improvement project in Ratchathewi District, Bangkok, as a case study. The study employed an integrated approach using three data sources: (1) RII index assessment from 21 site supervisors (Cronbach's  $\alpha$  = 0.977), (2) 848 field productivity records, and (3) 38 complaints from the Traffy Fondue platform, to confirm critical factors through data triangulation. From 62 factors

synthesized via literature review, content validity was verified by IOC values from 6 experts, filtering down to 47 factors.

The analysis found that the main critical factors are (1) G5: underground utilities obstructing the work area (RII = 0.781) and (2) G3: site accessibility (RII = 0.705), both of which are uncontrollable external constraints. Labor productivity across 8 activities showed high variability (CV = 35.5–58.5%) and mean values lower than expert benchmarks. Disrupted conditions resulted in a 19.7–59.0% decrease in productivity. Additionally, work-area size influenced labor productivity by approximately 4.7 times. These findings indicate that urban project management must systematically consider external factors and spatial variability, and the study proposes a multi-source data framework to enhance the accuracy of construction project planning.

Keywords: Labor Productivity, Sidewalk Projects, Urban Construction, Urban Constraints, Urban Productivity

#### 1. บทนำ

งานปรับปรุงทางเท้าในกรุงเทพมหานครเป็นงานก่อสร้างแบบเปิด (Open Construction) ที่ดำเนินการตลอดแนวถนนในพื้นที่สาธารณะ มีลักษณะเป็นกิจกรรมต่อเนื่องตามแนวเส้นทาง ประกอบด้วยการรื้อถอนโครงสร้างเดิม การปรับปรุงชั้นพื้นฐาน และการก่อสร้างผิวทางเท้า โครงการประเภทนี้ต้องเผชิญกับข้อจำกัดด้านพื้นที่ การจราจร ระบบสาธารณูปโภคใต้ดิน และการใช้พื้นที่ร่วมกับประชาชน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อผลิตภาพแรงงานและระยะเวลาโครงการ ข้อมูลของสำนักการวางผังและพัฒนาเมือง (2568) พบว่าปัญหาทางเท้าเป็นประเภทร้องเรียน อันดับ 1 ในระบบ Traffy Fondue จำนวน 115,464 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 12.42 ของปัญหาทั้งหมด สะท้อนให้เห็นความต้องการบริหารจัดการโครงการให้แล้วเสร็จโดยเร็ว [1]

ในเชิงงบประมาณและนโยบาย แผนปฏิบัติการราชการกรุงเทพมหานคร ประจำปี พ.ศ. 2568 ภายใต้นโยบาย "เดินได้ เดินดี" กำหนดเป้าหมายการปรับปรุงทางเท้ารวมกว่า 480 กิโลเมตร โดยจัดสรรงบประมาณรวมกว่าหนึ่งพันล้านบาท [2] สะท้อนระดับการลงทุนของภาครัฐและความจำเป็นในการบริหารโครงการให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ทางเท้ายังเป็นโครงสร้าง

พื้นฐานหลักของแนวคิดเมืองเดินได้ ที่ส่งเสริมให้ประชาชนเดินเท้าและเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชน [3] รวมถึงการใช้ระบบ Traffy Fondue ในการรับฟังเสียงของประชาชน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของแนวคิดเมืองอัจฉริยะที่เน้นการใช้ข้อมูลเปิดในการบริหารเมือง [4]

ผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดประสิทธิภาพและต้นทุนของโครงการก่อสร้าง โดยมีผลโดยตรงต่อระยะเวลาและปริมาณทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งส่งผลต่อโครงสร้างต้นทุนโดยรวมของโครงการ [5-6] เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างพึ่งพาทรัพยากรมนุษย์เป็นหลัก ต้นทุนแรงงานจึงมีส่วนสูง คิดเป็นประมาณร้อยละ 30-50 ของต้นทุนก่อสร้างรวมในหลายประเทศ [7] ดังนั้นการเพิ่มผลิตภาพแรงงานจึงมีบทบาทสำคัญในการลดต้นทุนแรงงานและควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ [8-9] อย่างไรก็ตามงานก่อสร้างทางเท้าในเขตเมืองมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากงานก่อสร้างทั่วไป โดยพื้นที่บริเวณเมืองมีความหนาแน่นสูงในหลายมิติ ได้แก่ ความหนาแน่นของระบบสาธารณูปโภคใต้ดิน การจราจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน และผู้ใช้งานพื้นที่ ซึ่งก่อให้เกิดข้อจำกัดเชิงพื้นที่และการรบกวนต่อกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานมีความแปรปรวนสูง

แม้จะมีงานวิจัยศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงานในงานก่อสร้างอย่างแพร่หลาย แต่ยังคงขาดการศึกษาผลิตภาพในเขตเมือง (Urban Productivity) ซึ่งมีข้อจำกัดเชิงพื้นที่ที่สาธารณะและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวนมาก งานวิจัยนี้จึงนำเสนอกรอบการบูรณาการข้อมูล 3 แหล่ง ได้แก่ (1) การประเมินด้วยดัชนี RII (2) การวัดผลิตภาพภาคสนาม และ (3) ข้อมูลร้องเรียน เพื่อระบุและยืนยันปัจจัยวิกฤตของงานทางเท้าในเขตเมืองอย่างเป็นระบบ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ (1) วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยวิกฤต ที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงานในงานปรับปรุงทางเท้า และ (2) วิเคราะห์ช่วงค่าผลิตภาพแรงงานของกิจกรรมหลักจากข้อมูลภาคสนาม รวมถึง (2.1) วิเคราะห์อิทธิพลของขนาดพื้นที่ทำงานต่อผลิตภาพแรงงานกิจกรรม C1 (ปูกระเบื้องเต็มแผ่น) และ (2.2) เปรียบเทียบผลิตภาพระหว่างสภาวะปกติและสภาวะถูกรบกวน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ที่สะท้อนบทบาทของข้อจำกัดในบริบทเมืองต่อผลิตภาพแรงงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งใช้ข้อมูลผลิตภาพภาคสนาม และข้อมูลร้องเรียนจากประชาชนเพื่อยืนยันปัจจัยวิกฤต โดยตั้งสมมติฐานว่า ในบริบทงานก่อสร้างทางเท้าเขตเมืองที่มีความหนาแน่นสูง ปัจจัยภายนอก เช่น ระบบสาธารณูปโภคใต้ดิน สภาพการเข้าถึงพื้นที่ และแรงกดดันจากผู้ในพื้นที่ มีอิทธิพลต่อผลิตภาพแรงงานสูงกว่าปัจจัยภายในของโครงการ

## 2. แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การวัดผลิตภาพแรงงานในงานก่อสร้าง

ผลิตภาพแรงงานวัดจากอัตราส่วนระหว่างปริมาณงานที่ทำได้จริงต่อชั่วโมงทำงาน ดังแสดงในสมการที่ 1

$$\text{ผลิตภาพแรงงาน} = \frac{\text{ปริมาณงานที่ทำได้}}{\text{เวลาทำงาน(ชม.)}} \quad (1)$$

การวัดผลิตภาพแรงงานในงานก่อสร้างนิยมใช้การวัดทางตรง (Direct Measurement) เหมาะสมกับงานที่มีผลผลิตวัดได้ชัดเจน [10-11] งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งศึกษาในบริบทงานก่อสร้างอาคารที่มีสภาพแวดล้อมค่อนข้างควบคุมได้ เช่น พิลาซัส มนตรี และ นที สุริยานนท์ [12] ศึกษาผลิต

ภาพงานปูกระเบื้องพื้น 219 ตัวอย่าง จาก 17 โครงการในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบค่าเฉลี่ย 1.815 ตร.ม./ชม. (ช่วง 1.143–2.483 ตร.ม./ชม.) อย่างไรก็ตาม งานก่อสร้างแบบพื้นที่เปิดในเขตเมืองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่ การจราจร และปัจจัยรบกวนจากภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ ส่งผลให้รูปแบบผลิตภาพแรงงานมีความแปรปรวนสูงและอาจไม่สามารถอธิบายได้ด้วยกรอบแนวคิดจากงานก่อสร้างอาคารโดยตรง แม้ว่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพแรงงานก่อสร้างจำนวนมาก แต่การศึกษาที่ใช้ข้อมูลภาคสนามจริงในบริบทเมืองในพื้นที่เปิดยังมีจำกัด

### 2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงานในบริบทเมือง

Ardila-Cubillos และคณะ [13] สังเคราะห์ปัจจัย จากวรรณกรรม 97 ฉบับ จำแนกเป็นปัจจัยภายใน (ร้อยละ 86.8) และปัจจัยภายนอก (ร้อยละ 16.2) และจัดลำดับปัจจัย 30 อันดับแรก เป็นปัจจัยภายในโครงการ เช่น การวางแผน การจัดตาราง และการจัดการทรัพยากร อย่างไรก็ตามปัจจัยภายนอกมีลักษณะไม่แน่นอนและอาจก่อให้เกิดความแปรปรวนและความเสี่ยงต่อโครงการได้อย่างมีนัยสำคัญโดย สำหรับบริบทงานทางเท้ากรุงเทพมหานคร นิวัฒน์ ฤกษ์ประเสริฐกุล [14] พบว่าระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงานเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าโดยมีค่าเฉลี่ยความสำคัญ งานลักษณะนี้จัดเป็นงานก่อสร้างแบบเปิด (Open Construction) ที่ต้องทำงานร่วมกับการจราจรและชุมชนตลอดเวลา ทำให้แรงกดดันจากผู้ในพื้นที่ เช่น ข้อร้องเรียน มีลักษณะผันผวนและยากต่อการคาดการณ์ [15]

### 2.3 ระบบร้องเรียน Traffy Fondue

Traffy Fondue เป็นแพลตฟอร์มรับเรื่องร้องเรียนที่ใช้แนวคิด Citizen Sensing ให้ประชาชนรายงานปัญหาพร้อมพิกัด GPS ผ่านแอปพลิเคชัน LINE แบบเรียลไทม์ [16] งานวิจัยนี้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นตัวแปร ของแรงกดดันทางสังคมในพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อยืนยันปัจจัยวิกฤตจากแหล่งข้อมูลที่เป็นอิสระจากผู้ในพื้นที่

## 3. โครงการกรณีศึกษา

โครงการกรณีศึกษาตั้งอยู่ในย่านที่มีความหนาแน่นสูง มีโรงพยาบาล โรงเรียน สำนักงาน และจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะในบริเวณใกล้เคียง จึงเป็นกรณีศึกษาที่ครอบคลุมปัจจัยรบกวนจากบริบทเมืองได้ครบถ้วน รายละเอียดโครงการแสดงในตารางที่ 1

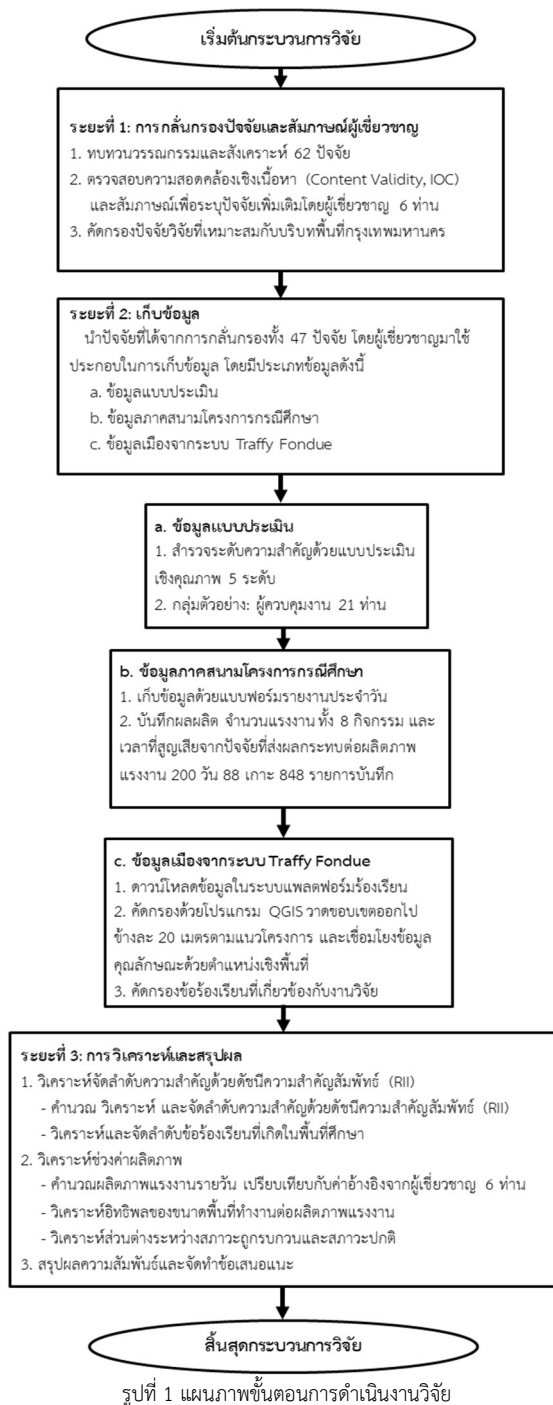
ตารางที่ 1 รายละเอียดโครงการกรณีศึกษา

รายการ	รายละเอียด
ระยะทาง	4,400 เมตร (ไป-กลับ)
ความกว้างทางเท้า	เฉลี่ย 2.91 ม. (ช่วง 1.50–5.20 ม.)
จำนวนช่วงพื้นที่ (เกาะ)	88 เกาะ (เกาะที่ 1–85 และ 92–95)
พื้นที่ทางเท้ารวม	10,627 ตร.ม.
ระยะเวลาก่อสร้าง	200 วัน (ช่วงระหว่าง ก.ค. 68 - ม.ค. 69)
มูลค่าโครงการ	24.64 ล้านบาท
งบบุ งานทางเท้า	20.38 ล้านบาท (ร้อยละ 82.73)
จำนวนกิจกรรม	8 กิจกรรมหลัก

หมายเหตุ: งานซ่อมทางเข้า-ออกและคอกต้นไม้ (4.26 ล้านบาท) ไม่รวมในการวิเคราะห์

#### 4. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ภายใต้กรอบกรณีศึกษา (Case Study) เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้งสามข้อข้างต้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด 3 ระยะ แสดงรายละเอียดในรูปที่ 1 ประกอบด้วย (1) ระยะที่ 1 การกลั่นกรองปัจจัยและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (2) ระยะที่ 2 การเก็บข้อมูลจาก 3 แหล่ง ได้แก่ ข้อมูลแบบประเมิน ข้อมูลภาคสนามจากโครงการกรณีศึกษา และข้อมูลเมืองจากระบบ Traffy Fondue (3) ระยะที่ 3 การวิเคราะห์และสรุปผล โดยรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนอธิบายในหัวข้อ 4.1-4.4



#### 4.1 การสังเคราะห์และกลั่นกรองปัจจัย

สังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงาน 62 ปัจจัย จากวรรณกรรม 10 เรื่อง ครอบคลุมบริบทต่างประเทศ ภูมิภาคเอเชีย และประเทศไทย จากนั้นตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน ที่มีประสบการณ์ตรงในงานปรับปรุงทางเท้าในเขตกรุงเทพมหานครไม่น้อยกว่า 10 ปี คงไว้ปัจจัยที่มีค่า IOC  $\geq 0.50$  ส่งผลให้มีการคัดออกจำนวน 14 ปัจจัย และมีปัจจัยที่ผ่านการคัดกรองจำนวน 47 ปัจจัย ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านเสนอเพิ่มปัจจัย สัญชาติแรงงาน (IOC = 1.00) ช่วยให้ชุดปัจจัยที่เข้มทั้งความครอบคลุมเชิงทฤษฎีและความสอดคล้องเชิงบริบทจริง ปัจจัยที่ผ่านการคัดกรองทั้งหมดจึงถูกนำไปพัฒนาเป็นแบบสอบถามสำหรับการประเมินความสำคัญเชิงสัมพัทธ์ (RII) ในขั้นตอนถัดไป

#### 4.2 การสำรวจดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (RII)

เก็บข้อมูลจากนายช่างโยธา วิศวกรโยธา และผู้ควบคุมงาน 21 ท่าน ที่มีประสบการณ์ตรงงานทางเท้าของกรุงเทพมหานคร โดยร้อยละ 90.5 สังกัดหน่วยงานภาครัฐ ด้วยแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต (Likert scale) 5 ระดับ วิเคราะห์ ดังแสดงในสมการที่ 2

$$RII = \frac{\sum W}{A \times N} \quad (2)$$

โดย W คือค่าน้ำหนัก A = 5 และ N = 21 ทั้งนี้จากการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามมีค่า Cronbach's  $\alpha = 0.977$

งานวิจัยกำหนดให้ปัจจัยที่มีค่า RII  $\geq 0.700$  จัดเป็นปัจจัยสำคัญ [17]

#### 4.3 การวัดผลิตภาพแรงงานภาคสนาม

การวัดผลิตภาพแรงงานดำเนินการโดยวิธีทางตรง (Direct Measurement) ตามสมการที่ (1) โดยพิจารณาปริมาณงานต่อชั่วโมงทำงานรวมซึ่งรวมทั้งชั่วโมงทำงานสุทธิและชั่วโมงสูญเสีย เพื่อสะท้อนสภาพการทำงานจริง บันทึกข้อมูลในหน่วย รายการบันทึก ซึ่งหมายถึงข้อมูลการทำงาน 1 กิจกรรม ใน 1 เกาะ ในวันเดียวกัน (เกาะ คือหน่วยแบ่งพื้นที่ทางเท้าตามแนวทางเข้า-ออกประตูบ้านหรือซอย) ระยะเวลาเก็บข้อมูล กรกฎาคม 2568 – มกราคม 2569 รวม 848 รายการบันทึก จาก 88 เกาะ โดย 6 ชุดแรงงาน คือ ชุดที่ 1 รื้อพื้นทางเท้าและสร้างพื้นฐานค.ส.ล. (5 คน) ชุดที่ 2 ปูกระเบื้องเต็มแผ่น (5 คน) ชุดที่ 3 ปูกระเบื้องตัดเก็บรายละเอียด (6 คน) ชุดที่ 4 รื้อคันหินและสร้างคันหิน (6 คน) ชุดที่ 5 ซองรับน้ำ (4 คน) และชุดที่ 6 บ่อพัก (4 คน)

การจำแนกสภาวะการทำงาน ใช้เกณฑ์ชั่วโมงสูญเสีย (Lost Time) เป็นตัวกำหนด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) สภาวะปกติ (Normal condition) คือกรณีที่ไม่มีชั่วโมงสูญเสียหรือชั่วโมงสูญเสียเท่ากับศูนย์ (จำนวน 713 รายการบันทึก) และ (2) สภาวะถูกรบกวน (Disrupted condition) คือกรณีที่มีชั่วโมงสูญเสียมากกว่าศูนย์ (จำนวน 135 รายการบันทึก) ทั้งนี้ ปัจจัยรบกวน (Disturbance factors) ที่เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียเวลาในภาคสนาม สามารถอธิบายให้สอดคล้องกับปัจจัยในการประเมิน RII ได้แก่ (1) G2 สภาพอากาศ เช่น การหยุดปฏิบัติงานเมื่อฝนตก (2) G3 สภาพและการเข้าถึงพื้นที่ เช่น รถบรรทุกวัสดุมาถึงล่าช้าจากการจราจรติดขัด และการมียานพาหนะจอดกีดขวางริมแนวพื้นที่ก่อสร้าง (3) G5 ระบบสาธารณูปโภคใต้ดินกีดขวางพื้นที่ทำงาน ทำให้ต้องหยุดรอหรือซ่อมคืนสภาพ (4) I2 สัญญาและข้อบังคับ เช่น การถูกจำกัดเวลา

ปฏิบัติงานได้ไม่เกิน 6 ชั่วโมงต่อวัน และ (5) 15 การร้องเรียนจากประชาชนในพื้นที่ที่ทำให้ต้องหยุดเพื่อแก้ไขงาน นอกจากนี้ ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติแบบไม่อิงพารามิเตอร์ (Non-parametric) เป็นหลัก ตามลักษณะของข้อมูลภาคสนามที่แจกแจงแบบเบ้ในหลายกิจกรรมและความไม่สมดุลของขนาดตัวอย่างระหว่างสภาวะปกติและสภาวะถูกรบกวน โดยใช้ (1) การทดสอบ Mann-Whitney U เปรียบเทียบผลผลิตภาพแรงงานระหว่างสภาวะปกติและสภาวะถูกรบกวนในแต่ละกิจกรรม (2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับของ Spearman วิเคราะห์อิทธิพลของขนาดพื้นที่ทำงานต่อผลผลิตภาพแรงงาน กำหนดระดับนัยสำคัญที่  $\alpha = 0.05$  และ (3) ทดสอบ Mann-Whitney U เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิตภาพแรงงานระหว่างกลุ่มพื้นที่ที่มีรายการร้องเรียนและกลุ่มพื้นที่ที่ไม่มีรายการร้องเรียนจากระบบ Traffy Fondue เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของแรงกดดันเชิงสังคมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานในพื้นที่ก่อสร้าง กำหนดระดับนัยสำคัญที่  $\alpha = 0.05$

#### 4.4 การประมวลผลข้อมูล Traffy Fondue

จากฐานข้อมูลเปิด Traffy Fondue ช่วงเวลาเดียวกับโครงการ นำเข้าโปรแกรม QGIS สร้างพื้นที่ขอบเขต (Buffer) รัศมี 20 เมตรทั้งสองข้างแนวโครงการ ทั้งนี้ การกำหนดรัศมีอ้างอิงจากหลักการลดความเสี่ยงการเคลื่อนของพิทักดาเวเทียมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับผู้ใช้งานทั่วไป (Consumer-grade) ในสภาพแวดล้อมเขตเมือง ซึ่งงานวิจัยของ Merry และ Bettinger ระบุว่ามีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7-13 เมตร ประกอบกับการพิจารณาความกว้างของผิวจราจรและทางเดินเท้าในพื้นที่ศึกษา การตั้งขอบเขต 20 เมตรจึงเป็นระยะที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ข้อมูลที่ถูกรายงานจากบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างตกหล่นจากการวิเคราะห์ จากนั้นตรวจสอบเนื้อหาและภาพถ่ายที่ละรายการ เพื่อระบุว่าอยู่ในเกาะใดและเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง พบรายการร้องเรียนที่ผ่านการตรวจสอบ 38 เรื่อง นำมาใช้ร่วมกับข้อมูลผลผลิตภาพและ RII เพื่อยืนยันปัจจัยวิกฤตผ่านการตรวจสอบแบบหลายแหล่งข้อมูล (Data Triangulation) ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและลดอคติของผลการวิเคราะห์

### 5. ผลการวิเคราะห์

#### 5.1 การจัดลำดับปัจจัยด้วยดัชนี RII

ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยด้วยดัชนี RII ซึ่งมีความน่าเชื่อถือสูง (Cronbach's  $\alpha = 0.977$ ) แสดงในตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยภายนอก โดยเฉพาะ G5 ระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงาน (RII = 0.781) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อผลผลิตภาพแรงงาน ตามด้วยปัจจัยภายใน ความพร้อมวัสดุ (B1, RII = 0.771), การวางแผนโครงการ (E1, RII = 0.762) และ ความพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์ (B2, RII = 0.752) รวมปัจจัยภายในที่มี RII  $\geq 0.700$  ทั้งสิ้น 8 รายการ ผลนี้สอดคล้องกับนิวัฒน์ [14] ซึ่งแตกต่างจาก Ardila-Cubillos และคณะ [13] ที่มุ่งเน้นปัจจัยภายในเป็นหลัก

ตารางที่ 2 ลำดับความสำคัญของปัจจัยวิกฤต 10 อันดับแรกด้วยดัชนี RII

อันดับ	รหัส	ปัจจัย	RII	SD	หมวด
1	G5	ระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงาน	0.781	1.221	ภายนอก
2	B1	ความพร้อมวัสดุ	0.771	1.459	ภายใน
3	E1	การวางแผนโครงการ	0.762	1.504	ภายใน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

อันดับ	รหัส	ปัจจัย	RII	SD	หมวด
4	B2	ความพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์	0.752	1.411	ภายใน
5	B11	ความสามารถหัวหน้างาน	0.743	1.271	ภายใน
6	A2	องค์ประกอบทีม	0.733	1.278	ภายใน
7	A5	ทักษะและประสบการณ์แรงงาน	0.733	1.111	ภายใน
8	I2	สัญญาและข้อบังคับ	0.724	1.359	ภายนอก
9	A8	วินัยและตรงเวลา	0.714	1.363	ภายใน
10	D4	ขั้นตอนก่อสร้าง	0.714	1.363	ภายใน

#### 5.2 ช่วงค่าผลผลิตภาพแรงงาน

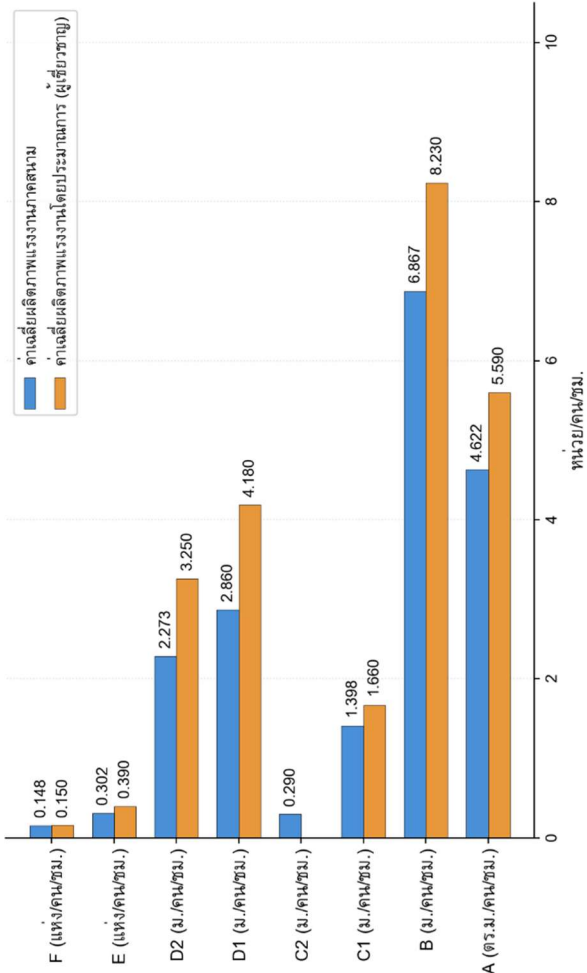
ผลผลิตภาพแรงงานทั้ง 8 กิจกรรม ค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวน (CV%) อยู่ในช่วงร้อยละ 35.5-58.5 บ่งชี้ความแปรปรวนสูงที่เป็นลักษณะเฉพาะของงานก่อสร้างแบบเปิดในเขตเมือง ค่าเฉลี่ยผลผลิตภาพแรงงานต่ำกว่าค่าประมาณการจากผู้เชี่ยวชาญในทุกกิจกรรม เมื่อพิจารณารายการกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 2 พบว่ากิจกรรม D2 (สร้างคันทัน ค.ส.ล.) มีผลผลิตภาพแรงงานต่ำสุด (ร้อยละ 64.7 ของค่าประมาณการ) ซึ่งสามารถอธิบายได้จากข้อจำกัดด้านความกว้างพื้นที่ทำงานและการกีดขวางจากยานพาหนะ ขณะที่กิจกรรม F (บ่อและฝาท่อ) มีค่าผลผลิตภาพแรงงานใกล้เคียงค่าประมาณการมากที่สุดที่ร้อยละ 98.7 หรือ 0.148 แห่ง/คน/ชม. เมื่อเทียบกับค่าประมาณ 0.15 แห่ง/คน/ชม (ตารางที่ 3) เนื่องจากลักษณะงานมีขอบเขตที่ชัดเจนและได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้อยกว่า ในกรณีของกิจกรรม C1 (ปุกระเบื้องเติมแผ่น) ที่มีค่าเฉลี่ย 1.398 ตร.ม./คน/ชม. ต่ำกว่าค่าผลผลิตภาพแรงงานในการปุกระเบื้องพื้นของงานอาคาร [12] ถึงร้อยละ 22.9 สะท้อนให้เห็นว่าการนำค่าผลผลิตภาพแรงงานจากงานก่อสร้างในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ไปใช้กับงานในพื้นที่เปิดและบริบทเมือง อาจนำไปสู่การประมาณการที่คลาดเคลื่อนอย่างมีนัยสำคัญโดยรวม ผลลัพธ์นี้บ่งชี้ว่าผลผลิตภาพแรงงานในบริบทเมืองไม่สามารถพิจารณาเป็นค่าคงที่ได้ แต่เป็นตัวแปรที่ขึ้นกับข้อจำกัดเชิงบริบท ซึ่งมีนัยสำคัญต่อการวางแผนเวลาและทรัพยากรในโครงการก่อสร้าง

ตารางที่ 3 สถิติเชิงพรรณนาของผลผลิตภาพแรงงาน

กิจกรรม (หน่วย)	จำนวนตัวอย่าง	Min	Median	Max	Mean	CV%	Ref.
A รื้อพื้นทางเท้า (ตร.ม./คน/ชม.)	110	0.115	4.658	8.889	4.622	35.5	5.59
B สร้างพื้นฐาน ค.ส.ล. (ม./คน/ชม.)	110	0.230	7.186	13.268	6.867	41.7	8.23
C1 ปุกระเบื้องเติมแผ่น (ม./คน/ชม.)	126	0.046	1.521	2.500	1.398	48.0	1.66*
C2 ปุกระเบื้องเก็บงาน (ม./คน/ชม.)	148	0.067	0.250	0.708	0.290	49.5	.*
D1 รื้อคันทัน ค.ส.ล. (ม./คน/ชม.)	84	0.142	3.038	6.154	2.860	58.5	4.18
D2 สร้างคันทัน ค.ส.ล. (ม./คน/ชม.)	84	0.142	2.140	4.989	2.273	54.9	3.25
E ข้องรับน้ำ (แห่ง/คน/ชม.)	82	0.031	0.281	0.667	0.302	38.7	0.39
F บ่อพักและฝาท่อ (แห่ง/คน/ชม.)	104	0.031	0.125	0.500	0.148	47.1	0.15

\*หมายเหตุ: Ref. คือ ค่าประมาณการผลิตภาพแรงงานจากผู้เชี่ยวชาญในสภาวะปกติ 8 ชม.

\*กิจกรรม C1 ใช้ค่าสูงสุดของช่วงที่ผู้เชี่ยวชาญระบุ สะท้อนศักยภาพงานเพิ่มเติมโดยไม่รวมงานตัดกระเบื้อง แต่ไม่มีค่าประมาณการแยกสำหรับกิจกรรม C2



รูปที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยผลิตภาพแรงงานภาคสนามและค่าประมาณการ

### 5.3 อิทธิพลของขนาดพื้นที่ต่อผลิตภาพแรงงาน C1

C1 ปูกระเบื้องเต็มมี CV% สูงถึงร้อยละ 48.0 และเป็นกิจกรรมที่ขนาดพื้นที่ต่อเกาะส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงาน เมื่อจัดกลุ่มเกาะตามพื้นที่ทางทำเป็น 5 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 4 และรูปที่ 3 พบว่าเกาะขนาดเล็กมากพื้นที่น้อยกว่า 20 ตร.ม. มีค่าเฉลี่ยผลิตภาพแรงงาน 0.42 ตร.ม./คน/ชม. ขณะที่เกาะขนาดใหญ่มากพื้นที่มากกว่า 300 ตร.ม. มีค่าเฉลี่ย 1.97 ตร.ม./คน/ชม. คิดเป็น 4.7 เท่า สอดคล้องกับหลักการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) ของ Oglesby และคณะ [18] ที่ระบุว่าเมื่อหน่วยงานมีขนาดเล็ก สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์และจัดเตรียมพื้นที่ต่อหน่วยผลผลิตจะสูงขึ้น ในบริบทงานปูกระเบื้อง เกาะขนาดเล็กเกาะขนาดเล็กจะมีพื้นที่ในการทำงานและวางวัสดุอุปกรณ์จำกัด และมีพื้นที่ขอบสัมผัสสูงทำให้ปูกระเบื้องเต็มแผ่นได้น้อยลง

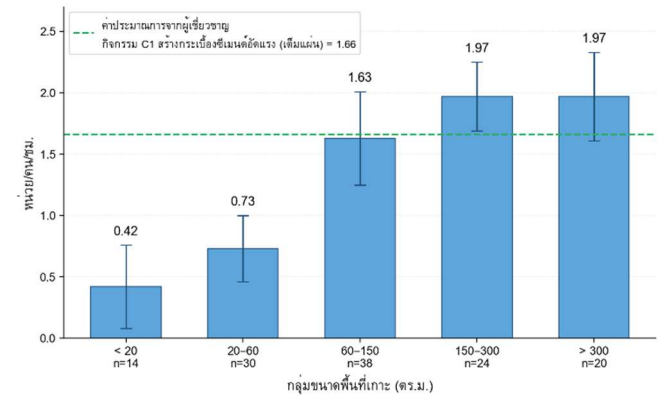
ทั้งนี้ จากการทดสอบทางสถิติด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับของ Spearman ระหว่างขนาดพื้นที่เกาะกับผลิตภาพแรงงาน พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\rho = 0.833, p < 0.001$ ) ซึ่งเป็นการยืนยันว่าผลิตภาพแรงงานในกิจกรรม C1 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามขนาดพื้นที่ทำงาน ผลการวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่าการประมาณการทรัพยากรควร

พิจารณาความแตกต่างของขนาดพื้นที่เกาะร่วมด้วย แทนการใช้ค่าเฉลี่ยรวมเพียงค่าเดียวเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการบริหารจัดการโครงการ

ตารางที่ 4 อิทธิพลของขนาดพื้นที่ทำงานต่อผลิตภาพแรงงานกิจกรรม C1 (ปูกระเบื้องเต็มแผ่น)

กลุ่มขนาดเกาะ (ตร.ม.)	จำนวนตัวอย่าง	Mean (ตร.ม./คน/ชม.)	SD	% ของค่าประมาณการ
น้อยกว่า 20	14	0.42	0.34	25.4
20-60	30	0.73	0.27	43.7
60-150	38	1.63	0.38	98.0
150-300	24	1.97	0.28	118.5
มากกว่า 300	20	1.97	0.36	118.7

ค่าประมาณการกิจกรรม C1 = 1.66 หน่วย/คน/ชม. (%ค่าประมาณการ > 100 หมายความว่าผลิตภาพแรงงานสูงกว่าค่าประมาณการจากผู้เชี่ยวชาญ)



รูปที่ 3 ผลกระทบของขนาดพื้นที่เกาะต่อผลิตภาพแรงงานกิจกรรม C1

### 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อร้องเรียน Traffy Fondue กับผลิตภาพ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อร้องเรียนและผลิตภาพแรงงานแสดงให้เห็นรูปแบบที่น่าสนใจ ดังแสดงในตารางที่ 5 โดยพบว่าข้อร้องเรียน 38 เรื่องใน 39 เกาะ (บางข้อร้องเรียนกระทบมากกว่า 1 เกาะ) ประเภทหลักคือทางทำ 25 เรื่อง เสียงรบกวน 5 เรื่อง อุปกรณ์ชำรุด 2 เรื่อง ผู้พิการ/รถเข็น 2 เรื่อง ถนน 2 เรื่อง ผลการวิเคราะห์พบว่าเกาะที่มีข้อร้องเรียนอย่างน้อย 1 ครั้ง มีค่าผลิตภาพแรงงาน C1 เฉลี่ย 1.56 ตร.ม./คน/ชม. สูงกว่าเกาะที่ไม่มีข้อร้องเรียน โดยมีค่าผลิตภาพแรงงาน C1 เฉลี่ย 1.26 ตร.ม./คน/ชม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.02$ ) เนื่องจากแรงกดดันจากผู้ในพื้นที่กระตุ้นให้ทีมงานเร่งดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหา ประกอบกับเกาะที่มีข้อร้องเรียนส่วนใหญ่อยู่ในย่านพาณิชย์กรรมที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่กว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อข้อร้องเรียนมากกว่า 2 ครั้งขึ้นไป ผลิตภาพกลับไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = 0.26$ ) สะท้อนความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งผลนี้สอดคล้องกับ Curran และคณะ [15] ที่พบว่าแรงกดดันจากชุมชน อาจส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานได้ทั้งในเชิงบวกและลบ ขึ้นอยู่กับบริบทของโครงการ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลิตภาพแรงงานกิจกรรม C1 สร้างกระเบื้องซีเมนต์อัดแรง (เต็มแผ่น) กับข้อร้องเรียน Traffy Fondue

เกาะที่มีข้อร้องเรียน	จำนวนเกาะ	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยกิจกรรม C1 (ตร.ม./คน/ชม.)	SD	p
ไม่มีข้อร้องเรียน	47	68	1.26	0.664	0.02
ข้อร้องเรียน 1 ครั้ง	25	35	1.61	0.683	0.02

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เกาะที่มีข้อร้องเรียน	จำนวนเกาะ	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยกิจกรรม C1 (ตร.ม./คน/ชม.)	SD	p
ข้อร้องเรียน > 1 ครั้ง	39	58	1.56	0.664	อ้างอิง
ข้อร้องเรียน >= 2 ครั้ง	14	23	1.48	0.656	0.26

### 5.5 ผลกระทบของสภาวะถูกรบกวนต่อผลิตภาพแรงงาน

ผลการเปรียบเทียบระหว่างสภาวะปกติและสภาวะถูกรบกวน ดังแสดงในตารางที่ 6 และรูปที่ 4 พบว่าผลิตภาพแรงงานลดลงในทุกกิจกรรม โดยมีช่วงการลดลงระหว่างร้อยละ 19.7-59.0 ซึ่งบ่งชี้ว่าปัจจัยรบกวนภายนอกมีผลกระทบต่อผลิตภาพแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ กิจกรรมที่ได้รับผลกระทบสูงสุดคือ D1 (เรือคันทัน ค.ส.ล.) ซึ่งลดลงร้อยละ 59.0 สะท้อนลักษณะงานที่ต้องพึ่งพาความต่อเนื่องของกระบวนการทำงาน เมื่อถูกจำกัดเวลาการทำงาน (ไม่เกิน 6 ชม./วัน) จึงเกิดการสูญเสียจังหวะการทำงานซ้ำในแต่ละวัน รองลงมาคือ F (บ่อพักและฝาท่อ) และ B (สร้างพื้นฐาน ค.ส.ล.) ลดลงร้อยละ 46.1 และ 37.2 ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนลักษณะงานที่ต้องอาศัยความต่อเนื่องสูงและได้รับผลกระทบจากการขนส่งวัสดุ (คอนกรีต) ในสภาพการจราจรหนาแน่น

เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วย Mann-Whitney U test พบว่า 6 จาก 8 กิจกรรมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยเฉพาะกิจกรรม B, D1 และ F ( $p < 0.001$ ) แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่ต้องอาศัยความต่อเนื่องของกระบวนการทำงานมีความอ่อนไหวต่อปัจจัยรบกวนสูง สำหรับกิจกรรม F แม้ผลิตภาพเฉลี่ยรวมจะใกล้เคียงค่าประมาณการจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด แต่เมื่ออยู่ในสภาวะถูกรบกวน ทำให้ผลิตภาพลดลงจาก 0.155 เป็น 0.084 แห่ง/คน/ชม. หรือลดลงร้อยละ 46.1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) อย่างไรก็ตาม กิจกรรม C1 ( $p = 0.078$ ) และ D2 ( $p = 0.088$ ) ยังไม่ปรากฏความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเป็นผลจากปัจจัยแทรกซ้อน (Confounding Factor) ด้านขนาดพื้นที่เกาะ เนื่องจากทั้งสองกิจกรรมเป็นงานที่ผลิตภาพได้รับอิทธิพลจากขนาดพื้นที่อย่างมาก (ตามที่อภิปรายในหัวข้อ 5.3) ประกอบกับขนาดตัวอย่างมีสภาวะถูกรบกวนที่ค่อนข้างน้อย (จำนวนตัวอย่าง = 12 และ 13 ตามลำดับ) ผลการศึกษานี้สะท้อนว่าผลกระทบของปัจจัยรบกวนไม่ได้จำกัดเพียงการสูญเสียชั่วโมงการทำงานโดยตรงเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อความต่อเนื่องของกระบวนการทำงาน ซึ่งมีผลต่อผลิตภาพแรงงาน โดยเฉพาะในกิจกรรมที่ต้องมีลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง

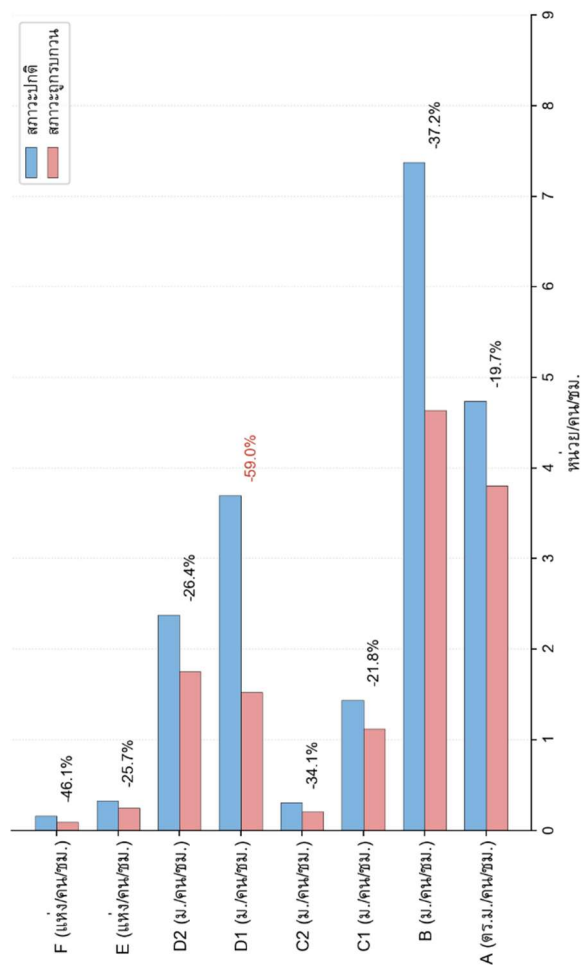
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลิตภาพแรงงานระหว่างสภาวะปกติและสภาวะถูกรบกวน

กิจกรรม (หน่วย)	ผลิตภาพสภาวะปกติ	จำนวนตัวอย่าง (713)	ผลิตภาพสภาวะถูกรบกวน	จำนวนตัวอย่าง (135)	$\Delta$ (%)	p
A รั้วพื้นทางเท้า (ตร.ม./คน/ชม.)	4.732	97	3.798	13	-19.7	0.031
B สร้างพื้นฐาน ค.ส.ล. (ม./คน/ชม.)	7.364	90	4.627	20	-37.2	<0.001
C1 ปูกระเบื้องเต็มแผ่น (ม./คน/ชม.)	1.427	114	1.116	12	-21.8	0.078
C2 ปูกระเบื้องเก็บงาน (ม./คน/ชม.)	0.302	131	0.199	17	-34.1	0.002
D1 รั้วคันทัน ค.ส.ล. (ม./คน/ชม.)	3.689	52	1.514	32	-59.0	<0.001

ตารางที่ 6 (ต่อ)

กิจกรรม (หน่วย)	ผลิตภาพสภาวะปกติ	จำนวนตัวอย่าง (713)	ผลิตภาพสภาวะถูกรบกวน	จำนวนตัวอย่าง (135)	$\Delta$ (%)	p
D2 สร้างคันทัน ค.ส.ล. (ม./คน/ชม.)	2.369	71	1.744	13	-26.4	0.088
E ช่องรับน้ำ (แห่ง/คน/ชม.)	0.319	65	0.237	17	-25.7	0.017
F บ่อพักและฝาท่อ (แห่ง/คน/ชม.)	0.155	93	0.084	11	-46.1	<0.001

$\Delta(\%) = [(ค่าเฉลี่ยสภาวะปกติ - ค่าเฉลี่ยสภาวะถูกรบกวน) / ค่าเฉลี่ยสภาวะปกติ] \times 100$ ;  
รวมจำนวน 713 (สภาวะปกติ) + 135 (สภาวะถูกรบกวน) = 848 รายการบันทึกค่า p จากการทดสอบ Mann-Whitney U test ระหว่างค่าผลิตภาพแรงงานปกติและสภาวะถูกรบกวน



รูปที่ 4 แผนภูมิแท่งคู่เปรียบเทียบระหว่างสภาวะปกติและสภาวะถูกรบกวน

### 5.6 การบูรณาการปัจจัยวิกฤตจากข้อมูลสามแหล่ง

เพื่อระบุปัจจัยวิกฤต งานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ยืนยันจาก 3 แหล่งข้อมูลอิสระ ได้แก่ ค่า RII จากแบบสอบถาม ข้อมูลภาคสนามจากบันทึกชั่วโมงสูญเสีย และข้อมูลร้องเรียนจากระบบ Traffy Fondue ปัจจัยที่ได้รับการยืนยันจากสองแหล่งขึ้นไปและมี  $RII \geq 0.700$  จัดเป็นปัจจัยวิกฤต จากเกณฑ์ดังกล่าว แม้ว่าปัจจัยภายใน 8 รายการจะมี  $RII \geq 0.700$  แต่ไม่ปรากฏในบันทึกภาคสนาม (135 รายการ) หรือข้อร้องเรียน Traffy Fondue (38 เรื่อง) จึงไม่ผ่านเกณฑ์ที่จัดเป็นปัจจัยวิกฤต ซึ่งผู้รับเหมาสามารถบริหารจัดการ

ปัจจัยภายในนั้นยังไม่ส่งผลต่อชั่วโมงสูญเสียที่วัดได้ในโครงการ ตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ปัจจัย G5 ระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงาน (RII = 0.781, จำนวน 13 เหตุการณ์, Traffy Fondue 1 เรื่อง) และ G3 สภาพและการเข้าถึงพื้นที่ (RII = 0.705, จำนวน 25 เหตุการณ์, Traffy Fondue 2 เรื่อง) ผ่านเกณฑ์ค่า RII ยืนยันด้วยข้อมูลภาคสนามและข้อมูลร่องเรียนจาก Traffy Fondue จึงจัดเป็นระดับ "วิกฤต" ขณะที่ปัจจัย I5 การร้องเรียนจากผู้ได้รับผลกระทบ (RII = 0.705, Traffy Fondue 38 เรื่อง) จัดอยู่ในระดับ "สำคัญ" ที่ควรติดตาม และปัจจัย G2 สภาพอากาศ (RII = 0.667) และปัจจัย I4 เหตุการณ์ภายนอก (RII = 0.581) ซึ่งมี RII < 0.700 ถูกจัดเป็นระดับ "ไม่วิกฤตในบริบทนี้" ซึ่งเป็นบริบทเฉพาะ ผลดังกล่าวยืนยันว่าในงานก่อสร้างแบบเปิดในบริบทเมือง ปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้มีบทบาทในระดับวิกฤตต่อผลิตภาพแรงงานสูงกว่าที่วรรณกรรมทั่วไประบุ

ตารางที่ 7 สรุปผลการจำแนกระดับปัจจัยในบริบทเมืองจากข้อมูล 3 แหล่ง

อันดับ	รหัส	ปัจจัย	RII	ภาคสนาม (เหตุการณ์)	Traffy Fondue (เรื่อง)	ระดับ
1	G5	ระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงาน	0.781	13	1	วิกฤต
2	G3	สภาพและการเข้าถึงพื้นที่	0.705	25	2	วิกฤต
3	I5	การร้องเรียนจากผู้ได้รับผลกระทบ	0.705	—	38	สำคัญ
4	G2	สภาพอากาศ	0.667	15	—	ไม่วิกฤต
5	I4	เหตุการณ์ภายนอก	0.581	12	—	ไม่วิกฤต

\*G3 (RII=0.705) และ I5 การร้องเรียน (RII=0.705) จัดเป็นปัจจัยวิกฤตด้วย ยืนยันจากข้อมูลภาคสนามและ Traffy fondue

## 6. บทสรุป

### 6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผลิตภาพแรงงานในงานก่อสร้างทางเท้าในเขตเมืองถูกจำกัดโดยปัจจัยภายนอกที่อยู่เหนือการควบคุมเป็นสำคัญ โดยเฉพาะ G5 ระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงาน (RII = 0.781) และ G3 สภาพและการเข้าถึงพื้นที่ (RII = 0.705) ซึ่งยืนยันสอดคล้องกันจากการบูรณาการข้อมูลสามแหล่ง ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับนิเวศน์ [14] ที่พบว่าระบบสาธารณูปโภคกีดขวางพื้นที่ทำงานเป็นปัจจัยหลักของความล่าช้าในงานปรับปรุงทางเท้าในกรุงเทพมหานคร โดยแตกต่างจาก Ardila-Cubillos และคณะ [13] ที่พบว่าปัจจัยภายในมีบทบาทสำคัญกว่า (สัดส่วนภายในร้อยละ 86.8) ความแตกต่างนี้สะท้อนว่าในบริบทงานก่อสร้างแบบเปิด (Open Construction) ในเขตเมือง ปัจจัยภายนอกมีบทบาทในระดับวิกฤตสูงกว่าที่วรรณกรรมทั่วไประบุ

นอกจากนี้ ผลการสำรวจ RII พบว่าปัจจัยภายใน 8 รายการ ได้แก่ B1 ความพร้อมวัสดุ, E1 การวางแผนโครงการ, B2 ความพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์, B11 ความสามารถหัวหน้างาน, A2 องค์ประกอบทีม, A5 ทักษะและประสบการณ์แรงงาน, A8 วินัยและตรงเวลา และ D4 ขั้นตอนก่อสร้าง มีค่า RII  $\geq$  0.700 ในมุมมองผู้ควบคุมงานฝั่งเจ้าหน้าที่รัฐ ซึ่งสะท้อนว่าผู้ควบคุมงานตระหนักถึงความสำคัญของปัจจัยภายในเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม เมื่อตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนาม (135 รายการบันทึกในสภาวะถูกรบกวน) และร่องเรียนจากระบบ Traffy Fondue (38 เรื่อง) ไม่พบปัจจัยภายในเหล่านี้เป็นสาเหตุของชั่วโมงสูญเสียที่วัดได้จริง จึงไม่ผ่านเกณฑ์การยืนยันแบบหลายแหล่ง (Data Triangulation) และไม่ถูกจัดเป็นปัจจัยวิกฤตใน

ตารางที่ 6 ผลลัพธ์นี้สามารถตีความได้ว่า (1) ผู้รับเหมาบริหารจัดการปัจจัยภายในจนไม่ปรากฏเป็นชั่วโมงสูญเสียที่บันทึกในภาคสนาม หรือ (2) ปัจจัยภายในเป็นมุมมองเฉพาะของผู้รับเหมาที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นอาจไม่รับรู้ ขณะที่ปัจจัยภายนอกยังคงเป็นข้อจำกัดที่ทุกฝ่ายไม่สามารถควบคุมได้และส่งผลกระทบต่อวัดได้จริงในทุกแหล่งข้อมูล

งานวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าผลิตภาพแรงงานมีความแปรปรวนสูงและขึ้นอยู่กับบริบทเชิงพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ ขนาดพื้นที่ทำงานมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อผลิตภาพแรงงาน ( $\rho = 0.833, p < 0.001$ ) โดยพื้นที่ที่แตกต่างกันสามารถทำให้ผลิตภาพแตกต่างกันได้ถึง 4.7 เท่า สะท้อนว่าการใช้ค่าเฉลี่ยเดียวในการวางแผนโครงการในบริบทเมืองอาจนำไปสู่ความคลาดเคลื่อนอย่างมีนัยสำคัญ

### 6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการบริหารโครงการในเขตเมืองจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการจัดการปัจจัยภายนอกควบคู่กับการวางแผนภายใน ผู้วิจัยจึงเสนอรายการประเมิน (Checklist) ก่อนเริ่มโครงการ เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ ประกอบด้วย

- (1) การสำรวจแนวสาธารณูปโภคใต้ดินร่วมกับหน่วยงานเจ้าของระบบเพื่อลดความเสี่ยงจากปัจจัย G5
- (2) การประเมินสภาพและเงื่อนไขการเข้าถึงพื้นที่รายละเอียด เพื่อจัดสรรทรัพยากรให้สอดคล้องกับขนาดและลักษณะพื้นที่
- (3) การจัดทำแผนการบริหารผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สำหรับการสื่อสารกับประชาชนผู้ใช้พื้นที่
- (4) การประมาณการทรัพยากรโดยพิจารณาช่วงค่าผลิตภาพตามขนาดพื้นที่ทำงานแทนการใช้ค่าเฉลี่ยรวมเพียงค่าเดียว สอดคล้องกับแนวทางของ Oglesby และคณะ [18] ในเรื่อง Economy of Scale สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาตัวมาตรฐานอ้างอิงผลิตภาพแรงงาน (Productivity Benchmark) ซึ่งแนวทางเหล่านี้สามารถบูรณาการเข้ากับนโยบายของกรุงเทพมหานคร [2] เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการส่งมอบโครงการทางเท้า

### 6.3 ข้อจำกัดและแนวทางวิจัยในอนาคต

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดในการใช้กรณีศึกษาเดียวในพื้นที่เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร และความแปรปรวนของกลุ่มแรงงานในบางช่วงของการก่อสร้าง ซึ่งอาจส่งผลต่อการอ้างอิงผลการวิจัยไปยังบริบทเมืองอื่นที่มีลักษณะแตกต่างกัน

การศึกษาครั้งต่อไปในหลายพื้นที่และบริบทเมืองที่หลากหลายจะช่วยยกระดับความแม่นยำในการพัฒนาแบบจำลองผลิตภาพแรงงานที่สอดคล้องกับระดับความซับซ้อนของเมืองได้อย่างครอบคลุมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การต่อยอดผลการวิจัยไปสู่การพัฒนาช่วงผลิตภาพแรงงานมาตรฐานสำหรับงานทางเท้าในกรุงเทพมหานคร และแบบจำลองพยากรณ์ผลิตภาพแรงงาน รวมถึง Dashboard ที่บูรณาการข้อมูล GIS, Traffy Fondue และข้อมูลผลิตภาพภาคสนาม จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายและการบริหารโครงการก่อสร้างในเขตเมืองต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ควบคุมงาน และแรงงานในโครงการ ที่ให้ความร่วมมือและอนุเคราะห์ข้อมูลประกอบการวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง (2568). รายงานการศึกษาปัญหาในระบบ Traffy Fondue กับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กรุงเทพมหานคร: สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง.
- [2] กรุงเทพมหานคร (2568). แผนปฏิบัติการกรุงเทพมหานคร ประจำปี พ.ศ. 2568. สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล, กรุงเทพมหานคร.
- [3] Li, S. (2025). *Walkable City Development in Bangkok: A Case Study of the Ari-Pradiphat Area*. Master's Thesis, Chulalongkorn University, Bangkok
- [4] กระทรวงการต่างประเทศและการพัฒนาแห่งสหราชอาณาจักร. (2563). *Smart City Handbook: Thailand*. กรุงเทพมหานคร: สถานเอกอัครราชทูตอังกฤษ ภายใต้โครงการ Global Future Cities Programme
- [5] Jian, F., Liu, Q., Feng, C., Hu, Q., Yu, Q. and Guo, Q. (2025). Critical Factors Affecting Construction Labor Productivity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Buildings*, 15(14), 2463.
- [6] Gunduz, M. and Abu-Hijleh, A. (2020). *Assessment of Human Productivity Drivers for Construction Labor through Importance Rating and Risk Mapping*. *Sustainability*, 12(20), 8614.
- [7] Jarkas, A.M. and Bitar, C.G. (2012). Factors Affecting Construction Labor Productivity in Kuwait. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(7), pp.811–820.
- [8] Goodarzirad, P., Golafshani, E.M. and Arashpour, M. (2021). Predicting the construction labour productivity using artificial neural network and grasshopper optimisation algorithm. *International Journal of Construction Management*, 23(5), pp.763–779.
- [9] Shehata, M.E. and El-Gohary, K.M. (2011). Toward improving construction labor productivity and project performance. *Alexandria Engineering Journal*, 50(4), pp.321–330.
- [10] Dozzi, S.P. and AbouRizk, S.M. (1993). *Productivity in Construction*. National Research Council of Canada, Ottawa.
- [11] Lema, N.M. (1996). *Construction Labour Productivity Analysis and Benchmarking*. Ph.D. Dissertation, Loughborough University, UK.
- [12] พิสิษฐ์ มนต์รี และ นที สุริยานนท์ (2568). การวิเคราะห์ค่าผลิตภาพแรงงานในการปูกระเบื้องพื้น. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 30*, ประจวบคีรีขันธ์, 28-30 พฤษภาคม 2568, หน้า CEM-40.
- [13] Ardila-Cubillos, R.A. et al. (2024). Factors Affecting Labor Productivity in the Global Construction Industry. *Scientia et Technica*, 29(1), pp.1–13.
- [14] นิวัฒน์ ฤกษ์ประเสริฐกุล (2567). ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในงานปรับปรุงทางเท้าของสำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*.
- [15] Curran, M. et al. (2018). External Stakeholders in Urban Construction Development Projects. *Proceedings of the 34th Annual ARCOM Conference*, Belfast, UK, pp.139–148.
- [16] Hansen, M.M. and Dahiya, B. (2025). Traffy Fondue: a smart city citizen engagement platform. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1491621.
- [17] Manoharan, K., Dissanayake, P.B.G., Pathirana, C.K., Deegahawature, M.M.D.R. and Silva, K.D.R. (2021). Project-level factors influencing the performance of building construction operations in Sri Lanka: Viewpoint of engineers and construction managers. *Advances in Technology*, 1(3), pp. 454-471.
- [18] Oglesby, C.H., Parker, H.W. and Howell, G.A. (1989). *Productivity Improvement in Construction*. McGraw-Hill, New York.