

การคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงานระบบประกอบอาคาร
ของโครงการก่อสร้าง: กรณีศึกษาของโครงการก่อสร้างสวนสัตว์แห่งใหม่ - ระยะที่ 1
Time-driven activity-based costing for building assembly system of
construction project: A case study of new zoo project – phase 1

พิลาวรรณ ปิงนวล¹, พัชรภรณ์ ญาณภีร^{1*} และ ศันสนีย์ สุภาภา¹
Pilawan Pingnual¹, Patcharaporn Yanpirat^{1*} and Sansanee Supapa¹

¹สาขาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

*Corresponding Author E-mail Address : fengppy@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงวิธีการประมาณต้นทุน สำหรับงานระบบประกอบอาคารในโครงการก่อสร้างของกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง โดยประยุกต์ใช้แนวคิดต้นทุนกิจกรรมแบบดั้งเดิมร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน สำหรับการจัดสรรต้นทุนทางอ้อมไปยังกิจกรรมหลัก และกิจกรรมย่อย ขณะที่การจัดสรรต้นทุนจากกิจกรรมย่อยไปยังงานของระบบประกอบอาคารจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการดำเนินงานตามกิจกรรม ผลการประยุกต์วิธีการประมาณต้นทุนดังกล่าวสำหรับโครงการก่อสร้างสวนสัตว์แห่งใหม่ ระยะที่ 1 พบว่าสามารถลดความคลาดเคลื่อนระหว่างต้นทุนประมาณการกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจาก 38.39% เหลือ 22.07% คิดเป็นการลดลง 16.32% ซึ่งสามารถลดความแปรปรวนระหว่างต้นทุนที่ประมาณการ และต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงสูงขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีเดิมของกรณีศึกษา

คำสำคัญ: การประมาณต้นทุน ต้นทุนกิจกรรมแบบดั้งเดิม ต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น

Abstract

The objective of this research is to develop a cost estimation method for building services systems in construction projects, based on a selected case study. The proposed approach integrates Traditional Activity-Based Costing (TABC) with the Analytic Hierarchy Process (AHP). AHP is employed to analyze the relationship between activity costs and cost drivers, facilitating the allocation of indirect costs to both main and sub-activities. For assigning and allocating costs from sub-activities to the cost objects; building services activities, Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) is applied. Implementation of the proposed method in Phase 1 of a new zoo construction project demonstrates improved cost estimation accuracy. The study revealed that the variance between the estimated cost and the actual cost was reduced from 38.39% to 22.07%, representing a decrease of 16.32%, as reflected by a reduced variance between estimated and actual costs when compared to the case study's existing method.

Keywords: Cost estimation, traditional activity-based costing, time-driven activity-based costing, analytic hierarchy process

บทนำ

อุตสาหกรรมการก่อสร้างเป็นหนึ่งในภาคส่วนที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจ โดยเฉพาะงานระบบประกอบอาคาร ซึ่งมีความซับซ้อนสูง และต้องการการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบงานหลักในงานประกอบอาคาร ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ (1) ระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย (2) ระบบไฟฟ้า และสื่อสาร และ (3) ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ งานแต่ละระบบต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมาก ทั้งในด้านแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ และค่าใช้จ่าย ทำให้การประมาณต้นทุนที่แม่นยำจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการบริหารโครงการ และการประมูลโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมา การประมาณต้นทุนในอุตสาหกรรมการก่อสร้างเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้สามารถควบคุมงบประมาณ และบริหารโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก (สุชิน, 2560) ประกอบด้วย (1) การกำหนดพื้นที่ใช้งาน ใช้ข้อมูลจากโครงการก่อนหน้า (2) การออกแบบแนวคิด อ้างอิงราคาต่อหน่วยพื้นที่และแบ่งตามกลุ่มงาน (3) การพัฒนาแบบมีรายละเอียดวัสดุ และงานวิศวกรรมมากขึ้น ทำให้สามารถถอดปริมาณวัสดุ และกำหนดราคาต่อหน่วยได้แม่นยำขึ้น (4) การจัดทำเอกสารประกวดราคา การประมาณราคามีรายละเอียดมากขึ้น รวมถึงข้อกำหนดทางเทคนิค และการเสนอราคา และ (5) การจัดทำงบประมาณของผู้รับเหมา ซึ่งจะดำเนินการหลังจากทำสัญญากับเจ้าของโครงการ โดยแบ่งเป็นการประมาณงบประมาณทั้งโครงการ และการจัดซื้อจัดจ้างเป็นส่วน ๆ ดังนั้นทุกขั้นตอนของการประมาณต้นทุนต้องสอดคล้องกับรายละเอียดของแบบ และข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโครงการก่อสร้าง และลดความคลาดเคลื่อนด้านต้นทุน การบริหารต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องนำแนวคิดใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ ช่วยให้สามารถจัดการทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า ลดความสูญเปล่า และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาโครงการในอนาคตได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น Toosi and Chamikarpour. (2021) ได้นำแนวทางการจัดการต้นทุนที่แม่นยำขึ้น โดยใช้แนวคิดต้นทุนกิจกรรมแบบดั้งเดิม (Traditional Activity-Based Costing; TABC) ไปสู่แนวคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน (Time-Driven Activity-Based Costing; TDABC) ซึ่งลดความซับซ้อนของกระบวนการคำนวณต้นทุน โดยใช้ตัวแปรหลัก 2 ตัว ได้แก่ ต้นทุนทรัพยากรของกิจกรรม และความต้องการใช้ทรัพยากรของกิจกรรม และการนำไปประยุกต์ใช้ ทำให้แนวคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน ใช้งานง่ายกว่า ประหยัดกว่า และแม่นยำกว่าแนวคิดต้นทุนกิจกรรมแบบดั้งเดิม Kaplan and Anderson. (2007) แนวคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงานถูกนำมาใช้ในภาครัฐเพื่อเพิ่มความโปร่งใส และประสิทธิภาพในการบริหารต้นทุน อย่างไรก็ตามความซับซ้อนของระบบ และทรัพยากรที่ต้องใช้เป็นอุปสรรคสำคัญในการนำแนวคิด TDABC มาใช้ในวงกว้าง Stouthuysen et al. (2014) ประยุกต์แนวคิด TDABC ในการประมาณการต้นทุนสำหรับงานระบายน้ำสาธารณะ ช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับต้นทุน และกลยุทธ์การให้บริการได้ดีขึ้น นอกจากนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนกิจกรรม ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความสำเร็จขององค์กร ดังนั้นการวิเคราะห์กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process; AHP) เพื่อหาปัจจัยดังกล่าวจึงมีความสำคัญอย่างมาก และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย Erdogan et al. (2017) การประยุกต์ใช้ AHP ในการควบคุมต้นทุน และสถานะทางการเงินของผู้รับเหมา โดยสรุป TDABC เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการจัดสรรต้นทุนที่แม่นยำกว่าแนวคิด TABC โดยเฉพาะในภาคบริการและการผลิต นอกจากนี้ AHP ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน ซึ่งสามารถช่วยให้โครงการก่อสร้างดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

กรณีศึกษาเป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้างที่ดำเนินงานในภาครัฐ ได้ประสบปัญหาความคลาดเคลื่อนในการประมาณต้นทุนเนื่องจากปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อความแม่นยำของข้อมูลต้นทุนในปัจจุบัน เช่น การขาดข้อมูลต้นทุนที่เป็นปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงต้นทุนอย่างรวดเร็ว ความซับซ้อนของงานระบบที่ทำให้การประเมินไม่ครอบคลุม รวมถึงกระบวนการวางแผนและออกแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงาน ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนจริงเบี่ยงเบนจากต้นทุนที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้วิธีการประมาณต้นทุนแบบดั้งเดิมที่ใช้การถอดแบบตามแนวทางของกรมบัญชีกลางยังมีข้อจำกัด โดยเฉพาะในส่วนองค่าใช้จ่ายโสหุ้ย (Overhead) หรือต้นทุนทางอ้อม ที่ไม่สามารถถอดแบบโดยตรงจากแบบก่อสร้างได้ แตกต่างจากต้นทุนทางตรง เช่น ค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าแรงงานที่สามารถประมาณได้ชัดเจน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการประมาณต้นทุนทางอ้อมงานระบบประกอบอาคารในโครงการก่อสร้าง เฉพาะอาคารเฉลิมพระเกียรติ ประกอบด้วย ระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาอ้างอิงจาก

โครงการที่ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในปัจจุบัน ผลจากการวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะสามารถนำไปพัฒนาระบบการประมาณต้นทุนของงานระบบประกอบอาคารให้มีความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ลดความเสี่ยงด้านงบประมาณ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารต้นทุนของโครงการก่อสร้าง เพื่อควบคุมงบประมาณ ระยะเวลาก่อสร้าง และคุณภาพงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การประมาณต้นทุนของโครงการก่อสร้างงานระบบประกอบอาคาร อ้างอิงข้อมูลจากโครงการที่ดำเนินการในช่วงปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการก่อสร้าง สำหรับงานระบบประกอบอาคาร โดยใช้แนวคิดต้นทุนฐานกิจกรรมแบบดั้งเดิม (Traditional Activity-Based Costing; TABC) สำหรับการคิดต้นทุนกิจกรรมหลัก (Activity Pools) ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process; AHP) ในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนของงานระบบประกอบอาคาร ขณะที่การคิดต้นทุนกิจกรรมย่อยของงานระบบประกอบอาคาร ใช้แนวคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน (Time-Driven Activity-Based Costing; TDABC) ในการหาระยะเวลาดำเนินงาน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ CPU Intel Core i7, หน่วยความจำ 750 GB และโปรแกรม Microsoft Office 2010 (Excel) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบประกอบอาคารจากโครงการของบริษัทกรณีศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2565–2567 โดยมุ่งเน้นเฉพาะต้นทุนโสหุ้ย (Overhead) เพื่อวิเคราะห์ และประมาณค่าเฉลี่ยของต้นทุนในแต่ละประเภท และจำแนกประเภทต้นทุนออกเป็นต้นทุนทางตรง และต้นทุนทางอ้อมของงานระบบประกอบอาคาร

2. การวิเคราะห์กิจกรรมในการทำงานของงานระบบประกอบอาคาร จากกระบวนการก่อสร้าง และติดตั้งระบบต่างๆ ภายในอาคาร โดยพิจารณาลำดับขั้นตอนการทำงาน, ทรัพยากรที่ใช้, และระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อให้สามารถควบคุม และบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาพิจารณาในงานวิจัยครั้งนี้ ต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้ (1) ดำรงตำแหน่งตั้งแต่ระดับผู้จัดการหน่วยงานขึ้นไป และ (2) มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสายงานที่เกี่ยวข้องมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี

4. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนทางอ้อมของกิจกรรมหลัก ด้วยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) โดยกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนของกิจกรรมหลัก ระดับที่ 1 ซึ่งดำเนินการผ่านการจัดทำแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกจากขั้นตอนที่ 3 ทำการประเมิน และจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยดังกล่าว

5. การจัดสรรต้นทุนทางอ้อมตามข้อ 1 สู่กิจกรรมหลักของงานระบบประกอบอาคาร ถือเป็นการจัดสรรในระดับที่ 1 โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและกิจกรรมหลัก จากนั้นจัดสรรต้นทุนลงในแต่ละกิจกรรมหลัก ตามสัดส่วนหรือปริมาณการใช้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับต้นทุนของทรัพยากรตามข้อ 4 สำหรับต้นทุนทางตรงของกิจกรรมหลัก สามารถกำหนดได้โดยตรงว่าเป็นของกิจกรรมหลักนั้น ๆ

6. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนทางอ้อมของกิจกรรมย่อย ด้วยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) โดยกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนของกิจกรรมย่อย ระดับที่ 2 ซึ่งกระบวนการนี้ใช้แบบสอบถามที่จัดทำขึ้น เพื่อรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนที่ 3

7. การจัดสรรต้นทุนจากกิจกรรมหลักสู่กิจกรรมย่อย เป็นการจัดสรรในระดับที่ 2 หากกิจกรรมหลักมีกิจกรรมเดียว ถือเป็นต้นทุนทางตรงของกิจกรรมย่อย ดังนั้นต้นทุนทั้งหมดจะถูกกำหนดเป็นของกิจกรรมย่อย แต่ถ้ากิจกรรมหลักมีหลายกิจกรรมย่อย จะต้องใช้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับของต้นทุน จึงต้องสร้างตารางเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อย แล้วจัดสรรต้นทุนกิจกรรมหลักลงในแต่ละกิจกรรมย่อย ตามสัดส่วนหรือปริมาณการใช้แล้วแต่กรณี

8. การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน โดยรวบรวมข้อมูลต้นทุน และระยะเวลาของกิจกรรมย่อยที่เกี่ยวข้องกับงานระบบประกอบอาคารจากโครงการก่อสร้างในช่วงปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 จากนั้นทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม และนำต้นทุนของกิจกรรมมาเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา เพื่อหาอัตราต้นทุนต่อเวลา (Activity Rate) แสดงดังสมการที่ (1)

$$\text{อัตราต้นทุนต่อเวลา} = \frac{\text{ต้นทุนของกิจกรรม}}{\text{ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น}} \quad (1)$$

9. การจัดสรรต้นทุนกิจกรรมย่อยสู่งานระบบประกอบอาคาร โดยใช้เวลาในแต่ละกิจกรรม อ้างอิงจากข้อมูลโครงการที่ผ่านมาในช่วงปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม จากนั้นจึงนำมาจัดสรรต้นทุนกิจกรรมย่อยสู่งานระบบประกอบอาคาร ตามสัดส่วนของการทำงานหรือปริมาณการใช้ต้นทุน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละกรณี

10. ประเมินประสิทธิภาพของวิธี TDABC เปรียบเทียบกับวิธีการประมาณต้นทุนแบบเดิมที่กรณีศึกษาใช้ในปัจจุบัน โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance Analysis) ซึ่งวัดความแตกต่างของต้นทุนที่ประมาณค่าโดย TDABC และวิธีเดิมเปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง สำหรับโครงการก่อสร้างสวนสัตว์แห่งใหม่ ระยะที่ 1 เฉพาะงานระบบประกอบอาคาร ของอาคารเฉลิมพระเกียรติ

ผลการวิจัย

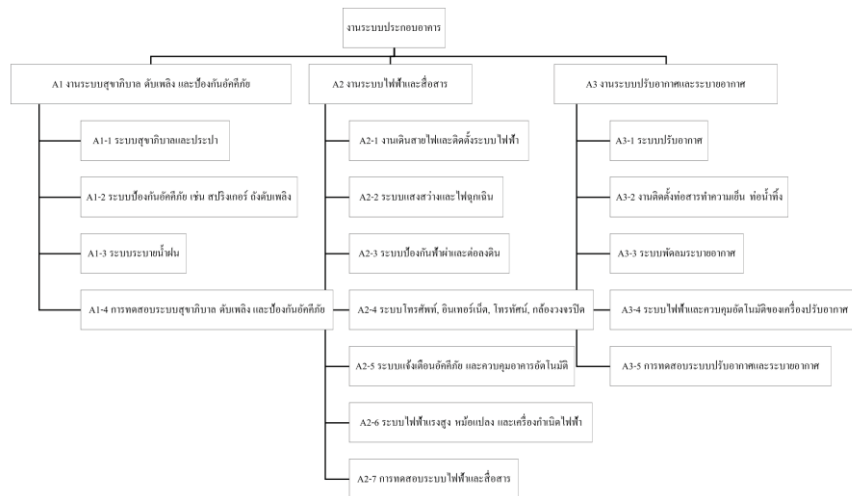
1. จากการรวบรวมข้อมูลโครงการที่ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 และการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบประกอบอาคาร โดยจำแนกประเภทของต้นทุนออกเป็นต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม แสดงดังตารางที่ 1 การจำแนกต้นทุนในลักษณะนี้ช่วยให้สามารถเข้าใจโครงสร้างต้นทุนของแต่ละกิจกรรมได้อย่างเป็นระบบ นำไปสู่การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบและการวางแผนบริหารต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถใช้ข้อมูลต้นทุนที่จำแนกแล้วเป็นพื้นฐานในการควบคุมต้นทุน ติดตามความก้าวหน้า และประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละส่วนของระบบประกอบอาคารได้อย่างเป็นระบบและแม่นยำ

ตารางที่ 1 ต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม ของระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ประเภทค่าใช้จ่าย	ต้นทุนทางตรง (Direct Cost)	ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)
1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร	1.1 ค่าประกันสังคม 1.3 ค่าเงินเดือนพนักงาน 1.4 ค่าล่วงเวลาบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา และควบคุมงาน	1.2 ค่าพนักงานรักษาความปลอดภัย

ประเภทค่าใช้จ่าย	ต้นทุนทางตรง (Direct Cost)	ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่พักและสำนักงาน	2.1 ค่าเช่าที่ดินเพื่อปลูกสร้างบ้านพักคนงาน 2.2 บ้านพักคนงานก่อสร้างและพื้นที่เก็บของก่อสร้าง 2.3 สำนักงานผู้รับเหมาและฝ่ายควบคุมการก่อสร้าง	2.4 ค่าบริหารสำนักงานสนาม รวมอุปกรณ์สำนักงาน
3. ค่าใช้จ่ายด้านระบบสาธารณูปโภค	ไม่มี	3.1 ค่าจัดหา ติดตั้งและค่าใช้ไฟฟ้า 3.2 ค่าจัดหา ติดตั้งและค่าใช้ประปา 3.3 ค่าจัดหา ติดตั้งและค่าใช้โทรศัพท์สื่อสาร
4. ค่าใช้จ่ายด้านงานโครงสร้างและวัสดุ	4.2 ค่าทดสอบวัสดุ 4.3 ค่าทำความสะอาด และขนวัสดุแนวตั้ง 4.4 ค่าฐานรากทาวเวอร์คอน 4.5 ค่ารถขนขยะก่อสร้างและขยะแคมป์คนงาน, ค่าดูแลสิ่งปลูก	4.1 ค่าเช่าเครื่องจักรหนักและอุปกรณ์
5. ค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัย	5.1 ค่าควบคุมความปลอดภัยของงานก่อสร้าง 5.2 รั้วชั่วคราวรอบโครงการ, ผนังกันฝุ่น, กันตก	ไม่มี
6. ค่าใช้จ่ายด้านการออกแบบและเอกสาร	6.1 ค่าเอกสารแบบประกอบอาคาร 6.2 ค่าธรรมเนียมอากรหนังสือค่าประกันต่าง ๆ 6.3 ค่าอากรแสตมป์	6.4 ค่าประกันภัย 6.5 ค่าที่ปรึกษาและหนังสือเอกสารต่าง ๆ
7. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขนส่งและงานชั่วคราว	7.1 ค่าขนส่ง ฯลฯ 7.2 ค่าทำถนนชั่วคราว ท่อระบายน้ำทิ้งชั่วคราว และห้องน้ำชั่วคราว	ไม่มี
8. ค่าใช้จ่ายด้านการตรวจสอบและเก็บงาน	8.2 ค่าเก็บงาน	8.1 ค่าประสานงานกับหน่วยราชการ
9. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	ไม่มี	9.1 ค่าประสานงานช่วยจัดงาน และส่งมอบห้อง

2. การวิเคราะห์กิจกรรม สำหรับงานระบบประกอบอาคาร โครงการก่อสร้างของบริษัทกรณีศึกษา สามารถแบ่งกิจกรรมหลักออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) งานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย (2) งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และ (3) งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ โดยกิจกรรมหลัก สามารถแยกกิจกรรมย่อยออกเป็น 16 กิจกรรมย่อย เช่น ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย งานเดินสายไฟ ระบบปรับอากาศ และการทดสอบระบบต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยของงานระบบประกอบอาคาร

3. ผลการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือก มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญบริหารกรณีศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่	ตำแหน่ง	ประสบการณ์การทำงาน (ปี)
1	วิศวกรไฟฟ้าอาวุโส	11
2	วิศวกรเครื่องกลอาวุโส	15
3	ผู้จัดการโครงการ	23

4. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนทางอ้อมของกิจกรรมหลัก ดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 1 เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่น่าเชื่อถือและสะท้อนสภาพการดำเนินงานจริง ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์และประเมินด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) ซึ่งเป็นวิธีเชิงปริมาณที่ช่วยจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ อย่างเป็นระบบโดยใช้การเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise Comparison) ผลการวิเคราะห์สามารถระบุและกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนทางอ้อม (Cost Driver) ระดับที่ 1 ของกิจกรรมหลักได้อย่างชัดเจน แสดงดังตารางที่ 3 สำหรับต้นทุนทางตรง สามารถระบุได้โดยตรงว่าเป็นของกิจกรรมหลักแต่ละกิจกรรม และจะถูกจัดสรรเข้าเป็นต้นทุนกิจกรรมหลัก (Activity Cost) ตามสัดส่วนการใช้งาน

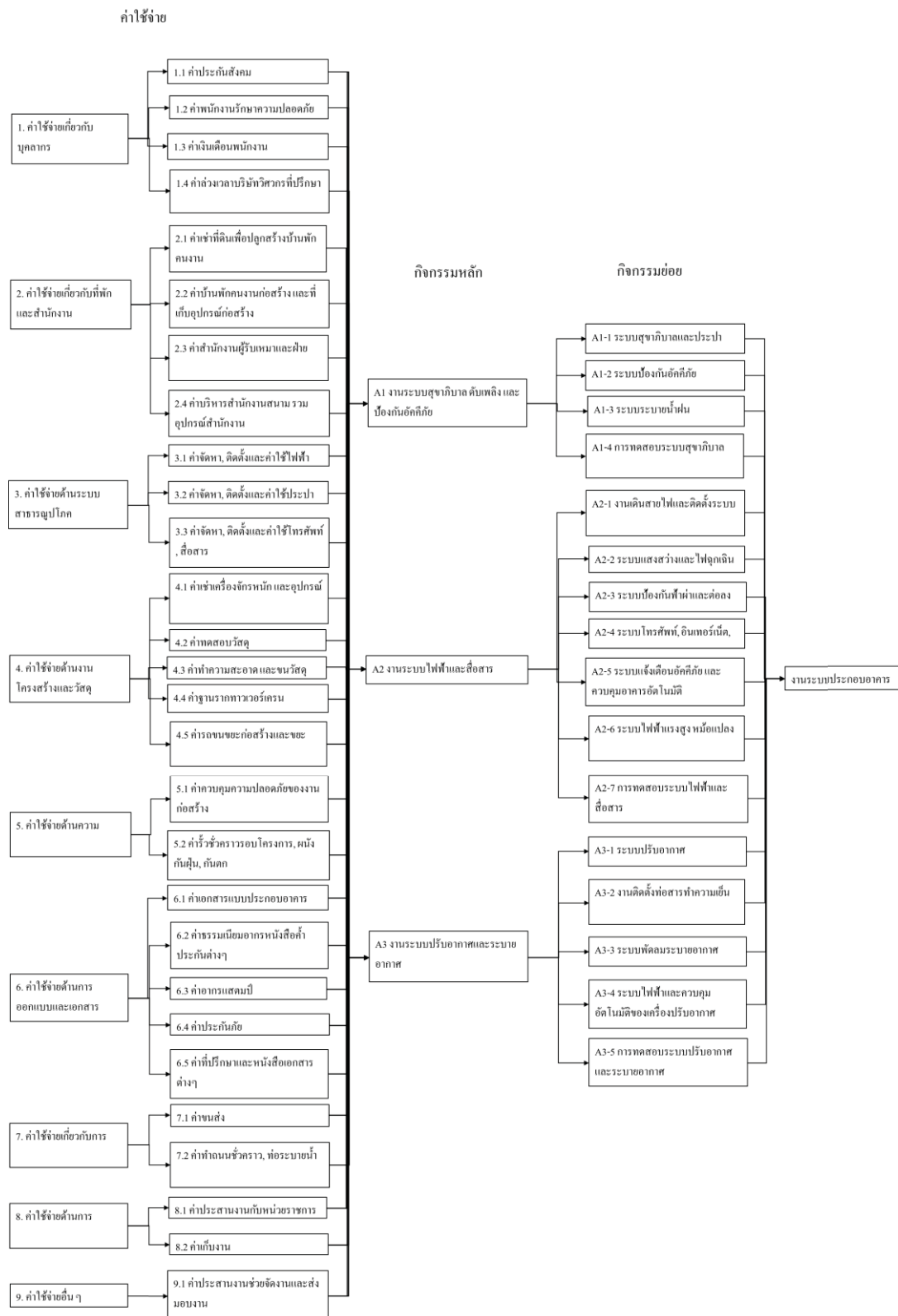
ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน (Cost Driver) ระดับที่ 1 และ 2 สำหรับการจัดสรรต้นทุนทางอ้อมของกิจกรรมระบบ
 สุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

รายการค่าใช้จ่ายที่มีการใช้ร่วมกันระหว่างกิจกรรม	Cost Driver (ระดับ 1: กิจกรรมหลัก)	Cost Driver (ระดับ 2: กิจกรรมย่อย)
1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร		
1.1 ค่าประกันสังคม	ไม่มี	ไม่มี
1.2 ค่าพนักงานรักษาความปลอดภัย	ขนาดพื้นที่ก่อสร้าง	จำนวนพนักงานที่ต้องใช้
1.3 ค่าเงินเดือนพนักงาน	ไม่มี	ไม่มี
1.4 ค่าล่วงเวลาบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา และควบคุมงาน	ไม่มี	ไม่มี
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่พักและสำนักงาน		
2.1 ค่าเช่าที่ดินเพื่อปลูกสร้างบ้านพักคนงาน	ไม่มี	ไม่มี
2.2 บ้านพักคนงานก่อสร้างและพื้นที่เก็บของก่อสร้าง	ไม่มี	ไม่มี
2.3 สำนักงานผู้รับเหมาและฝ่ายควบคุมการก่อสร้าง	จำนวนพนักงาน	ขนาดสำนักงานสนาม
2.4 ค่าบริหารสำนักงานสนาม รวมอุปกรณ์สำนักงาน	ไม่มี	ไม่มี
3. ค่าใช้จ่ายด้านระบบสาธารณูปโภค		
3.1 ค่าไฟฟ้า	ขนาดพื้นที่ก่อสร้าง	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า
3.2 ค่าประปา	จำนวนพนักงาน	ปริมาณการใช้น้ำ
3.3 ค่าโทรศัพท์และสื่อสาร	จำนวนพนักงาน	ปริมาณการใช้งานโทรศัพท์ หรืออินเทอร์เน็ต
4. ค่าใช้จ่ายด้านงานโครงสร้างและวัสดุ		
4.1 ค่าเช่าเครื่องจักรหนัก	ชั่วโมงการใช้งาน	ระยะเวลาเช่าเครื่องจักร
4.2 ค่าทดสอบวัสดุ	ไม่มี	ไม่มี
4.3 ค่าทำความสะอาด และขนวัสดุแวนดิง	ไม่มี	ไม่มี
5. ค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัย		
5.1 ค่าควบคุมความปลอดภัยของงานก่อสร้าง	ไม่มี	ไม่มี
5.2 รั้วชั่วคราวรอบโครงการ, ผนังกันฝุ่น, กันตก	ไม่มี	ไม่มี
6. ค่าใช้จ่ายด้านการออกแบบและเอกสาร		
6.1 ค่าเอกสารแบบประกอบอาคาร	ไม่มี	ไม่มี
6.2 ค่าธรรมเนียมอากรหนังสือค่าประกันต่าง ๆ	ไม่มี	ไม่มี
6.3 ค่าอากรแสตมป์	ไม่มี	ไม่มี
6.4 ค่าประกันภัย	มูลค่างาน	ระยะเวลาของโครงการ
6.5 ค่าที่ปรึกษาและหนังสือเอกสารต่าง ๆ	จำนวนชั่วโมงที่ปรึกษาใช้ไป	ปริมาณและประเภทของ เอกสารที่ต้องจัดทำ

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการค่าใช้จ่ายที่มีการใช้ร่วมกันระหว่างกิจกรรม	Cost Driver (ระดับ 1: กิจกรรมหลัก)	Cost Driver (ระดับ 2: กิจกรรมย่อย)
7. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขนส่งและงานชั่วคราว		
7.1 ค่าขนส่ง ฯลฯ	ไม่มี	ไม่มี
7.2 ค่าทำถนนชั่วคราว ท่อระบายน้ำทั้งชั่วคราว และ ห้องน้ำชั่วคราว	ไม่มี	ไม่มี
8. ค่าใช้จ่ายด้านการตรวจสอบและเก็บงาน		
8.1 ค่าประสานงานกับหน่วยราชการ	จำนวนงานที่ต้องขออนุญาต	ระยะเวลาในการขออนุมัติ
8.2 ค่าเก็บงาน	ไม่มี	ไม่มี
9. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ		
9.1 ค่าประสานงานจัดงาน	จำนวนงานที่ต้องส่งมอบ	ขนาดและประเภทของงาน

5. จากการจัดสรรต้นทุนสู่กิจกรรมหลักของงานระบบประกอบอาคาร ได้มีการจัดทำตารางเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างรายการค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทกับกิจกรรมหลัก เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงและสัดส่วนของต้นทุนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรม โดยการระดมสมอง (Brainstorming) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 1 เพื่อประเมินความเหมาะสมของการจัดสรรต้นทุน ผลจากการวิเคราะห์ร่วมกัน นำไปสู่การจัดสรรต้นทุนไปยังแต่ละกิจกรรมหลักได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผลแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การจัดสรรต้นทุน

6. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนของกิจกรรมย่อย โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 2 เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึกที่สะท้อนสภาพการดำเนินงานจริง ข้อมูลที่ได้รับดังกล่าวได้นำมาประเมินและวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้นที่มีโครงสร้างชัดเจน และสามารถวัดระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิเคราะห์สามารถระบุและกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน (Cost Driver) ระดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในส่วนของต้นทุนทางอ้อมในระดับกิจกรรมย่อยได้อย่างชัดเจน แสดงดังตารางที่ 3 สำหรับต้นทุนทางตรง สามารถระบุได้โดยตรงว่าเป็นของกิจกรรมย่อยแต่ละกิจกรรม และจะถูกจัดสรรเข้าเป็นต้นทุนกิจกรรมย่อย (Activity Cost) ตามสัดส่วนการใช้งาน

7. การจัดสรรต้นทุนจากกิจกรรมหลักสู่กิจกรรมย่อย เป็นการจัดสรรต้นทุนในระดับที่ 2 โดยได้มีการจัดทำตารางเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมหลักกับกิจกรรมย่อย เพื่อระบุความเชื่อมโยงและวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม จากนั้นได้ทำการระดมสมองร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 2 เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการจัดสรรต้นทุน ตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในบริบทของการปฏิบัติงานจริง ผลการจัดสรรดังกล่าว ส่งผลให้สามารถจัดสรรต้นทุนค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมหลักลงในกิจกรรมย่อยได้อย่างเป็นระบบ สะท้อนถึงสัดส่วนการใช้ทรัพยากรที่แท้จริงของแต่ละกิจกรรมย่อย

8. การวิเคราะห์ต้นทุนของกิจกรรมย่อยที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน ได้ดำเนินการโดยอ้างอิงข้อมูลจากโครงการที่ดำเนินงานระหว่างปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 ซึ่งสะท้อนสภาพการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมอย่างเป็นรูปธรรม จากนั้นได้คำนวณค่าเฉลี่ยของระยะเวลาดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมย่อย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดต้นทุนตามระยะเวลา ทั้งนี้ได้คำนวณอัตราต้นทุนต่อหน่วยเวลา (Activity Rate) โดยนำต้นทุนของแต่ละกิจกรรมย่อยมาหารด้วยระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงเพื่อให้ได้ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงต่อหน่วยเวลา

9. การจัดสรรต้นทุนจากกิจกรรมย่อยสู่งานระบบประกอบอาคารเป็นการจัดสรรต้นทุนในระดับที่ 3 ซึ่งอ้างอิงจากระยะเวลาในการดำเนินงาน โดยผลการวิเคราะห์ทำให้สามารถจัดสรรต้นทุนจากกิจกรรมย่อยไปสู่งานระบบประกอบอาคาร แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการจัดสรรต้นทุนประมาณการจากการปรับปรุงด้วยวิธี TDABC

งานระบบประกอบอาคาร	ต้นทุนรวม (บาท)	ระยะเวลา (วัน)	ต้นทุนกิจกรรม ต่อวัน (บาท/วัน)	ต้นทุนกิจกรรมต่อเดือน (บาท/เดือน) (30 วัน)
ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	2,490,140.00	225	11,067	332,019
ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	9,409,797.68	75	125,464	3,763,919
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	3,676,710.60	145	25,357	760,699

10. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนตามวิธีดั้งเดิมกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง แสดงดังตารางที่ 5 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนประมาณการจากการปรับปรุงด้วยวิธี TDABC กับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนตามวิธีดั้งเดิมและต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

กิจกรรม	ต้นทุนดั้งเดิม (บาท)	ต้นทุนจริง (บาท)	ผลต่าง	เปอร์เซ็นต์
ระบบสุขภาพและป้องกันอค์ภัย	2,415,435.80	3,231,580.28	816,144.48	33.79%
ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	7,904,230.05	11,231,970.66	3,327,740.61	42.10%
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	3,419,340.85	4,550,115.15	1,130,774.29	33.07%
รวม	13,739,006.70	19,013,666.08	5,274,659.38	38.39%

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนประมาณการจากการปรับปรุงด้วยวิธี TDABC และต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

กิจกรรม	ต้นทุนวิธี TDABC (บาท)	ต้นทุนจริง (บาท)	ผลต่าง	เปอร์เซ็นต์
ระบบสุขภาพและป้องกันอค์ภัย	2,490,140.00	3,231,580.28	741,440.28	29.78%
ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	9,409,797.68	11,231,970.66	1,822,172.98	19.36%
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	3,676,710.60	4,550,115.15	873,404.55	23.76%
รวม	15,576,648.27	19,013,666.08	3,437,017.81	22.07%

สรุปผลงานวิจัย

การปรับปรุงความแม่นยำของการประมาณต้นทุน ในโครงการก่อสร้างระบบประกอบอาคาร โดยใช้แนวคิดต้นทุนกิจกรรมแบบดั้งเดิม (Traditional Activity-Based Costing; TABC) สำหรับการจัดกลุ่มกิจกรรม (Activity Pools) และกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process; AHP) ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน (Cost Drivers) โดยอาศัยความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ร่วมกับการประยุกต์การคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน (Time-Driven Activity-Based Costing; TDABC) จากผลการศึกษาพบว่า สามารถลดความคลาดเคลื่อนระหว่างต้นทุนประมาณการกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจาก 38.39% เหลือ 22.07% คิดเป็นการลดลง 16.32% ซึ่ง TDABC ช่วยให้การวิเคราะห์ต้นทุนสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงของแต่ละกิจกรรมได้แม่นยำมากขึ้น สามารถระบุต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจากกิจกรรมการทำงาน และเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมได้อย่างละเอียด จึงเหมาะสมสำหรับการวางแผนต้นทุนในโครงการที่มีความซับซ้อน นอกจากนี้ควรพัฒนาระบบเก็บข้อมูลกิจกรรม และระยะเวลาให้แม่นยำยิ่งขึ้น พร้อมนำแนวทางใหม่ไปใช้ในการวางแผนต้นทุนจริง ผูกอบรวมบุคลากรให้เข้าใจการใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process; AHP) และแนวคิดต้นทุนกิจกรรมที่สัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงาน (Time-Driven Activity-Based Costing; TDABC) อย่างถูกต้อง บุคลากรเทคโนโลยีติดตามต้นทุนแบบเรียลไทม์ และขยายผลการประยุกต์ใช้ไปยังโครงการประเภทต่าง ๆ รวมถึงโครงการขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประมาณการต้นทุน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน) และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ และสนับสนุนข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- สุชิน สุพันธ์. (2560). *การควบคุมราคาก่อสร้าง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร.
- Erdogan, S. A., J. Šaparauskas and Z. Turskis. (2017). Decision making in construction management: AHP and Expert Choice Approach. *Procedia Engineering* 172: DOI: 10.1016/j.proeng.2017.02.111. 7 Pages.
- Kaplan, R. S. and S. R. Anderson. (2007). *Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits*. Harvard Business School Publishing Corporation: United States of America.
- Stouthuysen, K., K. Schierhout, F. Roodhooft and E. Reusen. (2014). Time-driven activity-based costing for public services. *PUBLIC MONEY & MANAGEMENT*: DOI: 10.1080/09540962.2014.920202. 9 Pages.
- Toosi, H. and A. Chamikarpour. (2021). A new cost management system for construction projects to increase competitiveness and traceability in a project environment, *Revista de Contabilidad Spanish Accounting Review* 24: DOI: 10.6018/rcsar.357961. 18 Pages.