

บทความวิจัย
- Research Article -

การวิเคราะห์ผลกระทบจากงานเสาเข็มในโครงการก่อสร้าง อาคารสำนักงานแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร Analysis of the impact of pile foundation work in an office building construction project in Bangkok

ธนพัฒน์ นัจจันทร์¹ และ สุณันท์ มนต์แก้ว^{2*}

¹อาจารย์ และ ²ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ 10800

Tanapat Namjan¹ and Sunun Monkaew^{2*}

¹Lecturer and ²Assistant Professor
Faculty of Engineering, Rajamanagala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok, Thailand, 10800

*Email: sunun.m@rmutp.ac.th

บทคัดย่อ

งานก่อสร้างประกอบด้วยกิจกรรมย่อยหลายประเภท ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน หากกิจกรรมก่อนหน้าไม่มีคุณภาพ จะส่งผลกระทบต่อกิจกรรมในขั้นตอนถัดไป การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมงานก่อนหน้า โดยเลือก กิจกรรมงานเสาเข็มของโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครเป็นกรณีศึกษา โครงการดังกล่าวใช้เสาเข็มเจาะ จำนวน 54 ต้น โดยทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test ตามมาตรฐาน ASTM.D 5882-00 พบว่า เสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์ 53 ต้น (คิดเป็น 98.15%) แต่พบตำแหน่งของเสาเข็มคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้จำนวน 11 ต้น (คิดเป็น 20.37%) ทำให้ต้องออกแบบฐานรากใหม่ ส่งผลให้เกิดต้นทุนเพิ่มเติม 96,751.92 บาท และเวลาในการก่อสร้างล่าช้า 10 วัน (คิดเป็น 3.70%) เนื่องจากงานก่อสร้างประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลาย หากดำเนินการโดยขาดคุณภาพ อาจส่งผลกระทบต่อต้นทุน ระยะเวลา และการส่งมอบงาน ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาขาดทุนและค่าปรับตามสัญญา ดังนั้น ผู้รับเหมาก่อสร้างควรให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการตรวจสอบทั้งก่อนและระหว่างการทำงาน พร้อมมีผู้บังคับบัญชาในระดับสูงกว่า ตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง เพื่อช่วยลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของวิศวกรสนาม

คำสำคัญ: ผลกระทบ; เสาเข็มเจาะ; อาคาร; งานก่อสร้าง; การจัดการความเสี่ยง

Abstract

Construction projects involve numerous interrelated activities, where the quality of earlier tasks directly affects subsequent stages. This study aims to investigate the impact of prior construction activities, focusing on pile foundation work in an office building project in Bangkok. The case study included 54 bored piles, which were assessed using the Seismic Integrity Test in accordance with ASTM D5882-00 standards. The results showed that 53 piles (98.15%) were structurally sound, while 11 piles (20.37%) were misaligned beyond acceptable tolerance. This misalignment required a redesign of the foundation, resulting in an additional cost of 96,751.92 Baht and a 10-day delay (equivalent to 3.70%) in the construction schedule. As construction involves many sequential tasks, inadequate quality in early stages can increase costs, delay timelines, and lead to financial losses and contractual penalties. Therefore, contractors should emphasize effective on-site management, including thorough inspections

before and during construction, with supervisory personnel reviewing site engineers' work to minimize errors and enhance overall quality.

Keywords: Effects; bored pile; building; construction; risk management

Received: October 24, 2024; **Revised:** July 1, 2025; **Accepted:** August 20, 2025

1. บทนำ

ผลิตภาพแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง ผลิตภาพแรงงานที่ต่ำเป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ระยะเวลา และต้นทุนของโครงการก่อสร้าง (Ibrahim, 2013) ต้นทุนด้านแรงงานคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ถึง 50 ของมูลค่าโครงการ (Chavan & Salunkha, 2013; Jarkas & Bitar, 2012; Jarkas, Kadri, & Younes, 2012) ส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานกลายเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบอย่างมากต่อความสำเร็จของโครงการก่อสร้าง (El-Gohary & Aziz, 2014) สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wilcox et al., 2000) และมีผลต่อกำไรของผู้รับเหมาโดยตรง (Abdel-Wahab et al., 2018)

ปัญหาความล่าช้า ถือเป็นปัญหาหลักที่งานก่อสร้างต้องเผชิญ (Yaseen et al., 2020) โครงการก่อสร้างทั่วโลก ร้อยละ 90 ประสบปัญหาความล่าช้า โดยเฉพาะโครงการขนาดใหญ่ (Flyvbjerg, 2014) ความล่าช้าเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อย เป็นปัญหาที่สำคัญ และเป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบโดยรวมต่อโครงการ ทั้งด้านระยะเวลา งบประมาณที่เพิ่มขึ้น เกิดข้อพิพาท และการยกเลิกโครงการ (Rashid, 2020) ความล่าช้าเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ หลายปัจจัย ผลิตภาพแรงงานนับเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อโครงการก่อสร้าง งานวิจัยก่อนหน้านี้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้ผลิตภาพในงานก่อสร้างลดลง เนื่องจากได้รับผลกระทบจากหลายปัจจัย เช่น ความไม่ชัดเจนของข้อกำหนดทางเทคนิค งานเพิ่ม-ลด ขณะก่อสร้าง การประสานงานระหว่าง การออกแบบ ขาดการกำกับดูแลแรงงาน สัดส่วนของงานที่ผู้รับเหมาช่วงปฏิบัติงาน การออกแบบที่ซับซ้อน ภาวะผู้นำของผู้บริหารงานก่อสร้าง การตรวจสอบที่เข้มงวดโดยวิศวกร (Jarkas & Bitar, 2012) ขาดแรงงานที่มีฝีมือ การจัดการพนักงานไม่ดี ขาดการสื่อสารและการประสานงานที่พนักงาน เจ้าของงานจ่ายเงินช้า ค่าจ้างถูก การไม่ใช้ประโยชน์จากแผนงาน การแก้ไขงาน อุปกรณ์เดิมไม่มีคุณภาพ (Ibrahim, 2013) ความง่ายในการขนย้ายวัสดุ (El-Gohary & Aziz, 2014) ผลกระทบจากกิจกรรมงานที่ทำมาก่อน (สุนันท์ มนต์แก้ว, ธวัชชัย นวลเลิศปัญญา และ วรณวิทย์ แต้มทอง, 2015) การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างของกลุ่มผู้ว่าจ้าง การตัดสินใจที่ล่าช้าจากกลุ่มผู้ออกแบบและควบคุมงาน ความผิดพลาดจากการทำงานของผู้รับจ้าง (วรานนท์ คงสง และ ชัยวัฒน์ ภูวกรกุลชัย, 2019) การส่งมอบพื้นที่ล่าช้า การวางตำแหน่งเสาเข็มผิดพลาด (จรุงศรี โพธิ์กลาง, 2016) การขัดแย้งระหว่างแรงงาน การเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง การบริหารจัดการก่อสร้างไม่ดี การบริหารจัดการกระแสเงินสดไม่ดี (Viles, Rudeli, & Santilli, 2020) ประสบการณ์ของพนักงาน ระเบียบวินัยของพนักงาน ประสิทธิภาพการจ่ายเงินเดือน คุณภาพของวัสดุก่อสร้าง ความสามารถในการจัดขั้นตอนการทำงาน (Dinh & Nguyen, 2019) ความพร้อมใช้งานของทรัพยากร ปัญหาข้อพิพาท ความชัดเจนของขอบเขตโครงการ ความสามารถในการออกแบบ (Saurav, et al., 2019) เทคโนโลยี ระดับทักษะของพนักงาน (Hwang, Zhu, & Tan, 2016) แผนงานที่ผิดพลาด แรงงานมีอายุมาก การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ขาดแคลนเครื่องมือ-อุปกรณ์ ละเมิดมาตรการป้องกันอันตราย ทำงานโดยไม่มีความรับผิดชอบ ขาดแรงจูงใจทางด้านการเงิน (Rahman et al., 2019) เจ้าของงานตอบคำถามจากผู้รับเหมาช้า การใช้บุคลากรไม่เหมาะสมกับงาน (ชายรอง กิมเฮียะ และ อุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ, 2020) กำหนดวัสดุที่ไม่มีขายในท้องตลาด (กัลยา จันทกรัต, 2007) การเสนอราคาต่ำกว่าราคาที่แท้จริง ภัยธรรมชาติ การประท้วง ขาดการติดตามงาน (Bhattarai, 2023) สภาพแวดล้อมในการทำงาน (Ghoddousi, Poorafshar, Chileshe, & Hosseini, 2015) ความล่าช้าในการอนุมัติแบบ (Senouci, Ismail, & Eldin, 2016) และสถานการณ์ทางการเมือง (Alaghbari, Al-Sakkaf, & Sultan, 2019) เป็นต้น

งานก่อสร้างประกอบด้วยกิจกรรมงานมากมาย ทุกกิจกรรมงานล้วนมีความสัมพันธ์กัน หากกิจกรรมงานก่อนหน้าทำไม่ได้คุณภาพ จะส่งผลกระทบกับกิจกรรมงานในขั้นตอนถัดไป (สุนันท์ มนต์แก้ว และคณะ 2015) การก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ เช่น อาคารสำนักงาน อาคารพักอาศัย หรือโครงสร้างพื้นฐานสำคัญต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการวางแผนที่รอบคอบ และกระบวนการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานเสาเข็ม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการรองรับน้ำหนักโครงสร้างทั้งหมด แม้มีการศึกษา

หลายฉบับเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตภาพแรงงานในงานก่อสร้าง แต่ยังไม่มีการศึกษาเชิงลึกถึงผลกระทบเนื่องจากกิจกรรมงานที่ทำมาก่อนหน้า โดยเฉพาะงานเสาเข็มซึ่งเป็นกิจกรรมงานที่สำคัญของงานก่อสร้าง การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเชิงลึกถึงผลกระทบจากงานเสาเข็มต่อกิจกรรมงานในขั้นถัดไปในลักษณะเชิงปริมาณ ว่า หากงานเสาเข็มทำงานไม่ได้คุณภาพ ตำแหน่งของเสาเข็มเยื้องศูนย์ไม่ตรงตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ จะส่งผลกระทบต่อกิจกรรมงานที่ทำต่อจากงานเสาเข็มอย่างไร โดยเลือกโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นกรณีศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวางแผน และการบริหารจัดการในการทำงานก่อสร้างสำหรับโครงการในอนาคตต่อไป

2. วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ แบ่งกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาวิจัย ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 เก็บข้อมูลเสาเข็มเจาะระบบแห้ง แบ่งเป็น 2 กรณี คือ

1) ตำแหน่งของเสาเข็มเจาะ เก็บข้อมูลตำแหน่งของเสาเข็มที่ก่อสร้างจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง เปรียบเทียบกับตำแหน่งของเสาเข็มตามแบบก่อสร้าง ซึ่งวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดจากจุดศูนย์กลางเสาเข็มที่กำหนดไว้ที่ระดับผิวดินเริ่มต้นเจาะได้ไม่เกิน 75 มม. ในทุกแกนในแนวราบ และ 1:100 ในแนวดิ่ง (วสท., 2546) สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ใช้เกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อน ดังตารางที่ 1 หากค่าความคลาดเคลื่อนเกินจากที่กำหนดในตารางที่ 1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขให้กับเจ้าของโครงการอนุมัติก่อนจึงจะทำงานฐานรากได้

ตารางที่ 1 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (วสท., 2546)

จำนวนเสาเข็ม (ต้น)	ค่าความคลาดเคลื่อน (ชม.)		หมายเหตุ
	แนวราบ	แนวดิ่ง	
1-2	± 5.0	1:150	
กลุ่ม	± 7.5	1:100	

2) คุณภาพของเสาเข็ม ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test ตามมาตรฐาน ASTM.D 5882 - 00 เกณฑ์มาตรฐานความสมบูรณ์ของเสาเข็ม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์มาตรฐานความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (เอส.เค.อี คอนซิลเตนท์, 2563)

ลำดับที่	ค่าความสมบูรณ์ของเสาเข็ม	ผลการตรวจสอบ
1	90 – 100 %	สมบูรณ์
2	80 – 89 %	บกพร่องเล็กน้อย
3	น้อยกว่า 80 %	บกพร่อง

2.1.2 การประเมินผลกระทบเนื่องจากกิจกรรมงานเสาเข็ม หลังจากสำรวจ และเก็บข้อมูลตำแหน่งของเสาเข็มที่ก่อสร้างจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง เปรียบเทียบกับตำแหน่งของเสาเข็มตามแบบก่อสร้าง หากค่าความคลาดเคลื่อน เกินจากที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 1 และผลการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test เกินจากที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 2 ก็จะทำการแก้ไขต่อไป ซึ่งทำให้ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการทำงาน

2.2 การประมาณการค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น มีแนวทาง ดังนี้

2.2.1 การวัดปริมาณงานก่อสร้าง แนวทางในการวัดปริมาณงานก่อสร้าง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การวัดปริมาณงานคอนกรีตฐานราก ประมาณการตามแบบที่ได้แสดงไว้ตามแบบขยายฐานราก หาปริมาณคอนกรีตฐานราก โดยการนำพื้นที่แนวราบของฐานราก คูณกับความหนาของฐานราก ปริมาตรคอนกรีตที่ได้หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (วสท., 2548)

2) การวัดปริมาณเหล็กเสริมฐานราก ให้ประมาณการตามแบบที่ได้แสดงไว้ วัดปริมาณเป็นน้ำหนัก โดยแยกรายละเอียดตามแบบขยายฐานราก หาปริมาณเหล็กเสริมฐานรากได้ดังนี้ เหล็กเสริมทางยาวเท่ากับความยาวฐานรากบวกระยะงอ 2 ด้านเท่ากับความหนาฐานราก เหล็กเสริมทางขวางเท่ากับความกว้างฐานรากบวกระยะงอ 2 ด้านเท่ากับความหนาฐานราก หลังจากหาปริมาณเหล็กเสริมได้แล้วให้เผื่อระยะงอ ระยะขอ ระยะทาบ ระยะคอม้า การเผื่อเศษเสียหาย เป็นเปอร์เซ็นต์ตามขนาดเหล็กดังตารางที่ 3 และ ปริมาณลวดผูกเหล็ก ใช้ 30 กิโลกรัม ต่อน้ำหนักเหล็กเสริม 1,000 กิโลกรัม (วสท., 2548)

3) การวัดปริมาณงานไม้แบบฐานราก ให้ประมาณการตามแบบที่ได้แสดงไว้ ตามแบบขยายฐานราก วัดปริมาณเป็นตารางเมตร หาปริมาณไม้แบบ ได้ดังนี้ (1) ความยาวโดยรอบรูปด้านข้างของฐานราก คูณความหนาของฐานรากแล้วคูณจำนวนฐานรากแต่ละขนาด เมื่อได้จำนวนพื้นที่ไม้แบบสำหรับหล่อคอนกรีตทั้งหมดแล้ว ให้ประมาณการจำนวนพื้นที่ทำไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ไม้ทำแบบเท่ากับ 1 ลูกบาศก์ฟุต คูณกับสัดส่วนการลดเปอร์เซ็นต์เนื่องจากการใช้งานได้หลายครั้ง (2) ไม้คร่าวัดไม้แบบคิด 30% ของปริมาณไม้แบบหล่อคอนกรีตทั้งหมด (3) ตะปูประกอบไม้แบบ คิดจำนวน 0.25 กิโลกรัม ต่อไม้แบบ 1 ตารางเมตร และ (4) ค่าแรงติดตั้งไม้แบบ คิดเท่ากับปริมาณไม้แบบหล่อคอนกรีตทั้งหมด (กรมบัญชีกลาง, 2550) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 หน่วยน้ำหนักของเหล็กเสริม และการเผื่อเหล็กเสริม (วสท, 2548)

ขนาดเหล็กเสริม (มม.)	น้ำหนัก (กก./ม.)	การเผื่อ (%)
6 มม.	0.222	5
9 มม.	0.499	7
12 มม.	0.888	9
15 มม.	1.387	11
16 มม.	1.578	11
19 มม.	2.226	13
20 มม.	2.466	13
25 มม.	3.853	15
28 มม.	4.834	15
32 มม.	6.313	15

ตารางที่ 4 สัดส่วนการใช้ไม้แบบ (กรมบัญชีกลาง, 2550)

อาคาร (ชั้น)	ปริมาณไม้แบบ (%)		หมายเหตุ
	ลด	ใช้	
1	20	80	
2	30	70	
3	40	60	
4 ขึ้นไป	50	50	

การประมาณการค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ราคาวัสดุ ใช้ราคาของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ เดือนตุลาคม 2567 ส่วนค่าแรงงาน ใช้บัญชีค่าแรงงานของกรมบัญชีกลาง ส่วนการประมาณการระยะเวลาในการทำงานที่เพิ่มขึ้น ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบจากบันทึกการปฏิบัติงานประจำวันของผู้รับจ้าง ว่าใช้ระยะเวลาในการทำงานแก้ไข กรณีงานเสาเข็ม เป็นจำนวนกี่วัน

2.3. รายละเอียดของโครงการ

เป็นโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงาน ลักษณะเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 4 ชั้น พร้อมชั้นดาดฟ้า โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบพื้นสำเร็จรูปชนิด Hollow core และพื้นหล่อในที่บางส่วน เสาเข็มเจาะระบบแห้ง ผันงโดยทั่วไปก่ออิฐมวลเบา ผิวฉาบปูนเรียบ ทาสี พื้นที่ใช้สอยประมาณ 750 ตารางเมตร ระยะเวลาการก่อสร้าง 270 วัน มูลค่าโครงการ 11,038,846.07 บาท จำนวนคนงานโดยเฉลี่ยประมาณ 20 คนต่อวัน

2.4 รายละเอียดของงานเสาเข็มเจาะ

เป็นเสาเข็มเจาะแห้ง ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.35 เมตร กำหนดรายละเอียดไว้ดังนี้ (1) ปลายเสาเข็มต้องอยู่ระดับเดียวกัน ตามความเหมาะสมของสภาพชั้นดิน สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยได้ตามแบบ (2) กำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 x 30 เซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 210 ksc. (3) เหล็กเสริมแกนของเสาเข็มเจาะ ให้ใช้เหล็กเสริมข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD 40 (4) ขณะทำการเจาะมีการติดตั้ง Casing กันดินพังตลอดความลึกของเสาเข็ม และขณะเทคอนกรีตต้องใช้เครื่องลมอัดคอนกรีตในรูเจาะให้แน่น (5) ในกรณีที่ การจัดทำเสาเข็มเจาะที่ระดับปลายเสาเข็มพบชั้นทรายและมีปริมาณน้ำใต้ดินแรงมาก ผู้รับจ้างต้องแก้ไขปรับสภาพการทำงานให้เหมาะสม และเสนอวิธีการให้ผู้รับจ้างพิจารณา (6) ผู้รับจ้างต้องทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มโดยวิธี Seismic Test ทุกต้น และ (7) ในกรณีที่วิศวกรผู้ออกแบบสงสัยว่าคอนกรีตที่ใช้เทเสาเข็มตันใด ต้นหนึ่งอาจมีคุณภาพไม่ได้ตามที่กำหนด มีสิทธิ์สั่งให้เจาะเอาแท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทำการทดสอบกำลังอัดได้ (กองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2564) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง

2.5 ประสบการณ์ในการทำงาน

บริษัทที่รับจ้างทำเสาเข็มเจาะมีประสบการณ์การทำงานมาแล้วประมาณ 38 ปี ส่วนคนงานที่ทำงานเสาเข็มเจาะ ในโครงการที่ศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 4 คน เพศชาย อายุโดยเฉลี่ยประมาณ 40 ปี มีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้วประมาณ 20 ปี

3. ผลการศึกษา

3.1 ตำแหน่งของเสาเข็ม

โครงการที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีเสาเข็มเจาะ จำนวน 54 ต้น จากการเก็บข้อมูลตำแหน่งของเสาเข็มที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มาเปรียบเทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ตามตารางที่ 1 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในแนวราบ แกน x มีค่าสูงสุด 13 ซม. และค่าความคลาดเคลื่อนในแนวแกน y มีค่าสูงสุด 31 ซม. ค่าความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่ยอมให้ 11 ต้น จากจำนวนเสาเข็มทั้งหมด 54 ต้น ส่วนในแนวดิ่ง ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด ข้อมูลผลการตรวจสอบตำแหน่งของเสาเข็ม ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็ม

รายละเอียด	ค่าความคลาดเคลื่อน		ร้อยละ
	ตามเกณฑ์	เกินเกณฑ์	
แนวราบ	43	11	79.63
แนวดิ่ง	54	0	100

3.2 คุณภาพของเสาเข็มเจาะระบบแห้ง

จากการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มจำนวน 54 ต้น ด้วยวิธี Seismic Integrity Test ตามมาตรฐาน ASTM.D 5882-00 ดังภาพที่ 2 ผลการตรวจสอบ พบว่า เสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์ จำนวน 53 ต้น คิดเป็น 98.15% และเสาเข็มอยู่ในสภาพบกพร่องบริเวณหัวเสาเข็ม จำนวน 1 ต้น คิดเป็น 1.85% รายละเอียด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test

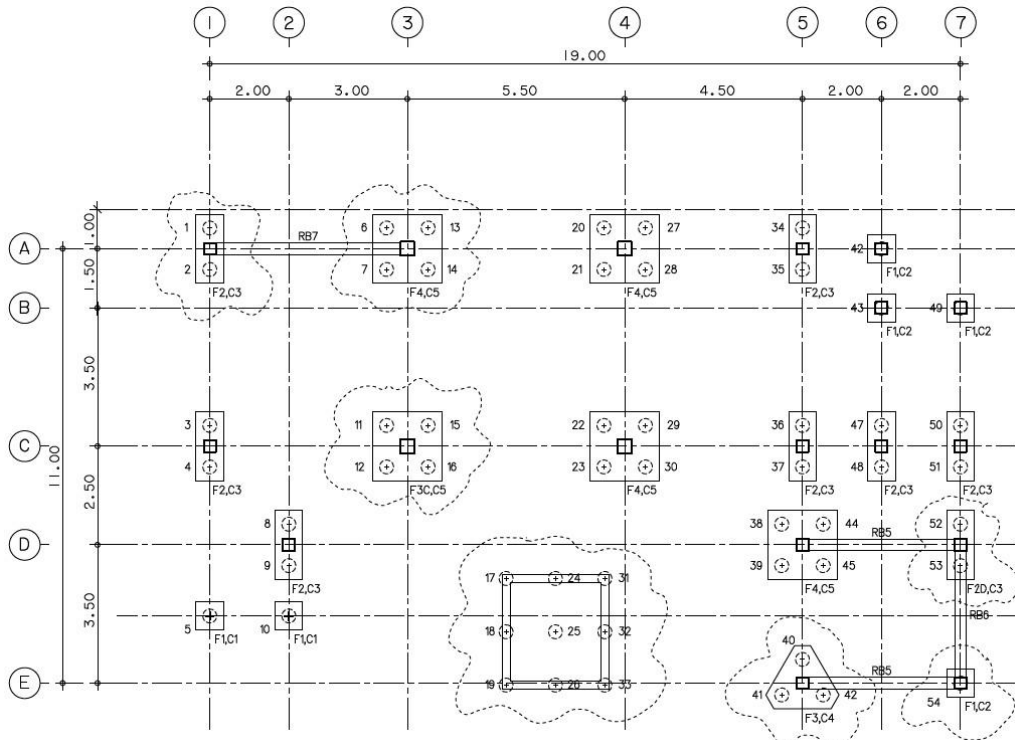
ค่าความสมบูรณ์ของเสาเข็ม	จำนวนเสาเข็ม (ต้น)	ร้อยละ
90 – 100 %	53	98.15
80 – 89 %	1	1.85
น้อยกว่า 80 %	0	0



ภาพที่ 2 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test

3.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากการเก็บข้อมูลการก่อสร้างเสาเข็มเจาะของโครงการที่ศึกษา พบว่า ตำแหน่งของเสาเข็มที่ก่อสร้างจริงมี ระยะเยื้องศูนย์กลางเกินค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ จำนวน 11 ต้น ประกอบด้วย เสาเข็มของฐานราก ที่ Grid Line 1-A, 3-A, 3-C, 7-D, 5-E, 7-E และฐานรากลิฟต์ ซึ่งวิศวกรได้ออกแบบแก้ไขฐานราก ดังภาพที่ 3 ส่วนคุณภาพของเสาเข็มอยู่ในสภาพบกพร่องบริเวณหัวเสาเข็มจำนวน 1 ต้น ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขฐานราก เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงิน 96,751.92 บาท ดังตารางที่ 7 และจากการตรวจสอบบันทึกการควบคุมงานก่อสร้าง พบว่า ใช้ระยะเวลาในการทำงานแก้ไข กรณีเสาเข็มเยื้องศูนย์กลาง 10 วัน



ภาพที่ 3 แปลนฐานรากที่แก้ไข

ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขกรณีเสาเข็มเยื้องศูนย์กลาง

รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย(บาท)			ราคา
			ค่าวัสดุ	ค่าแรง	รวม	
1.ขุดดิน	7.10	ลบม.	0.00	168.00	168.00	1,192.80
2.ทรายอัดแน่น	1.01	ลบม.	508.00	104.00	612.00	618.12
3.คอนกรีตหยาบ	0.81	ลบม.	2,443.00	426.00	2,869.00	2,323.89
4.คอนกรีตโครงสร้าง	5.30	ลบม.	2,454.00	519.00	2,973.00	15,756.90
5.เหล็กเสริม						
5.1 RB 9 mm. SR 24	59.88	กก.	21.32	4.40	25.72	1,540.11
5.2 DB 12 mm.SD 40	264.62	กก.	20.97	3.60	24.57	6,501.71
5.3 DB 16 mm.SD 40	140.62	กก.	21.10	3.60	24.70	3,473.31
5.4 DB 20 mm.SD 40	1,343.63	กก.	21.10	3.10	24.20	32,515.85
6.ไม้แบบ	9.25	ตรม.	300.00	0.00	300.00	2,775.00

รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย(บาท)			ราคา
			ค่าวัสดุ	ค่าแรง	รวม	
7.ค่าแรงติดตั้งไม้แบบ	18.51	ตรม.	0.00	139.00	139.00	2,572.89
8.ไม้กระยาติดไม้แบบ	5.55	ลบฟ.	420.00	0.00	420.00	2,331.00
9.ตะปู	4.62	กก.	21.50	0.00	21.50	99.33
10.ลวดผูกเหล็ก	54.26	กก.	25.83	0.00	25.83	1,401.54
11.งานซ่อมแซมหัวเสาเข็ม	1.00	ตัน	1,500.00	0.00	1,500.00	1,500.00
รวม1-11						74,602.45
Factor F =1.2969						
รวมราคา						96,751.92

4. อภิปรายผล

จากผลการศึกษา พบว่า ผลกระทบจากการก่อสร้างเสาเข็มไม่ได้คุณภาพ ทำให้เสาเข็มเอียงศูนย์เกินเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมให้ จำนวน 11 ต้น คิดเป็น 20.37% จากจำนวนเสาเข็มทั้งหมด 54 ต้น (ดังตารางที่ 5) ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test ตามมาตรฐาน ASTM.D 5882-00 พบว่า เสาเข็มอยู่ในสภาพดี พบเสาเข็มบกพร่อง 1 ต้น (ดังตารางที่ 6) ผลเนื่องจากความคลาดเคลื่อน เกิดการเอียงศูนย์ของตำแหน่งเสาเข็ม วิศวกรได้ออกแบบแก้ไขฐานรากใหม่ โดยเพิ่มความหนาของฐานราก ขยายฐานราก เพิ่มจำนวนเหล็กเสริม และออกแบบคานยึดระหว่างฐานราก (ดังภาพที่ 3) ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขฐานราก จำนวน 11 รายการ โดยพบว่า ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับงานเหล็กเสริม มีมูลค่าสูงสุด เป็นจำนวนเงิน 57,103.78 บาท คิดเป็นร้อยละ 59.02 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับงานคอนกรีตโครงสร้าง มีมูลค่าสูงเป็นอันดับที่ 2 เป็นจำนวนเงิน 20,434.73 บาท คิดเป็นร้อยละ 21.12 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ส่วนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับตะปู มีมูลค่าต่ำสุด ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขฐานราก เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงิน 96,751.92 บาท (ดังตารางที่ 7) นอกจากนั้น ระยะเวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น 10 วัน จากผลกระทบเนื่องจากงานเสาเข็ม ที่ทำไม่ได้คุณภาพ ตำแหน่งของเสาเข็มคลาดเคลื่อน เกิดการเอียงศูนย์เกินเกณฑ์ที่ยอมให้ ทำให้ต้องแก้ไขฐานรากใหม่ เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักอาคารได้อย่างปลอดภัย เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนด้านราคา และระยะเวลาในการทำงาน ยังส่งผลกระทบต่องานฐานราก ซึ่งเป็นกิจกรรมงานในขั้นตอนถัดไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันท์ มนต์แก้ว และคณะ (2015) ที่กล่าวว่า ทุกกิจกรรมงานล้วนมีความสัมพันธ์กัน หากกิจกรรมงานก่อนหน้าทำไม่ได้คุณภาพ จะส่งผลกระทบต่อทุกกิจกรรมงานในขั้นตอนถัดไป ซึ่งฐานรากที่ได้รับผลกระทบนี้ จะต้องรอกแก้ไขฐานรากก่อนจึงจะสามารถก่อสร้างได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรุงศรี โพธิ์กลาง (2016) ที่กล่าวว่า การวางผิดพลาดตำแหน่งเสาเข็มผิดพลาด ส่งผลกระทบต่อโครงการ นอกจากนั้น การแก้ไขงาน ส่งผลกระทบต่อต้นทุน และระยะเวลาของโครงการ (Ibrahim, 2013)

ถึงแม้บริษัทที่รับจ้างทำงานเสาเข็ม และคนงานมีประสบการณ์ในการทำงานที่สูงมาก บริษัทมีประสบการณ์ 38 ปี และคนงานมีประสบการณ์ 20 ปี การเกิดการเอียงศูนย์ของเสาเข็มก็ยังคงเกิดขึ้น สาเหตุอาจเกิดจากการกำหนดจุดอ้างอิงเสาเข็มที่คลาดเคลื่อน หรือการเคลื่อนตัวของตำแหน่งหมุดอ้างอิงเสาเข็ม การตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มใช้วิธีการเดิมที่เคยทำมาในอดีต และขาดการตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มก่อนทำงาน อาศัยประสบการณ์การในการทำงานเพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่เพียงพอในการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ ปัญหานี้เกิดจากการบริหารจัดการงานก่อสร้างไม่ดี (Viles, et.al., 2020) การจัดขั้นตอนการทำงานไม่เหมาะสม (Dinh & Nguyen, 2019) ขาดการกำกับดูแลแรงงาน (Jarkas & Bitar, 2012) และขาดการติดตามงาน (Bhattarai, 2023) เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานเสาเข็ม เพื่อป้องกันปัญหา และลดข้อผิดพลาดดังกล่าว ควรมีระบบการจัดการ การตรวจสอบระบบการทำงานที่เหมาะสม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงาน ก็จะลดข้อผิดพลาดเหล่านี้ลงได้

5. สรุปผล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบเนื่องจากกิจกรรมงานที่ทำมาก่อนหน้า โดยเลือกกิจกรรมงานเสาเข็มเจาะ โครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 4 ชั้น เป็นกรณีศึกษา โครงการที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีเสาเข็มเจาะ จำนวน 54 ต้น พบว่า เสาเข็มเอียงศูนย์เกินกว่าค่าความคลาดเคลื่อน

ที่ยอมให้ได้ จำนวน 11 ต้น และจากการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test ตามมาตรฐาน ASTM.D 5882-00 พบว่า เสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์ จำนวน 53 ต้น และเสาเข็มอยู่ในสภาพบกพร่องบริเวณหัวเสาเข็ม จำนวน 1 ต้น จากผลกระทบดังกล่าว ต้องออกแบบแก้ไขฐานราก ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงิน 96,751.92 บาท และเวลาในการทำงานแก้ไขฐานรากเพิ่มขึ้น 10 วัน จะเห็นได้ว่า งานวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาผลกระทบเนื่องจากกิจกรรมงานเสาเข็ม เพียงกิจกรรมเดียว ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของโครงการ และระยะเวลาในการก่อสร้างพอสมควร งานก่อสร้างมีกิจกรรมงานอีกหลายกิจกรรม หากทำไม่ได้คุณภาพจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของโครงการ และระยะเวลาในการก่อสร้าง อาจจะทำให้ประสบปัญหาขาดทุน ไม่สามารถส่งมอบงานตามกำหนดระยะเวลาตามสัญญา ทำให้มีค่าปรับเกิดขึ้น ดังนั้นผู้รับเหมาก่อสร้าง ควรให้ความสำคัญกับการวางแผนการทำงานที่รอบคอบ กระบวนการก่อสร้างที่แม่นยำ การบริหารจัดการหน้าที่ที่มีระบบการควบคุมคุณภาพในการทำงาน และนำเทคโนโลยีมาใช้เหมาะสม นอกจากนั้น ควรมีการตรวจสอบก่อนเริ่มทำงาน ขณะทำงาน โดยผู้ที่มีตำแหน่งสูงกว่าตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการตรวจทานการทำงานของวิศวกรสนาม ก็สามารถลดข้อผิดพลาดในการทำงานลงได้

6. ข้อเสนอแนะ

เพื่อลดข้อผิดพลาดเนื่องจากตำแหน่งของเสาเข็ม ในการทำงานเสาเข็มเจาะระบบแห้ง ควรคำนึงถึง

- 1) การฝึกอบรมในการทำงานเสาเข็ม เช่น การตรวจสอบตำแหน่ง การวางแผนลำดับขั้นตอนการทำงาน และการจัดทำหมุดอ้างอิงของเสาเข็ม
- 2) ก่อนทำงานเสาเข็ม จะต้องตรวจสอบตำแหน่งหมุดอ้างอิงของเสาเข็มให้ถูกต้องทุกต้น และขณะก่อสร้างเสาเข็มให้ตรวจสอบระยะการเอียงศูนย์ของเสาเข็มเป็นระยะ โดยตรวจสอบกับตำแหน่งหมุดอ้างอิง
- 3) ควรนำระบบการควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC) ระบบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management: TQM) การใช้เครื่องสำรวจความแม่นยำสูง เช่น Global Positioning System (GPS) หรือ Real Time Kinematics (RTK) และนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ เช่น Building Information Modeling (BIM) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI)

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมบัญชีกลาง. (2550). *หลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ*. กรุงเทพมหานคร: กรมบัญชีกลาง.
- กองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. (2564). *รายการข้อกำหนดงานเสาเข็มเจาะแห้ง*. กรุงเทพมหานคร: กองนโยบายและแผน.
- กัลยา จันทรกรัต. (2007). *ข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของผู้รับเหมาในโครงการประเภทที่พักอาศัย* [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ].
- จรุงศรี โป้งกลาง. (2016). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในงานตอกเสาเข็มโครงการก่อสร้างศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว* [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี].
- ชายรอง กิมเฮียะ และ อุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ. (2020). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง: กรณีศึกษาโครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู (แคราย-มีนบุรี). ใน *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25: วิศวกรรมโยธากับโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน* (หน้า 268–273). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา.
- บริษัท เอส.เค.อี คอนซัลแตนท์ จำกัด. (2563). *เอกสารรายงานผลการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะโครงการก่อสร้างอาคารเอนกประสงค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส.เค.อี คอนซัลแตนท์ จำกัด.
- วรานนท์ คงสง และ ชัยวัฒน์ ภูวรัถกุลชัย. (2019). มุลเหตุของความล่าช้าในโครงการโดยการวิเคราะห์ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 29(2), 270–281.

- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2546). *ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ*. กรุงเทพมหานคร: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2548). *แนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคาร*. กรุงเทพมหานคร: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สุนันท์ มนต์แก้ว, ธวัชชัย นวลเลิศปัญญา และ วรณวิทย์ แต้มทอง. (2015). ผลกระทบแรงงานของงานฉาบปูนผนังภายนอกอาคาร. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 25(2), 203–210.
- Abdel-Wahab, M., Ibrahim, A., Ghatass, H., & Abdel-Galil, E. (2018). Factors affecting the cost of construction materials in Egypt. *Port-Said Engineering Research Journal*, 22(1), 82–89.
<https://doi.org/10.21608/pserj.2018.32469>
- Alaghbari, W., Al-Sakkaf, A. A., & Sultan, B. (2019). Factors affecting construction labour productivity in Yemen. *International Journal of Construction Management*, 19(1), 79–91.
<https://doi.org/10.1080/15623599.2017.1382091>
- Bhattarai, M. (2023). Causes of delay in construction projects in Nepal. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, 8(6), 108–114. <https://doi.org/10.36348/sjet.2023.v08i06.001>
- Chavan, S., & Salunkha, H. (2013). A study on labor productivity in construction industry. *International Journal of Engineering Research*, 5(1), 247–249.
- Dinh, T. H., & Nguyen, V. T. (2019). Analysis of affected factors on construction productivity in Vietnam. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(2), 854–864. Retrieved from https://www.academia.edu/40159710/ANALYSIS_OF_AFFECTED_FACTORS_ON_CONSTRUCTION_PRODUCTIVITY_IN_VIETNAM
- El-Gohary, K., & Aziz, R. (2014). Factors influencing construction labor productivity in Egypt. *Journal of Management in Engineering*, 30(1), 1–9. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000168](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000168)
- Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: An overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6–19. <https://doi.org/10.1002/pmj.21409>
- Ghoddousi, P., Poorafshar, O., Chileshe, N., & Hosseini, M. R. (2015). Labour productivity in Iranian construction projects. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(6), 811–830.
<https://doi.org/10.1108/IJPPM-01-2014-0018>
- Hwang, B.-G., Zhu, L., & Tan, J. T. T. (2016). Factors affecting productivity in green building construction projects: The case of Singapore. *Journal of Management in Engineering*, 33(3), 04016052.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000499](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000499)
- Ibrahim, M. (2013). Principal factors impacting labor productivity of public construction projects in Palestine: Contractors' perspective. *International Journal of Architecture, Engineering and Construction*, 2(3), 194–202.
- Jarkas, A. M., Kadri, C. Y., & Younes, J. H. (2012). A survey of factors influencing the productivity of construction operatives in the State of Qatar. *International Journal of Construction Management*, 12(3), 1–23.
<https://doi.org/10.1080/15623599.2012.10773192>
- Jarkas, A., & Bitar, C. (2012). Factors affecting construction labor productivity in Kuwait. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(7), 811–820. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000501](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000501)

- Rahman, I. A., Memon, A. H., Memon, A. Q., Shaikh, M. A., & Siddiqui, F. (2019). Factors affecting the labour productivity in construction projects of Pakistan. *MATEC Web of Conferences*, 266, 05010. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201926605010>
- Rashid, Y. (2020). Analysis of delay factors and their effects on construction projects. *Management Science Letters*, 10(6), 1197–1204. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.11.034>
- Saurav, D., Satya, N., Joseph, V., & Kinshuk, S. (2019). Study of significant factors affecting construction productivity using relative importance index in Indian construction industry. *E3S Web of Conferences*, 140(2019), 1–7. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201914001004>
- Senouci, A., Ismail, A., & Eldin, N. (2016). Time delay and cost overrun in Qatari public construction projects. *Procedia Engineering*, 164, 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.632>
- Viles, E., Rudeli, N. C., & Santilli, A. (2020). Causes of delay in construction projects: A quantitative analysis. *Engineering. Construction and Architectural Management*, 27(4), 917–935.