



การประยุกต์ใช้หลักการของลีนคอนสตรัคชันเพื่อลดความสูญเสียในการดำเนินการวางแผนออกแบบโครงการ
เพื่อการก่อสร้างกรณีศึกษา : โครงการก่อสร้างบ้านพักข้าราชการกองทัพอากาศ ทำดินแดง

**APPLICATIONS OF LEAN CONSTRUCTION PRINCIPLES TO REDUCE WASTE FROM
CONSTRUCTION PROJECT PLANNING: A CASE STUDY OF THE CONSTRUCTION OF THE
ROYAL THAI AIR FORCE OFFICER RESIDENTIAL PROJECT AT THA DIN DAENG**

มนัสชัย เงินยวง

นักศึกษาปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

*Corresponding author, E-Mail: ballmanatchai@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการก่อสร้างบ้านพักข้าราชการกองทัพอากาศ ทำดินแดง เป็น โครงการอาคารอยู่อาศัยรวมสำหรับข้าราชการกองทัพอากาศ ประกอบด้วยอาคารอยู่อาศัยรวมความสูง 13 ชั้นจำนวน 8 อาคารและอาคารจอดรถความสูง 8 ชั้นจำนวน 2 อาคารมีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งสิ้น 151,640 ตารางเมตรกำหนดเริ่มการก่อสร้างในปี พ.ศ.2562 โดยจะใช้เวลาการก่อสร้างประมาณ 4 ปี เพื่อเป็นกรณีศึกษาถึงการลดความสูญเสียในกระบวนการก่อสร้างอาคาร สูงที่เกิดขึ้นจากการวางแผนเพื่อออกแบบโครงการ คณะผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการทำงานเพื่อการออกแบบโครงการก่อสร้างบ้านพักข้าราชการดังกล่าวโดยศึกษาจากข้อมูลของคณะออกแบบโครงการ รวมถึงใช้ผลการวิเคราะห์เพื่อบ่งชี้และกำจัดความสูญเสียที่เกิดจากการออกแบบตลอดจนเสนอแนวทางการประยุกต์หลักการของลีนคอนสตรัคชันให้สามารถควบคุมความสูญเสียในการก่อสร้างที่เกิดขึ้น เพื่อให้สามารถส่งมอบงานแล้วเสร็จได้ทันตามกำหนดการที่วางไว้เป็นแนวทางเพื่อลดค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างและช่วยสร้างความพึงพอใจให้แก่ข้าราชการก่อนการส่งมอบอาคารพักอาศัยและพื้นที่ส่วนกลางผลที่ได้พบว่า การนำหลักการของลีนคอนสตรัคชันมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานสามารถทำให้งานก่อสร้างเป็นไปตามแผนที่วางไว้จากข้อมูลวิเคราะห์เปรียบเทียบแผนงาน และช่วยลดสิ่งสูญเปล่าในด้านกระบวนการอนุมัติเกี่ยวกับเอกสาร ได้เร็วขึ้น

คำสำคัญ: ลีนคอนสตรัคชัน; สิ่งสูญเปล่า; การวางแผนออกแบบโครงการ

ABSTRACT

The Royal Thai Air Force Officer residential project is being constructed at Tha Din Daeng. The accommodation comprises eight 13-story-high residential buildings and 2 parkings with 8 floors each. The total area of all buildings is 151,640 square meters. The project is expected to take 4 years to complete. This study is a case study to reduce the loss of time, labor, and resources in the construction process of the buildings caused by the planning for project design. The researcher studied the design process of this project from the data recorded by the project design team. The analysis results are then used to identify and eliminate the losses caused by the design process. This study proposes the guideline for applying lean construction principles

to control construction losses and complete the project on schedule. The study showed that applying lean construction principles can improve work efficiency, make the project on schedule, and reduce document approval time.

KEYWORDS: Lean; waste; planning construction

1. บทนำ

บ้านพักอาศัยสำหรับข้าราชการของกองทัพอากาศ เป็น โครงการอาคารอยู่อาศัยรวมสำหรับข้าราชการกองทัพอากาศ ประกอบด้วยอาคารอยู่อาศัยรวม ความสูง 13 ชั้นจำนวน 8 อาคารและอาคารจอดรถความสูง 8 ชั้น จำนวน 2 อาคารมีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งสิ้น 151,640 ตารางเมตร กำหนดเริ่มการก่อสร้างในปี พ.ศ.2562 โดยจะใช้เวลาการก่อสร้างประมาณ 4 ปีถือเป็นสวัสดิการที่ดีจากภาครัฐที่มอบให้เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนในเรื่องที่อยู่อาศัยของข้าราชการ และเพื่อให้การจัดการที่พักของทางราชการเป็นไปโดยถูกต้องในแนวทางเดียวกันจึงมีโครงการก่อสร้างอาคารบ้านพักอาศัยสำหรับข้าราชการทหารอากาศ ทุกระดับชั้นยศ ตามหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการจัดข้าราชการเข้าพักอาศัยในที่พักของทางราชการ พ.ศ.2560 ขึ้นมาในขณะเดียวกันการลดความสูญเสียในการดำเนินโครงการก่อสร้างก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ทุกคนจากทุกหน่วยงานราชการสามารถมีส่วนร่วมและปฏิบัติได้ ทั้งนี้ความสูญเสียในการก่อสร้างมีอยู่เป็นจำนวนมาก และในหลายกรณีแฝงตัวอยู่ในการดำเนินงานส่งผลให้ต้นทุนการก่อสร้างสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็นกรณีของโครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัยสำหรับข้าราชการของกองทัพอากาศนี้ เป็นโครงการที่กำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่และมีความสูญเสียในกระบวนการทำงานเกิดขึ้น ทั้งต้นเหตุมาจากเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้ดำเนินการก่อสร้างโดยตรงเป็นผลให้การก่อสร้างไม่ต่อเนื่องและเกิดความสูญเสียเพิ่มขึ้น

แนวคิดหรือหลักการในการลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการทำงานหรือในระบบต่างๆ มีอยู่ด้วยกันหลายแนวคิด แต่แนวคิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับและได้รับการใช้งานในหลายภาคส่วนคือแนวคิดแบบลีน (lean concept) เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างก็มักจะเรียกว่าเป็นลีนคอนสตรัคชัน (lean construction) งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการนำแนวคิดแบบลีนคอนสตรัคชันมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการออกแบบโครงการก่อสร้าง เพื่อลดความสูญเสียและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการวางแผนออกแบบโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยของกองทัพอากาศ ทาเคดางะโดยคณะผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาการทำงานจริงตลอดจนหาแนวทางในการลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นได้อีกในโครงการอื่นๆที่มีลักษณะเดียวกัน

2. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

หลักการลีน [1] เป็นการผสมผสานเทคนิคการบริหารงานที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกันโดยมีเป้าหมายในการลดความสูญเสียให้มากที่สุด โดยหลักการนี้ได้ให้ประโยชน์และใช้ได้ผลดีในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างกว้างขวางในทางองเดียวกันอุตสาหกรรมก่อสร้าง [2] สามารถนำบางส่วนที่มีลักษณะคล้ายคลึงมาประยุกต์ใช้ได้ โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนากระบวนการในงานก่อสร้างทั้งระบบผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องมีความมุ่งมั่นร่วมกันในการเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องและปฏิบัติงานเพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการบริหารโครงการแบบเดิม โดยที่การบริหารแบบลีนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในช่วงของวงจรชีวิตของโครงการก่อสร้าง [3] ในทุก ๆ ช่วง

การวางแผนการก่อสร้างเป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารโครงการอย่างมีประสิทธิภาพการวางแผนไม่ได้หมายถึงการวางแผนตามกำหนดระยะเวลาเท่านั้นแต่ยังหมายถึงแผนค่าใช้จ่ายแผนคุณภาพและแผนความปลอดภัยด้วยแผนงานก่อสร้างที่ดีจะต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้การวางแผนงานที่ดีต้องทำโดยผู้ที่มีประสบการณ์โดยต้องอาศัยข้อมูลต่างๆของกิจกรรมในการก่อสร้างต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากรกฎข้อบังคับและสภาพหน้างานโครงการที่ไม่มีการวางแผนเปรียบเสมือนโครงการที่ไม่มี

จุดมุ่งหมายที่ชัดเจนแผนงานก่อสร้างเป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบได้ว่าการทำตามขั้นตอนที่ต้องการหรือไม่ หากขาดการวางแผนก็จะไม่สามารถวัดผลสำเร็จของโครงการได้การประยุกต์ใช้หลักการสินค้าขั้นต้น [4] ในการก่อสร้างควรรอคำนึงถึงส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้

1) การกำหนดบรรทัดฐานการทำงาน [5] เพื่อใช้เป็นเป้าหมายและใช้กำหนดแนวทางในการทำงาน การกำหนดบรรทัดฐานจะสามารถใช้ในการเปรียบเทียบการทำงานชนิดเดียวกันในโครงการอื่น ๆ ได้ เป็นการสร้างค่านิยมของการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องขึ้นในองค์กร

2) แผนงานก่อสร้างที่ดีต้องมีการระบุสายงานวิกฤต [6] ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบงานหลัก ๆ ที่เป็นส่วนสำคัญ การให้ความสำคัญกับสายงานวิกฤตและทำงานวิกฤตให้เสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดจะเป็นหลักประกันอย่างหนึ่งที่จะทำให้งานทั้งหมดเสร็จตามเวลา

3) จัดระบบการบริหารความเสี่ยง [7] เพื่อที่จะจัดการกับความเสี่ยงระหว่างการดำเนินการในโครงการ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังแสดงในตารางที่ 1 ขั้นตอนเหล่านี้ใช้ในการวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการวางแผนเพื่อออกแบบโครงการและการกำหนดแผนงานก่อสร้าง โดยเริ่มจากการเขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบันตามขั้นตอนการทำงานโครงการดังรูปที่ 1 ประกอบการใช้เทคนิคแผนภาพกิจกรรมเพื่อจำลองกระบวนการทำงานของคณะทำงานในโครงการดังรูปที่ 2 ตามแนวคิดแบบสินค้าขั้นต้น

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและเครื่องมือที่ใช้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้
1. กระบวนการทำงานเพื่อการออกแบบโครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัย ทอ.	- Check Sheet - Brainstorming
2. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการ	- Cause and Effect Diagram - Method Study
3. ข้อกำหนดแนวทางในการปรับปรุง	- Check Sheet - Brainstorming
4. ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข	- Check Sheet - Brainstorming
5. วัดและประเมินผลเปรียบเทียบ	- Brainstorming

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ดังตารางที่ 2 ประกอบกับการเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนในการออกแบบโครงการที่ส่งผลต่อกระบวนการก่อสร้างดังรูปที่ 1 ซึ่งได้จากการสังเกตการปฏิบัติงานในโครงการและจากการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและการทำความเข้าใจถึงกระบวนการในการออกแบบโครงการ ศึกษาถึงปัญหาจากแบบก่อสร้างที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการก่อสร้าง ทั้งในแง่ของค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการก่อสร้าง รวมถึงการวิเคราะห์หาสิ่งที่ไม่สร้างคุณค่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการออกแบบและการก่อสร้างผลจากการเก็บข้อมูลพบว่าหากเรามีการกำหนดกรอบระยะเวลาในการทำงานที่ชัดเจนในทุก ๆ ช่วง จะช่วยให้กระบวนการทำงาน โครงการดังกล่าวเกิดความราบรื่นตามแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ต่างๆของบุคลากรในขณะทำงาน

ตารางที่ 2 กลุ่มคนและจำนวนผู้รับการสัมภาษณ์

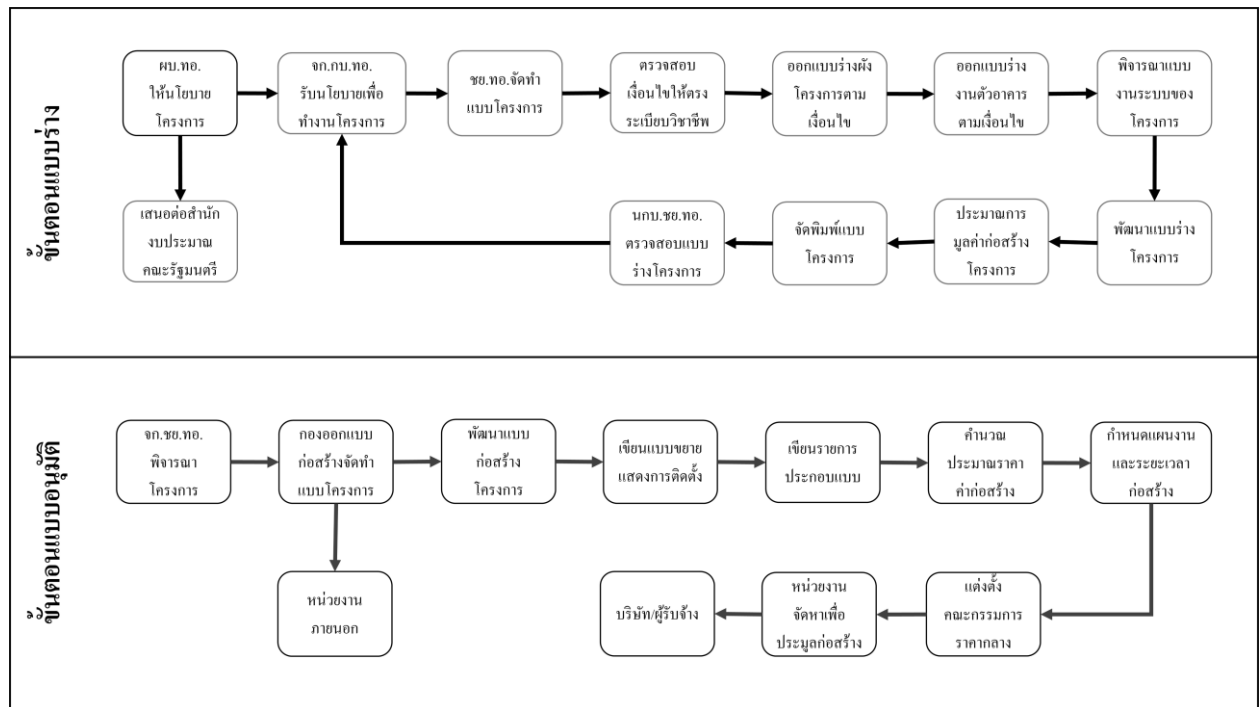
ตำแหน่งหน้าที่ของผู้ให้สัมภาษณ์	
ตำแหน่ง/หน้าที่	จำนวนผู้ให้ข้อมูล
คณะออกแบบโครงการก่อสร้าง	
หัวหน้าโครงการ	1
วิศวกรโครงการ	3
สถาปนิกโครงการ	3
ช่างเขียนแบบ	3
ฝ่ายประมาณราคา	3
คณะควบคุมงานก่อสร้าง	
นายทหารควบคุมงานก่อสร้าง	4
เจ้าของกิจการรับเหมาก่อสร้าง	1
วิศวกรสนาม	1
โฟร์แมน	1
รวม	20

ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการออกแบบโครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัยกองทัพอากาศ จากคณะผู้ออกแบบโครงการก่อสร้างซึ่งประกอบด้วย 2 ช่วงการทำงาน คือ 1) ช่วงทำแบบร่างเพื่อเสนองบประมาณโครงการ และ 2) ช่วงในการทำแบบอนุมัติเพื่อใช้ในการก่อสร้างจริงการนำแบบก่อสร้างมาเพื่อใช้ในการก่อสร้างนั้นมีขั้นตอนที่แต่ละฝ่ายต้องปฏิบัติงานร่วมกันดังรูปที่ 2

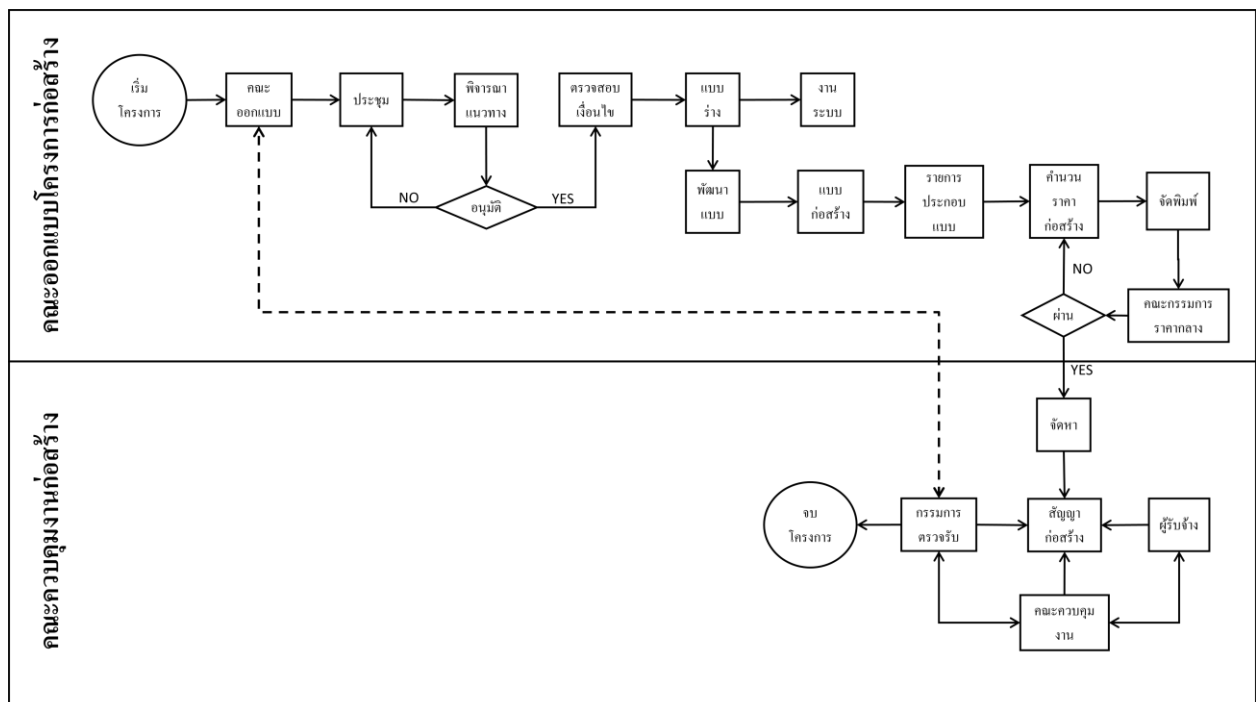
3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาในระหว่างการก่อสร้างที่เกิดขึ้นจากกระบวนการออกแบบ และรายการประกอบแบบซึ่งกำลังอยู่ระหว่างการก่อสร้างในระยะที่ 2 ของโครงการโดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้สัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานทั้งในส่วนกระบวนการออกแบบ และผู้วางแผนโครงการเพื่อการจัดทำแบบก่อสร้างสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานในด้านการควบคุมงานก่อสร้างที่หน่วยงานราชการแต่งตั้งสังเกตการณ์ผู้ปฏิบัติงานในโครงการก่อสร้าง การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวกับรายการประกอบแบบเพื่อการ

ก่อสร้าง และแบบพิมพ์เขียว การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขงานก่อสร้างและข้อมูลสถิติด้านเวลาที่ใช้ดำเนินโครงการและการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารการส่งมอบงานที่แล้วเสร็จ ตามแผนงานการก่อสร้างที่ได้วางแผนไว้



รูปที่ 1 กระบวนการทำงานเพื่อการออกแบบโครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัย ทอ.



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างคณะออกแบบโครงการและคณะกรรมการควบคุมงานก่อสร้างบ้านพักอาศัย ทอ.

3.2 ผลจากการจัดเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทางด้านสถิติของคณะควบคุมงานก่อสร้างเรื่องการรับส่งเอกสาร รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการขออนุมัติเอกสารจากข้อมูลมีการส่งเอกสารทั้งสิ้นจำนวน 380 รายการ พบว่าดังตารางที่ 3 ทำให้ทราบถึงกระบวนการทำงานที่ต้องคำนึงถึงเพื่อการวางแผนในการจัดการเรื่องการจัดเตรียมเอกสาร ทุกเรื่องต้องใช้ระยะเวลาในกระบวนการพิจารณาเพื่อการอนุมัติของทางราชการหลายขั้นตอน หากทราบขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติล่วงหน้าจะช่วยลดความสูญเสียในเรื่องระยะเวลาการรอคอย และปริมาณงานที่ต้องแก้ไขให้ลดลงได้

ตารางที่ 3 ข้อมูลระยะเวลาการอนุมัติทางเอกสารในโครงการก่อสร้างระยะที่ 1

ประเภทเอกสาร	จำนวนรายการ	เปอร์เซ็นต์
1.เอกสารขออนุมัติใช้วัสดุก่อสร้าง - วัสดุในงานสถาปัตยกรรม - วัสดุในงานโครงสร้าง - วัสดุในงานระบบไฟฟ้า - วัสดุในงานระบบประปา - วัสดุในงานระบบเครื่องกล	142	37.37%
2.เอกสาร Shop Drawingทุกประเภทงาน	46	12.11%
3.เอกสารนำส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อการตรวจสอบ	49	12.89%
4.เอกสารส่งงานและขอรับเงิน	30	7.89%
5.เอกสารรายงานสรุปผลการก่อสร้าง	52	13.68%
6.เอกสารอื่น ๆ	61	16.05%
รวม	380	100%

3.4 การหาแนวทางแก้ไขและดำเนินการปรับปรุง

สาเหตุของการเกิดของเสียที่สร้างความสูญเสียเปล่าในโครงการ จากผลการเก็บข้อมูลการเกิดของเสียที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในโครงการจากการสัมภาษณ์คณะทำงานดังกล่าว โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis หาเหตุปัจจัยที่แท้จริงของปัญหา

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากข้อสังเกตในการวางแผนงานออกแบบโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยข้าราชการ ทอ.ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 มีความแตกต่างกันจากข้อมูลรายละเอียดในการแบ่งงวดงานก่อสร้างในสัญญาจ้างทั้ง 2 ระยะที่ผ่านมา ซึ่งในระยะที่ 1 รายละเอียดแผนงานก่อสร้างจะเป็นลักษณะของการก่อสร้างที่เริ่มก่อสร้างทั้ง 2 อาคารไปพร้อมกันในทุกๆงวดงานตามสัญญาก่อสร้าง การจะส่งมอบงานตามสัญญาก่อสร้างเพื่อเบิกเงินค่าจ้างในแต่ละงวด ต้องก่อสร้างให้แล้วเสร็จพร้อมกันทั้งสองอาคาร ตามขั้นตอนแผนการปฏิบัติงานที่วางเอาไว้ จากข้อมูลที่ได้ศึกษาจากแผนงานในระยะที่ 1 ดังตารางที่ 5 พบว่าผลการทำงานเกิดความล่าช้าและเกินสัญญาก่อสร้างจากข้อมูลแผนงานก่อสร้างทั้ง 39 งวด ผู้รับจ้างทำงานแล้วเสร็จตามแผนเพียง 8 งวด และทำงานเกินแผนงาน

ก่อสร้างถึง 31 งวด คิดเป็นความล่าช้าถึง 80% ของแผนงานทั้งหมด ส่งผลให้การส่งมอบอาคารให้แก่ข้าราชการเพื่อเข้าพักอาศัย ล่าช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้ดังรูปที่ 3 ในขณะที่แผนการก่อสร้างในระยะที่ 2 ดังตารางที่ 6 (กำลังก่อสร้าง) ตามรายละเอียดงาน ก่อสร้างในแต่ละงวดงานเพื่อการส่งมอบ จะเป็นลักษณะการก่อสร้างในแต่ละอาคารได้แยกการทำงานออกจากกันทั้ง 3 อาคาร ดังรูปที่ 4 ในรายละเอียดการก่อสร้างขึ้นอยู่กับความพร้อมและศักยภาพของผู้รับจ้างที่จะสามารถก่อสร้างได้ โดยที่อาคารทั้ง สามหลังแบ่งแยกงวดงาน ระยะเวลาในการทำงาน และค่าก่อสร้างออกจากกันอย่างชัดเจน

จากข้อมูลในการศึกษาพบว่า การวางแผนออกแบบ โครงการก่อสร้างของเรื่องการแบ่งงวดงานในระยะที่ 2 ส่งผลดีให้แก่ผู้ รับจ้างเพราะในระหว่างการทำงานก่อสร้างไม่ต้องรอให้แล้วเสร็จพร้อมกันทุกหลัง เพื่อการส่งมอบงานตามงวดงานที่ระบุในสัญญา ก่อสร้าง ส่งผลให้เกิดความคล่องตัว รวมถึงมีผลต่อสภาพคล่องทางการเงินในการทำงานมากกว่ารูปแบบแผนงานในระยะที่ 1 ส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากกว่า การใช้ระยะเวลาในการทำงานเร็วกว่าแผนการทำงานที่วางไว้ เป็นผลดีและเกิด ประโยชน์ต่อทางราชการอย่างมากผลการวิเคราะห์การวางแผนออกแบบ โครงการก่อสร้างในลักษณะดังกล่าว มีส่วนอย่างมากที่ทำให้ ให้องค์กรเกิดการดำเนินงานที่ต่อเนื่องไม่เกิดการรอคอยที่ส่งผลให้เกิดการสูญเปล่าในระหว่างการทำงานดังนั้นจึงควรนำผลที่ได้มา เป็นข้อมูลพิจารณาในกระบวนการออกแบบโครงการต่อไป

ตารางที่ 4 สรุประยะเวลาก่อสร้างบ้านพักข้าราชการ ทอ.ท่าดินแดง ระยะที่ 1 (แล้วเสร็จ)

งวด ที่	เวลาตามแผน (วัน)	เวลาก่อสร้างจริง (วัน)	เวลาเกินแผนงาน (วัน)	งวด ที่	เวลาตามแผน(วัน)	เวลาก่อสร้างจริง (วัน)	เวลาเกินแผนงาน (วัน)
1	60	322	-262	21	540	629	-89
2	105	196	-91	22	550	582	-32
3	150	230	-80	23	560	568	-8
4	195	253	-58	24	570	582	-12
5	240	279	-39	25	580	599	-19
6	285	300	-15	26	590	769	-179
7	330	322	8	27	600	769	-169
8	375	344	31	28	610	599	11
9	420	424	-4	29	620	629	-9
10	430	322	108	30	630	629	1
11	440	377	63	31	640	769	-129
12	450	467	-17	32	650	629	21
13	460	467	-7	33	660	720	-60
14	470	504	-34	34	670	769	-99
15	480	539	-59	35	680	629	51
16	490	504	-14	36	690	769	-79
17	500	518	-18	37	700	720	-20
18	510	539	-29	38	710	769	-59
19	520	769	-249	39	720	769	-49
20	530	599	-69				

สรุปการก่อสร้างระยะที่ 1

- 1) ระยะเวลาก่อสร้าง 720 วัน
- 2) ผลงานแล้วเสร็จ 100% เมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 (เวลาก่อสร้างจริง 769 วัน)
- 3) ซ้ำกว่าแผนงานตามสัญญา 769 - 720 = 49 วัน (ครบกำหนดสัญญาวันที่ 29 กันยายน พ.ศ.2564)
- 4) ผู้รับจ้างได้รับสงวนสิทธิ์ขยายระยะเวลาก่อสร้าง 36 วัน (คำสั่งให้หยุดงานสถานการณ์โรคระบาด)
- 5) ผู้รับจ้างถูกปรับกรณีเกินสัญญา 49-36 = 13 วัน ค่าปรับ 242,445 บาท/วัน รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,151,785 บาท

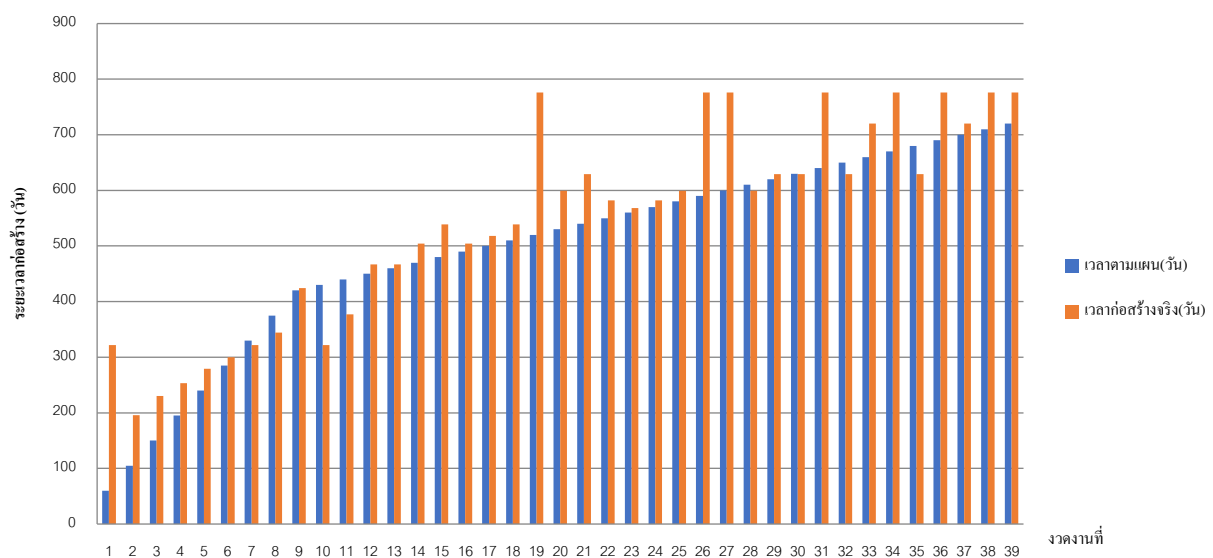
ตารางที่ 5 สรุประยะเวลาการก่อสร้างบ้านพักข้าราชการ ทอ.ทำดินแดง ระยะที่ 2 (กำลังก่อสร้าง)

งวดที่	เวลาตาม แผน (วัน)	เวลา ก่อสร้าง จริง(วัน)	เวลาเกิน แผนงาน (วัน)	งวดที่	เวลาตาม แผน (วัน)	เวลา ก่อสร้าง จริง(วัน)	เวลาเกิน แผนงาน (วัน)	งวดที่	เวลาตาม แผน (วัน)	เวลา ก่อสร้าง จริง(วัน)	เวลาเกิน แผนงาน (วัน)
1	20	162	-142	29	360	162	198	57	680	139	541
2	40	190	-150	30	380	190	190	58	700	162	538
3	60	219	-159	31	400	244	156	59	720	190	530
4	80	241	-161	32	420	241	179	60	740	244	496
5	100	337	-237	33	440	241	199	61	760	241	519
6	120	394	-274	34	460	394	66	62	770	274	496
7	140	394	-254	35	480	394	86	63	780	546	234
8	160	442	-282	36	500	442	58	64	785	588	197
9	170	546	-376	37	510	546	-36	65	790		
10	180	546	-366	38	520	546	-26	66	795		
11	190	588	-398	39	530	588	-58	67	800	588	212
12	200			40	540			68	805		
13	210			41	550			69	810		
14	220			42	560			70	815		
15	230	605	-375	43	570	605	-35	71	820		
16	240	610	-370	44	580	610	-30	72	830		
17	250			45	590			73	835		
18	260			46	600			74	845		
19	270			47	610			75	855		
20	280			48	620			76	865		
21	290	610	-320	49	625	610	15	77	870		
22	300			50	630			78	875		
23	310			51	635			79	880		
24	320			52	640			80	885		
25	325			53	645			81	890		
26	330			54	650			82	895		
27	335			55	655			83	900		
28	340			56	660						

สรุปการก่อสร้างระยะที่ 2

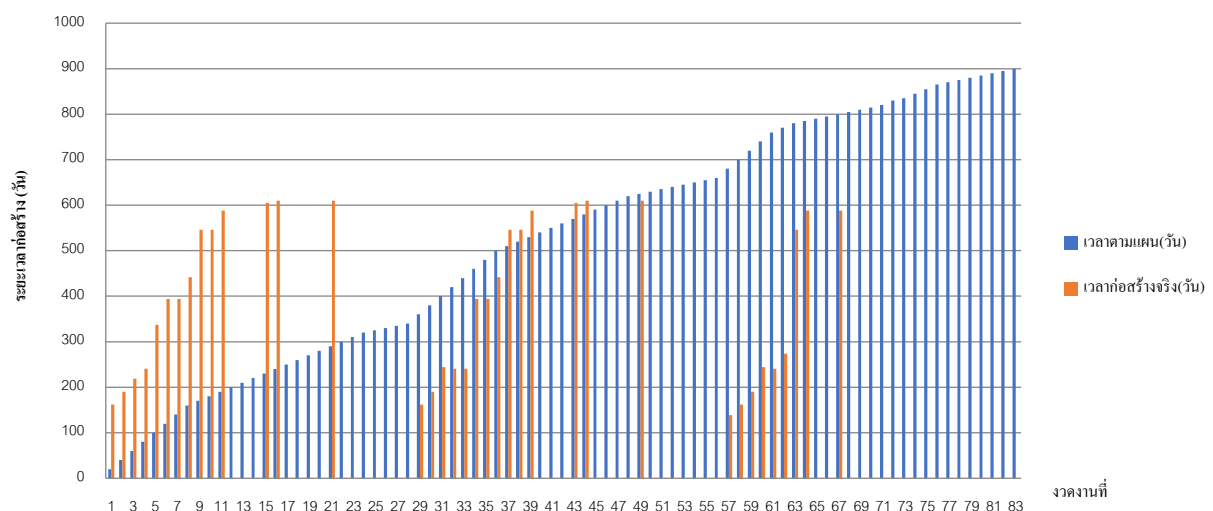
- 1) ระยะเวลาก่อสร้าง 900 วัน
- 2) ผลงานปัจจุบันแล้วเสร็จ 67.7%(ข้อมูล ณ วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2565)
- 3) เร็วกว่าแผนงาน 1.52% (ครบสัญญาวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2566)
- 4) ตามแผนการทำงานอยู่ในงวดที่ 57 (ทั้งหมด 83 งวด)
- 5) การคาดการณ์ล่วงหน้าสามารถก่อสร้างแล้วเสร็จตามแผนงานก่อสร้างที่วางแผนไว้

แผนงานก่อสร้างบ้านพักข้าราชการ ทอ.ทำดินแดง ระยะที่ 1 จำนวน 2 หลัง



รูปที่ 3 การเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างกับระยะเวลาการปฏิบัติงานจริงระยะที่1(แล้วเสร็จ)

แผนงานก่อสร้างบ้านพักข้าราชการ ทอ.ทำดินแดง ระยะที่ 2 จำนวน 3 หลัง



รูปที่ 4 การเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างกับระยะเวลาการปฏิบัติงานจริงระยะที่2(กำลังก่อสร้าง)

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากคณะออกแบบโครงการก่อสร้าง

ข้อมูลด้านปัญหาของการดำเนินงานในการจัดทำแบบโครงการก่อสร้าง ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการดังกล่าว ซึ่งได้คัดเลือกสาเหตุปัญหาโดยจำแนกประเภทของข้อผิดพลาดในการทำแบบก่อสร้างได้ ดังนี้

1) ระยะเวลาในการจัดทำแบบก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม การรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อออกแบบโครงการก่อสร้าง ตลอดจนระยะเวลาในการเขียนแบบ การเขียนรายการประกอบแบบ ประมาณราคาก่อสร้าง กระบวนการจัดซื้อจัดสร้างและทำสัญญา ก่อสร้างต้องใช้เวลาที่เหมาะสมในการพิจารณา กระบวนการที่เร่งรีบทำให้เกิดข้อผิดพลาดในด้านรายละเอียดของการจัดทำแบบก่อสร้าง

2) การจัดทำแผนงานเพื่อการก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงประเภทของลำดับอาคารที่จะก่อสร้างจริง เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับจำนวนข้อมูลของผู้มีสิทธิในบ้านพักอาศัยที่เดือดร้อน จึงจำเป็นต้องจัดให้ข้าราชการเข้าพักอาศัยก่อนโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ สมบูรณ์ตามวงรอบของแผนการจัดการเรื่องบ้านพักอาศัยส่งผลให้เกิดกระบวนการทบทวนราคาก่อสร้างและขั้นตอนการจัดทำแผนงานของโครงการก่อสร้างที่ล่าช้าออกไป

3) การจัดการด้านทีมงานโครงการก่อสร้างเพื่อจัดทำแบบและรายการก่อสร้างไม่เหมาะสม ขาดแคลนบุคลากรที่สำคัญในการทำงาน จำนวนของคณะผู้ทำงานไม่เพียงพอต่อการทำงานโครงการขนาดใหญ่ ต้องเพิ่มช่วงเวลาในการทำงานจากเวลาปกติเป็นการสร้างภาระที่หนักสำหรับคณะผู้ทำงานในโครงการดังกล่าว

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากคณะควบคุมงานก่อสร้าง

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานก่อสร้างและผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างของโครงการนี้ การทำงานในระยะที่ 1 เกิดความล่าช้าส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานดังตารางที่ 7 จึงส่งผลให้มีการปรับเปลี่ยนแผนการทำงานใหม่เกิดขึ้นในโครงการระยะที่ 2 ข้อมูลปัญหาจากแบบก่อสร้างที่กระทบมายังการดำเนินงานก่อสร้าง ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยจำแนกประเภทของข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบได้ดังนี้

1) ปัญหาการขาดแคลนแรงงานก่อสร้างในช่วงของการดำเนินงานก่อสร้างที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ ปัญหาการเกิดโรคระบาดโควิด-19 ซึ่งส่งผลกระทบต่ออย่างมาก แรงงานต่างด้าวที่ถูกกฎหมายถูกผลักดันกลับประเทศทำให้บริษัทขาดแรงงานอย่างหนัก คนงานบางส่วนติดโควิดทำให้ต้องพักงานเป็นบางช่วง การหมุนเวียนคนงานภายในโครงการไม่มีความต่อเนื่อง

2) แบบก่อสร้างขาดรายละเอียดที่สำคัญหรือให้รายละเอียดของแบบก่อสร้างไม่ครบถ้วน ไม่เพียงพอจนไม่สามารถดำเนินการได้ ส่งผลให้ช่วงขณะทำการก่อสร้างเกิดการรอคอยข้อมูลในด้านแบบก่อสร้างเพื่อใช้ในการทำงาน

3) ขั้นตอนในการพิจารณาอนุมัติเอกสารในระบบงานราชการต่าง ๆ ที่จำเป็นในงานก่อสร้าง ผลการพิจารณาตรวจสอบคุณลักษณะวัสดุ ผลการอนุมัติแบบแก้ไขเพิ่มเติมของโครงการก่อสร้าง หรือผลการขออนุญาตหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ก่อสร้าง มีขั้นตอนในการพิจารณาเพื่ออนุมัติต้องใช้ระยะเวลามีผลกระทบในการทำงานก่อสร้าง

4) ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงแบบ หรือรายละเอียดวัสดุเพื่อการก่อสร้าง ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงาน ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการก่อสร้างโครงการ

สาเหตุของการเกิดของเสียที่สร้างความสูญเปล่าในโครงการ จากผลการเก็บข้อมูลการเกิดของเสียที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าในโครงการจากการสัมภาษณ์คณะทำงานดังกล่าว โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis หาเหตุปัจจัยที่แท้จริงของปัญหาพบว่าดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์สาเหตุที่สร้างความสูญเปล่าของโครงการก่อสร้างในระยะที่ 1

ปัญหา	Why 1	Why 1	แนวทางแก้ปัญหา
1.คณะทำงานมีบุคลากรที่น้อยเกินไปเมื่อเทียบกับมูลค่าโครงการ	คณะทำงานระดับล่างมีอำนาจในการตัดสินใจน้อย	ประสบการณ์ในการทำงานที่แตกต่างกัน	-ควรแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาให้เพียงพอ -รับสมัครบุคลากรเพิ่มเข้ามาในคณะทำงาน
2.การเตรียมเอกสารในการเริ่มงานก่อสร้างมีกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อน	หน่วยงานเดียวกันแต่แบ่งแยกหน้าที่ความรับผิดชอบหลายระบบ	การประสานงานระหว่างหน่วยงานไม่ชัดเจน	-กำหนดวันเวลาที่แน่นอนในสัญญาก่อสร้าง
3.การขออนุมัติใช้วัสดุก่อสร้างมีขั้นตอนเพื่อการอนุมัติที่ใช้เวลานาน	คัดเลือกวัสดุไว้ล่วงหน้าให้พร้อมใช้งานและเพียงพอต่อความต้องการ	ประเภทของวัสดุไม่ครบหากมีในท้องตลาด	-ลดขั้นตอนทางเอกสารของระบบราชการในการอนุมัติวัสดุ
4.การขอแก้ไขแบบหรือเปลี่ยนแปลงรายการก่อสร้างมีผลต่อสัญญาก่อสร้าง	แบบก่อสร้างมีความไม่ชัดเจนในรายละเอียด	แบบก่อสร้างและจำนวนปริมาณงานในรายการไม่ตรงกัน	-ยึดตามผลประโยชน์ของทางราชการให้มากที่สุด
5.แผนงานก่อสร้างที่ระบุไว้ในงวดงานมีความไม่เหมาะสม	การตรวจสอบงานเพื่อการส่งมอบงานในแต่ละงวดเกิดข้อขัดแย้งกัน	ต้องรอกงานก่อสร้างแล้วเสร็จพร้อมกันทั้ง 2 อาคาร จึงส่งงานตามงวดงานที่ระบุได้	-กำหนดแผนงานก่อสร้างให้สามารถทำงานหลายๆ ส่วนได้พร้อมกัน

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ถึงเหตุและความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างในระยะที่ 1

ปัจจัยที่ทำให้การดำเนินงานโครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้า	
ปัจจัยในการบริหารงานก่อสร้าง	ปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้า
1.ด้านบุคลากร	- ขาดแคลนแรงงานในสถานการณ์โรคระบาด - ความผิดพลาดด้านการสื่อสารระหว่างผู้ควบคุมงานและผู้ปฏิบัติงาน
2.ด้านการเงิน	- การแข่งขันเรื่องราคาจ้างเหมา - การส่งมอบงานตามขั้นตอนมีความล่าช้า
3.ด้านเครื่องจักร	- การไม่มีเครื่องจักรประจำเป็นของตนเอง - เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาทำให้เสียบ่อย
4.ด้านขั้นตอนก่อสร้าง	- แผนงานในการก่อสร้างมีความไม่เหมาะสม - แบบก่อสร้างบางส่วนขาดรายละเอียดที่สำคัญ
5.ด้านอื่น ๆ	- ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการล่าช้า - ราคาวัสดุก่อสร้างเกิดการเปลี่ยนแปลง - ภัยธรรมชาติ เช่น ฝนตก

4.3 การประยุกต์ใช้หลักการลีนคอนสตรัคชันเพื่อลดความสูญเสีย

จากข้อมูลการเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างในระยะที่ 1 และ 2 ดังตารางที่ 8 สามารถทำให้ทราบถึงความแตกต่างในแผนการทำงาน การกำหนดรายละเอียดงานก่อสร้างแต่ละงวดในสัญญาก่อสร้างมีผลต่อระยะเวลาในการก่อสร้างจริงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อทำการศึกษาหาความสูญเสียและประยุกต์แนวความคิดแบบลีนคอนสตรัคชันจากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องการทำความเข้าใจในกระบวนการออกแบบโครงการและเชื่อมโยงมายังกระบวนการในการดำเนินงานก่อสร้าง สามารถบ่งชี้ความสูญเสียภายในกระบวนการเหล่านั้นได้การกำจัดความสูญเสียเหล่านั้นทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น สาเหตุหลัก ๆ ที่ต้องคำนึงถึง คือ ขั้นตอนในการออกแบบ ขั้นตอนในการวางแผนงานก่อสร้าง และขั้นตอนในการก่อสร้าง

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างทั้ง 2 ระยะ

ผลการปฏิบัติงานตามแผนงานโครงการก่อสร้าง	
งานก่อสร้างระยะที่ 1 (720 วัน)	งานก่อสร้างระยะที่ 2 (900 วัน)
อาคารพักอาศัยรวม 2 อาคาร	อาคารพักอาศัยรวม 2 หลังและอาคารจอดรถ 1 อาคาร
ค่าเฉลี่ยตามแผนใช้เวลาก่อสร้าง 360 วัน/อาคาร	ค่าเฉลี่ยตามแผนใช้เวลาก่อสร้าง 300 วัน/อาคาร
งานก่อสร้างแล้วเสร็จช้ากว่าแผน 49 วัน	ปัจจุบันงานเร็วกว่าแผน 1.52% (14 วัน)
ค่าปรับ 13 วัน รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,151,785 บาท	คาดว่าจะแล้วเสร็จตามสัญญาก่อสร้าง (ไม่ถูกปรับ)
มูลค่าโครงการ 486,990,000 บาท	มูลค่าโครงการ 615,777,777 บาท

4.4 การวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ดังนี้

จากข้อมูลในทุกๆด้านที่ได้รวบรวมไว้ประกอบการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างทั้ง 2 ระยะ สามารถประยุกต์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 10 ตามหลักการลีนคอนสตรัคชั่นได้ดังนี้

1) การรอคอย (Waiting lost) จากข้อมูลคณะควบคุมงานก่อสร้างตามสถิติการอนุมัติแบบการติดตั้งพบว่า ในกระบวนการตรวจแก้ไขแบบและรอคอยการอนุมัติแบบจากคณะออกแบบเพื่อใช้ในโครงการก่อสร้างมีสถิติเวลาในกระบวนการเกิน 1 เดือนเกิดการรอคอยจากการประสานงานกันกับหน่วยงานตรวจสอบที่เกี่ยวข้องได้แก่การรอแบบจากฝ่ายออกแบบเพื่อนำไปก่อสร้างโดยแบบที่ได้รับการอนุมัตินั้นต้องมีความชัดเจนในวัตถุประสงค์การติดตั้งซึ่งมักเกิดปัญหาจากการรอเนื่องจากงานโครงสร้างมักดำเนินการไปก่อนหน้าไม่ทันกับแบบที่ถูกส่งมาใช้งานซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในระหว่างการก่อสร้างงานระบบ

2) ความสูญเสียจากการมีกระบวนการที่มากเกินไป (Extra Processing) จากข้อมูลการลงบันทึกประจำวันของคณะผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามขั้นตอนของทางราชการเพื่อลงนามการอนุมัติเอกสารต่างๆเช่น กระบวนการอนุมัติวัสดุที่ใช้ในโครงการก่อสร้างจะเห็นได้ว่า กว่าจะได้ข้อมูลสรุปเพื่อการอนุมัติใช้ต้องสูญเสียเวลาในกระบวนการดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1 เดือนต่อ 1 เรื่อง แสดงให้เห็นได้ว่าเป็นความสูญเสียจากการที่มีขั้นตอนการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น

3) ความสูญเสียจากการไม่สามารถใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถได้เต็มประสิทธิภาพ (None use idea from team Lost) จากข้อมูลคณะออกแบบโครงการก่อสร้างในเรื่องจำนวนบุคลากรในคณะทำงานดังกล่าว มีจำนวนที่ไม่เหมาะสมต่อขนาดของงานออกแบบ การกำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญในคณะทำงานออกแบบไม่สอดคล้องกับมูลค่าโครงการ ควรกำหนดจำนวนคณะทำงานในแต่ละสาขาวิชาชีพให้เพียงพอต่อการทำงาน การคัดเลือกใช้คนไม่เหมาะสมกับปริมาณงานและหน้าที่ความรับผิดชอบ ส่งผลให้จำนวนระยะเวลาในการทำงานออกแบบต้องเพิ่มชั่วโมงการทำงานในช่วงนอกเวลาราชการ ก่อให้เกิดเป็นค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงงานเพิ่มขึ้น

4) ความสูญเสียจากการมีของเสียมากเกินไปคืองานที่ต้องแก้ไข (Defect lost) จากข้อมูลคณะควบคุมงานก่อสร้าง ทำงานใน ระยะที่ 1 ที่ต้องก่อสร้างทั้ง 2 อาคาร ไปพร้อมกันเนื่องด้วยตามงวดงานในสัญญาก่อสร้างมีเหตุต้องแก้ไขงานให้สมบูรณ์ อีกทั้งต้องรอให้งานแล้วเสร็จพร้อมกันทั้ง 2 อาคาร จึงจะสามารถเบิกเงินค่าจ้างได้ตามรายละเอียดงวดงานที่ระบุไว้ และจากเหตุของความล่าช้าที่เกิดขึ้นส่งผลในการส่งมอบโครงการก่อสร้างในบางส่วน เพราะต้องมาเสียเวลาในการแก้ไขสิ่งก่อสร้างต่างๆที่ไม่สมบูรณ์ ข้าราชการผู้พักอาศัยส่วนแรกเข้าพักไม่ได้ ส่งผลให้ต้องเสียทรัพยากรทั้งค่าวัสดุและค่าแรงงาน เกิดการทำซ้ำใหม่ (Rework) เป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลเป็นเหตุให้ผู้รับจ้างต้องถูกปรับกรณีเกินสัญญา รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,151,785 บาท และเป็นเหตุทำให้การเข้าพักอาศัยของข้าราชการผู้มีสิทธิในบ้านพักดังกล่าวล่าช้าออกไปจากกระบวนการวางแผนของโครงการในระยะแรก

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ตามหลักการลีนคอนสตรัคชั่น

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นตามหลักการลีนคอนสตรัคชั่น		
ความสูญเสียที่ค้นพบ	จำนวน	หน่วย
1.การรอคอย (Waiting lost) จากข้อมูลจำนวนการทำเอกสารรายงานในโครงการก่อสร้าง	380	รายการ
2.ความสูญเสียจากการมีกระบวนการที่มากเกินไป (Extra Processing) ระยะเวลาเฉลี่ยเพื่อการอนุมัติเอกสารในกระบวนการ	1	เดือน
3.ความสูญเสียจากการไม่สามารถใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถได้เต็มประสิทธิภาพ (None use idea from team Lost) จากข้อมูลจำนวนคณะทำงานออกแบบโครงการก่อสร้างในแต่ละสาขาวิชาชีพ	10	คน
4.ความสูญเสียจากการมีของเสียมากเกินไปคืองานที่ต้องแก้ไข (Defect lost) โครงการในระยะที่ 1 ถูกปรับกรณีเกินสัญญา	13	วัน

จากปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการออกแบบโครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่ามีกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเกิดขึ้นผลการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างทั้ง 2 ระยะเวลาเป็นผลจากการมองเห็นข้อผิดพลาดและสิ่งสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น และได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนงานให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ดังนั้นจึงเห็นควรมีการนำแนวคิดแบบลีนคอนสตรัคชั่นมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการในการออกแบบโครงการก่อสร้างในอนาคตต่อไป แบบก่อสร้างที่ผ่านกระบวนการในการออกแบบนั้นควรผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอปราศจากการรอคอยและการนำกลับมาแก้ไขใหม่ เพื่อจะนำไปสู่การดำเนินการก่อสร้างที่ต่อเนื่อง ไม่เกิดปัญหาติดขัดในขณะกำลังดำเนินการก่อสร้าง ในกรณีนี้ผู้วิจัยจึงได้นำกระบวนการแนวคิดแบบลีนคอนสตรัคชั่นเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบโครงการให้ได้ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการก่อสร้างในอนาคตให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดตามไปด้วยดังตารางที่ 11 เครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิดแบบลีนคอนสตรัคชั่นอีกอย่างหนึ่งที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้าง คือ ชุดเครื่องมือ PDCA (Plan – Do – Check – Act) ซึ่งเป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ วางแผน – ปฏิบัติ – ตรวจสอบ – ปรับปรุง และการดำเนินกิจกรรม PDCA ต้องทำอย่างต่อเนื่องให้ครบระบบหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบลีนทั้ง 27 ชนิด ซึ่งจำแนกได้ 4 ประเภทดังที่กล่าวไว้สามารถนำบางส่วนที่มีลักษณะคล้ายคลึงมาประยุกต์ใช้ได้ การใช้หลักการลีนคอนสตรัคชั่น โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนากระบวนการในงานก่อสร้างทั้งระบบจะเป็นประโยชน์อย่างมาก ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องมีความมุ่งมั่น ร่วมกัน ในการเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องและปฏิบัติงาน เพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการบริหารโครงการแบบเดิม โดยที่การบริหารแบบลีนคอนสตรัคชั่น สามารถนำมาใช้ในช่วงของวงจรชีวิตโครงการก่อสร้างทุก ๆ ช่วง

ตารางที่ 10 ผลการปรับปรุงกระบวนการในการออกแบบโครงการโดยใช้แนวคิดแบบลีนคอนสตรัคชัน

การปรับปรุงกระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่าในการทำงาน		
ลำดับ	กิจกรรม	การปรับปรุง
1.	การรวบรวมข้อมูลเพื่อการออกแบบ	ต้องเก็บข้อมูลให้ครบทุกด้านทั้งข้อมูลภายในหน่วยงานและข้อมูลจากหน่วยงานภายนอก
2.	การพัฒนาแบบก่อสร้างและแผนงานในการก่อสร้าง	การใช้ความสัมพันธ์ด้านพันธมิตรด้านวัสดุในงานก่อสร้าง โดยให้ฝ่ายออกแบบก่อสร้างเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนด
3.	ขั้นตอนในการตรวจสอบข้อผิดพลาด	การรวบรวมแบบก่อสร้างของทุกงานที่เกี่ยวข้อง ควรให้ฝ่ายก่อสร้างเข้ามามีส่วนในการเสนอแนะข้อผิดพลาด
4.	การกำหนดรายการประกอบแบบ	เขียนรายละเอียดให้ชัดเจนและครบถ้วน อาจใช้ตัวอย่างวิธีการทำงานเหมือนข้อดีจากโครงการที่ผ่านมา
5.	การก่อสร้างตามกระบวนการในสัญญาก่อสร้าง	การบันทึกข้อมูลสิ่งที่ได้มีการแก้ไขจากข้อสรุปที่เกิดขึ้นล่าสุด และสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้
6.	การส่งมอบอาคารให้แก่ผู้ดูแลและผู้ใช้อาคาร	การอบรมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงจากการใช้ประโยชน์สิ่งปลูกสร้าง

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาโครงการก่อสร้างบ้านพักข้าราชการกองทัพอากาศ ทำดินแดงประกอบการวิจัยพบว่าการนำหลักการของลีนคอนสตรัคชันมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน สามารถใช้เป็นข้อคำนึงถึงเหตุผลเพื่อลดสิ่งสูญเปล่าในการดำเนินการวางแผนออกแบบโครงการเพื่อการก่อสร้างแก่กองทัพอากาศได้เป็นอย่างมาก แนวทางการปรับปรุงแผนงานสามารถนำเสนอแนวคิดส่งต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานโครงการต่อไปได้เป็นอย่างดี ช่วยให้กระบวนการทำงานราบรื่นลดอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำงานให้น้อยลงได้ สามารถลดต้นทุนที่ซ่อนอยู่ในกระบวนการออกแบบโครงการเพื่อการก่อสร้าง รวมถึงการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมสอดคล้องกับการสภาพทำงานก่อสร้างจริง และช่วยสร้างความพึงพอใจแก่ข้าราชการหลังการส่งมอบโครงการต่อไป ลดข้อร้องเรียนในการแก้ไขงานหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มคือคณะออกแบบโครงการก่อสร้างโดยข้าราชการในสังกัดกรมช่างโยธาทหารอากาศตำแหน่ง วิศวกรสถาปนิก นายทหารฝ่ายประมาณราคา เจ้าหน้าที่เขียนแบบและจากคณะควบคุมงานก่อสร้างได้แก่ นายทหารควบคุมงานก่อสร้างเจ้าของกิจการรับเหมาก่อสร้างวิศวกรสนาม และ โฟร์แมน สามารถบ่งชี้และกำจัดความสูญเสียที่เกิดจากการวางแผนออกแบบ ตลอดจนเสนอแนวให้สามารถควบคุมความสูญเสียในการก่อสร้างที่เกิดขึ้นสรุปผลการศึกษาดังนี้

1) งานจ้างเหมาสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้การดำเนินงานโครงการก่อสร้างอาคารเกิดความล่าช้าตามหลักการบริหารงานก่อสร้างได้ โดยประกอบไปด้วยปัจจัยต่างๆดังนี้ด้านบุคลากรควรมีการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาให้เพียงพอในคณะทำงานด้านการเงินควรกำหนดกรอบงบประมาณที่ใช้ในแต่ละช่วงของโครงการให้เหมาะสมและกำหนดมูลค่าของงานให้สัมพันธ์กับปริมาณ

งานที่ก่อสร้างด้านเครื่องจักรตรวจสอบคุณสมบัติของผู้รับจ้างของความพร้อมในการทำงานด้านขั้นตอนในการก่อสร้างควรกำหนดแผนงานให้เหมาะสมโดยศึกษาจากผลการเปรียบเทียบงาน โครงการทั้ง 2 ระยะที่ผ่านมารวมถึงด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) การจัดทำแผนงานเพื่อการก่อสร้าง มีผลอย่างมากต่อการปฏิบัติงานในระหว่างดำเนินโครงการก่อสร้าง เพื่อให้ทันต่อการเข้าใช้อาคารของผู้พักอาศัย และให้สอดคล้องกับจำนวนข้อมูลของผู้มีสิทธิในบ้านพักอาศัยของกองทัพอากาศการส่งงานที่ล่าช้าของผู้รับจ้างมีผลต่อผู้เข้าพัก และในระหว่างที่ผู้พักอาศัยเข้าอยู่แล้วยังมีปัญหาการแก้ไขงานในช่วงการรับประกันผลงานของผู้รับจ้างที่ต้องรับผิดชอบ ดังนั้นการกำหนดระยะเวลาในการทำงานของโครงการต้องมีความสัมพันธ์กับทุกหน่วยงานที่รับผิดชอบ

3) แบบก่อสร้างขาดรายละเอียดที่สำคัญหรือให้รายละเอียดในแบบก่อสร้างไม่ครบถ้วน จะส่งผลในช่วงขณะทำการก่อสร้างเกิดการรอกยข้อมูลในเรื่องแบบก่อสร้างเพื่อใช้ในการทำงานช่วงระยะเวลาการทำงานโครงการที่ค่อนข้างจำกัดมีผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพของแบบเพื่อการก่อสร้าง การอาศัยข้อมูลจากการใช้ความสัมพันธ์กับพันธมิตรด้านวัสดุในงานก่อสร้างจะช่วยเพิ่มข้อมูลในการพัฒนาแบบก่อสร้างและสามารถทำงานตามแผนการก่อสร้างที่วางเอาไว้

4) ขั้นตอนในการพิจารณาอนุมัติเอกสารในระบบงานราชการ ต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบ และรอการอนุมัติเอกสารหลายขั้นตอน มีผลกระทบในด้านระยะเวลาของการทำงานก่อสร้าง ลำดับขั้นตอนของการจัดทำเอกสารจากข้อมูลการบันทึกของคณะผู้ควบคุมงานก่อสร้างสามารถนำมาวางแผนเพื่อจัดการด้านเอกสารได้ อาจใช้สิ่งที่ต้องปฏิบัติและใช้ข้อดีจากโครงการระยะที่ผ่านมาเป็นเพื่อให้สามารถส่งมอบงานแล้วเสร็จได้ทันตามกำหนดการที่วางไว้ เป็นแนวทางเพื่อลดค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้าง

เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ข้าราชการก่อนการส่งมอบอาคารพักอาศัย พื้นที่ส่วนกลางและเพื่อให้สามารถส่งมอบงานแล้วเสร็จได้ทันตามกำหนดการที่วางไว้ เป็นแนวทางเพื่อลดค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้าง สามารถออกแบบและกำหนดแผนงานตามวิธีวิจัยคือ แผนการก่อสร้างควรวางแผนให้ลักษณะการก่อสร้างในแต่ละอาคารแยกการทำงานออกจากกันทุกอาคาร โดยให้ขึ้นอยู่กับความพร้อมและศักยภาพของผู้รับจ้างที่จะสามารถก่อสร้างได้ โดยให้ทุกอาคารแบ่งแยกงวดงาน ระยะเวลาในการทำงาน และค่าก่อสร้างออกจากกัน เนื่องจากเป็นข้อดีให้แก่ผู้รับจ้างในการวางแผนในการทำงานก่อสร้างโดยไม่ต้องรอให้แล้วเสร็จพร้อมกันทุกหลังค่อยส่งงาน จากผลการวิจัยพบว่าการวางแผนงานก่อสร้างในแต่ละอาคารแยกการทำงานออกจากกันส่งผลให้เกิดความคล่องตัว รวมถึงสภาพคล่องทางการเงินในการทำงานมากกว่ารูปแบบการกำหนดแผนงานให้ก่อสร้างให้แล้วเสร็จพร้อมกันในทุกหลังส่งผลให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากกว่า การใช้ระยะเวลาในการทำงานเร็วกว่าแผนการทำงานที่วางไว้ เป็นผลดีและเกิดประโยชน์ต่อทางราชการอย่างมาก

งานก่อสร้างที่แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ช่วยสร้างความพึงพอใจให้แก่ข้าราชการที่มีสิทธิในบ้านพักอาศัย การเข้าอยู่ได้ตามกำหนดแผนงานที่วางไว้ ช่วยลดภาระความเดือดร้อนในแง่ของค่าใช้จ่ายครัวเรือนในเรื่องที่อยู่อาศัยของข้าราชการลงได้ โครงการก่อสร้างบ้านพักข้าราชการกองทัพอากาศ ทำดินแดง เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ จะมีอาคารอยู่อาศัยรวมที่มีจำนวนห้องพักทั้งหมด 1,464 ห้องและมีที่จอดรถทั้งหมดมากกว่า 1,358 คัน รวมพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งสิ้น 151,640 ตารางเมตร ถือเป็นการพัฒนาที่ดินอย่างคุ้มค่ามากบนเนื้อที่ 36 ไร่และใกล้สิ่งอำนวยความสะดวกโดยรอบอย่างสมบูรณ์ในหลายๆด้าน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาแนวคิดแบบลีนคอนสตรัคชั่น เพื่อลดข้อผิดพลาดและหาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการวางแผนออกแบบโครงการก่อสร้าง ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานของผู้รับเหมาในโครงการประเภทอาคารพักอาศัยในอนาคตเป็นงานวิจัยที่ทำการศึกษถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากงานก่อสร้างที่อยู่ในช่วงกำลังก่อสร้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานของผู้รับเหมาให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดต่อไป

2) การวิจัยครั้งนี้ยังได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้าในระยะที่มาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้าราชการของกรมช่างโยธาทหารอากาศการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ประกอบการในส่วนที่ทำงานก่อสร้างเพิ่มขึ้นด้วยเพื่อให้ได้ข้อมูลของปัญหาจากผลกระทบในทุกๆมุมมอง เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไขปัญหาโครงการในอนาคตต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสอดคล้องกับปัจจัยในการบริหารงานก่อสร้างทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้อง (Man) ด้านการเงิน (Money) ด้านเครื่องจักรในงานก่อสร้าง (Machine) ด้านวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง (Material) และด้านขั้นตอนวิธีการก่อสร้าง (Method) สิ่งต่อมาควรมองถึงปัจจัยที่ทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้าอาจเกิดปัญหาจากปัจจัยอื่นๆได้อีกเช่นสถานการณ์บ้านเมืองความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมสภาพภูมิประเทศเป็นต้นซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรนำปัจจัยดังกล่าวมาศึกษาเพิ่มเติมด้วย

3) การประยุกต์แนวความคิดแบบลีนคอนสตรัคชั่น ได้ให้ประโยชน์และใช้ได้ผลดีในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างกว้างขวาง ในทำนองเดียวกันอุตสาหกรรมก่อสร้าง สามารถนำบางส่วนที่มี ลักษณะคล้ายคลึงมาประยุกต์ใช้ได้โดยมุ่งเน้น ไปที่การพัฒนากระบวนการในงานก่อสร้างทั้งระบบจะเป็นประโยชน์อย่างมาก ถ้าผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายมีความมุ่งมั่นร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการบริหารโครงการแบบเดิม โดยการบริหารแบบลีนคอนสตรัคชั่น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในช่วงวงจรชีวิตโครงการก่อสร้างได้ทุกช่วง กล่าวคือ ตั้งแต่ช่วงของการออกแบบโครงการก่อสร้าง ช่วงของการจัดเตรียมทรัพยากร ช่วงการวางแผนงานก่อสร้าง และช่วงขั้นตอนในการก่อสร้าง

4) ความสูญเสียจากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการออกแบบงานโครงการก่อสร้าง ย่อมมีปัจจัยในกระบวนการทำงานที่แตกต่างกันไปของแต่ละองค์กร วัฒนธรรมองค์กรมีส่วนอย่างมากในการขับเคลื่อนกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานออกแบบโครงการก่อสร้างจะได้เห็นคุณค่าและนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์กับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต่อไป

ผลประโยชน์ทับซ้อน

ผู้เขียนขอประกาศว่าบทความนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Manita, Y. *Applying lean principles for production waste reduction: a case study of the plastic manufacturing*. Master Thesis Thammasat University, 2020.
- [2] Ormich, T. and Noppadon, C. A Study of industrialized building system (ibs) in Thailand's construction industry. *The 26th National Convention on Civil Engineering*. Online Conference, 23-25 June 2021, pp.670-678. Available from <https://conference.thaince.org/index.php/ncce26/article/view/1001> [Accessed 4 June 2022].
- [3] Wanwarang, R. and Siam, Y. The study of problems of building construction management in design and cost estimation processes. *The 25th National Convention on Civil Engineering*. Chonburi, Thailand, 15-17 July, 2020, pp.447-451. Available from <https://conference.thaince.org/index.php/ncce25/article/view/600> [Accessed 4 June 2022].
- [4] Pinyapat, S. *Applying LEAN Construction Principles for Reducing Construction Waste: A Case Study of 33 Floors Residential Building Construction Project*. Master Thesis Dhurakij Pundit University, 2017.
- [5] Kanchana, C. and Suneerat, K. The Construction of a Housing Project with Repetitive Working Patterns Part 1 Working with Different Schedules Between Cpm and Rsm. *Engineering Journal of Research and Development*, 2019, 30 (4). Available from <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/eit-researchjournal/article/view/221415> [Accessed 4 June 2022].

- [6] Sirang, K. Construction Project Management by Using the Fuzzy Critical Path Method. *Engineering Journal of Research and Development*, 2021, 32 (1). Available from <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/eit-researchjournal/article/view/243017> [Accessed 4 June 2022].
- [7] Thitiwat, T. *et al.* Identifying Risk Factors for Construction Control in The Passenger Terminal Construction Project. Khon Kaen Airport, *The 26th National Convention on Civil Engineering*. Online Conference, 23-25 June 2021, pp.618-624. Available from <https://conference.thaince.org/index.php/ncce26/article/view/1082> [Accessed 4 June 2022].