



การวิเคราะห์ต้นทุนค่าแรงและผลิตภาพแรงงานของงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง
ในงานก่อสร้างอาคารสูง : กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงพยาบาลอินทรารัตน์

ANALYSIS OF LABOR COSTS AND LABOR PRODUCTIVITY OF SANITARY AND FIRE
FIGHTING SYSTEM IN HIGH-RISE BUILDING CONSTRUCTION: A CASE STUDY OF INTRARAT
HOSPITAL CONSTRUCTION PROJECT

วสุ สุขตลอดชีพ^{1*} และสันติ ชินานูวัตวงศ์²

¹นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*Corresponding author: vasusuktalordcheep@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการก่อสร้างในปัจจุบันมักพบปัญหาการก่อสร้างที่ล่าช้าไปจากแผนงาน ซึ่งเกิดจากปัญหาหลาย ๆ ประการ เช่น ด้านความสามารถของบุคลากร และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นต้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลิตภาพแรงงาน และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพแรงงานในการทำงานของงานติดตั้งงานระบบสุขาภิบาล และงานระบบดับเพลิง ภายในโครงการก่อสร้างอาคารสูง โดยมีการเก็บข้อมูลจากการเฝ้าสังเกตพร้อมกับบันทึกภาพเคลื่อนไหว และภาพนิ่ง ภายในโครงการก่อสร้างอาคารสูง จำนวน 1 โครงการ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ากลุ่มของแรงงานติดตั้งงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงมีค่าสัดส่วนการใช้แรงงานที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน โดยสาเหตุมาจากการรอคอยอุปกรณ์ การวางแผนงานที่บกพร่อง และ ความไม่ชำนาญของแรงงาน เป็นต้น

คำสำคัญ : ผลิตภาพแรงงาน; งานระบบสุขาภิบาล; งานระบบดับเพลิง; อาคารสูง

ABSTRACT

Current construction projects often encounter problems with construction delays from schedule caused by many problems such as the ability of personnel and working environment, etc. This research aims to study labor productivity and factors affecting labor productivity of installation work, sanitation systems and firefighting systems within a high rise building construction project. The researchers have collected data from the observation and recording of motion pictures and still images in the project. The result of the data analysis shows that the groups of pipe installation workers, sanitary and fire fighting systems have the proportion of Use of useful labor is below the standard This is due to waiting for equipment, poor planning and unskilled labors etc.

KEYWORD: Labor Productivity; Sanitary System; Fire Protection System; High Rise Building

Vasu Suktalordcheep^{1*} and Santi Chinanuwatwong²

¹Master Student, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University

²Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยนั้นอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาซึ่งหมายความว่าประเทศไทยยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความต้องการในหลายๆด้าน เช่น ที่พักอาศัย นิคมอุตสาหกรรม หรือ จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานภายในประเทศ เป็นต้น และการที่อุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยจะเติบโตไปได้พร้อมกับความสำเร็จนั้นประกอบไปด้วยปัจจัยในหลายๆด้าน เช่น นโยบายภาครัฐ การวางแผนงานก่อสร้าง การเงิน และผลผลิตภาพแรงงาน เป็นต้น เพราะหากองค์กรใดพบกับข้อผิดพลาดในปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง อาจส่งผลให้การดำเนินงานก่อสร้างล่าช้า งบประมาณบานปลาย เสียชื่อเสียงขององค์กร และผลกระทบในแง่ลบอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้นอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยควรมีการพัฒนาปรับปรุงและแก้ไข ลดข้อบกพร่องต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เพื่อช่วยให้การวางแผนงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีความใกล้เคียงความจริงมากขึ้น เพิ่มความแม่นยำในการประมาณราคา ลดค่าใช้จ่ายแรงงานที่ไม่จำเป็น และที่สำคัญเพิ่มโอกาสในการดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา การพัฒนาดังกล่าวส่งผลไปถึงการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างกับนานาประเทศอีกด้วย

ในอดีตมีนักวิจัยหลายท่านได้มีการศึกษาผลผลิตภาพแรงงานในแขนงต่างๆ มากมายเช่น ผลผลิตภาพงานเทคนิคกริด งานแบบหล่อพื้น [1] งานสกัดหัวเสาเข็มเจาะ [2] งานก่อผนัง และงานฉาบผนัง [3] เป็นต้น โดยผลลัพธ์ของงานวิจัยดังกล่าวมาข้างต้นจะอยู่ในรูปของปริมาณงานต่อหนึ่งหน่วยเวลา สำหรับงานก่อสร้างอาคารสูงนั้น มีองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และที่สำคัญคืองานระบบภายในอาคาร แต่ในปัจจุบันยังคงขาดข้อมูลผลผลิตภาพแรงงานในกลุ่มของงานระบบภายในอาคารซึ่งเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในงานก่อสร้างอาคารสูง

บทความนี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาต้นทุนค่าแรงและผลผลิตภาพแรงงานในกลุ่มของงานติดตั้งงานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิงภายในอาคาร โดยข้อมูลขั้นตอนการทำงาน และระยะเวลาของกิจกรรมได้จากการเก็บข้อมูลภายในโครงการก่อสร้างอาคารสูง จากนั้นได้มีการวิเคราะห์ผล และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้นั้นไปปรับปรุงแก้ไข และหาจุดบกพร่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแรงงานต่อไป

2. โครงการกรณีศึกษา

กรณีศึกษาของบทความนี้ได้แก่ โครงการก่อสร้างโรงพยาบาลอินทรารัตน์ ซึ่งเป็นอาคารสูง 9 ชั้น และชั้นใต้ดิน 2 ชั้น ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากอาคารดังกล่าวเป็นอาคารสถานพยาบาล ดังนั้นงานระบบประกอบอาคารจึงมีความซับซ้อนมากกว่าอาคารประเภทอื่นๆ เช่น อาคารพักอาศัย หรือ อาคารสำนักงาน เป็นต้น โครงการดังกล่าวนี้จึงเหมาะสมกับการศึกษาและค้นคว้าเก็บข้อมูลเป็นอย่างยิ่ง และเพื่อให้ผู้วิจัยทราบถึงปัญหาผลผลิตภาพแรงงาน และได้ข้อมูลผลผลิตภาพแรงงานการติดตั้งท่อนงานระบบให้มีความใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้เลือกโครงการก่อสร้างโรงพยาบาลอินทรารัตน์ เป็นกรณีศึกษาของงานวิจัย

3. รูปแบบและวิธีการเก็บข้อมูล

งานวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลด้านต้นทุนและผลผลิตภาพแรงงานของกลุ่มแรงงานติดตั้งท่อนงานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิงของงานก่อสร้าง ภายในโครงการก่อสร้างโรงพยาบาลอินทรารัตน์ โดยทำการสัมภาษณ์วิศวกรโครงการเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอน

และข้อมูลด้านปริมาณ ราคา และขนาดท่อ ของงานระบบติดตั้งท่อ งานระบบสุขาภิบาล และระบบดับเพลิงที่มีการใช้งานภายในโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยท่อชนิด Polypropylene Random Copolymer Pipe (PPR), Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) และ Black Steel Pipe (BSP) โดยขนาดท่อที่มีการใช้งานภายในโครงการนั้นมีขนาดตั้งแต่ 1" – 4" และ 6" จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลการดำเนินงานจริงของการติดตั้งท่อ งานระบบดังกล่าวทั้ง 3 ชนิด ในทุกขนาดท่อ ยกเว้นท่อขนาด 5" ที่ซึ่งไม่มีการใช้งานภายในโครงการ โดยแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือที่ได้มาจากการเฝ้าสังเกตพร้อมกับการบันทึกภาพเคลื่อนไหว และภาพนิ่งของการทำงานในแต่ละกลุ่มแรงงานเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลในลำดับถัดไป

4. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

หลักทฤษฎีสถิติการสุ่มตัวอย่างกิจกรรมก่อสร้างในการเก็บข้อมูล ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างนั้น ถ้าจะให้ผลถูกต้อง ต้องเริ่มมาจากคุณสมบัติของตัวอย่างก่อน ได้แก่ ตัวอย่างแต่ละตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน ทุกๆ ตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกเท่าๆ กัน คุณสมบัติของตัวอย่างคงที่ ซึ่งในส่วนประกอบของเวลาก่อสร้าง ที่มีทั้งเวลาได้ประสิทธิผล และไร้ประสิทธิผล ทั้งนี้จำนวนตัวอย่างที่ต้องการจะขึ้นอยู่กับปัจจัย ขอบเขตความเชื่อมั่น (Confidence limit) ขอบเขตความคลาดเคลื่อน (Limit of error) และสัดส่วนตัวอย่าง (Category proportion) [4] ในการคำนวณหาจำนวนตัวอย่างในการเก็บข้อมูลสามารถใช้ได้ดังสมการที่ (1)

$$N = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{L^2} \times P \times (1 - P) \quad (1)$$

เมื่อ	N	= จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ
	P	= สัดส่วนตัวอย่างที่มีคุณสมบัติที่กำหนด เช่น กิจกรรมได้ประสิทธิผล
	Q	= สัดส่วนตัวอย่างที่มีคุณสมบัติที่กำหนด เช่น กิจกรรมไร้ประสิทธิผล ($Q = 1 - P$)
	L	= ขอบเขตความคลาดเคลื่อนที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด (α)
	$Z_{\alpha/2}$	= ค่าคะแนนมาตรฐานที่ขอบเขตความเชื่อมั่น $(1 - \alpha)\%$

ในการศึกษาด้านผลิตภาพงานก่อสร้าง การกำหนดว่าขอบเขตความเชื่อมั่นที่ 95% และขอบเขตความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 5% ถือว่าผลที่ได้มีความถูกต้องเพียงพอต่อการใช้งาน อีกทั้งการประเมินค่าอัตราผลิตภาพสามารถกำหนดจำนวนตัวอย่างที่ถูกต้องมากขึ้น หากมีการเก็บข้อมูลค่าสัดส่วนตัวอย่าง เช่น การสุ่มเก็บตัวอย่างนำร่อง (Pilot Study) จำนวนไม่มากเพื่อนับว่าจำนวนทำงานทั้งหมด และนำมาคำนวณในสมการเพื่อหาจำนวนตัวอย่างทั้งหมด และหลังจากที่ผู้วิจัยได้ทดลองเก็บตัวอย่างนำร่องพร้อมกับนำมาคำนวณ ทำให้ทราบจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ โดยจำนวนตัวอย่างที่ต้องการคือ 380 ตัวอย่าง/ชนิดท่อ/ขนาดท่อ

5. การวิเคราะห์ผล

จากข้อมูลที่ได้มีการเก็บรวบรวมจะแบ่งรูปแบบของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

5.1) วิเคราะห์คุณภาพแรงงาน โดยผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของค่าสัดส่วนการใช้แรงงานที่เป็นประโยชน์ (Labor Utilization Factor) [5] ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$LUF = \frac{EFF + ES / 4}{N} \quad (2)$$

เมื่อ LUF = Labor Utilization Factor (ค่าสัดส่วนการใช้คนงานที่เป็นประโยชน์)
 EFF = Effective work (งานได้ประสิทธิผล)
 ES = Essential Contributory work (งานสนับสนุนที่จำเป็น)
 $INEFF$ = Ineffective work (งานไร้ประสิทธิภาพ)
 N = Total Observed (จำนวนตัวอย่างทั้งหมด = งานได้ประสิทธิผล + งานสนับสนุนที่จำเป็น + งานไร้ประสิทธิภาพ)

โดยหากค่าสัดส่วนการใช้คนงานที่เป็นประโยชน์มีผลลัพธ์น้อยกว่า 60 เปอร์เซนต์หมายความว่าผลิตภาพแรงงานต่ำกว่ามาตรฐาน

5.2) วิเคราะห์ปริมาณงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา [6] คือ ปริมาณงานรวมทั้งหมดที่ทำได้ในแต่ละกิจกรรมเช่น เดินทำงานระบบ มีหน่วยการวัดเป็นเมตร และงานต่อข้อต่อทำงานระบบ มีหน่วยเป็นชิ้น เป็นต้น ดังแสดงในสมการที่ (3)

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้}} \quad (3)$$

เมื่อ ผลิตภาพ (Productivity) = ผลิตภาพในการทำงานต่อคน
ผลผลิต (Output) = ผลผลิตที่ได้รับจากการทำงาน มีหน่วยเป็น เมตรหรือชิ้น
ทรัพยากรที่ใช้ (Input) = ทรัพยากรที่ใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็น ชั่วโมง

5.3) วิเคราะห์ต้นทุนแรงงาน คือ การวิเคราะห์หาต้นทุนที่แท้จริงของการติดตั้งท่อและข้อต่องานระบบต่อหน่วย พร้อมกับนำผลลัพธ์ดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับราคาค่าแรงต่อหน่วยตาม Bill Of Quantity (BOQ) ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์มีดังนี้

- การหามูลค่างานต่อวัน เป็นการนำผลลัพธ์ของปริมาณงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา มาคำนวณหามูลค่างานที่สามารถทำได้ต่อวันโดยมูลค่างานต่อหนึ่งวันจะประกอบด้วยมูลค่างานติดตั้งท่อและมูลค่างานติดตั้งข้อต่อที่ติดตั้งแล้วเสร็จ สามารถคำนวณได้ดังสมการ (4)

$$V = (P_p \times L_p) + (P_j \times L_j) \quad (4)$$

เมื่อ V = Value of Work Per Day (มูลค่างานที่แรงงานสามารถทำได้ต่อวัน มีหน่วยเป็น บาท)

P_p = Productivity of Pipe (ปริมาณงานติดตั้งท่องานระบบ/วัน มีหน่วยเป็น เมตร)

P_j = Productivity of Joint (ปริมาณติดตั้งข้อต่อท่องานระบบ/วัน มีหน่วยเป็น ชิ้น)

L_p = Labor Cost of Pipe (ค่าแรงติดตั้งท่องานระบบ/หน่วย มีหน่วยเป็นบาท ตาม BOQ)

L_j = Labor Cost of Joint (ค่าแรงติดตั้งข้อต่อท่องานระบบ/หน่วย มีหน่วยเป็นบาท ตาม BOQ)

- หลังจากทราบมูลค่างานต่อวัน จึงสามารถนำมาหาค่าสัดส่วนมูลค่างานของท่อและข้อต่อด้วยวิธีการเทียบบัญชีใดรายการ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่างานติดตั้งท่อและข้อต่ออันว่ามีสัดส่วนร้อยละเท่าใดเมื่อเทียบกับมูลค่างานทั้งหมดต่อวัน พร้อมก็นำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์หาต้นทุน/หน่วย ที่แท้จริงดังสมการ (5)

$$\text{ต้นทุน/หน่วย} = \frac{\text{ค่าแรงงานเฉลี่ย/วัน} \times \text{สัดส่วนร้อยละของมูลค่างาน/วัน}}{\text{ปริมาณงาน/วัน}} \quad (5)$$

เมื่อ ต้นทุน/หน่วย = บาท/เมตรหรือชิ้น

ค่าแรงงานเฉลี่ย/วัน = 447.05 บาท/วัน/คน

สัดส่วนร้อยละของมูลค่างาน/วัน = สัดส่วนร้อยละของมูลค่างานติดตั้งท่อหรือข้อต่อเมื่อเทียบกับมูลค่างานทั้งหมด/วัน

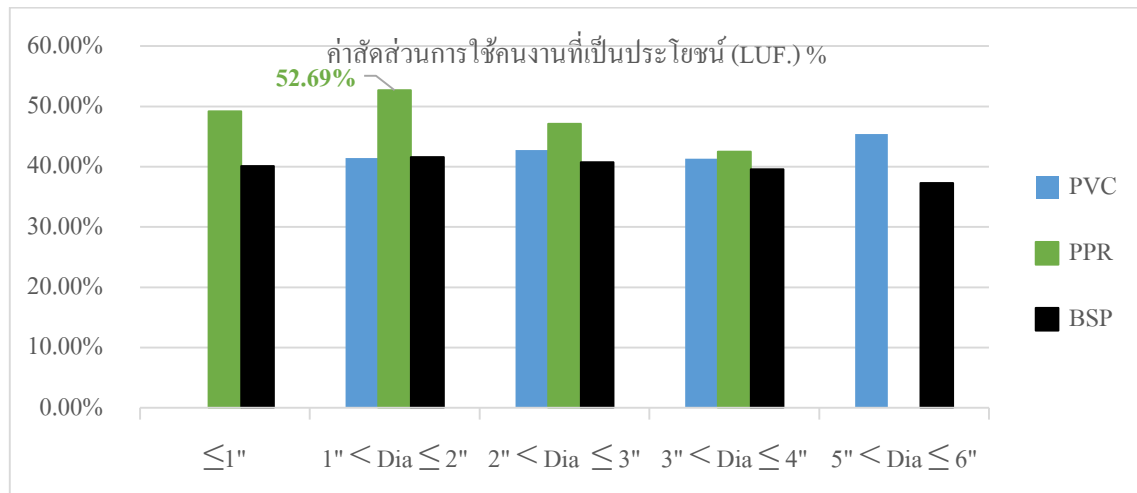
ปริมาณงาน/วัน = ปริมาณงานต่อวันของงานติดตั้งท่อหรือข้อต่อ มีหน่วยเป็น เมตร และชิ้น ตามลำดับ

6. ผลการวิเคราะห์

6.1) การวิเคราะห์ด้านคุณภาพแรงงาน สามารถแบ่งประเภทงานออกมาได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

- งานได้ประสิทธิผล (Effective work) : งานที่ดำเนินงานแล้วสามารถเบิกเงินได้ เช่น งานติดตั้งท่องานระบบ เป็นต้น
- งานสนับสนุนที่จำเป็น (Essential Contributory work) : งานที่จำเป็นต้องดำเนินงานแต่ไม่สามารถเบิกเงินได้ เช่น การขยับอุปกรณ์ หรือ ตั้งนั่งร้าน เป็นต้น
- งานไร้ประสิทธิภาพ (Ineffective work) : งานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์กับงานแต่อย่างใด เช่น การพักผ่อนหรือ เป็นต้น

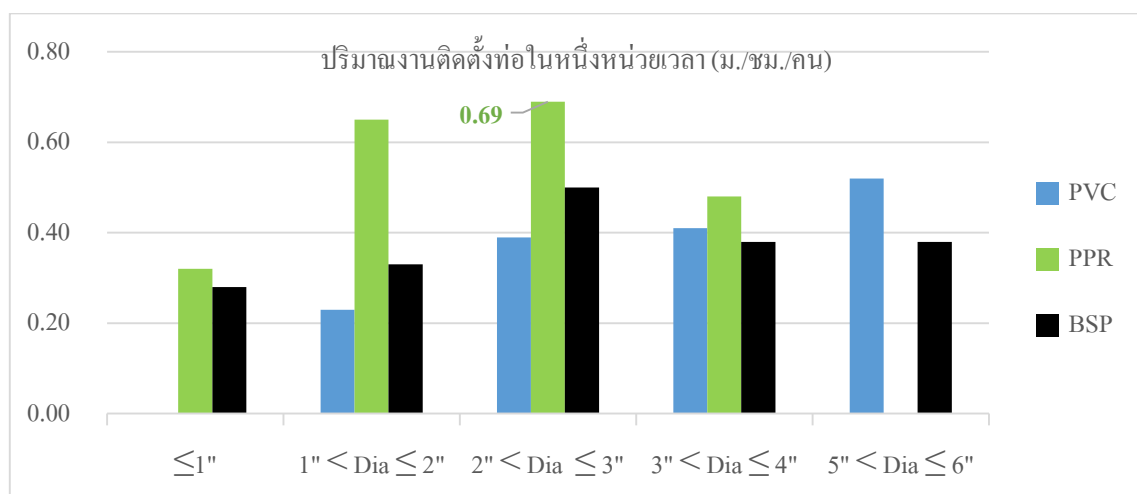
จากการสำรวจเก็บข้อมูลทุกขนาดท่อและข้อต่อแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ แสดงให้เห็นว่าผลผลิตการติดตั้งท่อและข้อต่อท่องานระบบ สุขากิบาลและดับเพลิงในทุกขนาดท่อนั้นมีค่า LUF ต่ำกว่า 60.00% ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน โดยชนิดท่อที่มีค่า LUF สูงที่สุดนั้นได้แก่ท่อชนิด PPR ขนาด 1" <Dia.≤2" โดยมีผลลัพท์อยู่ที่ 52.69% และในลำดับถัดมาได้แก่ท่อ ชนิด PPR ขนาด □ 1" ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ค่าสัดส่วนการใช้แรงงานที่เป็นประโยชน์ (LUF)

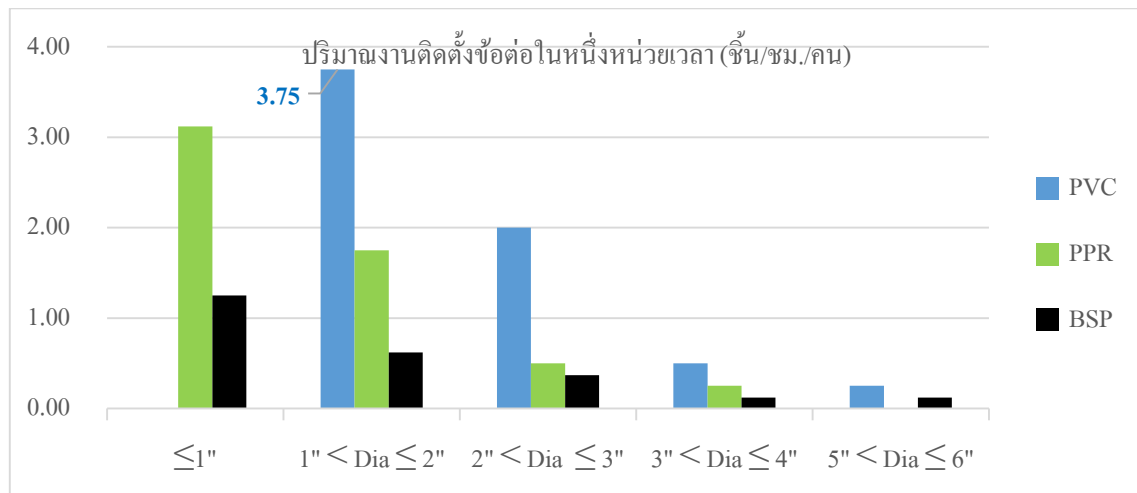
6.2) การวิเคราะห์ปริมาณงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา ผู้วิจัยได้มีการเก็บข้อมูลด้านปริมาณงานที่แรงงานสามารถทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลาของท่อ ข้อต่อ ทุกชนิดและทุกขนาด หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

- ปริมาณงานติดตั้งท่อในหนึ่งหน่วยเวลาโดยมีหน่วยเป็น ม./ชม./คน โดยผลลัพธ์ที่มากที่สุดได้แก่ท่อ PPR ขนาด 2" < Dia ≤ 3" ซึ่งสามารถดำเนินงานติดตั้งท่องานระบบได้ถึง 0.69 ม./ชม./คน และในลำดับถัดมาได้แก่ท่อ PPR ขนาด 1" < Dia ≤ 2" ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ปริมาณงานติดตั้งท่อในหนึ่งหน่วยเวลา

- ปริมาณงานติดตั้งข้อต่องานระบบในหนึ่งหน่วยเวลามีหน่วยเป็น ชั่วโมง/คน โดยผลลัพธ์ที่มากที่สุดได้แก่ข้อต่อของท่อ PVC ขนาด $1" < \text{Dia.} \leq 2"$ ซึ่งสามารถคำนวณงานติดตั้งข้อต่อท่องานระบบได้ถึง 3.75 ชั่วโมง/คน และในลำดับถัดมาได้แก่ท่อ PPR ขนาด $\text{Dia.} \leq 1"$ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ปริมาณงานติดตั้งข้อต่อในหนึ่งหน่วยเวลา

6.3) การวิเคราะห์ต้นทุนแรงงาน คือการหาต้นทุนต่อหน่วยของค่าแรงการติดตั้งท่อและข้อต่องานระบบเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับราคาต่อหน่วยของค่าแรงติดตั้งตามท้องตลาดในปัจจุบัน โดยผลลัพธ์จากการคำนวณและเปรียบเทียบต้นทุนค่าแรงงานติดตั้งท่อข้อต่อแสดงในตารางที่ 1

เมื่อ ค่าแรงคนงานเฉลี่ย / วัน = 447.05 บาท/วัน

จากผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพแรงงาน ปริมาณงานที่สามารถทำได้ต่อหนึ่งเวลา และวิเคราะห์ต้นทุนแรงงาน ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ดังกล่าวดังต่อไปนี้

- ชนิดของท่องานระบบ ท่อแต่ละประเภทจะมีลักษณะการเชื่อมต่อที่ต่างกัน โดยท่อ PPR มีลักษณะการเชื่อมต่อด้วยความร้อน การเชื่อมต่อในแต่ละครั้งจะใช้เวลาการเชื่อมประมาณ 3-4 นาที ซึ่งแตกต่างกับท่อเหล็กกล้าที่การเชื่อมต่อจะต้องทำด้วยวิธีการเชื่อมไฟฟ้า โดยในการเชื่อมต่อแต่ละครั้งใช้เวลา 15-20 นาทีโดยประมาณ จึงทำให้แรงงานที่มีหน้าที่เป็นผู้ช่วยช่างงาน ซึ่งกิจกรรมช่างงานดังกล่าว ถูกจัดอยู่ในกลุ่มของงานไร้ประสิทธิผล ดังนั้นจึงส่งผลให้ค่า LUF ของท่อชนิด BSP ลดลง ผลลัพธ์ค่า LUF ของท่อ BSP จึงต่ำกว่าท่อชนิด PPR

ประเภทของงานระบบ ท่อแต่ละประเภทใช้กับระบบที่ต่างกัน โดยในงานวิจัยนี้ท่อชนิด PVC ใช้กับงานระบบน้ำเสีย ท่อชนิด PPR ใช้กับระบบน้ำดี และท่อชนิด BSP ใช้กับระบบดับเพลิง โดยในงานระบบน้ำดีและระบบดับเพลิงนั้น เนื่องจากภายในท่อมีแรงดันน้ำอยู่แล้วจึงส่งผลคือ สามารถติดตั้งท่องานระบบได้ง่ายเพราะไม่ต้องเสียเวลากับการตรวจสอบระดับของท่อ ความสูงของท่อส่วนใหญ่ที่ระดับเดียวกันจึงมีกิจกรรมงานตรวจสอบระดับท่อที่เหมาะสม

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบราคาค่าแรงต่อหน่วยระหว่างราคา BOQ และต้นทุนที่แท้จริง

ชนิดท่อ	ขนาดท่อ	ราคาค่าแรงติดตั้งตาม BOQ		ค่าแรงคนงานเฉลี่ย / วัน (ต้นทุน)	
		ท่อ (บาท/ม.)	ข้อต่อ (บาท/ชิ้น)	ท่อ (บาท/ม.)	ข้อต่อ (บาท/ชิ้น)
PVC	1" < Dia ≤ 2"	61.00	18.30	45.31	12.12
	2" < Dia ≤ 3"	92.00	27.60	60.26	16.19
	3" < Dia ≤ 4"	122.00	36.60	84.94	42.11
	5" < Dia ≤ 6"	184.00	55.20	80.47	56.15
PPR	≤ 1"	43.00	18.69	33.30	14.47
	1" < Dia ≤ 2"	86.00	71.40	26.57	22.06
	2" < Dia ≤ 3"	130.00	123.06	48.04	45.47
	3" < Dia ≤ 4"	173.00	172.83	76.58	76.50
BSP	≤ 1"	61.00	14.04	98.43	22.66
	1" < Dia ≤ 2"	122.00	30.96	107.75	27.34
	2" < Dia ≤ 3"	184.00	63.54	86.04	29.71
	3" < Dia ≤ 4"	245.00	90.54	125.24	46.28
	5" < Dia ≤ 6"	367.00	158.94	128.72	55.75

- ไม่มากนักเกินไป ซึ่งแตกต่างกับงานระบบน้ำเสียที่ใช้กับท่อชนิด PVC ซึ่งการไหลของน้ำภายในท่อใช้หลักการไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลกจากที่สูงไหลลงสู่ที่ต่ำจึงส่งผลให้เกิดกิจกรรมงานวัดระดับท่ออยู่บ่อยครั้งเป็นเหตุให้ค่า LUF ต่ำกว่าท่อชนิด PPR

- การวางแผนงานการบริหารแรงงาน จากสำรวจและเก็บข้อมูลพบว่าเกิดข้อบกพร่องในเรื่องของความไม่พร้อมสำหรับงานเตรียมอุปกรณ์ในการทำงาน ทำให้แรงงานมีความจำเป็นที่จะต้องเดินหาอุปกรณ์โดยรอบหรือกลับไปเบิกที่คลังเก็บอุปกรณ์อยู่บ่อยครั้ง และอีกทั้งการจัดสรรแรงงานที่ไม่ดีพอเช่น แรงงานผู้ช่วยมักจะมีเวลาว่างอยู่เสมอเนื่องจากหัวหน้าชุดกำลังดำเนินงานติดตั้งท่อจนระบบอยู่ซึ่งใช้เวลานาน แต่ ณ เวลาเดียวกันแรงงานผู้ช่วยส่วนใหญ่ก็มีพฤติกรรมรอคอยงานมากกว่าที่จะดำเนินการเตรียมความพร้อมของงานในลำดับถัดไป จึงส่งผลให้เกิดกิจกรรมว่างงานที่เป็นกิจกรรมไร้ประสิทธิภาพทำให้ค่า LUF ของงานดังกล่าวลดลงตามไปด้วยเช่นกัน

- เนื่องจากท่องานระบบ แต่ละชนิดและแต่ละขนาดนั้นมีน้ำหนักที่แตกต่างกัน โดยท่อชนิด PPR และ PVC นั้นมีขนาดเบาทำให้แรงงานสามารถดำเนินงานขนย้ายได้ง่ายกว่าเมื่อเทียบกับท่อเหล็กดำ ที่เป็นท่อเหล็กทำให้มีน้ำหนักมากซึ่งยากต่อการขนย้ายและติดตั้ง ส่งผลให้การดำเนินงานติดตั้งท่อเหล็กดำทำได้ช้าและเกิดกิจกรรมงานขนย้ายที่มากกว่าท่อ

งานระบบประเภทอื่น โดยกิจกรรมงานขนย้ายอุปกรณ์วัสดุนั้นเป็นเพียงกิจกรรมสนับสนุนที่จำเป็นเท่านั้น หากมีปริมาณมากจนเกินไปจะส่งผลกระทบต่อค่า LUF ที่น้อยลง โดยน้ำหนักของท่อแต่ละขนาดนั้นแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 น้ำหนักของท่อแต่ละประเภท

ขนาดท่อ	น้ำหนักของท่อแต่ละชนิด (กก./ม.)		
	PVC (Class 8.5)	PPR (PN10)	BSP (ไม่มีตะเข็บ)
1"	0.28	0.26	19.40
1-1/4"	0.36	0.41	26.80
1-1/2"	0.47	0.63	32.50
2"	0.74	1.01	44.90
2-1/2"	1.14	1.42	68.50
3"	1.56	2.03	91.60
4"	2.54	3.01	134.00
6"	5.32	6.40	255.00

- ด้านราคาต่อหน่วยในบางรายการตาม BOQ นั้นมีราคาที่น้อยกว่าต้นทุนค่าแรงงานติดตั้งอุปกรณ์ท่อในระบบต่างๆ ตามจริง โดยมีสาเหตุมาจากราคาต่อหน่วยของผู้ประกอบการตาม BOQ ได้มีการจัดจ้างก่อนรัฐบาลประกาศนโยบายเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ 325 บาท ในเขตกรุงเทพมหานคร จึงส่งผลให้ต้นทุนราคาค่าแรงงานติดตั้งท่อในระบบต่อหน่วยในบางรายการสูง

- ปริมาณงานติดตั้งท่อและข้อต่อในหนึ่งหน่วยเวลา จากผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าขนาดท่อในระบบที่สามารถติดตั้งท่อในหนึ่งหน่วยเวลาได้ปริมาณงานมากจะติดตั้งข้อต่อได้ในปริมาณที่น้อย เนื่องจากบริเวณดังกล่าวนั้นมีการติดตั้งท่อไปในทิศทางเดียวกันทำให้มีปริมาณข้อต่อน้อยจึงง่ายต่อการทำงานในบริเวณดังกล่าว ซึ่งตรงกันข้ามกับงานติดตั้งท่อในระบบในบางขนาดที่เป็นจุดเชื่อมต่อของท่อในระบบหลายๆทิศทาง เช่นในบริเวณห้องน้ำ เป็นต้น ทำให้สามารถติดตั้งท่อในระบบได้ในปริมาณน้อย แต่จะติดตั้งข้อต่อได้ในปริมาณที่มาก ดังนั้นตำแหน่งของการติดตั้งท่อในระบบนั้นจะส่งผลกระทบต่อปริมาณงานของแต่ละชนิดและขนาดท่อ

7. สรุป

จากการเก็บข้อมูลภาคสนามภายในโครงการก่อสร้างอาคารสูง จำนวน 1 โครงการ และวิเคราะห์ผล ของท่อทั้ง 3 ชนิดได้แก่ PVC PPR และ BSP ในทุกขนาดท่อ ซึ่งการวิเคราะห์ผลแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านคุณภาพแรงงาน 2. ปริมาณ งานที่สามารถทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา 3. ด้านต้นทุนแรงงาน

ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าด้านคุณภาพแรงงาน ในภาพรวมของงานติดตั้งท่อทางระบบทั้ง 3 ชนิดนั้นมีค่า LUF ต่ำกว่า 60.00% ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอันเนื่องมาจาก แรงงานไม่มีความชำนาญที่เพียงพอ ความแตกต่างของขั้นตอนการติดตั้งของท่อทางระบบแต่ละชนิด การจัดวางแผนงานหรือการควบคุมงานของหัวหน้างานที่บกพร่อง และ ความไม่พร้อมของอุปกรณ์ในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวหากมีการดำเนินการแก้ไขก็จะส่งผลให้แรงงานมีคุณภาพมากขึ้นและยังคงส่งผลกับปริมาณงานที่สามารถทำได้มากและเร็วขึ้น เป็นต้น ในส่วนของการวิเคราะห์ด้านปริมาณงานต่อหนึ่งหน่วยเวลา ทำให้ทราบถึงความสามารถของแรงงานในการทำงานต่อหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวจะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถคำนวณและจัดหาแรงงานให้เหมาะสมกับปริมาณงานทั้งหมด และระยะเวลาที่เหลือ ให้มีปริมาณแรงงานที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อลดต้นทุนด้านแรงงาน การวิเคราะห์สุดท้ายได้แก่ ด้านต้นทุนแรงงาน ในภาพรวมของผู้ประกอบการนั้นยังคงสามารถสร้างกำไรจากราคาค่าต่อหน่วยของท่อทางระบบทั้ง 3 ชนิด แต่เนื่องด้วยในปัจจุบันรัฐบาลยังคงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำทั่วประเทศ ดังนั้นเพื่อให้ผู้ประกอบการนั้นสามารถดำเนินกิจการต่อไปได้ควรมีการพิจารณาปรับราคาค่าแรงงานต่อหน่วย เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Narapirom, C. *A Study of Productivity in Concrete Structure Work for High-Rise Building Construction Project*. M.Eng, Kasetsart University, 2014.
- [2] Kittikulmetee, A. *Case Study of Labor Productivity of Pile Head Cutting, Footing, Coloumn and RC Flat Slab in Building Construction*. M.Eng, King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2001.
- [3] C. Choosakul, *Labor Productivity Rating in Construction Project*. M.Eng, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok, 2006.
- [4] Oglesby, C. H. *Data Gathering for On-Site Productivity-Improvement Studies*. McGraw-Hill Education – Europe: Publisher, 1989.
- [5] W Jiradamkerng. *Productivity Improvement in Construction*. Patumtanee: Wankawee, 2016.
- [6] Durdyev, S. and Mbachu, J. On-Site Labour Productivity of New Zealand Construction Industry: Key Constraint and Improvement Measures. *Australasian Journal of Consruction of Construction Economics and Building*, 2011, 11(3), pp.18-33