



การปรับปรุงกระบวนการไหลสินค้าของธุรกิจวัสดุทดแทนไม้โดยใช้ผังสายธารคุณค่า และการจำลองสถานการณ์

Loading Process Improvement of Wood Substitute Industry Using Value Stream Mapping and Simulation

จารุวิทย์ ไกรวงศ์^{1*} และ สิริอร เสธฐมานิต²

Charuwit Kraiwong^{1*} and Siri-on Setamanit²

¹สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

²ภาควิชาพาณิชยศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

¹Logistics and Supply Chain Management, Chulalongkorn University, Patumwan, Bangkok 10330, THAILAND

²Commerce Department, Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn University Patumwan, Bangkok 10330, THAILAND

*Corresponding author e-mail: charuwit.k@hotmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history:

Received: 12 May, 2020

Revised: 19 June, 2020

Accepted: 29 July, 2020

Available online: 20 October, 2020

DOI: 10.14456/rj-rmutt.2020.18

Keywords: value stream mapping, simulation model, loading process, process improvement, wood substitute

The aim of this research is to study and analyze the current operations and bottleneck of loading process of Wood Substitute industry by using Value Stream Mapping (VSM) to identify ways to reduce non-value added time of loading process. Then, simulation models are used to evaluate and compare the efficiency and effectiveness of each improvement idea. The case study used in this research is a warehouse in a company that manufacture and sales of wood substitute products. The improvement effectiveness is measured by two criterions which are an average total time of loading process and an average waiting time at warehouse. The researchers propose four ideas to reduce non-value added time including 1) Reduce pick and transfer goods while loading 2) Reduce a waiting time of loading the uncompleted manufacturing and packaging 3) The combination of reduce pick and transfer goods while loading and reduce a waiting time of loading the uncompleted manufacturing and

packaging and 4) Adding load resources. The results show that adding load resources idea is the most effective way to reduce the average total time of loading process and the average waiting time at warehouse. The reduction of the average total time of loading process, the average waiting time at warehouse for Flatbed Truck, and the average waiting time at warehouse for container truck are 3%, 92% and 94%, respectively.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์สภาพการดำเนินงานกระบวนการโหลดสินค้าของอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ และเพื่อวิเคราะห์หาจุดคอขวด (Bottleneck) ของกระบวนการด้วยแผนภาพสายธารคุณค่า ที่นำไปสู่การหาแนวทางการลดระยะเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ของกระบวนการโหลดสินค้า ประกอบกับการนำแบบจำลองสถานการณ์ มาช่วยในการหาผลลัพธ์ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแต่ละแนวทาง โดยใช้คลังสินค้าหนึ่งของบริษัทผู้ผลิตและจัดจำหน่ายวัสดุทดแทนไม้แห่งหนึ่ง เป็นตัวแทนของการศึกษา โดยมีเกณฑ์ชี้วัดประสิทธิภาพของการปรับปรุง 2 เกณฑ์ ประกอบด้วย ระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้า และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุก ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของคอขวดที่เกิดขึ้นในกระบวนการโหลดสินค้า นำไปสู่การนำเสนอแนวทางการลดระยะเวลาการโหลดสินค้า 4 แนวทาง ได้แก่ 1) การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการโหลดสินค้า 2) การลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการโหลดสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิตและการบรรจุสินค้า 3) การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการโหลดสินค้า ร่วมกับการลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการโหลดสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า และ 4) การเพิ่มชุดโหลด (Load Resource) ในกระบวนการโหลดสินค้า จากการศึกษาพบว่า แนวทางการเพิ่มชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้า ทำให้ระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้า และ

ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุก ลดลงมากที่สุด โดยสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าลงได้ร้อยละ 3 และสามารถลดระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าประเภทถฟืนเรียบ และตู้คอนเทนเนอร์ลงได้ ร้อยละ 92 และ 94 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แผนภาพสายธารคุณค่า แบบจำลองสถานการณ์ กระบวนการโหลดสินค้า การปรับปรุงกระบวนการ วัสดุทดแทนไม้

บทนำ

อุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้นับได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นผลจากเทคโนโลยีของการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุทดแทนไม้ที่เพิ่มขึ้น ทำให้วัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตออกมาจำหน่ายในปัจจุบัน มีความทนทาน แข็งแรง และมีลักษณะที่คล้ายกับแผ่นไม้ธรรมชาติมาก (1) ประกอบกับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ได้ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (2) อีกทั้งราคาที่ต่ำกว่าไม้ธรรมชาติถึง 3 – 4 เท่า ทำให้อัตราการเติบโตของรายได้และกำไร เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 8 ในช่วงปี พ.ศ. 2557 ถึง 2561 (3)

ผลิตภัณฑ์วัสดุทดแทนไม้ประเภทหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากประเภทหนึ่ง คือ ไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด โดยผลิตภัณฑ์ประเภทนี้เป็นสินค้าที่มีลักษณะและคุณภาพของสินค้าที่ใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตรายใดก็ตาม ทำให้ไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดถูกจัดอยู่ใน

ประเภทของสินค้าโภคภัณฑ์ (Commodity) ซึ่งลักษณะสำคัญข้อหนึ่งของสินค้าประเภทดังกล่าวนี้ คือ ราคาของสินค้าจะถูกกำหนดโดยอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ของตลาด (4) ทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถควบคุมราคาหรือกำหนดราคาได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้องค์กรธุรกิจในอนาคตต้องมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันและผลกำไรให้กับธุรกิจโดยรักษาต้นทุนให้เท่าเดิม หรือลดน้อยลงกว่าเดิม ตลอดจนการสร้างมูลค่าเพิ่ม และการลดระยะเวลาการดำเนินงานที่สูญเปล่าหรือที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในกระบวนการดำเนินงานขององค์กร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตลอดทั้งโซ่อุปทาน

อย่างไรก็ตามการลดระยะเวลาที่สูญเปล่าในกระบวนการดำเนินงานนั้น สามารถดำเนินการได้อย่างหลากหลายเนื่องจากระยะเวลาการดำเนินงาน ประกอบไปด้วย ระยะเวลาของการทำงานในทุก ๆ กระบวนการที่จะทำให้การดำเนินงานของธุรกิจสำเร็จจุล่ง ซึ่งกว่าร้อยละ 90 ของระยะเวลาการดำเนินงาน เป็นเวลาที่ไม่ได้เกิดมูลค่าเพิ่ม โดยเมื่อแยกระยะเวลาการดำเนินงานทั้งหมดออกระยะเวลาของกระบวนการย่อยแล้ว พบว่ากระบวนการไหลสินค้า เป็นกระบวนการที่มีระยะเวลานานและเมื่อเทียบกับกระบวนการอื่น ๆ แล้ว กระบวนการดังกล่าวมีระยะเวลาที่สูญเปล่าในอัตราส่วนที่สูงมาก ซึ่งจะระยะเวลายาวนานนี้ นำไปสู่ปัญหาทั้งด้านประสิทธิภาพในการทำงาน ต้นทุนด้านเวลา ค่าใช้จ่ายด้านคลังสินค้า การขนส่ง และโลจิสติกส์โดยรวม หากผู้ประกอบการหรือผู้ผลิตสามารถที่จะลดความสูญเปล่าข้างต้นได้ ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและกำไรของธุรกิจที่จะเพิ่มขึ้นต้นไปด้วยเช่นกัน

จากงานวิจัยที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาและการวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการโดยการใช้ระบบการผลิตแบบลีนและแผนภาพสายธารคุณค่า ทำให้เห็นลำดับขั้นตอนการไหลของกระบวนการได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และง่ายต่อการวิเคราะห์ความสูญเปล่า (5) ประกอบกับการนำทฤษฎีแถวคอยเข้ามาใช้ใน

การศึกษาเพื่อแก้ปัญหาความแออัดและลดปัญหาการรอคอยที่มีระยะเวลานาน ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ การแจกแจงของข้อมูล รวมถึงองค์ประกอบของแถวคอย ไม่ว่าจะเป็น ลักษณะการเข้ามาของผู้ใช้บริการ จำนวนหน่วยการให้บริการ และระยะเวลาในการให้บริการ เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการหาแนวทางการลดระยะเวลาของการดำเนินงาน (6) นอกจากนี้เครื่องมือที่จะเข้ามาช่วยทำให้สามารถเห็นถึงผลลัพธ์ของการทำงานและแนวทางในการลดระยะเวลาได้ดียิ่งขึ้นอีกตัว คือ แบบจำลองสถานการณ์ โดยขั้นตอนของการสร้างแบบจำลอง จะเริ่มตั้งแต่การศึกษาขั้นตอนการทำงานในแต่ละกระบวนการ ไม่ว่าจะเป็น ระยะเวลาในการทำงานของแต่ละกระบวนการ ทรัพยากรที่ใช้ ตลอดจนการนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างและพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ของทั้งแบบจำลองต้นแบบและแบบจำลองเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ (7) ควบคู่ไปกับบทวนเอกสารหรือทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยผลลัพธ์ของการศึกษา พบว่า การจัดให้มีอุปกรณ์ที่ทันสมัยและเหมาะสมเพื่ออำนวยความสะดวกในการขนถ่ายและการไหลของสินค้า การย้ายงานที่ไม่จำเป็นต้องทำในเวลาเร่งด่วนไปทำภายหลังในช่วงเวลาที่มีปริมาณผู้เข้ารับบริการต่ำ (8) การออกแบบพื้นที่ดำเนินงานอย่างถูกต้อง และมีระบบติดตามสถานะของสินค้าที่อยู่บริเวณสถานที่จัดเก็บ และการขยายพื้นที่ทางกายภาพเพื่อลดความแออัด (9) จะเป็นแนวทางที่จะช่วยลดระยะเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยนี้จึงจะมุ่งเน้นศึกษากระบวนการทำงานและระยะเวลาในการเข้ามารับสินค้าในปัจจุบันของโรงงานไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด และค้นหาจุดคอขวดหรือกระบวนการทำงานที่ก่อให้เกิดเวลาในการรอคอยในระบบ ตลอดจนนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานที่จะลดระยะเวลารวมในการเข้ามารับสินค้าของผู้ขนส่ง ผ่านเกณฑ์การชี้วัดประสิทธิภาพของการปรับปรุง 2 เกณฑ์ คือ ระยะเวลา

รวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุก

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนของการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่มุ่งเน้นการค้นหสาเหตุและปรับปรุงระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุก โดยการศึกษาแบบและการดำเนินงานธุรกิจ ผ่านข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การศึกษารูปแบบการดำเนินงานและกระบวนการการโหลดสินค้าผ่านการสังเกตและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พนักงาน เจ้าหน้าที่ประจำหน่วยงาน จำนวน 4 ท่าน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ผู้ให้บริการขนส่ง จำนวน 2 บริษัท และส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการโหลดสินค้าจากรายงานสรุปการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์และค้นหสาเหตุจุดคอขวด ที่ส่งผลต่อระยะเวลาการเข้ามารับสินค้าและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าที่นานในปัจจุบันนำไปสู่การนำเสนอและออกแบบแนวทางในการลดระยะเวลาดังกล่าว

โดยจากข้อมูลที่ได้ทั้ง 2 ส่วนนั้น ได้นำมาใช้ในการคัดเลือกคลังสินค้าและประเภทของรถบรรทุกที่เข้ามาโหลดสินค้าภายในโรงงานการศึกษา โดยเลือกจากคลังสินค้าและประเภทรถบรรทุกที่มีปริมาณการใช้งานและมีจำนวนครั้งของการเกิดปัญหาในการโหลดสินค้าสูงที่สุด เป็นตัวแทนของการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งจากการวิเคราะห์ พบว่า คลังสินค้า D เป็นคลังสินค้าที่มีปริมาณรถบรรทุกเข้ามาโหลดสินค้ามากที่สุด อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้านระยะเวลาตั้งแต่พนักงานขับรถบรรทุกทำการลงคิวเพื่อเข้าโหลดสินค้า จนกระทั่งโหลดสินค้าเสร็จสิ้นและเคลื่อนออกจากคลังสินค้านี้ดังกล่าวไป พบว่า มี

รถบรรทุกที่ใช้ระยะเวลาเกินกว่า 1 ชั่วโมง ถึงร้อยละ 55 และประเภทรถที่มีเข้ามาโหลดสินค้ามากที่สุด นั่นคือรถบรรทุกประเภทพื่นเรียบ และรถบรรทุกประเภทตู้คอนเทนเนอร์ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวยังได้มีการนำมาใช้วิเคราะห์การดำเนินงานในกระบวนการโหลดสินค้าของโรงงานการศึกษาในปัจจุบันภายใต้แผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

วิเคราะห์แผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน และแนวทางสำหรับลดระยะเวลาด้วยการประยุกต์ใช้

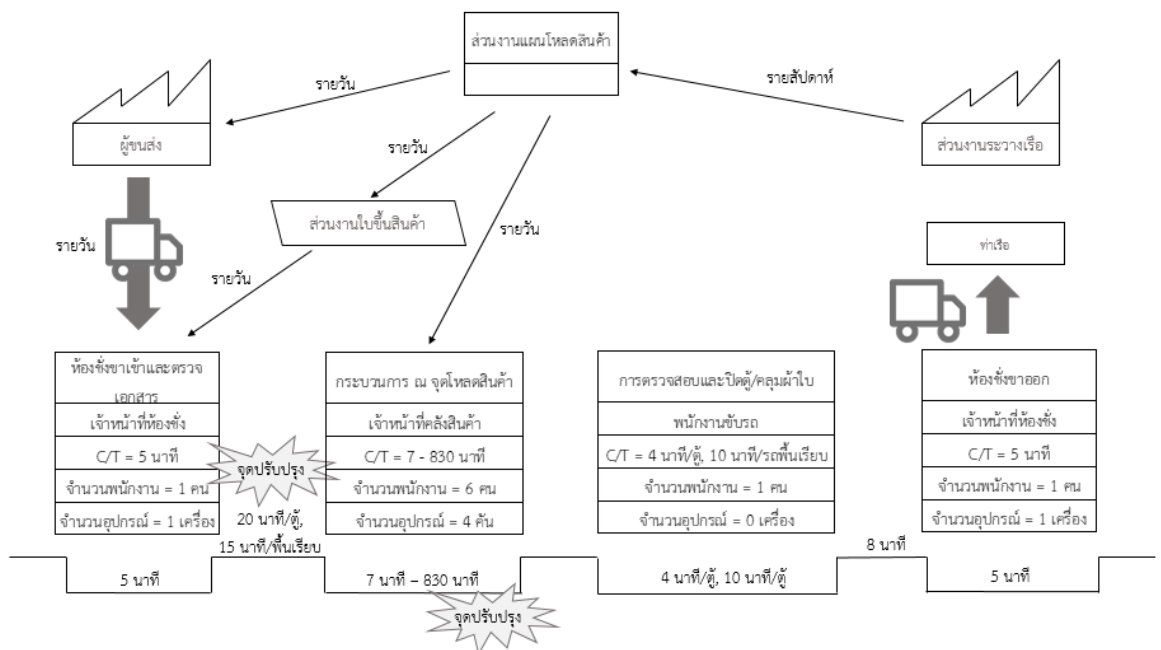
การนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษารูปแบบการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการโหลดสินค้าของโรงงานการศึกษาจากการสัมภาษณ์และข้อมูลจากรายงานสรุปการปฏิบัติงาน เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ค้นหาจุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการโดยผ่านการประยุกต์ใช้เครื่องมือสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) โดยสามารถแสดงแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันได้ ดังรูปที่ 1

จากการวิเคราะห์แผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการโหลดสินค้าโรงงานการศึกษา พบว่า จุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการโหลดสินค้าและควรจะมีการพัฒนาปรับปรุงอยู่ด้วยกัน 2 จุด คือ จุดที่ 1 ระยะเวลาของการรอคอยเพื่อโหลดสินค้า ณ จุดโหลดสินค้า และ จุดที่ 2 ระยะเวลาการโหลดสินค้า เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีระยะเวลาของการดำเนินงานและการรอคอยที่สูงกว่ากระบวนการอื่น ๆ โดยจากการวิเคราะห์การเกิดปัญหาที่เกิดขึ้นทั้ง 2 จุด พบว่า สาเหตุของปัญหาเป็นผลมาจาก 3 สาเหตุหลัก คือ 1) ปัญหาในการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการโหลดสินค้า 2) ปัญหาของการไม่พร้อมของสินค้าในระหว่างการโหลดสินค้า และ 3) ข้อจำกัดด้านอุปกรณ์และชุดโหลดสินค้า ซึ่งจากสาเหตุของปัญหาข้างต้น และการทบทวนงานวิจัย ตลอดจนการนำเครื่องมือและเทคนิคในเรื่องของการลดความสูญเปล่าตามแนวคิดลีน (10) เข้ามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแนวทางการลดระยะเวลา

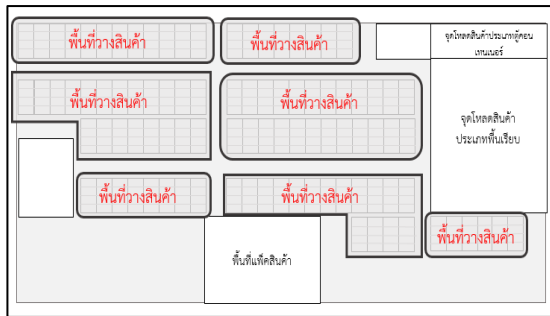
ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงระยะเวลาของกระบวนการไหลสินค้า โดยแบ่งเป็น 4 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการไหลสินค้า โดยหลักการของแนวทางนี้คือ ปรับเปลี่ยนการวางผังและการไหลของสินค้า (Warehouse Layout and Flow) ภายในคลังสินค้า D เพื่อลดปัญหาการรื้อไม้ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการไหลสินค้าสูงที่สุด คือ ร้อยละ 39 ของปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยจากเดิมที่มีระบบการจัดเก็บภายในคลังสินค้าอย่างไร้รูปแบบ เป็นการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกหรือกำหนดตำแหน่งของการจัดวางสินค้าแต่ละชนิด โดยสินค้าแต่ละชนิดจะสามารถจัดวางที่ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้าที่มีพื้นที่ว่าง รวมถึงใน

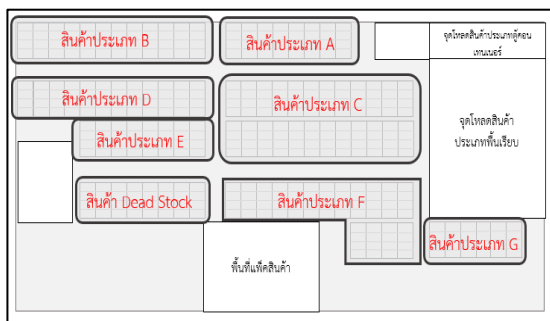
พื้นที่ดังกล่าวยังมีการวางสินค้าที่ไม่เคลื่อนไหว (Dead Stock) รวมอยู่กับสินค้าประเภทอื่นด้วย ดังรูปที่ 2 ส่งผลให้ยากต่อการหาสินค้า และการขนย้ายสินค้าออกจากพื้นที่การจัดเก็บ ตลอดจนมีการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อนทางผู้วิจัยจึงเสนอแนวคิดในการวางผังการจัดวางสินค้าและรูปแบบการไหลของสินค้าภายในคลังสินค้าในรูปแบบของระบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า โดยกำหนดให้มีการจัดวางสินค้าตามประเภทหรือลักษณะของสินค้า กล่าวคือ จะมีการวางสินค้าตามประเภทของสินค้า ไม่ว่าจะเป็นความหนาและขนาดของผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งกำหนดให้มีการระบุโซนที่ชัดเจนของแผนผังการวาง (Layout) ดังรูปที่ 3



รูปที่ 1 แผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันกระบวนการไหลสินค้าโรงงานกรณีศึกษา



รูปที่ 2 แผนผังการวางสินค้าภายในคลังสินค้า D ในปัจจุบัน



รูปที่ 3 แผนผังการวางสินค้าภายในคลังสินค้า D ตามประเภทหรือลักษณะของสินค้า

นอกจากนี้การออกแบบผังการวางสินค้าภายในคลังสินค้าในรูปแบบของระบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้านั้น จะสามารถลดปัญหาของการขนย้ายไม่ระหว่างคลังสินค้าได้อีกประการหนึ่ง เนื่องด้วยการจัดเก็บสินค้าที่เป็นหมวดหมู่ และทราบโซนหรือพื้นที่การวางสินค้าแต่ละหมวดหมู่ที่ชัดเจน จะทำให้พนักงานขนย้ายสินค้าสามารถที่จะนำสินค้าไปยังพื้นที่ดังกล่าวตั้งแต่ต้น ลดปัญหาของสินค้าในหมวดหมู่เดียวกันแต่ถูกจัดเก็บอยู่ในต่างพื้นที่หรือต่างคลังสินค้า

แนวทางที่ 2 การลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการโหลดสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า โดยหลักการของแนวคิดนี้ คือ การตรวจสอบความพร้อมของสินค้าก่อนการแจ้งรถบรรทุกให้เข้ามาโหลดสินค้าภายในโรงงาน เนื่องจากในปัจจุบันการแจ้งยืนยันการเข้ามาโหลดสินค้าไปยังผู้ให้บริการขนส่ง ไม่ได้มีการตรวจสอบความพร้อมของสินค้าที่จะทำการโหลด ส่งผลทำให้เกิดกรณีของการเข้ามาเพื่อโหลด

สินค้าของรถบรรทุกแต่สินค้ายังอยู่ในกระบวนการผลิตหรือยังอยู่ในกระบวนการบรรจุ ส่งผลให้พนักงานขับรถจะต้องรอนกว่าสินค้านี้จะทำการผลิตหรือการบรรจุจนเสร็จสิ้น จึงสามารถทำการโหลดสินค้าได้ แนวทางนี้จึงได้มีการออกแบบกระบวนการในรูปแบบของการประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่จัดทำแผนโหลดสินค้ากับเจ้าหน้าที่วางแผนการผลิต ผ่านระบบที่ใช้ในปัจจุบัน และการแจ้งตรวจสอบและยืนยันผ่านทางโทรศัพท์อีกครั้งสำหรับสินค้าที่จะทำการโหลดเร่งด่วน เนื่องจากเจ้าหน้าที่วางแผนการผลิตจะทราบข้อมูลสถานะของรายการสินค้าทุกรายการ ซึ่งจะสามารถยืนยันสถานะของสินค้าที่จะทำการโหลดได้ก่อนที่จะแจ้งยืนยันการเข้ามาโหลดสินค้า

แนวทางที่ 3 การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการโหลดสินค้า ร่วมกับการลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการโหลดสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า โดยหลักการของแนวทางนี้ คือ การนำหลักการของแนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 ซึ่งได้แก่ การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการโหลดสินค้า และการลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการโหลดสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้ามาเป็นแนวทางในการปรับปรุงระยะเวลาควบคู่กัน

แนวทางที่ 4 การเพิ่มชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้า โดยหลักการของแนวทางนี้ คือ การเพิ่มจำนวนชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้า ซึ่งจะช่วยให้ทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการโหลดสินค้าเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ณ ปัจจุบันคลังสินค้า D มีชุดโหลดประจำคลังสินค้า 2 ชุด โดยแบ่งเป็นชุดโหลดสำหรับรถพื้นเรียบ 1 ชุด และ ชุดโหลดสำหรับรถคอนเทนเนอร์ 1 ชุด ในแต่ละชุดโหลดจะประกอบไปด้วย รถโฟล์คลิฟท์ จำนวน 2 คัน ที่ใช้สำหรับการขนย้ายสินค้าจากบริเวณที่จัดเก็บมายังจุดโหลดสินค้าจำนวน 1 คัน และสำหรับการยกสินค้าบรรจุเข้าตู้ หรือวางบนทางรถพื้นเรียบ จำนวน 1 คัน พนักงานโหลดสินค้าอีก 2 คนต่อชุดโหลด และ

ชานชาลาสำหรับขนถ่ายสินค้าจำนวน 1 ชานชาลา แต่อย่างไรก็ตามด้วยโครงสร้างของคลังสินค้าที่ได้ออกแบบให้มีชานชาลาสำหรับโหลดสินค้าสำหรับรถพื้นเรียบจำนวน 4 ชานชาลาและสำหรับรถคอนเทนเนอร์ จำนวน 2 ชานชาลา ทางผู้วิจัยจึงได้มีการออกแบบแนวทางดังกล่าวนี้ให้มีการเพิ่มทรัพยากรสำหรับการโหลดสินค้าเพียงแคในส่วนของรถโฟล์คลิฟท์จากเดิมจำนวน 2 คัน เป็น 4 คัน และพนักงานสำหรับขับรถโฟล์คลิฟท์จากเดิมจำนวน 2 คน เป็น 4 คน สำหรับการโหลดสินค้าในแต่ละประเภท

การจำลองสถานการณ์มาช่วยในการวิเคราะห์แนวทางที่เหมาะสม สำหรับลดระยะเวลา และแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

ในส่วนที่ 1 จากการศึกษาทำให้เข้าใจกระบวนการการโหลดสินค้าของโรงงานกรณีศึกษาและสามารถวิเคราะห์หาจุดคอขวดของกระบวนการตลอดจนการออกแบบแนวทางในการลดระยะเวลาทั้ง 4 แนวทาง ขั้นตอนต่อมาคือการสร้างและพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ของสถานะปัจจุบัน ผ่านโปรแกรม Arena เวอร์ชัน 15.1 เพื่อเป็นตัวแทนของสถานการณ์การดำเนินงานในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา พร้อมทั้งเพื่อใช้หาผลลัพธ์ของการดำเนินงานตามแต่ละแนวทางที่ได้เสนอมาข้างต้น โดยใช้ข้อมูลสถิติการเข้ามาโหลดสินค้าภายในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลจากรายงานสรุปการปฏิบัติงาน ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 โดยมีสมมติฐานในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ คือ

1. รถบรรทุกที่เข้ามารับสินค้าจะเริ่มเข้ามาตั้งแต่เวลา 08.00 น. ถึง 21.00 น.

2. พนักงานในกระบวนการโหลดสินค้าจะเริ่มดำเนินงานตั้งแต่เวลา 08.00 น. ถึง 17.00 น. โดยมีเวลาพักกลางวันของพนักงานเวลา 12.00 น. ถึง 13.00 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แต่หลังจาก 17.00 น. หากยังคงมีรถบรรทุกที่ลงคิวไว้แต่ยังโหลดสินค้าไม่แล้วเสร็จ หรือมี

รถบรรทุกที่อนุญาตให้เข้ามารับสินค้าหลังเวลา 17.00 น. พนักงานจะต้องโหลดสินค้า ต่อจนกว่าจำนวนรถในระบบจะโหลดจนเสร็จสิ้น

ดังนั้นการกำหนดความยาวในการประมวลผล (Replication Length) จะเท่ากับ 7 ชั่วโมง หรือจนกว่ารถบรรทุกจะออกจากระบบจนหมด ซึ่งเท่ากับจำนวนชั่วโมงและรูปแบบการดำเนินงานของระบบจริง ทั้งนี้เพื่อให้ค่าที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในค่าที่ยอมรับได้ ผู้วิจัยจึงได้มีการกำหนดจำนวนรอบการทำงานซ้ำ (Number of Replication) เท่ากับ 1,050 รอบ

ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ผลและเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลา ว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยพิจารณาจากระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุก เป็นเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพผ่านการใช้โปรแกรม *Output Analyzer* สำหรับการทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ด้วยวิธี *pair t-test* ว่าค่าเฉลี่ยของชีวิตประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์แต่ละคู่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือไม่ จากนั้นนำแนวทางที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด มาจัดทำแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะอนาคต เพื่อเป็นตัวแทนของการดำเนินงานภายใต้สถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาที่ดีที่สุด และเพื่อให้เข้าใจและเห็นภาพของรูปแบบกระบวนการทำงานได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การทดสอบความถูกต้องแบบจำลองสถานการณ์ของสถานะปัจจุบัน

เมื่อใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ Arena เวอร์ชัน 15.1 ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์สถานะปัจจุบันของกระบวนการโหลดสินค้าของโรงงาน

กรณีศึกษา ผ่านจำนวนรอบการทำซ้ำ เท่ากับ 1,050 รอบ หลังจากการประมวลผลของแบบจำลองสถานการณ์ดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานะปัจจุบัน โดยวิธีการตรวจสอบความถูกต้องที่ผู้วิจัยเลือก คือ การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองสถานการณ์กับผลลัพธ์จากระบบจริงโดยทำการเปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) ที่ 95% ของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการไหลตสินค้าประเภทรถพื้นเรียบและค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการไหลตสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ (ตารางที่ 1)

จากตารางที่ 1 ทำให้เห็นได้ว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 95 % ของระยะเวลาการไหลตสินค้าประเภทรถพื้นเรียบ และระยะเวลาการไหลตสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ ในแบบจำลองสถานการณ์สถานะปัจจุบันตกอยู่ในช่วงเดียวกับระบบจริง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสถานการณ์สถานะปัจจุบันสามารถเป็นตัวแทนระบบจริงของกระบวนการเข้ามารับสินค้าภายในโรงงานกรณีศึกษาได้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ระหว่างระบบจริงและแบบจำลองสถานการณ์สถานะปัจจุบัน

ประเภทระยะเวลา	สถานการณ์	ค่าเฉลี่ย	Confidence Interval 95%		
			ค่า Half width	Lower bound	Upper bound
ระยะเวลาการไหลต	ระบบจริง	23.934	0.926	23.008	24.860
สินค้าประเภทรถพื้นเรียบ	แบบจำลองสถานะปัจจุบัน	23.900	0.603	23.297	24.503
ระยะเวลาการไหลต	ระบบจริง	44.251	1.992	42.259	46.243
สินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์	แบบจำลองสถานะปัจจุบัน	43.000	1.220	41.780	44.220

ผลลัพธ์จากการทดสอบแนวคิดการปรับปรุงระยะเวลาด้วยแบบจำลองสถานการณ์

จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาตามแนวทางการลดระยะเวลา ทั้ง 4 แนวทาง สามารถสรุปผลลัพธ์การเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาในแต่ละแนวทาง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 3) ดังนี้

แนวทางที่ 1 คือ การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการไหลตสินค้า โดยจากข้อมูลจริงที่ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกระยะเวลาของกระบวนการไหลตสินค้ากรณีที่เกิดปัญหาและกรณีที่ไม่เกิดปัญหาดังกล่าว เป็นเวลา 10 วัน คือ ระหว่างวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง 3 มกราคม พ.ศ. 2563 แนวทางดังกล่าวสามารถลด

ระยะเวลาเฉลี่ยของการไหลตสินค้าลงได้ร้อยละ 46 ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ระยะเวลาของกระบวนการรื้อไม้และระยะเวลาของการกระบวนการขนย้ายในแบบจำลองสถานการณ์เป็นร้อยละ 54 ของระยะเวลาการไหลตสินค้ากรณีการรื้อไม้และรอการขนย้ายไม้ระหว่างการไหลตสินค้าในปัจจุบัน

จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาตามแนวทางดังกล่าว สามารถลดระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลตสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ลง ร้อยละ 14 และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลตสินค้าประเภทรถพื้นเรียบลงร้อยละ 10 แต่ไม่สามารถลดระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าโดยแนวทางที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะใช้ระยะเวลาในการ

ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางสินค้า 1 เดือน และมีต้นทุนที่เกิดขึ้นในครั้งแรกของการดำเนินการปรับเปลี่ยนเป็นจำนวนเงิน 66,650 บาท ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดจากการเช่ารถโฟล์คลิฟท์ และค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้า จำนวน 1 คัน คิดเป็นเงิน 37,500 บาท และต้นทุนการจ้างพนักงาน จำนวน 3 คน คิดเป็นเงิน 29,250 บาท

แนวทางที่ 2 คือ การลดระยะเวลาการรอคอยในระหว่างการผลิตสินค้า จากการรอสินค้าในการผลิตและการบรรจุสินค้า โดยจากผลการทดลองตรวจสอบความพร้อมของสินค้าก่อนแจ้งยืนยันผู้ขนส่ง เป็นเวลา 1 เดือนระหว่างเดือนตุลาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 แนวทางดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาของการเข้ามารับสินค้าภายในโรงงานกรณีศึกษา กรณีรอผลิตสินค้าหรือแพ็คสินค้าระหว่างการไหลสินค้าลงได้จากปัจจุบันร้อยละ 10 โดยผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบัน และแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาตามแนวทางดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ลงได้ ร้อยละ 9 แต่ไม่สามารถลดระยะเวลาการรวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้า และลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถพ่วงเรียบลงได้

แนวทางที่ 3 คือ การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการไหลสินค้า ร่วมกับการลดระยะเวลาการรอคอยในระหว่างการผลิตสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า โดยจากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาตามแนวทางดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ลงได้ ร้อยละ 26 และสามารถลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถพ่วงเรียบลง ร้อยละ 13 แต่ไม่สามารถลดระยะเวลาการรวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าได้ โดยแนวทางนี้ จะมีต้นทุนที่เกิดขึ้นในครั้งแรกของการดำเนินการ เป็นจำนวนเงิน

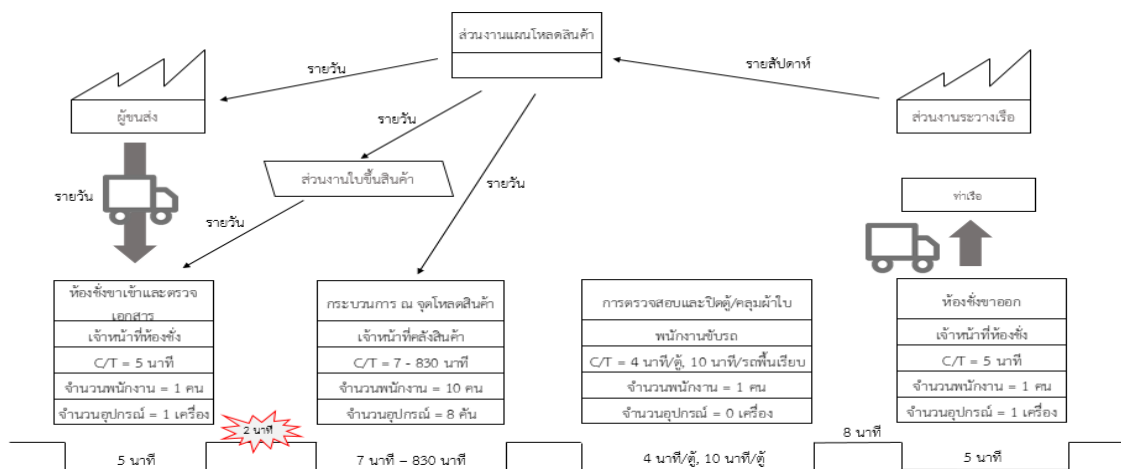
66,650 บาท ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนพื้นที่และรูปแบบการวางสินค้าเช่นเดียวกับในแนวทางที่ 1

แนวทางที่ 4 คือ การเพิ่มชุดไหลในกระบวนการไหลสินค้า โดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาตามแนวทางดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาการรวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าลง ร้อยละ 3 ระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ลง ร้อยละ 94 และระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถพ่วงเรียบลง ร้อยละ 92 แต่อย่างไรก็ตามสำหรับการเพิ่มจำนวนรถโฟล์คลิฟท์ และเจ้าหน้าที่ ณ จุดไหลสินค้า จะมีต้นทุนที่เกิดขึ้น เป็นจำนวนเงิน 136,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดจากการเช่ารถโฟล์คลิฟท์เพิ่มจำนวน 4 คัน คิดเป็นเงิน 100,000 บาทต่อเดือน และต้นทุนการจ้างพนักงาน เพิ่มจำนวน 4 คน คิดเป็นเงิน 36,000 บาทต่อเดือน

สำหรับผลทดสอบทางสถิติด้วย วิธี paired t-test ด้วยโปรแกรม Output Analyzer สำหรับการทดสอบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการรวม และระยะเวลาการรอคอยระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองการปรับปรุงระยะเวลาในแต่ละแนวทาง สามารถแบ่งผลการทดสอบได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1) แนวทางที่มีผลทดสอบระยะเวลาการรวมเฉลี่ยของรถบรรทุกที่เข้ามารับสินค้า ระยะเวลาการรอคอยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถพ่วงเรียบ และระยะเวลาการรอคอยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 1 แนวทาง คือ แนวทางการเพิ่มชุดไหลในกระบวนการไหลสินค้า 2) แนวทางที่มีผลทดสอบในส่วนองระยะเวลาการรอคอยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถพ่วงเรียบ และระยะเวลาการรอคอยเพื่อไหลสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 2 แนวทาง คือ แนวทางการลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการไหลสินค้า และแนวทางการลดการรื้อไม้ และการขนย้ายไม้ระหว่างการไหลสินค้า ร่วมกับการลดระยะเวลาการรอคอยในระหว่างการผลิตสินค้าจากการรอ

สินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า 3) แนวทางที่มีผลทดสอบในส่วนของระยะเวลาการรอคอยเพื่อโหลดสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 1 แนวทาง คือ แนวทางการลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการโหลดสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า จึงสรุปได้ว่ามีเพียงแนวทางการเพิ่มชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้าเท่านั้น ที่มีผลลัพธ์ของเกณฑ์ชี้วัดประสิทธิภาพของการปรับปรุงทั้ง 2 เกณฑ์ ในแบบจำลองการปรับปรุงระยะเวลาลดลงจากระบบปัจจุบัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้นจากผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาทั้ง 4 แนวทาง และผลการตรวจสอบทางสถิติที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า แนวทางการเพิ่มชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้า เป็นแนวทางที่ดีที่สุด คือสามารถที่จะลดระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุกทุกคันได้จากระบบปัจจุบัน นำไปสู่การสร้างแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะอนาคตภายใต้เงื่อนไขของแนวทางดังกล่าว แสดงได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนภาพสายธารคุณค่าสถานะอนาคตกระบวนการโหลดสินค้าโรงงานกรณีศึกษา

ตารางที่ 2 สรุปผลลัพธ์การเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลาแต่ละแนวทางที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ	เกณฑ์ชี้วัด	ระยะเวลาเฉลี่ยของ แบบจำลองสถานการณ์ สถานะปัจจุบัน (นาทีก)	ระยะเวลาเฉลี่ยของ แบบจำลองสถานการณ์การ เพิ่มประสิทธิภาพ (นาทีก)	ผลทดสอบความ แตกต่างที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05
แนวทางที่ 1 การลดการรื้อไม้และ การขนย้ายไม้ระหว่างการโหลด สินค้า	ระยะเวลารวมของการเข้ามารับสินค้า	139.00 ± 2.6464	138.89 ± 2.6735	ไม่แตกต่าง
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด ประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์	14.862 ± 1.2630	13.319 ± 1.1451	ลดลง 10%
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด ประเภทตู้คอนเทนเนอร์	21.682 ± 1.9660	18.205 ± 1.7053	ลดลง 14%
แนวทางที่ 2 การลดระยะเวลารอ คอยในระหว่างการโหลดสินค้า จากการรอสินค้าในการผลิต และ การบรรจุสินค้า	ระยะเวลารวมของการเข้ามารับสินค้า	139.00 ± 2.6464	139.26 ± 2.7840	ไม่แตกต่าง
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด ประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์	14.862 ± 1.2630	14.494 ± 1.1974	ไม่แตกต่าง
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด ประเภทตู้คอนเทนเนอร์	21.682 ± 1.9660	19.599 ± 1.9443	ลดลง 9%

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ	เกณฑ์ชี้วัด	ระยะเวลาเฉลี่ยของ แบบจำลองสถานการณ์ สถานะปัจจุบัน (นาที)	ระยะเวลาเฉลี่ยของ แบบจำลองสถานการณ์การ เพิ่มประสิทธิภาพ (นาที)	ผลทดสอบความ แตกต่างที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05
แนวทางที่ 3 การลดการรื้อไม้และ การขนย้ายไม้ระหว่างการผลิต สินค้า ร่วมกับการลดระยะเวลา คอยในระหว่างการผลิตสินค้า จากการรอสินค้าในการผลิต และ การบรรจุสินค้า	ระยะเวลารวมของการเข้ามารับสินค้า	139.00 ± 2.6464	138.86 ± 2.8104	ไม่แตกต่าง
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด	14.862 ± 1.2630	13.084 ± 1.0643	ลดลง 13%
	ประเภทพื้นเรียบ			
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด	21.682 ± 1.9660	16.942 ± 1.8161	ลดลง 23%
แนวทางที่ 4 การเพิ่มชุดโหลดใน กระบวนการโหลดสินค้า	ระยะเวลารวมของการเข้ามารับสินค้า	139.00 ± 2.6464	135.50 ± 2.7488	ลดลง 3%
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด	14.862 ± 1.2630	1.12 ± 0.1681	ลดลง 92%
	ประเภทพื้นเรียบ			
	ระยะเวลารอคอย ณ จุดโหลด	21.682 ± 1.9660	1.32 ± 0.2522	ลดลง 94%
	ประเภทตู้คอนเทนเนอร์			

สรุปผล

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการศึกษาเพื่อหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้า ด้วยการวิเคราะห์ปัญหาผ่านแผนภาพสายธารคุณค่า และการจำลองสถานการณ์ผ่านโปรแกรม Arena ซึ่งจะทำให้สามารถเลือกวิธีการหรือแนวทางที่ดีที่สุดนำไปสู่การประยุกต์ใช้และพัฒนากระบวนการทำงานของกระบวนการโหลดสินค้าที่เหมาะสมและให้ผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลของการศึกษาในแต่ละกระบวนการ สรุปได้ดังนี้ จากขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และการสังเกตการณ์การดำเนินงานของกระบวนการโหลดสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา และข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวมของหน่วยงานโหลดสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา อาทิ ข้อมูลปริมาณจำนวนรถบรรทุกที่เข้ามาโหลดสินค้าในแต่ละเดือน และข้อมูลระยะเวลาในแต่ละกระบวนการของการโหลดสินค้า เป็นต้น ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวนี้ ทางผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการสร้างและวิเคราะห์ แผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของการดำเนินการกระบวนการโหลดสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา โดยพบว่า จุดคอขวดของ

กระบวนการโหลดสินค้าและควรจะมีการพัฒนาปรับปรุงคือ ระยะเวลาของการรอคอยเพื่อโหลดสินค้า ณ จุดโหลดสินค้า และระยะเวลาการโหลดสินค้า เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีระยะเวลาของการดำเนินงานและการรอคอยที่สูงกว่ากระบวนการอื่น ๆ อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์จุดคอขวดดังกล่าว ทำให้ทราบว่าสาเหตุของปัญหาเกิดขึ้นจาก 3 สาเหตุหลัก คือ 1) ปัญหาในการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการผลิตสินค้า 2) ปัญหาของการไม่พร้อมของสินค้าในระหว่างการผลิตสินค้า และ 3) ข้อจำกัดด้านอุปกรณ์และชุดโหลดสินค้า

จากสาเหตุของปัญหาข้างต้น ประกอบกับการทบทวนงานวิจัยก่อนหน้านี้ ตลอดจนการนำเครื่องมือและเทคนิคในเรื่องของการลดความสูญเสีย ตามแนวคิดสินค้าเข้ามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแนวทางการลดระยะเวลา ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางในการลดระยะเวลา โดยแบ่งเป็น 4 แนวทาง ซึ่งได้แก่ แนวทางที่ 1 การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการผลิตสินค้า แนวทางที่ 2 การลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการผลิตสินค้า

จากการรอสินค้าในการผลิต และการบรรจุสินค้า แนวทางที่ 3 การลดการรื้อไม้และการขนย้ายไม้ระหว่างการผลิตสินค้า ร่วมกับการลดระยะเวลารอคอยในระหว่างการผลิตสินค้าจากการรอสินค้าในการผลิต

และการบรรจุสินค้า และแนวทางที่ 4 การเพิ่มชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้า โดยผลลัพธ์ความแตกต่างทางสถิติระหว่างแบบจำลองสถานะปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลา โดยพิจารณาจากเกณฑ์ชี้วัด 2 เกณฑ์ คือ ระยะเวลารวมเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้า และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้าของรถบรรทุก ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองสถานการณ์ภายใต้เงื่อนไขตามแนวทางต่าง ๆ โดยเรียงตามลำดับผลลัพธ์ที่สามารถลดระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จากมากไปน้อย ได้แก่ แนวทางที่ 4 แนวทางที่ 3 แนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติของผลลัพธ์แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงระยะเวลา ด้วยวิธี paired t-test พบว่า มีเพียงแนวทางเดียวเท่านั้น ที่มีผลทดสอบระยะเวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่เข้ามารับสินค้า ระยะเวลารอคอยเพื่อโหลดสินค้าประเภทรถพื่นเรียบ และระยะเวลารอคอยเพื่อโหลดสินค้าประเภทรถตู้คอนเทนเนอร์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 1 แนวทาง คือ แนวทางที่ 4

ดังนั้นจากการเปรียบเทียบข้างต้นทำให้สรุปได้ว่า แนวทางที่ 4 คือ การเพิ่มชุดโหลดในกระบวนการโหลดสินค้าเป็นแนวทางที่สามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยที่มากที่สุด เนื่องจากในสถานะปัจจุบันของการดำเนินการโหลดสินค้าที่รถบรรทุกแต่ละประเภทจะสามารถเข้าไป ณ จุดโหลดสินค้าได้เพียงครั้งละ 1 คัน เท่านั้น ส่งผลให้เกิดแถวคอยและระยะเวลารอคอยที่ค่อนข้างนานของรถบรรทุก ดังนั้นการเพิ่มชุดโหลดสินค้าเข้าไปในกระบวนการโหลดสินค้าอีก 1 ชุด ในแต่ละประเภทการโหลด จะทำให้รถบรรทุกสามารถเข้าไปยังจุดโหลดสินค้าได้ถึงครั้งละ 2 คัน ซึ่งจะสามารถลดแถวคอย ณ จุดโหลดสินค้าลงได้ จึงส่งผลให้ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยลดลงมากที่สุด อีกทั้งยังเป็นผลทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้าของรถบรรทุกลดลงด้วย ถัดมาคือแนวทางที่ 3 แนวทางที่ 1 และ แนวทางที่ 2 เนื่องจากการลดระยะเวลาในกระบวนการโหลดสินค้าในกรณีที่

เกิดปัญหาค้างระหว่างการโหลดสินค้าได้ ซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาของการโหลดสินค้าเฉลี่ยลดลง แต่อย่างไรก็ตามจากจำนวนรถบรรทุกในแถวคอยที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ระยะเวลารวมของการเข้ามารับสินค้าของรถบรรทุกจึงไม่แตกต่างไปจากปัจจุบัน

นอกจากนี้จากผลลัพธ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าแนวทางหรือวิธีการในการลดระยะเวลาเฉลี่ยของการเข้ามารับสินค้า และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยเพื่อโหลดสินค้า ตลอดจนระยะเวลากระบวนการโหลดสินค้าภายในคลังสินค้า ในแต่ละแนวทางจะให้ผลลัพธ์หรือประสิทธิผลที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของระยะเวลาการดำเนินงานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละประเภทรถบรรทุก และปริมาณทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการ โดยจากผลการวิจัย พบว่าการเพิ่มทรัพยากรในกระบวนการโหลดสินค้า เป็นวิธีการที่สามารถให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับหลาย ๆ งานวิจัยที่ได้เคยศึกษาไว้ อาทิ งานวิจัยของ Adebiyi, Sulaimon และ Oyatoye E.O. (2011) ที่ได้มีการศึกษาว่าการขยายพื้นที่ทางกายภาพและอุปกรณ์การขนถ่ายของท่าเรือแห่งหนึ่งในประเทศไนจีเรียสามารถที่จะลดปัญหาความแออัดที่เกิดขึ้นกับท่าเรือดังกล่าวได้ โดยถึงแม้ว่าวิธีการหรือแนวคิดดังกล่าวจะมีต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ แต่เมื่อพิจารณาในเรื่องของความสัมพันธ์ด้านต้นทุนที่เกิดขึ้น พบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากการลดระยะเวลาการดำเนินงานลงได้ ส่งผลต่อการประหยัดต้นทุนด้านอื่นของบริษัทตามมา อาทิ ความสามารถในการสร้างอรรถประโยชน์ของรถบรรทุก ทำให้ผู้ขนส่งสามารถบริหารจัดการการขนส่งเที่ยวที่ 2 ได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลต่ออัตราค่าขนส่งของบริษัทที่จะลดลงสำหรับเที่ยวที่ 2 กว่าร้อยละ 10 ของอัตราค่าบริการ ในเที่ยวที่ 1 หรือรวมถึงต้นทุนในค่าจ้างนอกเวลาของพนักงานที่จะลดลงได้ด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบริษัทกรณีศึกษาในการให้ข้อมูลที่น่ามาใช้เป็น

กรณีศึกษา และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่คอยให้คำแนะนำ ชี้แนะ ในส่วนของข้อมูลและรูปแบบการดำเนินงาน ตลอดจนให้แนวคิดเพิ่มเติมเพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จและสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

1. วรธรรม อุ่นจิตติชัย. วัสดุทดแทนไม้. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้; 2555.
2. ญัชชการณณ์ จริญญาพัฒน์, สาลินี อาจารย์. การผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2561;28(2):469-76.
3. กณิศ อ่ำสกุล. จับตลาดตลาดส่งออกไม้และวัสดุในเวียดนาม เติบโตสดใสไปอีก 2-3 ปี. Economic Intelligence Center [อินเทอร์เน็ต]. 2560. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ก.ค. 2561]. จาก : <https://www.scbeic.com/th/detail/product/4293>
4. Cunningham M, Smith E. Exploring the Supply and Demand Drivers of Commodity Prices. Reserve Bank of Australia; 2019.
5. โสภิตา ศิลาอ่อน. การประยุกต์ใช้เทคนิคสินค้าและผังสายธารคุณค่าในการจัดการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยาและเวชภัณฑ์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2552.
6. Treadwell, M. Queueing Models and Assessment Tools for Improving Mass Dispensing and Vaccination Clinic Planning. Master of Science University of Maryland; 2006.
7. Haji M, Darabi H. A simulation case study: Reducing outpatient waiting time of otolaryngology care services using VBA. Paper presented at the Automation Science and Engineering (CASE); 2011.
8. ใจรักษ์ ยอดมงคล. การปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการรื้อรับยาผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2559.
9. Oyatoye EO, Adebisi SO, Bolanle AB, Chinweze OJ. Application of Queuing theory to port congestion problem in Nigeria. European Journal of Business and Management. 2011;3:24-36.
10. แท้ปึง ดอน, ลุยสเตอร์ ทอม, ชูเกอร์ ทอม, วิทยา สุฤทธดำรง, ยุพา กลอนกลาง, และ สุนทร ศรีลังกา. มุ่งสู่ "สิน" ด้วยการจัดการสายธารคุณค่า=Value stream management. กรุงเทพฯ: อี. ไอ. สแควร์; 2550.