

ปัจจัยความล่าช้าในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างภาครัฐ กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Delay Factors in Government Construction Project A Case Study of Construction Project in Prince of Songkla University

สุทธิ สุทธิโมกษ์^{1,*} และ อังนุ สังกษพงศ์²

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา

* Soothi Soothimoke and Angoon Sungkhapong

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla

E-mail: soothi.so@psu.ac.th, angoon.s@psu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานซึ่งเป็นปัจจัยทำให้เกิดความล่าช้าช่วงระหว่างการปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างภาครัฐ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) ผู้วิจัยเลือกกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เนื่องจากถือเป็นหน่วยงานรัฐ ประเภทมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ โดยงบประมาณหมวดค่าที่ดินสิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์เป็นงบประมาณหลักที่ได้รับการจัดสรรจากสำนักงบประมาณ ซึ่งปัญหาความล่าช้าของโครงการก่อสร้างอาคารอาจส่งผลกระทบต่อหลายด้าน ที่สำคัญอาจมีผลต่อการอนุมัติพิจารณาปรับลดวงเงินการจัดสรรงบประมาณในอนาคต ขอบเขตงานวิจัยครอบคลุมการศึกษาวเคราะห์เพื่อหาปัจจัยหลักของปัญหาด้วยหลักแผนผังแสดงเหตุและผล ร่วมกับการวิเคราะห์สาเหตุ Why-Why Analysis แล้วดำเนินการปรับปรุงลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ด้วยการกำจัดความสูญเปล่า 8 ประการ หลักการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างด้วยลิ้น (LEAN Construction Management) ร่วมกับการหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) แล้วสรุปผลและนำเสนอแนวทางการปรับปรุง (Improvement) สาเหตุหลักของปัญหาเนื่องจากการบริหารจัดการที่เกี่ยวกับปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) การบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีการ (Management/Methods) 2) วัสดุ (Material) 3) บุคลากร (Man Power) สรุปผลการศึกษา พบว่าสามารถลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) สามารถลดขั้นตอนลงทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน คิดเป็นการเปลี่ยนแปลงลดลง 24.39% 2) สามารถลดระยะเวลาโดยรวมที่ใช้ลงทั้งสิ้น 72 วัน คิดเป็นการเปลี่ยนแปลงลดลง 33.18% 3) สามารถลดระยะเวลาการคอยลงทั้งสิ้น 14 วัน คิดเป็นการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาการคอยลดลง 7.33%

คำสำคัญ: โครงการก่อสร้างภาครัฐ, โครงการก่อสร้างอาคาร, ความล่าช้าโครงการก่อสร้างภาครัฐ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Abstract

This research aims to reduce the operational process of personnel and organization involved in the operation which causing delay during the implementation of Government Construction Projects (Phase 3, The Construction Project Life Cycle of Government Sector). The researcher selected

a case study of the building construction project of Prince of Songkla University, due to its autonomous university type, which the budget for land, construction and equipment were allocated from the Budget Bureau. The delay in building construction projects might affect many aspects, especially in reducing budget allocation in the future. The research scope covered analyzing to find out the main factors of the problems using the Cause and Effect Diagram, together with the Why-Why Analysis, and then proceeding to reduce the work process of personnel and organization by eliminating 8 wastes (DOWNTIME), LEAN Construction Management, and ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify). Finally the conclusion and improvement guideline were presented. The main causes of the problem due to management related to 3 main factors 1) management and methods 2) materials 3) manpower. In conclusion, the work process of personnel and related departments can be reduced as follows; 1) a total of 10 steps could be reduced, representing a change for 24.39%. 2) a total of 72 days could be reduced, which decreasing for 33.18% 3) a total of 14 days of waiting time was reduced, representing a change in waiting time for 7.33%.

Keywords: Government Construction Projects, Building Construction Project, Delays in Government Construction projects, Prince of Songkla University

1. บทนำ

โครงการก่อสร้างอาคารภาครัฐ เกี่ยวข้องกับงบประมาณหมวดค่าที่ดินสิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ ซึ่งมีความสำคัญกับการบริหารงบประมาณรวมถึงการได้รับจัดสรรงบประมาณอย่างมาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยได้รับการจัดสรรงบประมาณจากสำนักงบประมาณในแต่ละปีประมาณ 5,000 ล้านบาท ประกอบด้วย 4 หมวดงบประมาณ ได้แก่ 1) หมวดงบประมาณบุคลากร 2) หมวดงบประมาณที่ดินสิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ 3) หมวดงบประมาณเงินอุดหนุน ซึ่งงบประมาณหมวดค่าที่ดินสิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ ได้รับการจัดสรรประมาณ 1,000 ล้านบาท มากเป็นอันดับสองรองจากหมวดงบประมาณบุคลากร เนื่องจากความล่าช้าของโครงการก่อสร้างอาคารก่อให้เกิดผลกระทบต่อหลายด้าน ทั้งด้านแผนการใช้สอยอาคาร การขาดสถานที่ในการเรียนการสอน รวมถึงการบริหารการใช้จ่ายงบประมาณตามแผนซึ่งสำนักงบประมาณกำหนดไว้ ทำให้มีผลต่อการ

พิจารณาอนุมัติจัดสรรงบประมาณ ซึ่งทำให้ถูกต้องลดทอนเงินงบประมาณใน
อนาคต งานวิจัยศึกษาค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบเพื่อหาแนวปรับปรุงและ
ลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ส่งผลให้เกิดความล่าช้าระหว่างการทำงานโครงการก่อสร้างอาคารของ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ด้วยวิธีตามหลักวิศวกรรมคุณภาพและการ
บริหารจัดการโครงการ

โครงการก่อสร้างภาครัฐต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อ
จัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 โดยระบุให้ผู้รับจ้างต้อง
ประกันผลงานเป็นระยะเวลาสองปี ทำให้โครงการก่อสร้างภาครัฐมีช่วง
ระยะเวลาวงจรชีวิตโครงการ (Project life cycle) แบ่งออกเป็น 5
ช่วงระยะเวลา โดยการบริหารนโยบายภาครัฐของโครงการก่อสร้างอาคาร
ด้านงบประมาณ แบ่งไตรมาส ตามช่วงระยะเวลาเดือน ดังนี้ [1-3]

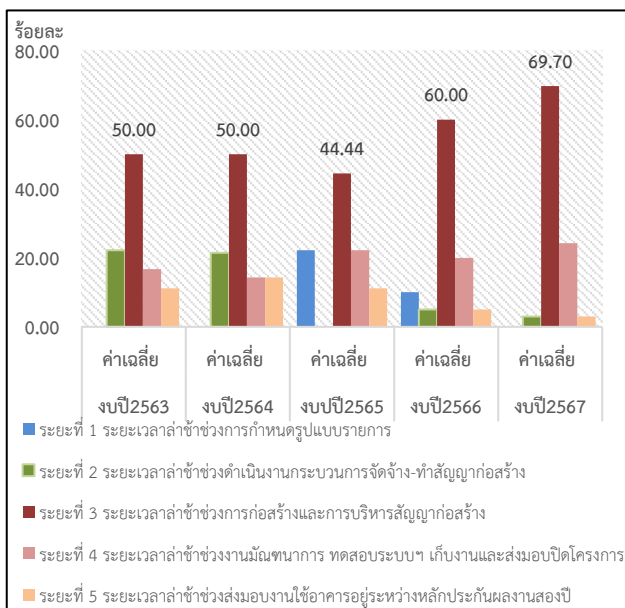
ไตรมาสที่ 1 เดือน ตุลาคม ถึง ธันวาคม ช่วงวงจรชีวิตโครงการก่อสร้าง
คือ ระยะที่ 1-2 (ช่วงการกำหนดโครงการ ถึง ช่วงการวางแผนโครงการ)

ไตรมาสที่ 2 เดือน มกราคม ถึง มีนาคม ช่วงวงจรชีวิตโครงการ
ก่อสร้าง คือ ระยะที่ 3 (การปฏิบัติงานเริ่มหมวดงานที่ 1 ถึง หมวดงานที่ 6)

ไตรมาสที่ 3 เดือน เมษายน ถึง มิถุนายน ช่วงวงจรชีวิตโครงการ
ก่อสร้าง คือ ระยะที่ 3 (การปฏิบัติงานเริ่มหมวดงานที่ 1 ถึง หมวดงานที่ 6)

ไตรมาสที่ 4 เดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน ช่วงวงจรชีวิตโครงการ
ก่อสร้าง คือ ระยะที่ 4 (การปิดโครงการและส่งมอบงานเริ่มหมวดงานที่ 7
ถึง หมวดงานที่ 9)

จากการเก็บข้อมูลจำนวนโครงการก่อสร้างอาคาร หมวดงบค่าที่ดิน
สิ่งก่อสร้างและครุภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตั้งแต่
ปีงบประมาณ พ.ศ.2563-2567 คำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละเปรียบเทียบ เพื่อ
หาช่วงระยะเวลาที่เป็นผลกระทบหลักของความล่าช้าระหว่าง
ดำเนินการโครงการก่อสร้างอาคาร ซึ่งผลที่ได้ คือไตรมาสที่ 3 (ช่วงวงจร
ชีวิตโครงการก่อสร้างระยะที่ 3) เกิดความล่าช้ามากที่สุด แสดงรูปที่ 1



รูปที่ 1 สรุปค่าเฉลี่ยความล่าช้าการดำเนินงานในแต่ละช่วงวงจรชีวิตโครงการ
ก่อสร้างอาคาร ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีงบประมาณ 2563-2567

2. วัตถุประสงค์

ศึกษาค้นหาปัจจัยสาเหตุของปัญหา เพื่อลดขั้นตอนกระบวนการและ
ระยะเวลาโดยรวมการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องการ
ดำเนินการ โดยปรับปรุงปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้าในช่วงระหว่าง

ปฏิบัติงานก่อสร้าง (ช่วงระยะที่ 3 ของวงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ)
กรณีโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้เทคนิค
การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) ตามหลักการลดความสูญ
เปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify)

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบปัจจัยหลัก ซึ่งมีผลต่อความ
ล่าช้าช่วงระหว่างการทำงาน (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้าง
ภาครัฐ) โครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทำให้
สามารถเสนอแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการและ
ระยะเวลาการปฏิบัติงานที่เกิดจากบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 2) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สามารถใช้ประโยชน์จากอาคารและ
บริหารจัดการด้านการใช้สอยอาคาร ตามแผนเวลาและนโยบายที่กำหนดไว้
- 3) สร้างการมีส่วนร่วมในการพัฒนาการปฏิบัติงานของบุคลากรและ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถนำไปประยุกต์แนวทางให้เกิดประโยชน์
และพัฒนาการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

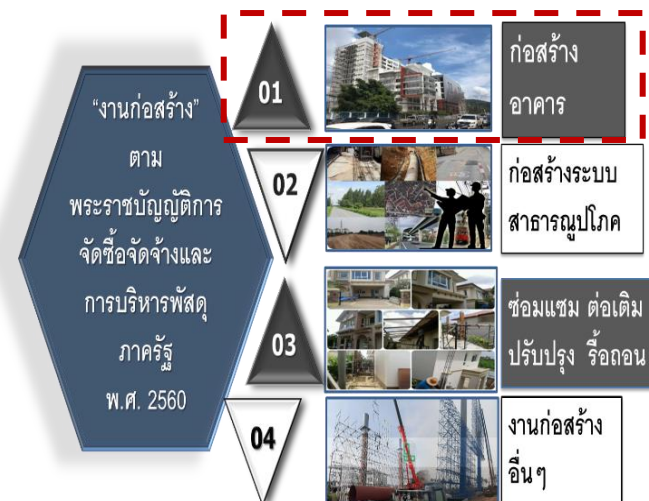
4. ระเบียบวิธีวิจัย/ทฤษฎี/ขั้นตอนการวิเคราะห์/วิธีการเก็บ ข้อมูล

4.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโครงการก่อสร้างภาครัฐ [2-3],[7]

โครงการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ต้องปฏิบัติตาม
พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560

“งานก่อสร้าง” หมายความว่า งานก่อสร้างอาคาร งานก่อสร้าง
สาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นใดและการซ่อมแซม ต่อเติม ปรับปรุง
รื้อถอน หรือการกระทำอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกันต่ออาคาร
สาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว รวมทั้งงานบริการที่รวมอยู่ในงาน
ก่อสร้างนั้นด้วย แต่มูลค่าของงานบริการต้องไม่สูงกว่ามูลค่าของงานก่อสร้าง
นั้น แสดงรูปที่ 2

“อาคาร” หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้
สอยได้ เช่น อาคารที่ทำการโรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา หรือสิ่งปลูก
สร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน รวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งสร้าง
ขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้นๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ
หลังคา ถนน ประปา ไฟฟ้า หรือสิ่งอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของตัว
อาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ



รูปที่ 2 นิยาม “งานก่อสร้าง” ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560

4.2 แผนผังแสดงเหตุและผล

การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา จากการระดมสมองร่วมกันของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุหลักของปัญหาที่สามารถควบคุมหรือปรับปรุงแก้ไขได้ จากการวิเคราะห์ผังก้างปลา โดยปัจจัยปัญหาความล่าช้าการดำเนินงานโครงการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เกิดจากสาเหตุหลัก 6 สาเหตุ (6 M) [4-5] ได้แก่ **Management/Methods** คือ สาเหตุจากการบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีกระบวนการ

Man Power คือ สาเหตุจากบุคลากรที่เกี่ยวข้องหรือกำลังคน

Material คือ สาเหตุจากวัสดุและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง

Money คือ สาเหตุจากงบประมาณการก่อสร้างหรือเงินทุนของผู้รับจ้าง

Machine คือ สาเหตุจากเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีต่างๆ ในการก่อสร้าง

Mother Nature คือ สาเหตุจากสภาพแวดล้อม หรือเหตุการณ์สุดวิสัย

4.3 การปรับปรุงคุณภาพโดยการศึกษางาน

การศึกษาวិธีการทำงาน (Method Study) เพื่อทำการพัฒนาด้านการบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม โดยการวัดงาน (Work Measurement) ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานโครงการก่อสร้างอาคาร จำแนกออกเป็น 6 ขั้นตอน [8]

ขั้นที่ 1 คือ การเลือกงานหรือกิจกรรมที่จะทำการศึกษา

ขั้นที่ 2 คือ การบันทึกรายละเอียดการทำงานในปัจจุบัน

ขั้นที่ 3 คือ การตรวจสอบวิธีการทำงานปัจจุบัน

ขั้นที่ 4 คือ การพัฒนาวิธีการทำงานใหม่

ขั้นที่ 5 คือ การนำวิธีการทำงานที่พัฒนาขึ้นไปปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 6 คือ การติดตามและประเมินผลวิธีการทำงานใหม่

4.4 การวิเคราะห์สาเหตุ

การศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยสาเหตุรากเหง้าของปัญหาให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนโดยการถาม “ทำไม” จนกว่าจะพบต้นตอสาเหตุของปรากฏการณ์ ทำให้สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไข ปัญหาและใช้การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น โดยเทคนิค Why-Why Analysis (5W 1H) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงมากหากผู้วิเคราะห์มีความเข้าใจและมีความชำนาญในงานที่ปฏิบัติอยู่ รวมถึงความรู้ด้านกระบวนการและขั้นตอนวิธีการ [5] มี 2 แนวทาง ดังนี้

1) การมองปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น โดยการกำหนดแนวทางในการค้นหาสาเหตุของปัญหาโดยเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น หลังจากกำหนดแนวทางได้แล้วจะตั้งคำถาม “ทำไม” เรื่อย ๆ เพื่อค้นหาปัจจัยสาเหตุ

2) การมองปัญหาจากทฤษฎี เป็นการมองปัญหาจากการทำความเข้าใจกับหลักเกณฑ์หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานนั้น ๆ

4.5 การบริหารจัดการโครงการก่อสร้างแบบ LEAN

หลักการ LEAN Construction เป็นการนำหลักการแนวคิดมาจาก LEAN Production ในอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งเน้นเรื่องการวางแผนเพื่อป้องกันความผิดพลาด การสูญเสีย หรือการกำจัดส่วนเกินที่ไม่จำเป็นออกไปให้มากที่สุด เพื่อการดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Workflow) โดยกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non-Value Added) ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน [9] ซึ่งโครงการก่อสร้างมีกิจกรรมต่าง ๆ หลายอย่างที่ส่งผลต่อระยะเวลาการทำงานเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดประโยชน์ 8 ประการ (8 Wastes) การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ การเสียระยะเวลามากเกินไป โดยการบริหารจัดการลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและการลดขั้นตอนการทำงานที่มากเกินไป

กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือเกิดความสูญเสียเปล่า (DOWNTIME) 8 ประการ [10-11] ประกอบด้วย

D (Defect) คือ ข้อบกพร่องที่เกิดจากการแก้ไขงาน การแก้ไขเอกสาร

O (Over Production) คือ การผลิตที่มากเกินไป การปฏิบัติงานระหว่างกระบวนการที่ทำให้แรงงานและวัตถุดิบถูกใช้ไปโดยไม่สอดคล้องกับความต้องการจนส่งผลต่อระยะเวลาการทำงานล่าช้าโดยรวมทั้งโครงการ

W (Waiting) คือ การรอคอย เช่น การรอคอยวัตถุดิบ การรอคอยข้อมูลข่าวสาร การรอคอยอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ การรอคอยให้งานก่อนหน้าเสร็จก่อน จนส่งผลเกิดความล่าช้าภาพรวมทั้งโครงการ

N (Not Utilizing Talent) คือ การใช้บุคลากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพหรือเต็มศักยภาพที่มีอยู่ การใช้บุคลากรไม่เหมาะสมกับทักษะประเภทงาน

T (Transportation) คือ การรอคอยการขนส่งวัสดุและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งวัสดุ กระบวนการผลิตที่มีกระบวนการขนส่งที่มากเกินไป

I (Inventory) คือ การมีปริมาณงานที่ยังไม่เสร็จมากเกินไป จนส่งผลต่อแผนการดำเนินงานและระยะเวลาการทำงานโดยรวมทั้งโครงการ

M (Motion) คือ การใช้เวลาทำงานมากเกินไป ใช้กระบวนการและวิธีการปฏิบัติงาน หรือเทคนิคการปฏิบัติงานที่นานเกินไป

E (Extra Process) คือ การมีขั้นตอนกระบวนการมากและซ้ำซ้อนเกินไป มีขั้นตอนตรวจสอบมากเกินไป ซึ่งบางขั้นตอนทำแล้วเกิดความสูญเสียเปล่า

4.6 หลักการลดความสูญเสียเปล่าด้วย ECRS

กระบวนการต่าง ๆ ของโครงการก่อสร้าง โดยความสูญเสีย (DOWNTIME) 8 ประการ เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้า ความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารจัดการขั้นตอนวิธีการบุคลากร และวัสดุก่อสร้าง การลดความสูญเสียของการปฏิบัติงานจากระยะเวลาและกระบวนการโครงการก่อสร้างอาคาร โดยใช้ทฤษฎีหลักการลดความสูญเสียเปล่าด้วย ECRS ซึ่งการสังเกตวิเคราะห์กิจกรรมหรือกระบวนการใดที่เกี่ยวข้องกับเวลาและขั้นตอนการทำงานแล้วเกิดความสูญเสียเปล่า (Muda) [11] จากขั้นตอนกระบวนการทำงานที่มากมีความซ้ำซ้อนและกิจกรรมใช้เวลานานเกินไป จนทำให้เกิดความล่าช้าของโครงการก่อสร้างอาคาร จึงทำการปรับปรุงขั้นตอนและกิจกรรมนั้น ด้วยทฤษฎีหลักการ ECRS ประกอบด้วย

E (Eliminate) การกำจัด คือ พิจารณากิจกรรมการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดกิจกรรมขั้นตอนกระบวนการงานมากเกินไป ปฏิบัติงานน้อยไป

C (Combine) การรวมกัน คือ ลดขั้นตอนกระบวนการทำงานที่มีความซ้ำซ้อน โดยพิจารณาว่าสามารถรวมกิจกรรมหรือขั้นตอนกระบวนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่

R (Rearrange) การจัดใหม่ คือ จัดขั้นตอนกระบวนการทำงานใหม่เพื่อลดระยะเวลาของกิจกรรมระหว่างขั้นตอนกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็น หรือกระบวนการทำงานที่มีารรอคอย

S (Simplify) การทำให้ง่าย คือ ปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคนิคการบริหารจัดการแนวคิดใหม่ ให้ง่ายและเข้าใจได้ง่าย ปฏิบัติงานง่ายขึ้น

4.7 หลักการเทคนิคการวางแผนควบคุมโครงการก่อสร้างด้วยวิธี PERT/CPM [13],[15],[26]

การศึกษากำหนดระดับการแยกงาน หลังจากทำความเข้าใจขอบเขตของงานโครงการก่อสร้างอาคารแล้วขั้นตอนต่อมาจะเป็นการกำหนดโครงสร้างการแบ่งงาน (Work Breakdown Structure: WBS) ว่ามีกี่ระดับในแต่ละระดับจะแบ่งหมวดงานอย่างไร ผู้วิจัยนำหลักการแยกแบ่งงานตามประเภทเนื้องาน ซึ่งแยกได้ 9 หมวดงาน ได้แก่ 1) หมวดงานเตรียมแผนงานสำรวจและวางผังอาคาร 2) หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง 3) หมวดงานสถาปัตยกรรม 4) หมวดงานวิศวกรรมสุขาภิบาล 5) หมวดงาน

วิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่างและสื่อสาร 6) หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล 7) หมวดงานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์ 8) หมวดงานภูมิทัศน์และก่อสร้างภายนอกอาคาร 9) หมวดงานทดสอบวิศวกรรมระบบและส่งมอบงานทั้งหมดแล้วปิดโครงการ การบริหารโครงการก่อสร้างอาคาร โดยการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ กับระยะเวลาของกิจกรรมย่อยรวมถึงลำดับการดำเนินงานของกิจกรรมย่อยที่ดำเนินการก่อนและถัดไป ซึ่งการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างอาคารด้วยวิธี PERT (Program Evaluation and Review Technique) และระบบสายงานวิกฤต CPM (Critical Path Method) เป็นเทคนิคการวางแผนโดยอาศัยหลักการทางสถิติเพื่อคำนวณความน่าจะเป็นในการทำงานของแต่ละกิจกรรมย่อย ผ่านการตั้งสมมติฐานทางทฤษฎีและหลักการกระจายตัวของค่าเวลาแบบเบต้า หลักการคำนวณระยะเวลาของกิจกรรมย่อยเป็นการประมาณระยะเวลาจากสูตรการคำนวณแบบถ่วงน้ำหนักประมาณค่าระยะเวลาของกิจกรรมย่อยจะแบ่งเป็น 3 ค่าเวลา แสดงรูปที่ 3 สามารถนำค่าเวลาคาดการณ์ที่คำนวณได้แต่ละกิจกรรมหาระยะเวลาโดยรวมของโครงการ (Total Project Duration: TPD) ซึ่งการประมาณค่าเวลาของหน่วยงานย่อย (Activities Time Estimation) ถือเป็นการประมาณการค่าเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานย่อยต่างๆ เหล่านั้น ผู้วิจัยประมาณค่าเวลาจากการระดมสมอง การสังเกตเก็บสถิติ และการประมาณการโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาชีพทั้งสถาปนิก วิศวกร และผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งผ่านประสบการณ์ทำงานโครงการก่อสร้างอย่างน้อย 15 ปี โดยการกำหนดร่วมกันในการวิเคราะห์จากประเภทโครงการก่อสร้างอาคารที่มีระยะเวลาการก่อสร้าง 1 ปี วงเงินงบประมาณโครงการก่อสร้างอาคารระหว่างช่วงวงเงิน 30 – 50 ล้านบาท เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของค่าเวลาที่คาดการณ์ ทั้ง 3 ค่า ได้แก่ 1.ระยะเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมนั้นให้เสร็จเร็วที่สุด (Optimistic Time: a) 2.ระยะเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมนั้นให้แล้วเสร็จตามกำหนด (Most Likely Time: m) และ 3.ระยะเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมนั้นแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด (Pessimistic Time: b) เพื่อคำนวณหาค่าระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมย่อยของหมวดงาน แสดงตารางที่ 1 จากนั้นใช้ค่าระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม (Activity Time Estimation: Te) แทนระยะเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาช่วงแล้วดำเนินการปรับปรุง

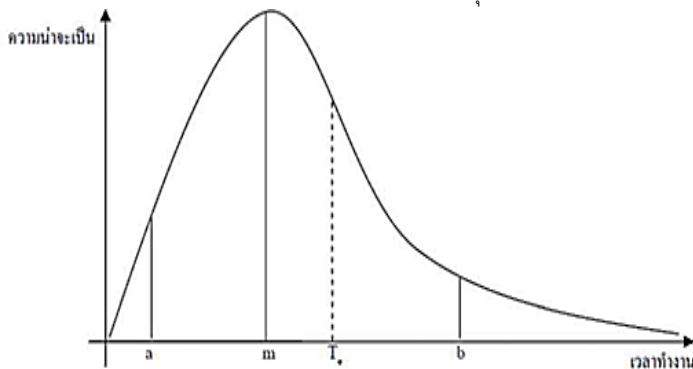
$$Te = \frac{1}{6}(a + 4m + b) \quad (1)$$

Te คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

a คือ ระยะเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมเสร็จได้เร็วที่สุด

m คือ ระยะเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมเสร็จตามกำหนด

b คือ ระยะเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมเสร็จได้ช้าที่สุด



รูปที่ 3 เวลาของกิจกรรมมีการประมาณการเวลาสำหรับกิจกรรมต่างๆ จะใช้การประมาณค่า 3 จุด [15]

ตารางที่ 1 ผลการหาระยะเวลาควรจะเป็นแต่ละกิจกรรม (Activity Time Estimation: Te) หมวดงานที่ 1 - 6

กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	กิจกรรม (วัน)			Te	หมายเหตุ
		a	m	b	(a+4m+b)/6	
	โครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยฯ					
	เริ่มสัญญาก่อสร้าง					
A0	ผู้รับจ้างแจ้งขอเข้าพื้นที่	1	2	3	2	
B0	มหาวิทยาลัยฯอนุมัติส่งมอบพื้นที่	1	1	2	1	
หมวดงานที่ 1	เตรียมงาน สักรวญ วางผัง	a	m	b	Te	หมายเหตุ
A1	วางแผน สักรวญ วางผัง	3	3	5	3	
B1	ผู้ควบคุมงานตรวจสอบผัง	1	2	3	2	
C1	คณะกรรมการฯตรวจสอบอนุมัติผัง	1	3	7	3	
หมวดงานที่ 2	วิศวกรรมโครงสร้าง	a	m	b	Te	หมายเหตุ
A2	ผู้รับจ้างขออนุมัติวัสดุวิศวกรรมโครงสร้าง	2	2	3	2	
B2	ควบคุมงานตรวจสอบวัสดุ	2	3	7	4	
C2	คณะกรรมการฯพิจารณาอนุมัติวัสดุ	2	3	7	4	
D2	ผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมโครงสร้าง	20	25	30	25	
E2	ผู้รับจ้างส่งมอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง	1	1	3	1	
F2	ควบคุมงานตรวจสอบรับรองผลงาน	2	3	5	3	
G2	คณะกรรมการฯตรวจรับงาน	2	3	7	4	
หมวดงานที่ 3	สถาปัตยกรรม	a	m	b	Te	หมายเหตุ
A3	ผู้รับจ้างขออนุมัติวัสดุสถาปัตยกรรม	2	2	3	2	
B3	ควบคุมงานตรวจสอบวัสดุ	2	3	7	4	
C3	คณะกรรมการฯตรวจสอบอนุมัติวัสดุ	2	3	7	4	
D3	ผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้านสถาปัตยกรรม	25	30	35	30	
E3	ผู้รับจ้างส่งมอบงานสถาปัตยกรรม	1	2	5	2	
F3	ควบคุมงานตรวจสอบรับรองผลงาน	3	3	5	3	
G3	คณะกรรมการฯตรวจรับงาน	2	3	7	4	
หมวดงานที่ 4	วิศวกรรมสุขาภิบาล					
A4	ผู้รับจ้างขออนุมัติวัสดุวิศวกรรมสุขาภิบาล	2	2	3	2	
B4	ควบคุมงานตรวจสอบวัสดุ	2	3	7	4	
C4	คณะกรรมการฯตรวจสอบอนุมัติวัสดุ	2	2	5	3	
D4	ผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้านสุขาภิบาล	15	20	25	20	
E4	ผู้รับจ้างส่งมอบงานด้านสุขาภิบาล	1	2	5	2	
F4	ควบคุมงานตรวจสอบรับรองผลงาน	3	3	5	3	
G4	คณะกรรมการฯตรวจรับงาน	2	3	7	4	
หมวดงานที่ 5	วิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่างและสื่อสาร	a	m	b	Te	หมายเหตุ
A5	ผู้รับจ้างขออนุมัติวัสดุวิศวกรรมไฟฟ้าฯ	2	2	3	2	
B5	ควบคุมงานตรวจสอบวัสดุ	2	3	7	4	
C5	คณะกรรมการฯตรวจสอบอนุมัติวัสดุ	2	2	5	3	
D5	ผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าฯ	15	20	25	20	
E5	ผู้รับจ้างส่งมอบงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าฯ	1	2	5	2	
F5	ควบคุมงานตรวจสอบรับรองผลงาน	3	3	5	3	
G5	คณะกรรมการฯตรวจรับงาน	2	3	7	4	
หมวดงานที่ 6	วิศวกรรมเครื่องกล	a	m	b	Te	หมายเหตุ
A6	ผู้รับจ้างขออนุมัติวัสดุวิศวกรรมเครื่องกลฯ	2	2	3	2	
B6	ควบคุมงานตรวจสอบวัสดุ	2	3	7	4	
C6	คณะกรรมการฯตรวจสอบอนุมัติวัสดุ	2	2	5	3	
D6	ผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	15	20	25	20	
E6	ผู้รับจ้างส่งมอบงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	1	2	5	2	
F6	ควบคุมงานตรวจสอบรับรองผลงาน	3	3	5	3	
G6	คณะกรรมการฯตรวจรับงาน	2	3	7	4	

4.8 ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงงานโครงการก่อสร้างอาคาร [17-19]

ผลการศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงงานโครงการก่อสร้างอาคารจนทำให้เกิดการขยายระยะเวลาและส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างอาคาร ปัจจัยหลักเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งที่อยู่ในขอบเขตงานสัญญาเดิมและการเปลี่ยนแปลงที่นอกขอบเขตสัญญา ซึ่งเกิดจากทั้งฝ่ายผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง โดยปัจจัยหลักและสาเหตุย่อย ดังนี้

- 1) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการวางแผนโครงการก่อสร้าง
- 2) ปัจจัยด้านขั้นตอนวิธีการก่อสร้างหรือการจัดหาวัสดุในการก่อสร้าง
- 3) ปัจจัยด้านกรอบระยะเวลาการก่อสร้าง
- 4) ปัจจัยด้านการบริหารงบประมาณ

ปัจจัยจากการปฏิบัติงานของฝ่ายต่างๆที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง [20-25]

ผลการศึกษาสาเหตุปัญหาความล่าช้าในโครงการก่อสร้างอาคารมีหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยสาเหตุปัจจัยเกิดจากด้านบริหารจัดการโครงการ จากฝ่ายผู้ว่าจ้าง ฝ่ายผู้ควบคุมงาน ฝ่ายผู้รับจ้าง หรืออาจเกิดจากเหตุการณ์สุดวิสัย ซึ่งจะเห็นได้ว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้เสียระยะเวลาในการทำงานอย่างต่อเนื่อง การวางแผนด้านการบริหารความเสี่ยงหากไม่มีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพจะทำให้เกิดปัญหามากมาย เช่น งานไม่เสร็จตามสัญญา วัสดุขาดแคลนใช้เวลาค้นหา การขาดแคลนแรงงาน เป็นต้น ความสำเร็จด้านการบริหารโครงการก่อสร้างซึ่งปัจจัยข้อจำกัดความเสี่ยงในโครงการก่อสร้าง มีดังนี้

- 1) ข้อจำกัดด้านขั้นตอนวิธีการและการบริหารจัดการ
- 2) ข้อจำกัดด้านวัสดุและการคมนาคม
- 3) ข้อจำกัดด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และข้อจำกัดด้านคนงาน
- 4) ข้อจำกัดด้านการเงิน
- 5) ข้อจำกัดด้านอุปกรณ์เครื่องมือและเทคโนโลยี
- 6) ข้อจำกัดด้านภูมิอากาศ และเหตุสุดวิสัย

ปัจจัยเกี่ยวกับความล่าช้าโครงการก่อสร้างจากระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐและจากพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 [6],[26]

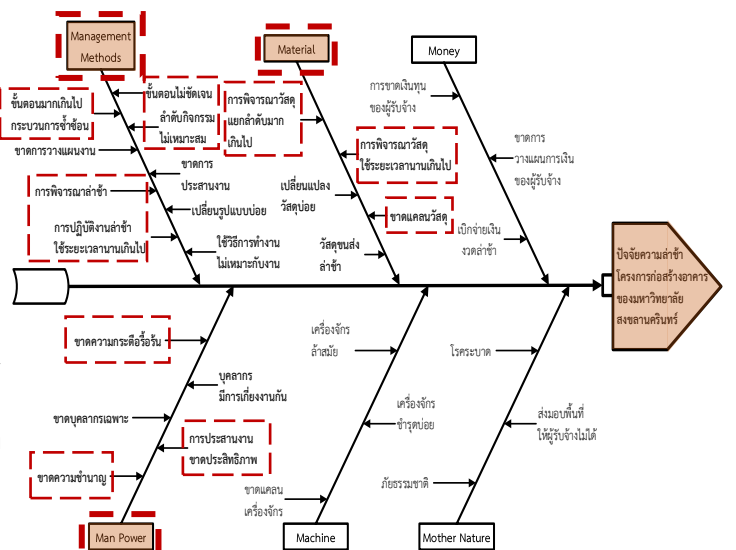
เนื่องจากระบบราชการรวมถึงโครงสร้างองค์กรทำให้การบริหารจัดการองค์การราชการจะมีกฎระเบียบและสายบังคับบัญชาในระดับสูง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหาความล่าช้าด้านการบริหารจัดการ โดยเฉพาะขั้นตอนที่ซับซ้อน ขั้นตอนที่ยุ่งยากและซับซ้อน ขั้นตอนที่หลากหลายขั้นตอนการปฏิบัติ ทำให้การดำเนินงานใช้ระยะเวลานานเกินไป ความล่าช้าที่เกิดจากขั้นตอนระเบียบการปฏิบัติงานในระบบราชการแบ่งเป็น 2 ปัจจัยหลัก

- 1) ปัจจัยความล่าช้าที่เกิดจากขั้นตอนของระเบียบและโครงสร้างการบริหารจัดการภาครัฐ
- 2) ปัจจัยความล่าช้าที่เกิดจากขั้นตอนการปฏิบัติงานของบุคลากรที่เกี่ยวข้องจากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้ววิเคราะห์ปัจจัยความล่าช้าในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยการค้นหารากเหง้าหลักของปัญหา จากการระดมสมองร่วมกันของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ตามหลักการบริหารความเสี่ยง โดยวิเคราะห์ด้านความถี่ ความรุนแรง ตามหลัก 6 M แสดงตารางที่ 2 เลือกทฤษฎีหลักการแผนผังแสดงเหตุและผล “ผังก้างปลา” โดยการวิเคราะห์ 6 M แสดงรูปที่ 4 จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ค้นหาปัจจัยสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยการถาม “ทำไม” Why-Why Analysis (5W 1H) จนพบต้นตอสาเหตุปัญหา ทำให้สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไข การเลือกทฤษฎีนำมาใช้ในงานวิจัยเนื่องจากเป็นทฤษฎีที่สามารถเชื่อมโยงสร้างความสัมพันธ์กัน ซึ่งบุคลากรด้านวิชาชีพและ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างอาคาร สามารถทำความเข้าใจอาจสามารถระดมสมองร่วมกันเพื่อทำการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยรากเหง้าสาเหตุปัญหา โดยสามารถเชื่อมโยงสร้างความสัมพันธ์และวิเคราะห์ปัจจัยปัญหาและหาแนวทางปรับปรุงเบื้องต้นได้ง่าย สาเหตุของปัญหา จากหลัก 6 M ร่วมกับ ปัญหาจากความสูญเปล่า (DOWNTIME) 8 ประการ แล้วทำการปรับปรุงความล่าช้าโครงการก่อสร้างอาคารโดยการลดขั้นตอนกระบวนการตามหลัก LEAN Construction ร่วมกับ ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) แสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 2 หลักการบริหารความเสี่ยง โดยวิเคราะห์ด้านความถี่ ความรุนแรง และการดำเนินการแก้ไขปัญหา ตามหลัก 6 M

วิเคราะห์ด้านการบริหารความเสี่ยง ความถี่ของปัญหา ความรุนแรง ปรับปรุงปัจจัยความล่าช้าโครงการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์																		
ปัจจัยความล่าช้าโครงการก่อสร้างอาคาร		ความถี่การเกิดของปัจจัยปัญหา					ความรุนแรงของปัจจัยปัญหา					ความเป็นไปได้ในการแก้ไข					คะแนน	
Delay Factors in Government Construction	Cause and Effect Diagram	ลำดับความถี่ 1-5					ลำดับความรุนแรง 1-5					ลำดับความเป็นไปได้ในการแก้ไข 1-5					รวม	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		15
Management Methods	ขั้นตอนมากเกินไป/กระบวนการซับซ้อน					✓						✓					✓	15
	ขาดการวางแผนงาน		✓						✓						✓			9
	การพิจารณาล่าช้า/ปฏิบัติงานระยะเวลานานเกินไป				✓						✓				✓		14	
	ขั้นตอนไม่ชัดเจน/การจัดลำดับกิจกรรมไม่เหมาะสม				✓						✓					✓	14	
	ขาดการประสานงาน		✓						✓						✓		8	
	เปลี่ยนรูปแบบบ่อย		✓						✓					✓			8	
Man Power	ใช้วิธีการทำงานไม่เหมาะสม		✓						✓						✓		9	
	ขาดความกระตือรือร้น				✓						✓					✓	14	
	ขาดบุคลากรเฉพาะทาง		✓						✓					✓			6	
	ขาดความชำนาญ					✓					✓					✓	15	
	บุคลากรมีการเบี่ยงงาน		✓						✓						✓	8		
	ขาดการประสานงาน				✓					✓						✓	13	
Material	การพิจารณาวัสดุยกเลิกล่าช้ามากเกินไป					✓					✓					✓	14	
	เปลี่ยนแปลงวัสดุบ่อย		✓						✓					✓			8	
	วัสดุขนส่งล่าช้า		✓						✓							✓	7	
	การพิจารณาวัสดุใช้เวลานาน				✓						✓					✓	14	
Machine	ขาดแคลนวัสดุ				✓						✓					✓	14	
	เครื่องจักรล่าช้า		✓						✓						✓		7	
	ขาดแคลนเครื่องจักร		✓						✓						✓		7	
	เครื่องจักรชำรุดบ่อย		✓						✓						✓		7	
Money	ขาดเงินทุนของผู้รับจ้าง			✓					✓				✓				7	
	เบิกจ่ายเงินล่าช้า		✓						✓						✓		7	
Mother Nature	ขาดการวางแผนการเงินของผู้รับจ้าง				✓					✓			✓				7	
	โรคระบาด		✓							✓							4	
Nature	ภัยธรรมชาติ		✓						✓								4	
	ส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างไม่ได้		✓						✓						✓		8	



รูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหาแผนผังแสดงเหตุและผล “ผังก้างปลา” สรุปปัจจัยปัญหาหลัก 6M ที่มีผลต่อความล่าช้าโครงการก่อสร้าง

ที่ 3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผังก้างปลา Why-Why Analysis DOWTIME ร่วมกับ ECRS สาเหตุปัญหาด้าน Management/Methods

ปรากฏการณ์ปัญหา เหตุและผล	What / When / Where	Why-Why Analysis 5WH	ผู้รับผิดชอบ Who	วิธีในการปฏิบัติ How	วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจาก DOWTIME	แนวทางปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการทำงานด้วย ECRS
Management Methods ขั้นตอนการเบิกจ่าย กระบวนการซื้อชิ้น ส่วนเข้าโครงการและ จัดลำดับความสำคัญ	What ทำกิจกรรมอะไร When ทำเมื่อไหร่ สำคัญอันดับความ สำคัญ	กิจกรรมการทำงานแต่ละหมวดงาน กิจกรรมทำในแต่ละหมวดงานที่ 1-6	ผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงาน กรรมการตรวจรับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ วางแผนไหมได้หรือไม่ ลดขั้นตอนได้หรือไม่ จัดลำดับขั้นตอนได้หรือไม่ จัดลำดับความสำคัญได้หรือไม่	มีขั้นตอนกระบวนการที่มากเกินไป มีขั้นตอนตรวจสอบงาน (Inspecting) มากเกินไป มีเอกสารซื้อชิ้นส่วนมากเกินไป มีขั้นตอนกระบวนการซื้อชิ้นส่วนมากเกินไป W (Waiting) มีการรอขั้นตอนการทำงานก่อนหน้าให้เสร็จก่อน	E (Eliminate) การกำจัด กำจัดกิจกรรมขั้นตอนกระบวนการที่มากเกินไป กำจัดกิจกรรมขั้นตอนกระบวนการซื้อชิ้นส่วน C (Combine) การรวมกัน การลดขั้นตอนกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นซ้ำซ้อนกัน การลดขั้นตอนกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อนกันซ้ำซ้อนกัน R (Rearrange) การจัดใหม่ การจัดขั้นตอนกระบวนการทำงานใหม่ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานระหว่างขั้นตอน กระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็น
ปรากฏการณ์ปัญหา เหตุและผล	What / When / Where	Why-Why Analysis 5WH	ผู้รับผิดชอบ Who	วิธีในการปฏิบัติ How	วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจาก DOWTIME	แนวทางปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการทำงานด้วย ECRS
Management Methods การพิจารณาเรื่อง ระยะเวลาการเบิกจ่าย การพิจารณาเรื่อง จัดลำดับความสำคัญ จัดลำดับความสำคัญ	What พิจารณาเรื่องอะไร When ทำเมื่อไหร่ สำคัญอันดับความ สำคัญ	พิจารณาอนุมัติเรื่องต่างๆของกิจกรรม ในแต่ละหมวดงานที่ 1-6 พิจารณาอนุมัติเรื่องต่างๆที่นำเสนอ	ผู้ควบคุมงาน กรรมการตรวจรับ	ขั้นตอนการพิจารณา เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ สำคัญความสำคัญไหมได้หรือไม่ ลดขั้นตอนพิจารณาได้หรือไม่ ลดเวลาพิจารณาได้หรือไม่ รวมเรื่องการพิจารณา เข้าด้วยกันได้หรือไม่ วิธีการพิจารณาเปลี่ยนแปลง ให้ง่ายกว่าเดิมได้หรือไม่	มีขั้นตอนกระบวนการที่มากเกินไป มีขั้นตอนตรวจสอบงาน (Inspecting) มากเกินไป มีเอกสารซื้อชิ้นส่วนมากเกินไป มีขั้นตอนกระบวนการซื้อชิ้นส่วนมากเกินไป W (Waiting) มีการรอขั้นตอนการทำงานก่อนหน้าให้เสร็จก่อน N (Not Utilizing Talent) บุคลากรพิจารณาเกินไป บุคลากรปฏิบัติงานไม่เต็มประสิทธิภาพ M (Motion) การให้เวลาพิจารณาเกินไป การรอพิจารณาให้เสร็จก่อนตามลำดับขั้นตอน	E (Eliminate) การกำจัด กำจัดขั้นตอนกระบวนการพิจารณาที่มากเกินไป กำจัดกิจกรรมขั้นตอนกระบวนการพิจารณาที่ซ้ำซ้อนกัน C (Combine) การรวมกัน การลดขั้นตอนกระบวนการพิจารณาที่ไม่จำเป็นซ้ำซ้อนกัน การลดขั้นตอนกระบวนการพิจารณาที่ซ้ำซ้อนกันซ้ำซ้อนกัน R (Rearrange) การจัดใหม่ การจัดขั้นตอนกระบวนการพิจารณาใหม่เพื่อลดระยะเวลา ระหว่างขั้นตอนที่ไม่จำเป็น S (Simplify) การทำให้ง่าย ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือในการให้การพิจารณาให้เร็วและง่ายขึ้น ใช้เทคโนโลยีในการค้นหาข้อผิดพลาดให้พิจารณาให้เร็วขึ้น

5. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยปัจจัยความล่าช้าในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วัตถุประสงค์เพื่อลดขั้นตอนกระบวนการและลดระยะเวลาการปฏิบัติงานโดยรวมของโครงการก่อสร้างซึ่งเกิดจากบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในช่วงระหว่างการทำงานโครงการก่อสร้างอาคาร (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างอาคาร) โดยการวิเคราะห์หาปัจจัยสาเหตุหลักและรากเหง้าของปัญหา แล้วจึงดำเนินการประยุกต์ใช้เทคนิค LEAN Construction Management ร่วมกับหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากการดำเนินการตามขั้นตอนแผนงานที่กำหนดไว้ สามารถสรุปผลการดำเนินการรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลการดำเนินงานวิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรม

การแยกงานตามประเภทเนื้องานแต่ละกิจกรรมย่อย โดยจัดกลุ่มกิจกรรมของโครงการก่อสร้างอาคาร ลำดับการดำเนินงานอยู่หลายลักษณะงานซึ่งสามารถแบ่งหมวดงานหลักตามประเภทเนื้องาน ลักษณะของการปฏิบัติงานได้เป็น 9 หมวดงาน ดังนี้ [3]

หมวดงานที่ 1 คือ หมวดการเตรียมงานก่อสร้าง

หมวดงานที่ 2 คือ หมวดงานด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

หมวดงานที่ 3 คือ หมวดงานด้านสถาปัตยกรรม

หมวดงานที่ 4 คือ หมวดงานด้านวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

หมวดงานที่ 5 คือ หมวดงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่างและสื่อสาร

หมวดงานที่ 6 คือ หมวดงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล

หมวดงานที่ 7 คือ หมวดงานด้านมหัศจรรย์การตกแต่งภายใน (Built In) และครุภัณฑ์จัดหา

หมวดงานที่ 8 คือ หมวดงานด้านภูมิทัศน์และก่อสร้างภายนอกอาคารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

หมวดงานที่ 9 คือ หมวดงานทดสอบด้านวิศวกรรมระบบและงานทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างพร้อมการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมย่อยของโครงการก่อสร้างอาคาร จากการระดมสมองร่วมกัน การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์และแยกงานออกเป็นกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุงการดำเนินงานโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามลักษณะงานที่มีลักษณะกิจกรรมและขั้นตอนการปฏิบัติงานตามผังงาน (Flow Chart) แสดงรูปที่ 6 และรูปที่ 7 ซึ่งการจัดกลุ่มแยกลักษณะงานที่มีลักษณะและการประเภทกลุ่มเดียวกัน จะแสดงด้วยการใช้สีเดียวกัน

การจัดกลุ่มกิจกรรมย่อยของหมวดงานหลักทั้ง 6 หมวด ตามลักษณะการปฏิบัติงานของกิจกรรมที่คล้ายคลึงกัน เพื่อดำเนินการปรับปรุง โดยกำหนดสีต่างๆ ในการจัดกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มสี รายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มสีส้ม เป็นกลุ่มกิจกรรม สามารถดำเนินการปรับปรุงลดขั้นตอนกระบวนการและลดระยะเวลาการปฏิบัติงานกิจกรรมย่อยต่างๆ จากการวิเคราะห์ปรับปรุงตามหลักลดความสูญเปล่าด้วย ECRS เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ฝ่ายผู้ว่าจ้าง (มหาวิทยาลัยฯ) สามารถดำเนินการและควบคุมปรับปรุงกิจกรรมให้ดำเนินการตามแผนงานที่กำหนดไว้ได้ ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ดังนี้

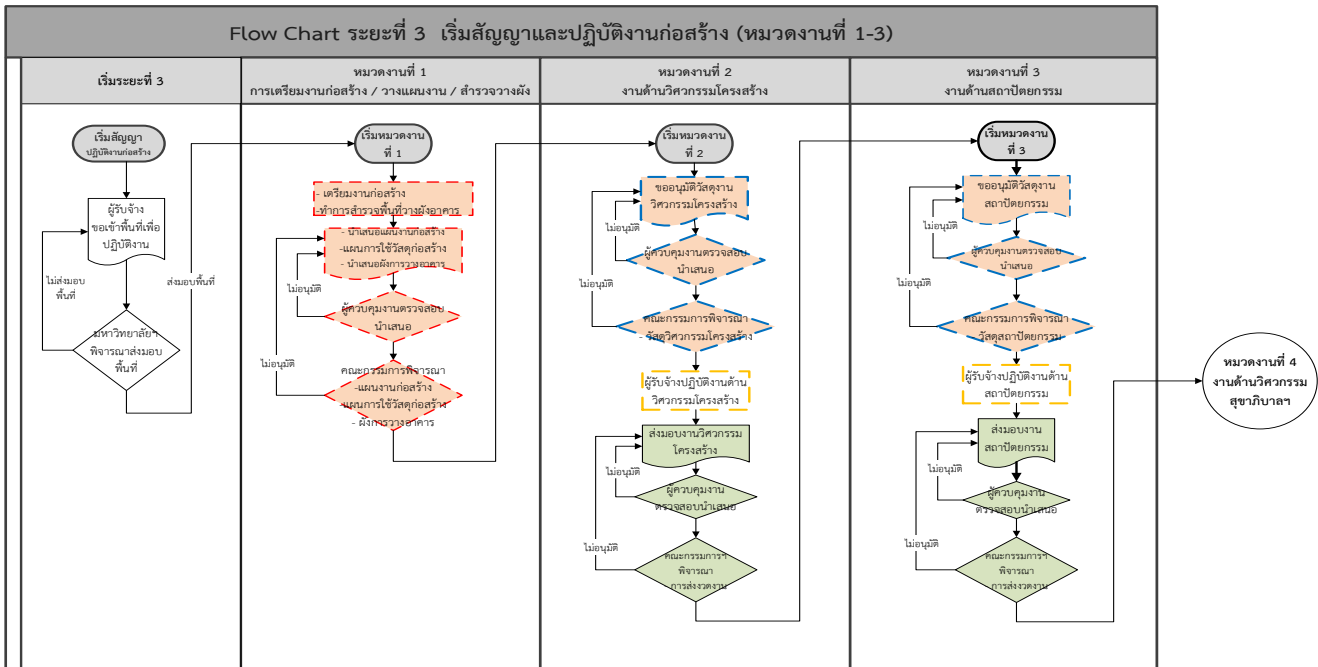
- 1) การเตรียมงานวางแผนงาน นำเสนอแผนงาน ตรวจสอบและอนุมัติ
- 2) การสำรวจพื้นที่วางผังอาคาร นำเสนอผังอาคาร ตรวจสอบและอนุมัติ
- 3) การเตรียมวางแผนด้านวัสดุ วางแผนการปฏิบัติงาน นำเสนอขออนุมัติวัสดุต่างๆ การตรวจสอบและอนุมัติวัสดุ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสีเขียว เป็นกลุ่มกิจกรรม สามารถดำเนินการปรับปรุงดำเนินการลดขั้นตอนกระบวนการและลดระยะเวลาการปฏิบัติงานกิจกรรมย่อยต่างๆ จากการวิเคราะห์ปรับปรุงตามหลักลดความสูญเปล่าด้วย ECRS เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ฝ่ายผู้ว่าจ้าง (มหาวิทยาลัยฯ) สามารถดำเนินการและควบคุมตรวจสอบปรับปรุงกิจกรรมให้ดำเนินการตามแผนงานและการดำเนินงานที่กำหนดไว้ได้ ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ดังนี้

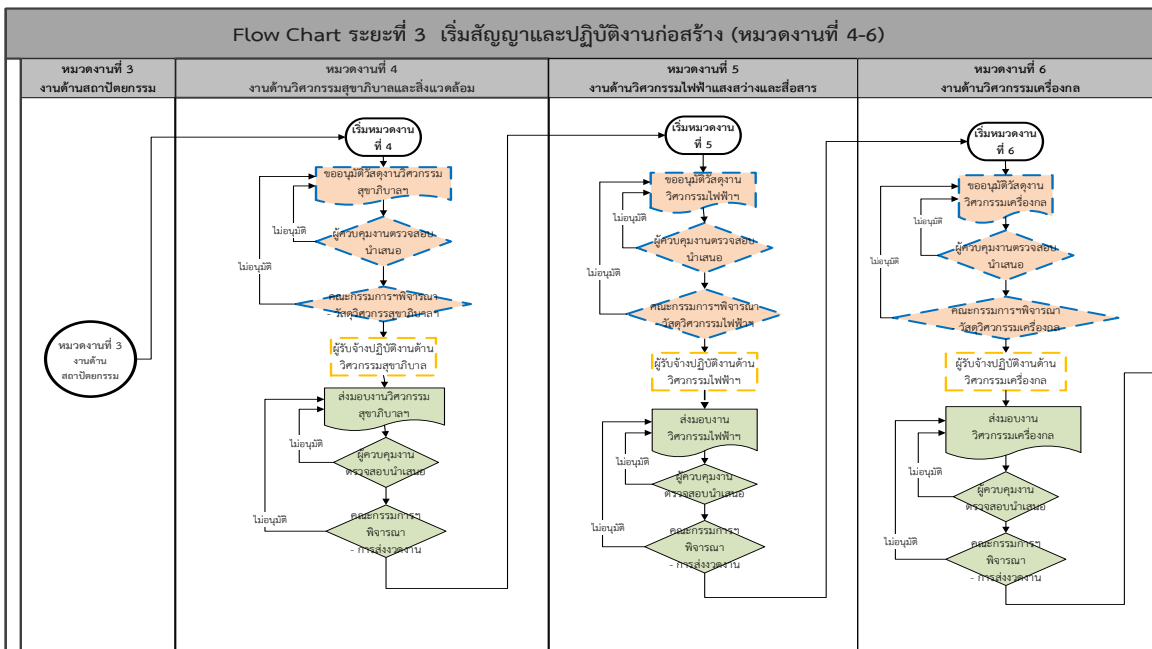
- 1) ผู้ควบคุมงานทำการตรวจสอบการปฏิบัติงานก่อสร้างหมวดงานต่างๆ
- 2) การส่งมอบงานในหมวดงานต่างๆ ที่ผู้รับจ้างนำเสนอผู้ควบคุมงานตรวจสอบการส่งมอบงานหมวดงานต่างๆ
- 3) คณะกรรมการฯ เข้าพื้นที่ก่อสร้างเพื่อตรวจรับมอบงานในหมวดงานต่างๆ ที่ผู้รับจ้างส่งงาน ผู้ควบคุมงานตรวจสอบรับรองงานนำเสนอคณะกรรมการพิจารณาการส่งงาน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสีเทา เป็นกลุ่มกิจกรรม ไม่สามารถดำเนินการปรับปรุงดำเนินการลดขั้นตอนกระบวนการและลดระยะเวลาการปฏิบัติงานกิจกรรมย่อยต่างๆ เนื่องจากเป็นกิจกรรมจากการปฏิบัติงานและบริหารจัดการของผู้รับจ้างเอง ซึ่งฝ่ายผู้ว่าจ้าง (มหาวิทยาลัยฯ) ไม่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดได้อย่างเต็มที่ หรือเป็นกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานก่อสร้างสามารถปฏิบัติงานต่อไปได้ไม่จำเป็นต้องรอให้กิจกรรมนั้นดำเนินการประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ดังนี้

- 1) การปฏิบัติงานก่อสร้างในหมวดงานต่างๆ ของผู้รับจ้าง
- 2) การส่งเอกสารเบิกเงินแต่ละหมวดงานต่างๆ จากฝ่ายบริหารสัญญา โดยส่งงานการเงิน กองคลัง ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อดำเนินการเบิกเงินแก่ผู้รับจ้าง



รูปที่ 6 Flow Chart สรุปผลก่อนการปรับปรุง การดำเนินงานโครงการก่อสร้าง
อาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมวดงานที่ 1-3



รูปที่ 7 Flow Chart สรุปผลก่อนการปรับปรุง การดำเนินงานโครงการก่อสร้าง
อาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมวดงานที่ 4-6

5.2 ผลการดำเนินงานวิเคราะห์ที่พิจารณาประเภทปัญหาและปัจจัยสาเหตุ

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Document Review) การสังเกตการณ์จากสถานการณ์จริง (Site Observation) ของช่วงระยะเวลาปัจจุบันในการทำงาน และจากการสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group) โดยการระดมสมองร่วมกัน (Brainstorming) ระหว่างบุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำการวิเคราะห์ที่นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลสำหรับประเด็นปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในช่วงระหว่างการทำงานก่อสร้าง (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) หมวดงานที่ 1 (หมวดการเตรียมงานก่อสร้าง) จนถึง หมวดงานที่ 6 (หมวดงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล)

ผลการวิเคราะห์กระบวนการขั้นตอนวิธีการดำเนินงานในสาเหตุหลักของปัญหา หลักการบริหารความเสี่ยง โดยวิเคราะห์ด้านความถี่ ความรุนแรง และการดำเนินการแก้ไขปัญหา ตามหลัก 6 M แสดงตารางที่ 1 และแสดงรูปที่ 4 ปัจจัยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดล่าช้าในช่วงระหว่างการทำงานก่อสร้าง (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) โครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ประกอบด้วย 3 สาเหตุ (3M) ได้แก่ **Management / Methods** คือ สาเหตุจากการบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีกระบวนการ โดยปัจจัยสาเหตุหลักของปัญหา ประกอบด้วย

- 1) ขั้นตอนการดำเนินงานมากเกินไปหรือกระบวนการซ้ำซ้อน
- 2) ขั้นตอนการดำเนินงานไม่ชัดเจนหรือการจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม
- 3) การพิจารณาล่าช้าหรือปฏิบัติงานใช้ระยะเวลานานเกินไป

Material คือ สาเหตุจากวัสดุและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง โดยปัจจัยสาเหตุหลักของปัญหา ประกอบด้วย

- 1) การพิจารณาวัสดุแยกลำดับมากเกินไป
- 2) การขาดแคลนวัสดุ
- 3) การพิจารณาวัสดุล่าช้าหรือดำเนินการเรื่องวัสดุใช้เวลานานเกินไป

Manpower คือ สาเหตุจากบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยปัจจัยสาเหตุหลักของปัญหา ประกอบด้วย

- 1) การขาดความชำนาญ
- 2) การขาดความกระตือรือร้น
- 3) การขาดการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ

5.3 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและปรับปรุงแก้ไขกระบวนการบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน

ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis: RCA) โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาปัญหาด้วยการวิเคราะห์สาเหตุ Why-Why Analysis 5W1H ผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาปฏิบัติในขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการบริหารจัดการ (Improvement Phase) ตามหลักการบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง LEAN Construction Management โดยวิเคราะห์ร่วมกับกระบวนการปรับปรุงวิธีการหรือขั้นตอนกระบวนการการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าด้วยหลัก ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) เกี่ยวกับการดำเนินงานกิจกรรมของแต่ละหมวดงานระหว่างการปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) หมวดงานที่ 1 (หมวดการเตรียมงานก่อสร้าง) จนถึง หมวดงานที่ 6 (หมวดงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล) รายละเอียดดังนี้

การปรับปรุงกิจกรรมย่อยและการปรับปรุงขั้นตอนตามผังงาน

วิเคราะห์ผังงาน (Flow Chart) ขั้นตอนการปฏิบัติงานกิจกรรมย่อยในช่วงระหว่างการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) โดยการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis: RCA) โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาปัญหาด้วยการวิเคราะห์สาเหตุ Why-Why Analysis 5W1H เห็นว่าสาเหตุของปัญหาหลักเกิดจากการวางแผนการบริหารจัดการและวิธีขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้การจัดลำดับกิจกรรมแยกย่อยมากเกินไปมีความซ้ำซ้อนของกิจกรรม บุคลากรมีการรอคอยงานให้งานก่อนหน้าเสร็จก่อน การพิจารณาที่ล่าช้ารวมถึงรอคอยการพิจารณาตามลำดับกิจกรรม การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสมจนเกิดความล่าช้าในขั้นตอนของกิจกรรมใช้เวลานานเกินไป เป็นต้น การใช้ทฤษฎีหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดขั้นตอนการทำงานและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดการสูญเปล่า (DOWNTIME) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผังงาน (Flow Chart) ที่ดำเนินการก่อนการปรับปรุงหมวดงานที่ 1-3 แสดงรูปที่ 6 และหมวดงานที่ 4-6 แสดงรูปที่ 7 โดยสรุปผลการปรับปรุงผังงาน (Flow Chart) ซึ่งหลังการปรับปรุงสามารถลดขั้นตอนการดำเนินงานและกิจกรรมการปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมวดงานที่ 1-3 แสดงรูปที่ 8 และหมวดงานที่ 4-6 แสดงรูปที่ 9

สรุปผลการดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมและขั้นตอนกระบวนการช่วงระหว่างโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) ตามแนวทางการปรับปรุงคุณภาพหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) รายละเอียดดังนี้

Eliminate (การกำจัด)

โดยกำจัดขั้นตอนหรือกิจกรรมส่วนของการบริหารสัญญาส่งเอกสารเพื่อเบิกเงินงวดในแต่ละหมวดงานออก กำจัดขั้นตอนและกิจกรรมการเตรียมวางแผนเกี่ยวกับวัสดุ เพื่อนำเสนอคณะกรรมการฯ พิจารณาซึ่งแยกย่อยตามหมวดงานต่างๆ มากเกินไป ได้แก่ การเตรียมวางแผนวัสดุหมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง (หมวดงานที่ 2) หมวดงานสถาปัตยกรรม (หมวดงานที่ 3) และหมวดงานวิศวกรรมงานระบบต่างๆ (หมวดงานที่ 4-6 โดยการกำจัดเหลือเฉพาะตรวจสอบการใช้วัสดุในภาพรวมทั้งโครงการหมวดงานที่ 1 เท่านั้น

Combine (การรวมกัน)

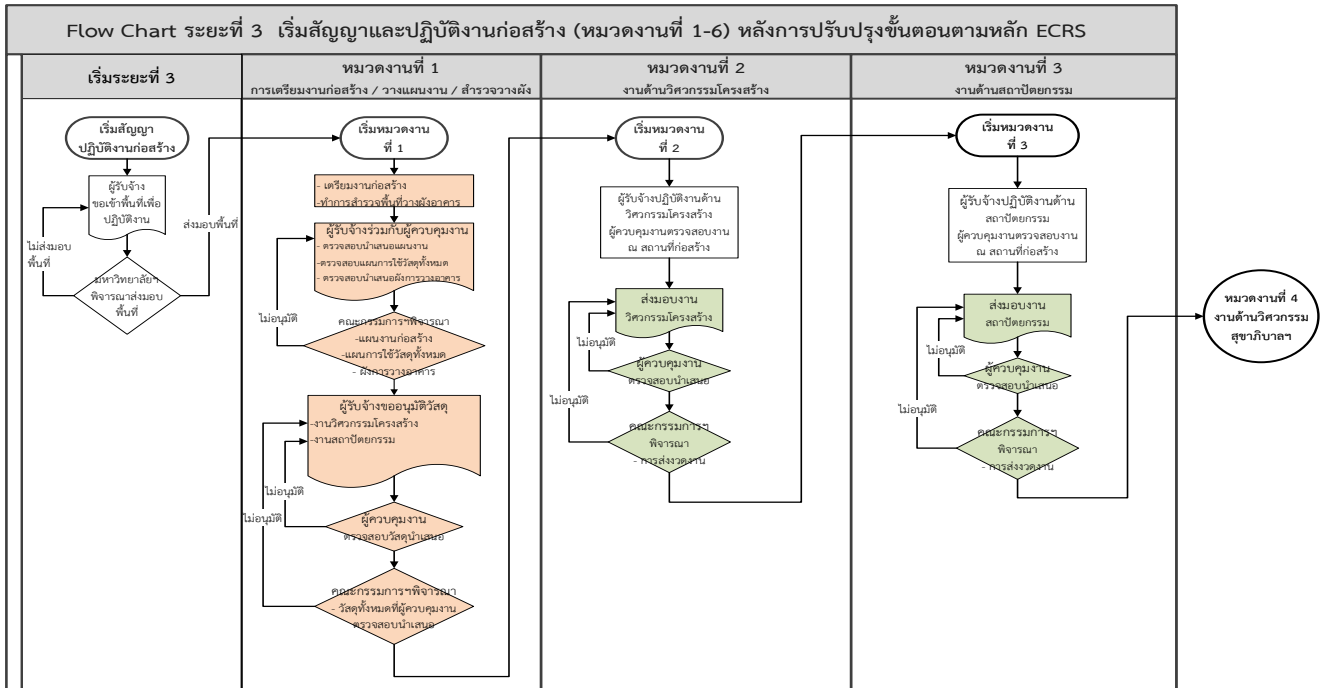
โดยรวมกิจกรรมที่คล้ายคลึงกันหรือซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความกระชับขึ้น ได้แก่ การเตรียมงานและวางแผนงานรวมกัน โดยผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานทำการตรวจสอบร่วมกันเพื่อลดขั้นตอน การวางแผนอาคารรวมกันโดยการที่ผู้รับจ้างและผู้ควบคุมปฏิบัติงานร่วมกัน ณ สถานที่ก่อสร้างเพื่อความถูกต้องแม่นยำ การวางแผนวัสดุของหมวดงานต่างๆ โดยการรวมหมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง (หมวดงานที่ 2) หมวดงานสถาปัตยกรรม (หมวดงานที่ 3) และหมวดงานวิศวกรรมงานระบบต่างๆ (หมวดงานที่ 4-6) ทั้งหมดเข้าด้วยกัน รวมถึงการนำเสนอวัสดุจากผู้รับจ้างและการตรวจสอบวัสดุของผู้ควบคุมงานนำเสนอคณะกรรมการพิจารณาอนุมัติ โดยรวมระหว่างขั้นตอนการอนุมัติกับการตรวจสอบวัสดุงานวิศวกรรมโครงสร้างเข้ากับวัสดุงานสถาปัตยกรรม และรวมการอนุมัติและตรวจสอบวัสดุหมวดวิศวกรรมงานระบบทั้งหมดเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถลดขั้นตอนกระบวนการและระยะเวลาลง

Rearrange (การจัดใหม่)

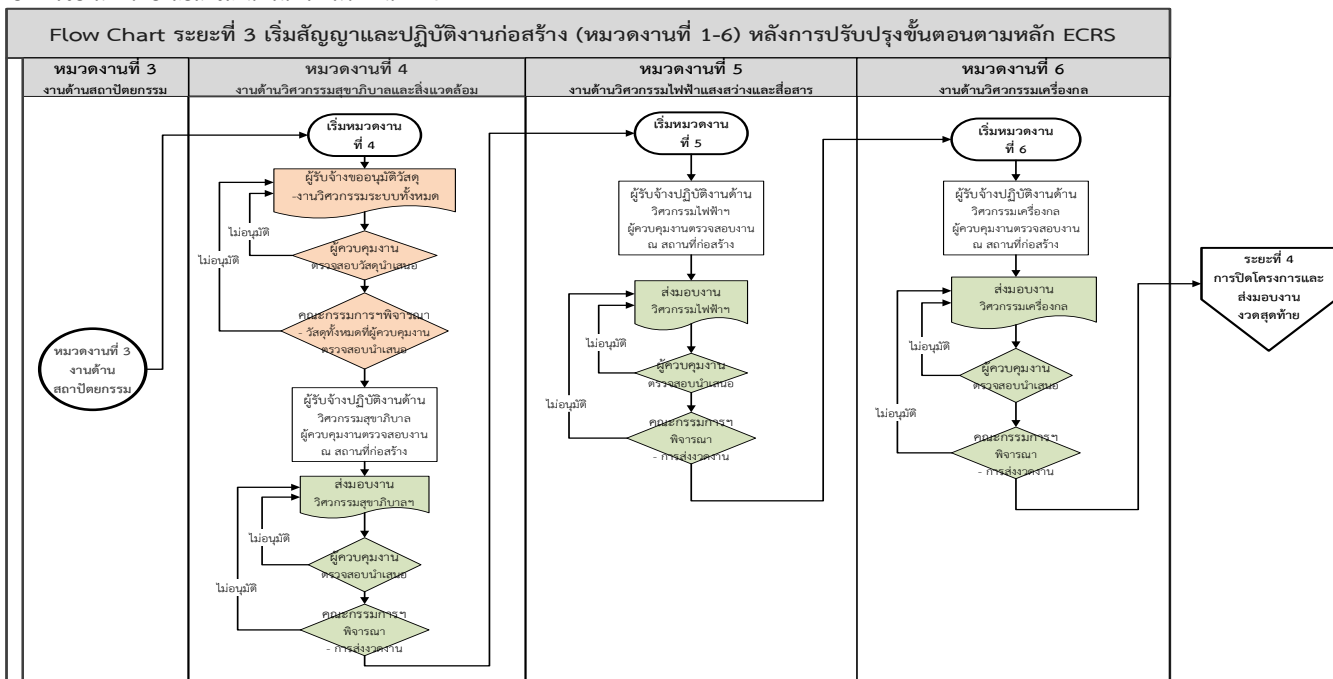
โดยการจัดลำดับกิจกรรมที่แยกย่อยตามหมวดงานต่างๆ ตั้งแต่หมวดงานที่ 1-6 ได้แก่ กิจกรรมการวางแผนหรือตรวจสอบพิจารณาเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการเตรียมการและการวางแผนซึ่งกระจายอยู่ทุกหมวดงานนั้น โดยการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมให้เริ่มดำเนินการพร้อมกันในหมวดงานที่ 1 รวมถึงกิจกรรมเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในโครงการก่อสร้าง ซึ่งผู้ควบคุมงานต้องทำการตรวจสอบก่อนนำเสนอคณะกรรมการพิจารณาอนุมัติ โดยการจัดลำดับใหม่ให้ดำเนินการร่วมกับผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้างและจัดลำดับให้ประเภทวัสดุที่ทำงานร่วมกัน เช่น วัสดุงานวิศวกรรมโครงสร้าง (หมวดงานที่ 2) กับวัสดุงานสถาปัตยกรรม (หมวดงานที่ 3) จัดลำดับใหม่ให้ดำเนินการพร้อมกันในหมวดงานที่ 2 และวัสดุงานวิศวกรรมงานระบบต่างๆ ทั้งหมด ได้แก่ วัสดุงานวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม (หมวดงานที่ 4) วัสดุงานวิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่างและสื่อสาร (หมวดงานที่ 5) และวัสดุงานวิศวกรรมเครื่องกล (หมวดงานที่ 6) จัดลำดับใหม่ให้ดำเนินการพร้อมกันในหมวดงานที่ 4 เพื่อลดขั้นตอนและลดกิจกรรมการพิจารณาอนุมัติวัสดุให้เหลือน้อยและรวดเร็วไม่ต้องรอคอยให้กิจกรรมหมวดงานก่อนหน้าเสร็จก่อน จึงทำให้สามารถลดขั้นตอนกระบวนการและลดระยะเวลาการปฏิบัติงานลง

Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น)

การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวางแผนและบริหารจัดการขั้นตอนโดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของช่วงระยะเวลากิจกรรมย่อยในการปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างอาคาร เช่น การใช้โปรแกรม Microsoft Project โปรแกรม Microsoft Excel โปรแกรม Visio รวมถึงโปรแกรม 3D Sketch Up รวมถึงการสื่อสารประสานงาน การส่งรายละเอียดการปฏิบัติงาน และการตรวจสอบพิจารณาเกี่ยวกับวัสดุหมวดงานต่างๆ ระหว่างผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้าง ผ่านทาง Email Line Facebook messenger ทำให้สามารถลดขั้นตอนกระบวนการและลดระยะเวลาการปฏิบัติงานที่ต้องรอคอยให้แล้วเสร็จตามแผนลง



รูปที่ 8 Flow Chart สรุปผลหลังการปรับปรุง การดำเนินงานโครงการก่อสร้าง
อาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมวดงานที่ 1-3



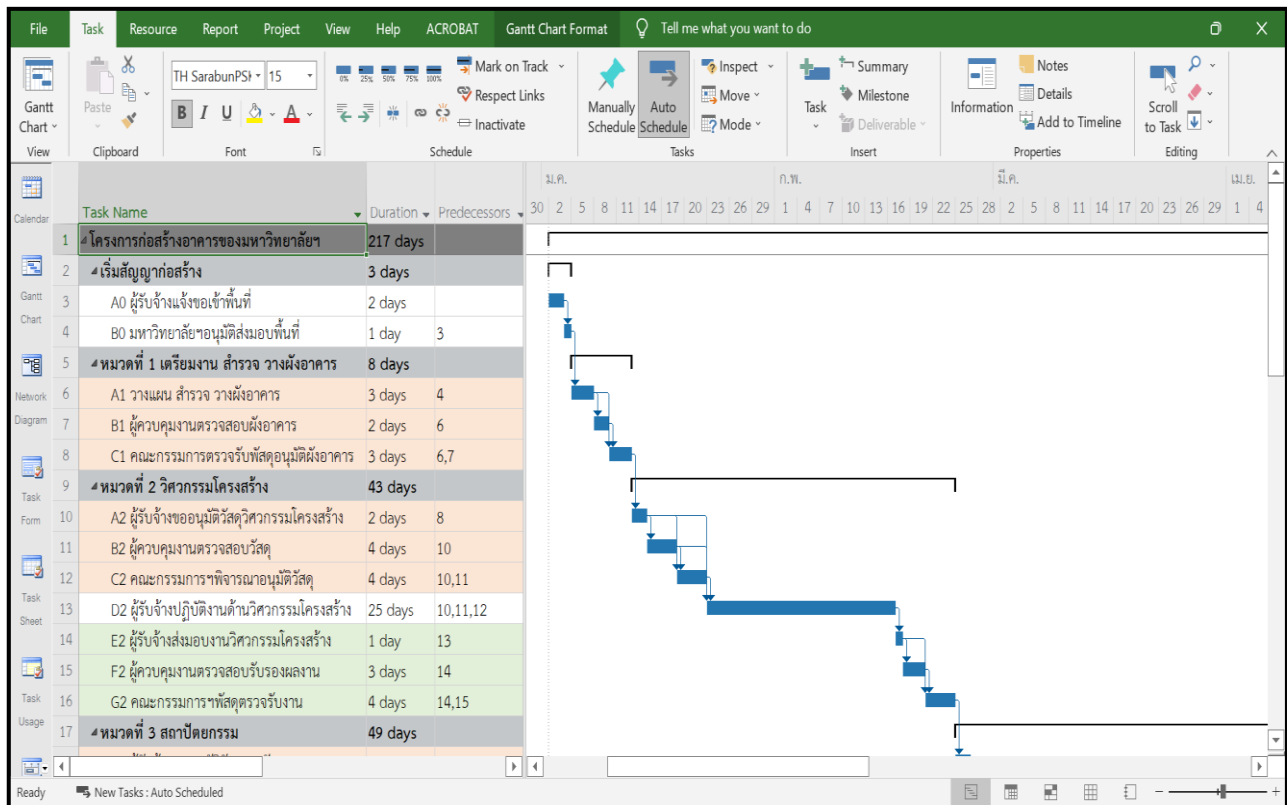
รูปที่ 9 Flow Chart สรุปผลหลังการปรับปรุง การดำเนินงานโครงการก่อสร้าง
อาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมวดงานที่ 4-6

การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการพร้อมลดระยะเวลาทำกิจกรรมย่อย
และระยะเวลาโดยรวมโครงการก่อสร้างอาคาร

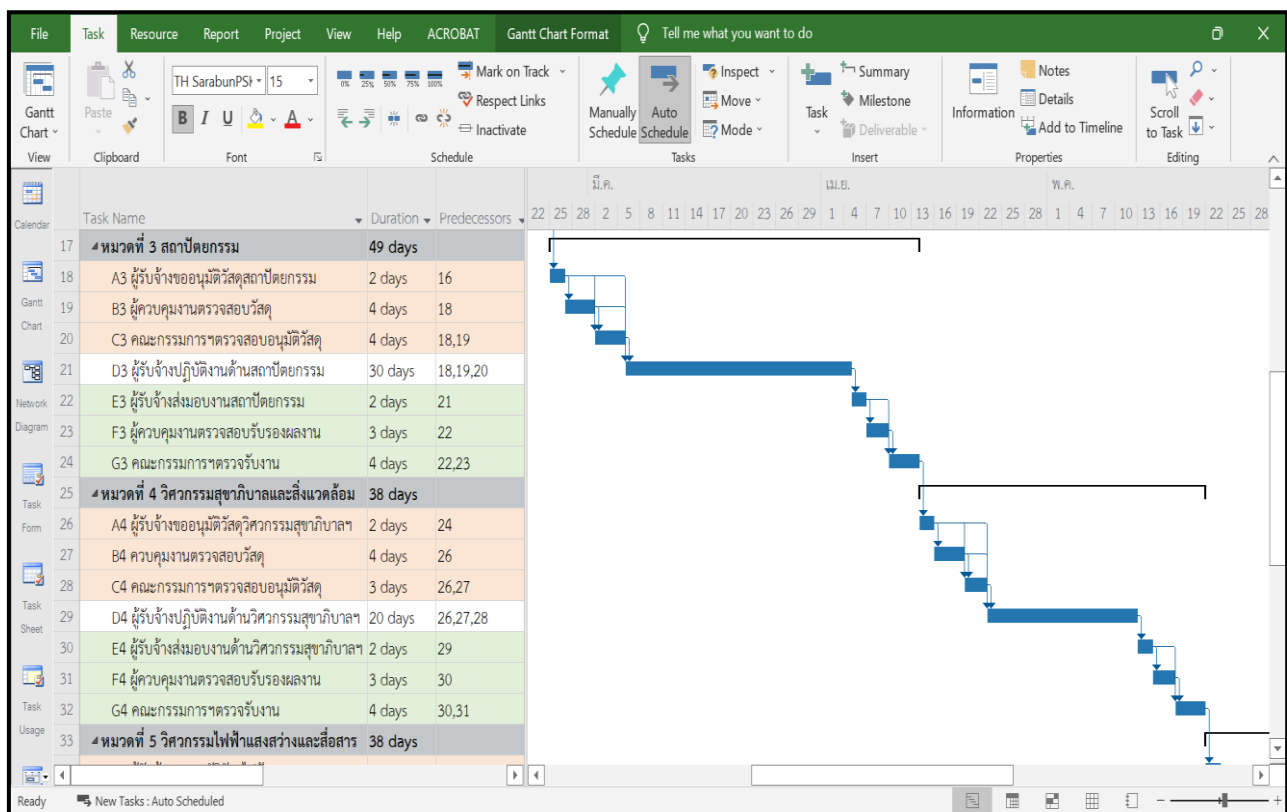
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมย่อยต่างๆ กับระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม (Activity Time Estimation: Te) และระยะเวลาโดยรวมที่ใช้ของโครงการ (Total Project Duration: TPD) รวมถึงการจัดลำดับการดำเนินงานกิจกรรมที่ดำเนินการก่อนและถัดไปในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมย่อยและขั้นตอนการดำเนินงาน โดยลดระยะเวลาการรอคอย หรือ

ระยะเวลาที่เกิดความสูญเสียเปล่า (DOWNTIME) ร่วมกับการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) โดยนำโปรแกรม Microsoft Project ปรับปรุงจัดการด้วยเทคนิควิธี Gantt Chart ใช้ในการวางแผนและบริหารจัดการจัดลำดับและคำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ทำให้สามารถลดขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานในช่วงระหว่างการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) ซึ่งตัวอย่างรายละเอียดก่อนการปรับปรุง แสดงตารางที่ 4 และตารางที่ 5 เปรียบเทียบกับหลังการปรับปรุง แสดงตารางที่ 6 และตารางที่ 7

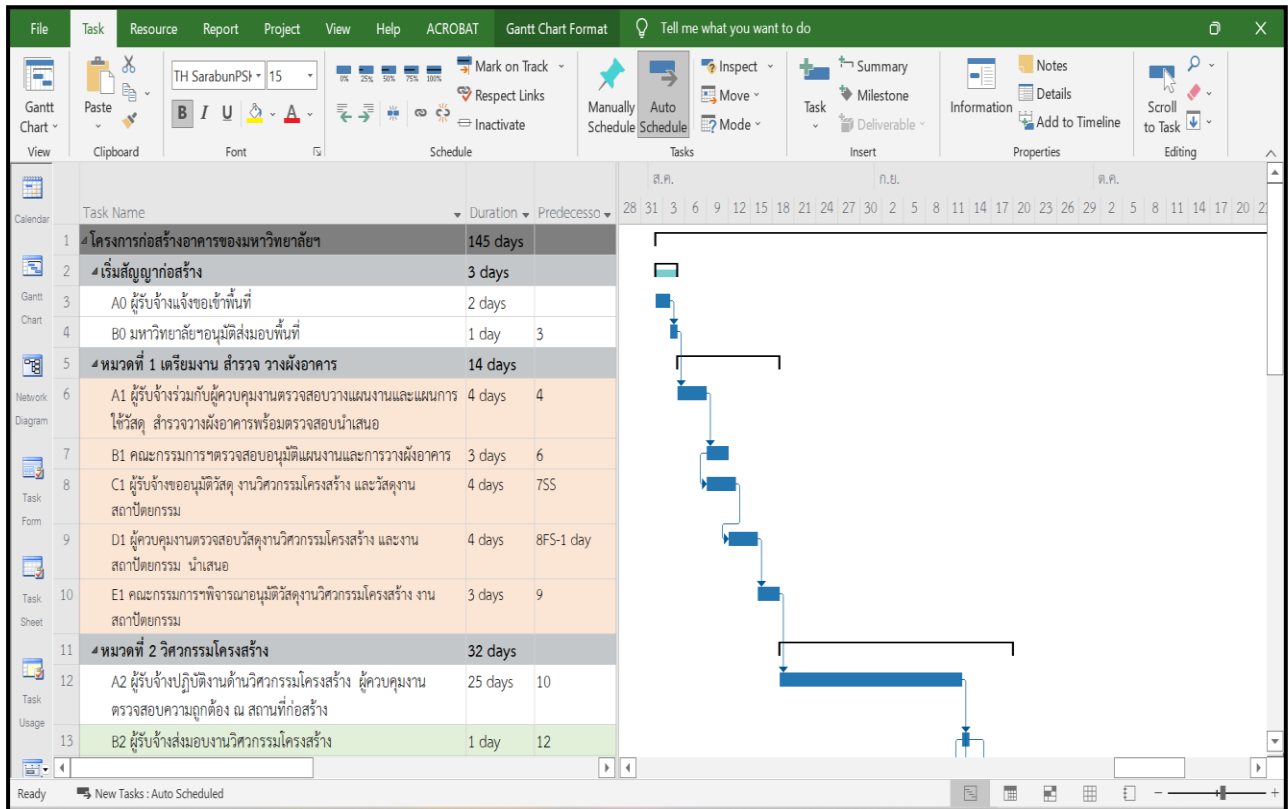
ตารางที่ 4 ตัวอย่างก่อนการปรับปรุง การวางแผนบริหารจัดการร่วมกับเทคนิควิธี
Gantt Chart จากโปรแกรม Microsoft Project



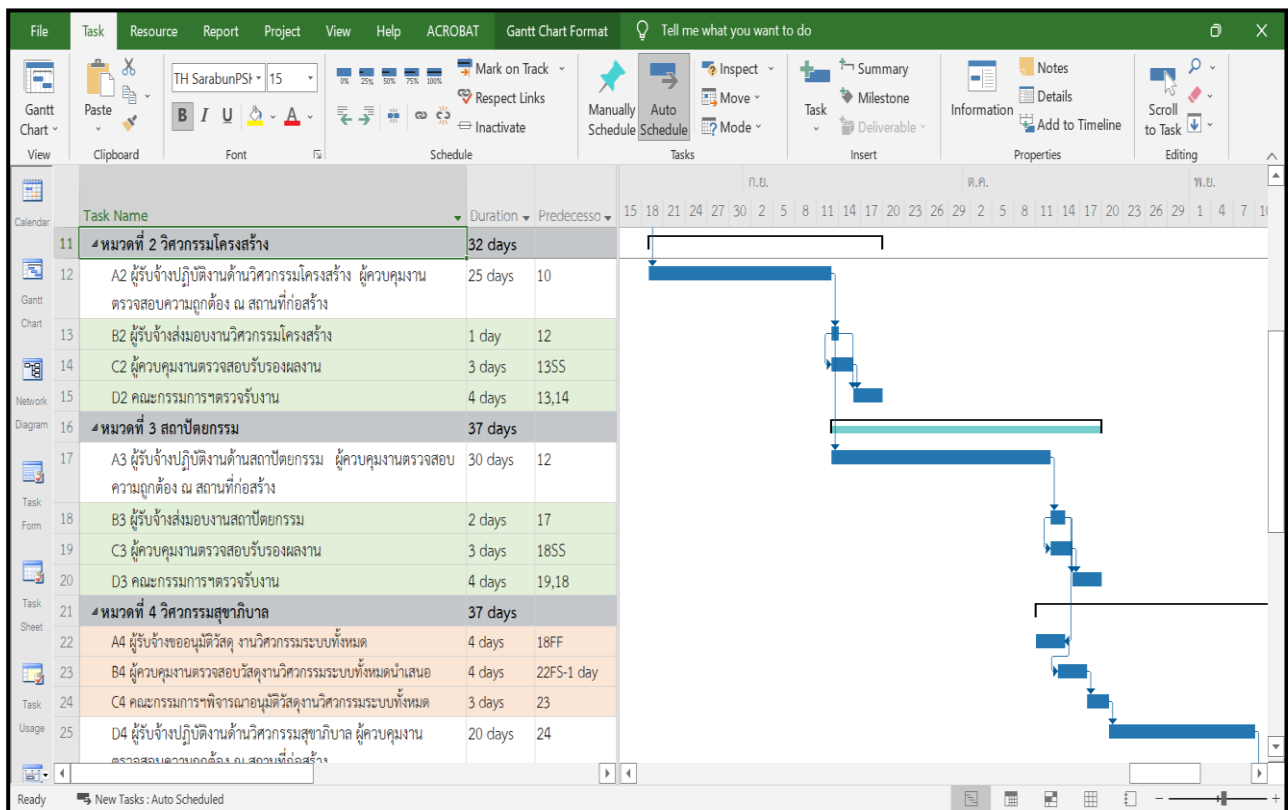
ตารางที่ 5 ตัวอย่างก่อนการปรับปรุง การวางแผนบริหารจัดการร่วมกับเทคนิควิธี
Gantt Chart จากโปรแกรม Microsoft Project



ตารางที่ 6 ตัวอย่างหลังการปรับปรุง การวางแผนบริหารจัดการร่วมกับเทคนิควิี
Gantt Chart จากโปรแกรม Microsoft Project



ตารางที่ 7 ตัวอย่างหลังการปรับปรุง การวางแผนบริหารจัดการร่วมกับเทคนิควิี
Gantt Chart จากโปรแกรม Microsoft Project

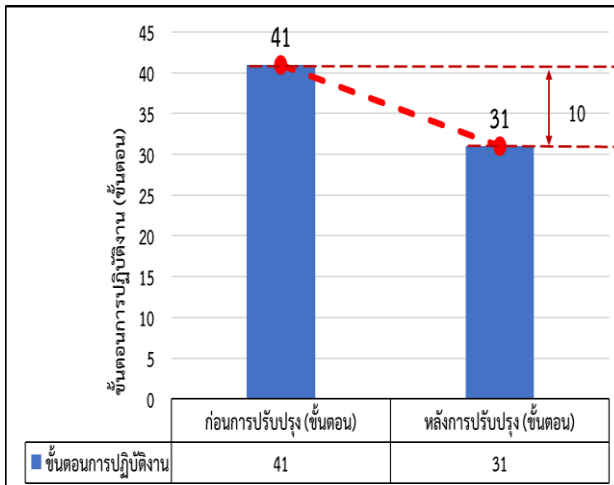


5.4 สรุปผลการดำเนินงานตามขั้นตอนการปรับปรุง

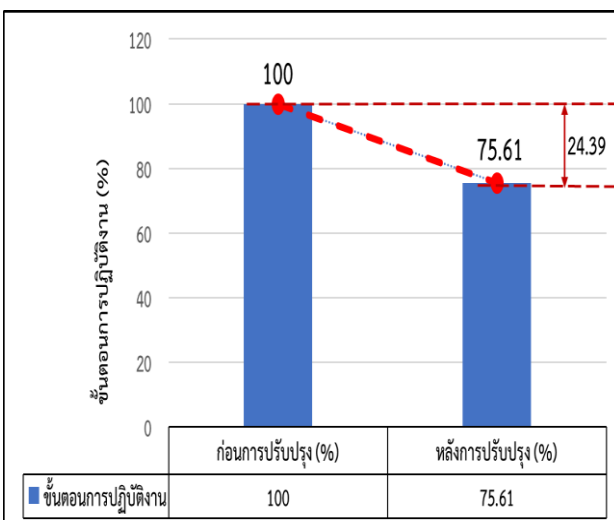
ผลการดำเนินงานตามขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน (Improvement Phase) ตามแนวทางการปรับปรุงคุณภาพหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานกิจกรรมย่อยระหว่าง การปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) สรุปผลการดำเนินการปรับปรุงเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย รายละเอียดดังนี้

การลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงาน

สรุปผลการปรับปรุงคุณภาพหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) การลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) จากจำนวนขั้นตอนทั้งหมด 41 ขั้นตอน สามารถลดจำนวนขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานลงเหลือ 31 ขั้นตอน ซึ่งลดลงจำนวนทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน แสดงรูปที่ 10 คิดเป็นขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานลงเหลือ 75.61 % และคิดเป็นการเปลี่ยนแปลงลดลง 24.39 % แสดงรูปที่ 11



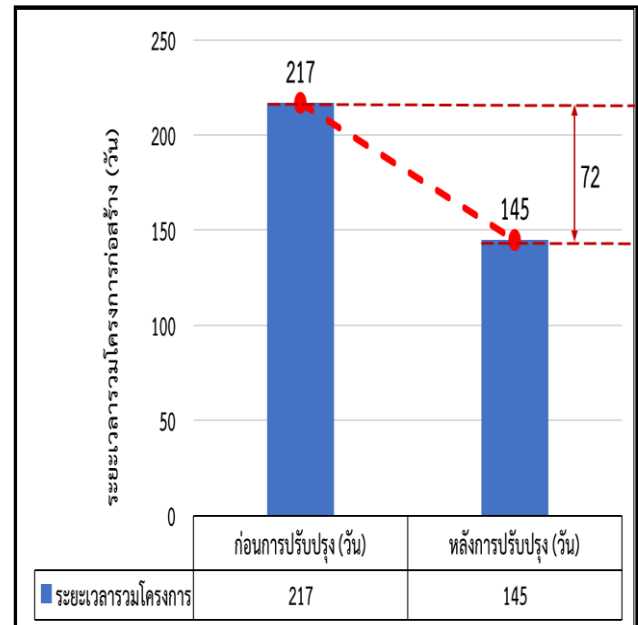
รูปที่ 10 เปรียบเทียบขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานก่อนและหลังการปรับปรุง



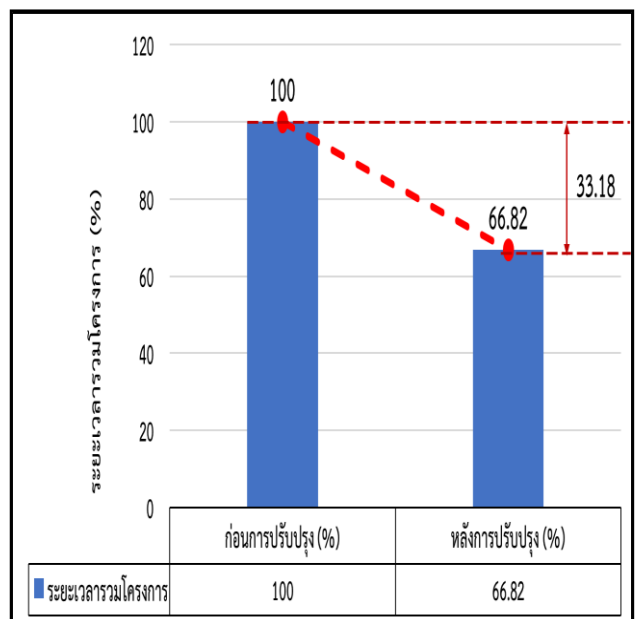
รูปที่ 11 เปรียบเทียบร้อยละขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานก่อนและหลังการปรับปรุง

การลดระยะเวลาโดยรวมการปฏิบัติงาน

สรุปผลการปรับปรุงคุณภาพหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) ระยะเวลารวมของการปฏิบัติงานบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) จากระยะเวลาโดยรวมที่ใช้ของโครงการ (Total Project Duration: TPD) ทั้งหมด 217 วัน สามารถลดระยะเวลารวมลงเหลือ 145 วัน ซึ่งลดลงทั้งสิ้น 72 วัน แสดงรูปที่ 12 คิดเป็นระยะเวลาโดยรวมของโครงการลงเหลือ 66.82 % และคิดเป็นการเปลี่ยนแปลงลดลง 33.18 % แสดงรูปที่ 13



รูปที่ 12 เปรียบเทียบระยะเวลารวมโครงการก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 13 เปรียบเทียบร้อยละระยะเวลารวมโครงการก่อนและหลังการปรับปรุง

6. สรุปผลการวิจัย

ผลจากการระดมสมองร่วมกัน (Brainstorming) ของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวิเคราะห์หารากเหง้าสาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis: RCA) ด้วยหลักการแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ร่วมกับหลักการวิเคราะห์สาเหตุด้วยการตั้งคำถาม Why-Why Analysis 5W 1H พบว่าปัจจัยรากเหง้าของปัญหาเกิดจากปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการและขั้นตอนวิธีการ (Management/Methods) 2) ปัจจัยด้านบุคลากร (Manpower) และ 3) ปัจจัยด้านวัสดุ (Material) เนื่องจากการวางแผนบริหารจัดการและการดำเนินงานขั้นตอนมากเกินไปทำให้การจัดลำดับกิจกรรมแย่งย้อยเกิดความซ้ำซ้อนของกิจกรรม การปฏิบัติงานของบุคลากรที่เกี่ยวข้องเกิดการรอคอยให้งานก่อนหน้าเสร็จก่อน ระบบการดำเนินงานของภาครัฐที่มีการตรวจสอบและการพิจารณาหลายขั้นตอนเกิดความซ้ำซ้อนกันจนเกิดความล่าช้าจากการรอคอย รวมถึงการพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามลำดับการบริหารราชการ จนทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนบริหารจัดการใช้วัสดุก่อสร้างในโครงการก่อสร้างอาคารขึ้น ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์แล้วดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานโดยใช้หลักการบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง LEAN Construction Management เพื่อลดขั้นตอนและกิจกรรมที่เกิดการสูญเปล่า (DOWNTIME) ร่วมกับหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) ดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานพร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการปรับปรุงด้วยเทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ ร่วมกับเทคนิควิศวกรรมคุณภาพและการจัดการ หลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมย่อยกับระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมย่อย (Activity Time Estimation: Te) และระยะเวลาโดยรวมของโครงการ (Total Project Duration: TPD) โดยนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดำเนินการปรับปรุงด้วยการวางแผนและบริหารจัดการโครงการก่อสร้างจากเทคนิค Gantt Chart ด้วยโปรแกรม Microsoft Project โดยสามารถสรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงโดยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย รายละเอียดดังนี้

การลดขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงาน

สรุปผลการปรับปรุงคุณภาพหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) ขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) จากจำนวนขั้นตอนทั้งหมด 41 ขั้นตอน สามารถลดจำนวนขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานลงเหลือ 31 ขั้นตอน ซึ่งลดลงจำนวนทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน โดยคิดเป็นกระบวนการปฏิบัติงานลงเหลือ 75.61 % และคิดเป็นการเปลี่ยนแปลงลดลง 24.39 %

การลดระยะเวลาโดยรวมการปฏิบัติงาน

สรุปผลการปรับปรุงคุณภาพหลักการลดความสูญเปล่าด้วย ECRS (Eliminate Combine Rearrange Simplify) ระยะเวลาโดยรวมของการการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโครงการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ช่วงระยะที่ 3 วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างภาครัฐ) จากระยะเวลาโดยรวมที่ใช้ของโครงการ (Total Project Duration: TPD) ทั้งหมด 217 วัน สามารถลดระยะเวลาโดยรวมลงเหลือ 145 วัน ซึ่งลดลงทั้งสิ้น 72 วัน โดยคิดเป็นระยะเวลาโดยรวมของโครงการลดลงเหลือ 66.82 % และคิดเป็นการเปลี่ยนแปลงลดลง 33.18 %

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังขพงศ์ ที่ปรึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความรู้พร้อมคำแนะนำแนวทางการวิจัย ท่านผู้บริหารมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้การสนับสนุน รวมถึงบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิสูตร จิระคำเริง, *การวางแผนงานและกำหนดเวลางานก่อสร้าง Construction Planning and Scheduling*, พิมพ์ครั้งที่2, ปทุมธานี: สำนักพิมพ์วรรณกวี, 2554.
- [2] อธิวัฒน์ โยอาศรี, *คู่มือการจ้างงานก่อสร้างการทำสัญญาและการบริหารสัญญา*, พิมพ์ครั้งที่2, กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิธิยาการพิมพ์, 2563.
- [3] กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, *คู่มือรายการกำกับ การควบคุมการก่อสร้างให้มีคุณภาพมาตรฐาน*, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, 2557.
- [4] รัชชานา สันธวาลย์, *Quality Improvement การปรับปรุงคุณภาพ*, พิมพ์ครั้งที่ 2, สงขลา: สำนักพิมพ์ไอคิว มีเดีย, 2562.
- [5] ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย, *วิศวกรรมคุณภาพและการจัดการ เชื่อมทิศการปรับปรุงและการสร้างนวัตกรรมอย่างยั่งยืน Quality Engineering and Management Guide to Continual Improvement and Innovation Creation*, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2562.
- [6] กองการพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, *เอกสารประกอบการบรรยาย ภาพรวมและประเด็นปัญหาที่พบจากการปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560*, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, 2563.
- [7] พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560, *ราชกิจจานุเบกษาฉบับกฤษฎีกา เล่ม134 ตอนที่ 24 ก*, กรุงเทพมหานคร, 2560.
- [8] วิสูตร จิระคำเริง, *การเพิ่มผลผลิตภาพงานก่อสร้าง Productivity Improvement in Construction*, ปทุมธานี: สำนักพิมพ์วรรณกวี, 2559.
- [9] สนิพันธ์ สมบุญญฤทธิ, *การใช้หลักการของลีนคอนสตันซ์ขั้นในการควบคุมการก่อสร้างบ้านผู้ภัย*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2560.
- [10] A.I. CONSULTANT, *LEAN Construction Management*, ตุลาคม พ.ศ.2563, 2563.
<http://www.aiconsult.co.th/blog/services/construction-service-page/>
- [11] อธิกานต์ ม่วงเงิน, *การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ กระบวนการระบบตู้คืนเงินอัตโนมัติ*, สำนักบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2562.
- [12] BIG Q TRAINING CO.,LTD., *การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วย Why-Why Analysis & Cause and Effect Diagram*, 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565, 2565.
<https://www.bigqtraining.com/why-why-analysis-cause-and-effect-diagram/>

- [13] สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, *การวางแผนงานก่อสร้าง Construction Planning*, นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2552.
- [14] รณรงค์ กระจำยศ, *การบริหารงานก่อสร้าง Construction Management*, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โพธิ์เพช ในเครือบริษัทก้าวหน้า จำกัด, 2558.
- [15] อางอง สุขประเสริฐ, *การประยุกต์เทคนิค PERT/PCM ในการจัดการกิจกรรมในงานก่อสร้างบ้านจัดสรร*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.
- [16] ยุทธนา เกะกั้ง, *การวางแผนและควบคุมต้นทุนก่อสร้าง Cost Control Using Microsoft Project*, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อินโนคอน เทรนนิง, 2564.
- [17] ชนิกา วงศ์โพธิ์, *การศึกษาการเปลี่ยนแปลงงานในงานก่อสร้างอาคารภาครัฐ กรณีศึกษาอาคารโรงพยาบาลของรัฐ*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการเชิงธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.
- [18] ฉัตรชัย มงคลหนู, *การศึกษาแนวทางการดำเนินงานเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างอาคารสูงของสัญญาจ้างเหมาก่อสร้างในหน่วยงานเอกชน*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2554.
- [19] ปรีชา อินสาลี, *ปัญหาการแก้ไขสัญญาระหว่างการก่อสร้างโครงการภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556.
- [20] ทัด นาควิเชียร, *ปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้างถนนขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตปริมณฑล*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2555.
- [21] วุฒิพงศ์ อ่อนศรีสมบัติ, *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้างอาคารในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556.
- [22] อุชิต โพนทัน, *ปัจจัยความล่าช้าในงานก่อสร้างของโครงการติดตั้งระบบประตูตรวจสอบอัตโนมัติกรณีศึกษาท่าเรือกรุงเทพ*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2555.
- [23] วสันต์ ธีระเจตกุล ฐาบันสม์ ดาวแจ้ง วันเฉลิม คำเจริญ, *สาเหตุความล่าช้าในโครงการก่อสร้างกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย 8 ชั้น*, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2559.
- [24] โสภณ ศรีทอง, *สาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในโครงการก่อสร้างขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตอำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2559.
- [25] อิดารัตน์ พันภัย, *กรอบวิธีการบริหารความเสี่ยงสำหรับโครงการก่อสร้างในประเทศไทย*, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- [26] การวางแผนโครงการด้วย PRIMAVERA, *บทที่ 7 การสร้างผังโครงสร้างรายการงาน WORK BREAKDOWN STRUCTURE*, 29 พฤษภาคม 2564, 2564.

https://engfanatic.tumcivil.com/tumcivil_1/media/Yutthana_KK/Sample_P6_Thai_manual_Chapter7-11.pdf