การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าบนพาเลท

Enhancing the Efficiency of Palletized Goods Storage

สวรรยา ดลหมาน[1] สมศักดิ์ แก้วพลอย[1] ศุภชัย ชัยณรงค์[1] ณัฐพงษ์ สูงใหญ่[1] และกุลยุทธ บุญเซ่ง[1*]
[1]สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Sawanya Dolman[1] Somsak Keawploy[1] Suppachai Chainarong[1] Nattapong Sungyai and
Kulyuth Boonseng[1]
[1]Logistics Engineering, Faculty of Industry Technology, Songkhla Rajabhat University
E-mail: Kulyuth.bo@skru.ac.th[*]

บทคัดย่อ

ต้นทุนการพันพาเลทด้วยฟิล์มยืดสำหรับการจัดเก็บที่บริษัท XYW จำกัด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื่องมาจากฟิล์มฉีกขาดบ่อยครั้งระหว่างการใช้งาน ปัญหานี้ไม่เพียงแต่เพิ่มต้นทุนการจัดหาวัสดุเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบอย่างมากต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของกิจกรรมในคลังสินค้าด้วย ดังนั้น การศึกษานี้จึงเริ่มต้นด้วยวัตถุประสงค์หลักสองประการ ได้แก่ (1) เพื่อวิเคราะห์สาเหตุหลักของต้นทุนที่สิ้นเปลืองในกระบวนการพันพาเลท และ (2) เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บ การศึกษาเริ่มต้นด้วยการระบุปัญหาโดยใช้การวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโตพิจารณาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปัญหา จากนั้นจึงนำหลักการ ECRS และแผนภูมิกระบวนการขั้นตอนมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกลยุทธ์การปรับปรุงกระบวนการ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการแทนที่ฟิล์มยืดพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวด้วยผ้าพันพาเลทแบบใช้ซ้ำได้ ควบคู่ไปกับการพัฒนาคู่มือการทำงานที่เรียบง่ายซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนใหม่ ผลการดำเนินการพบว่าเวลาการห่อลดลงจาก 1,146.81 วินาที เหลือ 1,135.19 วินาที (ลดลง 1.01%) ระยะทางในการจัดการวัสดุลดลง 20 เมตร (13.88%) และต้นทุนการห่อพาเลทลดลงจาก 20,400 บาท เหลือ 12,420 บาทต่อเดือน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการประหยัดต้นทุน 39.12% หรือมากกว่า 95,760 บาทต่อปี

คำสำคัญ การลดต้นทุน, การพันพาเลท, หลักการ ECRS, ประสิทธิภาพคลังสินค้า, การปรับปรุงกระบวนการ

Abstract

The cost of pallet wrapping using stretch film for storage at XYW Co., Ltd. has shown a continuous upward trend, particularly due to frequent tearing of the film during use. This issue not only increases the cost of material procurement but also significantly impacts the operational efficiency of warehouse activities. As a result, this study was initiated with two main objectives: (1) to analyze the root causes of wasteful costs in the pallet wrapping process, and (2) to improve operational procedures in order to reduce costs and enhance storage efficiency. The study began with problem identification using Pareto Chart analysis to determine the key contributing factors. Subsequently, the ECRS principles and Flow Process Chart were applied to design process improvement strategies. A major change involved replacing single-use plastic stretch film with reusable pallet wrapping fabric, accompanied by the development of a simplified work manual aligned with the new procedures. The implementation

results revealed that the wrapping time was reduced from 1,146.81 seconds to 1,135.19 seconds (a reduction of 1.01%), the material handling distance decreased by 20 meters (13.88%), and the pallet wrapping cost dropped from 20,400 THB to 12,420 THB per month-representing a cost saving of 39.12%, or over 95,760 THB annually.

Keywords: Cost reduction, Pallet wrapping, ECRS, Warehouse efficiency, Process improvement

1. บทนำ

การเพิ่มประสิทธิภาพในการพันห่อสินค้าเพื่อการจัดเก็บมีความสำคัญในการลดระยะเวลาและต้นทุนในการบรรจุสินค้า รวมถึงช่วยให้กระบวนการจัดเก็บมีความเป็นระเบียบและสามารถเข้าถึงสินค้าได้ง่ายขึ้น การพัฒนาวิธีการพันห่อสินค้าที่มีประสิทธิภาพช่วยให้การใช้พื้นที่ในการเก็บรักษามีความคุ้มค่ามากขึ้น ลดความเสียหายของสินค้าและป้องกันการสูญหาย การปรับปรุงในกระบวนการนี้ยังช่วยให้สามารถจัดการจำนวนสินค้าที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว [1]

บริษัท XYW จำกัด มีเป้าหมายองค์กรในการลดต้นทุนโดยกำจัดความสูญเสียที่มีอยู่ในกระบวนการ เป็นที่มาของงานวิจัยเพื่อการแก้ไขปัญหาลดความสูญเสียในกระบวนการห่อสินค้าเพื่อการจัดเก็บ จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า แผนกคลังสินค้ามีปัญหาที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้าหลายอย่าง แต่ปัญหาที่มีความสูญเสียมากที่สุดคือ ฟิล์มฉีกขาดระหว่างจัดเก็บ จึงเป็นจุดที่ต้องการแก้ปัญหาโดยนำเทคนิค การศึกษาเวลาการทำงาน [2] หลักการ ECRS [3] และการวัดผลงาน [4] มาใช้ในการดำเนินงานแก้ปัญหาในกระบวนการห่อสินค้าเพื่อการจัดเก็บ เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมสินค้าก่อนการจัดส่งให้แก่ลูกค้า การลดต้นทุนในกระบวนการห่อสินค้าเพื่อการจัดเก็บจะเป็นการสร้างคุณภาพสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานตลอดถึงการสร้างความน่าเชื่อถือของบริษัทต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานวิจัยเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้มีการทวนสอบทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ

1) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูล วิเคราะห์ความมีเสถียรภาพที่จำแนกประเภท มีการสะสมตามเวลา หลักการระบุว่า “สิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อย สิ่งที่มีความสำคัญเล็กน้อยจะมีจำนวนมาก”

2) แนวคิดปรับปรุงปัญหาด้วย ECRS กระบวนการใดเกี่ยวข้องกับเวลา และก่อให้เกิดความสูญเปล่าถือเป็นเวลาส่วนเกินที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับการทำงาน ดังนั้นหลักการ ECRS จะใช้คู่กับหลักการความสูญเปล่าเสมอ [3]

3) การศึกษาเวลาการทำงาน ใช้วัดความน่าเชื่อถือทางสถิติของข้อมูลที่ได้รับมาว่าน้อยกว่าจำนวนครั้งที่เก็บข้อมูลมาหรือไม่ ด้วยความเชื่อมั่นที่ 95% สามารถผิดพลาดได้ 5% [2]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานวิจัยได้ศึกษางานที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อนำมาเป็นแนวทางการดำเนินงานวิจัย กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

2.2.1 อุไรวรรณ วรรณศิริ (2559) ศึกษาการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งแบบลังกระดาษ ไปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งแบบฟิล์มหด (Shrink Film) ทำให้สามารถลดความเสียหายของตัวผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวได้ 100 % เพราะฟิล์มหดนี้สามารถปกป้องตัวผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด ซึ่งสามารถเข้าคลังเย็นได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งอีกทั้งยังช่วยเพิ่มพื้นที่ของตู้ในการวางสินค้าได้มากขึ้น รวมถึงใช้เวลาในการจัดสินค้าได้น้อยลงส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการขนส่งเพิ่มมากขึ้น [5]

2.2.2 รวมใจ อึงไพเราะ และ นันทิ สุทธิการนฤนัย (2564) การลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานถุงพลาสติก จากการศึกษาพบว่า เกิดของเสีย 4 ลักษณะคือ 1.ถุงไม่ม้วนขึ้นรูปตามมาตรฐาน 2.ถุง

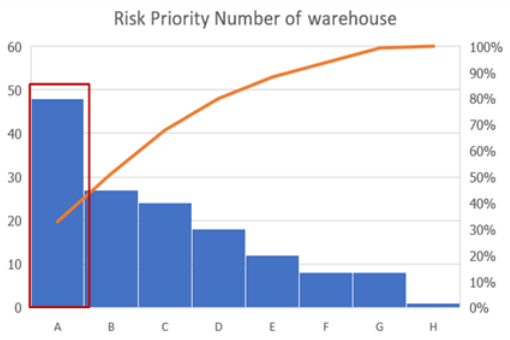
ไม่ได้ขนาด 3.ถุงเกิดจุดเจล และ 4.ถุงซีลขาด ส่งผลให้มูลค่าความสูญเสียสูงที่ร้อยละ 8.525 ของยอดขาย/เดือน เกิดจากขาดคู่มือการปฏิบัติงาน และไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ ดำเนินการแก้ปัญหาโดยสร้างมาตรฐานและควบคุมงานอย่างเข้มงวดพบว่า สัดส่วนของเสียจากกระบวนการผลิตลดลงร้อยละ 3.51 ต่อเดือน [6]

3. ผลการวิจัย

จากการดำเนินงานสามารถสรุปรายละเอียดที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยได้ดังนี้

3.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัท

บริษัท XYW จำกัด มีคลังสินค้า 1 โรง จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบปัญหาที่ เกิดขึ้นทั้งหมด 8 ประเด็น คือ ฟิล์มฉีกขาดระหว่างจัดเก็บ เครื่องปริ้นใช้งานไม่ได้ กล่องสินค้าแตกระหว่างเคลื่อนย้าย สแกนสินค้าในพาเลทไม่ครบ โปรแกรม ERROR จัดออเดอร์สินค้าไม่ครบ นับ สินค้าไม่ครบพาเลท และแยกสินค้าผิดพาเลท นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภาพพาเรโต (Pareto Chart) พบว่า ฟิล์มฉีกขาดระหว่างจัดเก็บมีค่า RPN สูงที่สุด คือ 48 ซึ่งเป็นเหตุผลในการเลือกปัญหาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขจึงที่มาของวิจัยในครั้งนี้ เพื่อ หาวิธีลดความสูญเสียในกระบวนการจัดเก็บและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภูมพาเรโตแสดงปัญหาที่เกิด

เนื่องจากการพันสินค้าบนพาเลทในแต่ละวันต้องใช้ฟิล์มที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการผลิตสินค้าในแต่ละวัน จึงศึกษาข้อมูลย้อนหลังและทราบว่า มีการใช้ฟิล์มเฉลี่ย 170 ม้วนต่อเดือน หรือ 2,045 พาเลทต่อเดือน ดังนั้นจึงกำหนดดึงข้อมูลการจัดเก็บสินค้าย้อนหลังจำนวน 20 เดือน พบว่ามีต้นทุนในแต่ละเดือนเฉลี่ย 20,400 บาท แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การใช้ฟิล์มย้อนหลังในแต่ละเดือน

เดือน	คลัง 1A1			
	จำนวน (ม้วน)	จำนวน (พาเลท)	ฟิล์มต่อวัน	ราคาฟิล์มต่อเดือน
Jan-66	173	2076	80	20760
Feb 66	128	1536	59	15360
Mar-66	162	1944	75	19440
Apr-66	158	1896	73	18960
May 66	148	1776	68	17760
Jun-66	141	1692	65	16920
Jul-66	174	2088	80	20880
Aug-66	139	1668	64	16680
Sep-66	182	2184	84	21840
Oct-66	177	2124	82	21240
Nov-66	180	2160	83	21600
Dec-66	188	2256	87	22560
Jan-67	180	2160	83	21600
Feb-67	177	2124	82	21240
Mar 67	178	2136	82	21360
Apr-67	171	2052	79	20520
May 67	231	2772	107	27720
Jun-67	186	2232	86	22320
Jul-67	152	1824	70	18240
Aug 67	183	2196	84	21960
รวม	3408	40896	1573	408960
เฉลี่ย	170	2045	79	20400

3.2 ผลการวิเคราะห์และแก้ปัญหา

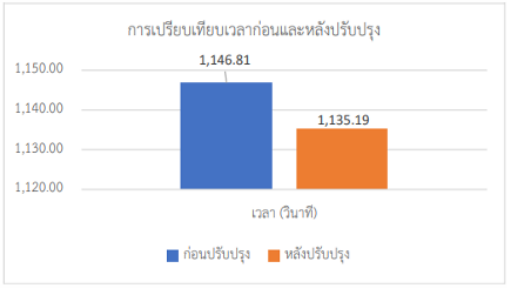
จากปัญหาฟิล์มฉีกขาดระหว่างจัดเก็บ นำมาวิเคราะห์พบสาเหตุมาจากฟิล์มที่มีขนาดบาง ทำให้ฉีกขาด ได้ง่ายจึงเกิดการฉีกขาดระหว่างจัดเก็บ ดังนั้นจึงมีแนวคิดปรับเปลี่ยนวัสดุที่ใช้พันห่อ โดยนำหลักการ ECRS มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยนำ E ของ Eliminate และ R ของ Rearrange [3] มาช่วยในการแก้ไขปัญหา โดยเริ่มจากกระบวนการทำงานปัจจุบันรับสินค้ามาจากสายพานวางบนพาเลทเต็ม สแกนสินค้าในแต่ละพาเลทเพื่อส่งข้อมูลเข้าโปรแกรมคลังสินค้าระบุปริมาณสินค้าตามประเภทต่างๆ จากนั้นพิมพ์แท็กติดไว้บนพาเลท และพันฟิล์มสินค้าพาเลท ด้านล่าง 2 รอบ กลาง 2 รอบ และบน 2 รอบ ให้ครบและแน่น แต่ฟิล์มที่ใช้มักจะฉีกขาดได้ง่ายเนื่องจากเป็นวัสดุที่บาง แสดงดังรูปที่ 2 จากปัญหาที่ เกิดขึ้นนำมาพิจารณาหาแนวทางใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพที่ส่งผลให้เกิดความเสียหาย และลดการใช้ฟิล์มในกระบวนการใหม่จะใช้ R ของ Rearrange (การจัดใหม่) โดยการจัดรูปแบบการพันสินค้าเปลี่ยนจากการใช้ฟิล์มพันพาเลทเป็นการใช้ผ้าพันพาเลทแทน จากวิธีการเดิมจะนำฟิล์มมาพันสินค้าบนพาเลทให้รอบและพันจากบนลงมาด้านล่าง แต่วิธีการใหม่จะใช้ผ้าหนีบใต้สินค้าบนพาเลท หมุนผ้ารอบพาเลทและมัดให้แน่นด้วยเชือกรอบเดียว ขั้นตอนนี้ จะใช้ S ของ Simplify (การทำให้ง่าย) สำหรับการเรียนรู้ของผู้ปฏิบัติงานและการถ่ายทอดงาน โดยสร้างคู่มืออธิบายวิธีการทำงานให้เข้าใจง่ายและสามารถทำได้สะดวกขึ้น เพิ่ม

ความคล่องตัวและลดขั้นตอนที่ซับซ้อนในการพันพาเลท ส่งผลให้ปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นและเป็นต้นแบบในการเรียนรู้ถ่ายทอดงานให้แก่พนักงานใหม่ แสดงดังรูปที่ 3

รูปที่ 2 ก่อนปรับปรุง

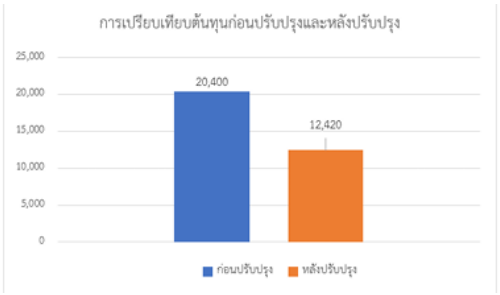
รูปที่ 3 หลังปรับปรุง

จากการวิเคราะห์การใช้ฟิล์มพันพาเลทในคลังสินค้า พบว่ามีการใช้ฟิล์มเฉลี่ย 170 ม้วน ห่อได้ 2,045 พาเลทต่อเดือน คิดเป็นค่าใช้จ่าย 20,400 บาท/เดือน โดยฟิล์มที่ใช้มีปัญหาฉีกขาดง่าย เนื่องจากความบางของฟิล์ม ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ผู้วิจัยได้นำหลักการ ECRS มาใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการ โดยเปลี่ยนจากฟิล์มเป็นผ้า ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ส่งผลให้ลดระยะเวลาการพันพาเลทลง 11.62 วินาที หรือ คิดเป็น 1.01% แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4 และลดระยะทางลง 20 เมตร หรือ คิดเป็น 13.88% แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 5 นำมาคำนวณต้นทุนผ้าที่ใช้ต่อปีอยู่มีมูลค่า 12,420 บาท/เดือน เมื่อเทียบกับการใช้ฟิล์มที่มีต้นทุน 20,400 บาท/เดือน ส่งผลให้ประหยัดได้ 7,980 บาท หรือคิดเป็น 39.12% แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 6 หรือมากกว่าปีละ 95,760 บาท ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในคลังสินค้าได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 4 เปรียบเทียบเวลาการทำงาน

รูปที่ 5 เปรียบเทียบระยะทาง



รูปที่ 6 เปรียบเทียบต้นทุน

เพื่อสร้างมาตรฐานการทำงานเป็นต้นแบบสำหรับนำไปให้แก่พนักงานเรียนรู้และใช้งาน จึงนำวิธีการที่พัฒนาแล้วมาสร้างคู่มือการปฏิบัติงานนำไปปฏิบัติ เป็นต้นแบบในการถ่ายทอดงานพร้อมอธิบายให้ทราบกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลง และทดสอบใช้งานสร้างความชำนาญนำไปสู่คุณภาพในกระบวนการผลิตต่อไปแสดงดังรูปที่ 7

Work Instructions (WI) คลังสินค้า

	หัวข้อที่	แก้ไขครั้งที่	ฉบับที่	วันที่เริ่มใช้งาน	หน้าที่
	WI-001	00	001	ว/ด/ป	1/1

จัดเตรียมโดย	ทบทวนโดย	อนุมัติโดย
(ชื่อ-นามสกุล) ตำแหน่ง	(ชื่อ-นามสกุล) ตำแหน่ง	(ชื่อ-นามสกุล) ตำแหน่ง

คู่มือวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)

ขั้นตอนการพันพาเลทด้วยผ้า

1. วัตถุประสงค์
เพื่อช่วยในการพันพาเลทด้วยผ้าให้ง่ายขึ้น
2. ขอบเขต
ระเบียบวิธีนี้ใช้สำหรับกระบวนการพันพาเลทด้วยผ้าเท่านั้น
3. คำจำกัดความ
ไม่มี
4. หน้าที่ความรับผิดชอบ
คู่มือนี้เป็นคู่มือสำหรับพนักงานรับสินค้าภายในคลังสินค้า
5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
1. วางผ้าไว้ใต้กล่องสินค้าเพื่อหนีบผ้าไว้
2. นำผ้าส่วนที่เหลือหมุนข้างพาเลทเพื่อคลุมสินค้า
3. นำผ้าที่หนีบไว้มามัดเป็นที่เงื่อนผูกชุง เพื่อที่จะสามารถแกะได้ง่าย
6. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 7 คู่มือการปฏิบัติงาน

4. อภิปรายผล

จากการปรับปรุงแก้ปัญหาการพันสินค้าบนพาเลท ได้บรรลุเป้าหมายที่บริษัทกำหนด ได้ต้นแบบการดำเนินงานในคลังสินค้า นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในคลังสินค้าอื่น และสร้างประสิทธิภาพที่สูงขึ้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ นริศรา ประเสริฐสุขและคณะ [1] ซึ่งสร้างประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตได้สูงขึ้น

5. สรุป

จากผลการดำเนินงานวิจัยสามารถบรรลุเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพการพันห่อสินค้าบนพาเลทภายในคลังสินค้าอย่างชัดเจน โดยสามารถลดระยะเวลาในการทำงาน ลดระยะทางในการเคลื่อนย้าย และลดต้นทุนในการใช้ฟิล์มได้อย่างมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและการประยุกต์ใช้แนวคิด ECRS ควบคู่กับการออกแบบกระบวนการใหม่ ส่งผลให้เกิดแนวทางการทำงานที่เรียบง่าย มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง แนวทางการปรับปรุงที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้นอกจากจะช่วยลดต้นทุนขององค์กรได้มากกว่า 39% ต่อเดือนแล้ว ยังเป็นต้นแบบที่สามารถถ่ายทอดและประยุกต์ใช้ในคลังสินค้าหน่วยงานอื่นได้อย่างมีประสิทธิผล ถือเป็นการยกระดับมาตรฐานการจัดเก็บสินค้าให้สอดคล้องกับเป้าหมายด้านการลดต้นทุนและการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบโลจิสติกส์ขององค์กรในระยะยาว

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโอกาสในการดำเนินงานวิจัยที่ได้รับจากบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความกรุณาในการเข้าศึกษาและดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วง และสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ที่เปิดโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาทางวิชาการ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] นริศรา ประเสริฐสุข, สไบแพร เอี่ยมส้าอาง และชุลีกร ชนะสิทธ (2563) การเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการพันพาเลทสินค้าโดยการประยุกต์ใช้ DMAIC สาขาการบริหารธุรกิจระหว่าง ประเทศ คณะ บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[2] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื้อโสม ติงสัญชลี (2538) การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมศาสตร์บัณฑิต.

[3] ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. (2549). การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS, กรุงเทพมหานคร: อิเล็กทรอนิกส์ คอมเมิร์ซ จำกัด.

[4] ศิริชัย กาญจนวาสี. (2547). ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] อุไรวรรณ วรรณศิริ. (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งโดยแนวคิดลีน, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.