

การปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นได้



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT OF MATERIAL MANAGEMENT PROCESS IN FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT
BOARD MANUFACTURER



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานผลิต แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นได้
โดย	น.ส.สกุลทิพย์ ประจักษ์สุวิทย์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์จรัสวัฒน์ เงามะเสถียรวงศ์)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา)	
.....	กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)	
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ธิวัชรนิช)	

สกุลทิพย์ ประจักษ์สุวิณี : การปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานผลิตแผงวงจร
อิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นได้. (

IMPROVEMENT OF MATERIAL MANAGEMENT PROCESS IN FLEXIBLE PRINTED CIRC
UIT BOARD MANUFACTURER) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.ปารเมศ ชูติมา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังในส่วนกระบวนการสั่งซื้อ
วัตถุดิบของโรงงานผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นได้ จากการศึกษาปัญหาพบว่า พนักงานทำการสั่งซื้อ
วัตถุดิบมาเพื่อมากเกินความต้องการของลูกค้า ส่งผลทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมสูง ขั้นตอนการพัฒนาปรับปรุง
เริ่มจากการใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลาย
กฎเกณฑ์ ได้แก่ เกณฑ์มูลค่าต่อปี เกณฑ์ระยะเวลา และเกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งาน และได้เลือกทำการ
ปรับปรุงการสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่ม AAA เท่านั้น มีวัตถุดิบรวมทั้งหมด 27 ชนิด หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์รูปแบบความ
ต้องการใช้วัตถุดิบ พบว่าวัตถุดิบทุกชนิดมีรูปแบบความต้องการลักษณะแนวโน้มขึ้นลงและลักษณะผันแปรตาม
ฤดูกาล เทคนิคการพยากรณ์ที่สอดคล้องกับลักษณะความต้องการของวัตถุดิบ ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาล
อย่างง่าย เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลด์-วินเทอร์ และการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดย
วิธีบอซซ์-เจนกินส์ หรือ ARIMA Model หลังจากนั้นได้เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของ
ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด และนำค่าพยากรณ์ไปกำหนดนโยบายสินค้า
คงคลัง โดยวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบ ถ้าค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่า
น้อยกว่า 0.25 คือมีความแปรปรวนน้อย ความต้องการของวัตถุดิบมีลักษณะคงที่ นโยบายสินค้าคงคลังที่ใช้คือ
EOQ ถ้าหาค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่ามากกว่า 0.25 คือมีความแปรปรวนมาก ความต้องการของ
วัตถุดิบมีลักษณะไม่คงที่ นโยบายสินค้าคงคลังที่ใช้คือ Silver Meal และ Newsboy รวมทั้งคำนวณหาปริมาณ
การสั่งซื้อที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อ ปริมาณวัตถุดิบสำรอง จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี หลังจากนั้นนำนโยบายสินค้า
คงคลังไปประยุกต์ใช้เพื่อคำนวณหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวม พบว่าต้นทุนสินค้าคงคลังรวมก่อนการปรับปรุง
ประมาณ 2,164 ล้านบาทต่อปี และหลังการปรับปรุงประมาณ 2,115 ล้านบาทต่อปี ดังนั้นสรุปว่า นโยบาย
EOQ และ Silver Meal ทำให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่ำที่สุดโดยลดลงประมาณ 49 ล้านบาทของต้นทุน
สินค้าคงคลังรวมทั้งหมด

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6070975021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM, ABC ANALYSIS, DEMAND FORECASTING
TECHNIQUE, EOQ POLICY, SILVER MEAL, NEWSBOY

Sakulthip Prajaksuwithee :
IMPROVEMENT OF MATERIAL MANAGEMENT PROCESS IN FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD MANUFACTURER. Advisor: Prof. PARAMES CHUTIMA

This research attempted to develop an inventory management system for a flexible printed circuit board manufacture. The development began with an investigation of the existing inventory system, which found that the system was quite ineffective causing companies to face serious problems particularly an excessive inventory. The ABC analysis using a multiple criteria inventory classification for the inventory control system was initially applied to identify the most important items. Twenty-seven items were selected to demonstrate the mechanism of the new proposed system. The main objectives are to focus the efficient forecasting technique under stochastic demand and the introduction of EOQ policy, heuristic method of silver meal and newsboy model to reduce the overall inventory related cost. The inventory policy is applied on the forecast demands using the seasonal naive, holt-winters exponential smoothing, autoregressive integrated moving average and afterwards a comparative analysis is conducted on assessing the accuracy of forecasts of demand forecasting technique, it is conventional to use the mean absolute percentage error (MAPE). In the implementation process, the AAA groups applied the EOQ policy and heuristic method of silver meal to find the optimal order quantity, safety stock, reorder point, number of orders per year and total inventory cost. The total inventory cost was improved. The results showed that total inventory cost incurred by the current system was 2,164 million baht per year, while total inventory cost incurred by the proposed system was only 2,115 million baht per year. This means that the company would reduce its total inventory cost if the EOQ policy and heuristic method of silver meal is applied. It was also concluded that total savings to all materials approximately 49 million baht of the total inventory cost.

Field of Study: Industrial Engineering

Student's Signature

Academic Year: 2018

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศ.ดร.ปารเมศ ชูติมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์, รศ. จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ ประธานสอบวิทยานิพนธ์, ผศ.ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วันชัย ริจิวณิช กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก ที่สละเวลาคอยช่วยเหลือ ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา รวมถึงโรงงานกรณีศึกษาและครอบครัว ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สกุทธิพย์ ประจักษ์สุวิธิ



สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	5
1.5 ขั้นตอนการศึกษาและวิจัย.....	6
1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์.....	6
บทที่ 2.....	8
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 สินค้าคงคลังและการบริหารสินค้าคงคลัง.....	8
2.2 ความสำคัญของสินค้าคงคลัง.....	8
2.3 กฎของพาเรโต (Pareto's Law).....	9

2.4 การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบ ABC Analysis.....	9
2.5 การควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละกลุ่ม.....	10
2.6 การควบคุมและกำหนดระดับสินค้าคงคลัง	11
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3	19
การศึกษาระบบปัจจุบันของการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง	19
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานการศึกษา.....	19
3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและวัตถุดิบ	20
3.3 ผังโครงสร้างองค์กร	23
3.4 ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานสำหรับกระบวนการรับวัตถุดิบในปัจจุบัน	24
3.5 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบในปัจจุบัน	33
3.6 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการจัดเก็บสินค้าและขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าในปัจจุบัน.....	39
บทที่ 4	41
การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่พบในกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของโรงงานศึกษาก่อนการปรับปรุง.....	41
4.1 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุก่อนการปรับปรุง.....	41
4.2 การเก็บข้อมูลกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุง	43
4.2.1 ข้อมูลการสั่งซื้อวัตถุดิบในปัจจุบันของวัตถุดิบกลุ่ม AAA	43
4.2.2 ข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญของวัตถุดิบกลุ่ม AAA	49
4.2.3 การคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ก่อนการปรับปรุง	51
บทที่ 5	53
แนวทางการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ.....	53
5.1 ใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification).....	54

5.2 วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern).....	65
5.3 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ (Demand Forecasting Techniques).....	79
5.3.1 เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม Excel	80
5.3.2 เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม R	81
5.3.3 เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R.....	83
5.3.4 การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ หรือเรียกว่า ARIMA Model (Autoregressive integrated moving average model) โดยโปรแกรม R.....	85
5.4 การทดสอบเทียบความกลมกลืนของข้อมูล (Goodness of Fit Test).....	89
5.5 ค่าการพยากรณ์และค่าความต้องการจริงในปี 2561 ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA.....	93
5.6 นโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management Policy).....	102
5.6.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV: Coefficient of Variation).....	102
5.6.2 ทฤษฎีปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity).....	104
5.6.3 การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost).....	105
5.6.4 การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Holding Cost).....	106
5.6.5 วิธีการคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity)	106
5.6.6 วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal.....	108
5.6.7 วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวิธี Newsboy Model	112
5.6.8 การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรอง (SS: Safety Stock).....	114
5.6.9 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (ROP: Reorder Point).....	116
บทที่ 6	119

ผลการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง.....	119
6.1 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA	119
6.2 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัด EOQ	121
6.3 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal	122
6.4 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธี Newsboy Model	122
6.5 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง	124
บทที่ 7	128
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	128
7.1 สรุปผลการวิจัย	128
7.1.1 การจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification)	128
7.1.2 การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern)	129
7.1.3 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ (Demand Forecasting Techniques)	130
7.1.4 นโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management Policy)	131
7.2 ข้อเสนอแนะ	133
บรรณานุกรม	134
ภาคผนวก	135
ภาคผนวก ก.....	136
ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV: Coefficient of Variation) ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA.....	136
ภาคผนวก ข.....	151
Safety Stock และ Reorder Point ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA.....	151
ประวัติผู้เขียน	161

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการสั่งซื้อวัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุในปี พ.ศ. 2561.....	2
ตารางที่ 2 รายละเอียดและหน้าที่ความสำคัญของวัสดุ21	21
ตารางที่ 3 Sub-Inventory ที่กำหนดให้ใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลของสินค้าหรือวัสดุในระบบ...25	25
ตารางที่ 4 Locator ที่กำหนดให้ใช้ในบ่งชี้สถานที่เก็บวัสดุอย่างละเอียดของสินค้าหรือวัสดุในระบบ	26
ตารางที่ 5 เกณฑ์การอนุมัติใบสั่งซื้อตามลำดับชั้น (Authorization Level)	36
ตารางที่ 6 ข้อมูลที่สำคัญของวัสดุในกลุ่ม AAA.....	49
ตารางที่ 7 ข้อมูลที่สำคัญของวัสดุในกลุ่ม AAA (ต่อ).....	50
ตารางที่ 8 ข้อมูลวัสดุเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังก่อนการปรับปรุง	51
ตารางที่ 9 ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของวัสดุในกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ในปี 2561.....	52
ตารางที่ 10 การจำแนกวัสดุโดยเกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis.....	55
ตารางที่ 11 จำนวนการจำแนกวัสดุโดยเกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis	56
ตารางที่ 12 จำนวนการจำแนกวัสดุโดยเกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis (ต่อ).....	57
ตารางที่ 13 จำนวนการจำแนกวัสดุโดยเกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis (ต่อ).....	58
ตารางที่ 14 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ระยะเวลานำในการจัดส่งชิ้นส่วนวัสดุ.....	59
ตารางที่ 15 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ระยะเวลานำในการจัดส่งชิ้นส่วนวัสดุ.....	60
ตารางที่ 16 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ	61
ตารางที่ 17 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ	62
ตารางที่ 18 การรวมกลุ่มของวัสดุทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์	63
ตารางที่ 19 การรวมกลุ่มของวัสดุทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์	64
ตารางที่ 20 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของวัสดุในกลุ่ม AAA	78

ตารางที่ 21 หลักเกณฑ์การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ (Choosing a Demand Forecasting Techniques).....	79
ตารางที่ 22 เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย(Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม Excel.....	80
ตารางที่ 23 ค่าพารามิเตอร์ (α , β , γ) ของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) และค่าพารามิเตอร์ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s ของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA โดยโปรแกรม R.....	87
ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE: Mean Absolute Percentage Error) ของเทคนิคการพยากรณ์ทั้งหมด 3 เทคนิคของวัตถุดิบกลุ่ม AAA โดยโปรแกรม R.....	88
ตารางที่ 25 ค่า p-value ของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA โดยโปรแกรม R.....	92
ตารางที่ 26 ตัวอย่างการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA	103
ตารางที่ 27 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับ วัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด.....	104
ตารางที่ 28 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost)	105
ตารางที่ 29 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Holding Cost).....	106
ตารางที่ 30 การคำนวณปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity) สำหรับ วัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 25 ชนิด.....	107
ตารางที่ 31 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal ของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF.....	111
ตารางที่ 32 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal ของวัตถุดิบชื่อ QN2YDC	112
ตารางที่ 33 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้วิธี Newsboy Model สำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA จำนวน 2 ชนิด คือวัตถุดิบชื่อ QN2WFF และ QN2YDC.....	113
ตารางที่ 34 ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA.....	115
ตารางที่ 35 การคำนวณปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรอง (SS: Safety Stock) สำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด.....	116

ตารางที่ 36 ตัวอย่างการคำนวณหาจุดสั่งซื้อของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA	117
ตารางที่ 37 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อสำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด	118
ตารางที่ 38 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ในปี 2561.....	120
ตารางที่ 39 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัด EOQ.....	121
ตารางที่ 40 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal	122
ตารางที่ 41 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธี Newsboy Model.....	123
ตารางที่ 42 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง.....	125
ตารางที่ 43 การจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์	128
ตารางที่ 44 การรวมกลุ่มของวัตถุดิบทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์	129
ตารางที่ 45 รูปแบบความความต้องการใช้วัตถุดิบของวัตถุดิบกลุ่ม AAA	129
ตารางที่ 46 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบของวัตถุดิบกลุ่ม AAA.....	130
ตารางที่ 47 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า CV และ นโยบายสินค้าคงคลังที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของวัตถุดิบกลุ่ม AAA	131
ตารางที่ 48 เปรียบเทียบระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA	132

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัตถุดิบส่วนเกิน และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของวัตถุดิบส่วนเกินที่เกิดขึ้นของวัตถุดิบแต่ละกลุ่ม ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561	3
รูปที่ 2 การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังโดยใช้ระบบ ABC Analysis ของโรงงานกรณีศึกษา	10
รูปที่ 3 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์ของแผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นของโรงงานกรณีศึกษา.....	19
รูปที่ 4 แผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นด้านหน้าและด้านหลัง	20
รูปที่ 5 แผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นที่ผ่านกระบวนการ Punching และกระบวนการ Assembly.....	20
รูปที่ 6 ส่วนประกอบของวัตถุดิบบนแผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น	22
รูปที่ 7 ตัวอย่างวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตแผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น	22
รูปที่ 8 ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา.....	23
รูปที่ 9 การจ่ายสินค้าหรือวัตถุดิบตาม FI-FO ของ Work Week การทำงานที่แสดงบน Receiving Label ของวัตถุดิบ	27
รูปที่ 10 การจ่ายสินค้าหรือวัตถุดิบตาม Expiry Date ที่แสดงบน Receiving Label ของวัตถุดิบ ..	27
รูปที่ 11 การกำหนดการตรวจสอบเฉพาะของสินค้าหรือวัตถุดิบที่แสดงบน Receiving	29
รูปที่ 12 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการรับวัตถุดิบในปัจจุบัน.....	32
รูปที่ 13 ตัวอย่างใบขอซื้อในระบบ (Purchase Requisition: PR).....	34
รูปที่ 14 ตัวอย่างใบสั่งซื้อในระบบ (Purchase Order: PO)	35
รูปที่ 15 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภท Direct Material and Operation Supply Material ในปัจจุบัน.....	37
รูปที่ 16 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภท In-Direct Material ในปัจจุบัน.....	38
รูปที่ 17 ตัวอย่างสินค้าที่รอขนส่งไปยังลูกค้า	39
รูปที่ 18 การตักสินค้าโดยใช้รถ Fork Lift	40

รูปที่ 19 การวางสินค้าบนรถส่งสินค้า	40
รูปที่ 20 รถส่งสินค้าพร้อมส่งสินค้าไปยังลูกค้า.....	40
รูปที่ 21 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Causes Analysis).....	42
รูปที่ 22 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PL1BLA....	43
รูปที่ 23 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PL1BFA....	44
รูปที่ 24 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ NJ4541-11P	44
รูปที่ 25 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ NJ3804-28P	44
รูปที่ 26 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ H4002N ...	45
รูปที่ 27 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ NT0453-161	45
รูปที่ 28 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PGI55A.....	45
รูปที่ 29 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PG1IGA	46
รูปที่ 30 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PG12XA ...	46
รูปที่ 31 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PG13EA ...	46
รูปที่ 32 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ NJ3778-341	47
รูปที่ 33 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ NJ4432-17P	47
รูปที่ 34 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ NJ3779-15P	47
รูปที่ 35 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PP48UF ...	48
รูปที่ 36 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่ม IIIAF ...	48
รูปที่ 37 ขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษา.....	54

รูปที่ 38 การจำแนกวัสดุประเภทมูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis	55
รูปที่ 39 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ระยะเวลานำในการจัดส่งชิ้นส่วนวัสดุ	59
รูปที่ 40 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ	61
รูปที่ 41 ข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังในโปรแกรม Excel	65
รูปที่ 42 การเลือกข้อมูลจากโปรแกรม Excel มาประมวลผลโดยโปรแกรม R	66
รูปที่ 43 ข้อมูลของความต้องการจริงที่แสดงในโปรแกรม R	66
รูปที่ 44 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code PL1BLA	67
รูปที่ 45 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ 4 รูปแบบ ของ Material Code PL1BLA	68
รูปที่ 46 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code PL1BFA	69
รูปที่ 47 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code PGI55A	69
รูปที่ 48 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code PG1IGA	69
รูปที่ 49 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code PG12XA	70
รูปที่ 50 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code PG13EA	70
รูปที่ 51 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN407A	70
รูปที่ 52 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2UXE	71
รูปที่ 53 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2BEA	71
รูปที่ 54 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN3CNB	71
รูปที่ 55 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2PED	72
รูปที่ 56 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2BHA	72
รูปที่ 57 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2WFF	72
รูปที่ 58 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2VRE	73
รูปที่ 59 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN23ZB	73
รูปที่ 60 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2YDC	73
รูปที่ 61 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code QN27LB	74

รูปที่ 62 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN27KC.....	74
รูปที่ 63 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN25IC.....	74
รูปที่ 64 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ4541-11P	75
รูปที่ 65 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ3804-28P	75
รูปที่ 66 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code H44002N....	75
รูปที่ 67 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NT0453-161	76
รูปที่ 68 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ3778-341	76
รูปที่ 69 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ4432-17P	76
รูปที่ 70 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ3779-15P	77
รูปที่ 71 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PP48UF.....	77
รูปที่ 72 การเขียนโปรแกรมของเทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม R.....	81
รูปที่ 73 กราฟการพยากรณ์ปี 2561 ของเทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม R.....	82
รูปที่ 74 ค่าการพยากรณ์ปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนของเทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม R.....	82
รูปที่ 75 การเขียนโปรแกรมของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R.....	83
รูปที่ 76 กราฟการพยากรณ์ปี 2561 ของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ โฮลต์- วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R.....	84

รูปที่ 77 ค่าพารามิเตอร์ (α , β , γ) ของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R	84
รูปที่ 78 ค่าการพยากรณ์ปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R.....	84
รูปที่ 79 การเขียนโปรแกรมของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R.....	85
รูปที่ 80 กราฟการพยากรณ์ปี 2561 ของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R.....	86
รูปที่ 81 ค่าพารามิเตอร์ของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R.....	86
รูปที่ 82 ค่าการพยากรณ์ปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R	86
รูปที่ 83 การเขียนโปรแกรมของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA โดยโปรแกรม R.....	90
รูปที่ 84 กราฟ Normal Q-Q Plot ของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA โดยโปรแกรม R.....	91
รูปที่ 85 ค่า p-value ของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA โดยโปรแกรม R.....	91
รูปที่ 86 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA.....	93
รูปที่ 87 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด PL1BFA.....	93
รูปที่ 88 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด PGI55A.....	94
รูปที่ 89 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด PG1IGA	94
รูปที่ 90 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด PG12XA	94
รูปที่ 91 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด PG13EA	95

รูปที่ 92 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN407A.....	95
รูปที่ 93 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN2UXE.....	95
รูปที่ 94 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN2BEA.....	96
รูปที่ 95 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN3CNB.....	96
รูปที่ 96 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN2PED	96
รูปที่ 97 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN2BHA	97
รูปที่ 98 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN2WFF.....	97
รูปที่ 99 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด QN2VRE.....	97
รูปที่ 100 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN23ZB	98
รูปที่ 101 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN2YDC	98
รูปที่ 102 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN27LB.....	98
รูปที่ 103 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด QN27KC	99
รูปที่ 104 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด QN25IC.....	99

รูปที่ 105 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด NJ4541-11P99

รูปที่ 106 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด NJ3804-28P 100

รูปที่ 107 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด H44002N..... 100

รูปที่ 108 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด NT0453-161..... 100

รูปที่ 109 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด NJ3778-341 101

รูปที่ 110 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด NJ4432-17P 101

รูปที่ 111 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด NJ3779-15P 101

รูปที่ 112 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัตถุดิบชนิด PP48UF 102

รูปที่ 113 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal และวิธี Newsboy Model 123

รูปที่ 114 เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 125

รูปที่ 115 เปรียบเทียบต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 126

รูปที่ 116 เปรียบเทียบต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 126

รูปที่ 117 เปรียบเทียบต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 127

รูปที่ 118 เปรียบเทียบต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 127



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะปัจจุบันของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีการแข่งขันสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านของการดำเนินงานและการบริหารงาน ความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็วได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากยิ่งขึ้น ทำให้มนุษย์ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงส่งผลกระทบต่อองค์กรที่ต้องดำเนินการปรับเปลี่ยนและปรับตัว เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่ง และสามารถตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าสูงสุด กลยุทธ์หลักที่สำคัญขององค์กรประกอบด้วย ต้นทุนการผลิตสินค้าที่ต่ำกว่า คุณภาพสินค้าที่เหนือกว่า และการส่งมอบสินค้าที่รวดเร็วและตรงต่อเวลา แต่เนื่องจากความผันผวนของเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ จึงทำให้องค์กรตัดสินใจยากต่อการคาดการณ์การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคต รวมถึงการคาดการณ์การจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อผลิตสินค้า และระดับสินค้าคงคลังที่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า เพราะถ้าหากสินค้าในสต็อกคงเหลือมีไม่เพียงพอจนไม่สามารถส่งสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้าก็จะทำให้องค์กรสูญเสียโอกาสในการขายและการทำกำไร และยังส่งผลต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือขององค์กรอีกด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ การบริหารจัดการระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Management System) ในองค์กร จึงเป็นกระบวนการบริหารจัดการหลักๆ ของภาคองค์กรที่ต้องควบคุมและดูแลอย่างเข้มงวด และต้องตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง โดยองค์กรมุ่งเน้นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของสินค้าคงคลังรวมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและต่ำที่สุด

ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลักคือ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น โดยมุ่งเน้นไปที่กลุ่มการผลิตโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน ที่ตั้งสำนักงานใหญ่และโรงงานผลิตหลักของบริษัทต้นกำเนิดอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น และสำนักงานใหญ่และโรงงานผลิตหลักในประเทศไทย ตั้งอยู่ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ลักษณะการดำเนินธุรกิจเป็นผู้ผลิตและส่งออกสินค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยกลยุทธ์ขององค์กรมุ่งเน้นในเรื่องของการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ จึงทำให้มีจำนวนวัตถุดิบมากเกินความต้องการของลูกค้าเพราะพนักงานทำการสั่งซื้อวัตถุดิบมาเมื่อมากเกินความต้องการของลูกค้า ส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายโดยรวมของการบริหารจัดการระบบสินค้าคงคลังที่สูงเป็นอย่างมาก

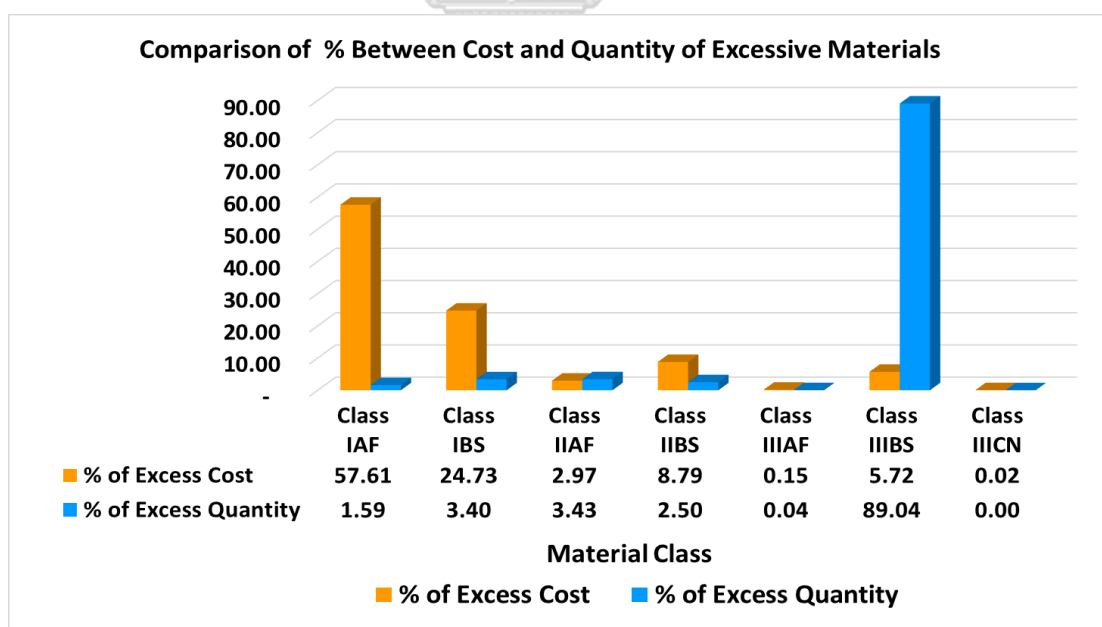
สืบเนื่องจากทางกลยุทธ์หลักขององค์กรมุ่งเน้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าสูงสุด จึงทำให้พนักงานสั่งซื้อวัสดุขึ้นมาเพื่อผลิตสินค้าเพื่อเกินความต้องการจริงของลูกค้า จากการจำแนกกลุ่มวัสดุโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัสดุแบบหลายกฎเกณฑ์ (MCIC: Multi-Criteria Inventory Classification) ซึ่งจะอธิบายเพิ่มเติมในบทที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของวัสดุทั้งหมด 79 ชนิด แบ่งได้ทั้งหมด 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม IAF จำนวนวัสดุ 2 ชนิด กลุ่ม IBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIAF จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIIAF จำนวนวัสดุ 13 ชนิด กลุ่ม IIIBS จำนวนวัสดุ 45 ชนิด และกลุ่ม IIICN จำนวนวัสดุ 7 ชนิด และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อวัสดุของวัสดุทั้ง 7 กลุ่ม ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561 พบว่า ความต้องการจริงของลูกค้าที่พนักงานต้องทำการสั่งซื้อวัสดุทั้งหมดจำนวนประมาณ 781,898,602 ชิ้น พนักงานได้ทำการสั่งซื้อวัสดุจำนวนเท่ากับ 1,095,371,550 ชิ้น ดังนั้น พนักงานได้ทำการสั่งซื้อวัสดุเกินจำนวนทั้งหมดประมาณ 313,472,949 ชิ้น และ ความต้องการจริงของลูกค้าทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุทั้งหมดเท่ากับ 2,046,852,627.22 บาท พนักงานทำการสั่งซื้อวัสดุทั้งหมดทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่ากับ 2,884,541,160.54 บาท ดังนั้น พนักงานได้ทำการสั่งซื้อวัสดุทั้งหมดคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุเกินเท่ากับ 837,688,533.32 บาท ยกตัวอย่างเช่น วัสดุในกลุ่ม IAF พนักงานได้ทำการสั่งซื้อวัสดุเกินจำนวนเท่ากับ 4,972,057 ชิ้น คิดเป็น 1.59 เปอร์เซ็นต์ ของกลุ่มวัสดุทั้งหมด คิดเป็นมูลค่า 482,598,403.13 บาท หรือคิดเป็น 57.61 เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการสั่งซื้อวัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุในปี พ.ศ. 2561

Material Class	Quantity	% of Quantity	Total Actual Cost (Baht)	The Current System (Baht)	Total Excess Cost (Baht)	% of Excess Cost
Class IAF	2	2.53	1,143,974,928.67	1,626,573,331.80	482,598,403.13	57.61
Class IBS	4	5.06	544,154,570.24	751,327,360.00	207,172,789.76	24.73
Class IIAF	4	5.06	63,201,576.62	88,121,600.00	24,920,023.38	2.97
Class IIBS	4	5.06	174,006,444.56	247,659,200.00	73,652,755.44	8.79
Class IIIAF	13	16.46	3,520,482.13	4,815,379.00	1,294,896.87	0.15
Class IIIBS	45	56.96	117,679,800.00	165,594,539.74	47,914,739.74	5.72
Class IIICN	7	8.86	314,825.00	449,750.00	134,925.00	0.02
Total	79	100	2,046,852,627.22	2,884,541,160.54	837,688,533.32	100

Material Class	Quantity	% of Quantity	Total Actual Demand (Pieces)	The Current System (Pieces)	Total Excess Quantity (Pieces)	% of Excess Quantity
Class IAF	2	2.53	11,785,943.00	16,758,000.00	4,972,057.00	1.59
Class IBS	4	5.06	27,231,430.00	37,880,000.00	10,648,570.00	3.40
Class IIAF	4	5.06	27,231,430.00	37,988,000.00	10,756,570.00	3.43
Class IIBS	4	5.06	18,285,117.00	26,132,000.00	7,846,883.00	2.50
Class IIIAF	13	16.46	279,881.47	402,000.00	122,118.53	0.04
Class IIIBS	45	56.96	697,084,555.51	976,211,200.00	279,126,644.49	89.04
Class IIICN	7	8.86	245.00	350.00	105.00	0.00
Total	79	100	781,898,601.98	1,095,371,550.00	313,472,948.02	100

ทางผู้วิจัยได้ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของการสั่งซื้อวัสดุโดยอาศัยข้อมูลในอดีต ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561 ทั้งในภาพรวมของวัสดุทั้งหมด 7 กลุ่ม และรายละเอียดที่แยกศึกษารายวัสดุแต่ละชนิดแล้วนั้น จากปัญหาดังกล่าว พบว่า ในโรงงาน กรณีศึกษามีวัสดุจำนวนมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ โดยรวมของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ถ้าให้ความสำคัญหรือควบคุมวัสดุเหล่านั้นอย่างเข้มงวดและใกล้ชิดทั้งหมดในระดับเดียวกัน จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ และเสียเวลาเป็นอย่างมาก ดังนั้น จากปัญหาดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาวัสดุทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม IAF จำนวน วัสดุ 2 ชนิด กลุ่ม IBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIAF จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIBS จำนวน วัสดุ 4 ชนิด และ กลุ่ม IIIAF จำนวนวัสดุ 13 ชนิด รวมทั้งหมด 5 กลุ่ม จำนวนวัสดุทั้งหมด เท่ากับ 27 ชนิด ในกรณีศึกษาครั้งนี้จะเรีย่วัตถุกลุ่มดังกล่าว ว่าวัสดุกลุ่ม AAA ดังนั้น เพื่อเป็นการวางแผนการปรับปรุงกระบวนการจัดการการสั่งซื้อของวัสดุแต่ละชนิดให้มีมาตรฐานที่ชัดเจน มากยิ่งขึ้น รวมถึงการกำหนดขนาดการสั่งซื้อและระดับวัสดุคงคลังในปริมาณที่เหมาะสมของ วัสดุแต่ละชนิดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ต้องการทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่ำ ที่สุด กราฟแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุส่วนเกิน และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ของวัสดุส่วนเกินที่เกิดขึ้นของวัสดุแต่ละกลุ่ม แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุส่วนเกิน และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อของวัสดุ ส่วนเกินที่เกิดขึ้นของวัสดุแต่ละกลุ่ม ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อปรับปรุงระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management System) ให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่ำที่สุด อันได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ (Ordering Cost), ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost) และต้นทุนการจัดเก็บ (Holding Cost)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในครั้งนี้ จะศึกษาถึงรายละเอียดและครอบคลุมขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ทำการปรับปรุงการสั่งซื้อของวัตถุดิบกลุ่ม AAA เท่านั้น ซึ่งมีวัตถุดิบรวมทั้งหมด 27 ชนิด 5 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม IAF จำนวนวัตถุดิบ 2 ชนิด กลุ่ม IBS จำนวนวัตถุดิบ 4 ชนิด กลุ่ม IIAF จำนวนวัตถุดิบ 4 ชนิด กลุ่ม IIBS จำนวนวัตถุดิบ 4 ชนิด และกลุ่ม IIIAF จำนวนวัตถุดิบ 13 ชนิด

2. การวิเคราะห์ปัญหาจะศึกษาข้อมูล 2 ช่วงเวลา คือ ข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2560 (36 ข้อมูล) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) และ กำหนดเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม (Demand Forecasting Technique) และ ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561 (12 ข้อมูล) เพื่อใช้เป็นข้อมูลหรือค่าทดสอบสำหรับความต้องการจริง (Actual Demand) เปรียบเทียบกับค่าการพยากรณ์ (Forecast Value) และนำค่าพยากรณ์ไปกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง (Inventory Policy)

3. ใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification) ในการวิเคราะห์หาระดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละชนิด

4. ใช้โปรแกรม R วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern), ค่าการพยากรณ์ที่ได้จากเทคนิคการพยากรณ์ (Demand Forecasting Technique) รวมถึงค่าพารามิเตอร์ (Parameters) และค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Measuring Forecast Error)

5. ใช้โปรแกรม Excel ในคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ (Parameters) ที่ใช้การกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง (Inventory Policy)

6. สร้างระบบนโยบายสินค้าคงคลัง และเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบแต่ละชนิด เพื่อคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Q^* : Optimal Order Quantity), จุดสั่งซื้อ (ROP: Reorder Point), ปริมาณวัตถุดิบสำรองหรือปริมาณวัตถุดิบเผื่อ (SS: Safety Stock), จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี (Number of Order per year) และหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวม (Total Inventory Cost) ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ (Ordering Cost), ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost) และต้นทุนการจัดเก็บ (Holding Cost)

7. เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวม (Total Inventory Cost) ของระบบปัจจุบัน (Current System) และระบบที่นำเสนอ (The Proposed System) โดยการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยใช้ทฤษฎีปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด ได้แก่ (EOQ: Economic Order Quantity), วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) ได้แก่ Silver Meal Method และ วิธีการ Newsboy Model

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการวิจัยเรื่องการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุและใช้วิธีการสั่งซื้อโดยระบบที่นำเสนอส่งผลโดยรวมต่อต้นทุนสินค้าคงคลังที่ลดลง ประโยชน์ที่ได้รับหลังจากการปรับปรุงการสั่งซื้อของวัตถุดิบแสดงดังต่อไปนี้

1. ทำให้ทราบถึงระดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละชนิด จากการใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification)
2. สามารถประเมินสถานการณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคตได้ และเตรียมความพร้อมในด้านการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง จากการใช้เทคนิคการพยากรณ์
3. สามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม ทำให้ลดค่าใช้จ่ายขององค์กร
4. เป็นประโยชน์ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องหรือองค์กรอื่นๆ สามารถใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงกระบวนการจัดการควบคุมสินค้าคงคลัง

1.5 ขั้นตอนการศึกษาและวิจัย

การวิจัยเรื่องการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในครั้งนี้ จะศึกษาถึงขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสภาพโดยรวมขององค์กร ปัญหา และกระบวนการจัดการในระบบปัจจุบัน
3. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ
4. จำแนกกลุ่มวัสดุโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัสดุแบบหลายกฎเกณฑ์
5. รวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้าย้อนหลัง
6. วิเคราะห์รูปแบบของความต้องการ
7. ใช้เทคนิคการพยากรณ์คาดการณ์ความต้องการในอนาคต
8. กำหนดนโยบายสินค้าคงคลังที่เหมาะสม
9. ทดลองประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา
10. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังของการทดลองประยุกต์ใช้
11. สรุปผลการวิจัย
12. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

จากการดำเนินงานตามขั้นตอนการศึกษาและการวิจัย ซึ่งในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการสรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการศึกษาการวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำเล่มวิทยานิพนธ์โดยแบ่งออกเป็น 7 บท โดยมีเนื้อหาและรายละเอียดแต่ละบทดังต่อไปนี้

บทที่ 1 อธิบายที่มาและความสำคัญของปัญหาว่ามีปัญหาและความเป็นมาเป็นอย่างไรถึงได้มีการศึกษาการวิจัยเรื่องนี้ รวมถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยนี้

บทที่ 2 อธิบายทฤษฎีระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง ตัวแปรของระบบควบคุมสินค้าคงคลัง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการวัสดุของนโยบายการสั่งซื้อวัสดุที่นำเสนอ การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ เทคนิคการพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 ศึกษาระบบปัจจุบันของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังของโรงงานกรณีศึกษา ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงาน ผังโครงสร้างองค์กร ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและวัตถุดิบ ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานในปัจจุบันสำหรับกระบวนการรับวัตถุดิบ กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ และกระบวนการเก็บสินค้าและขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า

บทที่ 4 เป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่พบในกระบวนการจัดการวัตถุดิบ ก่อนการปรับปรุง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลของการสั่งซื้อวัตถุดิบของกลุ่ม AAA ในระบบปัจจุบันในปี 2561 รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบ เช่น ราคาวัตถุดิบ เวลารนำของวัตถุดิบ จำนวนขั้นต่ำในการสั่งซื้อวัตถุดิบของแต่ละชนิด เป็นต้น และการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของวัตถุดิบในระบบปัจจุบัน

บทที่ 5 นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ โดยเริ่มจากการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ จากนั้นจึงวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบในอดีตและเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่สอดคล้องกับความต้องการใช้วัตถุดิบมาพยากรณ์ความต้องการในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่เหมาะสมไปกำหนดการสั่งซื้อและกำหนดนโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังและนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา

บทที่ 6 เปรียบเทียบระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังของต้นทุนสินค้าคงคลังรวม ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ ต้นทุนวัตถุดิบ และต้นทุนการจัดเก็บในระบบปัจจุบันและระบบที่นำเสนอว่าเป็นอย่างไร

บทที่ 7 สรุปผลจากการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำการวิจัยทั้งหมด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สินค้าคงคลังและการบริหารสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) คือ วัสดุหรือสินค้าต่างๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน อาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินการอื่นๆ ที่สถานประกอบการจะต้องมีไว้เพื่อดำเนินการผลิตและขายให้ลูกค้าในอนาคต วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ วัตถุดิบ ชิ้นส่วน อะไหล่ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป เป็นต้น

สินค้าคงคลังแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. วัตถุดิบ (Raw Material) คือ สิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาใช้ในการผลิต
2. งานระหว่างทำ (Work-in-Process) คือ ชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือ รอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไป โดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน
3. วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/Repair/Operating /supplies) คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหรือหมดอายุการใช้งาน
4. สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) คือ สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จแล้ว พร้อมทั้งจะนำจำหน่ายแก่ลูกค้าต่อไป

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2 ความสำคัญของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์ หมุนเวียนรายการหนึ่งซึ่งธุรกิจพึงมีไว้ในการผลิตหรือการขาย สามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหากับธุรกิจ ทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือสูญหาย นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังนี้ไปหาประโยชน์ในด้านอื่นๆ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไป ก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า เป็นการเปิดช่อง ให้แก่คู่แข่ง และก็อาจต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด นอกจากนี้ถ้าสิ่งที่ขาดแคลนนั้นเป็นวัตถุดิบที่สำคัญการดำเนินงานทั้งการผลิตและการขายก็อาจต้องหยุดชะงัก ซึ่งอาจส่งผล

ต่อภาพลักษณ์ของ ธุรกิจในอนาคตได้ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ใน ระดับที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต้องใช้เงินจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องของธุรกิจได้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวจึงควรมีการจัดการเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง เช่น การหาจำนวนการสั่งซื้อที่เหมาะสมและประหยัดที่สุด การหาจุดสั่งซื้อใหม่ การหาระดับสินค้าคงคลัง สำรองเพื่อความปลอดภัย เป็นต้น การบริหารสินค้าคงคลังมีวิธีการและระบบต่างๆ มากมาย ซึ่งเมื่อมีการบริหารสินค้าคงคลังที่ดีแล้ว จะช่วยลดต้นทุน และธุรกิจมีสภาพคล่องมากขึ้น

2.3 กฎของพาเรโต (Pareto's Law)

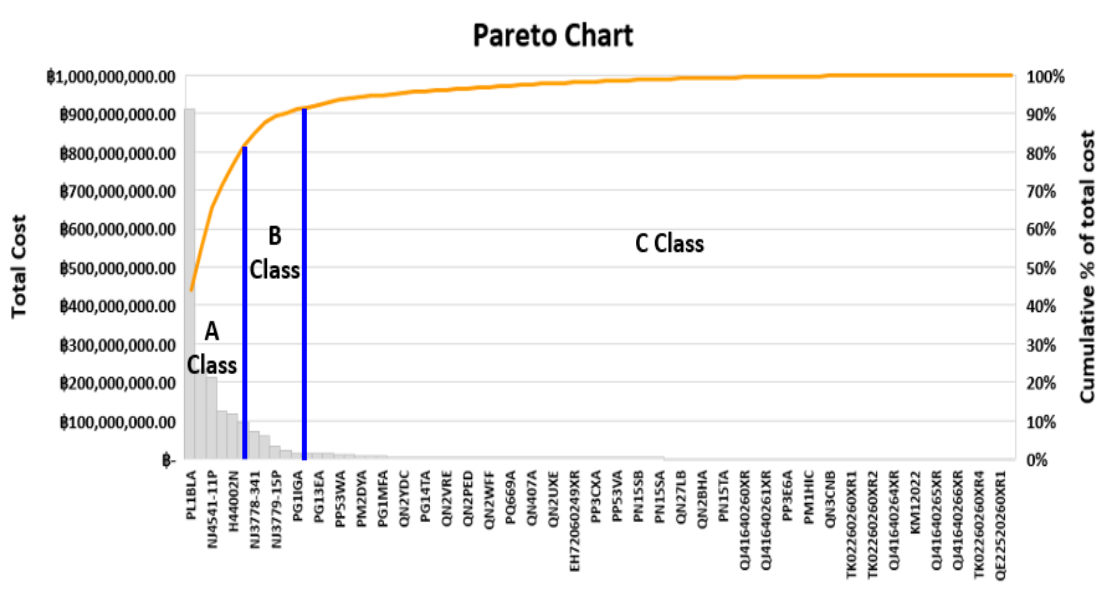


คลังสินค้าคงคลังเป็นอีกจุดสำคัญจุดหนึ่งที่ขับเคลื่อนต้นทุนการผลิตของบริษัท ดังนั้นในยุคของการแข่งขันภาคอุตสาหกรรม การบริหารจัดการในการดูแลสินค้าคงคลังส่วนใหญ่ควรจะใช้ไปกับการจัดการสินค้ารายการที่สำคัญที่สุดที่จะส่งผลให้บรรลุถึงเป้าหมายของบริษัท ถ้าเป้าหมายเร่งด่วนคือ การลดต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง การศึกษาสินค้าคงคลังมูลค่าต่ำคงไม่เหมาะที่จะเป็นจุดเริ่มต้น เว้นเสียแต่ปริมาณขายจะสูงมาก ถ้าเป้าหมาย คือ การทุ่มความสนใจไปที่รายการสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวสูงไม่ก็ราย จะช่วยให้การการปรับปรุงตามที่ต้องการได้ ซึ่งหลักการนี้เป็นพื้นฐานของกฎพาเรโต (Pareto's Law) กฎนี้อาจเรียกว่ากฎ 80/20 เนื่องจากผล 80% จะมาจากสาเหตุ 20% ที่แสดงให้เห็นว่า 80% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมดมาจากรายการสินค้า 20% ทั้งนี้สามารถนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้ได้กับการ ควบคุมดูแลสินค้าคงคลัง เช่น สำหรับคลังสินค้า 80% ของพื้นที่ทั้งหมดถูกใช้ไปโดยสินค้าจำนวนเพียง 20% ค่าตัวเลขจากกฎ 80/20 นี้ยังสามารถนำไปถอดความหมายได้ตามความเหมาะสม เพื่อใช้ ในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังตามเป้าหมายวัตถุประสงค์ต่างๆ

2.4 การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบ ABC Analysis

ระดับสินค้าคงคลังปัจจุบันไม่ได้แสดงว่า สินค้ารายการใดมีความสำคัญต่อธุรกิจเสมอไป และที่จริงแล้ว อาจมีสินค้าที่มีความสำคัญสูงแต่มีระดับสินค้าคงคลังในปัจจุบันต่ำ ในทางกลับกัน สินค้าบางรายการอาจมีความสำคัญต่ำ แต่มีระดับสินค้าคงคลังสูง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีวิธีการจำแนกที่แน่นอนเพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง การแบ่งของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (ABC Classification) เป็นวิธีที่นิยมใช้กัน อย่างแพร่หลาย โดยแบ่งสินค้าคงคลังออกเป็นกลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ซึ่งในการวิเคราะห์จะอาศัยหลักการของพาเรโตที่มุ่งให้ความสำคัญกับสินค้าที่จำนวนน้อยแต่มีมูลค่ามาก โดยที่สินค้ากลุ่ม A จะ มีมูลค่าหรือการหมุนเวียนประมาณ 75-80% ของมูลค่า

สินค้าคงคลัง สินค้ากลุ่ม B จะมีมูลค่าหรือการหมุนเวียนประมาณ 20-30% ของมูลค่าสินค้าคงคลัง
 สินค้ากลุ่ม C จะมีมูลค่าหรือการหมุนเวียนประมาณ 5-10% ของมูลค่าสินค้าคงคลัง ดังที่แสดงดังรูป
 ที่ 2



รูปที่ 2 การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังโดยใช้ระบบ ABC Analysis ของโรงงานการศึกษา

2.5 การควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละกลุ่ม

ในการดำเนินงานให้มีสินค้าคงคลังจะมีต้นทุนเกิดขึ้น โดยต้นทุนเหล่านี้สามารถแยก ออก
 ได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering Costs) เป็นต้นทุนที่จ่ายไปเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ
 ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ต้นทุนประเภท นี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อ ซึ่งสามารถคำนวณต้นทุนชนิดนี้
 ออกมาในรูปของจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง และต้นทุนนี้จะกำหนดไว้คงที่ ไม่ว่าจะมีการสั่งซื้อ
 เป็นปริมาณเท่าใด ต้นทุนนี้จะไม่แปรผัน ตามปริมาณสินค้าคงคลังที่สั่งซื้อ แต่จะแปรผันตามจำนวน
 ครั้งในการสั่งซื้อ นั่นหมายความว่า การสั่งซื้อหรือสั่งผลิตเป็นปริมาณครั้งละมากๆ จะประหยัดต้นทุน
 ชนิดนี้ ต้นทุนในการสั่งซื้อจะเริ่มจากการนำคำขอซื้อไปส่งยังฝ่ายจัดซื้อ ต่อจากนั้นก็เป็นการรับและ
 การจัดเรียงวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบต่างๆไว้ในคลัง และสิ้นสุดเมื่อชำระเงินให้กับผู้ขายเรียบร้อยแล้ว

รายละเอียดของงานอาจจะประกอบไปด้วยการจัดเตรียมและการออกคำสั่งซื้อ การขนส่ง การตรวจรับของ การตรวจเอกสาร และการชำระหนี้ เป็นต้น

2. ต้นทุนในการสั่งผลิต (Set up Costs) มีลักษณะเหมือนกับต้นทุนในการสั่งซื้อ บริษัทจะต้องจ่ายต้นทุนในการสั่งผลิต จำนวนหนึ่งทุกครั้งที่เริ่มสั่งให้มีการผลิตใหม่ ต้นทุนชนิดนี้ประกอบด้วย ต้นทุนในการจัดวาง สายการผลิต หรือติดตั้งเครื่องจักรใหม่เมื่อมีการเริ่มงานใหม่ ต้นทุนในการจัดเตรียมเอกสารเกี่ยวกับ คำสั่งงาน การอนุมัติการผลิต และต้นทุนในการสั่งซื้อของคงคลังบางชนิดที่ใช้ในการผลิตนั้น เป็นต้น

3. ต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลัง (Holding Costs) คือ ต้นทุนที่เกิดจากบริษัทจัดหาสินค้าคงคลังเข้ามาเก็บไว้จำนวนหนึ่ง ต้นทุนประเภทนี้จะผันแปรโดยตรงต่อขนาดของสินค้าคงคลัง ต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังจะคำนวณออกมาเป็นตัวเลขต่อปี และอยู่รูปของร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลังถั่วเฉลี่ย ต้นทุนประเภทนี้ ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดให้มีสินค้าคงคลัง ค่าขนส่ง ค่าประกันภัย ค่าของเสียหาย การล้าสมัย ค่าเสื่อม ค่าภาษี ค่าประกัน และต้นทุนในการสูญเสีย โอกาสของเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลัง นั้นหมายความว่า ยิ่งจัดให้มีสินค้าคงคลังอยู่ในระดับต่ำเท่าไร ก็ยิ่งทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดให้มีสินค้าคงคลังมากขึ้น

4. ต้นทุนที่เกิดจากของขาดแคลน (Shortage Costs) เมื่อสินค้าไม่พอขาย หรือมีวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบไม่เพียงพอแก่การผลิต จะเกิดค่าใช้จ่ายอะไรบางอย่าง และเป็นจำนวนเท่าไร เป็นการยากที่จะประเมินค่าใช้จ่ายเหล่านี้ เช่น ในกรณีที่สินค้าไม่พอจ่าย ทำให้ขาดรายได้ที่ควรจะได้จากการขายสินค้านั้น ยิ่งกว่านั้นอาจทำให้ขาดความเชื่อถือจากลูกค้าจนทำให้เสียลูกค้าให้กับคู่แข่ง ส่วนในกรณีของวัตถุดิบที่มีไม่เพียงพอ จะเป็นเหตุให้สายการผลิตหยุดชะงักได้ ดังนั้น ในการตัดสินใจถึงปริมาณของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตแต่ละครั้งจะต้อง คำนึงถึงต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด เพื่อจะทำการเก็บสินค้าคงคลัง (วณิชศิริเดโช 2558)

2.6 การควบคุมและกำหนดระดับสินค้าคงคลัง

1. ขนาดของการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) การกำหนดปริมาณสั่งซื้อแต่ละครั้งให้เหมาะสมเพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับ สินค้าคงคลังรวมต่อปีมีมูลค่าต่ำสุด จำเป็นต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเป็นสำคัญ ซึ่งเห็นได้ชัดว่า ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ จะแปรผกผันกับขนาดที่สั่งซื้อ ทั้งยังมีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ

สินค้าคงคลังที่จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณ การสั่งซื้อ และสุดท้าย ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และการจัดเก็บที่ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมต่ำสุด คือจุดที่แสดงถึงค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บเท่ากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ซึ่งนั่นก็คือ ปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

เพื่อให้สามารถคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังต่ำสุด สามารถอาศัยรูปแบบทางคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดได้ แต่ทั้งนี้จะต้องตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการดำเนินการของสินค้าคงคลัง ดังนี้

1. ปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อปีมีความแน่นอนและเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะคงที่และสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา

2. ช่วงเวลาที่รอคอยสินค้าคงคลัง นับตั้งแต่ออกใบสั่งซื้อจนกระทั่งผลิตภัณฑ์นั้น เข้ามาอยู่ในคลังเรียบร้อยแล้วเป็นศูนย์ ข้อสมมตินี้ถือว่าเมื่อออกใบสั่งซื้อไปแล้วไม่ว่าจะเป็นจำนวนเท่าใดก็ตาม จะได้ผลิตภัณฑ์นั้นเข้ามาในคลังทันที

ในการคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity) จะพิจารณาจากต้นทุนของสินค้าคงคลังในช่วงเวลา 1 ปี โดยมีค่าตัวแปรต่างๆ ดังนี้

D คือ ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย/ปี)

K คือ ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

h คือ ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (บาท/หน่วย/ปี)

Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้ง หรือ EOQ (Economic Order Quantity)

โดยจะสามารถคำนวณ EOQ ได้จากสมการ

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad (1)$$

3. การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการที่จะใช้สูตร EOQ ด้วย Peterson – Silver Rule

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า การวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดได้ จะต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าอัตราการใช้หรือการอัตราความต้องการเป็นแบบคงที่ ดังนั้นการลดลงของสินค้าคงคลังจึงเป็นแบบเส้นตรง แต่ในสภาพของความเป็นจริงมักจะไม่แน่นอนเกิดขึ้น ซึ่ง อาจจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยทางด้านอื่นๆ ดังนั้น ถ้าความต้องการที่เกิดขึ้นมีความไม่แน่นอน การใช้ EOQ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดก็จะไม่ถูกต้อง (ทศพร 2559)

ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการพิจารณาว่า ความต้องการมีความแน่นอนและคงที่ เพียงพอจะใช้สูตร EOQ หรือไม่ Peterson – Silver ได้เสนอแนะวิธีการคำนวณไว้ดังนี้

3.1 คำนวณหาค่าประมาณของค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลาดังนี้

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad (2)$$

โดยที่ d_i = ความต้องการวัตถุดิบแต่ละช่วงเวลา

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

3.2 คำนวณค่าประมาณของความแปรปรวนต่อช่วงเวลาที่มีความต้องการ จากสูตรดังนี้

$$\text{Est.Var } D = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2 \right) - \bar{d}^2 \quad (3)$$

3.3 คำนวณค่าประมาณของความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความ ต้องการ (สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน) โดยจะใช้ตัวย่อว่า CV ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$CV = \frac{\text{Est.Var } D}{\bar{d}^2} \quad (4)$$

สังเกตจากสมการจะเห็นว่า ถ้าค่าของ CV ที่ การประมาณค่าความแปรปรวนของ D จะเท่ากับศูนย์ซึ่งจะทำให้ $CV = 0$ ถ้า CV มีค่าน้อยก็แสดงว่าข้อสมมติฐานว่าความต้องการคงที่ก็จะสมเหตุสมผล โดยที่ EOQ มีความเหมาะสมจะนำไปใช้ ถ้าค่า $CV < 0.25$ แต่ถ้า $CV > 0.25$ ก็แสดงว่าความต้องการมีความไม่แน่นอนมากเกินไปที่จะพิจารณาให้ใช้สูตร EOQ

4. วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal

วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal เป็นหนึ่งในวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสำหรับความต้องการที่แปรผัน โดยจะพิจารณาความต้องการในแต่ละงวดในช่วงเวลาล่วงหน้า (m) เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่ำที่สุด เมื่อปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละงวดเวลาในอนาคตเท่ากับ D_1, D_2, \dots, D_n และ $K(m)$ เท่ากับต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนผันแปรในงวดเวลารวมที่ทำการสั่งซื้อล่วงหน้า โดยสมมติฐาน ให้ต้นทุนการเก็บรักษาจะเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดแต่ละ งวดเวลาและปริมาณสินค้าที่ต้องการในแต่ละงวดเวลาจะ เริ่มใช้ไปตั้งแต่ต้นของงวด โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$K(1) = A \quad (5)$$

$$K(2) = 1/2 (A + hD_2) \quad (6)$$

$$K(3) = 1/3 (A + hD_2 + 2hD_3) \quad (7)$$

$$K(m) = 1/m (A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)(hD_m)) \quad (8)$$

โดยที่ A คือ ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (Baht)

h คือ ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อเดือน (Baht)

โดยมีเงื่อนไขว่าจะหยุดการคำนวณเมื่อ $K(m+1) > K(m)$ หมายความว่า ต้นทุนเฉลี่ยของงวดปัจจุบันมากกว่างวดก่อนหน้าแล้ว เมื่องวดที่ $K(m+1)$ มีต้นทุนสูงกว่า $K(m)$ เราจะหยุดและทำการสั่งซื้อ ณ งวดเวลาที่ 1 เพื่อให้ครอบคลุมปริมาณความต้องการ m งวด คือ $Q_1 = D_1 + D_2 + \dots + D_m$ และเราจะเริ่มคำนวณใหม่ในงวดที่ $m+1$ จนกระทั่งถึงงวดสุดท้ายของการวางแผนการสั่งซื้อ

5. วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวิธี Newsboy Model

ปริมาณการสั่งซื้อวิธี Newsboy Model ใช้คำนวณสำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่ ทำให้ต้องมีการสั่งซื้อสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น กว่าความต้องการใช้โดยเฉลี่ย เพื่อป้องกันการขาดแคลนอันเกิดจากความแปรปรวนที่มีมากของปริมาณความต้องการ โดยการที่จะสั่งซื้อสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นจากปริมาณเฉลี่ยเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับกำหนดระดับบริการ

โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณ เป็นดังนี้

$$Q^* = \mu + Z\sigma \quad (9)$$

โดยที่ Q^* คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้ง (ชิ้น)

μ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ (ชิ้น)

σ คือ ค่าความแปรปรวน

Z คือ ระดับการบริการ

6. การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point - ROP)

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) เป็นจุดที่บอกให้ทราบว่าถึงเวลาแล้วที่จะต้องออกคำสั่งของเข้ามาเพิ่มเติม จุดสั่งซื้อใหม่อาจจะกำหนดให้เป็นระดับของการสั่งซื้อใหม่ (Reorder Level) คือ การกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่ควรจะต้องออกใบสั่งซื้อ ดังนั้น ระดับของการสั่งซื้อใหม่จึง ขึ้นอยู่กับตัวแปร 2 ตัว อันได้แก่ อัตราการใช้และช่วงเวลานำ ในการคำนวณระดับของการสั่งซื้อใหม่ เราจึงคูณอัตราการใช้ด้วยช่วงเวลานำแต่เพื่อป้องกันของขาดมือเราจึงไม่ควรเสี่ยงต่อกำหนดการที่รัดตัว ดังนั้น จึงควรมีสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัยไว้จำนวนหนึ่ง สูตรในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่เป็นดังนี้

$$ROP = SS + (\bar{d})(\overline{LT}) \quad (10)$$

เมื่อ ROP = จุดสั่งซื้อใหม่

SS = ระดับวัตถุดิบคงคลังสำรอง

$(\bar{d})(\overline{LT})$ = อัตราความต้องการในช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

(\bar{d}) = อัตราความต้องการโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

\overline{LT} = ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

6. สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock: SS)

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) เป็นสินค้าคงคลังส่วนเกินที่จัดเตรียมไว้ระดับหนึ่ง โดยกำหนดให้ของคงคลังนั้นเป็นระดับที่ต้องมีสำรองอยู่ตลอดเวลา จุดมุ่งหมายก็เพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันสินค้าคงคลังขาดมือที่อาจจะเกิดขึ้นจากความไม่แน่นอน ซึ่งจะมีผลเสียหาย หลายประการ โดยเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ

6.1 ความแปรปรวนของความต้องการของสินค้าคงคลัง โดยปกติความต้องการสินค้าคงคลังจะไม่เท่ากันตลอด ดังนั้น อัตราความต้องการของสินค้าคงคลังจึงเป็นค่าเฉลี่ยความต้องการของสินค้าคงคลังนั้น ความแปรปรวนของความต้องการดังกล่าววัดได้จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความต้องการของสินค้าคงคลังที่มีค่าสูง โอกาสที่จะเกิดของขาดมือก็มีมากขึ้นตามไปด้วย เพื่อลดโอกาสของขาดมือก็จะต้องจัดเตรียมสินค้าคงคลังสำรองเพื่อไว้เป็นจำนวนมากๆ ด้วย

6.2 ช่วงเวลานำ (Lead Time) ถ้าเป็นช่วงระยะเวลาที่ไม่แน่นอน ความผิดพลาดต่างๆ ก็เกิดขึ้นในขอบเขตที่จำกัดและสามารถจัดการได้ การเตรียมสินค้าคงคลังสำรองก็ไม่จำเป็นต้องสูงมาก

นัก แต่ถ้าสินค้ามีระยะเวลานำส่งเข้าสู่คลังสินค้ายาวนาน ดังนั้น ความไม่แน่นอนจะมีโอกาสเป็นไปได้มากและการเสี่ยงต่อของขาดมือก็สูงกว่า จึงจำเป็นต้องจัดเตรียมสินค้าคงคลังสำรองไว้สูงกว่า

โดยปกติหากสำรองสินค้าคงคลังไว้ในปริมาณที่สูงมากเท่าไร ก็จะทำให้โอกาสที่จะเกิดของขาดมือน้อยลงเท่านั้น แต่นั่นจะหมายถึง ต้นทุนที่จมอยู่กับการกักตุนสินค้า และต้นทุนการจัดเก็บก็จะมากตามไปด้วยเช่นกัน ดังนั้น ฝ่ายจัดการจึงต้องพิจารณาเพื่อกำหนดระดับของสินค้าคงคลังเพื่อให้มีสินค้าคงคลังต่ำที่สุด และรับประกันว่าจะเกิดการของขาดมือโดยเฉลี่ยไม่เกินอัตราความเสี่ยงที่กำหนดไว้ เช่น กำหนดให้มีโอกาสที่ของขาดมือไม่เกิน 5 หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น สูตรในการคำนวณหาสินค้าคงคลังสำรองเป็นดังนี้

$$SS = Z \sqrt{LT\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2} \quad (11)$$

$$SS = Z \sqrt{LT\sigma_d^2 + 0}$$

$$SS = Z \sqrt{LT\sigma_d^2}$$

(12)

เมื่อ SS คือ ระดับวัตถุดิบคงคลังสำรอง

Z คือ ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

LT คือ ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

σ_d คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ

σ_{LT} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลานำ

\bar{d} คือ อัตราความต้องการโดยเฉลี่ย

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่นำเรื่องทฤษฎี ABC Analysis หรือทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลังที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดมาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาต่างๆ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบคลังพัสดุของโรงงานประกอบเครื่องยนตการเกษตร เพื่อแก้ไขปัญหาหลักของค่าใช้จ่ายของสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าสูง พบว่าปัญหาหลักเกิดจากรูปแบบในการสั่งซื้อชิ้นส่วนประกอบแต่ละชนิดใช้การประมาณและปริมาณในการจัดเก็บชิ้นส่วนไม่เหมาะสมกับอัตราการผลิตเครื่องยนต พื้นที่ในการจัดเก็บไม่เพียงพอ และจำนวนของชิ้นส่วนที่มีอยู่จริงไม่ตรงกับที่บันทึกไว้ จึงทำการแก้ปัญหาด้วยการปรับปรุงระบบการจัดเก็บในคลังพัสดุ โดยการใช้เทคนิคการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์แบบมีหลายเกณฑ์ในการกำหนดนโยบายในการสั่งซื้อ วิเคราะห์หาปริมาณที่เหมาะสมในการสั่งซื้อของแต่ละชิ้นส่วนโดยใช้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด และประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับระบบฐานข้อมูลในการเบิก รับ และจัดเก็บชิ้นส่วน เพื่อลดความผิดพลาดในการบันทึกจำนวนชิ้นส่วน ผลที่ได้จากการปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อ พบว่าปริมาณการจัดเก็บชิ้นส่วนเหมาะสมตามปริมาณการผลิต ค่าใช้จ่ายในการจัดการคงคลังลดลง มีขั้นตอนการทำงานใหม่ การหมุนเวียนพัสดुकงคลังและพนักงานใช้เวลาในการจัดเก็บข้อมูลของชิ้นส่วนลดลง (นุช ฤๅ 2549)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานรับจ้างผลิตเสื้อสูทสำเร็จรูป โดยสามารถส่งวัตถุดิบไปทำการผลิตได้ทันตามใบสั่งผลิตที่กำหนดและมีระดับคงคลังที่เหมาะสม ปัญหาคือ ไม่สามารถจัดเตรียมวัตถุดิบได้ทันตามใบสั่งผลิต ได้แบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 2 ประเภทคือ 1) วัตถุดิบหลักโดยลูกค้าเป็นผู้จัดเตรียม 2) วัตถุดิบรอง ทางโรงงานเป็นผู้จัดเตรียมเพื่อทำการผลิตเอง แนวทางการปรับปรุงโดยการ ออกแบบมาตรฐานการทำงานใหม่และออกระบบเตือนที่ระบุช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับออกใบสั่งวัตถุดิบทั้ง 2 ประเภท นโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้กับวัตถุดิบรองโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตาม ความสำคัญของวัตถุดิบคงคลัง ประกอบด้วย กลุ่ม A กำหนดระดับความเชื่อมั่นการบริการอยู่ที่ ร้อยละ 95 จะใช้นโยบายระบบช่วงสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อและระดับการสั่งซื้อ โดยทำการตรวจสอบทุกๆ 7 วัน สำหรับกลุ่ม B กำหนดระดับความเชื่อมั่นการบริการอยู่ที่ร้อยละ 85 จะใช้นโยบายระบบช่วงสั่งซื้อและระดับการสั่งซื้อโดยทำการตรวจสอบทุกๆ 30 วัน ผลการทดสอบ พบว่าจำนวนใบสั่งผลิตที่จัดเตรียมไม่ทันหลังการปรับปรุงลดลง มูลค่าสินค้าคงคลังต่อปีรวมถึงต้นทุนรวมต่อปีของสินค้าคงคลังทั้งหมดลดลง (ทรัพย์ประเสริฐ 2555)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการวางแผนและควบคุมพัสดุคงคลังในที่มีปัญหาในการจัดการคลังสินค้า โดยปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ข้อมูลปริมาณในโปรแกรม ERP ไม่ตรงกับยอดตรวจนับจริง ใช้เวลาในการเบิกจ่ายวัสดุดีมากเกินไป มีวัสดุไม่เคลื่อนไหวจำนวนมาก ไม่มีนโยบายที่ชัดเจนในการจัดการวัสดุ ขาดการตรวจสอบติดตามการเคลื่อนไหววัสดุ และพนักงานบันทึกข้อมูลผิดพลาด ขั้นตอนเริ่มจากการปรับจำนวนรายการวัสดุ จัดลำดับความสำคัญวัสดุ ด้วยวิธี ABC Inventory คำนวณปริมาณจัดเก็บสูงสุด-ต่ำสุด และวิธีการควบคุมการสั่งซื้อวัสดุในกลุ่ม A เนื่องจากมูลค่าวัสดุคงคลังกลุ่มนี้สูง ผลการปรับปรุงทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการวัสดุคงคลัง คือ อัตราการหมุนเวียนวัสดุคงคลังเพิ่มขึ้น ต้นทุนการจัดเก็บลดลง เวลาเฉลี่ยในกระบวนการเบิกจ่ายวัสดุให้แก่การผลิตลดลง และอัตราส่วนความผิดพลาดในการตรวจนับวัสดุลดลง (เพ็ชรรัตน์ 2553)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดการวัสดุคงคลังที่เหมาะสม หาช่วงเวลาสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อ หาขนาดการสั่งซื้อ หรือ lot sizing ในวัสดุบิสสารเคมีสำหรับผลิตผ้าไปท์คอร์ด ได้วิเคราะห์ของมูลปริมาณสารเคมีที่ถูกเบิกเพื่อการผลิตย้อนหลัง และ เปรียบเทียบหลักการหาขนาดการสั่งซื้อ 5 วิธีได้แก่ Lot-For-Lot, Period Order Quantity, Least Unit Cost, Part Period Balancing, Silver-Meal Method และ Least Period Cost พร้อมทั้งกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง เพื่อรองรับข้อจำกัดด้านขนาดบรรจุภัณฑ์ และความ ต้องการที่แปรปรวนระหว่างการขนส่ง จากนั้นจึงนำการหาขนาดการสั่งซื้อที่ปรับปรุงแล้วไป เปรียบเทียบกับปริมาณวัสดุคงคลังเคมีในโรงงาน พบว่า ค่าใช้จ่ายในการจัดการวัสดุคงคลังรวมที่ได้น้อยกว่าค่าใช้จ่ายในการจัดการวัสดุคงคลังรวมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานจริง (อ้วนเสมอ 2556)

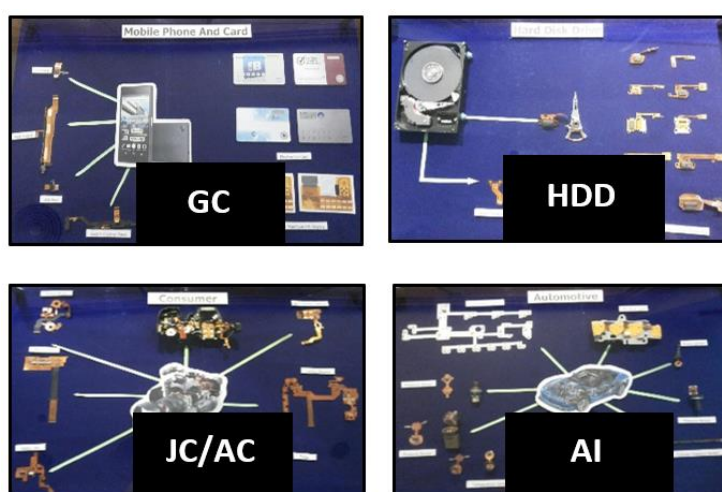
งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการออกแบบระบบการสั่งซื้อวัสดุนำเข้าที่เหมาะสม โดยนำเอาหลักการของระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง ได้แก่ ระบบปริมาณสั่งซื้อและระบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่มาประยุกต์ใช้ เพราะการดำเนินงานจัดซื้อวัสดุที่ผ่านมายังไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของความต้องการใช้วัสดุ ดังนั้น จึงได้กำหนดนโยบายการจัดซื้อวัสดุนำเข้าใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับธรรมชาติการทำงาน ประยุกต์ใช้ระบบปริมาณสั่งซื้อที่มีการพิจารณาจุดสั่งซื้อ และการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อจะนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การสั่งซื้อในปริมาณที่ประหยัด การสั่งซื้อในปริมาณที่เต็มตู้ และการสั่งซื้อในปริมาณการสั่งซื้อรวม การประยุกต์ใช้ระบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่พบว่านโยบายสั่งซื้อที่นำเสนอสามารถทำให้ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายลดลง เมื่อเทียบกับนโยบายสั่งซื้อปัจจุบัน นอกจากนี้มีการปรับปรุงขั้นตอนการติดตามปริมาณคงคลัง ทำให้มีการติดตามระดับพัสดุคงคลังได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับนโยบายที่เหมาะสมของวัสดุแต่ละชนิด

บทที่ 3

การศึกษาระบบปัจจุบันของการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา

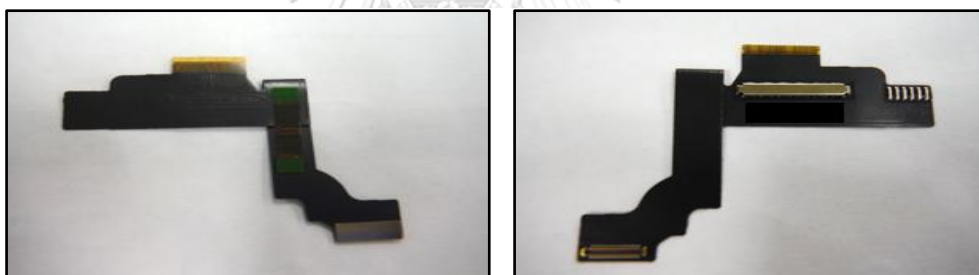
โรงงานกรณีศึกษามีบริษัทต้นกำเนิดอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นก่อตั้งเมื่อ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2512 และได้มาก่อตั้งสำนักงานใหญ่และโรงงานผลิตหลักที่ประเทศไทย ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2537 มีพนักงานประมาณ 6,000 คน ซึ่งจะแบ่งการทำงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ของลูกค้าประกอบด้วย กลุ่มผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Business Unit; HDD BU) กลุ่มผลิตภัณฑ์ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของส่วนประกอบของรถยนต์ (Automotive Industrial Business Unit; AI BU) กลุ่มผลิตภัณฑ์ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผลิตกล้องถ่ายรูปซึ่งเป็นลูกค้าในภูมิภาคเอเชียและประเทศญี่ปุ่น (Japanese Customer and Asian Customer Business Unit; JC/AC BU) และกลุ่มผลิตภัณฑ์ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผลิตโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน ซึ่งเป็นลูกค้าที่มีโรงงานผลิตตั้งอยู่ในต่างประเทศทั้งหมด (Global Customer; GC BU) มีสัดส่วนปริมาณการผลิตต่อปริมาณการผลิตทั้งหมดของบริษัทในปี 2561 อยู่ที่ร้อยละ 20, 20, 20 และ 40 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ากลุ่มการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผลิตโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนมีสัดส่วนปริมาณการผลิตมากที่สุดทางผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาในกลุ่มดังกล่าวนี้ ผลิตภัณฑ์หลัก คือ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น ซึ่งแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์ของแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นของโรงงานกรณีศึกษา

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและวัตถุดิบ

แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น (Flexible Printed Circuit Board: FPC) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเกือบทุกชนิด เช่น โทรศัพท์มือถือเคลื่อนที่ (Mobile Phone & Communication Device) คอมพิวเตอร์ (Computer Notebook) กล้องถ่ายรูป (Camera) และส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ (Automobile Part) เป็นต้น หรือเรียกได้ว่า เป็นชุดประกอบอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Part สำหรับ Interface Device ที่ช่วยในการถ่ายทอดคำสั่งเชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างแผงวงจรต่าง ๆ ระหว่างผู้ใช้ อุปกรณ์กับอิเล็กทรอนิกส์ให้เชื่อมโยงถึงกัน สาเหตุที่เรียกว่าเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น นั้น เป็นเพราะว่า แผงวงจรพิมพ์เป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดยืดหยุ่นที่สามารถผลิตได้โดยใช้ส่วนประกอบที่เหมือนกันนั่นก็คือ แผงวงจรพิมพ์แข็งซึ่งช่วยให้บอร์ดสามารถปรับให้เข้ากับรูปร่างตามที่ต้องการ มีขนาดบางและเบา และทำให้พับหรือโค้งงอในระหว่างการใช้งานได้ แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น แสดงดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4 แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นด้านหน้าและด้านหลัง

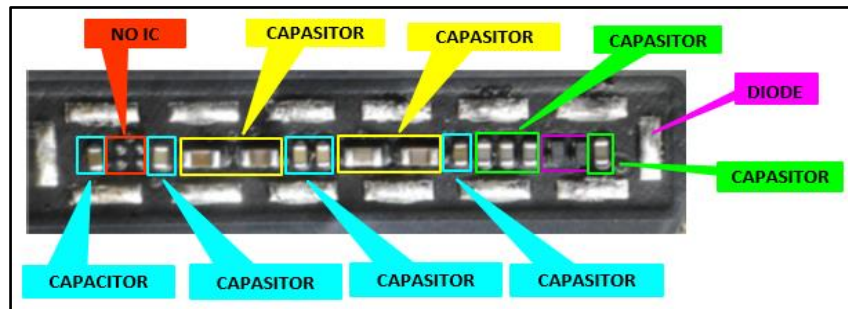
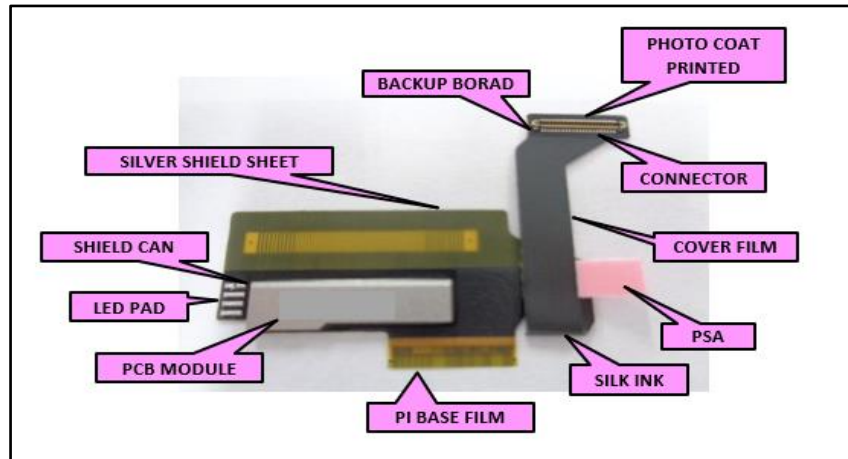


รูปที่ 5 แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นที่ผ่านกระบวนการ Punching และกระบวนการ Assembly

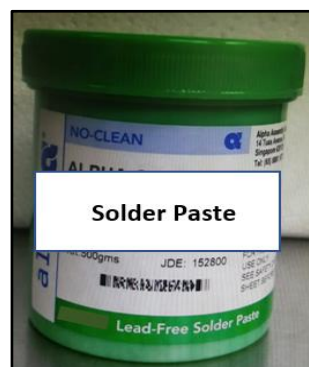
วัสดุที่ใช้ประกอบเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น (Flexible Printed Circuit Board: FPC) ประกอบด้วยกลุ่มวัสดุหลัก 2 ประเภท ได้แก่ Direct Material และ In-Direct Material แสดงรายละเอียด และหน้าที่สำคัญของวัสดุ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดและหน้าที่สำคัญของวัสดุ

ลำดับที่	วัสดุ / ส่วนประกอบ	หน้าที่และความสำคัญ
1	Capacitor	สะสมประจุไฟฟ้า หรือคายประจุไฟฟ้าให้กับวงจร หรืออุปกรณ์อื่นๆ
2	Diode	ออกแบบและควบคุมทิศทางการไหลของประจุไฟฟ้า
3	Connector	ใช้เชื่อมต่อกระแสไฟฟ้า
4	Backup Board	ใช้เสริมความแข็งแรงกับ Connector
5	Cover Film	ใช้สำหรับป้องกันสนิมให้กับเส้นลายวงจรไฟฟ้า
6	Photo Coat Printed	ใช้สำหรับป้องกันสนิมให้กับเส้นลายวงจรไฟฟ้า ใช้สำหรับบริเวณที่ต้องการความแม่นยำสูงกว่า Cover Film
7	Silk Ink	ใช้บอกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชื่อแผ่นวงจรพิมพ์ แบบยืดหยุ่น ตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลเกี่ยวกับวันเดือนปี ที่ผลิต
8	LED Pad	ใช้เพื่อเชื่อมต่อผลิตภัณฑ์กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ต้องการให้สามารถนำไฟฟ้าได้
9	Integrated Circuit (IC)	ใช้เพื่อรับสัญญาณทางไฟฟ้า
10	PI Base Film	ใช้เพื่อเชื่อมบริเวณ ACF แต่ละบริเวณของแผ่นวงจรไฟฟ้า
11	Silver Shield Sheet	ใช้เพื่อลดคลื่นรบกวนทางไฟฟ้า
12	Shipping Tray	ใช้สำหรับใส่ชิ้นงานของ FPC ในการเคลื่อนย้ายในไลน์การผลิต และขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าในต่างประเทศ
13	Solder Paste	หลอมตัวและประสานยึดติดไอซีหรือตัวเก็บประจุกับแผ่นวงจรพิมพ์
14	Pressure Sensitive Adhesive (PSA)	เป็นกาว หรือเรียกว่า สารยึดติดที่ใช้ในการเชื่อมประสานระหว่างสารยึดติดและวัสดุที่นำมายึดติด
15	PCB Module	เป็นแผ่น EPOXY FIBER GLASS ที่มีลึ่นำไฟฟ้า เช่น ตะกั่ว ทองแดงเคลือบอยู่เพื่อให้กระแสไฟฟ้าผ่านไปยัง INTEGRATED CIRCUIT หรือ (IC) เพื่อให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ทำงานได้



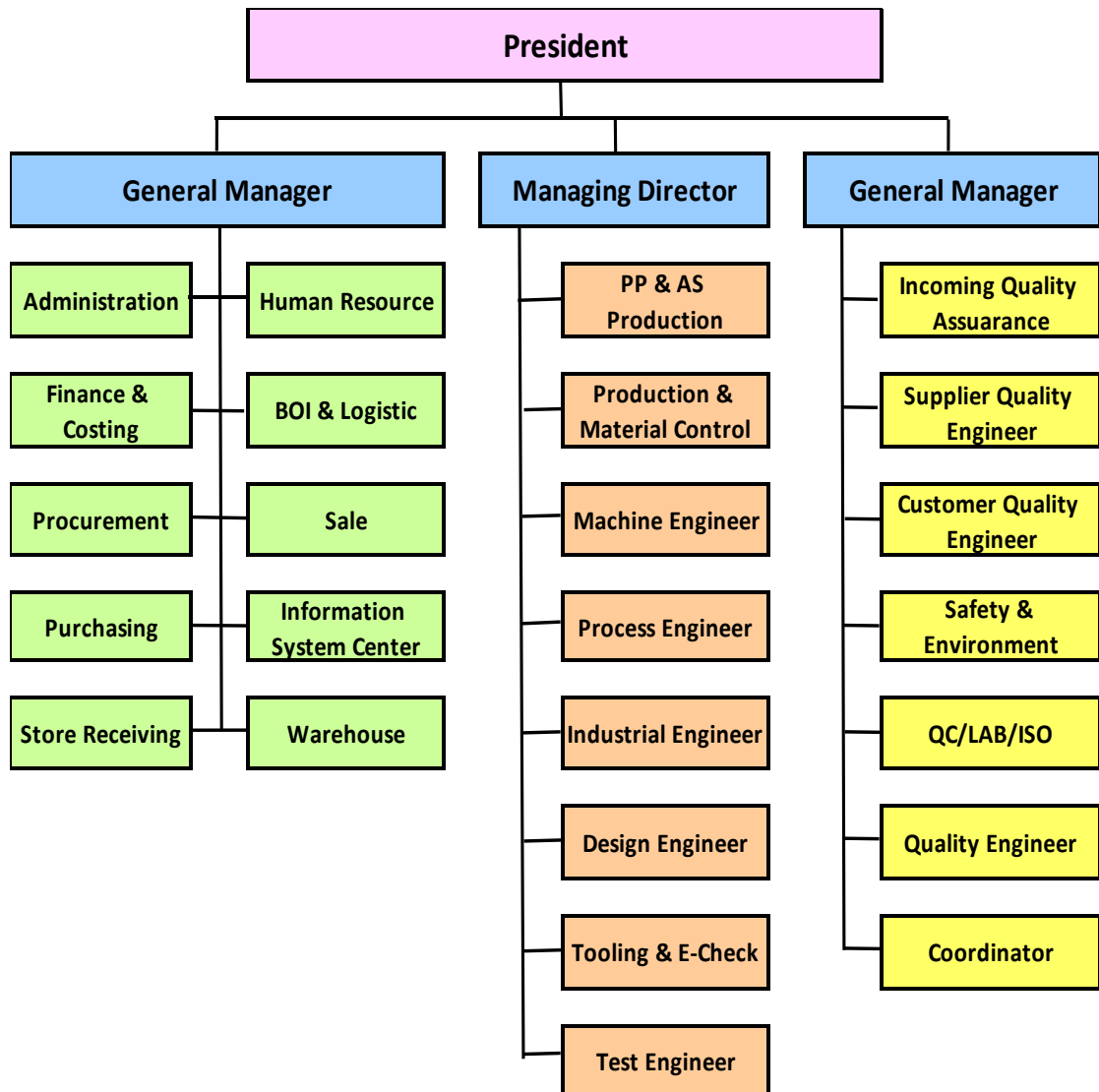
รูปที่ 6 ส่วนประกอบของวัสดุติดบนแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น



รูปที่ 7 ตัวอย่างวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น

3.3 ผังโครงสร้างองค์กร

ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษาแสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา

3.4 ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานสำหรับกระบวนการรับวัตถุดิบในปัจจุบัน

1. ประเภทของสินค้าและวัตถุดิบ

เมื่อผู้ขาย (Supplier/Vendor) มาส่งสินค้าที่บริเวณ Store Receiving ซึ่งในกระบวนการทำรับวัตถุดิบนั้น พนักงานทำรับหรือพนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำรับวัตถุดิบหรือสินค้า จำเป็นที่ต้องทราบถึงประเภทของสินค้านั้นๆ ว่าเป็นสินค้าประเภทไหน เพื่อจะได้ปฏิบัติตามกระบวนการของการทำรับสินค้าแต่ละประเภทให้ถูกต้องและเข้าใจความหมายไปในทิศทางเดียวกันได้แก่

1.1 Local Shipment คือ Shipment ของสินค้าหรือวัตถุดิบทุกชนิดที่เป็นการซื้อจากภายในประเทศ

1.2 Oversea Shipment คือ Shipment ของสินค้าหรือวัตถุดิบทุกชนิดที่เป็นการซื้อและจัดส่งจากต่างประเทศ

1.3 End of Life (EOL) คือ สินค้า และวัตถุดิบประเภทที่ไม่มีการเคลื่อนไหวเป็นระยะเวลา 3 เดือน หรือ 90 วัน

1.4 Good/Accept = Good (วัตถุดิบ/ตัวงานที่ดี)

1.5 NG/Reject = No Good (วัตถุดิบ/ตัวงานที่เสีย มีตำหนิ)

1.6 MRB = Material review Board

1.7 RTV = Return to Vendor (ส่งคืน Vendor/Supplier/Subcontractor)

2. ประเภทของการเก็บวัตถุดิบ

2.1 สินค้าที่เก็บ Inventory คือ สินค้าที่แผนก Store เมื่อรับสินค้าต้องทำการบันทึกข้อมูลเข้าระบบ และ ต้องทำบัญชีควบคุมการรับ-จ่าย รวมถึงแผนก Store ต้องทำการตรวจนับยอดคงคลัง รายงานให้ฝ่ายบัญชีในแต่ละรอบเดือน ได้แก่ สินค้าประเภท Direct Material, Indirect Material

2.2 สินค้าที่ไม่เก็บ Inventory คือ สินค้าที่แผนก Store เมื่อรับสินค้าทำการบันทึกข้อมูลในระบบเพื่อทำการลดยอด PO Balance เท่านั้นไม่ต้องทำบัญชีควบคุมการจ่ายได้แก่ เครื่องมือ (Tooling Asset Expense), เครื่องจักร (Equipment), ค่าใช้จ่าย, ค่าจ้างทำของผู้รับเหมา (Other Expense), เครื่องจักร (Equipment), ค่าใช้จ่าย, ค่าจ้างทำของผู้รับเหมา (Other Expense) อื่น ๆ

3. การบันทึกข้อมูลสถานที่จัดเก็บสินค้าและวัตถุดิบในระบบ

3.1 In-Transit Report คือ รายงานสินค้าหรือวัตถุดิบที่บันทึกข้อมูลเข้าในระบบแล้วแต่ยังไม่ได้ทำการตรวจนับ และ Generate Receiving Label ติดกับสินค้า หรือวัตถุดิบนั้น ๆ เมื่อพนักงานตรวจนับสินค้า และ Generate Receiving Label In-Transit Report จะถูกลดลงโดยอัตโนมัติ

3.2 Sub-Inventory คือ ส่วนที่กำหนดให้ใช้เก็บบันทึกข้อมูลของสินค้าหรือวัตถุดิบในระบบ ซึ่งจะแยกตามส่วนงานและชนิดของวัตถุดิบ เช่น Sub-Inventory ของ IQA คือ IQA ใช้ในการเก็บข้อมูลของสินค้าหรือวัตถุดิบที่อยู่ใน IQA และ Sub-Inventory ของ Store ใช้ในการเก็บข้อมูลของสินค้า หรือวัตถุดิบที่อยู่ใน Store จะขึ้นต้นด้วย ST- โดย Sub-Inventory ของ Store สามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 Sub-Inventory ที่กำหนดให้ใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลของสินค้าหรือวัตถุดิบในระบบ

Sub- Inventory	ข้อกำหนด / วิธีใช้	กำหนดโดย
ST-RECV	เก็บข้อมูลของวัตถุดิบที่กำลังทำรับที่ Receiving Area	STORE
ST-MAT	เก็บข้อมูลของวัตถุดิบกลุ่ม Direct materials เช่น FPC, IC, Component, Connector เป็นต้น	BOM CREATOR
ST-INDIREC	เก็บข้อมูลของวัตถุดิบกลุ่ม Indirect Materials เช่น Adhesive tape, Tray	BOM CREATOR
ST-OPS	เก็บข้อมูลของวัตถุดิบกลุ่ม Operating Supply เช่น Packing Box, PAD	BOM CREATOR
ST-MRB	เก็บข้อมูลของวัตถุดิบทุกกลุ่ม ที่ IQA Reject (No Good)	IQA
ST-NOMOVE	เก็บข้อมูล วัตถุดิบที่เลิกผลิตหรือหมดอายุ (End of Life) หรือไม่มีการเคลื่อนไหวเป็น เวลา 3 เดือน หรือ 90 วัน	PLANNER
ST-RTV	เก็บข้อมูล วัตถุดิบที่รอส่งคืนผู้ขาย	MRB/IQA
ST-REWORK	เก็บข้อมูล วัตถุดิบที่ MRB Dispose Rework	MRB
ST-LIABILITY	เก็บข้อมูล วัตถุดิบที่รอลูกค้าตัดสินใจ ทำลายทิ้ง หรือนำกลับมาใช้หรืออื่นๆ	PLANNER
ST-BORROW	เก็บข้อมูล วัตถุดิบที่ถูกยืมออกนอกบริษัท	PLANNER/BUYER
ST-SALE	เก็บข้อมูล วัตถุดิบ Direct Materials เช่น FPC, IC, Component, Connector เป็นต้น	PLANNER/BUYER
ST-TRAD	เก็บสินค้าประเภท FPC Semi	PLANNER/BUYER
ST-SPI	เก็บสินค้าประเภท Spare part หรืออะไหล่ของ เครื่องจักรที่รอซ่อมบำรุง	SPARE PART CENTER
OUTSOURCE	เก็บสินค้าประเภทที่นำออกไปผ่านชั้นตอน หรือขบวนการ และนำกลับเข้ามาที่บริษัท	PLANNER

3.3 Locator คือหน่วยย่อยภายใน Store ที่บ่งชี้สถานที่เก็บวัสดุอย่างละเอียดยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นหน่วยย่อยใน Sub-Inventory ต่าง ๆ ของแผนก Store ซึ่งจะขึ้นต้นด้วยอักษร S และตามด้วย Area ที่เก็บวัสดุนั้น ๆ ซึ่งจำแนกได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 Locator ที่กำหนดให้ใช้ในบ่งชี้สถานที่เก็บวัสดุอย่างละเอียดของสินค้าหรือวัสดุในระบบ

Locator	วัสดุในกลุ่มที่จัดเก็บ
SA	วัสดุในกลุ่ม FPC
SB	วัสดุในกลุ่ม Aluminum, Resin
SBG1	วัสดุในกลุ่ม Aluminum ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ
SC	วัสดุในกลุ่ม IC, Connector, Component
SD	วัสดุในกลุ่ม Operating Supply ทั่วไป
SE	วัสดุในกลุ่ม Tray
SF	วัสดุในกลุ่ม Adhesive, Stifener, Poly
SFG1	วัสดุในกลุ่ม Adhesive ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ (Cold room)
SFG2	วัสดุในกลุ่ม Adhesive ACF ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ
M3-SFG1	วัสดุในกลุ่ม Dry film (Cold room)
SG2	วัสดุในกลุ่ม Solder creem, Flux, Ink ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ
SG3	วัสดุในกลุ่ม Epoxy Resin ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ
SH	วัสดุในกลุ่ม Packing Box, Pad
SI	วัสดุในกลุ่ม Chemical เก็บที่ห้องเคมี
SN	วัสดุทุกกลุ่มที่อยู่ใน ST-NOMOVE หรือสินค้าที่ไม่มีมีการเคลื่อนไหวเป็นเวลา 3 เดือน หรือ 90 วัน
SNP	อุปกรณ์ซ่อมบำรุงที่อยู่ใน ST-SPNOMOV หรือ Spare part ที่ไม่เคลื่อนไหวเป็นเวลา 6 เดือน หรือ 180 วัน
SL	วัสดุที่รอลูกค้าตัดสินใจ รอลูกค้าแจ้งทำลายทิ้ง หรือนำกลับมาใช้หรืออื่นๆ
NUMBER OF MRB	วัสดุทุกกลุ่มที่อยู่ใน ST-MRB ต้องระบุ Locator เป็นหมายเลข MRB นั้นๆ

4. ประเภทของการเบิก-จ่ายตามคุณลักษณะของสินค้าและวัตถุดิบ

4.1 FI-FO คือวิธีการจ่ายสินค้า หรือวัตถุดิบแบบเข้าก่อน จ่ายก่อน และเข้าหลัง จ่ายทีหลัง โดยเรียงตาม Work Week ที่รับสินค้าเข้ามาทำการจัดเก็บ เช่น สินค้าเข้า Work Week ที่ 9 Receiving Label จะ Show Number 9 ดังแสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 การจ่ายสินค้าหรือวัตถุดิบตาม FI-FO ของ Work Week การทำงานที่แสดงบน Receiving Label ของวัตถุดิบ

4.2 Expiry Date คือ สินค้าหรือวัตถุดิบ ที่มีการควบคุมวันหมดอายุของสินค้านั้น ๆ ซึ่งต้องจ่ายตามวันหมดอายุ ของสินค้า หมดอายุก่อน จ่ายก่อน และหมดอายุหลัง จ่ายทีหลัง สามารถดูได้จาก Receiving Label โดยพนักงาน สามารถศึกษาวิธีดูวันหมดอายุของแต่ละวัตถุดิบได้จาก Method Check Expire Date วันหมดอายุของวัตถุดิบที่ Show บน Receiving Label แสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 การจ่ายสินค้าหรือวัตถุดิบตาม Expiry Date ที่แสดงบน Receiving Label ของวัตถุดิบ

5. พนักงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำรับสินค้าและวัตถุดิบ

5.1 พนักงานตรวจรับสินค้า คือ พนักงานของแผนก Store ซึ่งทำการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับจากผู้ส่งสินค้าว่าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ ตรวจสอบเช็คข้อมูลในเอกสารส่งสินค้าเปรียบเทียบกับในระบบ ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของ สินค้าที่รับเบื้องต้น และเป็นผู้บันทึกข้อมูลเข้าไปในระบบ เพื่อทำการจัดพิมพ์รายงานการรับสินค้า หรือ Receipt Report แล้วนำ Receiving Report แนบกับเอกสารการรับสินค้าไว้

5.2 พนักงานตรวจนับสินค้า คือ พนักงานของแผนก Store ทำหน้าที่ในการตรวจนับสินค้าอย่างละเอียด รวมถึง ตรวจสอบชนิดสินค้าในเอกสารเปรียบเทียบกับงานจริง ตรวจสอบสภาพสินค้า และบรรจุภัณฑ์ และลงชื่อยืนยันการตรวจนับ สินค้า ที่เอกสารประกอบการรับสินค้า ทุกรายการ สินค้า ทุกใบส่งสินค้า การรับสินค้าหรือวัตถุดิบต่างๆ ที่จะเข้ามาดำเนินการในบริษัท กำหนดให้ผู้ขาย หรือผู้ให้บริการ ต้องทำการส่งสินค้าผ่านทางแผนก Store เท่านั้น

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงานรับสินค้าและวัตถุดิบ

6.1 การตรวจรับเอกสารและการจัดการเอกสารประกอบการรับสินค้าหรือวัตถุดิบ คือ การตรวจรับเอกสาร และการตรวจสอบสินค้าเบื้องต้น การจำแนกประเภทสินค้า เมื่อผู้ส่งสินค้า ซึ่งได้แก่ Suppliers หรือ Forwarder มาติดต่อขอส่งสินค้า กับพนักงานตรวจรับสินค้า (Receiver) ให้พนักงานตรวจสอบเอกสารโดยจำแนกประเภทของสินค้า ที่มาส่งเพราะมีการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน โดยสามารถแยกประเภทตามที่มาได้คือ สินค้าที่มาจากภายในประเทศ (Local Shipment) และสินค้าที่มาจากต่างประเทศ (Oversea Shipment) โดยการตรวจรับสินค้าของสินค้าในประเทศชนิดที่ไม่เก็บ Inventory วิธีการปฏิบัติงานกำหนดให้พนักงานตรวจรับสินค้าตรวจเช็คเอกสาร และดำเนินการกับเอกสารตามวิธี การจัดการเอกสารประกอบการรับสินค้าหรือวัตถุดิบ ซึ่งจะแยกตามชนิดสินค้าหรือวัตถุดิบซึ่งพนักงานสามารถจำแนก ได้ว่าเป็นสินค้าชนิดที่ต้องเก็บ Inventory หรือไม่เก็บ Inventory จากรายละเอียดใน PO จากนั้นให้พนักงานตรวจสอบสินค้า เบื้องต้นว่า มีสภาพสมบูรณ์ไม่ชำรุด หรือเปื่อยขึ้น ถ้าเป็นสินค้าที่มีขนาดใหญ่ และสามารถตรวจนับได้ ให้ตรวจนับทันที ถ้าพบว่าไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบ หรือ ชำรุด ให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อประสานงานกับผู้เกี่ยวข้อง ห้ามรับสินค้าเด็ดขาด และสินค้าจากต่างประเทศ (Oversea Shipment) สินค้าจากต่างประเทศสามารถจำแนกได้ 2 ชนิด ได้แก่ สินค้าต่างประเทศ (Oversea Shipment) ชนิดที่เก็บ Inventory และสินค้าต่างประเทศ (Oversea Shipment) ชนิดที่ไม่เก็บ Inventory วิธีการปฏิบัติงาน กำหนดให้พนักงานตรวจรับสินค้าตรวจเช็คเอกสาร และดำเนินการกับเอกสารตามวิธี การจัดการเอกสารประกอบการรับ

สินค้าหรือวัตถุดิบ ซึ่งจะแยกตามชนิดสินค้าหรือวัตถุดิบโดยพนักงานสามารถจำแนก ได้ว่าเป็นสินค้าชนิดที่ต้องเก็บ Inventory หรือไม่เก็บ Inventory จากรายละเอียดใน PO จากนั้นให้พนักงานตรวจสอบ Supplier part ใน Invoice หรือบน Supplier Label ว่าตรงกันกับ Supplier part บน Receiving Label โดยกำหนดให้ทำการตรวจสอบเฉพาะ Part ที่ NO-NEED IQA ดูได้จาก Identify บน Receiving Label จะ Show "NO-NEED IQA" แต่ ในกรณีที่ Identify บน Receiving Label Show "NEED IQA" พนักงาน Store จะทำการส่งวัตถุดิบดังกล่าวให้ IQA ทำการ Inspection ซึ่งก่อนส่ง วัตถุดิบดังกล่าวให้ IQA นั้นจะทำการตรวจสอบสินค้าเบื้องต้นว่า มีสภาพสมบูรณ์ไม่ชำรุดหรือเปื่อยขึ้น จำนวน Carton ครบตามเอกสารใบส่งของหรือไม่ โดยเปรียบเทียบ Packing List หรือ Invoice กับ Label ที่ติดมาบน Package เมื่อตรวจสอบสินค้า วัตถุดิบถูกต้อง และยอมรับแล้วให้ผู้ส่งสินค้านำไปเก็บในพื้นที่รอการตรวจนับ จากนั้น ให้พนักงานลงชื่อในช่องผู้รับสินค้า หากพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องห้ามรับสินค้าเด็ดขาด แสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 การกำหนดการตรวจสอบเฉพาะของสินค้าหรือวัตถุดิบที่แสดงบน Receiving

ในกรณีสินค้ามาจากต่างประเทศถ้าพบว่าสินค้าชำรุดหรือเปื่อยขึ้นให้บันทึกสิ่งที่พบ และจำนวนไว้ในใบส่งสินค้า และให้ผู้ส่งสินค้าลงชื่อยืนยันสิ่งที่ตรวจพบ พร้อมทั้งถ่ายภาพสภาพที่ตรวจพบไว้ และแจ้งหัวหน้างานทันทีเพื่อประสานงาน ส่วนงานที่เกี่ยวข้องต่อไป และถ้าตรวจพบสินค้าในประเทศให้พนักงาน แจ้งหัวหน้างานทันทีเพื่อตรวจสอบว่าจะรับสินค้าหรือไม่รับสินค้า ซึ่งจะต้องแจ้งผู้ส่งนำสินค้ากลับไปด้วยทันที (สินค้าที่ชำรุด ให้เทียบ List Criteria Damage)

ในกรณีที่รับสินค้าที่ต้องควบคุมอุณหภูมิพิเศษ ให้พนักงานตรวจรับ สินค้าบันทึก รายละเอียดใน แบบฟอร์ม Check List การรับสินค้าขาเข้าที่ควบคุมอุณหภูมิพิเศษ และแบบฟอร์ม Check List การตรวจสอบสินค้าขาเข้าที่ควบคุมอุณหภูมิพิเศษ Refer Instruction Receiving and Re-Shipping Condition for Solder, Flux, Epoxy โดยแยกตามชนิดของสินค้านั้นๆ และแจ้งพนักงานตรวจนับสินค้านำสินค้าไปจัดเก็บในพื้นที่ควบคุมอุณหภูมิ

6.2 การตรวจนับสินค้า การยืนยันการนับสินค้า การตรวจนับสินค้าที่เก็บ Inventory ทั้ง Local Shipment และ Oversea Shipment กำหนดให้พนักงานปฏิบัติดังนี้ เมื่อจะทำการตรวจนับสินค้าให้พนักงานตรวจนับสินค้านำ Invoice รอการตรวจนับมาทำการตรวจนับซึ่ง Invoice ผ่านการ

บันทึกข้อมูลเข้าในระบบแล้ว ออกมาจากกล่องใส่ Invoice เพื่อทำการตรวจนับงานจริง ถ้าเป็นสินค้าจากต่างประเทศ ให้ใช้ Packing List ซึ่งแนบมากับ Invoice ในการตรวจนับ ถ้าไม่มีให้ใช้ Invoice ตรวจนับ จากนั้นให้พนักงานตรวจนับสินค้า นำสินค้าจากพื้นที่รอการตรวจนับ เข้ามาทำการตรวจนับที่ละ Invoice / Part / Box และหำมำงานมารวมกันหลาย ๆ Invoice แล้วทำการตรวจนับ ถึงแม้จะเป็นสินค้าชนิดเดียวกันก็ตาม และให้พนักงานทำการตรวจนับงานที่เป็นงานด่วนก่อน ซึ่งทาง Planner ได้แจ้งไว้แล้ว (Priority Report System) หรือจากหัวหน้างานแจ้ง และเรียงตามลำดับความเร่งด่วนไปต่อไป ในการตรวจนับนั้นให้พนักงานตรวจนับสินค้า ทำการตรวจสอบสภาพของสินค้า เช่น สภาพ Package จากภายนอก วิธีการบรรจุสินค้าว่ามีความผิดปกติหรือไม่ ถ้าพบให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อพิจารณา และประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบก่อน และให้หัวหน้างานพิจารณาว่าจะ Hold ไว้ก่อน หรือจะทำการตรวจนับต่อไป ถ้าไม่พบความผิดปกติให้ พนักงานทำการตรวจนับสินค้า และลงบันทึกจำนวนที่ตรวจนับได้จริงไว้บริเวณด้านบน ของจำนวนที่ระบุในเอกสาร และลงชื่อพนักงานผู้ตรวจนับด้วยตัวบรรจงไว้บริเวณที่ว่างด้านล่างของเอกสารที่ใช้ตรวจนับ เพื่อเป็นการยืนยันการนับสินค้าจากนั้น ให้ทำการ Generate Receiving Label เพื่อบันทึกข้อมูลติดกับสินค้าในบริเวณที่กำหนด ตามวิธีการ Generate Receiving Label ของสินค้าหรือวัตถุดิบแต่ละกลุ่ม

ในการตรวจนับสินค้า ถ้าพบว่าสินค้าจริงไม่ตรงตามจำนวนที่ระบุในเอกสาร เช่น ไม่ครบหรือจำนวนเกินจากที่แจ้งไว้ ให้ทำการ Hold Shipment ให้อยู่ในสภาพเดิมทั้ง Shipment และแจ้งหัวหน้างานเพื่อพิจารณาจะ และประสานงานกับส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบก่อนและให้หัวหน้างานพิจารณาว่า Hold ไว้ก่อน หรือทำการตรวจนับต่อไปใน Invoice นั้นๆ และให้ปฏิบัติตามวิธีการตรวจนับสินค้าประเทศ และแนวทางปฏิบัติกรณีเกิด Discrepancy จากการตรวจนับต่อไป

ในการตรวจรับสินค้า ถ้าพบบรรจุภัณฑ์ของสินค้าชำรุด เช่น เปียกชื้น บวม ฉีกขาด ฯลฯ Refer List Criteria Damage ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าให้พนักงาน Store ถ่ายรูปบรรจุภัณฑ์ที่ชำรุด และแจ้งหัวหน้างาน เพื่อประสานงานกับ แผนก IQA, Purchase, SQE, BOI Import แล้วส่งสินค้าดังกล่าวให้แผนก IQA ทำการตรวจสอบคุณภาพสินค้าของ Invoice นั้นๆ และให้หัวหน้างานพิจารณาว่าจะ Hold สินค้า Invoice นั้นไว้ก่อน หรือจะทำการตรวจนับต่อไป การตรวจนับสินค้าที่ไม่เก็บ Inventory (Asset / Expense /General supplies Tool and Equipment) ให้ปฏิบัติดังนี้

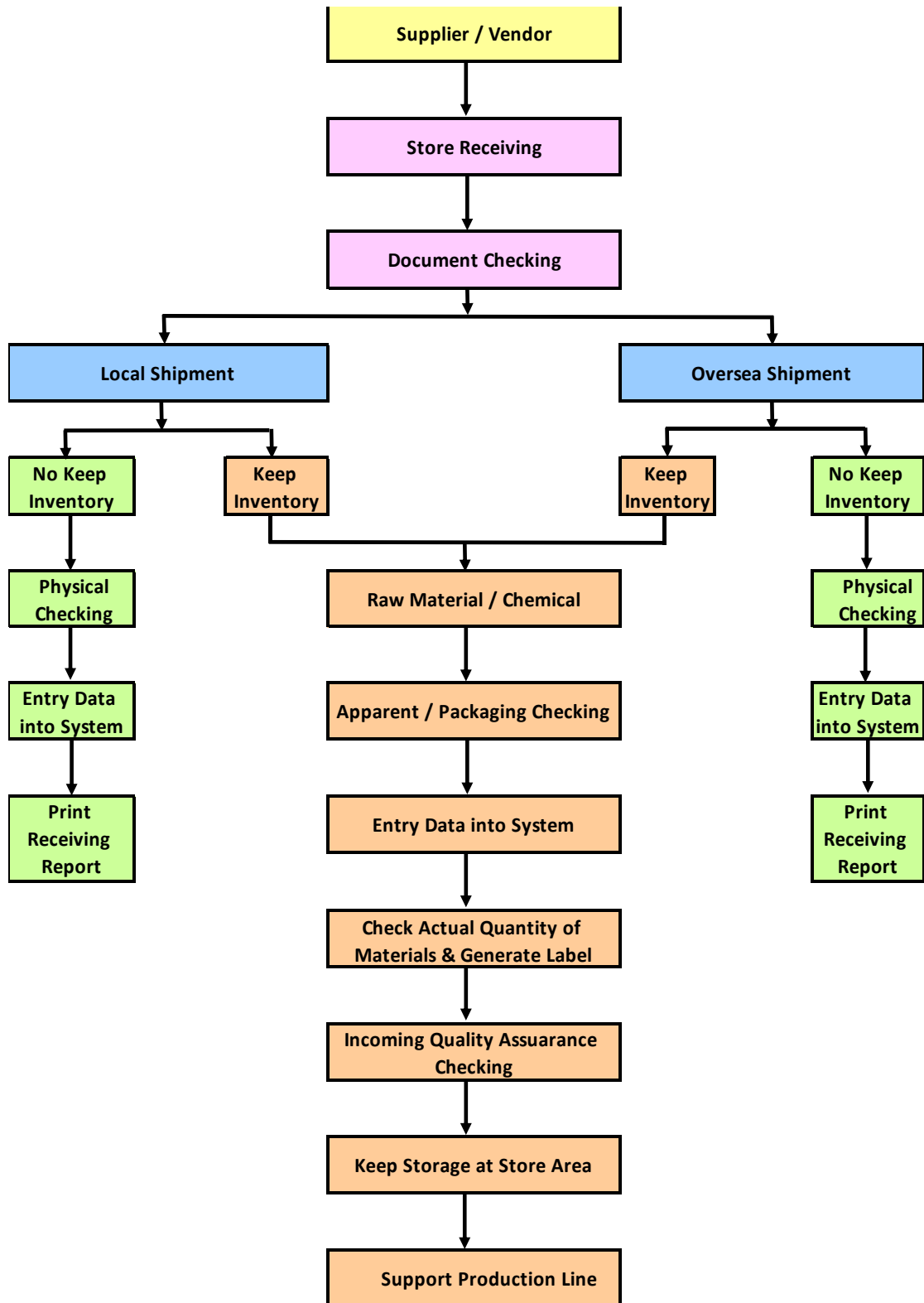
- สินค้าจะต้องผ่านการรับที่ Receiving area โดยทาง Store จะแจ้งไปทาง User เพื่อมาทำการตรวจเช็คคร่อม โดยทาง Store จะทำการตรวจเช็คในเรื่อง ราคา และจำนวนการสั่งซื้อที่ระบุใน

PO กับสินค้า และ Invoice ที่ผู้ขายนำมาส่ง ยกเว้นสินค้าที่ นำมาส่งเป็นจำนวนมาก หรือมีน้ำหนักมาก ให้ผ่านไปลงที่จุดที่ User ได้กำหนดไว้ให้ และตรวจเช็คที่พื้นที่นั้นๆ หรือ Area นั้น

- ตรวจสอบสินค้าโดยแจ้งให้ผู้ซื้อเป็นผู้ตรวจนับว่าถูกต้องตาม Invoice ระบุ หรือไม่ ซึ่งผู้ซื้อจะทราบรายละเอียดในเรื่อง Model, Size, สี ที่ทำการสั่งซื้อ หรือ แม้กระทั่งจำนวนของการสั่งซื้อ เช่น 1 Set อาจจะเป็น 3 pcs รวมกันเป็น 1 Set ซึ่งผู้ซื้อจะทราบรายละเอียดได้ดีกว่า หากไม่พบปัญหาใดๆ ให้ผู้ซื้อ เซ็นต์ชื่อรับสินค้าไป หากพบว่าสินค้าไม่ตรงตามที่คุณต้องการ หรือ ราคาสินค้าไม่ตรงกับ PO ที่สั่งซื้อ ให้แจ้งทางฝ่ายจัดซื้อเป็นผู้ดำเนินการต่อไป

ในการปฏิบัติงานตรวจรับสินค้าหรือวัตถุดิบนั้น ในการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือการหยิบจับสินค้า เพื่อการตรวจนับ ส่ง Inspection หรือนำสินค้าไปจัดเก็บ กำหนดให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และผลกระทบหรือความเสียหายที่อาจเกิดกับสินค้าหรือวัตถุดิบ เช่น การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบที่มีขนาดเล็กจะต้องมีภาชนะ รองรับตัววัตถุดิบเหล่านั้นเสมอ เช่น กะบะพลาสติก, กล่อง หรือ การเคลื่อนย้ายสินค้าที่มีขนาดใหญ่ บรรจุในกล่องวางซ้อน กันบนพาเลท และต้องใช้ Hand Lift ในการยกเคลื่อนย้าย กำหนดให้พนักงานตรวจสอบความมั่นคงของชั้นรอยต่อของกล่อง แต่ละชั้นด้วยการสังเกตก่อนยกลาก และห้ามวางสินค้าซ้อนกันจนสูงเกินศีรษะในการเคลื่อนย้าย และวิธีใช้ Hand Lift ในการยกและให้เคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบ กำหนดให้พนักงานใช้วิธีการยกเท่านั้น ห้ามใช้วิธีการดัน หรือผลักไปด้านหน้าผู้ลากโดยเด็ดขาด

6.3 การรายงานการรับสินค้า และวัตถุดิบ เพื่อเป็นการจัดการด้านเอกสารประกอบการรับสินค้า หรือวัตถุดิบ กำหนดให้พนักงานตรวจรับสินค้าต้องทำการรายงานการรับสินค้า หรือวัตถุดิบ หลังสิ้นสุดในแต่ละวันโดยทำการจัดพิมพ์ Receipt Report ตามวิธีการจัดพิมพ์ Receipt Report ของสินค้าหรือวัตถุดิบจากระบบ และดำเนินการตรวจเช็คเปรียบเทียบกับเอกสารประกอบการรับสินค้า หรือวัตถุดิบ ตามวิธีการจัดการเอกสารประกอบการรับสินค้าหรือวัตถุดิบ เพื่อรายงานการรับสินค้าเข้าให้ฝ่ายบัญชี และส่วนงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง รับทราบ และกำหนดให้ Store ต้องทำการตรวจรับสินค้าที่เข้ามาให้เสร็จสิ้น ตาม KPI ของแผนกที่กำหนดไว้ โดยเริ่มนับจากเวลา ที่สินค้าเข้ามาถึงโรงงาน แต่หากมีสินค้าติดปัญหาไม่สามารถทำการตรวจนับได้ให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อแจ้งไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบให้แก้ปัญหาทันที



รูปที่ 12 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการรับวัตถุดิบในปัจจุบัน

3.5 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบในปัจจุบัน

สำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบันมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1. ทางแผนก Production Planning Control จะได้รับความต้องการของลูกค้า หรือเรียกว่า Demand and Long-Term Forecast ในทุกสัปดาห์ ซึ่งความต้องการหลักๆของลูกค้าจะประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ จำนวนที่ต้องการ และวันที่ต้องการได้รับสินค้า

2. หลังจากได้รับความต้องการของลูกค้ามาแล้วนั้น ทางแผนก Production Planning Control จะต้องทำการเช็คทรัพยากรที่มีอยู่ในด้านต่างๆว่าจะสามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนและวันที่ที่ลูกค้าต้องการได้หรือไม่ สิ่งที่ต้องเช็คเบื้องต้น ได้แก่ วัตถุดิบในปัจจุบัน คน เครื่องจักร ไลน์การผลิต กำลังการผลิต วันและเวลาทำงาน เป็นต้น ถ้าทรัพยากรที่มีอยู่เพียงพอก็จะทำการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

3. เมื่อทางแผนก Production Planning Control ได้วางแผนการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางแผนก Material Planning Control จะต้องทำการตรวจสอบวัตถุดิบที่มีอยู่ว่าเพียงพอต่อกระบวนการผลิตหรือไม่ ถ้าเพียงพอก็สามารถนำวัตถุดิบที่มีอยู่มาใช้สำหรับกระบวนการผลิตได้ในทันที แต่ถ้าไม่เพียงพอก็จะทำการคำนวณว่าจะต้องใช้วัตถุดิบแต่ละชนิดมาใช้ในกระบวนการผลิตเท่าไร และต้องการให้วัตถุดิบเข้ามาใช้กระบวนการผลิตเวลา ณ เวลาใด

4. เมื่อทางแผนก Material Planning Control ทำการคำนวณว่าจะต้องใช้วัตถุดิบแต่ละชนิดเท่าไร และต้องการใช้วัตถุดิบ ณ เวลาใด หลังจากนั้นก็จะทำการเปิดใบขอซื้อในระบบ (Purchase Requisition: PR) ไปยังแผนก Purchasing ซึ่งใบขอซื้อที่แสดงในระบบหลักๆจะประกอบด้วย เลขที่ใบขอซื้อ (Requisition Number), ชื่อวัตถุดิบ (Material Code), จำนวนที่ต้องการ (Quantity) และวันที่ต้องการได้รับสินค้า (Delivery Date) ใบขอซื้อแสดงดังรูปที่ 13

Purchase Requisition									
Purchase Requisition no : _____		Chemical need MSDS _____			Preparer : _____				
Creation Date : _____					Requestor : _____				
Description : _____					Currency : _____				
Num	Line Type	Item	Description	Need By Date	Unit	Quantity	Amount	Unit Price	Amount
1									
2									
3									
4									
								Total : _____	
Previous Approvals :									
Sequence	Date	Approver	Action	Note					
Approval Action (Circle One) :									
Approval Forward Reject									
Forward To : _____									
Note : _____									
Signature : _____									

รูปที่ 13 ตัวอย่างใบขอซื้อในระบบ (Purchase Requisition: PR)

5. เมื่อแผนก Purchasing ได้รับใบขอซื้อในระบบ (Purchase Requisition: PR) ก็จะทำให้การเปิดใบสั่งซื้อ (Purchase Order: PO) ที่ต้องผ่านกระบวนการอนุมัติซึ่งใช้เกณฑ์ของยอดค่าสั่งซื้อ เป็นเกณฑ์ว่าใครจะต้องทำการอนุมัติในระดับชั้นใดแสดงดังตารางที่ 5 และรายละเอียดของใบสั่งซื้อที่ต้องระบุในใบสั่งซื้อประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้ แสดงดังรูปที่ 14

1. เลขใบสั่งซื้อ (PO Number)
S Y XXXXXX Z
S = สัญลักษณ์โรงงานกรณีศึกษา
Y = ปีที่ทำการเปิดใบสั่งซื้อ (Year Order) (A = 1995, B = 1996, C =1997, ...)
X = ลำดับที่ในการเปิดใบสั่งซื้อ (Running Number) (00001...999999)
Z = เลขในการยื่นกรมศุลกากร (BOI Number)
(A=BOI1, B=BOI2, C=BOI3,...N = Non BOI, O=BOI14, P=BOI15,)
2. เลขประจำตัวสินค้า (Item number)
3. รหัสสินค้าหรือวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษา (Part Number)
4. ชื่อสินค้าหรือวัตถุดิบ (Description)
5. จำนวนที่ต้องการ (Quantity)
6. หน่วยของสินค้าหรือวัตถุดิบ (Unit of Measurement)
7. ราคาของสินค้าหรือวัตถุดิบ (Unit Price)
8. วันที่ต้องการได้รับสินค้า (Delivery Date)
9. หน่วยค่าเงินตราสากล (Currency)
10. ที่อยู่ของผู้ขาย (Supplier's Address)

11. รหัสสินค้าหรือวัสดุិขของผู้ขาย (Supplier Part Number)
12. เงื่อนไขการชำระเงิน (Terms and agreements)

PURCHASE ORDER NO.		REVISION	PAGE		
PURCHASE ORDER		MMCT PR NO.			
TO :	SHIP TO:	BILL TO :			
PAYMENT TERMS		SHIPMENT TERMS	BUYER		
		ISSUE DATE	EFFECT DATE		
Please supply the following items:					
NO.	ITEM DESCRIPTION	DELIVERY DATE	QUANTITY	UNIT PRICE	AMOUNT
TOTAL					
VAT 7%					
Grand Total					
Currency					USD
Supplier Acknowledgment					
Date :					

รูปที่ 14 ตัวอย่างใบสั่งซื้อในระบบ (Purchase Order: PO)

13. เกณฑ์การอนุมัติใบสั่งซื้อตามลำดับชั้น (Authorization Level) แสดงรายละเอียดการอนุมัติโดยใช้เกณฑ์ จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัสดุขทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ ซึ่งมีทั้งหมด 6 ลำดับชั้นดังต่อไปนี้

- ลำดับชั้นที่ 1 จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัสดุขทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ น้อยกว่าหรือเท่ากับ XX,XXX บาท จะต้องอนุมัติ 1 ลำดับชั้น ได้แก่ Department Manager

- ลำดับชั้นที่ 2 จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัสดุขทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ อยู่ระหว่าง XX,XXX บาท ถึง XXX,XXX บาท จะต้องอนุมัติ 2 ลำดับชั้น ได้แก่ Department Manager และ Division Manager

- ลำดับชั้นที่ 3 จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัสดุขทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ อยู่ระหว่าง XXX,XXX บาท ถึง X,XXX,XXX บาท จะต้องอนุมัติ 2 ลำดับชั้น ได้แก่ Division Manager และ Deputy General Manager

- ลำดับชั้นที่ 4 จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัสดุขทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ อยู่ระหว่าง 1,XXX,XXX บาท ถึง 5,XXX,XXX บาท จะต้องอนุมัติ 2 ลำดับชั้น ได้แก่ Deputy General Manager และ General Manager

- ลำดับชั้นที่ 5 จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัตถุดิบทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ อยู่ระหว่าง X,XXX,XXX บาท ถึง XX,XXX,XXX บาท จะต้องอนุมัติ 2 ลำดับชั้น ได้แก่ General Manager และ Managing Director

- ลำดับชั้นที่ 6 จำนวนของราคาของการสั่งซื้อของวัตถุดิบทั้งหมดต่อ 1 ใบสั่งซื้อ มากกว่า XX,XXX,XXX บาท จะต้องอนุมัติ 2 ลำดับชั้น ได้แก่ Managing Director และ Management

ตารางที่ 5 เกณฑ์การอนุมัติใบสั่งซื้อตามลำดับชั้น (Authorization Level)

Purchase Requisition	Authorization Level	
	First Approval	Final Approval
1. Less than or equal to THB XX,XXX/item	-	Mgr. Dept
2. More than THB XX,XXX to XXX,XXX	Mgr. Dept	Division Mgr.
3. More than THB XXX,XXX to X,XXX,XXX	Division Mgr.	Deputy GM.
4. More than THB 1,XXX,XXX to 5,XXX,XXX	Deputy GM.	GM
5. More than THB X,XXX,XXX to XX,XXX,XXX	GM	MD
6. More than THB XX,XXX,XXX	MD	To be approved by NM

6. เมื่อได้รับการอนุมัติสำหรับใบสั่งซื้อ (Purchase Order: PO) แล้ว ทางแผนก Purchasing ก็ทำการส่งใบสั่งซื้อไปยังผู้ขาย (Supplier/Vendor)

7. ผู้ขาย (Supplier/Vendor) จะได้รับใบสั่งซื้อและส่งมอบวัตถุดิบตามรายการและจำนวนที่ระบุอยู่ในใบสั่งซื้อ (Purchase Order: PO) ที่ Store Receiving ของโรงงาน

8. แผนก Store Team ทำการรับวัตถุดิบตาม Work Instruction ที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานสำหรับกระบวนการรับวัตถุดิบปัจจุบัน

9. Supervisor ของแผนก Production ทำการขอเบิกวัตถุดิบโดยทำการขอเบิกในระบบว่า ต้องใช้วัตถุดิบชนิดอะไรและจำนวนเท่าไร ซึ่งจะทำให้การเบิกวัตถุดิบตามแผนการผลิตจริงที่ แผนก Store Receiving

Work-Flow for Direct Material and Operating Supply Material			
Title	Work-Flow	Activities	Responsible
Weekly Demand Report	1	Update demand and provide long term forecast	End Customer
Readiness Report	2	Check readiness for capacity, resource and planning	Production Planning Control
	3	Enough/Not Enough	Production Planning Control
Daily Inventory Report	4	Check available raw material on-hand	Material Planning Control
	5	Enough/Not Enough	Material Planning Control
PR	6	Create PR	Requester/User
	7	Approved/Reject	Requester Section Manager
PO	8	Create PO	Purchasing Officer
	9	Approved/Reject	Requester Section Manager
PO	10	Receive PO	Supplier/Vendor
Tax Invoice	11	Delivery shipment	Supplier/Vendor
	12	Receive shipment	Store Receiving
Store Requisition	13	Request raw material to support loading plan	Production Supervisor

รูปที่ 15 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภท Direct Material and Operation Supply Material ในปัจจุบัน

Work-Flow for In-Direct Material			
Title	Work-Flow	Activities	Responsible
Weekly Demand Report	1	Update demand and provide long term forecast	End Customer
Readiness Report	2	Check readiness for capacity, resource and planning	Production Planning Control
	3	Enough/Not Enough	Production Planning Control
Daily Inventory Report	4	Check available raw material on-hand	Material Planning Control
	5	Enough/Not Enough	Material Planning Control
PR	6	Create PR	Requester
	7	Approved/Reject	Requester Section Manager
PO	8	Create PO	Purchasing Officer
	9	First Approved/Reject	Refer Authorization
PO	10	Final Approved/Reject	Refer Authorization
	11	Receive PO	Supplier/Vendor
Tax Invoice	12	Delivery shipment	Supplier/Vendor
	13	Receive shipment	Store Receiving
Store Requisition	14	Request raw material to support loading plan	Production Supervisor

รูปที่ 16 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภท In-Direct Material ในปัจจุบัน

3.6 ขั้นตอนสำหรับกระบวนการจัดเก็บสินค้าและขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าในปัจจุบัน

สำหรับกระบวนการจัดเก็บสินค้าและขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าจะพิจารณาอยู่ 2 ด้านได้แก่ ด้านการเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ และ ขั้นตอนการดำเนินงานขึ้นรถรับ-ส่งสินค้า รายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

การเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์

1. ประเมินหรือพิจารณาสิ่งของที่ทำการยกเคลื่อนย้าย ได้แก่ ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) น้ำหนัก รูปร่าง รวมถึงความเปราะบางของสิ่งของ ความเที่ยงตรง เพื่อกำหนดวิธีการยก เคลื่อนย้าย สิ่งของนั้น
2. กำหนดพื้นที่สำหรับวางของอย่างชัดเจน โดยตีเส้นสีเหลืองแสดงขอบเขต
3. ห้ามวางสิ่งของบริเวณทางเดิน ทางออก ทางหนีไฟ ประตู กระจกหน้าต่าง รวมทั้ง อุปกรณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ
4. กรณีวางของบนชั้น ให้ของที่มึ่น้ำหนักมากอยู่ชั้นล่าง
5. ประเมินน้ำหนักสิ่งของที่วาง และกำหนดพิกัด
6. ถ้าใช้รถเข็นหรือรถยก ให้ความกว้างของเส้นทางขนย้ายเพียงพอ

ขั้นตอนการดำเนินงานขึ้นรถรับ-ส่งสินค้า

1. สินค้าที่จะส่งขึ้นรถส่งของจะต้องพันฟิล์มให้เรียบร้อยก่อนยกขึ้นรถ เพื่อป้องกันสินค้าไคว้ล้มเสียหาย แสดงดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 ตัวอย่างสินค้าที่รอขนส่งไปยังลูกค้า

2. เริ่มทำงานโดยการใช้รถ Fork Lift เข้าเสียบพาเลตสินค้า โดยให้งานอยู่กึ่งกลางกลางพาเลต และค่อยๆยกขึ้น แสดงดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 การตักสินค้าโดยการใช้รถ Fork Lift

3. วางงานบนรถส่งสินค้าโดยใช้พาเลตที่ 2 ดันพาเลตแรกเข้าไปข้างใน หรือในกรณีที่ เป็นพาเลตกระดาษ จะใช้ Hand Lift จัดเรียงสินค้าเพื่อป้องกันพาเลตสินค้าเสียหาย (สำหรับ Forwarder จะต้องสวมรองเท้าหุ้มส้น) แสดงดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 การวางสินค้าบนรถส่งสินค้า

4. สินค้าที่จัดเรียงเรียบร้อยแล้วพร้อมส่งในประเทศ และต่างประเทศ แสดงดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 รถส่งสินค้าพร้อมส่งสินค้าไปยังลูกค้า

บทที่ 4

การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่พบในกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของโรงงาน กรณีศึกษาก่อนการปรับปรุง

การศึกษาสภาพปัญหาในปัจจุบันอย่างละเอียดและวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการวัตถุดิบเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น เพื่อการแก้ปัญหาในกระบวนการจัดการวัตถุดิบให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด รวมถึงในเรื่องของการตัดสินใจว่าควรแก้ปัญหานั้นโดยวิธีใดที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายของระบบการบริหารสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ทางผู้จัดทำจึงเข้าไปศึกษาและหาข้อมูลเพิ่มเติมในระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบสำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด พบว่า ปัญหาหลักที่ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงประกอบด้วย 3 เรื่อง ดังต่อไปนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญของวัตถุดิบ
2. การพยากรณ์ปริมาณความต้องการของวัตถุดิบในอนาคต
3. กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบในปริมาณและเวลาที่เหมาะสม

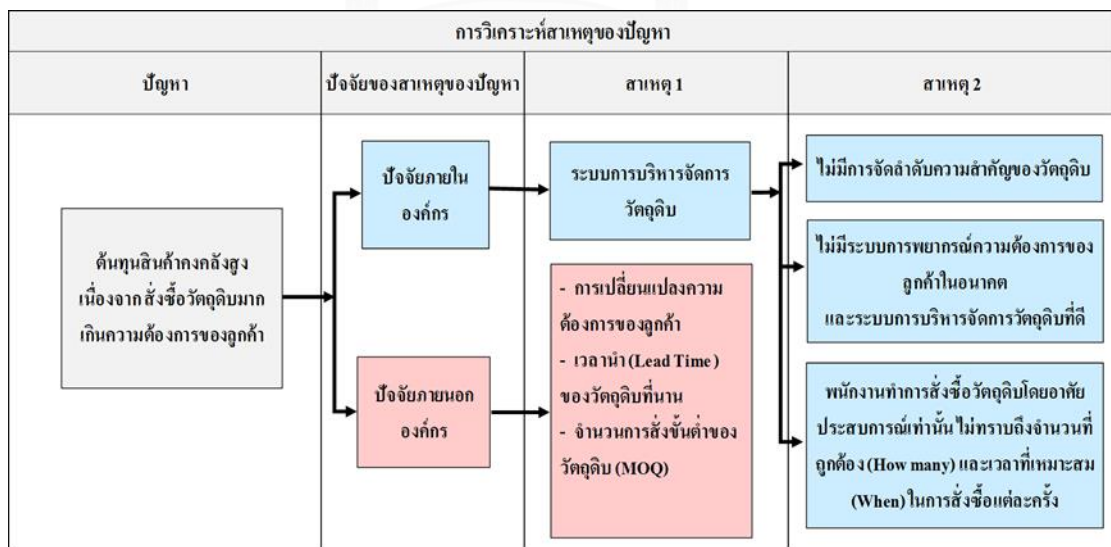
4.1 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุก่อนการปรับปรุง

สืบเนื่องจากองค์กรมุ่งเน้นในเรื่องของการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ จึงทำให้มีจำนวนวัตถุดิบมากเกินไปความต้องการของลูกค้าเพราะพนักงานทำการสั่งซื้อวัตถุดิบมาเพื่อมากเกินไปความต้องการของลูกค้า ส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายโดยรวมของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่สูงเป็นอย่างมาก ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นจึงทำให้เกิดการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้การควบคุมสินค้าคงคลังขาดประสิทธิภาพที่พบในโรงงานกรณีศึกษา ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัจจัยภายในและภายนอกขององค์กร เนื่องจากพบว่าปัจจัยภายนอกขององค์กรเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ ทางผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและปรับปรุงเฉพาะปัจจัยภายในขององค์กรเท่านั้น ซึ่งสามารถสรุปการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Causes Analysis) ดังแผนภาพรูปที่ 21 ดังนี้

ปัจจัยภายในขององค์กรของสาเหตุปัญหากระบวนการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง มีดังนี้

1. ปัจจุบันยังไม่มีศึกษา วิเคราะห์ และจัดลำดับความสำคัญของวัตถุดิบ ว่าวัตถุดิบชนิดใดมีความสำคัญในด้านใดบ้าง และมีความสำคัญในแต่ละด้านมากหรือน้อยเพียงใด

2. วิธีการพยากรณ์ในปัจจุบัน จะทำการรวบรวมข้อมูลวัตถุดิบคงเหลือที่มีอยู่ในปัจจุบัน แล้วคาดการณ์ความต้องการใช้นาวัตถุดิบโดยอ้างอิงจากความต้องการของลูกค้าที่ได้รับมาแล้วให้ทางแผนกควบคุมวัตถุดิบ (Material Planning Control) หรือแผนกจัดซื้อ (Purchasing Officer) ทำการพยากรณ์สั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิด ว่าควรจะสั่งซื้อวัตถุดิบในปริมาณเท่าใด ซึ่งไม่มีหลักการที่แน่นอน เนื่องจากยังไม่มีระบบการพยากรณ์และนโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นมาตรฐาน ใช้วิธีการคาดการณ์จากประสบการณ์ ดังนั้นหากพนักงานที่ทำงานรับผิดชอบในส่วนนี้ลาออกหรือไม่สามารถปฏิบัติงานได้ จะทำให้เกิดความผิดพลาดในการพยากรณ์สูงขึ้น จากการสอบถามทางแผนก Store Receiving พบว่า อัตราการเบิกใช้งานไม่ได้แปรผันตามการพยากรณ์ที่ทางแผนก Material Planning Control และ Purchasing Officer ได้วางแผนและคาดการณ์ไว้ ทำให้วัตถุดิบเหลือค้างสต็อกเป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อ คุณภาพของวัตถุดิบ พื้นที่จัดเก็บ และค่าใช้จ่ายโดยรวมของสินค้าคงคลังสูง
3. ในปัจจุบันพนักงานทำการสั่งซื้อวัตถุดิบโดยอาศัยการประมาณและประสบการณ์ในการสั่งซื้อเท่านั้น เนื่องจากยังไม่มีระบบนโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งหมายความว่า พนักงานไม่ทราบถึงว่าในการสั่งซื้อวัตถุดิบในแต่ละครั้งนั้น ต้องสั่งซื้อวัตถุดิบในระดับจำนวนที่เหมาะสมและถูกต้องเท่าไร สั่งซื้อวัตถุดิบให้เข้ามาผลิตในแต่ละครั้งเวลาใด และ ควรมีสต็อกคงเหลือระดับที่เหมาะสมจำนวนเท่าไรให้เพียงพอต่อการผลิตในแต่ละครั้ง



รูปที่ 21 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Causes Analysis)

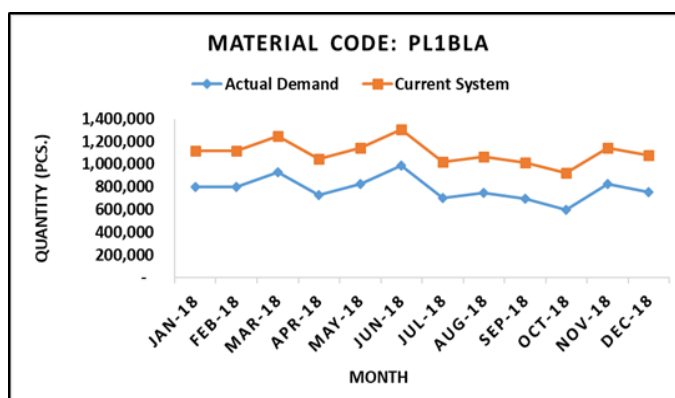
4.2 การเก็บข้อมูลกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุง

จากการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ (MCIC: Multi-Criteria Inventory Classification) ซึ่งจะอธิบายเพิ่มเติมในบทที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของการสั่งซื้อของวัตถุดิบกลุ่ม AAA เท่านั้น ซึ่งมีวัตถุดิบรวมทั้งหมด 27 ชนิด 5 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม IAF จำนวนวัตถุดิบ 2 ชนิด ได้แก่ PL1BLA และ PL1BFA กลุ่ม IBS จำนวนวัตถุดิบ 4 ชนิด ได้แก่ NJ4541-11P, NJ3804-28P, H4002N และ NT0453-161 กลุ่ม IIAF จำนวนวัตถุดิบ 4 ชนิด ได้แก่ PGI55A, PG1IGA, PG12XA และ PG13EA กลุ่ม IIBS จำนวนวัตถุดิบ 4 ชนิด ได้แก่ NJ3778-341, NJ4432-17P, NJ3779-15P และ PP48UF และ กลุ่ม IIIAF จำนวนวัตถุดิบ 13 ชนิด ได้แก่ QN407A, QN2UXE, QN2BEA, QN3CNB, QN2PED, QN2BHA, QN2WFF, QN2VRE, QN23ZB, QN2YDC, QN27LB, QN27KC และ QN25IC โดยได้ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมและเก็บรวบรวมข้อมูลของการสั่งซื้อของวัตถุดิบโดยแยกศึกษาเป็นรายวัตถุดิบแต่ละชนิด ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561 ข้อมูลแสดงถึงวัตถุดิบที่ต้องใช้จริงที่ได้รับความต้องการมาจากลูกค้า (Actual Demand) และจำนวนวัตถุดิบที่พนักงานได้ทำการสั่งซื้อในระบบปัจจุบัน (Current System)

4.2.1 ข้อมูลการสั่งซื้อวัตถุดิบในปัจจุบันของวัตถุดิบกลุ่ม AAA

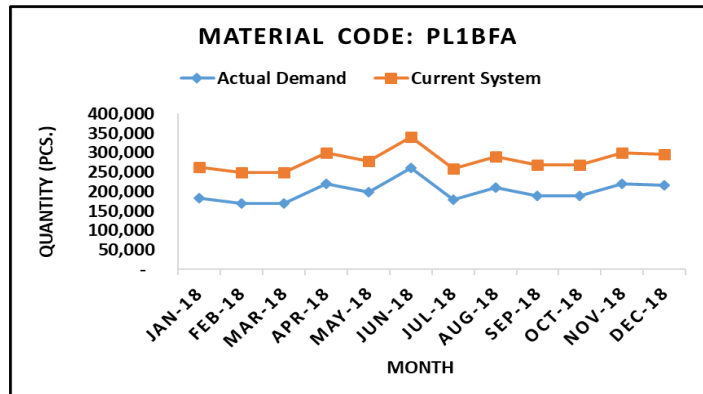
จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและการสั่งซื้อวัตถุดิบในระบบปัจจุบันชนิดทั้งหมด 27 ชนิด ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561 แสดงดังรูปที่ 22-36

Material Code: PL1BLA		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	797,987	1,117,987
Feb-18	796,225	1,116,225
Mar-18	925,762	1,245,762
Apr-18	726,889	1,046,889
May-18	822,997	1,142,997
Jun-18	985,577	1,305,577
Jul-18	698,855	1,018,855
Aug-18	745,650	1,065,650
Sep-18	696,548	1,016,548
Oct-18	599,624	919,624
Nov-18	825,652	1,145,652
Dec-18	756,221	1,076,221



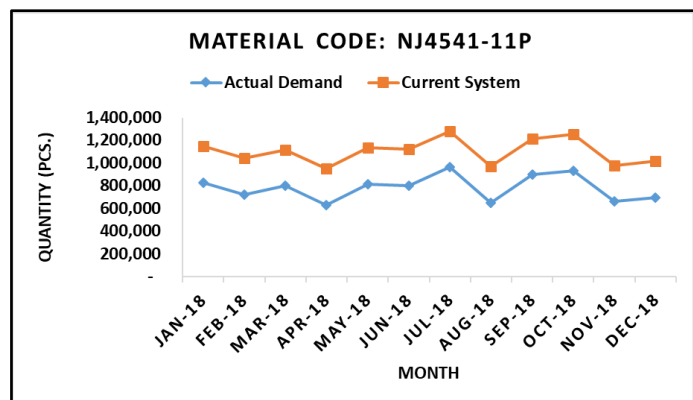
รูปที่ 22 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัตถุดิบ PL1BLA

Material Code: PL1BFA		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	182,652	262,652
Feb-18	169,595	249,595
Mar-18	169,536	249,536
Apr-18	220,055	300,055
May-18	198,775	278,775
Jun-18	260,803	340,803
Jul-18	179,988	259,988
Aug-18	210,066	290,066
Sep-18	189,759	269,759
Oct-18	189,766	269,766
Nov-18	220,564	300,564
Dec-18	216,397	296,397



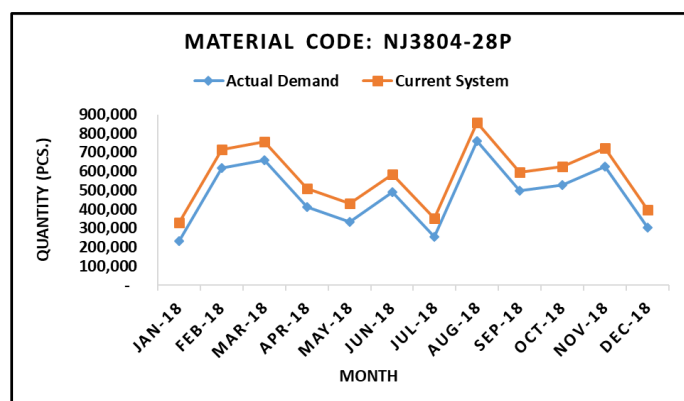
รูปที่ 23 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุดิบ PL1BFA

Material Code: NJ4541-11P		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	826,591	1,146,591
Feb-18	719,596	1,039,596
Mar-18	796,526	1,116,526
Apr-18	629,496	949,496
May-18	814,916	1,134,916
Jun-18	799,161	1,119,161
Jul-18	961,548	1,281,548
Aug-18	649,499	969,499
Sep-18	894,946	1,214,946
Oct-18	933,073	1,253,073
Nov-18	658,494	978,494
Dec-18	694,141	1,014,141



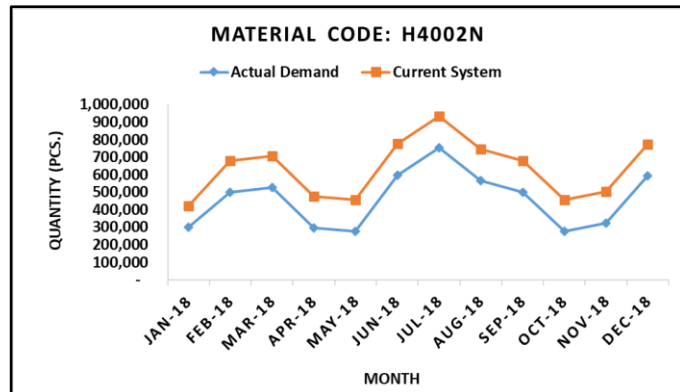
รูปที่ 24 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุดิบ NJ4541-11P

Material Code: NJ3804-28P		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	232,916	328,916
Feb-18	619,492	715,492
Mar-18	659,493	755,493
Apr-18	412,949	508,949
May-18	335,483	431,483
Jun-18	489,594	585,594
Jul-18	255,959	351,959
Aug-18	759,193	855,193
Sep-18	499,483	595,483
Oct-18	529,449	625,449
Nov-18	624,899	720,899
Dec-18	302,770	398,770



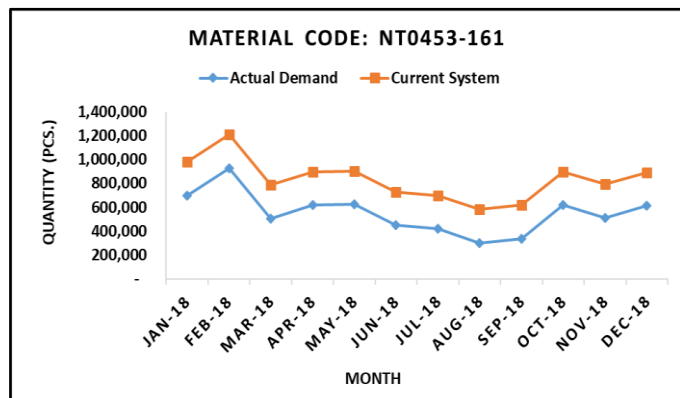
รูปที่ 25 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุดิบ NJ3804-28P

Material Code: H4002N		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	300,156	420,156
Feb-18	499,636	679,636
Mar-18	526,489	706,489
Apr-18	294,948	474,948
May-18	275,000	455,000
Jun-18	597,891	777,891
Jul-18	752,959	932,959
Aug-18	566,584	746,584
Sep-18	499,477	679,477
Oct-18	275,000	455,000
Nov-18	322,200	502,200
Dec-18	591,887	771,887



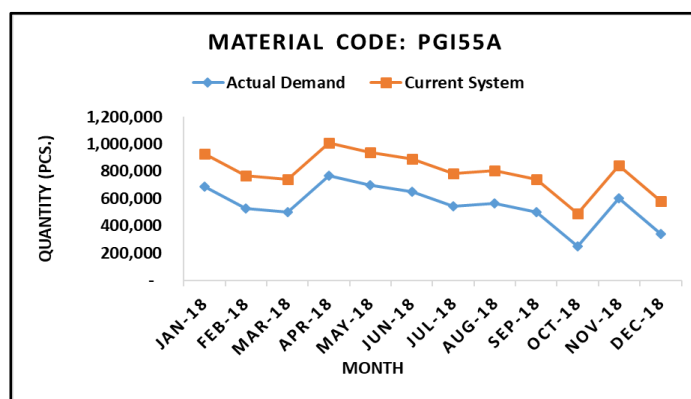
รูปที่ 26 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุ H4002N

Material Code: NT0453-161		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	698,526	978,526
Feb-18	928,485	1,208,485
Mar-18	506,181	786,181
Apr-18	619,495	899,495
May-18	624,953	904,953
Jun-18	449,500	729,500
Jul-18	419,294	699,294
Aug-18	302,661	582,661
Sep-18	336,615	616,615
Oct-18	619,849	899,849
Nov-18	511,488	791,488
Dec-18	612,489	892,489



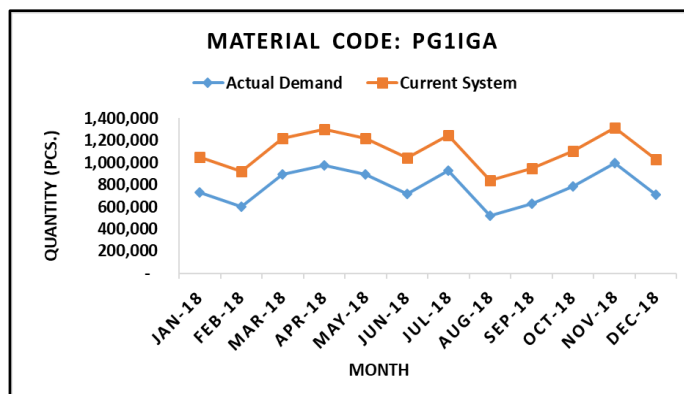
รูปที่ 27 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุ NT0453-161

Material Code: PGI55A		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	689,577	929,577
Feb-18	525,993	765,993
Mar-18	498,763	738,763
Apr-18	769,952	1,009,952
May-18	697,221	937,221
Jun-18	652,179	892,179
Jul-18	542,971	782,971
Aug-18	562,893	802,893
Sep-18	498,713	738,713
Oct-18	248,999	488,999
Nov-18	601,114	841,114
Dec-18	341,161	581,161



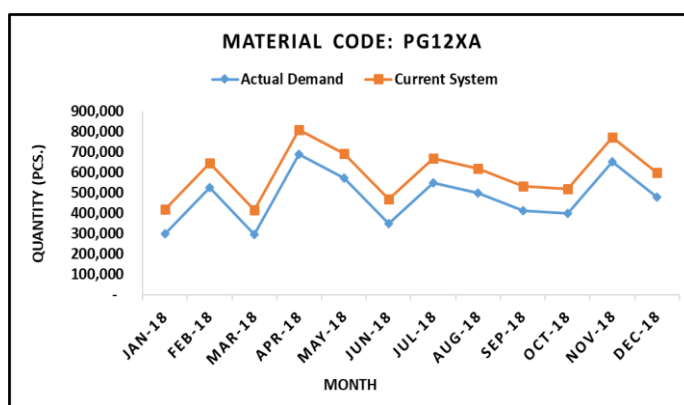
รูปที่ 28 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุ PGI55A

Material Code: PG11GA		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	728,899	1,048,899
Feb-18	599,889	919,889
Mar-18	896,229	1,216,229
Apr-18	977,523	1,297,523
May-18	895,588	1,215,588
Jun-18	719,594	1,039,594
Jul-18	925,485	1,245,485
Aug-18	518,459	838,459
Sep-18	628,495	948,495
Oct-18	785,102	1,105,102
Nov-18	996,129	1,316,129
Dec-18	706,595	1,026,595



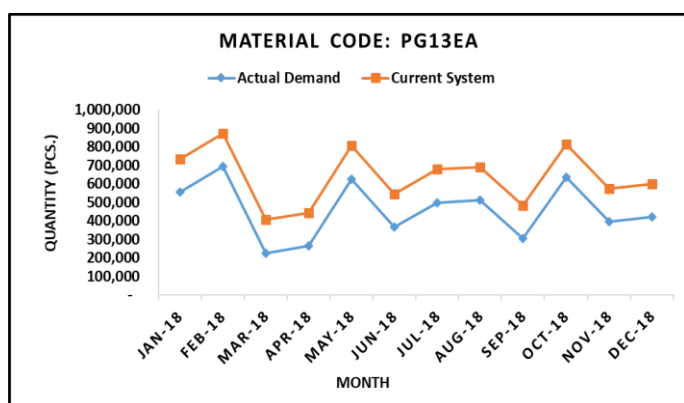
รูปที่ 29 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุดิบ PG11GA

Material Code: PG12XA		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	300,166	420,166
Feb-18	525,627	645,627
Mar-18	296,259	416,259
Apr-18	687,526	807,526
May-18	571,266	691,266
Jun-18	350,056	470,056
Jul-18	550,025	670,025
Aug-18	498,566	618,566
Sep-18	411,664	531,664
Oct-18	398,866	518,866
Nov-18	652,659	772,659
Dec-18	479,000	599,000



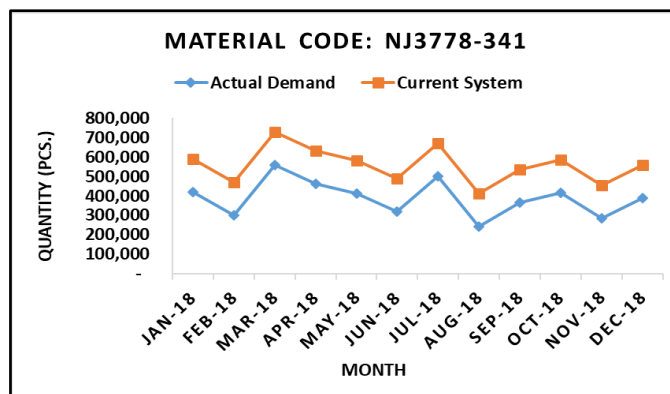
รูปที่ 30 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุดิบ PG12XA

Material Code: PG13EA		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	555,959	735,959
Feb-18	692,946	872,946
Mar-18	226,491	406,491
Apr-18	264,969	444,969
May-18	626,199	806,199
Jun-18	365,956	545,956
Jul-18	499,979	679,979
Aug-18	512,595	692,595
Sep-18	304,499	484,499
Oct-18	636,184	816,184
Nov-18	394,991	574,991
Dec-18	421,459	601,459



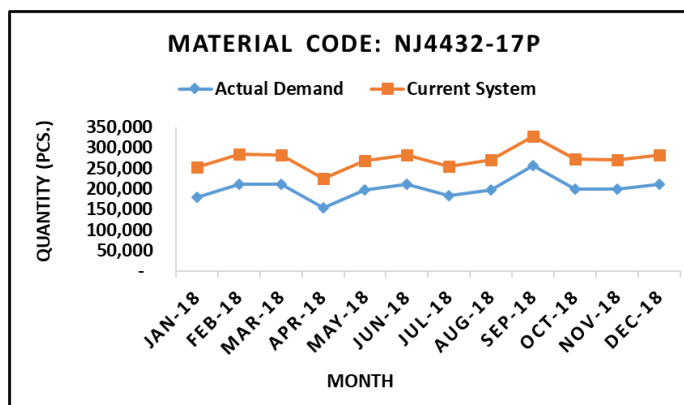
รูปที่ 31 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุดิบ PG13EA

Material Code: NJ3778-341		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	419,100	589,100
Feb-18	298,608	468,608
Mar-18	559,199	729,199
Apr-18	462,861	632,861
May-18	411,695	581,695
Jun-18	319,493	489,493
Jul-18	499,466	669,466
Aug-18	241,619	411,619
Sep-18	364,879	534,879
Oct-18	416,594	586,594
Nov-18	284,616	454,616
Dec-18	390,000	560,000



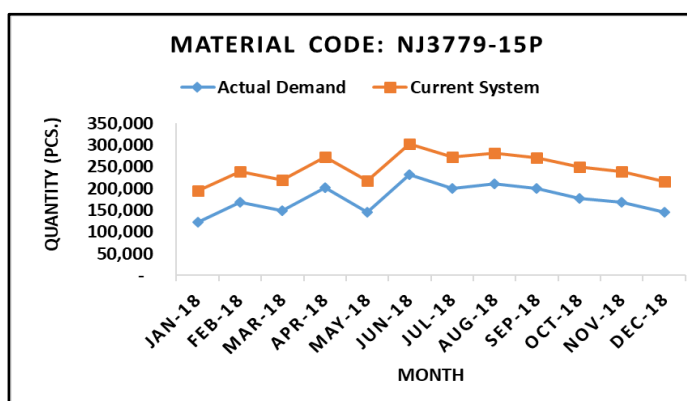
รูปที่ 32 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุ NJ3778-341

Material Code: NJ4432-17P		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	179,594	251,594
Feb-18	211,949	283,949
Mar-18	210,613	282,613
Apr-18	152,949	224,949
May-18	197,166	269,166
Jun-18	210,106	282,106
Jul-18	182,659	254,659
Aug-18	198,033	270,033
Sep-18	256,181	328,181
Oct-18	199,616	271,616
Nov-18	198,495	270,495
Dec-18	210,595	282,595



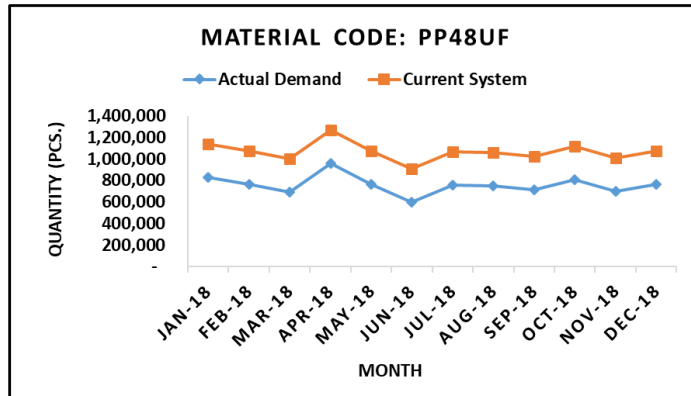
รูปที่ 33 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุ NJ4432-17P

Material Code: NJ3779-15P		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	123,287	194,287
Feb-18	168,419	239,419
Mar-18	149,629	220,629
Apr-18	201,929	272,929
May-18	146,195	217,195
Jun-18	231,994	302,994
Jul-18	201,159	272,159
Aug-18	211,064	282,064
Sep-18	199,894	270,894
Oct-18	178,109	249,109
Nov-18	168,918	239,918
Dec-18	144,900	215,900



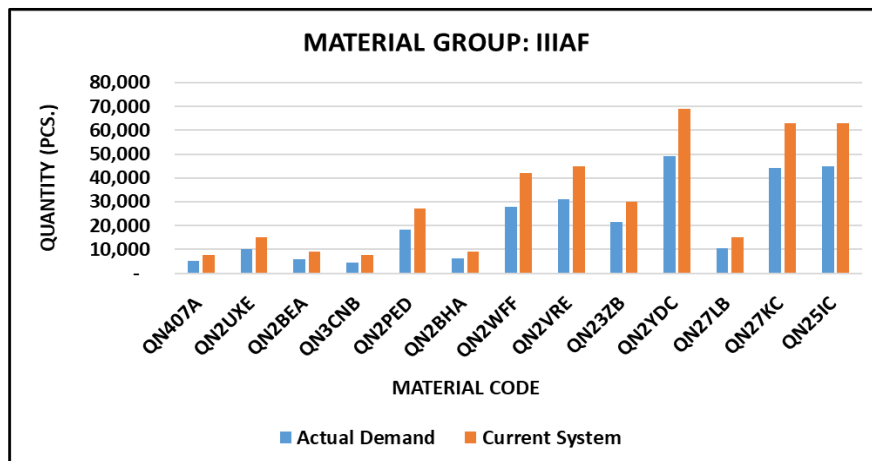
รูปที่ 34 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุ NJ3779-15P

Material Code: PP48UF		
Month	Actual Demand	Current System
Jan-18	826,166	1,136,166
Feb-18	765,933	1,075,933
Mar-18	691,818	1,001,818
Apr-18	955,466	1,265,466
May-18	765,948	1,075,948
Jun-18	598,422	908,422
Jul-18	756,000	1,066,000
Aug-18	749,264	1,059,264
Sep-18	710,516	1,020,516
Oct-18	803,066	1,113,066
Nov-18	701,015	1,011,015
Dec-18	759,920	1,069,920



รูปที่ 35 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุชนิด PP48UF

Material Group: IIIAF			
Month	Material Code	Actual Demand	Current System
Jan'18-Dec'18	QN407A	5,113	7,500
Jan'18-Dec'18	QN2UXE	10,183	15,000
Jan'18-Dec'18	QN2BEA	6,013	9,000
Jan'18-Dec'18	QN3CNB	4,662	7,500
Jan'18-Dec'18	QN2PED	18,379	27,000
Jan'18-Dec'18	QN2BHA	6,161	9,000
Jan'18-Dec'18	QN2WFF	27,896	42,000
Jan'18-Dec'18	QN2VRE	31,111	45,000
Jan'18-Dec'18	QN23ZB	21,395	30,000
Jan'18-Dec'18	QN2YDC	49,263	69,000
Jan'18-Dec'18	QN27LB	10,591	15,000
Jan'18-Dec'18	QN27KC	44,268	63,000
Jan'18-Dec'18	QN25IC	44,846	63,000



รูปที่ 36 จำนวนความต้องการจริงที่ได้จากลูกค้าและระบบปัจจุบันในการสั่งซื้อวัสดุในกลุ่ม IIIAF

4.2.2 ข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญของวัสดุในกลุ่ม AAA

ทางผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลของวัสดุที่สำคัญเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการปรับปรุงการสั่งซื้อวัสดุ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 6-7

1. รหัสวัสดุที่กำหนดโดยโรงงานกรณีศึกษา (Material Code)
2. ชื่อวัสดุ (Description)
3. หน่วยของวัสดุ (UOM: Units of Measure)
4. เวลารนำของวัสดุ (Lead Time) ในการวิจัยนี้กำหนดเป็นหน่วยเป็นวัน (Days)
5. จำนวนหน่วยที่เล็กที่สุดของวัสดุ (SKU: Stock Keeping Unit) ถูกกำหนดโดยผู้ขาย (Supplier/Vendor) เช่น วัสดุชนิด PL1BLA จำนวน 1,500 ชิ้น นับเป็น 1 SKU
6. ราคาวัสดุ (Unit Cost) ในการวิจัยนี้กำหนดหน่วยเป็นบาท (Baht)
7. แหล่งที่อยู่ของผู้ขาย (Supplier's Address) ได้แก่ ผู้ขายที่อยู่ต่างประเทศ (Overseas Supplier) และผู้ขายที่อยู่ในประเทศไทย (Local Supplier)

ตารางที่ 6 ข้อมูลที่สำคัญของวัสดุในกลุ่ม AAA

#	Material Code	Description	UOM	Lead Time (Days)	SKU (Pcs.)	Unit Cost (Baht)	Supplier's Address
1	PL1BLA	PCB MODULE	PCS.	45	1,500	97.1008	Overseas
2	PL1BFA	PCB MODULE	PCS.	45	1,800	96.9141	Overseas
3	NJ4541-11P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	22.56	Overseas
4	NJ3804-28P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	21.472	Overseas
5	H44002N	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	20.96	Overseas
6	NT0453-161	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	14.24	Overseas
7	NJ3778-341	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	14.72	Overseas
8	NJ4432-17P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	24.416	Overseas
9	NJ3779-15P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	PCS.	30	1,000	15.68	Overseas
10	PGI55A	CONNECTOR	PCS.	45	1,500	2.9568	Overseas
11	PGIIGA	CONNECTOR	PCS.	45	1,200	1.648	Overseas
12	PG12XA	CONNECTOR	PCS.	45	1,100	2.5248	Overseas
13	PG13EA	CONNECTOR	PCS.	45	1,200	2.4896	Overseas
14	PP48UF	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	PCS.	30	500	1.45	Local
15	PP53WA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	PCS.	30	500	1.03	Local
16	PG11JA	CONNECTOR	PCS.	45	1,200	1.9712	Overseas
17	PM2DYA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	300	0.864	Overseas
18	PM1LMA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	500	0.95	Overseas
19	PG1MFA	CONNECTOR	PCS.	45	1,100	2.2336	Overseas
20	KB03371	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	PCS.	30	10	2500	Overseas
21	QN2YDC	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	7.25	Local
22	PM1ZDA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	400	1.11	Local
23	PG14TA	CONNECTOR	PCS.	15	1,200	2.1632	Overseas
24	QN2VRE	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	7.74	Local
25	QN27KC	SHIPPING TRAY	PCS.	15	60	7.8	Local
26	QN2PED	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	9.45	Local
27	QN25IC	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	7.8	Local
28	QN2WFF	SHIPPING TRAY	PCS.	15	60	7.2	Local
29	PP3B8A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	PCS.	30	300	0.636	Local
30	PQ669A	DIODE	PCS.	60	1,000	0.3111	Overseas

ตารางที่ 7 ข้อมูลที่สำคัญของวัสดุในกลุ่ม AAA (ต่อ)

#	Material Code	Description	UOM	Lead Time (Days)	SKU (Pcs.)	Unit Cost (Baht)	Supplier's Address
31	PP35IA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	PCS.	30	400	0.636	Local
32	QN407A	SHIPPING TRAY	PCS.	15	60	16	Local
33	PQ669B	DIODE	PCS.	60	1,200	0.3111	Overseas
34	QN2UXE	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	9.45	Local
35	PM2Y0A	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	1,300	1.113	Local
36	EH72060249XR	SILVER SHIELD SHEET	PCS.	30	100	156.30758	Overseas
37	QN23ZB	SHIPPING TRAY	PCS.	15	60	7.8	Overseas
38	PF0RUB	SHIELD CAN	PCS.	30	1,500	0.4416	Overseas
39	PP3CXA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	PCS.	30	2,500	0.42	Local
40	PM1HHC	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	1,300	0.759	Local
41	PP53VA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	PCS.	30	1,200	0.96	Local
42	PM1JAA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	1,000	1.012	Local
43	PN15SB	CAPACITOR	PCS.	90	1,000	0.0944	Overseas
44	PF0RUB	SHIELD CAN	PCS.	30	2,000	0.4416	Overseas
45	QN2BEA	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	11	Local
46	PN15SA	CAPACITOR	PCS.	90	1,500	0.0944	Overseas
47	TK02510270XR1	TPX FILM	PCS.	30	1,000	14.6	Overseas
48	QN27LB	SHIPPING TRAY	PCS.	15	60	9.5	Local
49	KB03372	Epoxy Resin UF 3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	PCS.	30	20	2500	Overseas
50	QN2BHA	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	11	Local
51	TK02510270XR2	TPX FILM	PCS.	30	500	14.6	Overseas
52	PN15TA	CAPACITOR	PCS.	60	1,000	0.0429	Overseas
53	QJ41640259XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	500	20.84	Overseas
54	QJ41640260XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	500	20.84	Overseas
55	PN15TB	CAPACITOR	PCS.	60	1,000	0.0429	Overseas
56	QJ41640261XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	500	20.84	Overseas
57	PNB89A	CAPACITOR	PCS.	60	1,000	0.04437	Overseas
58	PP3E6A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	PCS.	30	3,000	0.4	Local
59	PNB89B	CAPACITOR	PCS.	60	1,500	0.04437	Overseas
60	PM1HIC	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	PCS.	15	2,500	0.795	Local
61	QJ41640262XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	500	20.84	Overseas
62	QN3CNB	SHIPPING TRAY	PCS.	15	50	7.2	Local
63	QJ41640263XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	500	20.84	Overseas
64	TK02260260XR1	TPX FILM	PCS.	30	1,000	7.4	Overseas
65	KM12020	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	20	1285	Overseas
66	TK02260260XR2	TPX FILM	PCS.	30	100	7.4	Overseas
67	TK02260260XR3	TPX FILM	PCS.	30	100	7.4	Overseas
68	QJ41640264XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	100	20.84	Overseas
69	KM12021	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	20	1285	Overseas
70	KM12022	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	20	1285	Overseas
71	KM12023	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	20	1285	Overseas
72	QJ41640265XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	100	20.84	Overseas
73	KM12024	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	20	1285	Overseas
74	QJ41640266XR	LOW TACKY SHEET	PCS.	30	100	20.84	Overseas
75	KM12025	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	50	1285	Overseas
76	TK02260260XR4	TPX FILM	PCS.	30	100	7.4	Overseas
77	KM12026	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	PCS.	30	50	1285	Overseas
78	QE22520260XR1	WHITE PAPER	PCS.	15	120	0.96	Overseas
79	QE22520260XR2	WHITE PAPER	PCS.	30	120	0.96	Overseas

4.2.3 การคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ก่อนการปรับปรุง

ทางผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลของวัตถุดิบที่สำคัญเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 8

1. รหัสวัตถุดิบที่กำหนดโดยโรงงานกรณีศึกษา (Material Code)
2. ชื่อวัตถุดิบ (Description)
3. ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบ (CV: Coefficient of Variation)

วิธีการคำนวณ CV ของวัตถุดิบทั้งหมด 27 ชนิด สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ก

4. ราคาวัตถุดิบ (Unit Cost) ในการวิจัยนี้กำหนดหน่วยเป็นบาท (Baht)
5. ความต้องการของวัตถุดิบต่อปี (Demand/year) หน่วยเป็นชิ้น (Pcs.)
6. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละครั้ง (Ordering Cost) หน่วยเป็นบาท/ครั้ง จะ

แสดงวิธีการคำนวณในบทที่ 5

7. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบต่อหน่วยต่อปี (Holding Cost/Unit/year) หน่วยเป็นบาท/ชิ้น จะแสดงวิธีการคำนวณในบทที่ 5

ตารางที่ 8 ข้อมูลวัตถุดิบเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังก่อนการปรับปรุง

No.	Material Code	Discription	CV	Unit Price (Baht)	Demand/year (Pcs.)	Ordering Cost (Baht/time)	Holding Cost/unit/year (Baht/Pcs.)
1	PL1BLA	PCB MODULE	0.012035668	97.1008	11,061,828	2,767.25	2.869
2	PL1BFA	PCB MODULE	0.127849778	96.9141	2,378,140	2,767.25	2.869
3	PG155A	CONNECTOR	0.019443484	2.9568	8,169,247	2,767.25	2.869
4	PG11GA	CONNECTOR	0.05417786	1.648	5,965,580	2,767.25	2.869
5	PG12XA	CONNECTOR	0.092588788	2.5248	5,916,263	2,767.25	2.869
6	PG13EA	CONNECTOR	0.03576961	2.4896	8,111,573	2,767.25	2.869
7	QN407A	SHIPPING TRAY	0.193503886	16	75,513	2,767.25	2.869
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	0.049137668	9.45	129,784	2,767.25	2.869
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	0.20243076	15	78,559	2,767.25	2.869
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	0.128816761	15	91,250	2,767.25	2.869
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	0.080866087	15	88,954	2,767.25	2.869
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	0.053355985	15	81,182	2,767.25	2.869
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	0.323517417	15	73,528	2,767.25	2.869
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	0.028258667	15	113,904	2,767.25	2.869
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	0.071690442	15	131,715	2,767.25	2.869
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	0.800552826	15	19,455	2,767.25	2.869
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	0.053375842	15	116,036	2,767.25	2.869
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	0.027876354	15	91,573	2,767.25	2.869
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	0.122685442	15	124,871	2,767.25	2.869
20	NJ4541-11P	FPC	0.070292338	22.56	9,576,389	2,767.25	2.869
21	NJ3804-28P	FPC	0.060984722	21.472	7,372,220	2,767.25	2.869
22	H44002N	FPC	0.102764635	20.96	6,310,179	2,767.25	2.869
23	NT0453-161	FPC	0.063818774	14.24	6,028,244	2,767.25	2.869
24	NJ3778-341	FPC	0.066934388	14.72	4,461,967	2,767.25	2.869
25	NJ4432-17P	FPC	0.0648336	24.416	2,000,171	2,767.25	2.869
26	NJ3779-15P	FPC	0.05372292	15.68	2,500,428	2,767.25	2.869
27	PP48UF	PSA	0.044540969	1.45	10,106,758	2,767.25	2.869

ก่อนที่จะนำไปสู่กระบวนการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุของวัสดุในกลุ่ม AAA ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาถึงต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (Total Inventory Cost) ที่เกิดขึ้นในระบปัจจุบันในปี 2561 พบว่าต้นทุนในการสั่งซื้อวัสดุต่อปี (Annual Ordering Cost) เท่ากับ 3,650,002.75 บาท/ปี, ต้นทุนของราคาวัสดุในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) เท่ากับ 2,152,436,460.28 บาท/ปี และต้นทุนการจ้ดเก็บวัสดุต่อปี (Annual Holding Cost) เท่ากับ 8,251,585.41 บาท/ปี ดังนั้นต้นทุนของสินค้าคงคลังรวม (Total Inventory Cost) จึงเท่ากับ 2,164,338,048.44 บาท/ปี และทำการสั่งซื้อวัสดุไปทั้งหมด 1,319 ครั้ง/ปี ข้อมูลของต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของวัสดุในกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ในปี 2561 แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของวัสดุในกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ในปี 2561

No.	Material Code	Discription	No. of Order/year	Current System			
				Ordering Cost (Baht)	Material Cost (Baht)	Holding Cost (Baht)	Total Inventory Cost (Baht)
1	PLIBLA	PCB MODULE	48	132,828.00	1,074,177,600.00	918,080.00	1,075,228,508.00
2	PLIBFA	PCB MODULE	50	138,362.50	230,616,792.36	229,520.00	230,984,674.86
3	PGI55A	CONNECTOR	49	135,595.25	24,158,534.40	688,560.00	24,982,689.65
4	PGIIGA	CONNECTOR	52	143,897.00	9,832,627.20	918,080.00	10,894,604.20
5	PG12XA	CONNECTOR	46	127,293.50	14,938,989.12	344,280.00	15,410,562.62
6	PG13EA	CONNECTOR	45	124,526.25	20,195,635.20	516,420.00	20,836,581.45
7	QN407A	SHIPPING TRAY	48	132,828.00	1,208,640.00	6,848.30	1,348,316.30
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	55	152,198.75	1,226,610.00	13,819.97	1,392,628.72
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	56	154,966.00	1,179,000.00	8,569.70	1,342,535.70
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	42	116,224.50	1,369,500.00	8,142.22	1,493,866.72
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	48	132,828.00	1,335,000.00	24,733.65	1,492,561.65
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	49	135,595.25	1,218,000.00	8,145.09	1,361,740.34
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	52	143,897.00	1,103,400.00	40,464.38	1,287,761.38
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	46	127,293.50	1,709,250.00	39,847.54	1,876,391.04
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	42	116,224.50	1,976,400.00	24,687.75	2,117,312.25
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	40	110,690.00	292,500.00	56,625.45	459,815.45
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	49	135,595.25	1,740,600.00	12,649.42	1,888,844.67
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	50	138,362.50	1,374,300.00	53,742.11	1,566,404.61
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	53	146,664.25	1,873,500.00	52,083.83	2,072,248.08
20	NJ4541-11P	FPC	54	149,431.50	216,057,120.00	918,080.00	217,124,631.50
21	NJ3804-28P	FPC	52	143,897.00	158,313,056.00	275,424.00	158,732,377.00
22	H44002N	FPC	51	141,129.75	132,278,560.00	502,075.00	132,921,764.75
23	NI0453-161	FPC	48	132,828.00	85,852,960.00	803,320.00	86,789,108.00
24	NJ3778-341	FPC	48	132,828.00	65,680,640.00	487,730.00	66,301,198.00
25	NJ4432-17P	FPC	47	130,060.75	48,856,416.00	206,568.00	49,193,044.75
26	NJ3779-15P	FPC	49	135,595.25	39,215,680.00	203,699.00	39,554,974.25
27	PP48UF	PSA	50	138,362.50	14,655,150.00	889,390.00	15,682,902.50
Total			1,319	3,650,002.75	2,152,436,460.28	8,251,585.41	2,164,338,048.44

บทที่ 5

แนวทางการแก้ไขปัญหและปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ

จากการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุรวมถึงศึกษากระบวนการจัดการวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษาก่อนการปรับปรุงในบทที่ 4 ไปแล้วนั้น ในบทนี้จึงได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขสำหรับการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัตถุดิบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขดังต่อไปนี้

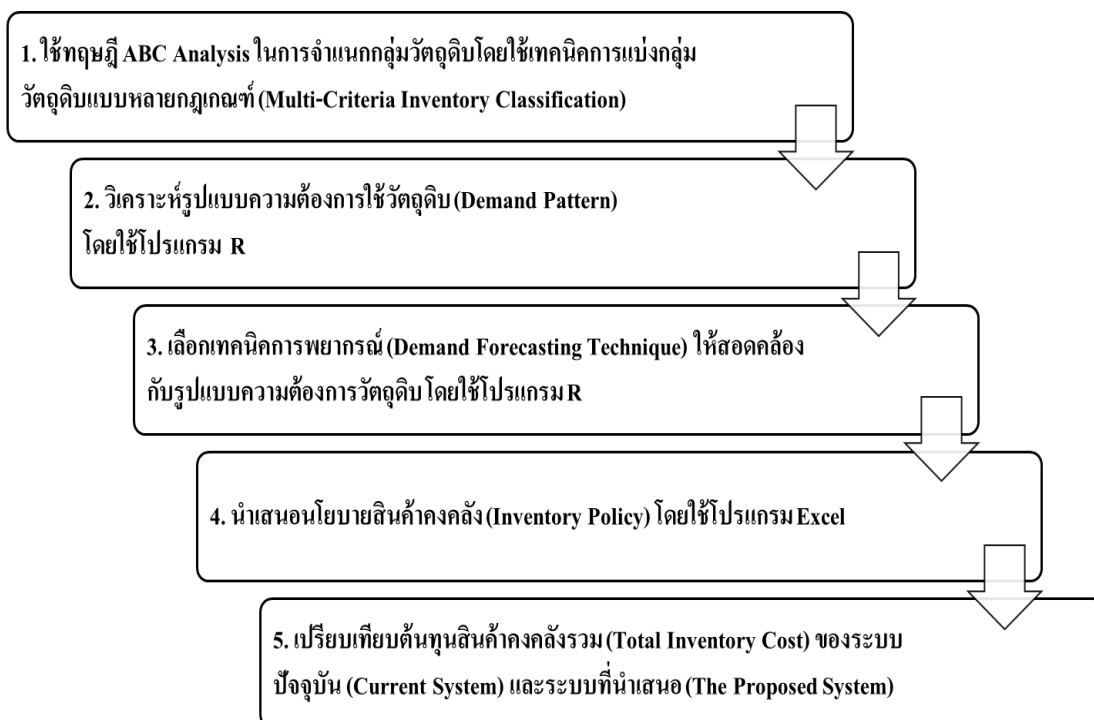
1. ใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification) ในการวิเคราะห์หาระดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละชนิด เพื่อกำหนดระดับการบริหารจัดการควบคุมรายการวัตถุดิบแต่ละชนิดให้เหมาะสม

2. วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) เพื่อแบ่งประเภทของวัตถุดิบแต่ละชนิดว่า วัตถุดิบนั้นมีรูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบในลักษณะใด ซึ่งรูปแบบความต้องการของวัตถุดิบ ประกอบด้วย แนวโน้ม (Trend) การเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) และ การเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ (Random หรือ Regular) เพื่อเลือกเทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Technique) ให้สอดคล้องกับรูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ และกำหนดช่วงเวลาในการตรวจสอบวัตถุดิบแต่ละชนิดให้เหมาะสม

3. การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบในอนาคตหรือช่วงเวลาที่เราต้องการ เพื่อคาดการณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตให้เพียงพอต่อการผลิตหรือความต้องการของลูกค้า และเพื่อนำไปกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง (Inventory Policy) เพื่อวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิดให้เหมาะสม

4. นำเสนอนโยบายการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Policy) เพื่อวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และเกิดต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่ำที่สุด (Total Inventory Cost)

5. ดำเนินการปรับปรุงตามนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่นำเสนอ ดูผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นของระบบปัจจุบันและระบบที่นำเสนอ โดยเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม



รูปที่ 37 ขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุของโรงงานกรณีศึกษา

ขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุของโรงงานกรณีศึกษา

5.1 ใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจำแนกกลุ่มวัสดุโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัสดุแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification)

ขั้นตอนการจัดกลุ่มวัสดุยังคงใช้ทฤษฎี ABC Analysis สามารถแสดงการคำนวณได้ดังตารางที่ 5.2

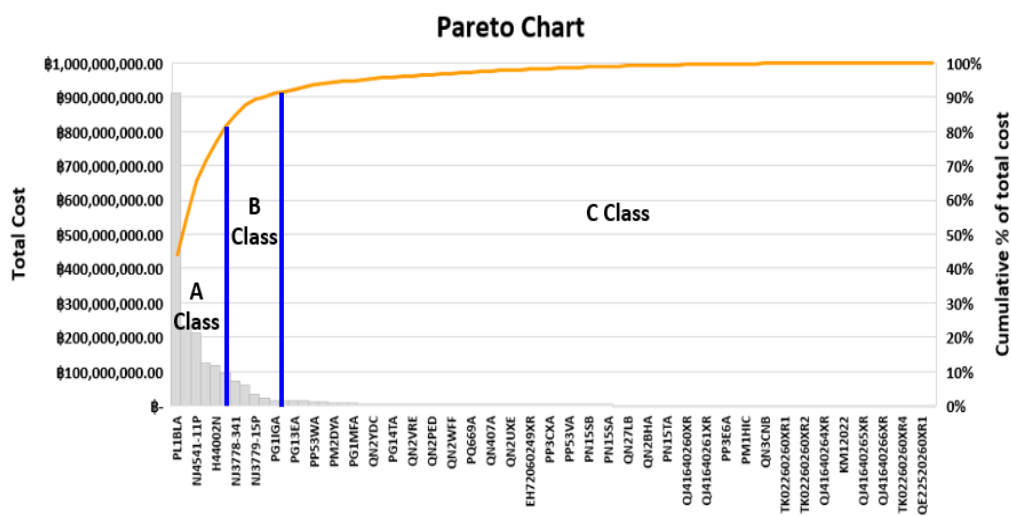
1. ค้นหาปริมาณความต้องการใช้ของวัสดุแต่ละชนิดใน 1 ปี ในการวิจัยนี้ศึกษาปริมาณความต้องการใช้วัสดุตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 และ หาราคาต่อหน่วยของวัสดุแต่ละชนิด
2. ค้นหามูลค่าของวัสดุแต่ละชนิดโดยการคูณปริมาณความต้องการใช้วัสดุด้วยราคาต่อหน่วยของวัสดุนั้น ๆ
3. เรียงลำดับรายการตามมูลค่าของวัสดุโดยเรียงจากรายการที่มีมูลค่ามากไปหาน้อย ตามลำดับ
4. ค้นหาเปอร์เซ็นต์สะสมปริมาณการใช้ของวัสดุและเปอร์เซ็นต์สะสมมูลค่าของวัสดุแต่ละชนิดที่ได้เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า

5. นำเอาเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้จากปริมาณความต้องการใช้ของวัสดุและมูลค่าของวัสดุมาสร้างกราฟ เพื่อทำการแบ่งหมวดแต่ละประเภท ให้อยู่ในกลุ่ม A, B, C ตามความเหมาะสม โดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมมูลค่าของวัสดุยังคงคลังเป็นเกณฑ์ และเปอร์เซ็นต์สะสมปริมาณการใช้ของวัสดุยังคงคลังเป็นเกณฑ์

ดังนั้นในเกณฑ์ที่หนึ่ง ทำการจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ของมูลค่าการใช้ต่อปี สามารถจำแนกกลุ่มได้ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม A มีวัสดุทั้งหมด 6 ชนิด คิดเป็น 7.59 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด และมูลค่าการใช้ของวัสดุเท่ากับ 1,688,129,498.91 บาท คิดเป็น 81.52 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าการใช้วัสดุทั้งหมด กลุ่ม B มีวัสดุทั้งหมด 8 ชนิด คิดเป็น 10.13 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด และมูลค่าการใช้ของวัสดุเท่ากับ 237,208,201.18 บาท คิดเป็น 11.46 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าการใช้วัสดุทั้งหมด และ กลุ่ม C มีวัสดุทั้งหมด 65 ชนิด คิดเป็น 82.28 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด และมูลค่าการใช้ของวัสดุเท่ากับ 145,435,031.04 บาท คิดเป็น 7.02 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าการใช้วัสดุทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การจำแนกวัสดุโดยเกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis

Baht-Usage Category	Number of Item	% of Item	Cost of Materials (Baht)	% Cost of Materials
A	6	7.59	1,688,129,498.91	81.52
B	8	10.13	237,208,021.18	11.46
C	65	82.28	145,435,031.04	7.02
Total	79	100.00	2,070,772,551.13	100.00



รูปที่ 38 การจำแนกวัสดุโดยเกณฑ์มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis

ตารางที่ 11 คำนวณการจำแนกวัสดุประเภทมูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis

#	Material Part Number	Description	Unit Cost (฿)	Demand (Pcs.)	Total Cost (฿)	Cumulative of Demand	Cumulative % of Demand	Cumulative of Total Cost	Cumulative % of Total Cost	Class
1	PL1BLA	PCB MODULE	97.101	9,377,987	฿910,610,040.09	9,377,987	2.93%	฿ 910,610,040.09	43.97%	A
2	PL1BFA	PCB MODULE	96.914	2,407,956	฿233,364,888.58	11,785,943	3.68%	฿ 1,143,974,928.67	55.24%	A
3	NJ4541-11P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	22.56	9,377,987	฿211,567,386.72	21,163,930	6.60%	฿ 1,355,542,315.39	65.46%	A
4	NJ3804-28P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	21.472	5,721,680	฿122,855,912.96	26,885,610	8.39%	฿ 1,478,398,228.35	71.39%	A
5	H44002N	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	20.96	5,502,227	฿115,326,677.92	32,387,837	10.10%	฿ 1,593,724,906.27	76.96%	A
6	NT0453-161	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	14.24	6,629,536	฿ 94,404,592.64	39,017,373	12.17%	฿ 1,688,129,498.91	81.52%	A
7	NJ3778-341	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	14.72	4,668,130	฿ 68,714,873.60	43,685,503	13.63%	฿ 1,756,844,372.51	84.84%	B
8	NJ4432-17P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	24.416	2,407,956	฿ 58,792,653.70	46,093,459	14.38%	฿ 1,815,637,026.21	87.68%	B
9	NJ3779-15P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	15.68	2,125,497	฿ 33,327,792.96	48,218,956	15.04%	฿ 1,848,964,819.17	89.29%	B
10	PGI55A	CONNECTOR	2.9568	6,629,536	฿ 19,602,212.04	54,848,492	17.11%	฿ 1,868,567,031.21	90.24%	B
11	PG1IGA	CONNECTOR	1.648	9,377,987	฿ 15,454,922.58	64,226,479	20.04%	฿ 1,884,021,953.79	90.98%	B
12	PG12XA	CONNECTOR	2.5248	5,721,680	฿ 14,446,097.66	69,948,159	21.82%	฿ 1,898,468,051.45	91.68%	B
13	PG13EA	CONNECTOR	2.4896	5,502,227	฿ 13,698,344.34	75,450,386	23.54%	฿ 1,912,166,395.79	92.34%	B
14	PP48UF	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	1.45	9,083,534	฿ 13,171,124.30	84,533,920	26.37%	฿ 1,925,337,520.09	92.98%	B
15	PP53WA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	1.03	9,377,987	฿ 9,659,326.61	93,911,907	29.30%	฿ 1,934,996,846.70	93.44%	C
16	PG11JA	CONNECTOR	1.9712	4,668,130	฿ 9,201,817.86	98,580,037	30.76%	฿ 1,944,198,664.56	93.89%	C
17	PM2DYA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	0.864	9,929,783	฿ 8,579,332.51	108,509,820	33.85%	฿ 1,952,777,997.07	94.30%	C
18	PM1LMA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	0.95	5,985,436	฿ 5,686,164.20	114,495,256	35.72%	฿ 1,958,464,161.27	94.58%	C
19	PG1MFA	CONNECTOR	2.2336	2,407,956	฿ 5,378,410.52	116,903,212	36.47%	฿ 1,963,842,571.79	94.84%	C
20	KB03371	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	2500	2,082	฿ 5,204,782.79	116,905,294	36.47%	฿ 1,969,047,354.57	95.09%	C
21	QN2YDC	SHIPPING TRAY	7.25	700,048	฿ 5,075,347.70	117,605,342	36.69%	฿ 1,974,122,702.28	95.33%	C
22	PM1ZDA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.11	4,367,370	฿ 4,847,780.70	121,972,712	38.05%	฿ 1,978,970,482.98	95.57%	C
23	PG14TA	CONNECTOR	2.1632	2,125,497	฿ 4,597,875.11	124,098,209	38.72%	฿ 1,983,568,358.09	95.79%	C
24	QN2VRE	SHIPPING TRAY	7.74	531,600	฿ 4,114,587.67	124,629,809	38.88%	฿ 1,987,682,945.76	95.99%	C
25	QN27KC	SHIPPING TRAY	7.8	503,279	฿ 3,925,575.99	125,133,088	39.04%	฿ 1,991,608,521.75	96.18%	C
26	QN2PED	SHIPPING TRAY	9.45	415,163	฿ 3,923,294.93	125,548,252	39.17%	฿ 1,995,531,816.68	96.37%	C
27	QN25IC	SHIPPING TRAY	7.8	496,741	฿ 3,874,580.22	126,044,993	39.33%	฿ 1,999,406,396.90	96.55%	C
28	QN2WFF	SHIPPING TRAY	7.2	511,475	฿ 3,682,622.96	126,556,468	39.48%	฿ 2,003,089,019.86	96.73%	C
29	PP3B8A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	0.636	5,502,227	฿ 3,499,416.37	132,058,695	41.20%	฿ 2,006,588,436.23	96.90%	C
30	PQ669A	DIODE	0.3111	11,004,454	฿ 3,423,485.64	143,063,149	44.63%	฿ 2,010,011,921.87	97.07%	C

ตารางที่ 12 คำนวณการจำแนกวัสดุประเภทที่มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis (ต่อ)

#	Material Part Number	Description	Unit Cost (฿)	Demand (Pcs.)	Total Cost (฿)	Cumulative of Demand	Cumulative % of Demand	Cumulative of Total Cost	Cumulative % of Total Cost	Class
31	PP35IA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	0.636	4,668,130	฿ 2,968,930.68	147,731,279	46.09%	฿ 2,012,980,852.55	97.21%	C
32	QN407A	SHIPPING TRAY	16	184,102	฿ 2,945,635.44	147,915,381	46.15%	฿ 2,015,926,487.98	97.35%	C
33	PQ669B	DIODE	0.3111	9,336,260	฿ 2,904,510.49	157,251,641	49.06%	฿ 2,018,830,998.47	97.49%	C
34	QN2UXE	SHIPPING TRAY	9.45	304,136	฿ 2,874,086.94	157,555,778	49.16%	฿ 2,021,705,085.41	97.63%	C
35	PM2Y0A	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.113	2,581,005	฿ 2,872,658.57	160,136,783	49.96%	฿ 2,024,577,743.97	97.77%	C
36	EH72060249XR	SILVER SHIELD SHEET	156.31	17,778	฿ 2,778,830.29	160,154,561	49.97%	฿ 2,027,356,574.26	97.90%	C
37	QN23ZB	SHIPPING TRAY	7.8	316,032	฿ 2,465,052.73	160,470,593	50.07%	฿ 2,029,821,626.99	98.02%	C
38	PF0RUB	SHIELD CAN	0.4416	5,502,227	฿ 2,429,783.44	165,972,820	51.78%	฿ 2,032,251,410.43	98.14%	C
39	PP3CXA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	0.42	5,721,680	฿ 2,403,105.60	171,694,500	53.57%	฿ 2,034,654,516.03	98.26%	C
40	PM1HHC	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	0.759	3,074,580	฿ 2,333,606.22	174,769,080	54.53%	฿ 2,036,988,122.25	98.37%	C
41	PP53VA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	0.96	2,407,956	฿ 2,311,637.76	177,177,036	55.28%	฿ 2,039,299,760.01	98.48%	C
42	PM1JAA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.012	2,083,587	฿ 2,108,589.60	179,260,623	55.93%	฿ 2,041,408,349.61	98.58%	C
43	PN15SB	CAPACITOR	0.0944	22,008,908	฿ 2,077,640.92	201,269,531	62.79%	฿ 2,043,485,990.53	98.68%	C
44	PF0RUB	SHIELD CAN	0.4416	4,668,130	฿ 2,061,446.21	205,937,661	64.25%	฿ 2,045,547,436.73	98.78%	C
45	QN2BEA	SHIPPING TRAY	11	167,539	฿ 1,842,931.04	206,105,200	64.30%	฿ 2,047,390,367.78	98.87%	C
46	PN15SA	CAPACITOR	0.0944	18,672,520	฿ 1,762,685.89	224,777,720	70.13%	฿ 2,049,153,053.66	98.96%	C
47	TK02510270XR1	TPX FILM	14.6	108,751	฿ 1,587,764.36	224,886,471	70.16%	฿ 2,050,740,818.02	99.03%	C
48	QN27LB	SHIPPING TRAY	9.5	150,039	฿ 1,425,368.92	225,036,510	70.21%	฿ 2,052,166,186.94	99.10%	C
49	KB03372	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	2500	535	฿ 1,336,415.58	225,037,044	70.21%	฿ 2,053,502,602.52	99.17%	C
50	QN2BHA	SHIPPING TRAY	11	114,437	฿ 1,258,804.34	225,151,481	70.25%	฿ 2,054,761,406.86	99.23%	C
51	TK02510270XR2	TPX FILM	14.6	84,734	฿ 1,237,122.15	225,236,215	70.27%	฿ 2,055,998,529.02	99.29%	C
52	PN15TA	CAPACITOR	0.0429	27,511,135	฿ 1,180,227.69	252,747,350	78.86%	฿ 2,057,178,756.71	99.34%	C
53	QJ41640259XR	LOW TACKY SHEET	20.84	48,716	฿ 1,015,233.12	252,796,066	78.87%	฿ 2,058,193,989.83	99.39%	C
54	QJ41640260XR	LOW TACKY SHEET	20.84	48,456	฿ 1,009,824.27	252,844,522	78.89%	฿ 2,059,203,814.10	99.44%	C
55	PN15TB	CAPACITOR	0.0429	23,340,650	฿ 1,001,313.89	276,185,172	86.17%	฿ 2,060,205,127.98	99.49%	C

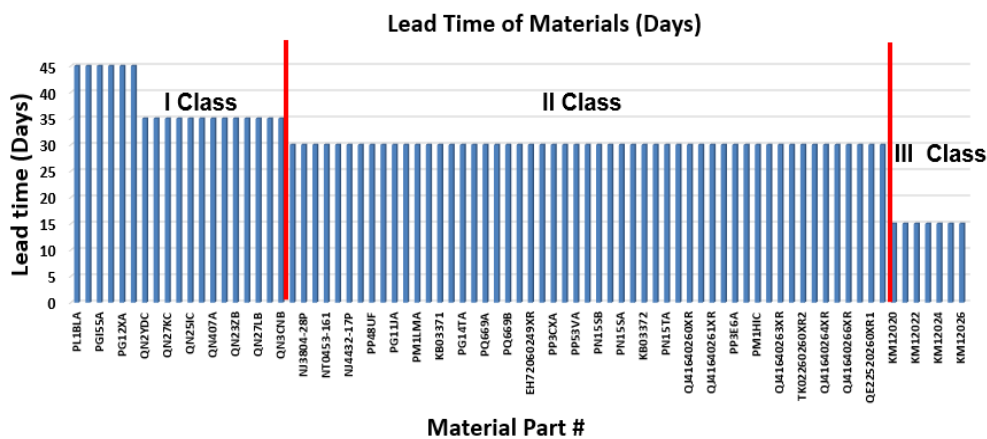
ตารางที่ 13 คำนวณการจำแนกวัสดุประเภทที่มูลค่าการใช้ต่อปีโดยทฤษฎี ABC Analysis (ต่อ)

#	Material Part Number	Description	Unit Cost (฿)	Demand (Pcs.)	Total Cost (฿)	Cumulative of Demand	Cumulative % of Demand	Cumulative of Total Cost	Cumulative % of Total Cost	Class
56	QJ41640261XR	LOW TACKY SHEET	20.84	47,501	฿ 989,915.12	276,232,673	86.18%	฿ 2,061,195,043.10	99.54%	C
57	PNB89A	CAPACITOR	0.0444	22,008,908	฿ 976,535.25	298,241,581	93.05%	฿ 2,062,171,578.35	99.58%	C
58	PP3E6A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	0.4	2,125,497	฿ 850,198.80	300,367,078	93.71%	฿ 2,063,021,777.15	99.63%	C
59	PNB89B	CAPACITOR	0.0444	18,672,520	฿ 828,499.71	319,039,598	99.54%	฿ 2,063,850,276.86	99.67%	C
60	PM1HIC	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	0.795	1,024,860	฿ 814,763.70	320,064,458	99.86%	฿ 2,064,665,040.56	99.71%	C
61	QJ41640262XR	LOW TACKY SHEET	20.84	38,968	฿ 812,100.64	320,103,426	99.87%	฿ 2,065,477,141.20	99.74%	C
62	QN3CNB	SHIPPING TRAY	7.2	105,950	฿ 762,840.46	320,209,376	99.90%	฿ 2,066,239,981.67	99.78%	C
63	QJ41640263XR	LOW TACKY SHEET	20.84	26,291	฿ 547,906.93	320,235,667	99.91%	฿ 2,066,787,888.60	99.81%	C
64	TK02260260XR1	TPX FILM	7.4	64,566	฿ 477,789.73	320,300,233	99.93%	฿ 2,067,265,678.33	99.83%	C
65	KM12020	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	347	฿ 445,876.39	320,300,580	99.93%	฿ 2,067,711,554.72	99.85%	C
66	TK02260260XR2	TPX FILM	7.4	57,580	฿ 426,091.22	320,358,160	99.95%	฿ 2,068,137,645.94	99.87%	C
67	TK02260260XR3	TPX FILM	7.4	54,540	฿ 403,593.90	320,412,700	99.97%	฿ 2,068,541,239.84	99.89%	C
68	QJ41640264XR	LOW TACKY SHEET	20.84	18,159	฿ 378,434.10	320,430,859	99.97%	฿ 2,068,919,673.94	99.91%	C
69	KM12021	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	245	฿ 315,201.29	320,431,104	99.97%	฿ 2,069,234,875.23	99.93%	C
70	KM12022	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	212	฿ 272,037.28	320,431,316	99.97%	฿ 2,069,506,912.50	99.94%	C
71	KM12023	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	204	฿ 261,603.38	320,431,520	99.97%	฿ 2,069,768,515.89	99.95%	C
72	QJ41640265XR	LOW TACKY SHEET	20.84	12,449	฿ 259,439.92	320,443,969	99.98%	฿ 2,070,027,955.81	99.96%	C
73	KM12024	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	173	฿ 221,946.24	320,444,141	99.98%	฿ 2,070,249,902.05	99.97%	C
74	QJ41640266XR	LOW TACKY SHEET	20.84	7,203	฿ 150,116.97	320,451,345	99.98%	฿ 2,070,400,019.01	99.98%	C
75	KM12025	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	89	฿ 114,486.27	320,451,434	99.98%	฿ 2,070,514,505.28	99.99%	C
76	TK02260260XR4	TPX FILM	7.4	14,299	฿ 105,812.02	320,465,733	99.98%	฿ 2,070,620,317.30	99.99%	C
77	KM12026	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	1285	79	฿ 101,056.75	320,465,811	99.98%	฿ 2,070,721,374.06	100.00%	C
78	QE22520260XR1	WHITE PAPER	0.96	43,373	฿ 41,638.36	320,509,185	100.00%	฿ 2,070,763,012.42	100.00%	C
79	QE22520260XR2	WHITE PAPER	0.96	9,936	฿ 9,538.71	320,519,121	100.00%	฿ 2,070,772,551.13	100.00%	C

เกณฑ์ที่สอง ทำการจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ของเวลานำของวัสดุ (Lead Time) สามารถจำแนกกลุ่มได้ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม I ได้แก่ วัสดุที่มีเวลานำมากกว่า 30 วัน มีวัสดุทั้งหมด 19 ชนิด คิดเป็น 24.05 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด กลุ่ม ได้แก่ วัสดุที่มีเวลานำมากกว่า 15 วัน แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 วัน มีวัสดุทั้งหมด 53 ชนิด คิดเป็น 67.09 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด และ กลุ่ม III กลุ่ม ได้แก่ วัสดุที่มีเวลานำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 วัน มีวัสดุทั้งหมด 7 ชนิด คิดเป็น 8.86 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุ แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ระยะเวลาในการจัดส่งชิ้นส่วนวัสดุ

Lead-Time Category	Lead Time (Days)	Number of Item	% of Item
I	$L > 30$	19	24.05
II	$30 \geq L > 15$	53	67.09
III	$L \leq 15$	7	8.86
Total		79	100.00



รูปที่ 39 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ระยะเวลาในการจัดส่งชิ้นส่วนวัสดุ

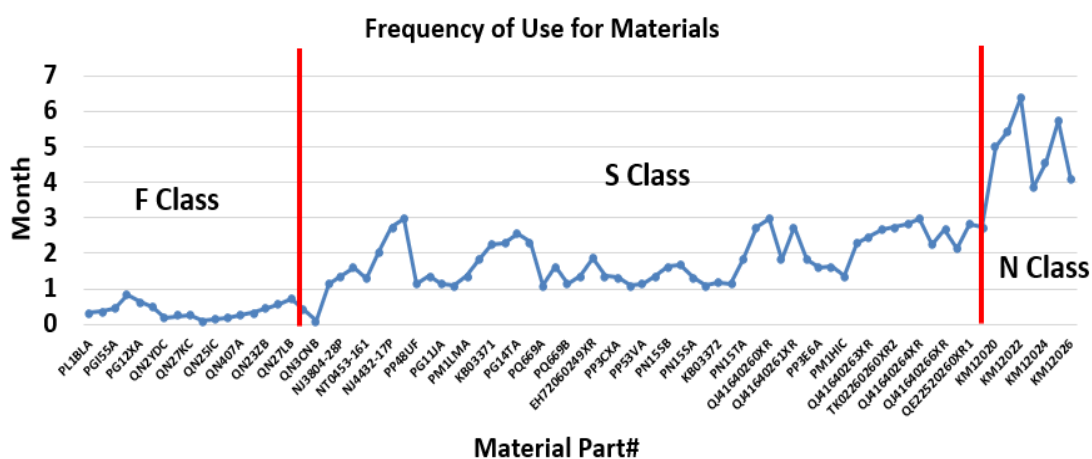
ตารางที่ 15 การจำแนกวัสดุโดยใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วนวัสดุ

#	Model	Material Part Number	Description	Lead Time (Days)	Class
1	A51D-Flex	PL1BLA	PCB MODULE	45	I
2	A52 D-FLEX	PL1BFA	PCB MODULE	45	I
3	E31	PGI55A	CONNECTOR	45	I
4	A51D-Flex	PG11GA	CONNECTOR	45	I
5	A42 T-FLEX	PG12XA	CONNECTOR	45	I
6	A42 D-FLEX	PG13EA	CONNECTOR	45	I
7	A52 T-FLEX	QN2YDC	SHIPPING TRAY	35	I
8	A51 T-FLEX	QN2VRE	SHIPPING TRAY	35	I
9	A42 T-FLEX	QN27KC	SHIPPING TRAY	35	I
10	A51D-Flex	QN2PED	SHIPPING TRAY	35	I
11	A42 D-FLEX	QN25IC	SHIPPING TRAY	35	I
12	A51D-Flex	QN2WFF	SHIPPING TRAY	35	I
13	E31	QN407A	SHIPPING TRAY	35	I
14	A51 T-FLEX	QN2UXE	SHIPPING TRAY	35	I
15	A41D-Flex	QN23ZB	SHIPPING TRAY	35	I
16	A41D-Flex	QN2BEA	SHIPPING TRAY	35	I
17	A41T-Flex	QN27LB	SHIPPING TRAY	35	I
18	A41T-Flex	QN2BHA	SHIPPING TRAY	35	I
19	A52 D-FLEX	QN3CNB	SHIPPING TRAY	35	I
20	A51D-Flex	NJ4541-11P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
21	A42 T-FLEX	NJ3804-28P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
22	A42 D-FLEX	H44002N	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
23	E31	NT0453-161	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
24	A41D-Flex	NJ3778-341	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
25	A52 D-FLEX	NJ4432-17P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
26	A41T-Flex	NJ3779-15P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	30	II
27	A51 T-FLEX	PP48UF	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	30	II
28	A51D-Flex	PP53WA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	30	II
29	A41D-Flex	PG11JA	CONNECTOR	30	II
30	A51D-Flex	PM2DYA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
31	A42 T-FLEX	PM1LMA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
32	A52 D-FLEX	PG1MFA	CONNECTOR	30	II
33	A51D-Flex	KB03371	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	30	II
34	A42 D-FLEX	PM1ZDA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
35	A41T-Flex	PG14TA	CONNECTOR	30	II
36	A42 D-FLEX	PP3B8A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	30	II
37	A42 D-FLEX	PQ669A	DIODE	30	II
38	A41D-Flex	PP35IA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	30	II
39	A41D-Flex	PQ669B	DIODE	30	II
40	A52 D-FLEX	PM2Y0A	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
41	A52 D-FLEX	EH72060249XR	SILVER SHIELD SHEET	30	II
42	A42 D-FLEX	PF0RUB	SHIELD CAN	30	II
43	A42 T-FLEX	PP3CXA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	30	II
44	A41D-Flex	PM1HHC	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
45	A52 D-FLEX	PP53VA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	30	II
46	A41T-Flex	PM1JAA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
47	A42 D-FLEX	PN155B	CAPACITOR	30	II
48	A41D-Flex	PF0RUB	SHIELD CAN	30	II
49	A41D-Flex	PN155A	CAPACITOR	30	II
50	A51D-Flex	TK02510270XR1	TPX FILM	30	II
51	A52 D-FLEX	KB03372	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	30	II
52	A52 D-FLEX	TK02510270XR2	TPX FILM	30	II
53	A42 D-FLEX	PN15TA	CAPACITOR	30	II
54	A52 T-FLEX	QJ41640259XR	LOW TACKY SHEET	30	II
55	A51D-Flex	QJ41640260XR	LOW TACKY SHEET	30	II
56	A41D-Flex	PN15TB	CAPACITOR	30	II
57	A42 D-FLEX	QJ41640261XR	LOW TACKY SHEET	30	II
58	A42 D-FLEX	PNB89A	CAPACITOR	30	II
59	A41T-Flex	PP3E6A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	30	II
60	A41D-Flex	PNB89B	CAPACITOR	30	II
61	A41D-Flex	PM1HIC	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	30	II
62	A51 T-FLEX	QJ41640262XR	LOW TACKY SHEET	30	II
63	A42 T-FLEX	QJ41640263XR	LOW TACKY SHEET	30	II
64	A41D-Flex	TK02260260XR1	TPX FILM	30	II
65	A42 T-FLEX	TK02260260XR2	TPX FILM	30	II
66	A42 D-FLEX	TK02260260XR3	TPX FILM	30	II
67	A41D-Flex	QJ41640264XR	LOW TACKY SHEET	30	II
68	A52 D-FLEX	QJ41640265XR	LOW TACKY SHEET	30	II
69	A41T-Flex	QJ41640266XR	LOW TACKY SHEET	30	II
70	A41T-Flex	TK02260260XR4	TPX FILM	30	II
71	A51D-Flex	QE22520260XR1	WHITE PAPER	30	II
72	A41T-Flex	QE22520260XR2	WHITE PAPER	30	II
73	A51D-Flex	KM12020	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III
74	E31	KM12021	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III
75	A42 T-FLEX	KM12022	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III
76	A42 D-FLEX	KM12023	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III
77	A41D-Flex	KM12024	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III
78	A52 D-FLEX	KM12025	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III
79	A41T-Flex	KM12026	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	15	III

เกณฑ์ที่สาม ทำการจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ของความถี่ในการเบิกใช้งาน ของวัสดุ (Frequency of Use) สามารถจำแนกกลุ่มได้ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม M ได้แก่ วัสดุที่มีการเบิกใช้งานเร็ว ซึ่งพบว่าการเบิกใช้งานของวัสดุน้อยกว่า 1 เดือน มีวัสดุทั้งหมด 19 ชนิด คิดเป็น 24.05 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด กลุ่ม S ได้แก่ วัสดุที่มีการเบิกใช้งานช้า ซึ่งพบว่าการเบิกใช้งานของวัสดุมากกว่า 1 เดือน แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 เดือน มีวัสดุทั้งหมด 53 ชนิด คิดเป็น 67.09 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุทั้งหมด และ กลุ่ม N ได้แก่ วัสดุที่มีการเบิกใช้งานช้ามาก หรือไม่มีการเบิกใช้งานมากกว่า 3 เดือนขึ้นไป มีวัสดุทั้งหมด 7 ชนิด คิดเป็น 8.86 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวัสดุ แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ

Frequency of Use Category	Frequency of Use (Months)	Number of Item	% of Item
F-Fast Moving	$F \leq 1$	19	24.05
S-Slow Moving	$3 \geq S > 1$	53	67.09
N-Non Moving	$N > 3$	7	8.86
Total		79	100.00



รูปที่ 40 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ

ตารางที่ 17 การจำแนกวัสดุโดยใช้เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ

#	Model	Material #	Description	Frequency of Use (Month)	Class
1	E31	QN2PED	CONNECTOR	0.090909091	F
2	A52 D-FLEX	QN3CNB	CONNECTOR	0.090909091	F
3	A51D-Flex	QN251C	CONNECTOR	0.136363636	F
4	A41D-Flex	QN2YDC	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.181818182	F
5	A42 T-FLEX	QN2WFF	CONNECTOR	0.181818182	F
6	A52 D-FLEX	QN2VRE	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.227272727	F
7	A41T-Flex	QN27KC	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.272727273	F
8	A42 D-FLEX	QN407A	CONNECTOR	0.272727273	F
9	A51D-Flex	PL1BLA	PCB MODULE	0.318181818	F
10	A51 T-FLEX	QN2UXE	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	0.318181818	F
11	A52 D-FLEX	PL1BFA	PCB MODULE	0.363636364	F
12	A42 T-FLEX	QN2BHA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	0.409090909	F
13	A51D-Flex	PGI55A	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.454545455	F
14	A51D-Flex	QN23ZB	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	0.454545455	F
15	E31	PG13EA	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.5	F
16	A41D-Flex	QN2BEA	CONNECTOR	0.545454545	F
17	A42 D-FLEX	PG12XA	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.636363636	F
18	A51D-Flex	QN27LB	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	0.727272727	F
19	A42 T-FLEX	PG11GA	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	0.818181818	F
20	A42 D-FLEX	PM2DYA	DIODE	1.090909091	S
21	A41D-Flex	PQ669A	SHIPPING TRAY	1.090909091	S
22	A41D-Flex	PM1HHC	SHIELD CAN	1.090909091	S
23	A41T-Flex	TK02510270XR1	SHIPPING TRAY	1.090909091	S
24	A51D-Flex	NJ4541-11P	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	1.136363636	S
25	A42 D-FLEX	PP48UF	SHIPPING TRAY	1.136363636	S
26	A42 D-FLEX	PG11JA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	1.136363636	S
27	A42 T-FLEX	PQ669B	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	1.136363636	S
28	A41D-Flex	PP53VA	SHIPPING TRAY	1.136363636	S
29	A42 D-FLEX	TK02510270XR2	CAPACITOR	1.136363636	S
30	A52 D-FLEX	KB03372	TPX FILM	1.181818182	S
31	A41T-Flex	NT0453-161	CONNECTOR	1.272727273	S
32	A42 D-FLEX	PP3CXA	CAPACITOR	1.318181818	S
33	A52 D-FLEX	PN15SA	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	1.318181818	S
34	A52 T-FLEX	NJ3804-28P	SHIPPING TRAY	1.363636364	S
35	A51D-Flex	PP53WA	SHIPPING TRAY	1.363636364	S
36	A41D-Flex	PM1LMA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	1.363636364	S
37	A41D-Flex	PM2Y0A	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.363636364	S
38	A41T-Flex	PFORUB	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.363636364	S
39	A41D-Flex	PM1JAA	CAPACITOR	1.363636364	S
40	A51 T-FLEX	PM1HIC	LOW TACKY SHEET	1.363636364	S
41	A42 D-FLEX	H44002N	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.590909091	S
42	A41D-Flex	PP3E6A	CAPACITOR	1.590909091	S
43	A42 D-FLEX	PP35IA	SHIELD CAN	1.636363636	S
44	A51D-Flex	PN15SB	TPX FILM	1.636363636	S
45	A41D-Flex	PNB89B	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	1.636363636	S
46	A41T-Flex	PFORUB	SHIPPING TRAY	1.681818182	S
47	E31	PG1MFA	SHIPPING TRAY	1.818181818	S
48	A52 T-FLEX	PN15TA	LOW TACKY SHEET	1.818181818	S
49	A42 D-FLEX	PN15TB	LOW TACKY SHEET	1.818181818	S
50	A41T-Flex	PNB89A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	1.818181818	S
51	A52 D-FLEX	EH72060249XR	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	1.863636364	S
52	A51 T-FLEX	NJ3778-341	SHIPPING TRAY	2.045454545	S
53	A42 T-FLEX	TK02260260XR4	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	2.136363636	S
54	A41D-Flex	KB03371	DIODE	2.227272727	S
55	A41D-Flex	QJ41640265XR	LOW TACKY SHEET	2.227272727	S
56	A51 T-FLEX	PM12DA	SHIPPING TRAY	2.272727273	S
57	A52 D-FLEX	QJ41640262XR	SHIPPING TRAY	2.272727273	S
58	A52 D-FLEX	PP3B8A	SILVER SHIELD SHEET	2.318181818	S
59	A42 T-FLEX	QJ41640263XR	LOW TACKY SHEET	2.454545455	S
60	A52 D-FLEX	PG14TA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	2.545454545	S
61	A41D-Flex	TK02260260XR1	TPX FILM	2.681818182	S
62	E31	QJ41640266XR	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	2.681818182	S
63	A42 T-FLEX	NJ4432-17P	SHIPPING TRAY	2.727272727	S
64	A51D-Flex	QJ41640259XR	LOW TACKY SHEET	2.727272727	S
65	A42 D-FLEX	QJ41640261XR	CAPACITOR	2.727272727	S
66	A51D-Flex	TK02260260XR2	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	2.727272727	S
67	A52 D-FLEX	QE22520260XR2	LOW TACKY SHEET	2.727272727	S
68	A42 T-FLEX	TK02260260XR3	TPX FILM	2.818181818	S
69	A42 D-FLEX	QE22520260XR1	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	2.818181818	S
70	A51D-Flex	NJ3779-15P	SHIPPING TRAY	2.954545455	S
71	A41D-Flex	QJ41640260XR	CAPACITOR	2.954545455	S
72	A42 D-FLEX	QJ41640264XR	TPX FILM	2.954545455	S
73	A41T-Flex	KM12023	TPX FILM	3.863636364	N
74	A41T-Flex	KM12026	WHITE PAPER	4.090909091	N
75	A41T-Flex	KM12024	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	4.545454545	N
76	A41D-Flex	KM12020	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	5	N
77	A41T-Flex	KM12021	LOW TACKY SHEET	5.454545455	N
78	A51D-Flex	KM12025	WHITE PAPER	5.727272727	N
79	A52 D-FLEX	KM12022	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	6.363636364	N

หลังจากที่ทำการแบ่งกลุ่มวัสดุโดยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มทั้งหมด 3 เกณฑ์ ได้แก่ เกณฑ์มูลค่าต่อปีของวัสดุ (Baht-Usage) เกณฑ์ระยะเวลาของวัสดุ (Lead Time) และ เกณฑ์ ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ (Frequency of Usage) จากปัญหาดังกล่าว พบว่า ในโรงงาน กรณีศึกษาวัสดุจำนวนมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ โดยรวมของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ถ้าให้ความสำคัญหรือควบคุมวัสดุนั้นอย่างเข้มงวดและ ใกล้ชิดทั้งหมดในระดับเดียวกันจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ และเสียเวลาเป็นอย่างมาก ดังนั้น ทางผู้วิจัยได้เลือกทำการปรับปรุงการสั่งซื้อของวัสดุกลุ่ม AAA เท่านั้น ซึ่งมีวัสดุโดยรวม ทั้งหมด 27 ชนิด 5 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม IAF จำนวนวัสดุ 2 ชนิด ได้แก่ PL1BLA และ PL1BFA กลุ่ม IBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด ได้แก่ NJ4541-11P, NJ3804-28P, H4002N และ NT0453-161 กลุ่ม IIAF จำนวนวัสดุ 4 ชนิด ได้แก่ PGI55A, PG1GA, PG12XA และ PG13EA กลุ่ม IIBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด ได้แก่ NJ3778-341, NJ4432-17P, NJ3779-15P และ PP48UF และ กลุ่ม IIIAF จำนวนวัสดุ 13 ชนิด ได้แก่ QN407A, QN2UXE, QN2BEA, QN3CNB, QN2PED, QN2BHA, QN2WFF, QN2VRE, QN23ZB, QN2YDC, QN27LB, QN27KC และ QN25IC แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 การรวมกลุ่มของวัสดุทั้งหมด 3 เกณฑ์

Combined Three Category				
Baht-Usage	Lead Time			Frequency of Use
	I	II	III	
A	Class IAF 2 items	Class IIAF 4 items	Class IIIAF 13 items	F
B	Class IBS 4 items	Class IIBS 4 items	Class IIIBS 45 items	S
C	Class ICN 0 item	Class IICN 0 item	Class IIICN 7 items	N

ตารางที่ 19 การรวมกลุ่มของวัสดุชนิดทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์

#	Material #	Description	Baht-Usage	Lead Time	Frequency of Use	Combined Category
1	EH72060249XR	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	C	II	S	CIIS
2	H44002N	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	A	II	S	AIIS
3	KB03371	DIODE	C	II	S	CIIS
4	KB03372	TPX FILM	C	II	S	CIIS
5	KM12020	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	III	N	CIIN
6	KM12021	LOW TACKY SHEET	C	III	N	CIIN
7	KM12022	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	III	N	CIIN
8	KM12023	TPX FILM	C	III	N	CIIN
9	KM12024	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	III	N	CIIN
10	KM12025	WHITE PAPER	C	III	N	CIIN
11	KM12026	WHITE PAPER	C	III	N	CIIN
12	NJ3778-341	SHIPPING TRAY	B	II	S	BIIS
13	NJ3779-15P	SHIPPING TRAY	B	II	S	BIIS
14	NJ3804-28P	SHIPPING TRAY	A	II	S	AIIS
15	NJ4432-17P	SHIPPING TRAY	B	II	S	BIIS
16	NJ4541-11P	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	A	II	S	AIIS
17	NT0453-161	CONNECTOR	A	II	S	AIIS
18	PFORUB	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	C	II	S	CIIS
19	PFORUB	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
20	PG11JA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	C	II	S	CIIS
21	PG12XA	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	B	I	F	BIF
22	PG13EA	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	B	I	F	BIF
23	PG14TA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	C	II	S	CIIS
24	PG11GA	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	B	I	F	BIF
25	PG1MFA	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
26	PGI55A	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	B	I	F	BIF
27	PL1BFA	PCB MODULE	A	I	F	AIF
28	PL1BLA	PCB MODULE	A	I	F	AIF
29	PM1HHC	SHIELD CAN	C	II	S	CIIS
30	PM1HIC	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
31	PM1JAA	CAPACITOR	C	II	S	CIIS
32	PM1LMA	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	C	II	S	CIIS
33	PM1ZDA	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
34	PM2DYA	DIODE	C	II	S	CIIS
35	PM2Y0A	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	C	II	S	CIIS
36	PN15SA	Epoxy Resin UF3808 (1pcs = 50cc) (1 box= 45 pcs.)	C	II	S	CIIS
37	PN15SB	TPX FILM	C	II	S	CIIS
38	PN15TA	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
39	PN15TB	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
40	PNB89A	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	C	II	S	CIIS
41	PNB89B	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	C	II	S	CIIS
42	PP35IA	SHIELD CAN	C	II	S	CIIS
43	PP3B8A	SILVER SHIELD SHEET	C	II	S	CIIS
44	PP3CXA	CAPACITOR	C	II	S	CIIS
45	PP3E6A	CAPACITOR	C	II	S	CIIS
46	PP48UF	SHIPPING TRAY	B	II	S	BIIS
47	PP53VA	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
48	PP53WA	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
49	PQ669A	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
50	PQ669B	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE,PORON	C	II	S	CIIS
51	QE22520260XR1	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	II	S	CIIS
52	QE22520260XR2	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
53	QJ41640259XR	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
54	QJ41640260XR	CAPACITOR	C	II	S	CIIS
55	QJ41640261XR	CAPACITOR	C	II	S	CIIS
56	QJ41640262XR	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
57	QJ41640263XR	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
58	QJ41640264XR	TPX FILM	C	II	S	CIIS
59	QJ41640265XR	LOW TACKY SHEET	C	II	S	CIIS
60	QJ41640266XR	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	II	S	CIIS
61	QN23ZB	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	C	I	F	CIF
62	QN25IC	CONNECTOR	C	I	F	CIF
63	QN27KC	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	C	I	F	CIF
64	QN27LB	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	C	I	F	CIF
65	QN2BEA	CONNECTOR	C	I	F	CIF
66	QN2BHA	REINFORCED CIRCUIT BOARD STAINLESS	C	I	F	CIF
67	QN2PED	CONNECTOR	C	I	F	CIF
68	QN2UXE	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	C	I	F	CIF
69	QN2VRE	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	C	I	F	CIF
70	QN2WFF	CONNECTOR	C	I	F	CIF
71	QN2YDC	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	C	I	F	CIF
72	QN3CNB	CONNECTOR	C	I	F	CIF
73	QN407A	CONNECTOR	C	I	F	CIF
74	TK02260260XR1	TPX FILM	C	II	S	CIIS
75	TK02260260XR2	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	II	S	CIIS
76	TK02260260XR3	TPX FILM	C	II	S	CIIS
77	TK02260260XR4	SOLDER INDIUM 8.9HF (1 pcs.=500 G.)	C	II	S	CIIS
78	TK02510270XR1	SHIPPING TRAY	C	II	S	CIIS
79	TK02510270XR2	CAPACITOR	C	II	S	CIIS

5.2 วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern)

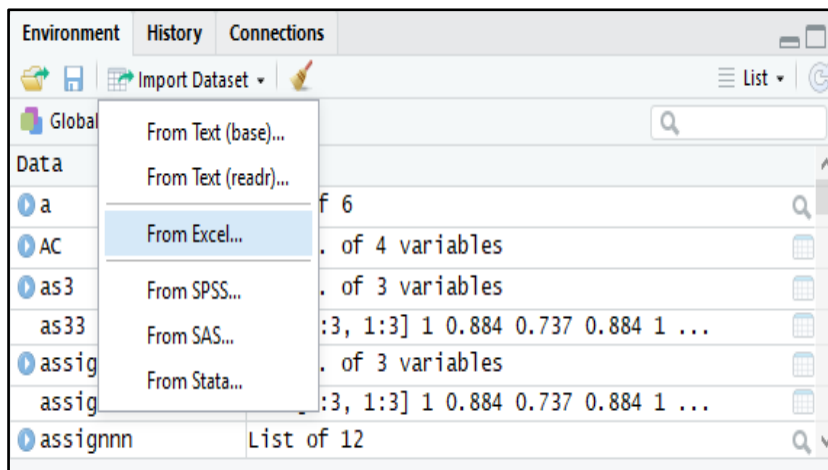
ในการปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการวัตถุดิบ การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ทำให้ทราบว่าวัตถุดิบแต่ละชนิดมีรูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบในลักษณะใด โดยรูปแบบความต้องการของวัตถุดิบโดยทั่วไป จะประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending) การเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) และ การเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ (Random หรือ Regular) โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 (36 ข้อมูล) เพื่อใช้กำหนดลักษณะความต้องการใช้วัตถุดิบเพื่อนำไปสู่การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Technique) และการกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง (Inventory Policy) เพื่อความถูกต้องและรวดเร็วในการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบทั้งหมด 27 ชนิด ดังนั้นทางผู้จัดทำจะใช้โปรแกรม R ในการวิเคราะห์ ยกตัวอย่าง เป็น Material Code Number PL1BLA ซึ่งมีขั้นตอนการทำดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 (36 ข้อมูล) เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ผู้จัดทำขอเสนอโดยการบันทึกข้อมูลต่างๆลงในโปรแกรม Excel โดยเรียงข้อมูลความต้องการวัตถุดิบเป็นแนวดิ่ง กำหนดชื่อวัตถุดิบและข้อมูลความต้องการวัตถุดิบจนครบทั้ง 36 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 41

	A	B	C	D	E	F	G
1	MATPL1BLA						
2	429,591						
3	499,628						
4	593,661						
5	626,154						
6	498,998						
7	495,949						
8	669,016						
9	591,061						
10	332,645						
11	699,461						
12	952,114						
13	855,261						
14	519,629						
15	692,612						
16	852,602						
17	711,066						
18	626,261						

รูปที่ 41 ข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังในโปรแกรม Excel

2. ทำการเรียกข้อมูลความต้องการวัตถุดิบจากโปรแกรม Excel มาประมวลผลโดยโปรแกรม R โดยเลือก Function Import Dataset → From Excel แสดงดังรูปที่ 42



รูปที่ 42 การเลือกข้อมูลจากโปรแกรม Excel มาประมวลผลโดยโปรแกรม R

3. ข้อมูลของความต้องการจริงทั้งหมด 36 ข้อมูลและชื่อวัตถุดิบที่ได้กำหนดไว้จะถูกนำมาเก็บไว้ในโปรแกรม R แสดงดังรูปที่ 43

 A screenshot of the RStudio interface showing a data frame named 'MATPL1BLA' in the Environment pane. The data frame contains 12 rows of data, with the first column representing row numbers (1-12) and the second column representing numerical values.

Row	Value
1	429591
2	499628
3	593661
4	626154
5	498998
6	495949
7	669016
8	591061
9	332645
10	699461
11	952114
12	855261

รูปที่ 43 ข้อมูลของความต้องการจริงที่แสดงในโปรแกรม R

4. เขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุดิบ (Demand Pattern) ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

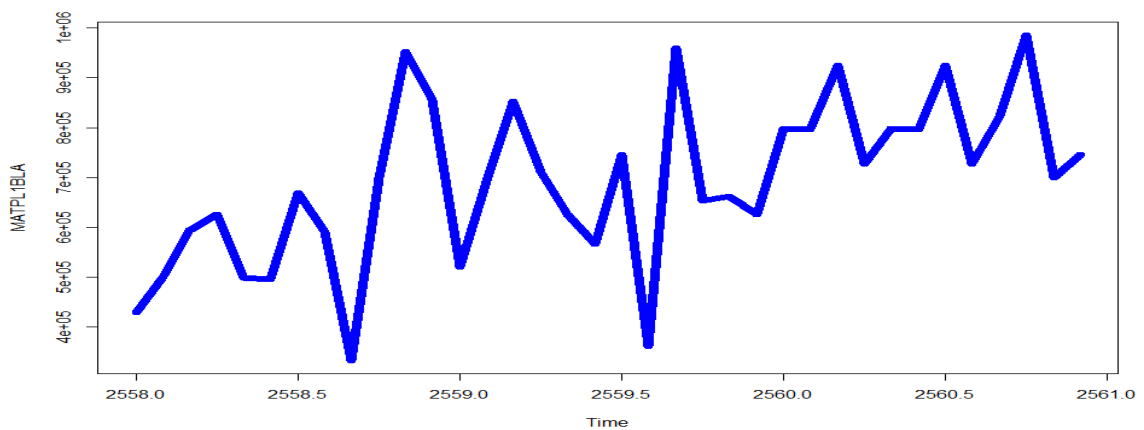
4.1 ชื่อวัสดุดิบ ได้แก่ MATPL1BLA

4.2 ชื่อข้อมูล ได้แก่ ETDtimeseries

4.3 รูปแบบของข้อมูลเป็นแบบระยะเวลา (TS: Time series) โดยมีความถี่เท่ากับ 12 เดือน และให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นที่ปี 2558 เริ่มเดือนที่ 1 ได้แก่ ts(MATPL1BLA, frequency=12, start=c(2558,1))

4.4 Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 และกำหนดให้กราฟเส้นแสดงเป็นสีฟ้า ความหนาเท่ากับ 8 (สามารถกำหนดสีและความหนาของเส้นกราฟได้ตามความต้องการ) ได้แก่ plot.ts(ETDtimeseries, col = "blue", lwd = 8) การเขียนโปรแกรม กราฟ และข้อมูลของความต้องการ 3 ปี แสดงดังรูปที่ 44

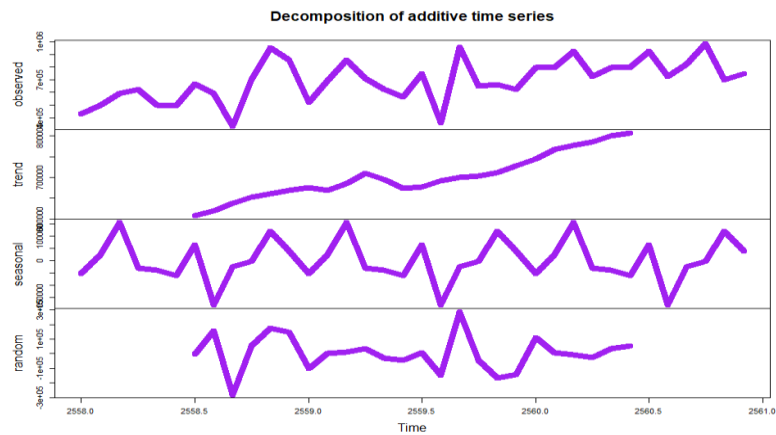
```
MATPL1BLA
#Demand pattern analysis and decomposition of additive time series
ETDtimeseries = ts(MATPL1BLA,frequency=12, start=c(2558,1))
ETDtimeseries
plot.ts(ETDtimeseries,col = "blue", lwd = 8)
a = decompose(ETDtimeseries)
plot(a,col = "purple", lwd = 8)
```



```
> #Demand pattern analysis and decomposition of additive time series
> ETDtimeseries = ts(MATPL1BLA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 429591 499628 593661 626154 498998 495949 669016 591061 332645 699461 952114 855261
2559 519629 692612 852602 711066 626261 565945 746299 361611 959494 652632 661412 626152
2560 797987 796225 925762 726889 797987 796225 925762 726889 822997 985577 698855 745650
> plot.ts(ETDtimeseries,col = "blue", lwd = 8)
```

รูปที่ 44 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PL1BLA

4.5 Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 โดยโปรแกรมจะวิเคราะห์รูปแบบความต้องการทั้งหมด 4 รูปแบบว่ามีลักษณะความต้องการเป็นแบบลักษณะใด ได้แก่ ข้อมูลความต้องการจริง (Observed), ข้อมูลลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending), ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) และ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ (Random) โดยใช้คำสั่ง decompose กำหนดให้กราฟเส้นแสดงเป็นสีม่วง ความหนาเท่ากับ 8 (สามารถกำหนดสีและความหนาของเส้นกราฟได้ตามความต้องการ) ได้แก่ a = decompose (ETDtimeseries) และ plot (a, col = "purple", lwd = 8) กราฟ Decomposition และการวิเคราะห์ลักษณะความต้องการของวัตถุดิบในเชิงตัวเลขของวัตถุดิบทั้งหมด 27 ชนิด แสดงดังรูปที่ 45-71



```

$seasonal
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul
2558  -54127.354 23304.521 155022.604 -31358.312 -38896.333 -62375.542 63108.354
2559  -54127.354 23304.521 155022.604 -31358.312 -38896.333 -62375.542 63108.354
2560  -54127.354 23304.521 155022.604 -31358.312 -38896.333 -62375.542 63108.354
      Aug      Sep      Oct      Nov      Dec
2558 -182067.167 -25431.542 -4471.958 117916.958 39375.771
2559 -182067.167 -25431.542 -4471.958 117916.958 39375.771
2560 -182067.167 -25431.542 -4471.958 117916.958 39375.771

$trend
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul      Aug      Sep      Oct
2558      NA      NA      NA      NA      NA      NA 607379.8 619172.4 638002.6 652329.8
2559 675526.2 669185.9 685744.2 709911.7 695847.9 674189.1 676241.2 692156.6 699522.2 703229.8
2560 744867.2 767564.8 777097.3 785282.6 800715.5 807254.7      NA      NA      NA      NA
      Nov      Dec
2558 661170.5 669389.6
2559 711044.3 727794.6
2560      NA      NA

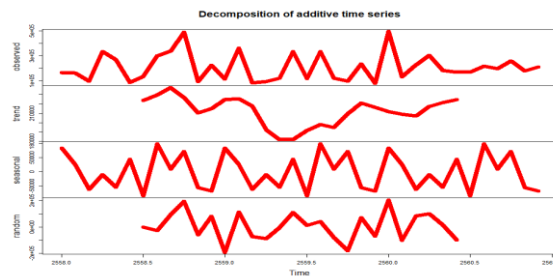
$random
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul
2558      NA      NA      NA      NA      NA      NA      NA
2559 -101769.8542 121.5625 11835.1875 32512.6042 -30690.5833 -45868.5833 6949.4792
2560 107247.1458 5355.7292 -6357.8958 -27035.3125 36167.8750 51345.8750      NA
      Aug      Sep      Oct      Nov      Dec
2558 153955.7500 -279926.0833 51603.1250 173026.5833 146495.6458
2559 -148478.4583 285403.3750 -46125.8333 -167549.2917 -141018.3542
2560      NA      NA      NA      NA      NA

$figure
[1] -54127.354 23304.521 155022.604 -31358.312 -38896.333 -62375.542 63108.354
[8] -182067.167 -25431.542 -4471.958 117916.958 39375.771

$style
[1] "additive"

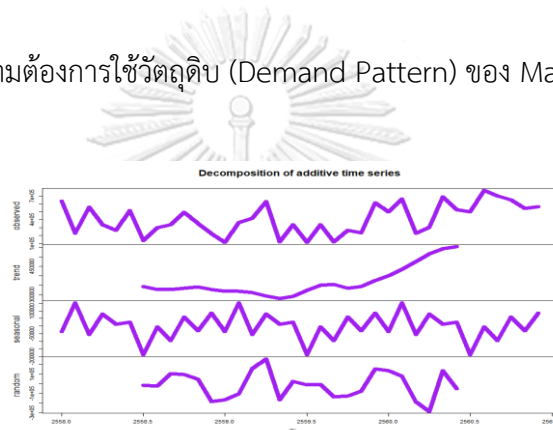
```

รูปที่ 45 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ 4 รูปแบบ ของ Material Code PL1BLA



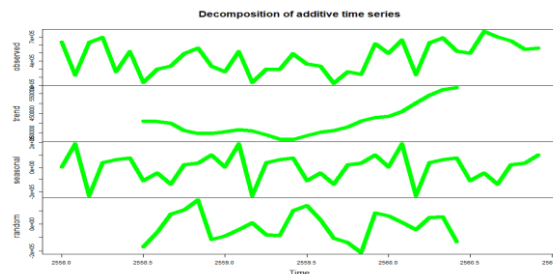
```
> ETDtimeseries = ts(MATPL1BFA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 168416 164913 96184 335944 269559 85956 136616 299746 339594 491261 93612 226594
2559 115649 364123 82659 93648 122636 336562 118482 336842 123363 98874 236065 79960
2560 499210 133291 229416 306480 182652 169595 169536 220055 198775 260803 179988 210066
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 46 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PL1BFA



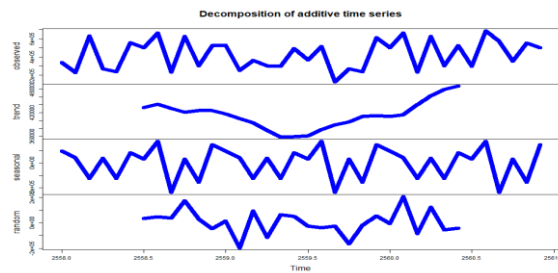
```
> ETDtimeseries = ts(MATPGI55A,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 633102 226962 559522 335944 269559 516265 136616 299746 339594 491261 355612 226594
2559 115649 364123 416459 626190 122636 336562 118482 336842 123363 265949 236065 612910
2560 499210 661654 229416 306480 689577 525993 498763 769952 697221 652179 542971 562893
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 47 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PGI55A



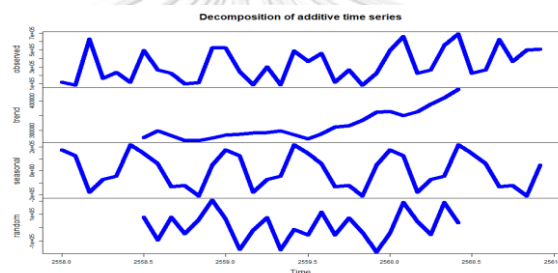
```
> ETDtimeseries = ts(MATPG1IGA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 633102 226962 629592 694952 269559 516265 136616 299746 339594 491261 559522 335944
2559 269559 516265 136616 299746 295626 491261 365963 336842 123363 265949 236065 612910
2560 499210 661654 229416 626492 689577 525993 498763 769952 697221 652179 542971 562893
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 48 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PG1IGA



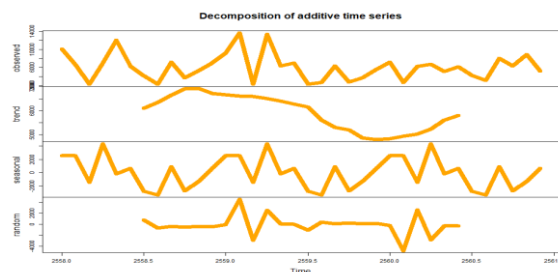
```
> ETDtimeseries = ts(MATPG12XA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 336559 226962 629592 265949 236065 555265 499210 661654 229416 626492 300166 525627
2559 526326 249613 362616 299746 295626 491261 365963 512929 123363 265949 236065 612910
2560 499210 661654 229416 626492 300166 525627 296259 687526 571266 350056 550025 498566
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 49 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PG12XA



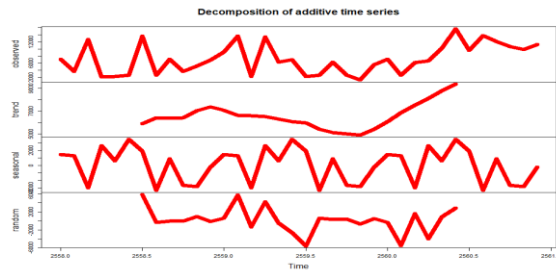
```
> ETDtimeseries = ts(MATPG13EA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 123259 89612 629592 169493 236065 124590 499210 264941 229416 100161 114914 525627
2559 526326 249613 92681 299746 92690 491261 365963 462962 123363 265949 86619 229652
2560 499210 661654 229416 265959 555959 692946 226491 264969 626199 365956 499979 512595
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 50 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PG13EA



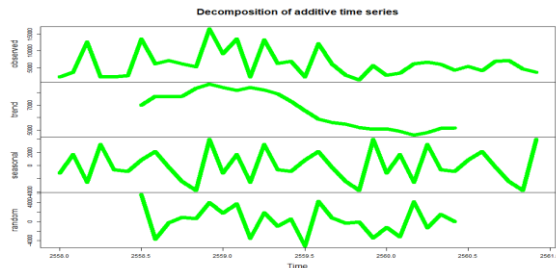
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN407A,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 10020 6626 2251 6952 12030 6333 4116 2294 7166 3654 5226 6941
2559 9112 13654 2249 13344 6296 6952 2262 2652 2629 2692 3666 5594
2560 7116 2622 6162 6662 5112 6125 4198 3106 7986 6315 8853 5133
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 51 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN407A



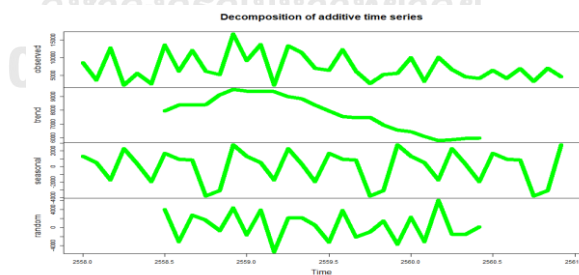
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN2UXE,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558  7166 3654 12665 2226 2262 2652 13552 2692 7166 3654 5226 6941
2559  9112 13654 2249 13344 6296 6952 2262 2652 6296 2692 1326 5594
2560  7116 2622 6162 6662 10183 15637 9641 13693 12034 10639 9863 11236
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 52 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2UXE



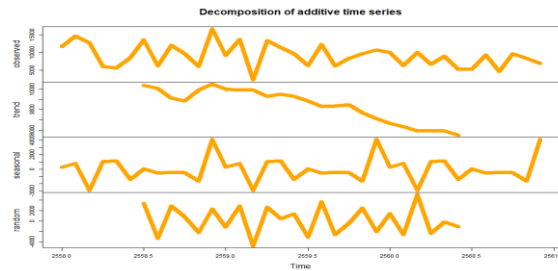
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN2BEA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558  2269 3654 12665 2226 2262 2652 13552 6126 7166 6201 5226 16660
2559  9112 13654 2249 13344 6296 6952 2262 12266 6151 2692 1326 5594
2560  2692 3369 6162 6662 6012 4269 5369 4169 6941 7166 4631 3641
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 53 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2BEA



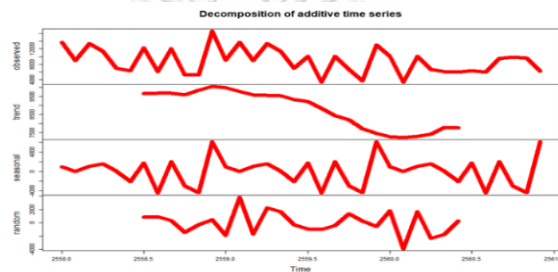
```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATQN3CNB,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558  8523 3654 12665 2226 5622 2652 13552 6126 12002 6201 5226 16660
2559  9112 13654 2249 13344 11362 6952 6361 12266 6151 2692 5236 5594
2560 10026 3369 10030 6662 4661 4166 6353 4116 6892 3361 6946 4626
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 54 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN3CNB



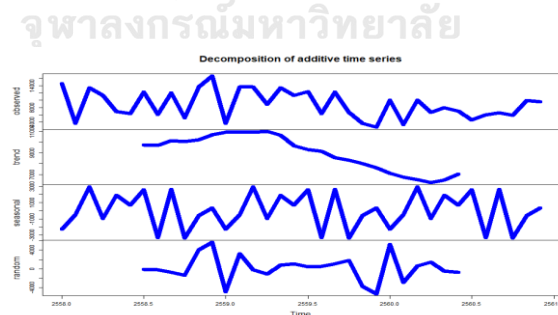
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN2PED,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 11626 14623 12665 6121 5622 8561 13552 6126 12002 9662 6122 16660
2559  9112 13654  2249 13344 11362  9613  6361 12266  6151  8269 9619 10659
2560 10026  6333 10030  6662  8923  5261  5185  9254  4629  9592  8261  6926
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 55 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2PED



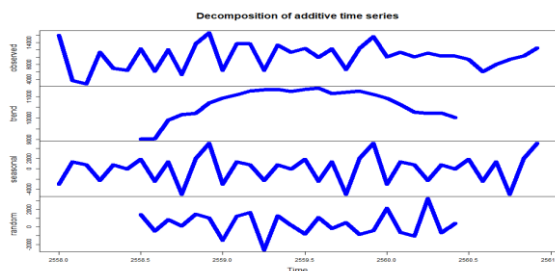
```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATQN2BHA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 13654  8933 13344 11362  6952  6361 12266  6151 12036  5236  5226 16660
2559  9112 13654  8933 13344 11362  6952 10026  3369 10030  6662  3669 13000
2560 10026  3369 10030  6662  6161  5959  6322  5959  9526  9859  9596  6228
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 56 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2BHA



```
> ETDtimeseries = ts(MATQN2WFF,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 14566  3669 13344 11362  6952  6361 12266  6151 12036  5236 13658 16660
2559  3699 13654 13654  8933 13344 11362 12363  6361 12266  6662  3669  2635
2560 10026  3369 10030  6662  7959  6999  4595  5959  6595  5912  9926  9592
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 57 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2WFF

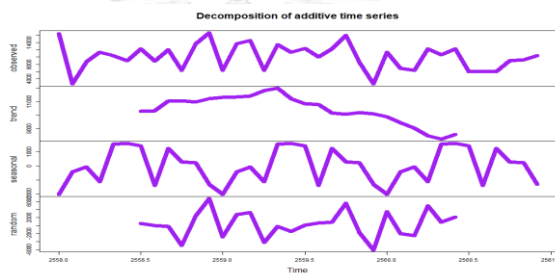


```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATQN2VRE,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	15963	3669	2696	11362	6952	6361	12266	6151	12036	5236	13658	16660
2559	6399	13654	13654	6398	13344	11362	12363	10006	12266	6662	12366	15639
2560	10026	11366	10030	11113	10326	10329	9351	5996	7952	9331	10326	12523

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 58 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2VRE

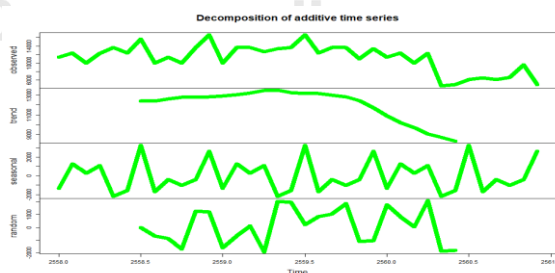


```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATQN23ZB,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	16399	2636	8698	11362	10369	8963	12266	8936	12036	6399	13658	16660
2559	6399	13654	14599	6398	13344	11362	12363	10006	12266	15963	8585	2696
2560	11362	6952	6361	12266	10628	12261	5959	6126	5959	8959	9226	10358

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 59 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN23ZB

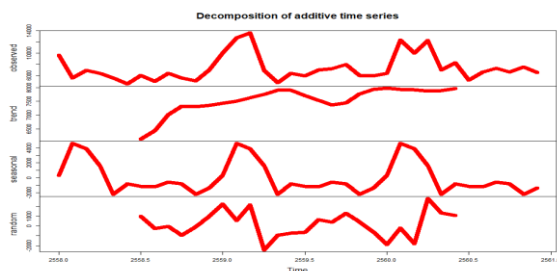


```
> ETDtimeseries = ts(MATQN2YDC,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	11362	12363	10006	12266	13699	12366	15639	10026	11366	10030	13658	16660
2559	9993	13654	13654	12693	13344	13658	16660	12360	13654	13654	10963	13344
2560	11362	12363	10006	12266	4635	4962	6162	6495	6148	6595	9591	4926

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 60 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN2YDC



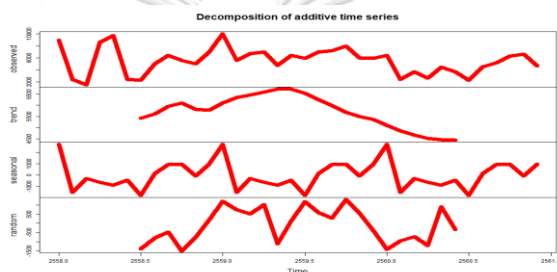
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN27LB,frequency=12, start=c(2558,1))
```

```
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	9632	5569	6931	6391	5563	4469	5962	4961	6397	5563	4985	6939
2559	9993	12693	13654	6935	4698	6398	5896	6969	7193	7935	5968	5938
2560	6398	12363	10006	12266	6956	8262	5162	6598	7299	6595	7499	6499

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 61 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN27LB



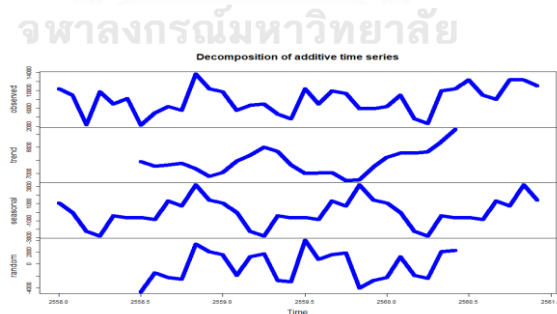
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN27KC,frequency=12, start=c(2558,1))
```

```
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	8896	2369	1479	8596	9693	2369	2233	4961	6397	5563	4985	6939
2559	9993	5556	6669	6935	4698	6398	5896	6969	7193	7935	5968	5938
2560	6398	2369	3648	2639	4462	3662	2259	4499	5111	6264	6595	4621

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 62 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN27KC



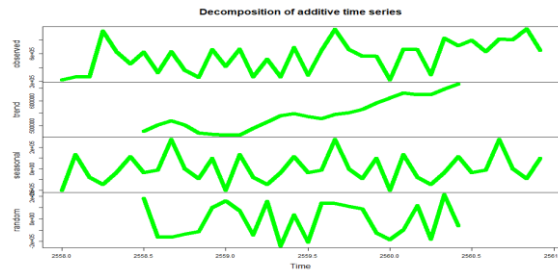
```
> ETDtimeseries = ts(MATQN25IC,frequency=12, start=c(2558,1))
```

```
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	10366	8963	2369	9687	6935	8236	2233	4961	6397	5563	13697	10369
2559	9698	5556	6669	6935	4698	3698	10365	6969	9938	9335	5968	5938
2560	6398	8973	3648	2639	9861	10326	12353	8911	7989	12312	12313	10994

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 63 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code QN25IC

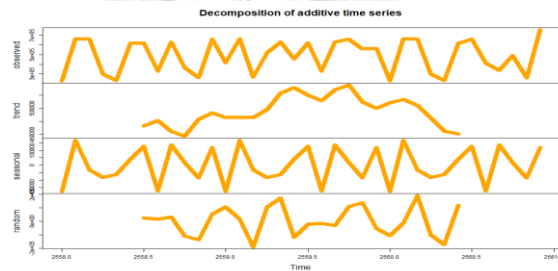


```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATNJ454111J,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	223699	265662	264852	929593	632256	453269	622942	325994	632642	365122	262994	663162
2559	416646	666623	265622	521626	265626	695522	294422	652666	955626	662662	562662	566566
2560	226416	666262	662222	299422	826591	719596	796526	629496	814916	799161	961548	649499

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 64 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ4541-11P

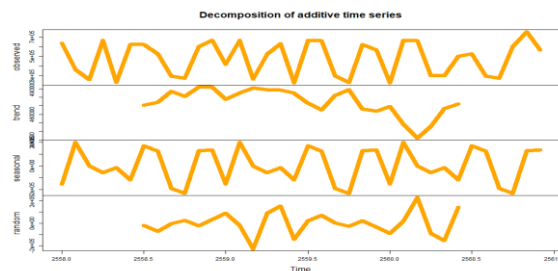


```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATQN3804,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	226416	666262	662222	299422	232916	619492	622942	325994	632642	365122	262994	663162
2559	416646	666623	265622	521626	632256	453269	622942	325994	632642	662662	562662	566566
2560	226416	666262	662222	299422	232916	619492	659493	412949	335483	489594	255959	759193

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 65 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ3804-28P

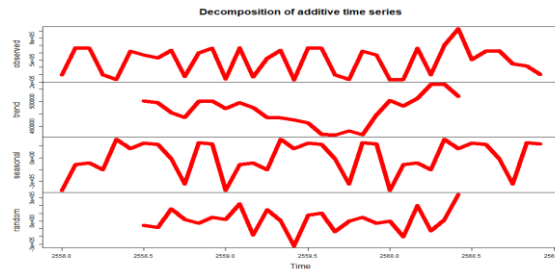


```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATH44002,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	632642	365122	262994	663162	232916	619492	622942	526489	294948	275000	597891	663162
2559	416646	666623	265622	521626	632256	226416	666262	662222	299422	232916	619492	566566
2560	226416	666262	662222	299422	300156	499636	526489	294948	275000	597891	752959	566584

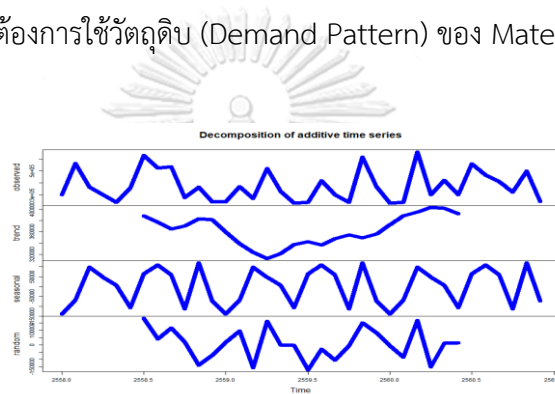
```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 66 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code H44002N



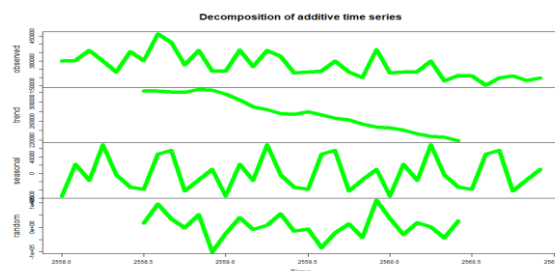
```
> ETDtimeseries = ts(MATNT0453,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug   Sep   Oct   Nov   Dec
2558 298332 666262 662222 299422 232916 619492 566566 526489 632252 275000 597891 663162
2559 236691 666623 265622 521626 632256 226416 666262 662222 299422 232916 619492 566566
2560 226416 233662 662222 299422 698526 928485 506181 619495 624953 449500 419294 302661
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 67 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code NT0453-161



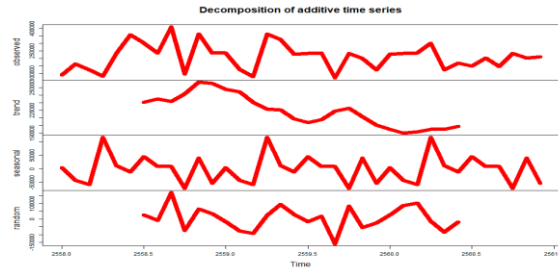
```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATNJ3778,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug   Sep   Oct   Nov   Dec
2558 298332 563223 362252 299422 232916 355662 633222 526489 536663 275000 362559 236652
2559 236691 366552 265622 521626 326662 226416 233666 416666 299422 232916 619492 366999
2560 226416 233662 662222 299422 419100 298608 559199 462861 411695 319493 499466 241619
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 68 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ3778-341



```
> ETDtimeseries = ts(MATNJ4432,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug   Sep   Oct   Nov   Dec
2558 298332 300255 362252 299422 232916 355662 302550 463212 411000 275000 362559 236652
2559 236691 366552 265622 362012 326662 226416 233666 236652 299422 232916 198233 366999
2560 226416 233662 236252 299422 179594 211949 210613 152949 197166 210106 182659 198033
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 69 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ4432-17P

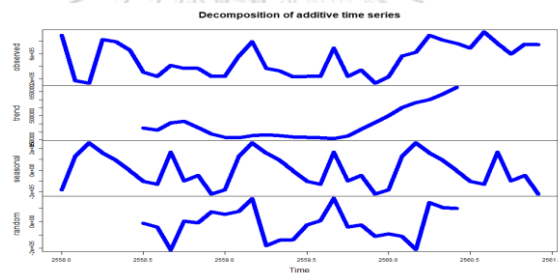


```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATNJ3779,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	89666	163983	123662	82266	232916	355662	302550	236662	411000	96026	362559	236652
2559	236691	126393	79325	362012	326662	226416	233666	236652	69325	232916	198233	123663
2560	226416	233662	236252	299422	123287	168419	149629	201929	146195	231994	201159	211064

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 70 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code NJ3779-15P



```
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseries = ts(MATPP48UF,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2558	896255	163983	123662	833222	796359	658223	302550	236662	411000	366999	362559	236652
2559	236691	563699	796322	362012	326662	226416	233666	236652	693252	232916	336955	123663
2560	226416	563999	626596	899226	826166	765933	691818	955466	765948	598422	756000	749264

```
> plot.ts(ETDtimeseries)
```

รูปที่ 71 รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของ Material Code PP48UF

จากการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุดิบ (Demand Pattern) ของวัสดุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด พบว่า วัสดุดิบมีลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending) และมีลักษณะเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุดิบ (Demand Pattern) ของวัสดุดิบกลุ่ม AAA

#	Material Code	Description	Pattern of Demand
1	PL1BLA	PCB MODULE	T, S
2	PL1BFA	PCB MODULE	T, S
3	PGI55A	CONNECTOR	T, S
4	PG1IGA	CONNECTOR	T, S
5	PG12XA	CONNECTOR	T, S
6	PG13EA	CONNECTOR	T, S
7	QN407A	SHIPPING TRAY	T, S
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	T, S
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	T, S
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	T, S
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	T, S
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	T, S
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	T, S
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	T, S
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	T, S
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	T, S
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	T, S
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	T, S
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	T, S
20	NJ4541-11P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
21	NJ3804-28P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
22	H44002N	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
23	NT0453-161	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
24	NJ3778-341	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
25	NJ4432-17P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
26	NJ3779-15P	FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD	T, S
27	PP48UF	PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE	T, S

หมายเหตุ:

T แทนลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending)

S แทนลักษณะเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal)

5.3 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ (Demand Forecasting Techniques)

ตามที่ได้วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ (Demand Pattern) ของวัตถุดิบทั้งหมด 27 ชนิดไปแล้วนั้น พบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวมมามีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series) ซึ่งมีลักษณะเป็นระยะเวลาเป็นช่วง ๆ อย่างต่อเนื่องกัน ได้แก่ ข้อมูลความต้องการจริงของแต่ละปี ต่อเนื่องกันไปเป็นระยะเวลาทั้งหมด 3 ปี ดังนั้นเทคนิคการพยากรณ์ที่สอดคล้องกับลักษณะความต้องการของวัตถุดิบที่มีลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending) และมีลักษณะเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique), เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) และ การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ หรือ เรียกว่า ARIMA Model (Autoregressive integrated moving average model) หลักเกณฑ์การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ (Choosing a Demand Forecasting Techniques) ทั้ง 3 เทคนิค แสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 หลักเกณฑ์การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ (Choosing a Demand Forecasting Techniques)

Technique	Pattern of Demand	Time Horizon	Type of Model
Naïve	ST, T, S	S	TS
Seasonal naïve	T, S	S	TS
Simple average	ST	S	TS
Moving average	ST	S	TS
Exponential smoothing	ST	S	TS
Linear exponential smoothing	T	S	TS
Seasonal exponential smoothing	S	S	TS
Holt-winters exponential smoothing	T, S	S	TS
Simple regression	T	I	C
Multiple regression	S, C	I	C
Classical decomposition	S	S	TS
Exponential trend models	T	I, L	TS
Box-Jenkins/ARIMA model	ST, T, S, C	S	TS
Time series multiple regression	T,S	I, L	C

หมายเหตุ:

Pattern of Demand: ST, Stationary; T, Trending; S, Seasonal; C, Cyclical

Time horizon: S, short term; I, Intermediate term; L, long term

Type of Model: TS, time series; C, causal

5.3.1 เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม Excel

การพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย เป็นการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตโดยอ้างอิงจากความต้องการก่อนหน้า ยกตัวอย่างเช่น การพยากรณ์ความต้องการในปี 2559 ได้มาจากการพยากรณ์ความต้องการในปี 2558 ในการวิจัยนี้เราต้องการพยากรณ์ความต้องการในปี 2561 ซึ่งได้มาจากการพยากรณ์ความต้องการในปี 2560 แสดงค่าการพยากรณ์ในปี 2559 ถึง 2561 โดยโปรแกรม Excel ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย(Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม Excel

Year	Time (Month)	Demand (Y_t)	Forecast (\hat{Y}_t)	$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$	$(Y_t - \hat{Y}_t)^2$	$1 Y_t - \hat{Y}_t$	$Y_t - \hat{Y}_t / Y_t$	$1 Y_t - \hat{Y}_t / Y_t$
2558	1	429,591						
	2	499,628						
	3	593,661						
	4	626,154						
	5	498,998						
	6	495,949						
	7	669,016						
	8	591,061						
	9	332,645						
	10	699,461						
	11	952,114						
	12	855,261						
2559	13	519,629	429,591	90,038	8,106,841,444	90,038	0.17327	0.173273624
	14	692,612	499,628	192,984	37,242,824,256	192,984	0.27863	0.278632192
	15	825,602	593,661	231,941	53,796,627,481	231,941	0.28094	0.280935608
	16	711,066	626,154	84,912	7,210,047,744	84,912	0.11942	0.119415075
	17	626,261	498,998	127,263	16,195,871,169	127,263	0.20321	0.203210802
	18	565,495	495,949	69,546	4,836,646,116	69,546	0.12298	0.12298252
	19	746,229	669,016	77,213	5,961,847,369	77,213	0.10347	0.103470918
	20	361,611	591,061	- 229,450	52,647,302,500	229,450	- 0.63452	0.634521627
	21	959,494	332,645	626,849	392,939,668,801	626,849	0.65331	0.653312058
	22	652,632	699,461	- 46,829	2,192,955,241	46,829	- 0.07175	0.071754067
	23	661,412	952,114	- 290,702	84,507,652,804	290,702	- 0.43952	0.439517275
	24	626,152	855,261	- 229,109	52,490,933,881	229,109	- 0.36590	0.365899973
2560	25	797,987	519,629	278,358	77,483,176,164	278,358	0.34883	0.348825231
	26	796,225	692,612	103,613	10,735,653,769	103,613	0.13013	0.130130302
	27	925,762	825,602	100,160	10,032,025,600	100,160	0.10819	0.108191954
	28	726,889	711,066	15,823	250,367,329	15,823	0.02177	0.02176811
	29	797,987	626,261	171,726	29,489,819,076	171,726	0.21520	0.215198994
	30	796,225	565,495	230,730	53,236,332,900	230,730	0.28978	0.289779899
	31	925,762	746,229	179,533	32,232,098,089	179,533	0.19393	0.193929973
	32	726,889	361,611	365,278	133,428,017,284	365,278	0.50252	0.502522393
	33	822,997	959,494	- 136,497	18,631,431,009	136,497	- 0.16585	0.165853581
	34	985,577	652,632	332,945	110,852,373,025	332,945	0.33782	0.337817339
	35	698,855	661,412	37,443	1,401,978,249	37,443	0.05358	0.053577638
	36	745,650	626,152	119,498	14,279,772,004	119,498	0.16026	0.160260176
2561	37		797,987					
	38		796,225					
	39		925,762					
	40		726,889					
	41		797,987					
	42		796,225					
	43		925,762					
	44		726,889					
	45		822,997					
	46		985,577					
	47		698,855					
	48		745,650					

5.3.2 เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม R

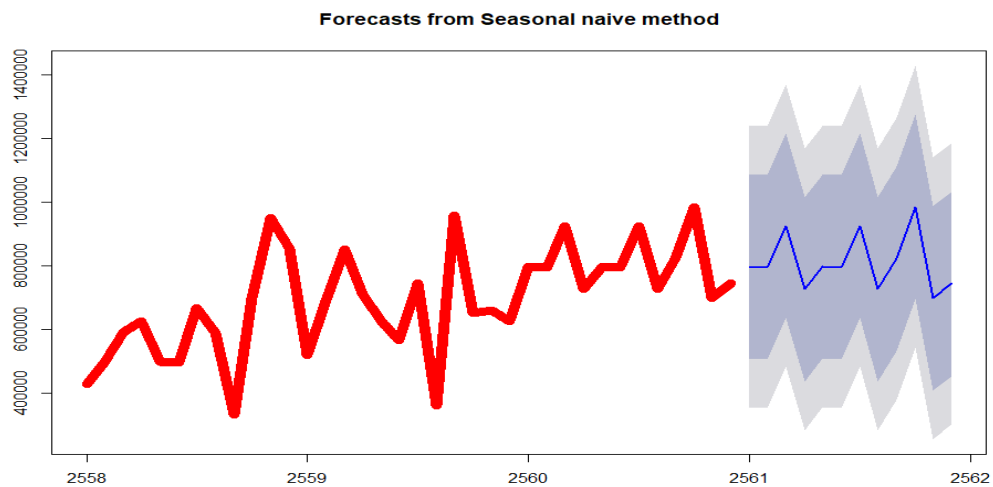
เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) สามารถใช้โปรแกรม R ในการหาค่าการพยากรณ์ในปี 2561 แสดงขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชื่อข้อมูล ได้แก่ ETDtimeseries
2. รูปแบบของข้อมูลเป็นแบบระยะเวลา (TS: Time series) โดยมีความถี่เท่ากับ 12 เดือน และให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นที่ปี 2558 เริ่มเดือนที่ 1 ได้แก่ ts(MATPL1BLA, frequency=12, start=c(2558,1))
3. เทคนิคการพยากรณ์แบบ Seasonal Naïve ได้แก่ ETDtimeseriesseasonnaive = snive(ETDtimeseries)
4. Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 และ Plot ค่าการพยากรณ์ในปี 2561 กำหนดให้กราฟของข้อมูลย้อนหลังแสดงเป็นสีแดง ความหนาเท่ากับ 10 และค่าการพยากรณ์ของปี 2561 เป็นสีฟ้า (สามารถกำหนดสีและความหนาของเส้นกราฟได้ตามความต้องการ) ได้แก่ plot.ts (ETDtimeseries, col = "red", lwd = 10) และ ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts = forecast(ETDtimeseriesseasonnaive, h=12)
5. ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Measuring Forecast Error) ได้แก่ accuracy(ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts)

การเขียนโปรแกรม, Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 และเส้นกราฟการพยากรณ์, ค่าการพยากรณ์ในปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่แสดงผลโดยโปรแกรม R แสดงดังรูปที่ 72-74

```
#seasonal naive technique
ETDtimeseries = ts(MATPL1BLA,frequency=12, start=c(2558,1))
ETDtimeseries
plot.ts(ETDtimeseries)
ETDtimeseriesseasonnaive = snaive(ETDtimeseries)
plot(ETDtimeseriesseasonnaive,col = "red", lwd = 10)
library(forecast)
ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts = forecast(ETDtimeseriesseasonnaive, h=12)
ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts
plot(ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts,col = "red", lwd = 10)
accuracy(ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts)
```

รูปที่ 72 การเขียนโปรแกรมของเทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique) โดยโปรแกรม R



รูปที่ 73 กราฟการพยากรณ์ปี 2561 ของเทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naive Technique) โดยโปรแกรม R

```
> #seasonal naive technique
> ETDtimeseries = ts(MATPL1BLA,frequency=12, start=c(2558,1))
> ETDtimeseries
      Jan  Feb  Mar  Apr  May  Jun  Jul  Aug  Sep  Oct  Nov  Dec
2558 429591 499628 593661 626154 498998 495949 669016 591061 332645 699461 952114 855261
2559 519629 692612 852602 711066 626261 565945 746299 361611 959494 652632 661412 626152
2560 797987 796225 925762 726889 797987 796225 925762 726889 822997 985577 698855 745650
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDtimeseriesseasonnaive = snaive(ETDtimeseries)
> plot(ETDtimeseriesseasonnaive,col = "red", lwd = 10)
> library(forecast)
> ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts = forecast(ETDtimeseriesseasonnaive, h=12)
> ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts
      Point Forecast  Lo 80  Hi 80  Lo 95  Hi 95
Jan 2561      797987 509210.8 1086763.2 356341.9 1239632
Feb 2561      796225 507448.8 1085001.2 354579.9 1237870
Mar 2561      925762 636985.8 1214538.2 484116.9 1367407
Apr 2561      726889 438112.8 1015665.2 285243.9 1168534
May 2561      797987 509210.8 1086763.2 356341.9 1239632
Jun 2561      796225 507448.8 1085001.2 354579.9 1237870
Jul 2561      925762 636985.8 1214538.2 484116.9 1367407
Aug 2561      726889 438112.8 1015665.2 285243.9 1168534
Sep 2561      822997 534220.8 1111773.2 381351.9 1264642
Oct 2561      985577 696800.8 1274353.2 543931.9 1427222
Nov 2561      698855 410078.8  987631.2 257209.9 1140500
Dec 2561      745650 456873.8 1034426.2 304004.9 1187295
> plot(ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts,col = "red", lwd = 10)
> accuracy(ETDtimeseriesseasonnaiveforecasts)
      ME  RMSE  MAE  MPE  MAPE  MASE  ACF1
Training set 104302.8 225332.9 182018.3 10.88931 24.86887  1 -0.2107382
> |
```

รูปที่ 74 ค่าการพยากรณ์ปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนของเทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naive Technique) โดยโปรแกรม R

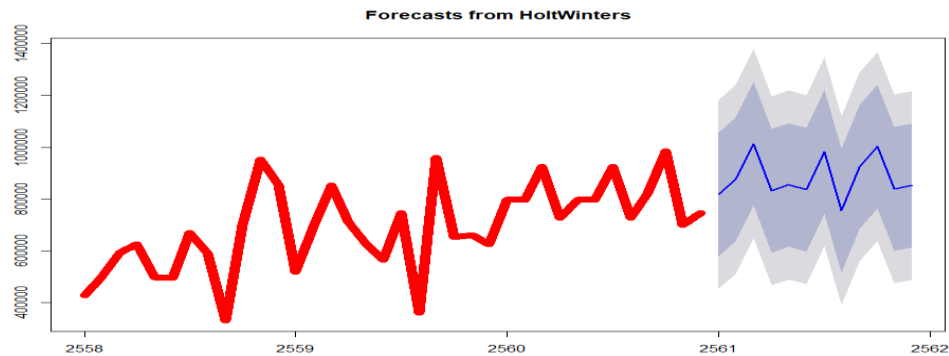
5.3.3 เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R

เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) สามารถใช้โปรแกรม R ในการหาค่าการพยากรณ์ในปี 2561 แสดงขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชื่อข้อมูล ได้แก่ ETDtimeseries
 2. รูปแบบของข้อมูลเป็นแบบระยะเวลา (TS: Time series) โดยมีความถี่เท่ากับ 12 เดือน และให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นที่ปี 2558 เริ่มเดือนที่ 1 ได้แก่ ts(MATPL1BLA, frequency=12, start=c(2558,1))
 3. เทคนิคการพยากรณ์แบบ Holt-winters ได้แก่ ETDtimeseriesholt = Holtwinter(ETDtimeseries)
 4. Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 และ Plot ค่าการพยากรณ์ในปี 2561 กำหนดให้กราฟของข้อมูลย้อนหลังแสดงเป็นสีแดง ความหนาเท่ากับ 10 และค่าการพยากรณ์ของปี 2561 เป็นสีฟ้า (สามารถกำหนดสีและความหนาของเส้นกราฟได้ตามความต้องการ) ได้แก่ plot.ts (ETDtimeseries, col = "red", lwd = 10) และ ETDtimeseriesholtforecasts = forecast(ETDtimeseriesholt, h=12)
 5. ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Measuring Forecast Error) ได้แก่ accuracy(ETDtimeseriesholtforecasts)
- การเขียนโปรแกรม, กราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 และเส้นกราฟการพยากรณ์, ค่าการพยากรณ์ในปี 2561, ค่าพารามิเตอร์ (α , β , γ) และค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่แสดงผลโดยโปรแกรม R แสดงดังรูปที่ 75-78

```
#Holt-winters exponential smoothing technique
ETD
ETDtimeseries = ts(ETD,frequency=12, start=c(2558,1))
ETDtimeseries
plot.ts(ETDtimeseries)
ETDtimeseriesholt = Holtwinters(ETDtimeseries )
ETDtimeseriesholt
plot(ETDtimeseriesholtforecasts)
library(forecast)
ETDtimeseriesholtforecastsforecasts = forecast(ETDtimeseriesholt, h=12)
ETDtimeseriesholtforecastsforecasts
plot(ETDtimeseriesholtforecastsforecasts,col = "red", lwd = 10)
accuracy(ETDtimeseriesholtforecastsforecasts)
Holtwinters(x=ETDtimeseries)
```

รูปที่ 75 การเขียนโปรแกรมของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R



รูปที่ 76 กราฟการพยากรณ์ปี 2561 ของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R

```
> Holtwinters(x=ETDtimeseries)
Holt-winters exponential smoothing with trend and additive seasonal component.

Call:
Holtwinters(x = ETDtimeseries)

Smoothing parameters:
alpha: 0
beta : 0
gamma: 0.6710233
```

รูปที่ 77 ค่าพารามิเตอร์ (α , β , γ) ของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R

```
> library(forecast)
> ETDtimeseriesHoltforecastsforecasts = forecast(ETDtimeseriesHolt, h=12)
> ETDtimeseriesHoltforecastsforecasts
      Point Forecast    Lo 80    Hi 80    Lo 95    Hi 95
Jan 2561    818186.5 579954.9 1056418.0 453842.7 1182530
Feb 2561    875402.0 637170.4 1113633.6 511058.3 1239746
Mar 2561   1013969.7 775738.1 1252201.3 649625.9 1378313
Apr 2561    832148.0 593916.4 1070379.6 467804.3 1196492
May 2561    854284.0 616052.4 1092515.6 489940.2 1218628
Jun 2561    836407.5 598175.9 1074639.1 472063.7 1200751
Jul 2561    982332.9 744101.3 1220564.5 617989.1 1346677
Aug 2561    755055.6 516824.0  993287.2 390711.8 1119399
Sep 2561    922328.8 684097.2 1160560.4 557985.0 1286673
Oct 2561   1002636.3 764404.7 1240867.9 638292.5 1366980
Nov 2561    839368.5 601136.9 1077600.1 475024.7 1203712
Dec 2561    852418.2 614186.6 1090649.8 488074.4 1216762
> plot(ETDtimeseriesHoltforecastsforecasts,col = "red", lwd = 10)
> accuracy(ETDtimeseriesHoltforecastsforecasts)
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set 30191.67 184466.6 131082 0.7625132 18.77346 0.7201581 -0.2002087
```

รูปที่ 78 ค่าการพยากรณ์ปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) โดยโปรแกรม R

5.3.4 การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีบอซ-เจนกินส์ หรือเรียกว่า ARIMA Model (Autoregressive integrated moving average model) โดยโปรแกรม R

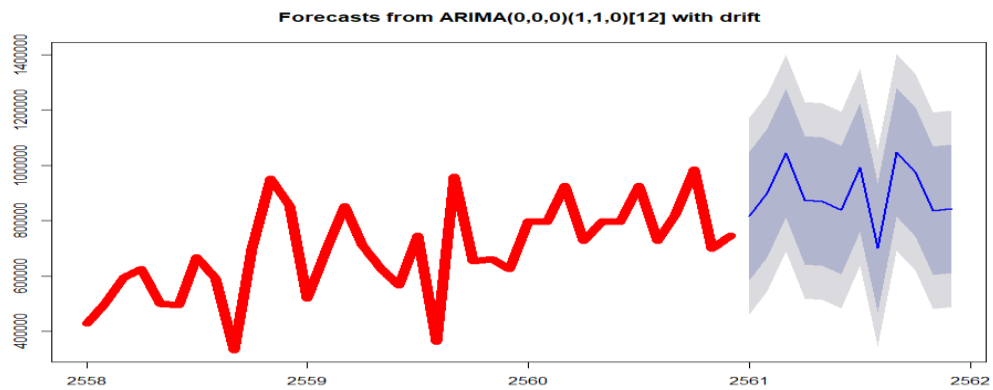
เทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model สามารถใช้โปรแกรม R ในการหาค่าการพยากรณ์ในปี 2561 แสดงขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชื่อข้อมูล ได้แก่ ETDtimeseries
2. รูปแบบของข้อมูลเป็นแบบระยะเวลา (TS: Time series) โดยมีความถี่เท่ากับ 12 เดือน และให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นที่ปี 2558 เริ่มเดือนที่ 1 ได้แก่ ts(MATPL1BLA, frequency=12, start=c(2558,1))
3. เทคนิคการพยากรณ์แบบ ARIMA ได้แก่ ETDARIMA = auto.arima(ETDtimeseries, D =1, trace = TRUE)
4. Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึง ปี พ.ศ 2560 และ Plot ค่าการพยากรณ์ในปี 2561 กำหนดให้กราฟของข้อมูลย้อนหลังแสดงเป็นสีแดง ความหนาเท่ากับ 10 และค่าการพยากรณ์ของปี 2561 เป็นสีฟ้า (สามารถกำหนดสีและความหนาของเส้นกราฟได้ตามความต้องการ) ได้แก่ plot.ts (ETDARIMAFORECAST, col = "red", lwd = 10) และ ETDARIMAFORECAST = forecast(ETDARIMA, h=12)
5. ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Measuring Forecast Error) ได้แก่ accuracy(ETDARIMAFORECAST)

การเขียนโปรแกรม, Plot เส้นกราฟของข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ 2558 ถึงปี พ.ศ 2560 และเส้นกราฟการพยากรณ์, ค่าการพยากรณ์ในปี 2561, ค่าพารามิเตอร์ และค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่แสดงผลโดยโปรแกรม R แสดงดังรูปที่ 79-82

```
#Autoregressive integrated moving average (ARIMA MODEL)
ETD
ETDtimeseries = ts(ETD,frequency=12, start=c(2558,1))
ETDtimeseries
plot.ts(ETDtimeseries)
ETDARIMA = auto.arima(ETDtimeseries,D=1,trace = TRUE)
library(forecast)
ETDARIMAFORECAST = forecast(ETDARIMA,h = 12)
ETDARIMAFORECAST
plot(ETDARIMAFORECAST,col = "red", lwd = 10)
accuracy(ETDARIMAFORECAST)
```

รูปที่ 79 การเขียนโปรแกรมของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R



รูปที่ 80 กราฟการพยากรณ์ปี 2561 ของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R

```
> ETDtimeseries
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug   Sep   Oct   Nov   Dec
2558 429591 499628 593661 626154 498998 495949 669016 591061 332645 699461 952114 855261
2559 519629 692612 852602 711066 626261 565945 746299 361611 959494 652632 661412 626152
2560 797987 796225 925762 726889 797987 796225 925762 726889 822997 985577 698855 745650
> plot.ts(ETDtimeseries)
> ETDARIMA = auto.arima(ETDtimeseries,D=1,trace = TRUE)

ARIMA(2,0,2)(1,1,1)[12] with drift      : Inf
ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12] with drift    : 658.5094
ARIMA(1,0,0)(1,1,0)[12] with drift    : 660.5127
ARIMA(0,0,1)(0,1,1)[12] with drift    : 660.3844
ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]               : 661.9069
ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12] with drift    : 657.7779
ARIMA(0,0,0)(1,1,1)[12] with drift    : 660.6832
ARIMA(0,0,1)(1,1,0)[12] with drift    : 660.3554
ARIMA(1,0,1)(1,1,0)[12] with drift    : Inf
ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]               : 663.9274

Best model: ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12] with drift
```

รูปที่ 81 ค่าพารามิเตอร์ของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R

```
> library(forecast)
> ETDARIMAFORECAST = forecast(ETDARIMA,h = 12)
> ETDARIMAFORECAST
      Point Forecast   Lo 80   Hi 80   Lo 95   Hi 95
Jan 2561    816287.8 583854.0 1048721.5 460811.0 1171764
Feb 2561    900874.9 668441.2 1133308.7 545398.2 1256352
Mar 2561   1045460.1 813026.4 1277893.8 689983.4 1400937
Apr 2561    874919.8 642486.1 1107353.6 519443.1 1230397
May 2561    868979.3 636545.6 1101413.1 513502.6 1224456
Jun 2561    838283.2 605849.5 1070717.0 482806.5 1193760
Jul 2561    992931.1 760497.4 1225364.9 637454.4 1348408
Aug 2561    702238.8 469805.0  934672.5 346762.0 1057716
Sep 2561   1046295.8 813862.1 1278729.6 690819.1 1401773
Oct 2561    976903.9 744470.2 1209337.7 621427.2 1332381
Nov 2561    836202.4 603768.7 1068636.2 480725.7 1191679
Dec 2561    842450.5 610016.7 1074884.2 486973.7 1197927
> plot(ETDARIMAFORECAST,col = "red", lwd = 10)
> accuracy(ETDARIMAFORECAST)
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -5066.29 141782.7 86439.82 -3.107621 12.60423 0.4748962 -0.08338904
> |
```

รูปที่ 82 ค่าการพยากรณ์ปี 2561 และค่าความคลาดเคลื่อนของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model โดยโปรแกรม R

ตารางที่ 23 ค่าพารามิเตอร์ (α , β , γ) ของเทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ
 โฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) และค่าพารามิเตอร์
 ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s ของเทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA โดย
 โปรแกรม R

Material Code	Pattern of Demand	Forecasting Techniques			
		Holt-Winters Exponential Smoothing			Autoregressive Integrated Moving Average
		Alpha (α)	Beta (β)	Gamma (γ)	ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s
PL1BLA	T, S	0	0	0.6710233	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
PL1BFA	T, S	0	0	0.3646941	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
PGI55A	T, S	0.1228757	0.3076697	0.02668518	ARIMA(0,1,1)(1,1,0)[12]
PG11GA	T, S	0.3577187	0	0.3253272	ARIMA(0,1,1)(0,1,0)[12]
PG12XA	T, S	0.2253695	0	0.9543827	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
PG13EA	T, S	0.0271879	1	0.3881861	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
QN407A	T, S	0	0	0	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN2UXE	T, S	0.3295685	0	1	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN2BEA	T, S	0.0882753	0	0.546857	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN3CNB	T, S	0.0840336	0.09114214	0.6492461	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN2PED	T, S	0.01545298	1	0.972838	ARIMA(1,0,0)(1,1,0)[12]
QN2BHA	T, S	0.04980536	0	1	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN2WFF	T, S	0.1644625	0	0.3432469	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN2VRE	T, S	0.1934341	0.2136877	1	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
QN23ZB	T, S	0.06528859	0.2837425	0.3419525	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN2YDC	T, S	0.3608764	0.07568253	0.6380345	ARIMA(0,1,1)(0,1,0)[12]
QN27LB	T, S	0.04685199	0	0.3951148	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
QN27KC	T, S	0.59314	0	1	ARIMA(0,1,2)(0,1,0)[12]
QN25IC	T, S	0	0	0.6363927	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
NJ4541-11P	T, S	0.01816215	1	0.5888229	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
NJ3804-28P	T, S	0	0	0	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
H44002N	T, S	0	0	0	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
NT0453-161	T, S	0	0	0.03955525	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
NJ3778-341	T, S	0.1409928	0	0.422238	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
NJ4432-17P	T, S	0.003076229	1	0.7561751	ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[12]
NJ3779-15P	T, S	0	0	0.7943281	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[12]
PP48UF	T, S	0.5798015	0.003808829	0.3606783	ARIMA(0,1,1)(1,1,0)[12]

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE: Mean Absolute Percentage Error) ของเทคนิคการพยากรณ์ทั้งหมด 3 เทคนิคของวัตถุดิบกลุ่ม AAA โดยโปรแกรม R

Material Code	Mean Absolute Percentage Error (MAPE) (%)			Conclusion of Forecasting Technique
	Seasonal Naïve	Holt-Winters Exponential Smoothing	Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	
PL1BLA	24.869	18.773	12.604	ARIMA
PL1BFA	91.788	62.293	39.489	ARIMA
PGI55A	79.346	42.810	31.536	ARIMA
PG1IGA	71.980	40.222	41.410	Holt-Winters Exponential Smoothing
PG12XA	37.870	30.910	25.280	ARIMA
PG13EA	84.002	45.261	63.375	Holt-Winters Exponential Smoothing
QN407A	53.214	41.649	26.452	ARIMA
QN2UXE	114.915	72.976	63.833	ARIMA
QN2BEA	134.780	93.278	61.403	ARIMA
QN3CNB	95.932	66.068	44.494	ARIMA
QN2PED	65.251	35.263	30.630	ARIMA
QN2BHA	52.078	41.627	26.369	ARIMA
QN2WFF	95.783	65.337	28.614	ARIMA
QN2VRE	39.691	19.963	26.494	Holt-Winters Exponential Smoothing
QN23ZB	76.448	57.282	31.499	ARIMA
QN2YDC	53.486	31.552	20.737	ARIMA
QN27LB	22.252	21.007	13.872	ARIMA
QN27KC	55.928	22.626	25.432	Holt-Winters Exponential Smoothing
QN25IC	56.913	44.306	37.975	ARIMA
NJ4541-11P	46.381	35.560	33.424	ARIMA
NJ3804-28P	48.535	32.214	32.390	Holt-Winters Exponential Smoothing
H44002N	43.803	28.906	29.235	Holt-Winters Exponential Smoothing
NT0453-161	55.115	34.379	30.431	ARIMA
NJ3778-341	44.013	29.967	21.933	ARIMA
NJ4432-17P	37.010	22.961	14.740	ARIMA
NJ3779-15P	65.523	49.447	43.715	ARIMA
PP48UF	70.779	26.679	36.008	Holt-Winters Exponential Smoothing

Remark:

The highlighted cells represent the lowest values of MAPE; using three forecasting techniques.

5.4 การทดสอบเทียบความกลมกลืนของข้อมูล (Goodness of Fit Test)

เป็นวิธีการทดสอบสมมติฐานของชุดข้อมูลหรือรูปแบบโมเดลของอนุกรมเวลาว่ามีการแจกแจงเป็นรูปแบบใด ยกตัวอย่างของโรงงานกรณีศึกษาเช่น วัตถุประสงค์ชื่อ PL1BLA เราจะทดสอบว่าชุดข้อมูล 2 ชุดข้อมูลมีความกลมกลืนและมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยชุดข้อมูล 2 ชุดคือค่าพยากรณ์ความต้องการของวัตถุประสงค์ในปี 2561 ที่ได้จากการคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมเปรียบเทียบกับค่าของข้อมูลความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในปี 2561 มาทดสอบโดยจะพิจารณาจาก Normal Q-Q Plot และทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ซึ่งพบว่า Normal Q-Q Plot ของชุดข้อมูลของค่าพยากรณ์และค่าของความต้องการจริงส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้ๆ เส้นตรงที่มีลักษณะเอียงทำมุม 45 องศากับกราฟในแนวระดับ และค่า p-value ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.8715 แสดงว่าชุดของข้อมูล 2 ชุดข้อมูลดังกล่าวมีการแจกแจงแบบปกติ สมมติฐานการทดสอบคือ

สมมติฐานว่าง (Null Hypothesis: H_0) หรือสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

H_0 : ข้อมูลมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานทางเลือก (Alternative Hypothesis: H_A)

H_A : ข้อมูลไม่มีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ

กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ นำค่า p-value ไปเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญที่กำหนดดังนี้

ค่า p-value < ระดับนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$) \rightarrow ปฏิเสธสมมติฐาน H_0

ค่า p-value > ระดับนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$) \rightarrow ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน H_0

สรุปผลจากการทดสอบ ข้อมูลของค่าพยากรณ์ความต้องการวัตถุประสงค์และค่าของความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในปี 2561 ของวัตถุประสงค์ชื่อ PL1BLA ที่ทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test พบว่าได้ค่า ค่า p-value เท่ากับ 0.8715 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงไม่ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ซึ่งหมายความว่า ยอมรับสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis: H_0) ดังที่ว่า ข้อมูลมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกตินั่นเอง

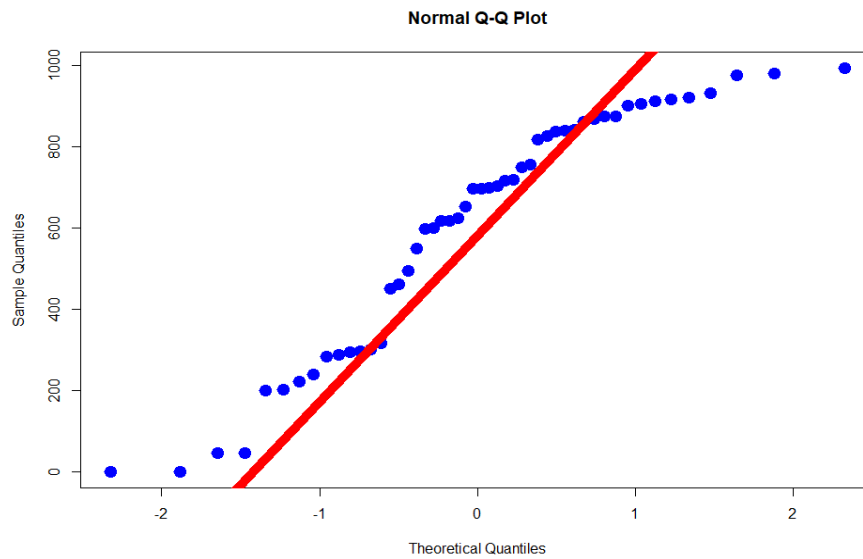
เนื่องจากมีวัตถุประสงค์ของกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ที่ต้องทำการทดสอบรูปแบบการแจกแจงว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ เพื่อความถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วในการหาค่า p-value จากการทดสอบด้วยสถิติ Box-Ljung Test ทางผู้จัดทำขอแนะนำวิธีทดสอบโดยใช้โปรแกรม R ซึ่งรายละเอียดและขั้นตอนการทำดังต่อไปนี้

1. เขียนข้อมูลค่าพยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบในปี 2561 โดยเลือกมาจากเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ เทคนิค ARIMA Model ในที่นี้กำหนดเป็นชื่อ newforecast
2. เขียนข้อมูลค่าความต้องการใช้วัตถุดิบจริงในปี 2561 ในที่นี้กำหนดเป็นชื่อ actualsales
3. Plot เส้นกราฟของมูลค่าพยากรณ์ความต้องการและค่าความต้องการจริงว่ามีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ในที่นี้กำหนดเป็นชื่อ `z <- c(newforecast,actualsales)` และ `plot(z)`
4. การกำหนดค่าจุดของค่าพยากรณ์ความต้องการและค่าความต้องการจริงให้เป็นสีฟ้า และมีความหนาเท่ากับ 8 ได้แก่ `qqnorm(z,col = "blue", lwd = 8)`
5. การกำหนดเส้นกราฟตรงที่มีลักษณะเอียงทำมุม 45 องศา กับแนวระดับ ให้เป็นสีแดง และมีความหนาเท่ากับ 10 ได้แก่ `qqline(z,col = "red", lwd = 10)`
6. หาค่า p-value ด้วยการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test กำหนด Lag เท่ากับ 36 และชนิดของการทดสอบเป็นแบบ Ljung-box ได้แก่ `Box.test(z, lag = 36, type = c("Ljung-box"))`

การเขียนโปรแกรม, Plot เส้นกราฟของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของค่าพยากรณ์ความต้องการและค่าความต้องการจริงของวัตถุดิบชนิด PL1BLA และค่า p-value ที่คำนวณได้จากสถิติทดสอบ Box-Ljung Test โดยใช้โปรแกรม R แสดงดังรูปที่ 83-85

```
newforecast <- c( 816,287.80, 900,874.90, 1,045,460.10, 874,919.80, 868,979.30, 838,283.20, 992,931.10, 702,238.80, 1,046,295.80, 976,903.9, 836,202.4, 842,450.5)
actualsales <- c( 696,548.00, 599,624.00, 825,652.00, 756,221.00, 861,294.00, 716,912.00, 698,616.00, 719,493.00, 616,199.00, 598,697, 916,301, 749,316)
plot(newforecast)
plot(actualsales)
z <- c(newforecast,actualsales)
plot(z)
qqnorm(z,col = "blue", lwd = 8)
qqline(z, col = "red", lwd = 10)
Box.test(z, lag = 36, type = c("Ljung-Box"))
```

รูปที่ 83 การเขียนโปรแกรมของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA โดยโปรแกรม R



รูปที่ 84 กราฟ Normal Q-Q Plot ของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA โดยโปรแกรม R

```
> PL1BLA
# A tibble: 36 x 1
  PL1BLA
  <dbl>
1 429591
2 499628
3 593661
4 626154
5 498998
6 495949
7 669016
8 591061
9 332645
10 699461
# ... with 26 more rows
> newforecast <- c( 816,287.80, 900,874.90, 1,045,
> actualsales <- c( 696,548.00, 599,624.00, 825,6
> plot(newforecast)
> plot(actualsales)
> z <- c(newforecast,actualsales)
> plot(z)
> qqnorm(z,col = "blue", lwd = 8)
> qqline(z, col = "red", lwd = 10)
> Box.test(z, lag = 36, type = c("Ljung-Box"))

Box-Ljung test

data: z
X-squared = 26.656, df = 36, p-value = 0.8715
> |
```

รูปที่ 85 ค่า p-value ของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบชนิด PL1BLA โดยโปรแกรม R

จากการทดสอบค่าของข้อมูลของค่าพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบและค่าของความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในปี 2561 ของวัตถุดิบทั้งหมด 27 ชนิด โดยทำการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test พบว่าได้ค่า ค่า p-value ของวัตถุดิบทั้งหมด 27 ชนิด มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงไม่ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ซึ่งหมายความว่า ยอมรับสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis: H_0) ดังที่ว่า ข้อมูลมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกตินั่นเอง แสดงดังตารางที่ 25

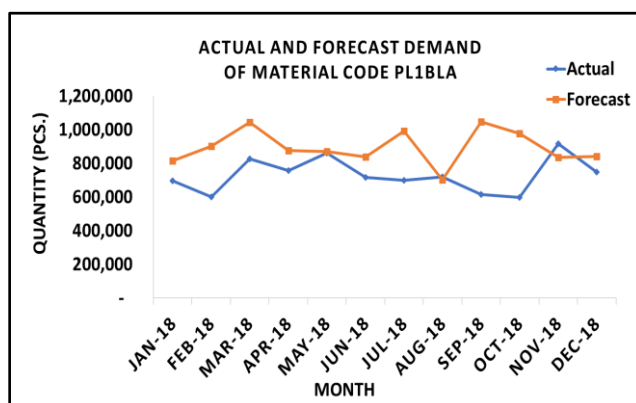
ตารางที่ 25 ค่า p-value ของการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung Test ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA โดยโปรแกรม R

Material Code	Forecasting Technique	P-value	Model is Useful
PL1BLA	ARIMA	0.8715	✓
PL1BFA	ARIMA	1.765	✓
PGI55A	ARIMA	0.3498	✓
PGIIGA	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.05954	✓
PG12XA	ARIMA	0.8127	✓
PG13EA	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.5252	✓
QN407A	ARIMA	0.669	✓
QN2UXE	ARIMA	0.293	✓
QN2BEA	ARIMA	0.519	✓
QN3CNB	ARIMA	0.072	✓
QN2PED	ARIMA	0.586	✓
QN2BHA	ARIMA	0.159	✓
QN2WFF	ARIMA	0.369	✓
QN2VRE	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.297	✓
QN23ZB	ARIMA	0.249	✓
QN2YDC	ARIMA	0.103	✓
QN27LB	ARIMA	0.127	✓
QN27KC	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.053	✓
QN25IC	ARIMA	0.2	✓
NJ4541-11P	ARIMA	0.9951	✓
NJ3804-28P	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.1374	✓
H44002N	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.538	✓
NT0453-161	ARIMA	0.07424	✓
NJ3778-341	ARIMA	0.9122	✓
NJ4432-17P	ARIMA	2.132	✓
NJ3779-15P	ARIMA	1.717	✓
PP48UF	Holt-Winters Exponential Smoothing	0.1046	✓

5.5 ค่าการพยากรณ์และค่าความต้องการจริงในปี 2561 ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA

ตามที่ได้วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ และคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดจากค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด (MAPE: Mean Absolute Percentage Error) ของเทคนิคการพยากรณ์ที่คัดเลือกมาทั้งหมด 3 เทคนิค รวมถึงการทดสอบความกลมกลืนของข้อมูลโดยหาค่า p-value ที่ได้จากการทดสอบการแจกแจงปกติ ด้วยสถิติทดสอบ Box-Ljung ค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่เลือกมาจากค่า MAPE ที่มีค่าน้อยที่สุดของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด แสดงดังรูปที่ 86-112

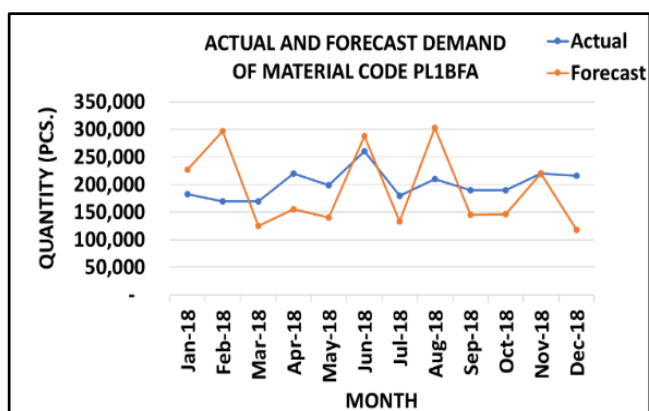
Material P/N	PL1BLA	
	Actual	Forecast
Jan-18	696,548	816,287.8000
Feb-18	599,624	900,874.9000
Mar-18	825,652	1,045,460.1000
Apr-18	756,221	874,919.8000
May-18	861,294	868,979.3000
Jun-18	716,912	838,283.2000
Jul-18	698,616	992,931.1000
Aug-18	719,493	702,238.8000
Sep-18	616,199	1,046,295.8000
Oct-18	598,697	976,903.9000
Nov-18	916,301	836,202.4000
Dec-18	749,316	842,450.5000



รูปที่ 86 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด

PL1BLA

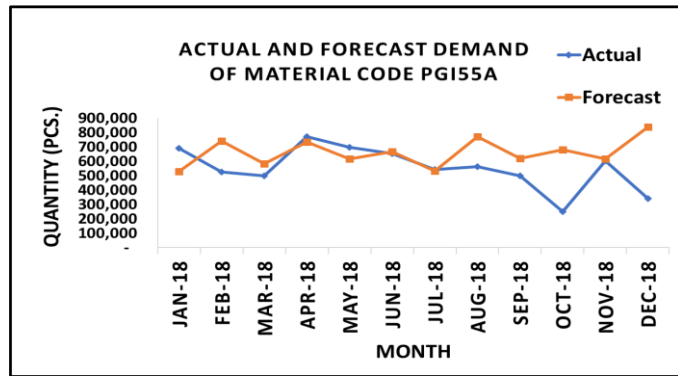
Material P/N	PL1BFA	
	Actual	Forecast
Jan-18	182,652	227,168.1000
Feb-18	169,595	297,009.4000
Mar-18	169,536	125,328.1000
Apr-18	220,055	155,528.2000
May-18	198,775	140,085.5000
Jun-18	260,803	288,016.9000
Jul-18	179,988	133,325.8000
Aug-18	210,066	302,886.6000
Sep-18	189,759	145,288.8000
Oct-18	189,766	145,954.3000
Nov-18	220,564	219,760.8000
Dec-18	216,397	117,787.9000



รูปที่ 87 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัตถุดิบชนิด

PL1BFA

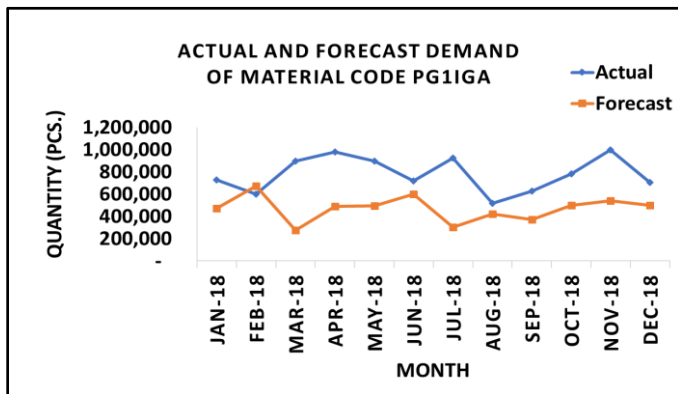
Material P/N	PGI55A	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	689,577	529,718.0000
Feb-18	525,993	740,732.7000
Mar-18	498,763	582,074.6000
Apr-18	769,952	734,039.5000
May-18	697,221	616,552.7000
Jun-18	652,179	666,102.6000
Jul-18	542,971	531,122.8000
Aug-18	562,893	772,485.7000
Sep-18	498,713	620,291.5000
Oct-18	248,999	681,180.2000
Nov-18	601,114	616,756.8000
Dec-18	341,161	838,189.7000



รูปที่ 88 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

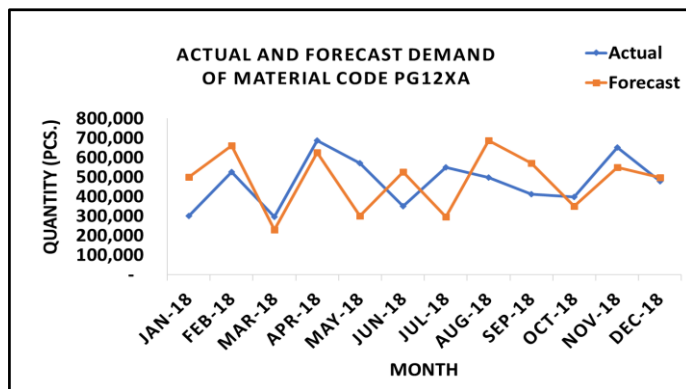
PGI55A

Material P/N	PGI1GA	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	728,899	471,595.0000
Feb-18	599,889	671,845.1000
Mar-18	896,229	274,500.2000
Apr-18	977,523	493,005.0000
May-18	895,588	496,128.8000
Jun-18	719,594	599,502.0000
Jul-18	925,485	304,509.6000
Aug-18	518,459	420,309.6000
Sep-18	628,495	370,530.8000
Oct-18	785,102	501,456.3000
Nov-18	996,129	543,377.8000
Dec-18	706,595	498,819.4000



รูปที่ 89 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุดิบชนิด PGI1GA

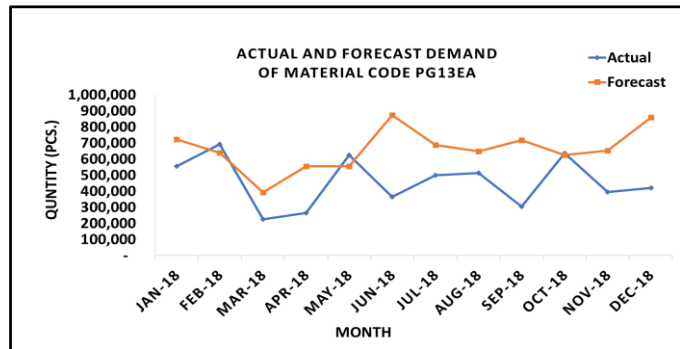
Material P/N	PG12XA	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	300,166	499,210.0000
Feb-18	525,627	661,654.0000
Mar-18	296,259	229,416.0000
Apr-18	687,526	626,492.0000
May-18	571,266	300,166.0000
Jun-18	350,056	525,627.0000
Jul-18	550,025	296,259.0000
Aug-18	498,566	687,526.0000
Sep-18	411,664	571,266.0000
Oct-18	398,866	350,056.0000
Nov-18	652,659	550,025.0000
Dec-18	479,000	498,566.0000



รูปที่ 90 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

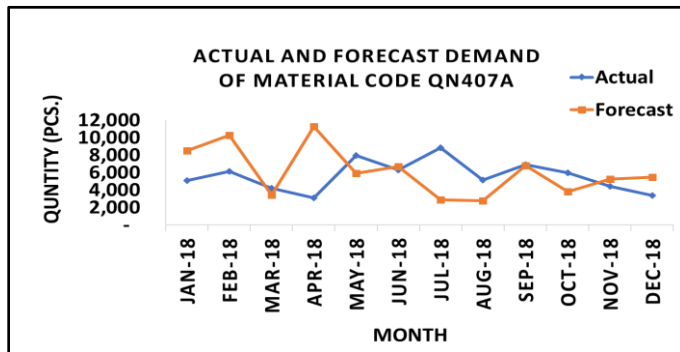
PG12XA

Material P/N	PG13EA	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	555,959	723,370.0000
Feb-18	692,946	638,293.3000
Mar-18	226,491	393,857.7000
Apr-18	264,969	555,124.1000
May-18	626,199	555,470.6000
Jun-18	365,956	872,690.7000
Jul-18	499,979	688,211.3000
Aug-18	512,595	649,481.7000
Sep-18	304,499	718,588.8000
Oct-18	636,184	624,754.6000
Nov-18	394,991	653,176.7000
Dec-18	421,459	858,553.8000



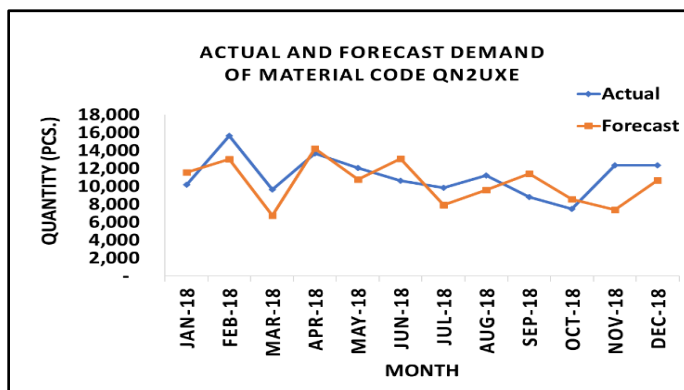
รูปที่ 91 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุชนิด PG13EA

Material P/N	QN407A	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	5,112	8,502.3480
Feb-18	6,125	10,284.4220
Mar-18	4,198	3,444.1740
Apr-18	3,106	11,303.0720
May-18	7,986	5,934.3630
Jun-18	6,315	6,699.4040
Jul-18	8,853	2,853.3260
Aug-18	5,133	2,790.6680
Sep-18	6,931	6,812.1880
Oct-18	5,968	3,798.5970
Nov-18	4,416	5,250.3010
Dec-18	3,369	5,453.1940



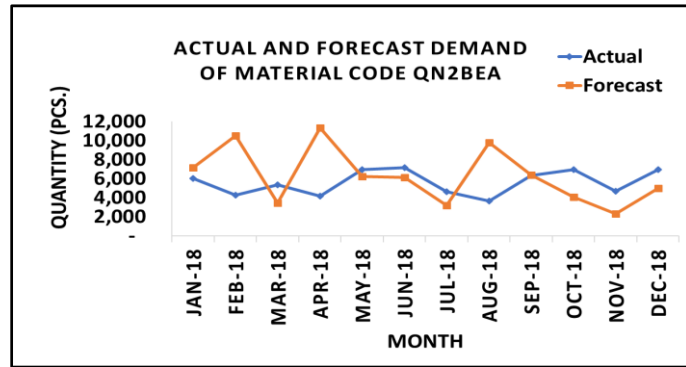
รูปที่ 92 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุชนิด QN407A

Material P/N	QN2UXE	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	10,183	11,585.0320
Feb-18	15,637	13,044.2640
Mar-18	9,641	6,737.9770
Apr-18	13,693	14,218.3320
May-18	12,034	10,776.1070
Jun-18	10,639	13,069.0180
Jul-18	9,863	7,933.4560
Aug-18	11,236	9,572.8030
Sep-18	8,793	11,407.6040
Oct-18	7,499	8,557.2380
Nov-18	12,369	7,392.5250
Dec-18	12,333	10,672.8520



รูปที่ 93 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุชนิด QN2UXE

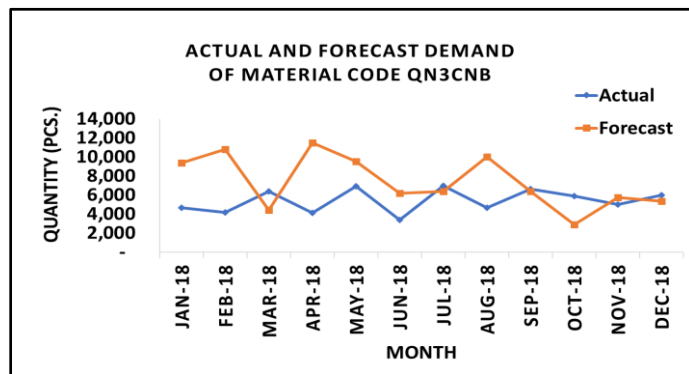
Material P/N	QN2BEA	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	6,012	7,160.8450
Feb-18	4,269	10,528.2010
Mar-18	5,369	3,438.2320
Apr-18	4,169	11,313.2180
May-18	6,941	6,209.6870
Jun-18	7,166	6,136.5870
Jul-18	4,631	3,206.2740
Aug-18	3,641	9,805.1740
Sep-18	6,315	6,391.0950
Oct-18	6,951	4,051.7300
Nov-18	4,699	2,330.4500
Dec-18	6,932	5,000.4480



รูปที่ 94 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

QN2BEA

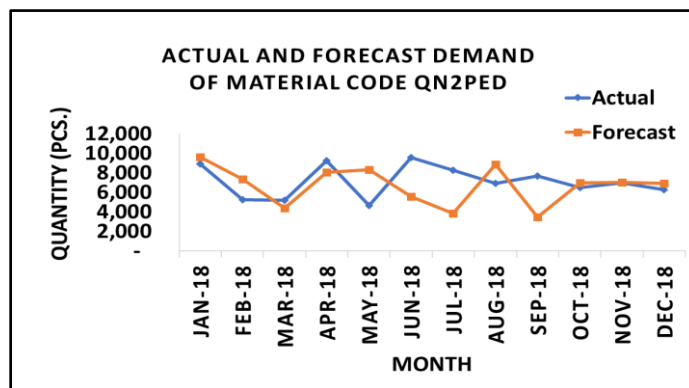
Material P/N	QN3CNB	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	4,661	9,364.3230
Feb-18	4,166	10,814.6730
Mar-18	6,353	4,397.0610
Apr-18	4,116	11,499.3340
May-18	6,892	9,512.0890
Jun-18	3,361	6,182.8830
Jul-18	6,946	6,358.7910
Aug-18	4,626	10,016.0710
Sep-18	6,621	6,355.5640
Oct-18	5,856	2,876.6870
Nov-18	4,998	5,708.0710
Dec-18	5,992	5,326.7690



รูปที่ 95 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

QN3CNB

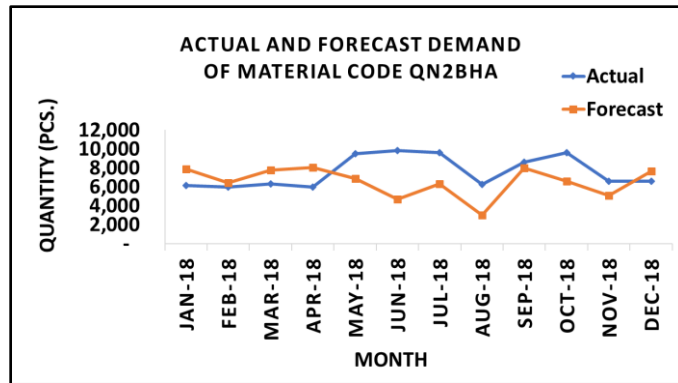
Material P/N	QN2PED	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	8,923	9,631.2340
Feb-18	5,261	7,348.5640
Mar-18	5,185	4,381.0840
Apr-18	9,254	8,042.2580
May-18	4,629	8,300.6970
Jun-18	9,592	5,549.0490
Jul-18	8,261	3,856.2720
Aug-18	6,926	8,865.6480
Sep-18	7,699	3,471.7220
Oct-18	6,495	6,952.5660
Nov-18	6,962	7,016.9680
Dec-18	6,265	6,916.7620



รูปที่ 96 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

QN2PED

Material P/N	QN2BHA	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	6,161	7,852.4550
Feb-18	5,959	6,451.0380
Mar-18	6,322	7,770.5750
Apr-18	5,959	8,053.1850
May-18	9,526	6,857.1660
Jun-18	9,859	4,680.3920
Jul-18	9,596	6,315.6380
Aug-18	6,228	2,998.9240
Sep-18	8,596	8,017.9090
Oct-18	9,595	6,614.0650
Nov-18	6,596	5,069.9020
Dec-18	6,593	7,661.4210

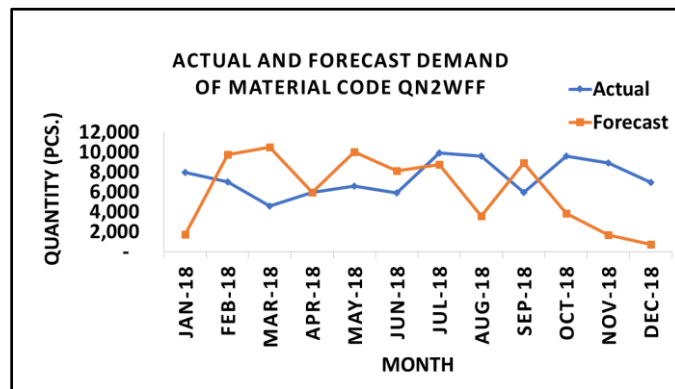


รูปที่ 97 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด



QN2BHA

Material P/N	QN2WFF	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	7,959	1,716.1423
Feb-18	6,999	9,737.4184
Mar-18	4,595	10,512.7937
Apr-18	5,959	5,949.2900
May-18	6,595	9,997.8041
Jun-18	5,912	8,134.7703
Jul-18	9,926	8,739.4104
Aug-18	9,592	3,594.8514
Sep-18	5,949	8,886.5122
Oct-18	9,595	3,855.3424
Nov-18	8,926	1,677.9939
Dec-18	6,957	725.4776

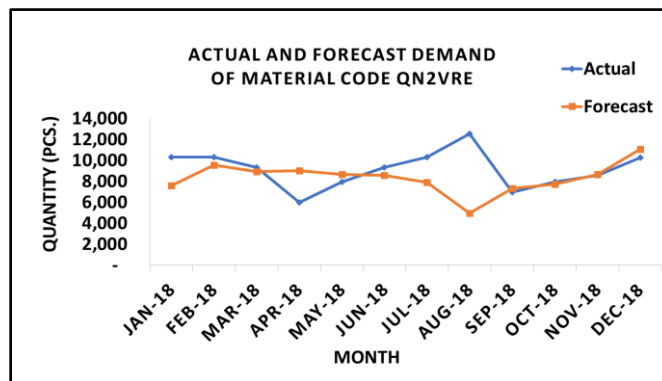


รูปที่ 98 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด



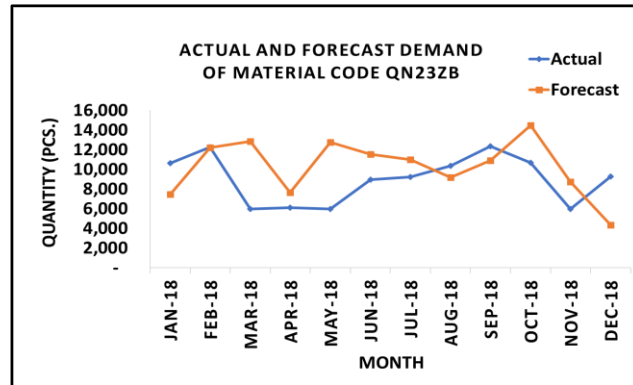
QN2WFF

Material P/N	QN2VRE	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	10,326	7,591.5140
Feb-18	10,329	9,535.2440
Mar-18	9,351	8,949.1850
Apr-18	5,996	9,036.6330
May-18	7,952	8,641.4040
Jun-18	9,331	8,576.0380
Jul-18	10,326	7,922.0860
Aug-18	12,523	4,959.6910
Sep-18	6,949	7,343.1870
Oct-18	7,956	7,718.4500
Nov-18	8,563	8,667.2550
Dec-18	10,265	11,074.2810



รูปที่ 99 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุดิบชนิด QN2VRE

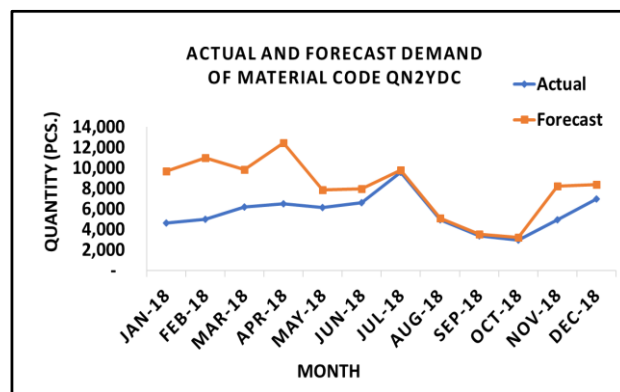
Material P/N	QN23ZB	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	10,628	7,457.3960
Feb-18	12,261	12,224.7490
Mar-18	5,959	12,842.1860
Apr-18	6,126	7,649.3940
May-18	5,959	12,764.7930
Jun-18	8,959	11,553.7180
Jul-18	9,226	10,997.3000
Aug-18	10,358	9,178.5610
Sep-18	12,369	10,920.9860
Oct-18	10,664	14,469.3460
Nov-18	5,959	8,721.6980
Dec-18	9,261	4,329.9780



รูปที่ 100 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

QN23ZB

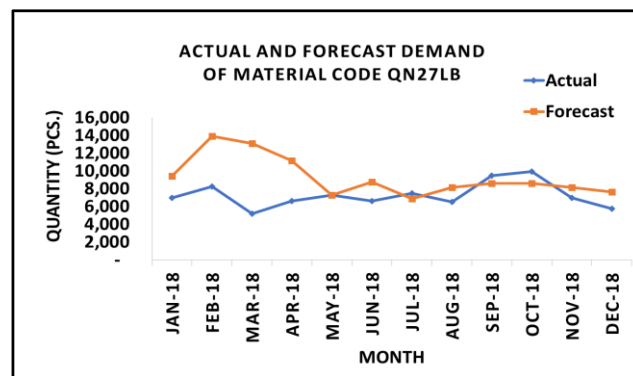
Material P/N	QN2YDC	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	4,635	5,024.0028
Feb-18	4,962	6,025.0028
Mar-18	6,162	3,668.0028
Apr-18	6,495	5,928.0028
May-18	6,148	1,702.9972
Jun-18	6,595	1,375.9972
Jul-18	9,591	175.9972
Aug-18	4,926	157.0028
Sep-18	3,362	189.9972
Oct-18	2,946	257.0028
Nov-18	4,959	3,253.0028
Dec-18	6,962	1,411.9972



รูปที่ 101 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

QN2YDC

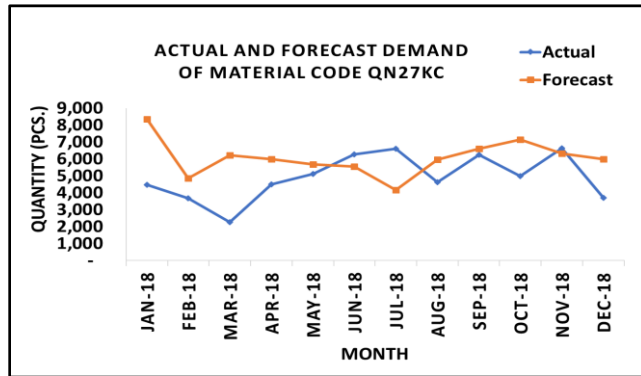
Material P/N	QN27LB	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	6,956	9,432.5630
Feb-18	8,262	13,888.7530
Mar-18	5,162	13,065.0550
Apr-18	6,598	11,175.7110
May-18	7,299	7,285.7950
Jun-18	6,595	8,773.8690
Jul-18	7,499	6,874.4480
Aug-18	6,499	8,142.7000
Sep-18	9,459	8,623.2700
Oct-18	9,921	8,587.4900
Nov-18	6,991	8,164.7540
Dec-18	5,749	7,613.0070



รูปที่ 102 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

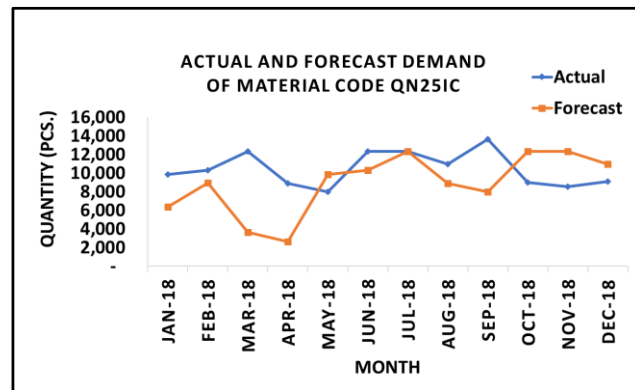
QN27LB

Material P/N	QN27KC	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	4,462	8,360.5380
Feb-18	3,662	4,867.4010
Mar-18	2,259	6,223.6060
Apr-18	4,499	5,978.6150
May-18	5,111	5,685.5210
Jun-18	6,264	5,540.0510
Jul-18	6,595	4,160.3120
Aug-18	4,621	5,960.7350
Sep-18	6,236	6,606.2960
Oct-18	4,989	7,143.0480
Nov-18	6,618	6,329.4440
Dec-18	3,689	5,985.8740



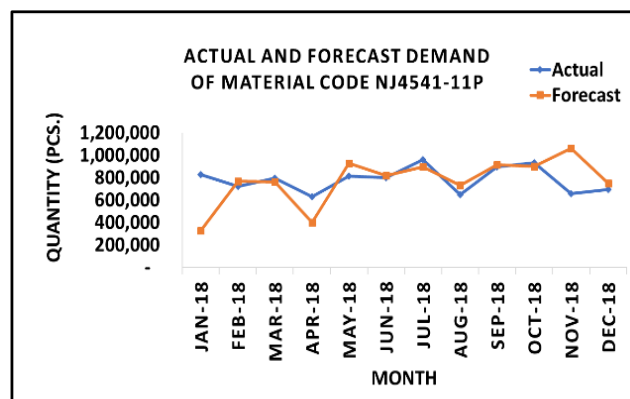
รูปที่ 103 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุชนิด QN27KC

Material P/N	QN25IC	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	9,861	6,398.0000
Feb-18	10,326	8,973.0000
Mar-18	12,353	3,648.0000
Apr-18	8,911	2,639.0000
May-18	7,989	9,861.0000
Jun-18	12,312	10,326.0000
Jul-18	12,313	12,353.0000
Aug-18	10,994	8,911.0000
Sep-18	13,665	7,989.0000
Oct-18	8,995	12,312.0000
Nov-18	8,561	12,313.0000
Dec-18	9,121	10,994.0000



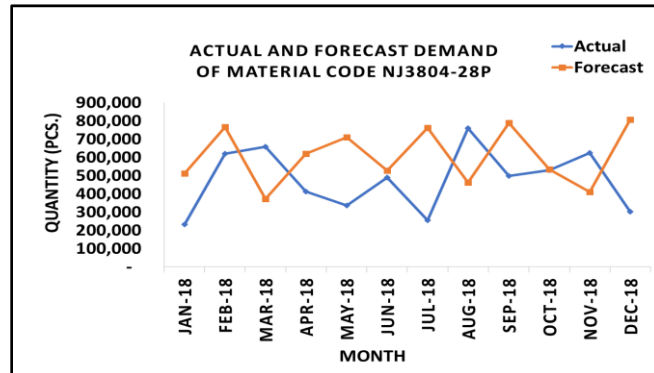
รูปที่ 104 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุชนิด QN25IC

Material P/N	NJ4541-11P	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	826,591	326,810.5000
Feb-18	719,596	766,656.5000
Mar-18	796,526	762,616.5000
Apr-18	629,496	399,816.5000
May-18	814,916	926,985.5000
Jun-18	799,161	819,990.5000
Jul-18	961,548	896,920.5000
Aug-18	649,499	729,890.5000
Sep-18	894,946	915,310.5000
Oct-18	933,073	899,555.5000
Nov-18	658,494	1,061,942.5000
Dec-18	694,141	749,893.5000



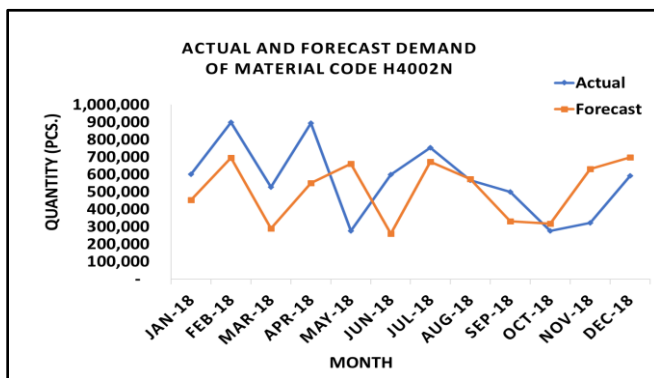
รูปที่ 105 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุชนิด NJ4541-11P

Material P/N	NJ3804-28P	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	232,916	512,863.2000
Feb-18	619,492	767,755.6000
Mar-18	659,493	371,670.0000
Apr-18	412,949	620,191.8000
May-18	335,483	710,853.5000
Jun-18	489,594	528,320.5000
Jul-18	255,959	761,501.1000
Aug-18	759,193	461,527.2000
Sep-18	499,483	789,600.5000
Oct-18	529,449	534,262.4000
Nov-18	624,899	411,152.1000
Dec-18	302,770	806,522.2000



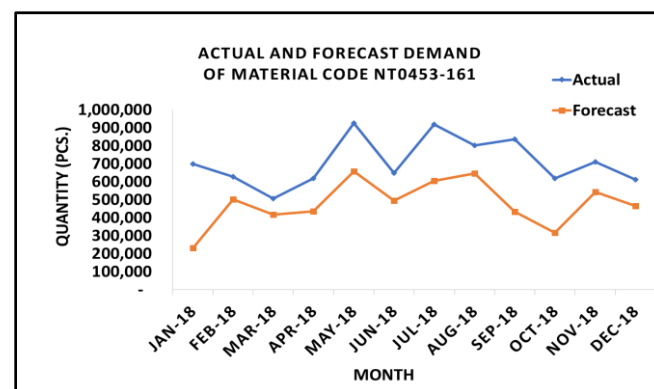
รูปที่ 106 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุดิบชนิด NJ3804-28P

Material P/N	H44002N	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	600,156	452,873.1000
Feb-18	899,636	696,504.6000
Mar-18	526,489	290,776.7000
Apr-18	894,948	549,462.9000
May-18	275,000	662,061.4000
Jun-18	597,891	260,461.2000
Jul-18	752,959	672,736.1000
Aug-18	566,584	573,835.4000
Sep-18	499,477	330,737.4000
Oct-18	275,000	317,692.3000
Nov-18	322,200	630,956.5000
Dec-18	591,887	697,081.6000



รูปที่ 107 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุดิบชนิด H44002N

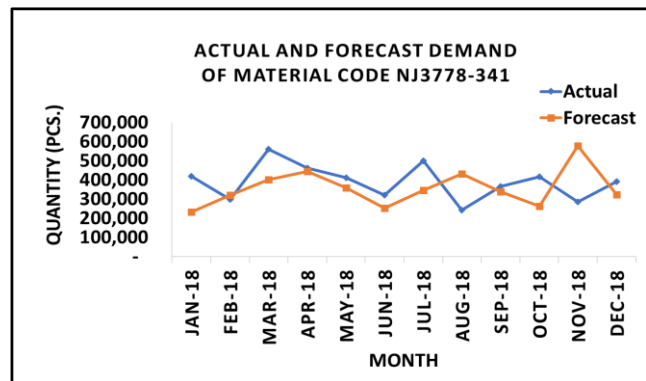
Material P/N	NT0453-161	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	698,526	232,766.1000
Feb-18	628,485	501,238.8000
Mar-18	506,181	417,116.8000
Apr-18	619,495	436,747.6000
May-18	924,953	657,570.1000
Jun-18	649,500	494,595.1000
Jul-18	919,294	605,113.6000
Aug-18	802,661	645,901.0000
Sep-18	836,615	432,769.6000
Oct-18	619,849	315,647.6000
Nov-18	711,488	543,019.6000
Dec-18	612,489	465,758.5000



รูปที่ 108 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

NT0453-161

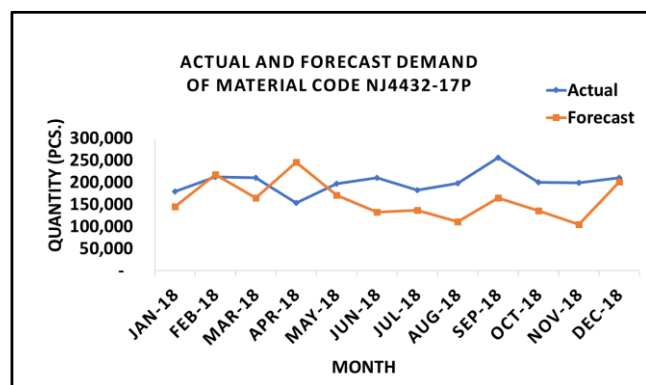
Material P/N	NJ3778-341	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	419,100	233,156.4000
Feb-18	298,608	320,837.5000
Mar-18	559,199	402,053.6000
Apr-18	462,861	445,187.2000
May-18	411,695	358,460.9000
Jun-18	319,493	251,250.3000
Jul-18	499,466	345,650.3000
Aug-18	241,619	432,557.2000
Sep-18	364,879	338,044.2000
Oct-18	416,594	262,698.7000
Nov-18	284,616	578,202.7000
Dec-18	390,000	323,867.9000



รูปที่ 109 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

NJ3778-341

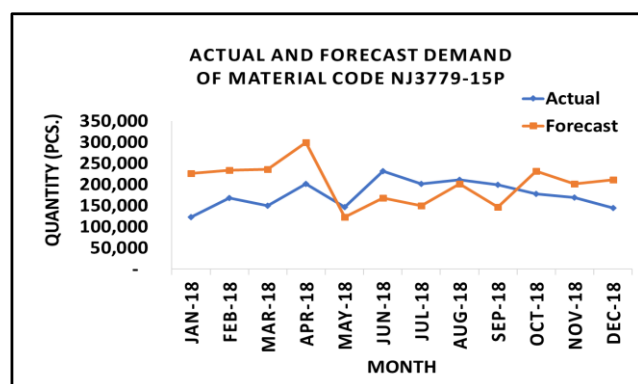
Material P/N	NJ4432-17P	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	179,594	145,241.1000
Feb-18	211,949	217,099.1000
Mar-18	210,613	165,139.2000
Apr-18	152,949	245,814.5000
May-18	197,166	170,502.2000
Jun-18	210,106	132,983.1000
Jul-18	182,659	136,171.5000
Aug-18	198,033	110,467.0000
Sep-18	256,181	164,460.5000
Oct-18	199,616	135,536.4000
Nov-18	198,495	104,276.4000
Dec-18	210,595	200,480.3000



รูปที่ 110 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

NJ4432-17P

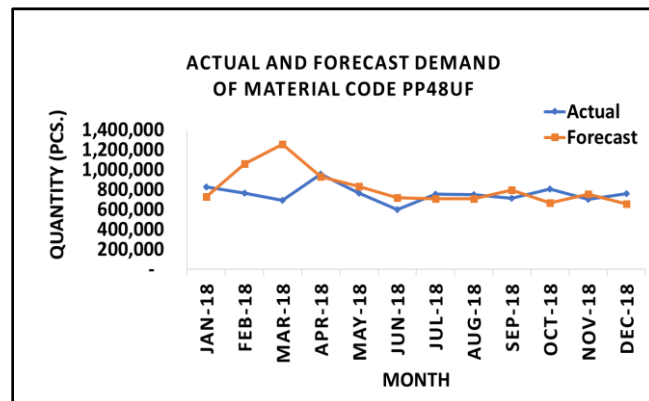
Material P/N	NJ3779-15P	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	123,287	226,416.0000
Feb-18	168,419	233,662.0000
Mar-18	149,629	236,252.0000
Apr-18	201,929	299,422.0000
May-18	146,195	123,287.0000
Jun-18	231,994	168,419.0000
Jul-18	201,159	149,629.0000
Aug-18	211,064	201,929.0000
Sep-18	199,894	146,195.0000
Oct-18	178,109	231,994.0000
Nov-18	168,918	201,159.0000
Dec-18	144,900	211,064.0000



รูปที่ 111 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค ARIMA Model ของวัสดุดิบชนิด

NJ3779-15P

Material P/N	PP48UF	
Month	Actual	Forecast
Jan-18	826,166	725,483.6000
Feb-18	765,933	1,056,366.8000
Mar-18	691,818	1,252,258.8000
Apr-18	955,466	930,250.4000
May-18	765,948	831,840.3000
Jun-18	598,422	716,932.6000
Jul-18	756,000	707,372.1000
Aug-18	749,264	707,963.5000
Sep-18	710,516	796,729.6000
Oct-18	803,066	664,541.5000
Nov-18	701,015	752,199.8000
Dec-18	759,920	654,819.0000



รูปที่ 112 ค่าความต้องการจริงและค่าการพยากรณ์จากเทคนิค Holt-winters exponential smoothing ของวัสดุชนิด PP48UF

5.6 นโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management Policy)

การตรวจสอบลักษณะของระดับความต้องการของวัสดุโดยใช้หลักการของ Peterson – Silver ตามทฤษฎีของ Peterson และ Silver ได้เสนอวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนโดยวัดความแปรปรวนของความต้องการของวัสดุ โดยถ้าหาค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่าน้อยกว่า 0.25 คือมีความแปรปรวนน้อย แสดงว่าระดับความต้องการของวัสดุมีลักษณะคงที่ ในทางกลับกัน ถ้าหาค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่ามากกว่า 0.25 คือ มีความแปรปรวนมาก แสดงว่าระดับความต้องการของวัสดุมีลักษณะไม่คงที่

5.6.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV: Coefficient of Variation)

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนแสดงดังต่อไปนี้

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$\text{Est.Var D} = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2 \right) - \bar{d}^2$$

$$\text{CV} = \frac{\text{Est.Var D}}{\bar{d}^2}$$

โดยที่ d_i = ความต้องการวัสดุในแต่ละช่วงเวลา

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 26 ตัวอย่างการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA

Material Code# PL1BLA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	816,287.80	666,325,772,428.84
Feb-18	900,874.90	811,575,585,450.01
Mar-18	1,045,460.10	1,092,986,820,692.01
Apr-18	874,919.80	765,484,656,432.04
May-18	868,979.30	755,125,023,828.49
Jun-18	838,283.20	702,718,723,402.24
Jul-18	992,931.10	985,912,169,347.21
Aug-18	702,238.80	493,139,332,225.44
Sep-18	1,046,295.80	1,094,734,901,097.64
Oct-18	976,903.90	954,341,229,835.21
Nov-18	836,202.40	699,234,453,765.76
Dec-18	842,450.50	709,722,844,950.25
\bar{d}	895,152.30	
\bar{d}^2	801,297,640,195.29	
$1/n (\sum d_i^2)$		810,941,792,787.93
Est. Var D	9,644,152,592.64	
CV	0.012035668	

จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ทำให้ทราบถึงลักษณะของระดับความต้องการของวัตถุดิบว่ามีความแปรปรวนมากหรือแปรปรวนน้อย โดยดูจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า มีวัตถุดิบ 2 ตัว ที่มีระดับความต้องการไม่คงที่ คือมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมากกว่า 0.25 และอีก 25 ตัวที่มีระดับความต้องการคงที่ คือมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนน้อยกว่า 0.25 รวมถึงจะสามารถเลือกวิธีที่จะหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับวัตถุดิบแต่ละชนิดได้ ทางผู้วิจัยขอแนะนำเสนอดังต่อไปนี้

- สำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการคงที่ ใช้ทฤษฎีปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity)
- สำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่ ใช้วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) ได้แก่ Silver Meal Method และ วิธีการ Newsboy Model

ตารางที่ 27 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับ
วัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด

No.	Material Code	Discription	CV	Level of Demand	Accept EOQ	The Proposed	
						Silver-Meal	Newsboy
1	PL1BLA	PCB MODULE	0.012035668	Constant	✓	-	-
2	PL1BFA	PCB MODULE	0.127849778	Constant	✓	-	-
3	PGI55A	CONNECTOR	0.019443484	Constant	✓	-	-
4	PG1IGA	CONNECTOR	0.05417786	Constant	✓	-	-
5	PG12XA	CONNECTOR	0.092588788	Constant	✓	-	-
6	PG13EA	CONNECTOR	0.03576961	Constant	✓	-	-
7	QN407A	SHIPPING TRAY	0.193503886	Constant	✓	-	-
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	0.049137668	Constant	✓	-	-
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	0.20243076	Constant	✓	-	-
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	0.128816761	Constant	✓	-	-
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	0.080866087	Constant	✓	-	-
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	0.053355985	Constant	✓	-	-
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	0.323517417	Inconstant	-	✓	✓
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	0.028258667	Constant	✓	-	-
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	0.071690442	Constant	✓	-	-
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	0.800552826	Inconstant	-	✓	✓
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	0.053375842	Constant	✓	-	-
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	0.027876354	Constant	✓	-	-
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	0.122685442	Constant	✓	-	-
20	NJ4541-11P	FPC	0.070292338	Constant	✓	-	-
21	NJ3804-28P	FPC	0.060984722	Constant	✓	-	-
22	H44002N	FPC	0.102764635	Constant	✓	-	-
23	NT0453-161	FPC	0.063818774	Constant	✓	-	-
24	NJ3778-341	FPC	0.066934388	Constant	✓	-	-
25	NJ4432-17P	FPC	0.0648336	Constant	✓	-	-
26	NJ3779-15P	FPC	0.05372292	Constant	✓	-	-
27	PP48UF	PSA	0.044540969	Constant	✓	-	-

5.6.2 ทฤษฎีปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity)

ในการคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity) ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิดโดยจะพิจารณาจากข้อมูลของต้นทุนสินค้าคงคลังในช่วงเวลา 1 ปี ในการวิจัยครั้งนี้จะเลือกศึกษาปี 2561 สามารถคำนวณ EOQ ได้จากสูตร

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$$

โดยที่ D คือ ปริมาณความต้องการของวัตถุดิบต่อปี

K คือ ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

h คือ ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (บาท/หน่วย/ปี)

Q* คือ ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อครั้ง หรือ (EOQ: Economic Order Quantity)

5.6.3 การคำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost)

ตารางที่ 28 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost)

Ordering Cost Calculation		
Incoming Quality Assurance		
IQA Team (13 Persons)		
Worker(8)	69,120.00	THB/month
Leader(1)	16,800.00	THB/month
Supervisor(1)	30,000.00	THB/month
Senior(1)	45,000.00	THB/month
Group Manager(1)	55,000.00	THB/month
Section Manager(1)	70,000.00	THB/month
OT (1.5 hrs./day)	32,802.35	THB/month
Yearly Bonus	801,120.00	THB/year
Total Cost/month	318,722.35	THB/month
IQA: Total Cost/year	4,625,788.24	THB/year
Material and Production Control		
PC and MC Team (9 Persons)		
Worker(2)	28,800.00	THB/month
Staff(3)	95,000.00	THB/month
Senior(3)	145,000.00	THB/month
Section Manager(1)	75,000.00	THB/month
OT (1.5 hrs./day)	129,578.82	THB/month
Yearly Bonus	1,084,200.00	THB/year
Total Cost/month	473,378.82	THB/month
PC&MC: Total Cost/year	6,764,745.88	THB/year
Store Receiving		
Store Team (18 Persons)		
Worker(12)	103,680.00	THB/month
Leader(2)	33,600.00	THB/month
Supervisor(1)	30,000.00	THB/month
Senior(1)	45,000.00	THB/month
Group Manager(1)	55,000.00	THB/month
Section Manager(1)	70,000.00	THB/month
OT (1.5 hrs./day)	44,597.65	THB/month
Yearly Bonus	849,120.00	THB/year
Total Cost/month	381,877.65	THB/month
Store: Total Cost/year	5,431,651.76	THB/year
Total Cost/year	16,822,185.88	THB/year
# POs were issued in 2018	6,231	
Average	2,699.76	THB/PO
Processing Cost	2.50%	
Ordering Cost	2,767.25	THB/PO

5.6.4 การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Holding Cost)

ตารางที่ 29 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Holding Cost)

Holding Cost Calculation		
Inventory Labor Cost		
Store Receiving (4 Persons)		
Worker(3)	25,920.00	THB/month
Leader(1)	16,800.00	THB/month
OT (1.5 hrs./day)	8,957.65	THB/month
Yearly Bonus	114,720.00	THB/year
Total Cost/month	51,677.65	THB/month
Store: Total Cost/year	734,851.76	THB/year
Electricity fee	1,680,000.00	THB/year
Fire insurance fee	150,000	THB/year
Forklift rental(2)	600,000	THB/year
Inventory at the beginning of year 2018	63,331,738.91	THB/year
Inventory at the end of year 2018	59,920,178.91	THB/year
Average inventory of year 2018	61,625,958.91	THB/year
Interest of year 2018	4,930,076.71	THB/year
Total holding cost per year	8,094,928.48	THB/year
Total stock units for year 2018	2,821,119.00	Pcs.
Holding Cost per unit	2.869	THB/Pcs.

5.6.5 วิธีการคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity)

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA ข้อมูลความต้องการใช้วัตถุดิบในปี 2561 ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมแสดงดังนี้

Month	Demand (Pcs.)
Jan-18	816,287.80
Feb-18	900,874.90
Mar-18	1,045,460.10
Apr-18	874,919.80
May-18	868,979.30
Jun-18	838,283.20
Jul-18	992,931.10
Aug-18	702,238.80
Sep-18	1,046,295.80
Oct-18	976,903.90
Nov-18	836,202.40
Dec-18	842,450.50
Total	10,741,827.60

จากข้อมูลของบริษัทกรณีสึกษาข้างต้น สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดได้ดังนี้

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 2,767.25 \times 10,741,828}{2.869}}$$

$Q^* = 143,950.44$ ชิ้น/ครั้ง (จำนวนวัตถุดิบ 1,500 ชิ้น เท่ากับ 1 SKU)

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA เท่ากับ 144,000 ชิ้น/ครั้ง

ตารางที่ 30 การคำนวณปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity) สำหรับ
วัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 25 ชนิด

No.	Material Code	Description	CV	Demand/year (Pcs.)	Ordering Cost (Baht/time)	Holding Cost/unit/year (Baht/Pcs.)	Q* (EOQ) (Pcs./time)	Q* (Refer.SKU) (Pcs./time)	SKU (Pcs.)	No. of Order/year
1	PL1BLA	PCB MODULE	0.012035668	10,741,828	2,767.25	2.869	143,950.44	144,000	1,500	75
2	PL1BFA	PCB MODULE	0.127849778	2,298,140	2,767.25	2.869	66,582.82	66,600	1,800	35
3	PGI55A	CONNECTOR	0.019443484	7,929,247	2,767.25	2.869	123,677.27	124,500	1,500	65
4	PGI1GA	CONNECTOR	0.05417786	5,645,580	2,767.25	2.869	104,358.59	104,400	1,200	55
5	PG12XA	CONNECTOR	0.092588788	5,796,263	2,767.25	2.869	105,742.11	106,700	1,100	55
6	PG13EA	CONNECTOR	0.03576961	7,931,573	2,767.25	2.869	123,695.41	124,800	1,200	65
7	QN407A	SHIPPING TRAY	0.193503886	73,126	2,767.25	2.869	11,877.09	11,880	60	7
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	0.049137668	124,967	2,767.25	2.869	15,526.44	15,550	50	9
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	0.20243076	75,572	2,767.25	2.869	12,074.08	12,100	50	7
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	0.128816761	88,412	2,767.25	2.869	13,059.61	13,100	50	7
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	0.080866087	80,333	2,767.25	2.869	12,448.60	12,450	50	7
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	0.053355985	78,343	2,767.25	2.869	12,293.43	12,300	50	7
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	0.323517417	-	-	-	-	-	60	-
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	0.028258667	100,015	2,767.25	2.869	13,890.13	13,900	50	8
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	0.071690442	123,110	2,767.25	2.869	15,410.64	15,420	60	8
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	0.800552826	-	-	-	-	-	50	-
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	0.053375842	111,627	2,767.25	2.869	14,674.37	14,700	60	8
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	0.027876354	72,841	2,767.25	2.869	11,853.95	11,880	60	7
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	0.122685442	106,717	2,767.25	2.869	14,347.98	14,350	50	8
20	NJ4541-11P	FPC	0.070292338	9,256,389	2,767.25	2.869	133,627.15	134,000	1,000	70
21	NJ3804-28P	FPC	0.060984722	7,276,220	2,767.25	2.869	118,475.03	119,000	1,000	62
22	H44002N	FPC	0.102764635	6,135,179	2,767.25	2.869	108,789.64	109,000	1,000	57
23	NT0453-161	FPC	0.063818774	5,748,244	2,767.25	2.869	105,303.19	106,000	1,000	55
24	NJ3778-341	FPC	0.066934388	4,291,967	2,767.25	2.869	90,991.77	91,000	1,000	48
25	NJ4432-17P	FPC	0.0648336	1,928,171	2,767.25	2.869	60,988.33	61,000	1,000	32
26	NJ3779-15P	FPC	0.05372292	2,429,428	2,767.25	2.869	68,458.27	69,000	1,000	36
27	PP48UF	PSA	0.044540969	9,796,758	2,767.25	2.869	137,472.27	137,500	500	72

5.6.6 วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal

วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal เป็นหนึ่งในวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสำหรับความต้องการที่แปรผัน โดยจะพิจารณาความต้องการในแต่ละงวดในช่วงเวลาล่วงหน้า (m) เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่ำที่สุด เมื่อปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละงวดเวลาในอนาคตเท่ากับ D_1, D_2, \dots, D_n และ $K(m)$ เท่ากับต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนผันแปรในงวดเวลารวมที่ทำการสั่งซื้อล่วงหน้า โดยสมมติฐานให้ต้นทุนการเก็บรักษาจะเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดแต่ละงวดเวลาและปริมาณสินค้าที่ต้องการในแต่ละงวดเวลาจะ เริ่มใช้ไปตั้งแต่ต้นของงวดเวลา (Silver et al., 2006) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$K(1) = A$$

$$K(2) = 1/2 (A + hD_2)$$

$$K(3) = 1/3 (A + hD_2 + 2hD_3)$$

$$K(m) = 1/m (A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m - 1) (hD_m))$$

โดยที่ A คือ ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (Baht)

h คือ ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อเดือน (Baht)

โดยมีเงื่อนไขว่าจะหยุดการคำนวณเมื่อ $K(m + 1) > K(m)$ หมายความว่า ต้นทุนเฉลี่ยของงวดปัจจุบันมากกว่างวดก่อนหน้าแล้ว เมื่องวดที่ $K(m+1)$ มีต้นทุนสูงกว่า $K(m)$ เราจะหยุดและทำการสั่งซื้อ ณ งวดเวลาที่ 1 เพื่อให้ครอบคลุมปริมาณความต้องการ m งวด คือ $Q1 = D_1 + D_2 + \dots + D_m$ และเราจะเริ่มคำนวณใหม่ในงวดที่ $m+1$ จนกระทั่งถึงงวดสุดท้ายของการวางแผนการสั่งซื้อ

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF (CV = 0.323517417) จากข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้ Silver Meal ได้ดังนี้

โดยที่ A คือ ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (Baht) เท่ากับ 2,767.25 บาท/ครั้ง

h คือ ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อเดือน (Baht) เท่ากับ 0.239083 บาท/ชิ้น/เดือน

ปริมาณความต้องการของวัสดุดิบชื่อ QN2WFF ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561 แสดงดังนี้

Material Code QN2WFF		Demand (Pcs.)
D1	Jan-18	1,716.14
D2	Feb-18	9,737.42
D3	Mar-18	10,512.79
D4	Apr-18	5,949.29
D5	May-18	9,997.80
D6	Jun-18	8,134.77
D7	Jul-18	8,739.41
D8	Aug-18	3,594.85
D9	Sep-18	8,886.51
D10	Oct-18	3,855.34
D11	Nov-18	1,677.99
D12	Dec-18	725.48

จากข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาข้างต้น สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้ Silver Meal ของวัสดุดิบชื่อ QN2WFF ได้ดังนี้

$$m=1, K(1) = 2,767.25$$

$$m=2, K(2) = 1/2 (2,767.25 + 0.239083(9,737.42)) = 2,547.65 < K(1) \text{ Continue}$$

$$m=3, K(3) = 1/3 (2,767.25 + 0.239083(9,737.42) + (2)(0.239083)(10,512.79)) = 3,374.06 > K(2) \text{ STOP}$$

m=3 is selected for Q1

$$Q1 = D1 + D2 \rightarrow Q1 = 1,716.14 + 9,737.42 = 11,453.56 \text{ units}$$

Next order should arrive in week 3, so continue for Q3

$$m=1, K(1) = 2,767.25$$

$$m=2, K(2) = 1/2 (2,767.25 + 0.239083(5,949.29)) = 2,094.81 < K(1) \text{ Continue}$$

$$m=3, K(3) = 1/3 (2,767.25 + 0.239083(5,949.29) + (2)(0.239083)(9,997.8)) = 2,990.08 > K(2) \text{ STOP}$$

m=3 is selected for Q3

$$Q3 = D3 + D4 \rightarrow Q3 = 10,512.79 + 5,949.29 = 16,462.08 \text{ units}$$

Next order should arrive in week 5, so continue for Q5

$$m=1, K(1) = 2,767.25$$

$$m=2, K(2) = 1/2 (2,767.25 + 0.239083(8,134.77)) = 2,356.07 < K(1) \text{ Continue}$$

$$m=3, K(3) = 1/3 (2,767.25 + 0.239083(8,134.77) + (2)(0.239083)(8,739.41)) = 2,963.68 >$$

K(2) STOP

m=3 is selected for Q5

$$Q5 = D5 + D6 \rightarrow Q5 = 9,997.80 + 8,134.77 = 18,132.57 \text{ units}$$

Next order should arrive in week 7, so continue for Q7

$$m=1, K(1) = 2,767.25$$

$$m=2, K(2) = 1/2 (2,767.25 + 0.239083(3,594.85)) = 1,813.36 < K(1) \text{ Continue}$$

$$m=3, K(3) = 1/3 (2,767.25 + 0.239083(3,594.85) + (2)(0.239083)(8,886.51)) = 2,625.32 >$$

K(2) STOP

m=3 is selected for Q7

$$Q7 = D7 + D8 \rightarrow Q7 = 8,739.41 + 3,594.85 = 12,334.26 \text{ units}$$

Next order should arrive in week 9, so continue for Q9

$$m=1, K(1) = 2,767.25$$

$$m=2, K(2) = 1/2 (2,767.25 + 0.239083(3,855.34)) = 1,844.50 < K(1) \text{ Continue}$$

$$m=3, K(3) = 1/3 (2,767.25 + 0.239083(3,855.34) + (2)(0.239083)(1,677.99)) = 1,497.12 <$$

K(2) Continue

$$m=4, K(4) = 1/4 (2,767.25 + 0.239083(3,855.34) + (2)(0.239083)(1,677.99) +$$

$$(3)(0.239083)(725.48)) = 1,122.84 < K(3) \rightarrow \text{STOP (End of Period)}$$

m=4 is selected for Q9

$$Q9 = D9 + D10 + D11 + D12 \rightarrow Q9 = 8,886.51 + 3,855.34 + 1,677.99 + 725.48 =$$

15,145.33 units

ดังนั้น ผลการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้ Silver Meal ของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF การสั่งซื้อแต่ละงวดเป็นดังนี้

Q (1) = 11,460 PCS.

Q (2) = 0 PCS.

Q (3) = 16,500 PCS.

Q (4) = 0 PCS.

Q (5) = 18,180 PCS.

Q (6) = 0 PCS.

Q (7) = 12,360 PCS.

Q (8) = 0 PCS.

Q (9) = 15,180 PCS.

Q (10) = 0 PCS.

Q (11) = 0 PCS.

Q (12) = 0 PCS.

ผลการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้ Silver Meal ของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF และ QN2YDC เป็นดังตารางที่ 31-32

ตารางที่ 31 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal ของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 SKU = 60
Pcs.

Month	Beginning Inventory (Pcs.)	Demand (Pcs.)	Q* (Pcs.) Silver Meal	Q* (Pcs.) Refer. SKU	End Inventory
Jan-18	0	1,716.14	11,453.56	11,460.00	9,743.86
Feb-18	9,743.86	9,737.42	0	0	6.44
Mar-18	0	10,512.79	16,462.08	16,500.00	5,987.21
Apr-18	5,987.21	5,949.29	0	0	37.92
May-18	37,916.3	9,997.80	18,132.57	18,180.00	8,220.11
Jun-18	8,220.11	8,134.77	0	0	85.34
Jul-18	85,341.9	8,739.41	12,334.26	12,360.00	3,705.93
Aug-18	3,705.93	3,594.85	0	0	111.08
Sep-18	111,080.1	8,886.51	15,145.33	15,180.00	6,404.57
Oct-18	6,404.57	3,855.34	0	0	2,549.23
Nov-18	2,549.23	1,677.99	0	0	871.23
Dec-18	871.23	725.48	0	0	145.75

ตารางที่ 32 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal ของวัตถุดิบชื่อ QN2YDC

1 SKU = 50
Pcs.

Month	Beginning Inventory (Pcs.)	Demand (Pcs.)	Q* (Pcs.) Silver Meal	Q* (Pcs.) Refer. SKU	End Inventory
Jan-18	0	5,024.00	14,717.01	14,750.00	9,726.00
Feb-18	9,726.00	6,025.00	0	0	3,700.99
Mar-18	3,700.99	3,668.00	0	0	32.99
Apr-18	0	5,928.00	9,529.99	9,550.00	3,622.00
May-18	3,622.00	1,703.00	0	0	1,919.00
Jun-18	1,919.00	1,376.00	0	0	543.00
Jul-18	543.00	176.00	0	0	367.01
Aug-18	367.01	157.00	0	0	210.00
Sep-18	210.00	190.00	0	0	20.01
Oct-18	0	257.00	4,922.00	4,950.00	4,693.00
Nov-18	4,693.00	3,253.00	0	0	1,439.99
Dec-18	1,439.99	1,412.00	0	0	28.00

5.6.7 วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวิธี Newsboy Model

ปริมาณการสั่งซื้อวิธี Newsboy Model ใช้คำนวณสำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่ ทำให้ต้องมีการสั่งซื้อสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น กว่าความต้องการใช้โดยเฉลี่ย เพื่อป้องกันการขาดแคลนอันเกิดจากความแปรปรวนที่มีมากของปริมาณความต้องการ โดยการที่จะสั่งซื้อสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นจากปริมาณเฉลี่ยเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับการกำหนดระดับบริการ ในที่นี้บริษัทกรณีศึกษา มีนโยบายให้มีการขาดมือของวัตถุดิบได้ 1 เปอร์เซ็นต์ นั่นหมายความว่าระดับบริการก็คือ 99 เปอร์เซ็นต์

โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณ เป็นดังนี้ $Q^* = \mu + Z\sigma$

โดยที่ Q^* คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้ง (ชิ้น)

μ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ (ชิ้น)

σ คือ ค่าความแปรปรวน

Z คือ ระดับบริการคือ 99 เปอร์เซ็นต์ ค่า Z เท่ากับ 2.33

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF จากข้อมูลของบริษัท
กรณีศึกษา สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้ Newsboy Model ได้ดังนี้

โดยที่ μ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ (ชิ้น) เท่ากับ 6,127.32 ชิ้น

σ คือ ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 3,640.10

Z คือ ระดับบริการคือ 99 เปอร์เซนต์ ค่า Z เท่ากับ 2.33

จากสูตร $Q^* = \mu + Z\sigma$

$$Q^* = 6,127.32 + (2.33)(3,640.10)$$

$$Q^* = 14,608.75 \text{ ชิ้น/ครั้ง (จำนวนวัตถุดิบ 60 ชิ้น เท่ากับ 1 SKU)}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้วิธี Newsboy Model ของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF เท่ากับ 14,640 ชิ้น/
ครั้ง

ตารางที่ 33 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้วิธี Newsboy Model สำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA
จำนวน 2 ชนิด คือวัตถุดิบชื่อ QN2WFF และ QN2YDC

No.	1	2
Material Code	QN2WFF	QN2YDC
Discription	SHIPPING TRAY	SHIPPING TRAY
Demand/year (Pcs.)	73,560.00	19,500.00
Average Demand μ (Pcs.)	6,127.32	1,621.25
Standard Deviation σ	3,640.10	2,956.08
Service Level 99% (Z)	2.330	2.330
Q* NewsBoy (Pcs./time)	14,608.75	8,508.91
Q* Refer SKU (Pcs./time)	14,640.00	8,550.00
No. of Order/year	6	3

5.6.8 การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรอง (SS: Safety Stock)

วัตถุดิบคงคลังสำรองเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างมากในการทำธุรกิจ เพราะนอกจาก จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนและพื้นที่การจัดเก็บหากมีจำนวนวัตถุดิบคงคลังสำรองมากเกินไปแล้วนั้น การขาดแคลนสินค้าอันเนื่องมาจากมีวัตถุดิบคงคลังสำรองจำนวนน้อยเกินไป ย่อมทำให้ความพึงพอใจของลูกค้าลดลง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อไปยังยอดขายในอนาคตได้ ดังนั้นการจัดการวัตถุดิบคงคลังสำรองให้มีปริมาณที่เหมาะสมนั้นสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$SS = Z \sqrt{LT\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2}$$

เมื่อ SS คือ ระดับวัตถุดิบคงคลังสำรอง

Z คือ ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

LT คือ ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

σ_d คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ

σ_{LT} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลานำ

\bar{d} คือ อัตราความต้องการโดยเฉลี่ย

แต่เนื่องจากผู้ขายวัตถุดิบชื่อ PL1BLA ให้แก่บริษัทตัวอย่างกรณีศึกษาใช้เวลาตั้งแต่รับข้อมูลการสั่งซื้อวัตถุดิบไปจนถึงการจัดส่งสินค้าเข้า Store Receiving ของบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษาเป็นเวลา 45 วัน เท่ากันทุกบริษัท สมการหาสินค้าคงคลังสำรองที่ใช้ในการวิจัยนี้ จึงเป็นดังนี้

$$SS = Z \sqrt{LT\sigma_d^2 + 0}$$

$$SS = Z \sqrt{LT\sigma_d^2}$$

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA

Z = บริษัทกรณีตัวอย่างศึกษามีนโยบายการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ 99% ดังนั้นค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 2.33

LT = 45 วัน เท่ากันทุกบริษัทของผู้ขายวัตถุดิบชื่อ PL1BLA ที่ส่งวัตถุดิบให้แก่โรงงานกรณีศึกษา

$$\sigma_d = 9,644,152,592.64 \text{ ชิ้น/เดือน}$$

$$\bar{d} = 895,152.3 \text{ ชิ้น}$$

ดังนั้น ปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองมีค่าเท่ากับ

$$SS = Z \sqrt{LT \sigma_d^2}$$

$$SS = \frac{2.33 \times \sqrt{45 \times 9,644,152.638}}{30}$$

$$SS = 280,242.23 \text{ ชิ้น (จำนวนวัตถุดิบ 1,500 ชิ้น เท่ากับ 1 SKU)}$$

ดังนั้น ปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองชื่อ PL1BLA เท่ากับ 280,500 ชิ้น

ตารางที่ 34 ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA

Material Code# PL1BLA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT} \sigma_d^2$	Actual SS (Pcs.)	SS Refer.SKU (Pcs.)
Jan-18	816,287.80	895,152.30	518,300,780.02	45	2.33	9,644,152,592.638	280,242.23	280,500
Feb-18	900,874.90	895,152.30	2,729,012.56	45	2.33			
Mar-18	1,045,460.10	895,152.30	1,882,702,895.07	45	2.33			
Apr-18	874,919.80	895,152.30	34,112,838.02	45	2.33			
May-18	868,979.30	895,152.30	57,085,494.08	45	2.33			
Jun-18	838,283.20	895,152.30	269,507,877.90	45	2.33			
Jul-18	992,931.10	895,152.30	796,724,477.45	45	2.33			
Aug-18	702,238.80	895,152.30	3,101,301,540.19	45	2.33			
Sep-18	1,046,295.80	895,152.30	1,903,696,466.02	45	2.33			
Oct-18	976,903.90	895,152.30	556,943,675.21	45	2.33			
Nov-18	836,202.40	895,152.30	289,590,892.50	45	2.33			
Dec-18	842,450.50	895,152.30	231,456,643.60	45	2.33			
\bar{d}	895,152.30		9,644,152,592.64					

ตารางที่ 35 การคำนวณปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรอง (SS: Safety Stock) สำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด

No.	Material Code	Discription	Demand/year (Pcs.)	SKU (Pcs.)	Actual SS (Pcs.)	SS Refer. SKU (Pcs.)
1	PL1BLA	PCB MODULE	10,741,828	1,500	280,242.23	280,500
2	PL1BFA	PCB MODULE	2,298,140	1,800	195,410.03	196,200
3	PGI55A	CONNECTOR	7,929,247	1,500	262,929.48	264,000
4	PG1IGA	CONNECTOR	5,645,580	1,200	312,492.62	313,200
5	PG12XA	CONNECTOR	5,796,263	1,100	419,418.50	420,200
6	PG13EA	CONNECTOR	7,931,573	1,200	356,727.63	357,600
7	QN407A	SHIPPING TRAY	73,126	60	6,746.29	6,780
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	124,967	50	5,809.67	5,850
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	75,572	50	7,130.94	7,150
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	88,412	50	6,654.98	6,700
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	80,333	50	4,790.98	4,800
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	78,343	50	3,795.23	3,800
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	73,528	60	8,770.99	8,820
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	100,015	50	3,526.05	3,550
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	123,110	60	6,913.09	6,960
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	29,170	50	7,122.80	7,150
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	111,627	60	5,408.68	5,460
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	72,841	60	2,550.61	2,580
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	106,717	50	7,839.32	7,850
20	NJ4541-11P	FPC	9,256,389	1,000	476,508.08	477,000
21	NJ3804-28P	FPC	7,276,220	1,000	348,892.01	349,000
22	H44002N	FPC	6,135,179	1,000	381,877.23	382,000
23	NT0453-161	FPC	5,748,244	1,000	281,957.81	282,000
24	NJ3778-341	FPC	4,291,967	1,000	215,603.44	216,000
25	NJ4432-17P	FPC	1,928,171	1,000	95,327.97	96,000
26	NJ3779-15P	FPC	2,429,428	1,000	109,334.82	110,000
27	PP48UF	PSA	9,796,758	500	401,455.01	401,500

5.6.9 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (ROP: Reorder Point)

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) เป็นจุดที่บอกให้ทราบว่าจะถึงเวลาแล้วที่จะต้องออกคำสั่งของเข้ามาเพิ่มเติมจุดสั่งซื้อใหม่อาจจะกำหนดให้เป็นระดับของการสั่งซื้อใหม่ (Reorder Level) คือ การกำหนดวัตถุดิบคงคลังที่ควรจะต้องออกไปสั่งซื้อ ดังนั้น ระดับของการสั่งซื้อใหม่จึงขึ้นอยู่กับตัวแปร 2 ตัว อันได้แก่ อัตราการใช้และช่วงเวลานำ ในการคำนวณระดับของการสั่งซื้อใหม่ เราจึงคูณ อัตราการใช้ด้วยช่วงเวลานำ แต่เพื่อป้องกันของขาดมือเราจึงไม่ควรเสี่ยงต่อกำหนดการที่รัดตัว ดังนั้นจึงควรมีวัตถุดิบคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัยไว้จำนวนหนึ่ง

สูตรในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อเป็นดังนี้

$$ROP = SS + (\bar{d})(\overline{LT})$$

เมื่อ ROP = จุดสั่งซื้อใหม่

SS = ระดับวัตถุดิบคงคลังสำรอง

$(\bar{d})(\overline{LT})$ = อัตราความต้องการในช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

(\bar{d}) = อัตราความต้องการโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

\overline{LT} = ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

ตัวอย่างการคำนวณหาจุดสั่งซื้อของวัตถุดิบ PL1BLA

$$SS = 280,242.23 \text{ ชิ้น}$$

$$(\bar{d}) = 895,152.3 \text{ ชิ้น}$$

$$(\overline{LT}) = 45 \text{ วัน}$$

ดังนั้นจุดสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ

$$ROP = 280,242.23 + (895,152.30/30)(45/30) \text{ ชิ้น}$$

$$ROP = 324,999.85 \text{ Pcs. (จำนวนวัตถุดิบ 1,500 ชิ้น เท่ากับ 1 SKU)}$$

ดังนั้น ปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองซื้อ PL1BLA เท่ากับ 325,500 ชิ้น

ตารางที่ 36 ตัวอย่างการคำนวณหาจุดสั่งซื้อของวัตถุดิบซื้อ PL1BLA

Material Code# PL1BLA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	Actual ROP (Pcs.)	ROP Refer. SKU (Pcs.)
Jan-18	816,287.80	895,152.30	518,300,780.02	45	2.33	9,644,152,592.638	324,999.85	325,500
Feb-18	900,874.90	895,152.30	2,729,012.56	45	2.33			
Mar-18	1,045,460.10	895,152.30	1,882,702,895.07	45	2.33			
Apr-18	874,919.80	895,152.30	34,112,838.02	45	2.33			
May-18	868,979.30	895,152.30	57,085,494.08	45	2.33			
Jun-18	838,283.20	895,152.30	269,507,877.90	45	2.33			
Jul-18	992,931.10	895,152.30	796,724,477.45	45	2.33			
Aug-18	702,238.80	895,152.30	3,101,301,540.19	45	2.33			
Sep-18	1,046,295.80	895,152.30	1,903,696,466.02	45	2.33			
Oct-18	976,903.90	895,152.30	556,943,675.21	45	2.33			
Nov-18	836,202.40	895,152.30	289,590,892.50	45	2.33			
Dec-18	842,450.50	895,152.30	231,456,643.60	45	2.33			
\bar{d}	895,152.30		9,644,152,592.64					

ตารางที่ 37 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อสำหรับวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด

No.	Material Code	Discription	Demand/year (Pcs.)	SKU (Pcs.)	Actual ROP (Pcs.)	ROP Refer. SKU (Pcs.)
1	PL1BLA	PCB MODULE	10,741,828	1,500	324,999.85	325,500
2	PL1BFA	PCB MODULE	2,298,140	1,800	204,985.61	205,200
3	PGI55A	CONNECTOR	7,929,247	1,500	295,968.01	297,000
4	PG1IGA	CONNECTOR	5,645,580	1,200	336,015.87	337,200
5	PG12XA	CONNECTOR	5,796,263	1,100	443,569.60	444,400
6	PG13EA	CONNECTOR	7,931,573	1,200	389,775.85	390,000
7	QN407A	SHIPPING TRAY	73,126	60	6,983.27	7,020
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	124,967	50	6,214.66	6,250
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	75,572	50	7,375.85	7,400
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	88,412	50	6,941.51	6,950
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	80,333	50	5,051.32	5,100
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	78,343	50	4,049.12	4,050
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	73,528	60	9,009.27	9,060
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	100,015	50	3,850.18	3,900
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	123,110	60	7,312.06	7,320
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	29,170	50	7,185.85	7,200
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	111,627	60	5,770.44	5,820
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	72,841	60	2,786.67	2,820
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	106,717	50	8,185.16	8,200
20	NJ4541-11P	FPC	9,256,389	1,000	502,220.27	503,000
21	NJ3804-28P	FPC	7,276,220	1,000	369,103.73	370,000
22	H44002N	FPC	6,135,179	1,000	398,919.40	399,000
23	NT0453-161	FPC	5,748,244	1,000	297,925.16	298,000
24	NJ3778-341	FPC	4,291,967	1,000	227,525.57	228,000
25	NJ4432-17P	FPC	1,928,171	1,000	100,684.00	101,000
26	NJ3779-15P	FPC	2,429,428	1,000	116,083.24	117,000
27	PP48UF	PSA	9,796,758	500	428,668.23	429,000

บทที่ 6

ผลการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

สืบเนื่องจากการดำเนินการปรับปรุงต้นทุนสินค้าคงคลังรวมและการบริหารจัดการระบบสินค้าคงคลังของโรงงานกรณีศึกษาในส่วนของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด โดยทำการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561

ดังที่กล่าวไปในบทที่ 5 การปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงทำให้ทราบถึง ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่เกิดขึ้น อันได้แก่ ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปี ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปี และต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปี สำหรับโรงงานกรณีศึกษานี้ เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของวัตถุดิบมาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อ และปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรอง ผลการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

6.1 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA

ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปี (Annual Ordering Cost) เท่ากับ 3,650,002.75 บาท/ปี

ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) เท่ากับ

2,152,436,460.28 บาท/ปี

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปี (Annual Holding Cost) เท่ากับ 8,251,585.41 บาท/ปี

ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปี (Total Inventory Cost) เท่ากับ 2,164,338,048.44

บาท/ปี

จำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบไปทั้งหมด 1,319 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 38 ระบบการสั่งซื้อวัสดุติก่อนการปรับปรุงของวัสดุติกกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด ในปี

2561

No.	Material Code	Discription	No. of Order/year	Current System			
				Ordering Cost (Baht)	Material Cost (Baht)	Holding Cost (Baht)	Total Inventory Cost (Baht)
1	PL1BLA	PCB MODULE	48	132,828.00	1,074,177,600.00	918,080.00	1,075,228,508.00
2	PL1BFA	PCB MODULE	50	138,362.50	230,616,792.36	229,520.00	230,984,674.86
3	PG155A	CONNECTOR	49	135,595.25	24,158,534.40	688,560.00	24,982,689.65
4	PG1IGA	CONNECTOR	52	143,897.00	9,832,627.20	918,080.00	10,894,604.20
5	PG12XA	CONNECTOR	46	127,293.50	14,938,989.12	344,280.00	15,410,562.62
6	PG13EA	CONNECTOR	45	124,526.25	20,195,635.20	516,420.00	20,836,581.45
7	QN407A	SHIPPING TRAY	48	132,828.00	1,208,640.00	6,848.30	1,348,316.30
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	55	152,198.75	1,226,610.00	13,819.97	1,392,628.72
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	56	154,966.00	1,179,000.00	8,569.70	1,342,535.70
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	42	116,224.50	1,369,500.00	8,142.22	1,493,866.72
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	48	132,828.00	1,335,000.00	24,733.65	1,492,561.65
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	49	135,595.25	1,218,000.00	8,145.09	1,361,740.34
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	52	143,897.00	1,103,400.00	40,464.38	1,287,761.38
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	46	127,293.50	1,709,250.00	39,847.54	1,876,391.04
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	42	116,224.50	1,976,400.00	24,687.75	2,117,312.25
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	40	110,690.00	292,500.00	56,625.45	459,815.45
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	49	135,595.25	1,740,600.00	12,649.42	1,888,844.67
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	50	138,362.50	1,374,300.00	53,742.11	1,566,404.61
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	53	146,664.25	1,873,500.00	52,083.83	2,072,248.08
20	NJ4541-11P	FPC	54	149,431.50	216,057,120.00	918,080.00	217,124,631.50
21	NJ3804-28P	FPC	52	143,897.00	158,313,056.00	275,424.00	158,732,377.00
22	H44002N	FPC	51	141,129.75	132,278,560.00	502,075.00	132,921,764.75
23	NT0453-161	FPC	48	132,828.00	85,852,960.00	803,320.00	86,789,108.00
24	NJ3778-341	FPC	48	132,828.00	65,680,640.00	487,730.00	66,301,198.00
25	NJ4432-17P	FPC	47	130,060.75	48,856,416.00	206,568.00	49,193,044.75
26	NJ3779-15P	FPC	49	135,595.25	39,215,680.00	203,699.00	39,554,974.25
27	PP48UF	PSA	50	138,362.50	14,655,150.00	889,390.00	15,682,902.50
Total			1,319	3,650,002.75	2,152,436,460.28	8,251,585.41	2,164,338,048.44

6.2 ระบบการสั่งซื้อวัสดุหลังการปรับปรุงโดยวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัด EOQ

ระบบการสั่งซื้อวัสดุหลังการปรับปรุงของวัสดุในกลุ่ม AAA ทั้งหมด 25 ชนิด โดยทำการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัสดุจำนวน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อวัสดุต่อปี (Annual Ordering Cost) เท่ากับ 2,393,671.25 บาท/ปี

ต้นทุนของราคาวัสดุในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) เท่ากับ

2,107,686,196.60 บาท/ปี

ต้นทุนการจัดเก็บวัสดุต่อปี (Annual Holding Cost) เท่ากับ 3,826,753.84 บาท/ปี

ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปี (Total Inventory Cost) เท่ากับ 2,113,906,621.69

บาท/ปี

จำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัสดุไปทั้งหมด 865 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 39 ระบบการสั่งซื้อวัสดุหลังการปรับปรุงโดยวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัด EOQ

No.	Material Code	Discription	No. of Order/year	Proposed System (EOQ)			
				Ordering Cost (Baht)	Material Cost (Baht)	Holding Cost (Baht)	Total Inventory Cost (Baht)
1	PL1BLA	PCB MODULE	75	207,543.75	1,048,688,640.00	166,896.62	1,049,063,080.37
2	PL1BFA	PCB MODULE	35	96,853.75	225,906,767.10	94,274.19	226,097,895.04
3	PG155A	CONNECTOR	65	179,871.25	23,927,904.00	468,373.43	24,576,148.68
4	PG11GA	CONNECTOR	55	152,198.75	9,462,816.00	276,630.13	9,891,644.88
5	PG12XA	CONNECTOR	55	152,198.75	14,816,788.80	207,247.95	15,176,235.50
6	PG13EA	CONNECTOR	65	179,871.25	20,195,635.20	517,644.20	20,893,150.65
7	QN407A	SHIPPING TRAY	7	19,370.75	1,330,560.00	28,787.38	1,378,718.13
8	QN2UXE	SHIPPING TRAY	9	24,905.25	1,322,527.50	42,985.63	1,390,418.38
9	QN2BEA	SHIPPING TRAY	7	19,370.75	1,270,500.00	26,188.40	1,316,059.15
10	QN3CNB	SHIPPING TRAY	7	19,370.75	1,375,500.00	9,432.37	1,404,303.12
11	QN2PED	SHIPPING TRAY	7	19,370.75	1,307,250.00	19,558.48	1,346,179.23
12	QN2BHA	SHIPPING TRAY	7	19,370.75	1,291,500.00	22,255.78	1,333,126.53
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	-	-	-	-	-
14	QN2VRE	SHIPPING TRAY	8	22,138.00	1,668,000.00	32,089.86	1,722,227.86
15	QN23ZB	SHIPPING TRAY	8	22,138.00	1,850,400.00	716.95	1,873,254.95
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	-	-	-	-	-
17	QN27LB	SHIPPING TRAY	8	22,138.00	1,764,000.00	17,135.35	1,803,273.35
18	QN27KC	SHIPPING TRAY	7	19,370.75	1,247,400.00	29,603.95	1,296,374.70
19	QN25IC	SHIPPING TRAY	8	22,138.00	1,722,000.00	23,190.13	1,767,328.13
20	NJ4541-11P	FPC	70	193,707.50	211,612,800.00	354,639.96	212,161,147.46
21	NJ3804-28P	FPC	62	171,569.50	158,420,416.00	292,006.53	158,883,992.03
22	H44002N	FPC	57	157,733.25	130,224,480.00	223,267.88	130,605,481.13
23	NT0453-161	FPC	55	152,198.75	83,019,200.00	234,556.82	83,405,955.57
24	NJ3778-341	FPC	48	132,828.00	64,296,960.00	218,138.96	64,647,926.96
25	NJ4432-17P	FPC	32	88,552.00	47,660,032.00	68,364.54	47,816,948.54
26	NJ3779-15P	FPC	36	99,621.00	38,949,120.00	156,567.07	39,205,308.07
27	PP48UF	PSA	72	199,242.00	14,355,000.00	296,201.30	14,850,443.30
Total			865	2,393,671.25	2,107,686,196.60	3,826,753.84	2,113,906,621.69

6.3 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal

ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 2 ชนิด โดยทำการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปี (Annual Ordering Cost) เท่ากับ 22,138 บาท/ปี

ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) เท่ากับ 1,395,900 บาท/ปี

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปี (Annual Holding Cost) เท่ากับ 498.50 บาท/ปี

ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปี (Total Inventory Cost) เท่ากับ 1,418,536.50 บาท/ปี
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบไปทั้งหมด 8 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 40 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal

No.	Material Code	Discription	Proposed System (Silver Meal)				
			No. of Order/year	Ordering Cost (Baht)	Material Cost (Baht)	Holding Cost (Baht)	Total Inventory Cost (Baht)
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	5	13,836.25	1,103,400.00	418.17	1,117,654.42
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	3	8,301.75	292,500.00	80.33	300,882.08
Total			8	22,138.00	1,395,900.00	498.50	1,418,536.50

6.4 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธี Newsboy Model

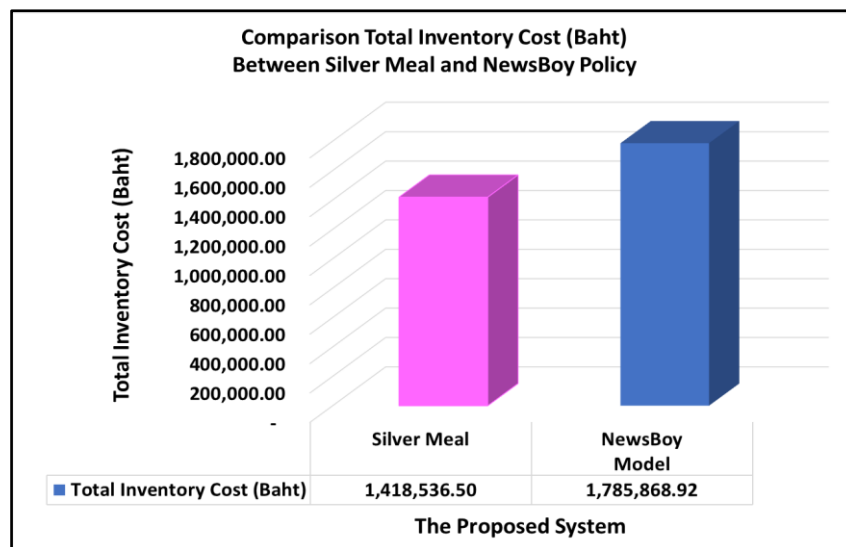
ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 2 ชนิด โดยทำการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปี (Annual Ordering Cost) เท่ากับ 24,905.25 บาท/ปี
 ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) เท่ากับ 1,702,350 บาท/ปี

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปี (Annual Holding Cost) เท่ากับ 58,613.67 บาท/ปี
 ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปี (Total Inventory Cost) เท่ากับ 1,785,868.92 บาท/ปี
 จำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบไปทั้งหมด 9 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 41 ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธี Newsboy Model

No.	Material Code	Discription	Proposed System (NewsBoy Model)				
			No. of Order/year	Ordering Cost (Baht)	Material Cost (Baht)	Holding Cost (Baht)	Total Inventory Cost (Baht)
13	QN2WFF	SHIPPING TRAY	6	16,603.50	1,317,600.00	40,969.32	1,375,172.82
16	QN2YDC	SHIPPING TRAY	3	8,301.75	384,750.00	17,644.35	410,696.10
Total			9	24,905.25	1,702,350.00	58,613.67	1,785,868.92



รูปที่ 113 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบหลังการปรับปรุงโดยวิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal และวิธี Newsboy Model

6.5 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด โดยทำการปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปี (Annual Ordering Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 3,650,002.75 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 2,415,809.25 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปีลดลงเท่ากับ 1,234,193.50 บาท/ปี

ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 2,152,436,460.28 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 2,109,082,096.60 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปีลดลงเท่ากับ 43,354,363.68 บาท/ปี

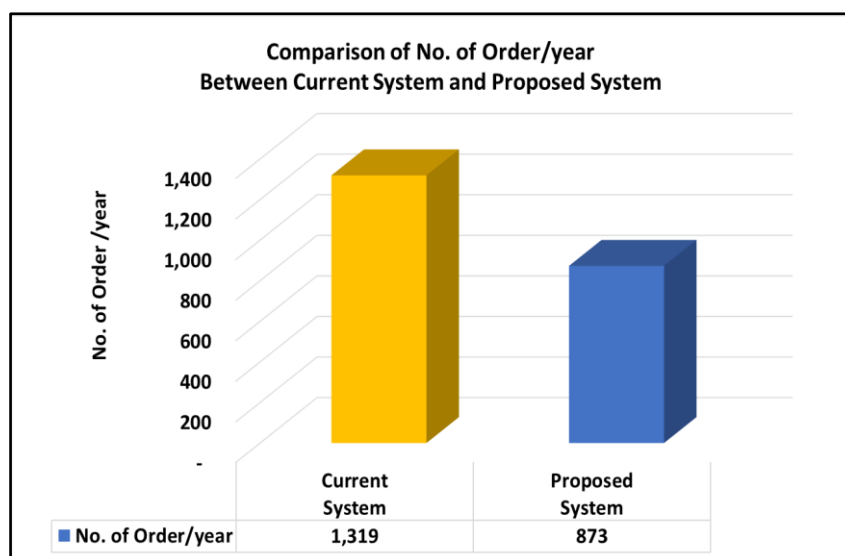
ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปี (Annual Holding Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 8,251,585.41 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 3,827,252.34 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปีลดลงเท่ากับ 4,424,333.07 บาท/ปี

ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปี (Total Inventory Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 2,164,338,048.44 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 2,115,325,158.19 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปีลดลงเท่ากับ 49,012,890.25 บาท/ปี

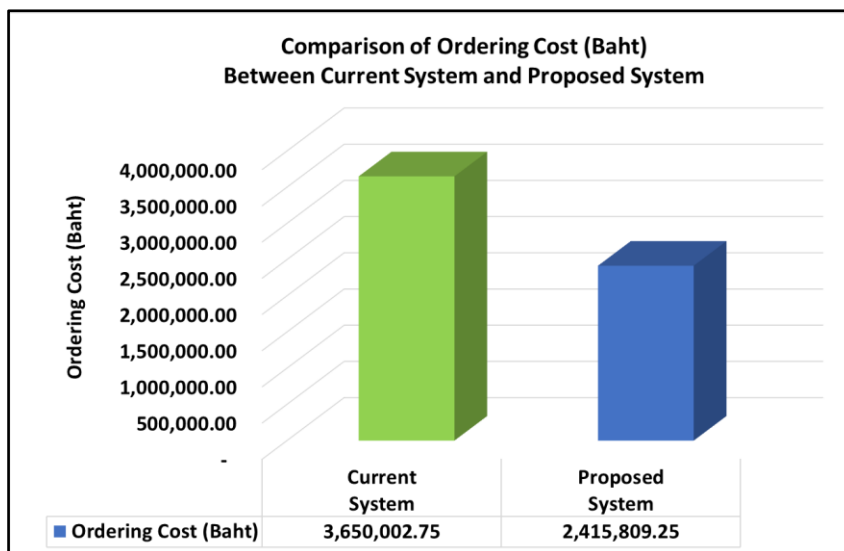
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 1,319 ครั้ง/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 873 ครั้ง/ปี ดังนั้นจำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบลดลงเท่ากับ 446 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 42 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

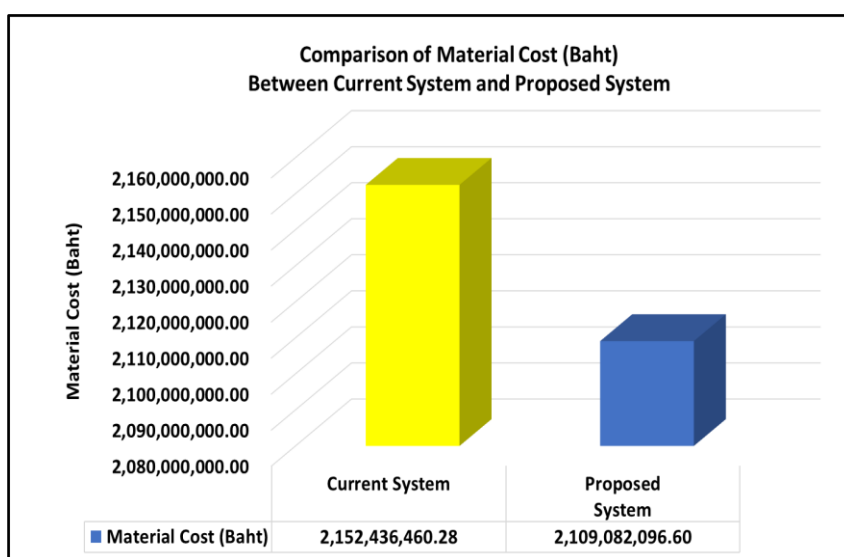
Total Inventory Cost/year	Current System	The Proposed System		Total Proposed System	Diff.
		Proposed System (EOQ)	Proposed System (Silver Meal)		
No. of Order/year	1,319	865	8	873	446
Ordering Cost/year (Baht)	3,650,002.75	2,393,671.25	22,138.00	2,415,809.25	1,234,193.50
Material Cost/year (Baht)	2,152,436,460.28	2,107,686,196.60	1,395,900.00	2,109,082,096.60	43,354,363.68
Holding Cost/year (Baht)	8,251,585.41	3,826,753.84	498.50	3,827,252.34	4,424,333.07
Total Inventory Cost/year (Baht)	2,164,338,048.44	2,113,906,621.69	1,418,536.50	2,115,325,158.19	49,012,890.25



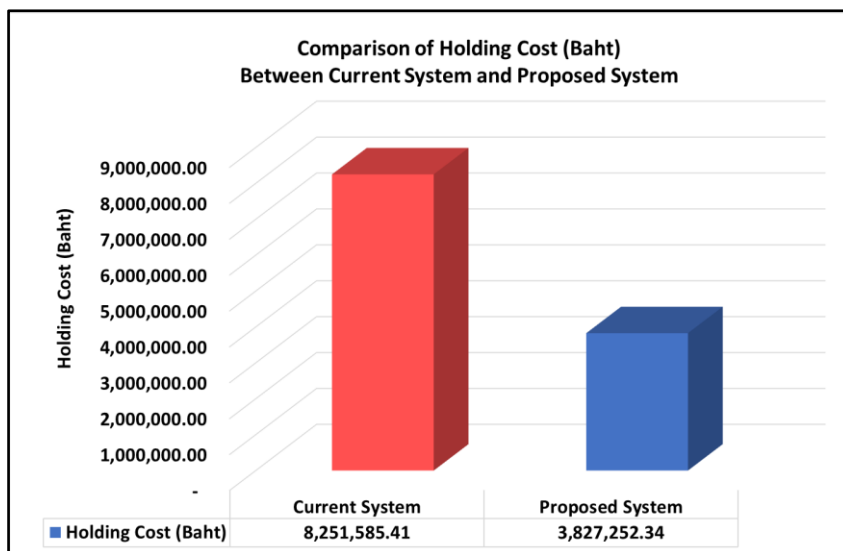
รูปที่ 114 เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง



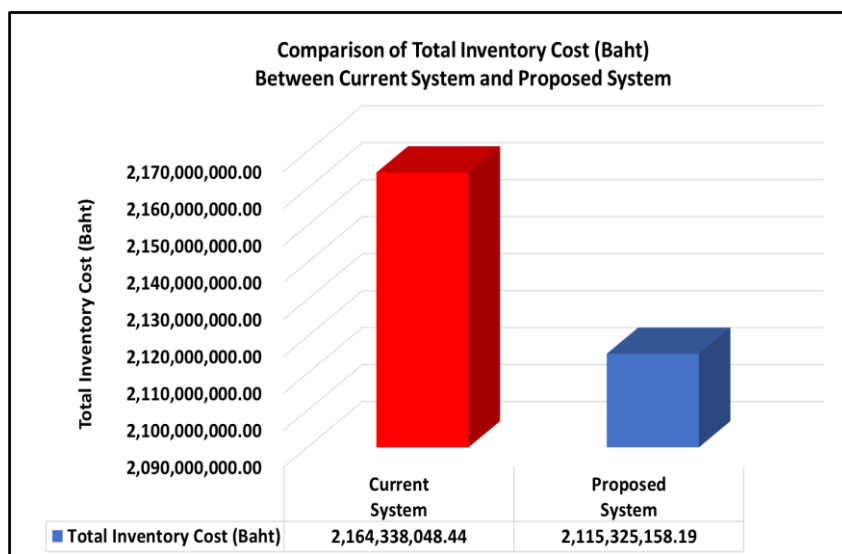
รูปที่ 115 เปรียบเทียบต้นทุนในการสั่งซื้อวัสดุปีต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัสดุก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 116 เปรียบเทียบต้นทุนของราคาวัสดุปีในการสั่งซื้อต่อปีของระบบการสั่งซื้อวัสดุก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 117 เปรียบเทียบต้นทุนการจัดเก็บวัสดุติดต่อกันปีของระบบการสั่งซื้อวัสดุติดต่อกันและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 118 เปรียบเทียบต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อกันปีของระบบการสั่งซื้อวัสดุติดต่อกันและหลังการปรับปรุง

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

7.1.1 การจำแนกกลุ่มวัสดุโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัสดุแบบหลายกฎเกณฑ์ (Multi-Criteria Inventory Classification)

การวิจัยนี้เก็บข้อมูลของวัสดุในช่วงเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561 เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการแบ่งกลุ่มวัสดุโดยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์ ได้แก่ เกณฑ์มูลค่าต่อปีของวัสดุ (Baht-Usage) เกณฑ์ระยะเวลาของวัสดุ (Lead Time) และ เกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัสดุ (Frequency of Usage) ทางผู้วิจัยได้เลือกทำการปรับปรุงการสั่งซื้อของวัสดุกลุ่ม AAA เท่านั้น ซึ่งมีวัสดุทั้งหมด 27 ชนิด 5 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่ม IAF จำนวนวัสดุ 2 ชนิด กลุ่ม IBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIAF จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIBS จำนวนวัสดุ 4 ชนิด กลุ่ม IIIAF จำนวนวัสดุ 13 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 43-44

ตารางที่ 43 การจำแนกกลุ่มวัสดุโดยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์

Baht-Usage Category	Number of Item	% of Item	Cost of Materials (Baht)	% Cost of Materials
A	6	7.59	1,688,129,498.91	81.52
B	8	10.13	237,208,021.18	11.46
C	65	82.28	145,435,031.04	7.02
Total	79	100.00	2,070,772,551.13	100.00

Lead-Time Category	Lead Time (Days)	Number of Item	% of Item
I	$L > 30$	19	24.05
II	$30 \geq L > 15$	53	67.09
III	$L \leq 15$	7	8.86
Total		79	100.00

Frequency of Use Category	Frequency of Use (Months)	Number of Item	% of Item
F-Fast Moving	$F \leq 1$	19	24.05
S-Slow Moving	$3 \geq S > 1$	53	67.09
N-Non Moving	$N > 3$	7	8.86
Total		79	100.00

ตารางที่ 44 การรวมกลุ่มของวัสดุทุกชนิดทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์

Combined Three Category				
Baht-Usage	Lead Time			Frequency of Use
	I	II	III	
A	Class IAF 2 items	Class IIAF 4 items	Class IIIAF 13 items	F
B	Class IBS 4 items	Class IIBS 4 items	Class IIIBS 45 items	S
C	Class ICN 0 item	Class IICN 0 item	Class IIICN 7 items	N

7.1.2 การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern)

ในการปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการวัสดุ การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงลักษณะความต้องการใช้วัสดุนำไปสู่การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Technique) และการกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง (Inventory Policy) โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการจริงในอดีต 3 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2560 (36 ข้อมูล) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุในกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด โดยพบว่าวัสดุทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending) การเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) โดยที่สัญลักษณ์ T แทน Trending และ สัญลักษณ์ S แทน Seasonal แสดงดังตารางที่ 45

ตารางที่ 45 รูปแบบความต้องการใช้วัสดุของวัสดุในกลุ่ม AAA

Material Code	Pattern of Demand	Material Code	Pattern of Demand
PL1BLA	T, S	QN23ZB	T, S
PL1BFA	T, S	QN2YDC	T, S
PGI55A	T, S	QN27LB	T, S
PG1IGA	T, S	QN27KC	T, S
PG12XA	T, S	QN25IC	T, S
PG13EA	T, S	NJ4541-11P	T, S
QN407A	T, S	NJ3804-28P	T, S
QN2UXE	T, S	H44002N	T, S
QN2BEA	T, S	NT0453-161	T, S
QN3CNB	T, S	NJ3778-341	T, S
QN2PED	T, S	NJ4432-17P	T, S
QN2BHA	T, S	NJ3779-15P	T, S
QN2WFF	T, S	PP48UF	T, S
QN2VRE	T, S		

7.1.3 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัสดุ (Demand Forecasting Techniques)

ตามที่ได้วิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัสดุ (Demand Pattern) ของวัสดุในกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิดไปแล้วนั้น เทคนิคการพยากรณ์ที่สอดคล้องกับลักษณะความต้องการของวัสดุที่มีลักษณะแนวโน้มขึ้นหรือแนวโน้มลง (Trending) และมีลักษณะเปลี่ยนแปลงหรือความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal) ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์ฤดูกาลอย่างง่าย (Seasonal Naïve Technique), เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-winters exponential smoothing) และ การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ หรือเรียกว่า ARIMA Model (Autoregressive integrated moving average model) โดยเลือกจากค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE: Mean Absolute Percentage Error) ที่มีค่าน้อยที่สุด พบว่าวัสดุจำนวน 20 ชนิดใช้เทคนิคการพยากรณ์ ARIMA Model และ วัสดุจำนวน 7 ชนิดใช้เทคนิคการพยากรณ์ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลต์-วินเทอร์ แสดงดังตารางที่ 46

ตารางที่ 46 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการวัสดุของวัสดุในกลุ่ม AAA

Material Code	Mean Absolute Percentage Error (MAPE) (%)			Conclusion of Forecasting Technique
	Seasonal Naïve	Holt-Winters Exponential Smoothing	Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	
PL1BLA	24.869	18.773	12.604	ARIMA
PL1BFA	91.788	62.293	39.489	ARIMA
PGI55A	79.346	42.810	31.536	ARIMA
PG1IGA	71.980	40.222	41.410	Holt-Winters Exponential Smoothing
PG12XA	37.870	30.910	25.280	ARIMA
PG13EA	84.002	45.261	63.375	Holt-Winters Exponential Smoothing
QN407A	53.214	41.649	26.452	ARIMA
QN2UXE	114.915	72.976	63.833	ARIMA
QN2BEA	134.780	93.278	61.403	ARIMA
QN3CNB	95.932	66.068	44.494	ARIMA
QN2PED	65.251	35.263	30.630	ARIMA
QN2BHA	52.078	41.627	26.369	ARIMA
QN2WFF	95.783	65.337	28.614	ARIMA
QN2VRE	39.691	19.963	26.494	Holt-Winters Exponential Smoothing
QN23ZB	76.448	57.282	31.499	ARIMA
QN2YDC	53.486	31.552	20.737	ARIMA
QN27LB	22.252	21.007	13.872	ARIMA
QN27KC	55.928	22.626	25.432	Holt-Winters Exponential Smoothing
QN25IC	56.913	44.306	37.975	ARIMA
NJ4541-11P	46.381	35.560	33.424	ARIMA
NJ3804-28P	48.535	32.214	32.390	Holt-Winters Exponential Smoothing
H44002N	43.803	28.906	29.235	Holt-Winters Exponential Smoothing
NT0453-161	55.115	34.379	30.431	ARIMA
NJ3778-341	44.013	29.967	21.933	ARIMA
NJ4432-17P	37.010	22.961	14.740	ARIMA
NJ3779-15P	65.523	49.447	43.715	ARIMA
PP48UF	70.779	26.679	36.008	Holt-Winters Exponential Smoothing

7.1.4 นโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management Policy)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอและเปรียบเทียบนโยบายการบริหารจัดการสินค้าคงคลังเพื่อปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของวัตถุดิบกลุ่ม AAA จำนวน 27 ชนิด โดยทำการปรับปรุงในช่วงเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 และใช้นโยบายการสั่งซื้อ 3 ทฤษฎีในการปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ ได้แก่ การหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity), วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal และวิธี Newsboy Model โดยทำการเลือกจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV: Coefficient of Variation) ของความต้องการวัตถุดิบ คือหากมีความต้องการคงที่ หรือค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนน้อยกว่า 0.25 จะใช้วิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity) ส่วนความต้องการไม่คงที่ หรือค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมากกว่า 0.25 จะใช้วิธีการฮิวริสติกส์ (Heuristic Method) แบบ Silver Meal และวิธี Newsboy Model รวมถึงหาจุดสั่งซื้อ (ROP: Reorder Point) ปริมาณวัตถุดิบสำรองหรือปริมาณวัตถุดิบเพื่อ (SS: Safety Stock) จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี (Number of Order per year) หลังจากนั้นจะคำนวณหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวม (Total Inventory Cost) ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ (Ordering Cost) ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost) และต้นทุนการจัดเก็บ (Holding Cost) เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาผลลัพธ์ว่านโยบายใดเป็นนโยบายที่เหมาะสมกับวัตถุดิบแต่ละชนิดของโรงงานกรณีศึกษา และจึงนำนโยบายนั้นๆ ไปประยุกต์ใช้กับวัตถุดิบในโรงงานกรณีศึกษาทั้งหมด 27 ชนิด หลังจากนั้นจะทำการเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการปรับปรุง

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV: Coefficient of Variation) เพื่อจำแนกประเภทของความต้องการวัตถุดิบแสดงดังตารางที่ 47

ตารางที่ 47 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า CV และ นโยบายสินค้าคงคลังที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของวัตถุดิบกลุ่ม AAA

CV: Coefficient of Variation	Demand	The Proposed System	
CV > 0.25	Inconstant	Silver-Meal	Newsboy
CV < 0.25	Constant	EOQ	

ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA ทั้งหมด 27 ชนิด สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปี (Annual Ordering Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 3,650,002.75 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 2,415,809.25 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อปีลดลงเท่ากับ 1,234,193.50 บาท/ปี

ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปี (Annual Material Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 2,152,436,460.28 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 2,109,082,096.60 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนของราคาวัตถุดิบในการสั่งซื้อต่อปีลดลงเท่ากับ 43,354,363.68 บาท/ปี

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปี (Annual Holding Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 8,251,585.41 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 3,827,252.34 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบต่อปีลดลงเท่ากับ 4,424,333.07 บาท/ปี

ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปี (Total Inventory Cost) ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 2,164,338,048.44 บาท/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 2,115,325,158.19 บาท/ปี ดังนั้น ต้นทุนของสินค้าคงคลังรวมต่อปีลดลงเท่ากับ 49,012,890.25 บาท/ปี

จำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 1,319 ครั้ง/ปี หลังการปรับปรุงเท่ากับ 873 ครั้ง/ปี ดังนั้นจำนวนครั้งในการสั่งซื้อวัตถุดิบลดลงเท่ากับ 446 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 48 เปรียบเทียบระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงของวัตถุดิบกลุ่ม AAA

Total Inventory Cost/year	The Current System	Comparison	The Proposed System	Diff.
No. of Order/year	1,319	>	873	446
Ordering Cost/year (Baht)	3,650,002.75	>	2,415,809.25	1,234,193.50
Material Cost/year (Baht)	2,152,436,460.28	>	2,109,082,096.60	43,354,363.68
Holding Cost/year (Baht)	8,251,585.41	>	3,827,252.34	4,424,333.07
Total Inventory Cost/year (Baht)	2,164,338,048.44	>	2,115,325,158.19	49,012,890.25

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบข้อจำกัดบางประการและมีข้อเสนอแนะที่คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องที่ต้องการปรับปรุงการกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีสินค้าคงคลังให้เหมาะสมกับการทำงานจริงหรือสำหรับการวิจัยอื่นเพื่อพัฒนาและปรับปรุงต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดจากระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้ดียิ่งขึ้น

1. การจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบแบบหลายกฎเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มทั้งหมด 3 กฎเกณฑ์ ได้แก่ เกณฑ์มูลค่าต่อปีของวัตถุดิบ เกณฑ์ระยะเวลานำของวัตถุดิบ และเกณฑ์ความถี่ในการเบิกใช้งานของวัตถุดิบ ถ้าผู้ศึกษาหรือผู้สนใจต้องการจะนำเทคนิคการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบไปประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงซึ่งสามารถนำกฎเกณฑ์อื่น ๆ นอกเหนือจากกฎเกณฑ์ทั้ง 3 กฎเกณฑ์มาประยุกต์ใช้ในการจำแนกแบ่งกลุ่มความสำคัญของวัตถุดิบตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานได้ อาจจะขึ้นอยู่กับประเภทของธุรกิจ คุณลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบ เป็นต้น

2. เนื่องจากปริมาณความต้องการวัตถุดิบเป็นสิ่งที่ไม่แน่นอน นโยบายสินค้าคงคลังสำหรับหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมต่างๆ เช่น EOQ, Silver – Meal และ Newsboy นั้น ล้วนมีความสัมพันธ์และสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณความต้องการวัตถุดิบ ดังนั้น จึงควรมีการทบทวนนโยบายสินค้าคงคลังสำหรับคำนวณหาปริมาณสั่งซื้ออยู่เสมอ โดยแบ่งเป็นการทบทวนทุกเดือนหรือทุกไตรมาสตามความเหมาะสมและความสะดวกของแต่ละองค์กร เพื่อป้องกันความผิดพลาดในกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบอันเนื่องมาจากความผันผวนของความต้องการ

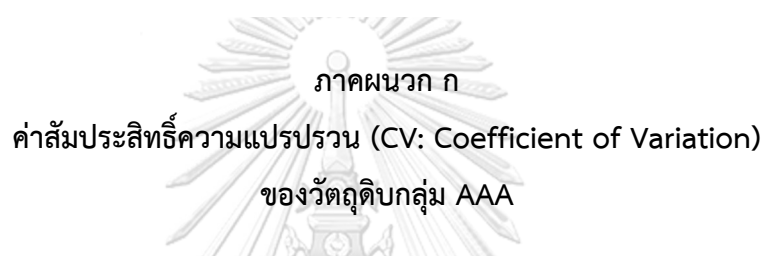
3. ในการเก็บข้อมูลย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบเพื่อนำไปสู่การกำหนดเทคนิคการพยากรณ์และนโยบายสินค้าคงคลังนั้น เนื่องจากทางบริษัทกรณีศึกษา ผลิตผลิตภัณฑ์คือโทรศัพท์มือถือแบบเคลื่อนที่ได้ วัฏจักรของผลิตภัณฑ์นั้นทางผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้เพียง 3 ปีเท่านั้น คือ ช่วง Mass Production เพราะลักษณะความต้องการนั้นมีความต่อเนื่องและมีความต้องการมากในแต่ละปี ก่อนหน้านั้นเป็นช่วง New Model คือลักษณะความต้องการไม่ต่อเนื่องและมีความต้องการน้อย จึงไม่ได้นำความต้องการในช่วง New Model มาใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้วัตถุดิบ

บรรณานุกรม

- ทรัพย์ประเสริฐ, ส. (2555). การปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานรับจ้างผลิตเสื้อสำเร็จรูป. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศพร, ภ. (2559). การปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนล้อลูกปืน. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- นุชภู, ม. (2549). การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบคลังพัสดุ : กรณีศึกษาโรงงานประกอบเครื่องยนต์การเกษตร. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพชรรัตน์, พ. (2553). การปรับปรุงการวางแผนและควบคุมพัสดุคงคลังในโรงงานพลาสติก. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วนิชศิริเดโช, ก. (2558). กรณีศึกษาการลดต้นทุนกระบวนการไหลของสินค้าคงคลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสั่งซื้อวัตถุดิบ. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อ้วนเสมอ, จ. (2556). การปรับปรุงการจัดการสารเคมีคงคลังในโรงงานผลิตผ้าใบไทร์คอร์ด. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก



ตาราง ก.1 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PL1BLA

Material Code# PL1BLA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	816,287.80	666,325,772,428.84
Feb-18	900,874.90	811,575,585,450.01
Mar-18	1,045,460.10	1,092,986,820,692.01
Apr-18	874,919.80	765,484,656,432.04
May-18	868,979.30	755,125,023,828.49
Jun-18	838,283.20	702,718,723,402.24
Jul-18	992,931.10	985,912,169,347.21
Aug-18	702,238.80	493,139,332,225.44
Sep-18	1,046,295.80	1,094,734,901,097.64
Oct-18	976,903.90	954,341,229,835.21
Nov-18	836,202.40	699,234,453,765.76
Dec-18	842,450.50	709,722,844,950.25
\bar{d}	895,152.30	
\bar{d}^2	801,297,640,195.29	
$1/n (\sum d_i^2)$		810,941,792,787.93
Est. Var D	9,644,152,592.64	
CV	0.012035668	

ตาราง ก.2 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PL1BFA

Material Code# PL1BFA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	227,168.10	51,605,345,657.61
Feb-18	297,009.40	88,214,583,688.36
Mar-18	125,328.10	15,707,132,649.61
Apr-18	155,528.20	24,189,020,995.24
May-18	140,085.50	19,623,947,310.25
Jun-18	288,016.90	82,953,734,685.61
Jul-18	133,325.80	17,775,768,945.64
Aug-18	302,886.60	91,740,292,459.56
Sep-18	145,288.80	21,108,835,405.44
Oct-18	145,954.30	21,302,657,688.49
Nov-18	219,760.80	48,294,809,216.64
Dec-18	117,787.90	13,873,989,386.41
\bar{d}	191,511.70	
\bar{d}^2	36,676,731,236.89	
$1/n (\sum d_i^2)$		41,365,843,174.07
Est. Var D	4,689,111,937.18	
CV	0.127849778	

ตาราง ก.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PGI55A

Material Code# PGI55A		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	529,718.00	280,601,159,524.00
Feb-18	740,732.70	548,684,932,849.29
Mar-18	582,074.60	338,810,839,965.16
Apr-18	734,039.50	538,813,987,560.25
May-18	616,552.70	380,137,231,877.29
Jun-18	666,102.60	443,692,673,726.76
Jul-18	531,122.80	282,091,428,679.84
Aug-18	772,485.70	596,734,156,704.49
Sep-18	620,291.50	384,761,544,972.25
Oct-18	681,180.20	464,006,464,872.04
Nov-18	616,756.80	380,388,950,346.24
Dec-18	838,189.70	702,561,973,186.09
\bar{d}	660,770.57	
\bar{d}^2	436,617,741,772.99	
$1/n (\sum d_i^2)$		445,107,112,021.98
Est. Var D	8,489,370,248.99	
CV	0.019443484	

ตาราง ก.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PG1IGA

Material Code# PL1IGA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	471,595.00	222,401,844,025.00
Feb-18	671,845.10	451,375,838,394.01
Mar-18	274,500.20	75,350,359,800.04
Apr-18	493,005.00	243,053,930,025.00
May-18	496,128.80	246,143,786,189.44
Jun-18	599,502.00	359,402,648,004.00
Jul-18	304,509.60	92,726,096,492.16
Aug-18	420,309.60	176,660,159,852.16
Sep-18	370,530.80	137,293,073,748.64
Oct-18	501,456.30	251,458,420,809.69
Nov-18	543,377.80	295,259,433,532.84
Dec-18	498,819.40	248,820,793,816.36
\bar{d}	470,464.97	
\bar{d}^2	221,337,284,860.67	
$1/n (\sum d_i^2)$		233,328,865,390.78
Est. Var D	11,991,580,530.11	
CV	0.05417786	

ตาราง ก.5 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PG12XA

Material Code# PG12XA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	499,210.00	249,210,624,100.00
Feb-18	661,654.00	437,786,015,716.00
Mar-18	229,416.00	52,631,701,056.00
Apr-18	626,492.00	392,492,226,064.00
May-18	300,166.00	90,099,627,556.00
Jun-18	525,627.00	276,283,743,129.00
Jul-18	296,259.00	87,769,395,081.00
Aug-18	687,526.00	472,692,000,676.00
Sep-18	571,266.00	326,344,842,756.00
Oct-18	350,056.00	122,539,203,136.00
Nov-18	550,025.00	302,527,500,625.00
Dec-18	498,566.00	248,568,056,356.00
\bar{d}	483,021.92	
\bar{d}^2	233,310,171,980.34	
$1/n (\sum d_i^2)$		254,912,078,020.92
Est. Var D	21,601,906,040.58	
CV	0.092588788	

ตาราง ก.6 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PG13EA

Material Code# PG13EA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	723,370.00	523,264,156,900.00
Feb-18	638,293.30	407,418,336,824.89
Mar-18	393,857.70	155,123,887,849.29
Apr-18	555,124.10	308,162,766,400.81
May-18	555,470.60	308,547,587,464.36
Jun-18	872,690.70	761,589,057,866.49
Jul-18	688,211.30	473,634,793,447.69
Aug-18	649,481.70	421,826,478,634.89
Sep-18	718,588.80	516,369,863,485.44
Oct-18	624,754.60	390,318,310,221.16
Nov-18	653,176.70	426,639,801,422.89
Dec-18	858,553.80	737,114,627,494.44
\bar{d}	660,964.44	
\bar{d}^2	436,873,993,147.73	
$1/n (\sum d_i^2)$		452,500,805,667.70
Est. Var D	15,626,812,519.97	
CV	0.03576961	

ตาราง ก.7 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN407A

Material Code# QN407A		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	8,502.3480	72,289,921.51
Feb-18	10,284.4220	105,769,335.87
Mar-18	3,444.1740	11,862,334.54
Apr-18	11,303.0720	127,759,436.64
May-18	5,934.3630	35,216,664.22
Jun-18	6,699.4040	44,882,013.96
Jul-18	2,853.3260	8,141,469.26
Aug-18	2,790.6680	7,787,827.89
Sep-18	6,812.1880	46,405,905.35
Oct-18	3,798.5970	14,429,339.17
Nov-18	5,250.3010	27,565,660.59
Dec-18	5,453.1940	29,737,324.80
\bar{d}	6,093.84	
\bar{d}^2	37,134,862.59	
$1/n (\sum d_i^2)$		44,320,602.82
Est. Var D	7,185,740.23	
CV	0.193503886	

ตาราง ก.8 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2UXE

Material Code# QN2UXE		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	11,585.0320	134,212,966.44
Feb-18	13,044.2640	170,152,823.30
Mar-18	6,737.9770	45,400,334.05
Apr-18	14,218.3320	202,160,964.86
May-18	10,776.1070	116,124,482.08
Jun-18	13,069.0180	170,799,231.48
Jul-18	7,933.4560	62,939,724.10
Aug-18	9,572.8030	91,638,557.28
Sep-18	11,407.6040	130,133,429.02
Oct-18	8,557.2380	73,226,322.19
Nov-18	7,392.5250	54,649,425.88
Dec-18	10,672.8520	113,909,769.81
\bar{d}	10,413.93	
\bar{d}^2	108,450,021.36	
$1/n (\sum d_i^2)$		113,779,002.54
Est. Var D	5,328,981.19	
CV	0.049137668	

ตาราง ก.9 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2BEA

Material Code# QN2BEA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	7,160.8450	51,277,701.11
Feb-18	10,528.2010	110,843,016.30
Mar-18	3,438.2320	11,821,439.29
Apr-18	11,313.2180	127,988,901.52
May-18	6,209.6870	38,560,212.64
Jun-18	6,136.5870	37,657,700.01
Jul-18	3,206.2740	10,280,192.96
Aug-18	9,805.1740	96,141,437.17
Sep-18	6,391.0950	40,846,095.30
Oct-18	4,051.7300	16,416,515.99
Nov-18	2,330.4500	5,430,997.20
Dec-18	5,000.4480	25,004,480.20
\bar{d}	6,297.66	
\bar{d}^2	39,660,543.52	
$1/n (\sum d_i^2)$		47,689,057.47
Est. Var D	8,028,513.96	
CV	0.20243076	

ตาราง ก.10 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN3CNB

Material Code# QN3CNB		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	9,364.3230	87,690,545.25
Feb-18	10,814.6730	116,957,152.10
Mar-18	4,397.0610	19,334,145.44
Apr-18	11,499.3340	132,234,682.44
May-18	9,512.0890	90,479,837.14
Jun-18	6,182.8830	38,228,042.19
Jul-18	6,358.7910	40,434,222.98
Aug-18	10,016.0710	100,321,678.28
Sep-18	6,355.5640	40,393,193.76
Oct-18	2,876.6870	8,275,328.10
Nov-18	5,708.0710	32,582,074.54
Dec-18	5,326.7690	28,374,467.98
\bar{d}	7,367.69	
\bar{d}^2	54,282,900.14	
$1/n (\sum d_i^2)$		61,275,447.52
Est. Var D	6,992,547.37	
CV	0.128816761	

ตาราง ก.11 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2PED

Material Code# QN2PED		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	9,631.2340	92,760,668.36
Feb-18	7,348.5640	54,001,392.86
Mar-18	4,381.0840	19,193,897.02
Apr-18	8,042.2580	64,677,913.74
May-18	8,300.6970	68,901,570.69
Jun-18	5,549.0490	30,791,944.80
Jul-18	3,856.2720	14,870,833.74
Aug-18	8,865.6480	78,599,714.46
Sep-18	3,471.7220	12,052,853.65
Oct-18	6,952.5660	48,338,173.98
Nov-18	7,016.9680	49,237,839.91
Dec-18	6,916.7620	47,841,596.56
\bar{d}	6,694.40	
\bar{d}^2	44,815,018.14	
$1/n (\sum d_i^2)$		48,439,033.31
Est. Var D	3,624,015.18	
CV	0.080866087	

ตาราง ก.12 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2BHA

Material Code# QN2BHA		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	7,852.4550	61,661,049.53
Feb-18	6,451.0380	41,615,891.28
Mar-18	7,770.5750	60,381,835.83
Apr-18	8,053.1850	64,853,788.64
May-18	6,857.1660	47,020,725.55
Jun-18	4,680.3920	21,906,069.27
Jul-18	6,315.6380	39,887,283.35
Aug-18	2,998.9240	8,993,545.16
Sep-18	8,017.9090	64,286,864.73
Oct-18	6,614.0650	43,745,855.82
Nov-18	5,069.9020	25,703,906.29
Dec-18	7,661.4210	58,697,371.74
\bar{d}	6,528.56	
\bar{d}^2	42,622,041.27	
$1/n (\sum d_i^2)$		44,896,182.27
Est. Var D	2,274,141.00	
CV	0.053355985	

ตาราง ก.13 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2WFF

Material Code# QN2WFF		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	1,716.1423	2,945,144.39
Feb-18	9,737.4184	94,817,317.10
Mar-18	10,512.7937	110,518,831.38
Apr-18	5,949.2900	35,394,051.50
May-18	9,997.8041	99,956,086.82
Jun-18	8,134.7703	66,174,487.83
Jul-18	8,739.4104	76,377,294.14
Aug-18	3,594.8514	12,922,956.59
Sep-18	8,886.5122	78,970,099.08
Oct-18	3,855.3424	14,863,665.02
Nov-18	1,677.9939	2,815,663.53
Dec-18	725.4776	526,317.75
\bar{d}	6,127.32	
\bar{d}^2	37,544,016.38	
$1/n (\sum d_i^2)$		49,690,159.59
Est. Var D	12,146,143.22	
CV	0.323517417	

ตาราง ก.14 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2VRE

Material Code# QN2VRE		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	7,591.5140	57,631,084.81
Feb-18	9,535.2440	90,920,878.14
Mar-18	8,949.1850	80,087,912.16
Apr-18	9,036.6330	81,660,735.98
May-18	8,641.4040	74,673,863.09
Jun-18	8,576.0380	73,548,427.78
Jul-18	7,922.0860	62,759,446.59
Aug-18	4,959.6910	24,598,534.82
Sep-18	7,343.1870	53,922,395.32
Oct-18	7,718.4500	59,574,470.40
Nov-18	8,667.2550	75,121,309.24
Dec-18	11,074.2810	122,639,699.67
\bar{d}	8,334.58	
\bar{d}^2	69,465,234.89	
$1/n (\sum d_i^2)$		71,428,229.83
Est. Var D	1,962,994.94	
CV	0.028258667	

ตาราง ก.15 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN23ZB

Material Code# QN23ZB		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	7,457.3960	55,612,755.10
Feb-18	12,224.7490	149,444,488.11
Mar-18	12,842.1860	164,921,741.26
Apr-18	7,649.3940	58,513,228.57
May-18	12,764.7930	162,939,940.33
Jun-18	11,553.7180	133,488,399.62
Jul-18	10,997.3000	120,940,607.29
Aug-18	9,178.5610	84,245,982.03
Sep-18	10,920.9860	119,267,935.21
Oct-18	14,469.3460	209,361,973.67
Nov-18	8,721.6980	76,068,016.00
Dec-18	4,329.9780	18,748,709.48
\bar{d}	10,259.18	
\bar{d}^2	105,250,680.23	
$1/n (\sum d_i^2)$		112,796,148.06
Est. Var D	7,545,467.83	
CV	0.071690442	

ตาราง ก.16 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN2YDC

Material Code# QN2YDC		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	5,024.0028	25,240,604.13
Feb-18	6,025.0028	36,300,658.74
Mar-18	3,668.0028	13,454,244.54
Apr-18	5,928.0028	35,141,217.20
May-18	1,702.9972	2,900,199.46
Jun-18	1,375.9972	1,893,368.29
Jul-18	175.9972	30,975.01
Aug-18	157.0028	24,649.88
Sep-18	189.9972	36,098.94
Oct-18	257.0028	66,050.44
Nov-18	3,253.0028	10,582,027.22
Dec-18	1,411.9972	1,993,736.09
\bar{d}	2,430.75	
\bar{d}^2	5,908,547.83	
$1/n (\sum d_i^2)$		10,638,652.50
Est. Var D	4,730,104.66	
CV	0.800552826	

ตาราง ก.17 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN27LB

Material Code# QN27LB		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	9,432.5630	88,973,244.75
Feb-18	13,888.7530	192,897,459.90
Mar-18	13,065.0550	170,695,662.15
Apr-18	11,175.7110	124,896,516.36
May-18	7,285.7950	53,082,808.78
Jun-18	8,773.8690	76,980,777.23
Jul-18	6,874.4480	47,258,035.30
Aug-18	8,142.7000	66,303,563.29
Sep-18	8,623.2700	74,360,785.49
Oct-18	8,587.4900	73,744,984.50
Nov-18	8,164.7540	66,663,207.88
Dec-18	7,613.0070	57,957,875.58
\bar{d}	9,302.28	
\bar{d}^2	86,532,498.47	
$1/n (\sum d_i^2)$		91,151,243.43
Est. Var D	4,618,744.97	
CV	0.053375842	

ตาราง ก.18 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN27KC

Material Code# QN27KC		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	8,360.5380	69,898,595.65
Feb-18	4,867.4010	23,691,592.49
Mar-18	6,223.6060	38,733,271.64
Apr-18	5,978.6150	35,743,837.32
May-18	5,685.5210	32,325,149.04
Jun-18	5,540.0510	30,692,165.08
Jul-18	4,160.3120	17,308,195.94
Aug-18	5,960.7350	35,530,361.74
Sep-18	6,606.2960	43,643,146.84
Oct-18	7,143.0480	51,023,134.73
Nov-18	6,329.4440	40,061,861.35
Dec-18	5,985.8740	35,830,687.54
\bar{d}	6,070.12	
\bar{d}^2	36,846,357.83	
$1/n (\sum d_i^2)$		37,873,499.95
Est. Var D	1,027,142.12	
CV	0.027876354	

ตาราง ก.19 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ QN25IC

Material Code# QN25IC		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	6,398.00	40,934,404.00
Feb-18	8,973.00	80,514,729.00
Mar-18	3,648.00	13,307,904.00
Apr-18	2,639.00	6,964,321.00
May-18	9,861.00	97,239,321.00
Jun-18	10,326.00	106,626,276.00
Jul-18	12,353.00	152,596,609.00
Aug-18	8,911.00	79,405,921.00
Sep-18	7,989.00	63,824,121.00
Oct-18	12,312.00	151,585,344.00
Nov-18	12,313.00	151,609,969.00
Dec-18	10,994.00	120,868,036.00
\bar{d}	8,893.08	
\bar{d}^2	79,086,931.17	
$1/n (\sum d_i^2)$		88,789,746.25
Est. Var D	9,702,815.08	
CV	0.122685442	

ตาราง ก.20 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ NJ4541-11P

Material Code# NJ4541-11P		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	326,810.50	106,805,102,910.25
Feb-18	766,656.50	587,762,188,992.25
Mar-18	762,616.50	581,583,926,072.25
Apr-18	399,816.50	159,853,233,672.25
May-18	926,985.50	859,302,117,210.25
Jun-18	819,990.50	672,384,420,090.25
Jul-18	896,920.50	804,466,383,320.25
Aug-18	729,890.50	532,740,141,990.25
Sep-18	915,310.50	837,793,311,410.25
Oct-18	899,555.50	809,200,097,580.25
Nov-18	1,061,942.50	1,127,721,873,306.25
Dec-18	749,893.50	562,340,261,342.25
\bar{d}	771,365.75	
\bar{d}^2	595,005,120,273.06	
$1/n (\sum d_i^2)$		636,829,421,491.42
Est. Var D	41,824,301,218.35	
CV	0.070292338	

ตาราง ก.21 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ NJ3804-28P

Material Code# NJ3804-28P		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	512,863.20	263,028,661,914.24
Feb-18	767,755.60	589,448,661,331.36
Mar-18	371,670.00	138,138,588,900.00
Apr-18	620,191.80	384,637,868,787.24
May-18	710,853.50	505,312,698,462.25
Jun-18	528,320.50	279,122,550,720.25
Jul-18	761,501.10	579,883,925,301.21
Aug-18	461,527.20	213,007,356,339.84
Sep-18	789,600.50	623,468,949,600.25
Oct-18	534,262.40	285,436,312,053.76
Nov-18	411,152.10	169,046,049,334.41
Dec-18	806,522.20	650,478,059,092.84
\bar{d}	606,351.68	
\bar{d}^2	367,662,353,775.31	
$1/n (\sum d_i^2)$		390,084,140,153.14
Est. Var D	22,421,786,377.83	
CV	0.060984722	

ตาราง ก.22 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ H44002N

Material Code# H44002N		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	452,873.10	205,094,044,703.61
Feb-18	696,504.60	485,118,657,821.16
Mar-18	290,776.70	84,551,089,262.89
Apr-18	549,462.90	301,909,478,476.41
May-18	662,061.40	438,325,297,369.96
Jun-18	260,461.20	67,840,036,705.44
Jul-18	672,736.10	452,573,860,243.21
Aug-18	573,835.40	329,287,066,293.16
Sep-18	330,737.40	109,387,227,758.76
Oct-18	317,692.30	100,928,397,479.29
Nov-18	630,956.50	398,106,104,892.25
Dec-18	697,081.60	485,922,757,058.56
\bar{d}	511,264.93	
\bar{d}^2	261,391,832,056.34	
$1/n (\sum d_i^2)$		288,253,668,172.06
Est. Var D	26,861,836,115.72	
CV	0.102764635	

ตาราง ก.23 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ NT0453-161

Material Code# NT0453-161		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	232,766.10	54,180,057,309.21
Feb-18	501,238.80	251,240,334,625.44
Mar-18	417,116.80	173,986,424,842.24
Apr-18	436,747.60	190,748,466,105.76
May-18	657,570.10	432,398,436,414.01
Jun-18	494,595.10	244,624,312,944.01
Jul-18	605,113.60	366,162,468,904.96
Aug-18	645,901.00	417,188,101,801.00
Sep-18	432,769.60	187,289,526,684.16
Oct-18	315,647.60	99,633,407,385.76
Nov-18	543,019.60	294,870,285,984.16
Dec-18	465,758.50	216,930,980,322.25
\bar{d}	479,020.37	
\bar{d}^2	229,460,511,681.47	
$1/n (\sum d_i^2)$		244,104,400,276.91
Est. Var D	14,643,888,595.45	
CV	0.063818774	

ตาราง ก.24 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ NJ3778-341

Material Code# NJ3778-341		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	233,156.40	54,361,906,860.96
Feb-18	320,837.50	102,936,701,406.25
Mar-18	402,053.60	161,647,097,272.96
Apr-18	445,187.20	198,191,643,043.84
May-18	358,460.90	128,494,216,828.81
Jun-18	251,250.30	63,126,713,250.09
Jul-18	345,650.30	119,474,129,890.09
Aug-18	432,557.20	187,105,731,271.84
Sep-18	338,044.20	114,273,881,153.64
Oct-18	262,698.70	69,010,606,981.69
Nov-18	578,202.70	334,318,362,287.29
Dec-18	323,867.90	104,890,416,650.41
\bar{d}	357,663.91	
\bar{d}^2	127,923,471,324.28	
$1/n (\sum d_i^2)$		136,485,950,574.82
Est. Var D	8,562,479,250.55	
CV	0.066934388	

ตาราง ก.25 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ NJ4432-17P


Material Code# NJ4432-17P		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	145,241.10	21,094,977,129.21
Feb-18	217,099.10	47,132,019,220.81
Mar-18	165,139.20	27,270,955,376.64
Apr-18	245,814.50	60,424,768,410.25
May-18	170,502.20	29,071,000,204.84
Jun-18	132,983.10	17,684,504,885.61
Jul-18	136,171.50	18,542,677,412.25
Aug-18	110,467.00	12,202,958,089.00
Sep-18	164,460.50	27,047,256,060.25
Oct-18	135,536.40	18,370,115,724.96
Nov-18	104,276.40	10,873,567,596.96
Dec-18	200,480.30	40,192,350,688.09
\bar{d}	160,680.94	
\bar{d}^2	25,818,365,014.89	
$1/n (\sum d_i^2)$		27,492,262,566.57
Est. Var D	1,673,897,551.69	
CV	0.0648336	

ตาราง ก.26 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ NJ3779-15P

Material Code# NJ3779-15P		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	226,416.00	51,264,205,056.00
Feb-18	233,662.00	54,597,930,244.00
Mar-18	236,252.00	55,815,007,504.00
Apr-18	299,422.00	89,653,534,084.00
May-18	123,287.00	15,199,684,369.00
Jun-18	168,419.00	28,364,959,561.00
Jul-18	149,629.00	22,388,837,641.00
Aug-18	201,929.00	40,775,321,041.00
Sep-18	146,195.00	21,372,978,025.00
Oct-18	231,994.00	53,821,216,036.00
Nov-18	201,159.00	40,464,943,281.00
Dec-18	211,064.00	44,548,012,096.00
\bar{d}	202,452.33	
\bar{d}^2	40,986,947,272.11	
$1/n (\sum d_i^2)$		43,188,885,744.83
Est. Var D	2,201,938,472.72	
CV	0.05372292	

ตาราง ก.27 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของวัตถุดิบชื่อ PP48UF

Material Code# PP48UF		
Month	Demand (Pcs.)	d_i^2
Jan-18	725,483.60	526,326,453,868.96
Feb-18	1,056,366.80	1,115,910,816,142.24
Mar-18	1,252,258.80	1,568,152,102,177.44
Apr-18	930,250.40	865,365,806,700.16
May-18	831,840.30	691,958,284,704.09
Jun-18	716,932.60	513,992,352,942.76
Jul-18	707,372.10	500,375,287,858.41
Aug-18	707,963.50	501,212,317,332.25
Sep-18	796,729.60	634,778,055,516.16
Oct-18	664,541.50	441,615,405,222.25
Nov-18	752,199.80	565,804,539,120.04
Dec-18	654,819.00	428,787,922,761.00
\bar{d}	816,396.50	
\bar{d}^2	666,503,245,212.25	
$1/n (\sum d_i^2)$		696,189,945,362.15
Est. Var D	29,686,700,149.90	
CV	0.044540969	



ภาคผนวก ข
Safety Stock และ Reorder Point ของวัตถุดิบกลุ่ม AAA

ตาราง ข.1 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุบชีชื่อ PL1BLA

Material Code# PL1BLA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	816,287.80	895,152.30	518,300,780.02	45	2.33	9,644,152,592.638	280,500	325,500
Feb-18	900,874.90	895,152.30	2,729,012.56	45	2.33			
Mar-18	1,045,460.10	895,152.30	1,882,702,895.07	45	2.33			
Apr-18	874,919.80	895,152.30	34,112,838.02	45	2.33			
May-18	868,979.30	895,152.30	57,085,494.08	45	2.33			
Jun-18	838,283.20	895,152.30	269,507,877.90	45	2.33			
Jul-18	992,931.10	895,152.30	796,724,477.45	45	2.33			
Aug-18	702,238.80	895,152.30	3,101,301,540.19	45	2.33			
Sep-18	1,046,295.80	895,152.30	1,903,696,466.02	45	2.33			
Oct-18	976,903.90	895,152.30	556,943,675.21	45	2.33			
Nov-18	836,202.40	895,152.30	289,590,892.50	45	2.33			
Dec-18	842,450.50	895,152.30	231,456,643.60	45	2.33			
\bar{d}	895,152.30		9,644,152,592.64					

ตาราง ข.2 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุบชีชื่อ PL1BFA

Material Code# PL1BFA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	227,168.10	191,511.70	105,948,238.41	45	2.33	4,689,111,937.182	196,200	205,200
Feb-18	297,009.40	191,511.70	927,480,392.11	45	2.33			
Mar-18	125,328.10	191,511.70	365,022,409.08	45	2.33			
Apr-18	155,528.20	191,511.70	107,901,022.69	45	2.33			
May-18	140,085.50	191,511.70	220,387,837.20	45	2.33			
Jun-18	288,016.90	191,511.70	776,104,468.92	45	2.33			
Jul-18	133,325.80	191,511.70	282,133,246.57	45	2.33			
Aug-18	302,886.60	191,511.70	1,033,697,362.50	45	2.33			
Sep-18	145,288.80	191,511.70	178,046,373.70	45	2.33			
Oct-18	145,954.30	191,511.70	172,956,391.23	45	2.33			
Nov-18	219,760.80	191,511.70	66,500,970.90	45	2.33			
Dec-18	117,787.90	191,511.70	452,933,223.87	45	2.33			
\bar{d}	191,511.70		4,689,111,937.18					

ตาราง ข.3 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุบชีชื่อ PGI55A

Material Code# PGI55A								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	529,718.00	660,770.57	1,431,231,269.16	45	2.33	8,489,370,248.987	264,000	297,000
Feb-18	740,732.70	660,770.57	532,828,563.93	45	2.33			
Mar-18	582,074.60	660,770.57	516,087,930.80	45	2.33			
Apr-18	734,039.50	660,770.57	447,361,382.65	45	2.33			
May-18	616,552.70	660,770.57	162,934,977.71	45	2.33			
Jun-18	666,102.60	660,770.57	2,369,214.96	45	2.33			
Jul-18	531,122.80	660,770.57	1,400,711,950.14	45	2.33			
Aug-18	772,485.70	660,770.57	1,040,022,584.64	45	2.33			
Sep-18	620,291.50	660,770.57	136,546,236.52	45	2.33			
Oct-18	681,180.20	660,770.57	34,712,761.07	45	2.33			
Nov-18	616,756.80	660,770.57	161,434,304.68	45	2.33			
Dec-18	838,189.70	660,770.57	2,623,129,072.73	45	2.33			
\bar{d}	660,770.57		8,489,370,248.99					

ตาราง ข.4 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุบิลซ็ PG1GA

Material Code# PG1GA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	471,595.00	470,464.97	106,414.61	45	2.33	11,991,580,530.111	313,200	337,200
Feb-18	671,845.10	470,464.97	3,379,496,508.45	45	2.33			
Mar-18	274,500.20	470,464.97	3,200,182,481.23	45	2.33			
Apr-18	493,005.00	470,464.97	42,337,758.56	45	2.33			
May-18	496,128.80	470,464.97	54,886,028.45	45	2.33			
Jun-18	599,502.00	470,464.97	1,387,546,330.96	45	2.33			
Jul-18	304,509.60	470,464.97	2,295,098,643.79	45	2.33			
Aug-18	420,309.60	470,464.97	209,630,067.12	45	2.33			
Sep-18	370,530.80	470,464.97	832,236,472.28	45	2.33			
Oct-18	501,456.30	470,464.97	80,038,561.81	45	2.33			
Nov-18	543,377.80	470,464.97	443,023,438.72	45	2.33			
Dec-18	498,819.40	470,464.97	66,997,824.14	45	2.33			
\bar{d}	470,464.97		11,991,580,530.11					

ตาราง ข.5 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุบิลซ็ PG12XA

Material Code# PG12XA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	499,210.00	483,021.92	21,837,836.83	45	2.33	21,601,906,040.576	420,200	444,400
Feb-18	661,654.00	483,021.92	2,659,118,433.00	45	2.33			
Mar-18	229,416.00	483,021.92	5,359,663,414.03	45	2.33			
Apr-18	626,492.00	483,021.92	1,715,305,400.97	45	2.33			
May-18	300,166.00	483,021.92	2,786,357,188.33	45	2.33			
Jun-18	525,627.00	483,021.92	151,266,093.82	45	2.33			
Jul-18	296,259.00	483,021.92	2,906,698,920.15	45	2.33			
Aug-18	687,526.00	483,021.92	3,485,160,008.33	45	2.33			
Sep-18	571,266.00	483,021.92	648,918,186.95	45	2.33			
Oct-18	350,056.00	483,021.92	1,473,327,916.25	45	2.33			
Nov-18	550,025.00	483,021.92	374,117,764.68	45	2.33			
Dec-18	498,566.00	483,021.92	20,134,877.22	45	2.33			
\bar{d}	483,021.92		21,601,906,040.58					

ตาราง ข.6 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุบิลซ็ PG13EA

Material Code# PG13EA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	723,370.00	660,964.44	324,537,809.24	45	2.33	15,626,812,519.967	357,600	390,000
Feb-18	638,293.30	660,964.44	42,831,722.04	45	2.33			
Mar-18	393,857.70	660,964.44	5,945,500,953.65	45	2.33			
Apr-18	555,124.10	660,964.44	933,514,827.01	45	2.33			
May-18	555,470.60	660,964.44	927,412,552.47	45	2.33			
Jun-18	872,690.70	660,964.44	3,735,667,372.32	45	2.33			
Jul-18	688,211.30	660,964.44	61,865,940.75	45	2.33			
Aug-18	649,481.70	660,964.44	10,987,779.68	45	2.33			
Sep-18	718,588.80	660,964.44	276,713,889.44	45	2.33			
Oct-18	624,754.60	660,964.44	109,262,719.46	45	2.33			
Nov-18	653,176.70	660,964.44	5,054,076.69	45	2.33			
Dec-18	858,553.80	660,964.44	3,253,462,877.21	45	2.33			
\bar{d}	660,964.44		15,626,812,519.97					

ตาราง ข.7 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN407A

Material Code# QN407A								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	8,502.3480	6,093.84	483,410.00	35	2.33	7,185,740.230	6,780	7,020
Feb-18	10,284.4220	6,093.84	1,463,416.13	35	2.33			
Mar-18	3,444.1740	6,093.84	585,059.98	35	2.33			
Apr-18	11,303.0720	6,093.84	2,261,343.17	35	2.33			
May-18	5,934.3630	6,093.84	2,119.36	35	2.33			
Jun-18	6,699.4040	6,093.84	30,559.17	35	2.33			
Jul-18	2,853.3260	6,093.84	875,076.55	35	2.33			
Aug-18	2,790.6680	6,093.84	909,244.38	35	2.33			
Sep-18	6,812.1880	6,093.84	43,002.22	35	2.33			
Oct-18	3,798.5970	6,093.84	439,010.97	35	2.33			
Nov-18	5,250.3010	6,093.84	59,296.23	35	2.33			
Dec-18	5,453.1940	6,093.84	34,202.07	35	2.33			
\bar{d}	6,093.84		7,185,740.23					

ตาราง ข.8 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2UXE

Material Code# QN2UXE								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	11,585.0320	10,413.93	114,289.21	35	2.33	5,328,981.185	5,850	6,250
Feb-18	13,044.2640	10,413.93	576,552.99	35	2.33			
Mar-18	6,737.9770	10,413.93	1,126,054.99	35	2.33			
Apr-18	14,218.3320	10,413.93	1,206,120.35	35	2.33			
May-18	10,776.1070	10,413.93	10,930.77	35	2.33			
Jun-18	13,069.0180	10,413.93	587,455.92	35	2.33			
Jul-18	7,933.4560	10,413.93	512,730.93	35	2.33			
Aug-18	9,572.8030	10,413.93	58,958.45	35	2.33			
Sep-18	11,407.6040	10,413.93	82,281.67	35	2.33			
Oct-18	8,557.2380	10,413.93	287,276.67	35	2.33			
Nov-18	7,392.5250	10,413.93	760,742.70	35	2.33			
Dec-18	10,672.8520	10,413.93	5,586.54	35	2.33			
\bar{d}	10,413.93		5,328,981.19					

ตาราง ข.9 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2BEA

Material Code# QN2BEA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	7,160.8450	6,297.66	62,090.44	35	2.33	8,028,513.956	7,150	7,400
Feb-18	10,528.2010	6,297.66	1,491,455.20	35	2.33			
Mar-18	3,438.2320	6,297.66	681,361.54	35	2.33			
Apr-18	11,313.2180	6,297.66	2,096,317.04	35	2.33			
May-18	6,209.6870	6,297.66	644.96	35	2.33			
Jun-18	6,136.5870	6,297.66	2,162.09	35	2.33			
Jul-18	3,206.2740	6,297.66	796,389.85	35	2.33			
Aug-18	9,805.1740	6,297.66	1,025,220.18	35	2.33			
Sep-18	6,391.0950	6,297.66	727.48	35	2.33			
Oct-18	4,051.7300	6,297.66	420,350.79	35	2.33			
Nov-18	2,330.4500	6,297.66	1,311,564.09	35	2.33			
Dec-18	5,000.4480	6,297.66	140,230.29	35	2.33			
\bar{d}	6,297.66		8,028,513.96					

ตาราง ข.10 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN3CNB

Material Code# QN3CNB								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	9,364.3230	7,367.69	332,210.95	35	2.33	6,992,547.374	6,700	6,950
Feb-18	10,814.6730	7,367.69	990,139.26	35	2.33			
Mar-18	4,397.0610	7,367.69	735,387.87	35	2.33			
Apr-18	11,499.3340	7,367.69	1,422,538.11	35	2.33			
May-18	9,512.0890	7,367.69	383,202.85	35	2.33			
Jun-18	6,182.8830	7,367.69	116,981.23	35	2.33			
Jul-18	6,358.7910	7,367.69	84,823.60	35	2.33			
Aug-18	10,016.0710	7,367.69	584,492.17	35	2.33			
Sep-18	6,355.5640	7,367.69	85,367.09	35	2.33			
Oct-18	2,876.6870	7,367.69	1,680,761.24	35	2.33			
Nov-18	5,708.0710	7,367.69	229,528.77	35	2.33			
Dec-18	5,326.7690	7,367.69	347,114.23	35	2.33			
\bar{d}	7,367.69		6,992,547.37					

ตาราง ข.11 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2PED

Material Code# QN2PED								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	9,631.2340	6,694.40	718,748.52	35	2.33	3,624,015.177	4,800	5,100
Feb-18	7,348.5640	6,694.40	35,660.66	35	2.33			
Mar-18	4,381.0840	6,694.40	445,953.35	35	2.33			
Apr-18	8,042.2580	6,694.40	151,392.98	35	2.33			
May-18	8,300.6970	6,694.40	215,015.30	35	2.33			
Jun-18	5,549.0490	6,694.40	109,319.46	35	2.33			
Jul-18	3,856.2720	6,694.40	671,248.49	35	2.33			
Aug-18	8,865.6480	6,694.40	392,859.10	35	2.33			
Sep-18	3,471.7220	6,694.40	865,472.20	35	2.33			
Oct-18	6,952.5660	6,694.40	5,554.05	35	2.33			
Nov-18	7,016.9680	6,694.40	8,670.74	35	2.33			
Dec-18	6,916.7620	6,694.40	4,120.33	35	2.33			
\bar{d}	6,694.40		3,624,015.18					

ตาราง ข.12 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2BHA

Material Code# QN2BHA								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	7,852.4550	6,528.56	146,059.08	35	2.33	2,274,140.997	3,800	4,050
Feb-18	6,451.0380	6,528.56	500.75	35	2.33			
Mar-18	7,770.5750	6,528.56	128,550.97	35	2.33			
Apr-18	8,053.1850	6,528.56	193,707.84	35	2.33			
May-18	6,857.1660	6,528.56	8,998.72	35	2.33			
Jun-18	4,680.3920	6,528.56	284,642.46	35	2.33			
Jul-18	6,315.6380	6,528.56	3,777.83	35	2.33			
Aug-18	2,998.9240	6,528.56	1,038,191.74	35	2.33			
Sep-18	8,017.9090	6,528.56	184,847.74	35	2.33			
Oct-18	6,614.0650	6,528.56	609.32	35	2.33			
Nov-18	5,069.9020	6,528.56	177,305.92	35	2.33			
Dec-18	7,661.4210	6,528.56	106,948.62	35	2.33			
\bar{d}	6,528.56		2,274,141.00					

ตาราง ข.13 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2WFF

Material Code# QN2WFF								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	1,716.1423	6,127.32	1,621,538.68	35	2.33	12,146,143.219	8,820	9,060
Feb-18	9,737.4184	6,127.32	1,086,069.21	35	2.33			
Mar-18	10,512.7937	6,127.32	1,602,700.33	35	2.33			
Apr-18	5,949.2900	6,127.32	2,641.14	35	2.33			
May-18	9,997.8041	6,127.32	1,248,389.05	35	2.33			
Jun-18	8,134.7703	6,127.32	335,822.32	35	2.33			
Jul-18	8,739.4104	6,127.32	568,585.90	35	2.33			
Aug-18	3,594.8514	6,127.32	534,448.60	35	2.33			
Sep-18	8,886.5122	6,127.32	634,429.74	35	2.33			
Oct-18	3,855.3424	6,127.32	430,155.80	35	2.33			
Nov-18	1,677.9939	6,127.32	1,649,706.50	35	2.33			
Dec-18	725.4776	6,127.32	2,431,655.94	35	2.33			
\bar{d}	6,127.32		12,146,143.22					

ตาราง ข.14 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2VRE

Material Code# QN2VRE								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	7,591.5140	8,334.58	46,012.34	35	2.33	1,962,994.943	3,550	3,900
Feb-18	9,535.2440	8,334.58	120,132.70	35	2.33			
Mar-18	8,949.1850	8,334.58	31,478.21	35	2.33			
Apr-18	9,036.6330	8,334.58	41,073.12	35	2.33			
May-18	8,641.4040	8,334.58	7,845.05	35	2.33			
Jun-18	8,576.0380	8,334.58	4,858.47	35	2.33			
Jul-18	7,922.0860	8,334.58	14,179.32	35	2.33			
Aug-18	4,959.6910	8,334.58	949,156.69	35	2.33			
Sep-18	7,343.1870	8,334.58	81,905.12	35	2.33			
Oct-18	7,718.4500	8,334.58	31,634.75	35	2.33			
Nov-18	8,667.2550	8,334.58	9,222.68	35	2.33			
Dec-18	11,074.2810	8,334.58	625,496.49	35	2.33			
\bar{d}	8,334.58		1,962,994.94					

ตาราง ข.15 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN23ZB

Material Code# QN23ZB								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	7,457.3960	10,259.18	654,163.99	35	2.33	7,545,467.827	6,920	7,320
Feb-18	12,224.7490	10,259.18	321,956.63	35	2.33			
Mar-18	12,842.1860	10,259.18	555,995.31	35	2.33			
Apr-18	7,649.3940	10,259.18	567,579.92	35	2.33			
May-18	12,764.7930	10,259.18	523,176.62	35	2.33			
Jun-18	11,553.7180	10,259.18	139,653.38	35	2.33			
Jul-18	10,997.3000	10,259.18	45,402.33	35	2.33			
Aug-18	9,178.5610	10,259.18	97,310.63	35	2.33			
Sep-18	10,920.9860	10,259.18	36,499.44	35	2.33			
Oct-18	14,469.3460	10,259.18	1,477,128.03	35	2.33			
Nov-18	8,721.6980	10,259.18	196,986.40	35	2.33			
Dec-18	4,329.9780	10,259.18	2,929,615.17	35	2.33			
\bar{d}	10,259.18		7,545,467.83					

ตาราง ข.16 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN2YDC

Material Code# QN2YDC								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	5,024.0028	2,430.75	560,413.14	35	2.33	4,730,104.664	7,150	7,200
Feb-18	6,025.0028	2,430.75	1,076,554.15	35	2.33			
Mar-18	3,668.0028	2,430.75	127,566.11	35	2.33			
Apr-18	5,928.0028	2,430.75	1,019,231.16	35	2.33			
May-18	1,702.9972	2,430.75	44,135.40	35	2.33			
Jun-18	1,375.9972	2,430.75	92,708.70	35	2.33			
Jul-18	175.9972	2,430.75	423,659.36	35	2.33			
Aug-18	157.0028	2,430.75	430,827.37	35	2.33			
Sep-18	189.9972	2,430.75	418,414.60	35	2.33			
Oct-18	257.0028	2,430.75	393,764.91	35	2.33			
Nov-18	3,253.0028	2,430.75	56,341.57	35	2.33			
Dec-18	1,411.9972	2,430.75	86,488.18	35	2.33			
\bar{d}	2,430.75		4,730,104.66					

ตาราง ข.17 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN27LB

Material Code# QN27LB								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	9,432.5630	9,302.28	1,414.37	35	2.33	4,618,744.965	5,460	5,820
Feb-18	13,888.7530	9,302.28	1,752,974.38	35	2.33			
Mar-18	13,065.0550	9,302.28	1,179,870.10	35	2.33			
Apr-18	11,175.7110	9,302.28	292,477.21	35	2.33			
May-18	7,285.7950	9,302.28	338,852.52	35	2.33			
Jun-18	8,773.8690	9,302.28	23,268.59	35	2.33			
Jul-18	6,874.4480	9,302.28	491,199.21	35	2.33			
Aug-18	8,142.7000	9,302.28	112,053.03	35	2.33			
Sep-18	8,623.2700	9,302.28	38,421.73	35	2.33			
Oct-18	8,587.4900	9,302.28	42,577.61	35	2.33			
Nov-18	8,164.7540	9,302.28	107,831.32	35	2.33			
Dec-18	7,613.0070	9,302.28	237,804.90	35	2.33			
\bar{d}	9,302.28		4,618,744.97					

ตาราง ข.18 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN27KC

Material Code# QN27KC								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	8,360.5380	6,070.12	437,167.85	35	2.33	1,027,142.121	2,580	2,820
Feb-18	4,867.4010	6,070.12	120,544.43	35	2.33			
Mar-18	6,223.6060	6,070.12	1,963.16	35	2.33			
Apr-18	5,978.6150	6,070.12	697.77	35	2.33			
May-18	5,685.5210	6,070.12	12,326.37	35	2.33			
Jun-18	5,540.0510	6,070.12	23,414.44	35	2.33			
Jul-18	4,160.3120	6,070.12	303,947.24	35	2.33			
Aug-18	5,960.7350	6,070.12	997.09	35	2.33			
Sep-18	6,606.2960	6,070.12	23,957.05	35	2.33			
Oct-18	7,143.0480	6,070.12	95,931.19	35	2.33			
Nov-18	6,329.4440	6,070.12	5,604.07	35	2.33			
Dec-18	5,985.8740	6,070.12	591.45	35	2.33			
\bar{d}	6,070.12		1,027,142.12					

ตาราง ข.19 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ QN25IC

Material Code# QN25IC								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	6,398.00	8,893.08	518,786.74	35	2.33	9,702,815.076	7,850	8,200
Feb-18	8,973.00	8,893.08	532.22	35	2.33			
Mar-18	3,648.00	8,893.08	2,292,574.93	35	2.33			
Apr-18	2,639.00	8,893.08	3,259,463.20	35	2.33			
May-18	9,861.00	8,893.08	78,071.89	35	2.33			
Jun-18	10,326.00	8,893.08	171,104.18	35	2.33			
Jul-18	12,353.00	8,893.08	997,585.28	35	2.33			
Aug-18	8,911.00	8,893.08	26.75	35	2.33			
Sep-18	7,989.00	8,893.08	68,113.89	35	2.33			
Oct-18	12,312.00	8,893.08	974,082.60	35	2.33			
Nov-18	12,313.00	8,893.08	974,652.50	35	2.33			
Dec-18	10,994.00	8,893.08	367,820.90	35	2.33			
\bar{d}	8,893.08		9,702,815.08					

ตาราง ข.20 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ NJ4541-11P

Material Code# NJ4541-11P								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	326,810.50	771,365.75	16,469,114,191.88	30	2.33	41,824,301,218.354	477,000	503,000
Feb-18	766,656.50	771,365.75	1,848,086.30	30	2.33			
Mar-18	762,616.50	771,365.75	6,379,114.63	30	2.33			
Apr-18	399,816.50	771,365.75	11,504,070,431.30	30	2.33			
May-18	926,985.50	771,365.75	2,018,125,549.17	30	2.33			
Jun-18	819,990.50	771,365.75	197,030,526.05	30	2.33			
Jul-18	896,920.50	771,365.75	1,313,666,270.63	30	2.33			
Aug-18	729,890.50	771,365.75	143,349,696.88	30	2.33			
Sep-18	915,310.50	771,365.75	1,726,674,254.38	30	2.33			
Oct-18	899,555.50	771,365.75	1,369,384,333.76	30	2.33			
Nov-18	1,061,942.50	771,365.75	7,036,237,303.38	30	2.33			
Dec-18	749,893.50	771,365.75	38,421,460.01	30	2.33			
\bar{d}	771,365.75		41,824,301,218.35					

ตาราง ข.21 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ NJ3804-28P

Material Code# NJ3804-28P								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	512,863.20	606,351.68	728,341,246.49	30	2.33	22,421,786,377.832	349,000	370,000
Feb-18	767,755.60	606,351.68	2,170,935,583.78	30	2.33			
Mar-18	371,670.00	606,351.68	4,589,624,048.40	30	2.33			
Apr-18	620,191.80	606,351.68	15,962,421.67	30	2.33			
May-18	710,853.50	606,351.68	910,052,619.03	30	2.33			
Jun-18	528,320.50	606,351.68	507,405,355.99	30	2.33			
Jul-18	761,501.10	606,351.68	2,005,945,339.82	30	2.33			
Aug-18	461,527.20	606,351.68	1,747,844,046.59	30	2.33			
Sep-18	789,600.50	606,351.68	2,798,344,321.99	30	2.33			
Oct-18	534,262.40	606,351.68	433,071,964.17	30	2.33			
Nov-18	411,152.10	606,351.68	3,175,239,506.68	30	2.33			
Dec-18	806,522.20	606,351.68	3,339,019,923.23	30	2.33			
\bar{d}	606,351.68		22,421,786,377.83					

ตาราง ข.22 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ H44002N

Material Code# H44002N								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	452,873.10	511,264.93	284,133,850.00	30	2.33	26,861,836,115.721	382,000	399,000
Feb-18	696,504.60	511,264.93	2,859,477,842.23	30	2.33			
Mar-18	290,776.70	511,264.93	4,051,255,086.54	30	2.33			
Apr-18	549,462.90	511,264.93	121,590,388.12	30	2.33			
May-18	662,061.40	511,264.93	1,894,964,529.93	30	2.33			
Jun-18	260,461.20	511,264.93	5,241,876,054.49	30	2.33			
Jul-18	672,736.10	511,264.93	2,172,744,805.39	30	2.33			
Aug-18	573,835.40	511,264.93	326,255,274.91	30	2.33			
Sep-18	330,737.40	511,264.93	2,715,849,190.95	30	2.33			
Oct-18	317,692.30	511,264.93	3,122,530,364.63	30	2.33			
Nov-18	630,956.50	511,264.93	1,193,839,260.93	30	2.33			
Dec-18	697,081.60	511,264.93	2,877,319,467.59	30	2.33			
\bar{d}	511,264.93		26,861,836,115.72					

ตาราง ข.23 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ NT0453-161

Material Code# NT0453-161								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	232,766.10	479,020.37	5,053,430,320.96	30	2.33	14,643,888,595.446	282,000.00	298,000.00
Feb-18	501,238.80	479,020.37	41,138,231.65	30	2.33			
Mar-18	417,116.80	479,020.37	319,337,630.50	30	2.33			
Apr-18	436,747.60	479,020.37	148,915,566.80	30	2.33			
May-18	657,570.10	479,020.37	2,656,667,272.78	30	2.33			
Jun-18	494,595.10	479,020.37	20,214,359.87	30	2.33			
Jul-18	605,113.60	479,020.37	1,324,958,624.37	30	2.33			
Aug-18	645,901.00	479,020.37	2,320,762,148.48	30	2.33			
Sep-18	432,769.60	479,020.37	178,261,118.10	30	2.33			
Oct-18	315,647.60	479,020.37	2,224,221,740.69	30	2.33			
Nov-18	543,019.60	479,020.37	341,325,155.60	30	2.33			
Dec-18	465,758.50	479,020.37	14,656,425.62	30	2.33			
\bar{d}	479,020.37		14,643,888,595.45					

ตาราง ข.24 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุดิบชื่อ NJ3778-341

Material Code# NJ3778-341								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	233,156.40	357,663.91	1,291,843,302.61	30	2.33	8,562,479,250.547	216,000.00	228,000.00
Feb-18	320,837.50	357,663.91	113,015,362.56	30	2.33			
Mar-18	402,053.60	357,663.91	164,203,727.19	30	2.33			
Apr-18	445,187.20	357,663.91	638,360,548.68	30	2.33			
May-18	358,460.90	357,663.91	52,932.98	30	2.33			
Jun-18	251,250.30	357,663.91	943,654,669.88	30	2.33			
Jul-18	345,650.30	357,663.91	12,027,232.10	30	2.33			
Aug-18	432,557.20	357,663.91	467,417,094.72	30	2.33			
Sep-18	338,044.20	357,663.91	32,077,746.26	30	2.33			
Oct-18	262,698.70	357,663.91	751,532,566.15	30	2.33			
Nov-18	578,202.70	357,663.91	4,053,113,219.15	30	2.33			
Dec-18	323,867.90	357,663.91	95,180,848.27	30	2.33			
\bar{d}	357,663.91		8,562,479,250.55					

ตาราง ข.25 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุคิบชื่อ NJ4432-17P

Material Code# NJ4432-17P								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	145,241.10	160,680.94	19,865,725.89	30	2.33	1,673,897,551.686	96,000	101,000
Feb-18	217,099.10	160,680.94	265,250,715.81	30	2.33			
Mar-18	165,139.20	160,680.94	1,656,338.95	30	2.33			
Apr-18	245,814.50	160,680.94	603,976,896.21	30	2.33			
May-18	170,502.20	160,680.94	8,038,092.94	30	2.33			
Jun-18	132,983.10	160,680.94	63,930,869.42	30	2.33			
Jul-18	136,171.50	160,680.94	50,059,394.23	30	2.33			
Aug-18	110,467.00	160,680.94	210,119,994.81	30	2.33			
Sep-18	164,460.50	160,680.94	1,190,421.77	30	2.33			
Oct-18	135,536.40	160,680.94	52,687,331.30	30	2.33			
Nov-18	104,276.40	160,680.94	265,122,693.39	30	2.33			
Dec-18	200,480.30	160,680.94	131,999,076.98	30	2.33			
\bar{d}	160,680.94		1,673,897,551.69					

ตาราง ข.26 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุคิบชื่อ NJ3779-15P

Material Code# NJ3779-15P								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	226,416.00	202,452.33	47,854,776.68	30	2.33	2,201,938,472.722	110,000	117,000
Feb-18	233,662.00	202,452.33	81,170,274.45	30	2.33			
Mar-18	236,252.00	202,452.33	95,201,455.56	30	2.33			
Apr-18	299,422.00	202,452.33	783,593,021.12	30	2.33			
May-18	123,287.00	202,452.33	522,262,500.15	30	2.33			
Jun-18	168,419.00	202,452.33	96,522,314.81	30	2.33			
Jul-18	149,629.00	202,452.33	232,525,378.70	30	2.33			
Aug-18	201,929.00	202,452.33	22,823.15	30	2.33			
Sep-18	146,195.00	202,452.33	263,740,629.48	30	2.33			
Oct-18	231,994.00	202,452.33	72,725,839.12	30	2.33			
Nov-18	201,159.00	202,452.33	139,392.59	30	2.33			
Dec-18	211,064.00	202,452.33	6,180,066.90	30	2.33			
\bar{d}	202,452.33		2,201,938,472.72					

ตาราง ข.27 Safety Stock และ Reorder Point ของวัสดุคิบชื่อ PP48UF

Material Code# PP48UF								
Month	d (Pcs.)	\bar{d} (Pcs.)	$\frac{(d - \bar{d})^2}{N}$	\overline{LT} (Days)	Z	$\overline{LT}\sigma_d^2$	SS (Pcs.)	ROP (Pcs.)
Jan-18	725,483.60	816,396.50	688,762,948.87	30	2.33	29,686,700,149.897	401,500.00	429,000.00
Feb-18	1,056,366.80	816,396.50	4,798,812,073.51	30	2.33			
Mar-18	1,252,258.80	816,396.50	15,831,328,713.44	30	2.33			
Apr-18	930,250.40	816,396.50	1,080,225,878.77	30	2.33			
May-18	831,840.30	816,396.50	19,875,913.20	30	2.33			
Jun-18	716,932.60	816,396.50	824,422,283.60	30	2.33			
Jul-18	707,372.10	816,396.50	990,526,649.61	30	2.33			
Aug-18	707,963.50	816,396.50	979,809,624.08	30	2.33			
Sep-18	796,729.60	816,396.50	32,232,246.30	30	2.33			
Oct-18	664,541.50	816,396.50	1,921,661,752.08	30	2.33			
Nov-18	752,199.80	816,396.50	343,434,690.91	30	2.33			
Dec-18	654,819.00	816,396.50	2,175,607,375.52	30	2.33			
\bar{d}	816,396.50		29,686,700,149.90					

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสกุลทิพย์ ประจักษ์สุวิณี
วัน เดือน ปี เกิด	9 พฤศจิกายน 2534
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ในปี 2557
ที่อยู่ปัจจุบัน	99/321 หมู่ที่ 1 หมู่บ้านไอลีฟ พาร์ค วงแหวนรังสิต-คลองสี่ ตำบลคลองสี่ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
ผลงานตีพิมพ์	Paper Title: Inventory Management System Development in a Flexible Printed Circuit Board Manufacturer Conference Venue: 2019 IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), International Conference Center, Waseda University, Tokyo, Japan, April 12- 15, 2019.