

การศึกษาและการวางแผนจัดการพื้นที่ในคลังสินค้าปลอดอากรในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร
เพื่อการจัดเก็บและกระจายสินค้า สำหรับตลาดหลังการขายอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์
กรณีศึกษาผู้ให้บริการ 3PL (บริษัท P)

พตัญญู ภูมิสวัสดิ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มีนาคม 2557
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณา
งานนิพนธ์ของ พัฒนิภูมิ ภูมิสวัสดิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของ
มหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์



.....ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.พอพันธ์ วัชจิตพันธ์)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าชนชกุล)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พอพันธ์ วัชจิตพันธ์)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เขาวรัตน์)
วันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2557

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาเรื่องการศึกษาและการวางแผนจัดการพื้นที่ในคลังสินค้าปลอดอากรในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครเพื่อการจัดเก็บและกระจายสินค้าสำหรับตลาดหลังการขายของอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์ กรณีศึกษาผู้ให้บริการ 3PL (บริษัท P) นั้น สามารถสำเร็จลงได้ด้วยเพราะความกรุณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์ และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษาในการจัดทำการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ และแนวคิดที่มีประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้เป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

อนึ่งผู้จัดทำมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนความรู้และวิทยาการต่าง ๆ ให้กับผู้ศึกษา และขอสำนึกในพระคุณบิดามารดา รวมไปถึงภรรยาของข้าพเจ้า ที่สนับสนุน และให้กำลังใจดูแลเอาใจใส่ตลอดเสมอมา และขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ทั้งที่ทราบหรือไม่ทราบก็ดี ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลในการจัดทำการศึกษาในครั้งนี้

พัฒนภูมิ ภูมิสวัสดิ์

55920028: สาขาวิชา: การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: การบริหารจัดการความเสี่ยง/ โซ่อุปทาน

พัทธภูมิ ภูมิสวัสดิ์: การศึกษาและการวางแผนจัดการพื้นที่ในคลังสินค้าปลอดอากรในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร เพื่อการจัดเก็บและกระจายสินค้า สำหรับตลาดหลังการขายของอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์ กรณีศึกษาผู้ให้บริการ 3PL (บริษัท P) (THE STUDY ON SPACE MANAGEMENT IN AMATANAKORN FREEZONE WAREHOUSE FOR STORAGE AND DISTRIBUTION FOR AUTOMOTIVE INDEPENDENT AFTERMARKET CASE STUDY OF 3 PL (P COMPANY)). อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: รองศาสตราจารย์พอพันธ์ วัชจิตพันธ์, Ph.D., 141 หน้า. ปี พ.ศ. 2557

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความต้องการในการใช้พื้นที่จัดเก็บในคลังสินค้า โดยศึกษาเปรียบเทียบความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้าในแต่ละสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นส่วนที่มีความต้องการแน่นอน และในส่วนที่มีความต้องการไม่แน่นอน โดยคำนึงถึงระดับการให้บริการที่ผู้ให้บริการได้กำหนดเอาไว้ เพื่อหาค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในกรณีที่พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ามีไม่เพียงพอกับความต้องการ และหาวิธีในการลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นดังกล่าว

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่าที่ระดับการให้บริการ 95% ที่ผู้ให้บริการได้กำหนดไว้นั้น ในสถานการณ์ที่ต้องเผื่อความต้องการแปรผันเพิ่มขึ้นและลดลง 50% นั้นจะมีช่วงเวลา 16 สัปดาห์ ที่ความต้องการใช้พื้นที่มีมากกว่าที่มีอยู่ และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดหาพื้นที่เพิ่มเติมนั้นอยู่ที่ 173,550 บาท ซึ่งเมื่อได้ทำการปรับปรุงวิธีการจัดส่งโดยใช้การทยอยแบ่งส่งเป็นล็อตย่อยนั้น จะช่วยให้ลดช่วงเวลาที่ความต้องการในการใช้พื้นที่เกินนั้น เหลือเพียง 5 สัปดาห์ และสามารถลดต้นทุน หรือประหยัดไปได้ถึง 82,825 บาท หรือคิดเป็น 47.72 %

55920028: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT;
M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: RISK MANAGEMENT/ SUPPLY CHAIN

PATTIBHUM BHUMISAWASDI: THE STUDY ON SPACE MANAGEMENT IN
AMATANAKORN FREEZONE WAREHOUSE FOR STORAGE AND DISTRIBUTION FOR
AUTOMOTIVE INDEPENDENT AFTERMARKET CASE STUDY OF 3 PL (P COMPANY).
ADVISOR: ASSOC. PROF. PORPAN WATCHAJITTAPAN, Ph.D, 141 P. 2014.

The proposed of this study is to find the space requirement for cargo storage in warehouse. The study has conducted on comparing basis of storage space requirements in various situations under the steady demand and unsteady demand. The study also takes in account of necessary agreed service providing to client so that the additional cost can be calculated when the space insufficient situation incurs.

The result of this study demonstrated that based on the necessary agreed service providing at 95%, under the volatile demand \pm 50%, there are 16 weeks that the demand is beyond the available storage space resulting to additional cost at 173,550 baht. The delivery process improvement by splitting into smaller lot reduces the overloaded storage timing to 5 weeks and cost saving at 82,825 Baht or 47.72%.

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| สารบัญ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ช |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 2 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... | 2 |
| กรอบแนวคิด | 2 |
| ขอบเขตของการวิจัย | 3 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ | 3 |
| 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| การวางแผนการจัดเก็บสินค้า..... | 4 |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 8 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 9 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 13 |
| ขั้นตอนการวิจัย | 14 |
| รายละเอียดวิธีการคำนวณค่าพยากรณ์ยอดขาย..... | 15 |
| 4 ผลการวิจัย..... | 17 |
| ลักษณะทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา | 17 |
| ผลการหาค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการที่พื้นที่ในการจัดเก็บมีไม่เพียงพอ | 33 |
| ผลศึกษาการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดส่งเพื่อลดต้นทุน..... | 41 |
| วิธีการแบ่งเป็นล็อตย่อยจากต้นทาง (วิธีที่ 1)..... | 44 |
| วิธีการฝากผู้สินค้าที่ทำเรือโดยยอมจ่ายค่าภาระการใช้ท่า (วิธีที่ 2)..... | 45 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|--------------------------------------|------|
| 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ | 65 |
| ผลการทดลอง | 65 |
| ข้อเสนอแนะ | 66 |
| บรรณานุกรม | 68 |
| ภาคผนวก | 70 |
| ประวัติย่อผู้วิจัย | 141 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-1 การจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลังทั้ง 3 สถานการณ์ ที่ระดับการให้บริการ 95% | 23 |
| 4-2 การจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลังทั้ง 3 สถานการณ์ ที่ระดับการให้บริการ 99.9% ... | 28 |
| 4-3 รายละเอียดต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม จากการจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลัง ที่ระดับการให้บริการ 95% | 34 |
| 4-4 รายละเอียดต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม จากการจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลัง ที่ระดับการให้บริการ 99.9% | 35 |
| 4-5 รายละเอียดค่าใช้จ่ายที่คิดเป็นต่อครั้งการขนส่ง สำหรับ LCV Clutch และ HCV Clutch (วิธีที่ 1) | 44 |
| 4-6 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 6 รอบเดือน ปี 2014 และ 2015 เดือน พฤษภาคม 2014 และ เดือน กุมภาพันธ์ จนถึง เดือน มิถุนายน 2015)..... | 46 |
| 4-7 รายละเอียดการคิดค่าภาระฝากตู้สินค้า (วิธีที่ 2) (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 5 รอบเดือน..... | 47 |
| 4-8 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมของทั้ง 2 วิธี (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3)..... | 47 |
| 4-9 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ก่อน และหลังปรับปรุง (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3) เปรียบเทียบเฉพาะช่วงเวลาที่เกิดขึ้น | 48 |
| 4-10 รายละเอียดต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม หลังจากการปรับปรุง (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3)..... | 49 |
| 4-11 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3)..... | 49 |
| 4-12 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1 - 10 เดือน ปี 2015) | 50 |
| 4-13 รายละเอียดค่าใช้จ่ายภาระฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1)..... | 51 |
| 4-14 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ ก่อน และ หลังปรับปรุง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1) เปรียบเทียบเฉพาะช่วงเวลา..... | 51 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-15 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1)..... | 52 |
| 4-16 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2 - 7 เดือน ปี 2015) | 53 |
| 4-17 รายละเอียดค่าใช้จ่ายระฟากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2) ทั้งหมด 9 เดือน..... | 53 |
| 4-18 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ ก่อน และหลังปรับปรุง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2) เปรียบเทียบเฉพาะช่วงเวลา..... | 54 |
| 4-19 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2)..... | 55 |
| 4-20 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3 - 24 เดือน)..... | 56 |
| 4-21 รายละเอียดค่าใช้จ่ายระฟากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 24 เดือน..... | 57 |
| 4-22 รายละเอียดค่าใช้จ่ายระฟากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง (แบบ 40 ฟุต) (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 24 เดือน..... | 57 |
| 4-23 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ ก่อน และหลังปรับปรุง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3)..... | 58 |
| 4-24 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง (ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3)..... | 63 |
| 4-25 สรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละวิธีการ ทั้ง 2 ระดับบริการ..... | 63 |
| ภาคผนวก ก-1 การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการคำนวณสินค้าคงคลังสำรอง ในทุกสถานการณ์ จากการจำลองสถานการณ์ทั้งหมด..... | 71 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--------|------|
| 3-1 | 14 |
| 3-2 | 15 |
| 3-3 | 16 |
| 3-4 | 16 |
| 4-1 | 17 |
| 4-2 | 18 |
| 4-3 | 18 |
| 4-4 | 19 |
| 4-5 | 19 |
| 4-6 | 20 |
| 4-7 | 22 |
| 4-8 | 22 |
| 4-9 | 22 |
| 4-10 | 45 |
| 4-11 | 45 |

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการแข่งขันกันในด้านธุรกิจของผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ (LSP - Logistics Service Provider) ทั้งในส่วนของ การนำเข้าและส่งออกนั้น ได้มีการขยายตัวเป็นอย่างมาก ซึ่งในแต่ละผู้ให้บริการมีการขยายขอบเขตความสามารถในการให้บริการให้ครบวงจรมากขึ้นเพื่อครอบคลุมถึงความต้องการของผู้ใช้บริการที่หลากหลายมากขึ้น จากแต่ก่อนผู้ให้บริการนำเข้าส่งออกนั้นจะให้บริการหลัก ๆ ในส่วนของ การดำเนินการพิธีการศุลกากร, การขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ, การจัดส่งสินค้าในประเทศ แต่เมื่อธุรกิจมีการขยายตัวมากขึ้นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภคเป็นไปได้อย่างรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้ความต้องการของผู้ใช้บริการนั้นมีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นผู้ให้บริการจึงต้องขยายขอบเขตการให้บริการให้ครบวงจรมากขึ้น อาทิเช่น การรับจัดเก็บสินค้า และการกระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคทั้งใน และต่างประเทศ

โดยบริษัท P ซึ่งเป็นผู้ให้บริการ LSP ได้มอบหมายจากบริษัทลูกค้าซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตและจัดหาผลิตภัณฑ์อุปกรณ์อะไหล่สำหรับรถยนต์ ที่มีความต้องการศึกษาและเข้ามาลงทุนขยายตลาดการให้บริการในกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งประเทศไทยนั้นมีความได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์ กล่าวคืออยู่ในจุดศูนย์กลางของอาเซียน มีพื้นที่ติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้านหลายประเทศ ทั้งทางบกและทางน้ำ รวมถึงมีด่านการค้าอ่าวสำหรับสินค้าผ่านแดนทางบกกับทุกประเทศเพื่อนบ้านที่มีชายแดนติดกันอีกด้วย ดังนั้นด้วยข้อดีดังกล่าว ประเทศไทยจึงถูกเลือกเพื่อเข้ามาลงทุน

การศึกษานี้จะทำการศึกษาในส่วนของธุรกิจการให้บริการจัดเก็บและกระจายสินค้าของตลาดหลังการขายอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์ ซึ่งลูกค้ารายนี้ต้องการที่จะนำเข้ามาผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์และอะไหล่ต่าง ๆ จากผู้ผลิตทั้งในทวีปยุโรปและเอเชียเข้ามาในประเทศไทย เพื่อการจัดเก็บและกระจายสินค้าไปยังภูมิภาคอาเซียน ดังนั้นบริษัท P จึงได้เลือกที่จะศึกษาการให้บริการสำหรับลูกค้ารายนี้ โดยกำหนดให้ใช้พื้นที่ของคลังสินค้าปลอดอากรที่ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีจุดเด่นตั้งในส่วนของตำแหน่งที่ตั้ง เพื่อให้บริการจัดเก็บ และกระจายสินค้า รวมถึงแบ่งบรรจุภัณฑ์ ซึ่งภายใต้สิทธิประโยชน์ในเขตปลอดอากรนั้นจะช่วยให้ลูกค้าสามารถที่จะใช้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีได้เป็นอย่างดี

โดยความท้าทายของตลาดหลังการขายอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์นั้น ส่วนหลักจะอยู่ที่การพยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งไม่อาจจะทราบได้แน่นอนว่า อุปกรณ์หรืออะไหล่ส่วนใด

จะมีความต้องการใช้ในช่วงเวลาไหน และเนื่องจากอุปการณ์อะไหล่รถยนต์นั้น มีอัตราการแข่งขันในตลาดที่ค่อนข้างสูง ทั้งในด้านราคา, ความน่าเชื่อถือ, และช่องทางการจัดจำหน่าย ดังนั้นบริษัท P จึงต้องทำการวางแผนการจัดเตรียมพื้นที่ โดยควบคู่กับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ยอดขายของลูกค้าในเบื้องต้น เพื่อสามารถรักษาระดับการให้บริการที่ลูกค้ากำหนดไว้ให้ได้ รวมถึงการเตรียมวิธีการแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น ในกรณีที่พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอกับความต้องการใช้พื้นที่ในแต่ละช่วงเวลา และต้องหาวิธีการแก้ไขปัญหา เพื่อที่จะลดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและวางแผนในการหาความต้องการในการใช้พื้นที่ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้บริการ ให้เป็นไปได้ตามระดับการให้บริการที่ลูกค้าได้กำหนดไว้ เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการของผู้ใช้บริการต่อลูกค้า ตลอดจนถึงการวางแผนวิธีการแก้ไขปัญหาเมื่อพื้นที่การจัดเก็บไม่เพียงพอ โดยมุ่งเน้นการลดต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นจากปัญหาพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. สามารถหาปริมาณความต้องการในการใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้า ภายใต้การพยากรณ์ยอดขายในแต่ละสถานการณ์ต่าง ๆ
2. สามารถหาวิธีในการลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าในส่วนที่เกินกว่าระดับความสามารถในการให้บริการตามปกติ

กรอบแนวคิด

1. รวบรวมข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายสำหรับ 2 ปี เพื่อใช้ในการพยากรณ์ความต้องการในการใช้พื้นที่
2. ทำการศึกษาเปรียบเทียบความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บโดยแบ่งเป็น 3 สถานการณ์ คือ
 - กำหนดตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ (จากความต้องการทั้งปี หาค่าเฉลี่ยต่อเดือน และเฉลี่ยตามสัปดาห์ของแต่ละเดือน)
 - ตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ และเผื่อความต้องการแปรผัน $\pm 20\%$
 - ตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ และเผื่อความต้องการแปรผัน $\pm 50\%$

ซึ่งในส่วนที่แปรผันตามเวลานั้นจะมาจากความต้องการของผู้ใช้สินค้า ที่มีความต้องการไม่แน่นอนซึ่งมาจากคำสั่งซื้อ โดยการแจกแจงแบบปรกติ โดยคำนวณกับค่าดัชนียอดขายในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดโดยผู้ให้บริการ

3. เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละระดับการให้บริการ เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อพื้นที่ในการจัดเก็บที่เตรียมไว้มีไม่เพียงพอ และหาวิธีในการลดต้นทุน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยจะเน้นในส่วนของการศึกษาหาความต้องการในการใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้า และการลดต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นจากการที่พื้นที่จัดเก็บมีไม่เพียงพอ โดยกรอบระยะเวลาในการศึกษากำหนดไว้ที่ 2 ปี

นิยามศัพท์เฉพาะ

คลังสินค้าปลอดอากร (Free Zone Warehouse) หมายถึง พื้นที่ของคลังสินค้าที่อยู่ในเขตปลอดอากร (Free Zone - FZ) ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้สำหรับการอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยสินค้าที่นำเข้าไปในเขตพื้นที่ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นเขตปลอดอากรนี้ จะได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีอากรที่ทางกฎหมายบัญญัติไว้

ตลาดหลังการขาย (Independent Aftermarket) หมายถึง การขายและการให้บริการสำหรับอุปกรณ์และอะไหล่ที่มีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการซื้อขายไปแล้ว โดยอุปกรณ์และอะไหล่เหล่านั้น ได้มีการผลิตออกมาเพื่อเป็นชิ้นส่วนทดแทน รวมถึงเป็นอุปกรณ์เพื่อการตกแต่งที่ผลิตโดยบริษัทอื่น ๆ ที่ไม่ได้เป็นบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์หลัก ๆ นั้นโดยตรง

ผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ (LSP Logistics Service Provider) หมายถึง บริษัทผู้ให้บริการภายนอก หรือกลุ่มผู้ให้บริการภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญในกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ โดยเป็นตัวแทนบริหารจัดการให้บริษัทผู้รับบริการในหลาย ๆ ด้าน โดยมุ่งเน้นประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการจัดการด้านโลจิสติกส์

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันนี้ ระบบการจัดการคลังสินค้าได้รับการพัฒนาโดยอาศัยวิทยาการที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วด้านคอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบการตรวจรับที่ถูกต้องแม่นยำ การกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่มีประสิทธิภาพ การหยิบสินค้าตามคำสั่งซื้อที่ถูกต้อง จนถึงกระบวนการจัดส่งสินค้าที่รวดเร็ว โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น ระบบบาร์โค้ด และระบบ RFID โดยเชื่อมต่อกับ โปรแกรมจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management Systems) เพื่อช่วยให้การจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ของคลังสินค้านั้น รวมถึงการจัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่สำหรับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์บางประเภท เช่น อะไหล่รถยนต์นั้น เป็นสินค้าที่มีการแข่งขันด้านการตลาดที่ค่อนข้างสูง ทั้งด้านของราคา และความเร็วในการส่งมอบถึงปลายทาง อีกทั้งยังมีความต้องการที่ไม่แน่นอน ซึ่งส่งผลให้ผู้ใช้บริการนั้นมีความต้องการระดับการให้บริการที่ค่อนข้างสูง และเมื่อมีพื้นที่สำหรับการจัดเก็บโดยจำกัดนั้น จะส่งผลให้การบริหารจัดการมีความยุ่งยากและซับซ้อนมากขึ้น

การวางแผนการจัดเก็บสินค้า

James & Jerry (1998) ได้กล่าวไว้ในหนังสือเรื่อง The Warehouse Management Handbook; The Second Edition ในเรื่อง Stock Location Methodology โดยมีการจัดแบ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้านั้นออกเป็น 6 แนวคิด คือ

1. ระบบการจัดเก็บโดยไร้รูปแบบ (Informal System)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บเข้าไปในระบบ และสินค้าทุกชนิดสามารถจัดเก็บไว้ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า ซึ่งพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้านั้นจะเป็นผู้ที่รู้ตำแหน่งในการจัดเก็บรวมทั้งจำนวนที่จัดเก็บ ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนสินค้าหรือ SKU น้อย และมีจำนวนตำแหน่งที่จัดเก็บน้อยด้วย สำหรับในการทำงานในนั้นจะมีการแบ่งพนักงานที่รับผิดชอบเฉพาะเป็น โซน ๆ โดยที่แต่ละโซนนั้น ไม่ได้มีแนวทางการปฏิบัติในเรื่องการจัดเก็บแล้วแต่ พนักงานที่ปฏิบัติงานในโซนนั้น ๆ ดังนั้นจึงไม่ได้มีแนวทางที่เหมือนกัน จึงทำให้อาจเกิดปัญหาการจัดเก็บหรือการที่หาสินค้านั้นไม่เจอในวันที่ พนักงานที่ประจำในโซนนั้น ไม่มาทำงาน ตารางด้านล่างจะแสดงการเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าโดยไร้รูปแบบ

ข้อดี

- ไม่ต้องการการบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ
- มีความยืดหยุ่นสูง

ข้อเสีย

- ยากในการหาสินค้า
- ขึ้นอยู่กับทักษะของพนักงานคลังสินค้า
- ไม่มีประสิทธิภาพ

2. ระบบจัดเก็บโดยกำหนดตำแหน่งตายตัว (Fixed Location System)

แนวความคิดในการจัดเก็บสินค้านี้เป็นแนวคิดที่มาจากทฤษฎี กล่าวคือ สินค้าทุกชนิดหรือทุก SKU นั้นจะมีตำแหน่งจัดเก็บที่กำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว ซึ่งการจัดเก็บรูปแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานไม่มากและมีจำนวนสินค้าหรือจำนวน SKU ที่จัดเก็บน้อยด้วย โดยจากการศึกษาพบว่าแนวคิดการจัดเก็บสินค้านี้จะมีข้อจำกัดหากเกิดกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาทีละมาก ๆ จนเกินจำนวน Location ที่กำหนดไว้ของสินค้าชนิดนั้นหรือในกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้นจะทำให้เกิดพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับสินค้าชนิดนั้นว่าง ซึ่งไม่เป็นการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการจัดเก็บที่ดี

ข้อดี

- ง่ายต่อการนำไปใช้
- ง่ายต่อการปฏิบัติงาน

ข้อเสีย

- ใช้พื้นที่จัดเก็บไม่ได้ไม่เต็มที่
- ต้องเสียพื้นที่จัดเก็บโดยเปล่าประโยชน์ในกรณีที่ไม่มีสินค้าอยู่ในสต็อก
- ต้องใช้พื้นที่มากหลายตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าให้มากที่สุด
- ยากต่อการขยายพื้นที่จัดเก็บ
- ยากต่อการจดจำตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

3. ระบบการจัดเก็บโดยจัดเรียงตามรหัสสินค้า (Part Number System)

รูปแบบการจัดเก็บโดยใช้รหัสสินค้า (Part Number) มีแนวคิดใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งตายตัว (Fixed Location) โดยข้อแตกต่างนั้นจะอยู่ที่การเก็บแบบใช้รหัสสินค้านั้นจะมีลำดับการจัดเก็บเรียงกันเช่น รหัสสินค้าหมายเลข A123 นั้นจะถูกจัดเก็บก่อนรหัสสินค้าหมายเลข B123 เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บแบบนี้จะเหมาะกับบริษัทที่มีความต้องการส่งเข้า และนำออกของรหัสสินค้าที่มีจำนวนคงที่เนื่องจากการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บไว้แล้ว ในการจัดเก็บแบบ

ใช้รหัสสินค้านี้ จะทำให้พนักงานรู้ตำแหน่งของสินค้าได้ง่าย แต่จะไม่มีคามยืดหยุ่นในกรณีที่ต้องการหรือบริษัทนั้นกำลังเติบโตและมีความ ต้องการขยายจำนวน SKU ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บ

ข้อดี

- ง่ายต่อการค้นหาสินค้า
- ง่ายต่อการหยิบสินค้า
- ง่ายต่อการนำไปใช้
- ไม่จำเป็นต้องมีการบันทึกตำแหน่งสินค้า

ข้อเสีย

- ไม่ยืดหยุ่น
- ยากต่อการปรับปริมาณความต้องการสินค้า
- การเพิ่มการจัดเก็บสินค้าใหม่จะมีผลกระทบต่อการจัดเก็บสินค้าเดิมทั้งหมด
- ใช้พื้นที่จัดเก็บไม่ได้ไม่เต็มที่

4. ระบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (Commodity System)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้าหรือประเภทสินค้า (Product Type) โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตาม Supermarket ทัวไปที่มีการจัดวางสินค้าในกลุ่มเดียวกันหรือประเภทเดียวกันไว้ ตำแหน่งที่ใกล้กัน ซึ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้าแบบนี้จัดอยู่ในแบบ Combination System ซึ่งจะช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้า คือ มีการเน้นเรื่องการใช้งานพื้นที่จัดเก็บมากขึ้น และยังง่ายต่อพนักงาน Pick สินค้าในการทราบถึงตำแหน่งของสินค้าที่จะต้องไปหยิบ แต่มีข้อเสียเช่นกันเนื่องจากพนักงานที่หยิบสินค้าจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการ Pick สินค้าผิดชนิดได้ จากตารางแสดงข้อดีและข้อเสียของการจัดเก็บในรูปแบบนี้

ข้อดี

- สินค้าถูกแบ่งตามประเภททำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานเข้าได้ได้ง่าย
- การหยิบสินค้าทำได้มีประสิทธิภาพ
- มีความยืดหยุ่นสูง

ข้อเสีย

- ในกรณีที่สินค้าประเภทเดียวกันมีหลายรุ่น/ยี่ห้อ อาจทำให้หยิบสินค้าผิดรุ่น/ยี่ห้อได้
- จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จะหยิบ
- การใช้สอยพื้นที่จัดเก็บดีขึ้นแต่ยังไม่ดีที่สุด

- สินค้าบางอย่างอาจยุ่งยากในการจัดประเภทสินค้า

5. ระบบการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว (Random Location System)

เป็นการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว ทำให้สินค้าแต่ละชนิดสามารถถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้าแต่รูปแบบการจัดเก็บแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศในการจัดเก็บและติดตาม ข้อมูลของสินค้าว่าจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งใด โดยต้องมีการปรับปรุงข้อมูลอยู่ตลอดเวลาด้วย ซึ่งในการจัดเก็บแบบนี้จะเป็นรูปแบบที่ใช้พื้นที่จัดเก็บอย่างคุ้มค่า เพิ่มการใช้งานพื้นที่จัดเก็บและเป็นระบบที่ถือว่ามีความยืดหยุ่นสูง เหมาะกับคลังสินค้าทุกขนาด

ข้อดี

- สามารถใช้งานพื้นที่จัดเก็บได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด
- มีความยืดหยุ่นสูง
- ง่ายต่อการขยายการจัดเก็บ
- ง่ายในการปฏิบัติงาน
- ระยะทางเดินหยิบสินค้าไม่ไกล

ข้อเสีย

- ต้องมีการบันทึกข้อมูลการจัดเก็บสินค้าอย่างละเอียดและมีประสิทธิภาพ
- ต้องเข้มงวดในติดตามการบันทึกข้อมูลการจัดเก็บ

6. ระบบการจัดเก็บแบบผสม (Combination System)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บที่ผสมผสานหลักการของรูปแบบการจัดเก็บในข้างต้น โดยตำแหน่งในการจัดเก็บนั้นจะมีการพิจารณาจากเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสินค้า ชนิดนั้น ๆ เช่น หากคลังสินค้านั้นมีสินค้าที่เป็นวัตถุดิบอันตรายหรือสารเคมีต่าง ๆ รวมอยู่กับสินค้าอาหาร จึงควรแยกการจัดเก็บสินค้าอันตราย และสินค้าเคมีดังกล่าวให้อยู่ห่างจากสินค้าประเภทอาหาร และเครื่องดื่ม เป็นต้น ซึ่งถือเป็นรูปแบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งตายตัว สำหรับพื้นที่ที่เหลือในคลังสินค้านั้น เนื่องจากมีการคำนึงถึงเรื่องการใช้งานพื้นที่จัดเก็บ ดังนั้นจึงจัดโกดังที่เหลือมีการจัดเก็บแบบไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว (Random) ก็ได้ โดยรูปแบบการจัดเก็บแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าทุก ๆ แบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังสินค้าที่มีขนาดใหญ่และสินค้าที่จัดเก็บนั้นมีความหลากหลาย

ข้อดี

- มีความยืดหยุ่นสูง
- เป็นการประสานข้อดีจากทุกระบบการจัดเก็บ
- สามารถปรับเปลี่ยนการจัดเก็บได้ตามสภาพของคลังสินค้า

- สามารถควบคุมการจัดเก็บได้เป็นอย่างดี
- ขยายการจัดเก็บได้ง่าย

ข้อเสีย

- อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสับสนเนื่องจากมีระบบการจัดเก็บมากกว่า 1 วิธี
- การใช้ประโยชน์จากพื้นที่จัดเก็บมีความไม่แน่นอน เปลี่ยนได้ตลอดเวลา

นอกจากนี้ Charles (1997) ได้เสนอแนวคิดในการจัดเก็บสินค้าไว้ 2 แนวคิด ดังนี้

1. การจัดเก็บแบบสุ่ม (Random Storage) ซึ่งเป็นเทคนิคในการจัดเก็บสินค้าวิธีหนึ่งที่ทำให้การเก็บสินค้า ณ จุดหรือตำแหน่งที่วางได้ทั่วคลังสินค้า เนื่องจากไม่มีการกำหนดพื้นที่ไว้เฉพาะสำหรับสินค้าประเภทใดประเภทหนึ่ง

2. การจัดเก็บตามปริมาณความต้องการหยิบสินค้า (Volume - Based Storage) ซึ่งเป็นเทคนิคการจัดเก็บสินค้า ที่มีความต้องการสูงไว้อยู่ใกล้กับประตูเข้าออกเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะการจัดเก็บสินค้าแบบสุ่ม (Random Storage) และแบบตามปริมาณความต้องการหยิบสินค้า (Volume - Based Storage) มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน คือ การจัดเก็บแบบ Volume - Based Storage นั้นจะช่วยลดเวลาและระยะทางในการหยิบสินค้า แต่ข้อเสียคือ ทำให้เกิดความแออัดในช่องทางเดินที่เก็บสินค้าและทำให้เกิด ความไม่สมดุลในการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า สำหรับจัดเก็บแบบสุ่ม (Random Storage) นั้น จะเป็นวิธีที่มีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่จัดเก็บได้ทั่วทั้งคลังสินค้าซึ่ง จะช่วยลดความแออัดของช่องทางเดินลงไปได้ แต่ข้อเสียคือ ทำให้เสียเวลาในการหยิบสินค้ามาก เนื่องจากสินค้าที่มีการหยิบบ่อยนั้น อาจมีพื้นที่จัดเก็บที่อยู่ไกลจากประตู เป็นต้น

สินค้าคงคลังสำรอง

สินค้าคงคลังสำรองเป็นสินค้าส่วนที่ต้องสำรองไว้เพื่อเป็นส่วนป้องกันเพื่อไม่ให้สินค้าถูกใช้จนขาดมือ เมื่ออุปสงค์ไม่แน่นอนและส่งผลกระทบต่อระดับสินค้าคงคลังเนื่องจากรอบของการสั่งซื้อมีช่วงระยะเวลาที่แน่นอน สำหรับการคำนวณหาปริมาณของสินค้าคงคลังสำรองเพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นนั้นมีปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณาดังนี้ (พิภพ กลิตาภรณ์, 2552)

1. ระดับบริการ มักจะขึ้นอยู่กับนโยบายของผู้บริหาร โดยถ้าต้องการให้มีระดับบริการสูงระดับสินค้าคงคลังสำรองก็จะสูงตามไปด้วย ทำให้ค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังมากขึ้นตาม และถ้าหากไม่ยอมให้มีการขาดแคลนสินค้าคงคลังเลย ค่าใช้จ่ายจะสูงมาก แต่หากยอมให้มีการขาดแคลนบ้างในขอบเขตที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายในการถือครองก็อาจจะลดลงได้บ้าง โดยการจัดให้มีสินค้าคงคลังสำรองในระดับที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด

2. นโยบายของการควบคุมสินค้าคงคลัง ถ้ากำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ เมื่อความต้องการแปรปรวนสูง การป้องกันสินค้าคงคลังขาดมือทำได้โดยกำหนดสินค้าคงคลังสำรองเฉพาะช่วงเวลานำเท่านั้น แต่ถ้าเป็นการกำหนดรอบการสั่งซื้อที่ เมื่อความต้องการมีความแปรปรวนสูง การป้องกันสินค้าขาดมือทำได้ยาก ดังนั้นการป้องกันอาจต้องเผื่อระดับสินค้าคงคลังไว้สูงกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่

3. ความแปรปรวนของความต้องการสินค้าคงคลัง โดยปกติความต้องการของสินค้าคงคลังจะไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นความแปรปรวนของความต้องการสินค้าคงคลังวัดได้จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความต้องการของสินค้าคงคลังที่มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง หมายถึง ความแปรปรวนสูง เมื่อความต้องการของความแปรปรวนมีค่าสูง โอกาสที่จะเกิดสินค้าขาดมือจึงต้องเตรียมสินค้าคงคลังสำรองไว้มาก ๆ ด้วย

4. ความแปรปรวนของช่วงเวลานำ ถ้าช่วงเวลานำในการส่งของไม่นานนัก ความผิดพลาดเกิดขึ้นในขอบเขตจำกัด การเตรียมสินค้าคงคลังสำรองอาจไม่ต้องมากนัก ในทางตรงกันข้าม ถ้าช่วงเวลานำมีความไม่แน่นอนสูง มีโอกาสเป็นไปได้มาก และความเสียดต่อสินค้าขาดมือสูง จึงจำเป็นต้องเตรียมสินค้าคงคลังไว้สูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิราภรณ์ แซ่ลิ้ม (2554) ได้ทำการศึกษาและประยุกต์ใช้ระบบบริหารสินค้าคงคลังของผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ ซึ่งระบบการบริหารสินค้าคงคลังรูปแบบเก่าของคลังสินค้านี้ ใช้วิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด แต่หลังจากวิเคราะห์ความต้องการสินค้าในอดีต พบว่า ความต้องการสินค้าไม่แน่นอนและไม่คงที่ ซึ่งละเมิดสมมุติฐานในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ดังนั้น จึงได้ประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ เพื่อหาค่าที่ดีที่สุดในการหาปริมาณการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม ผลจากการเปรียบเทียบพบว่าสามารถช่วยลดต้นทุนค่าเสียโอกาสกรณีสินค้าขาดแคลนได้ถึง 85.30%

ทวิษพร ชาเจียมเจน, อรรถกร เก่งพล (2550) ได้ทำการศึกษาการใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ในการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและให้สอดคล้องกับเงื่อนไขในการวางแผนการผลิตทั้งทางด้านปริมาณ ข้อจำกัดทางด้านความสามารถในการผลิตและข้อจำกัดทางด้านคงคลัง โดยการใช้โปรแกรมเชิงเส้น ประกอบกับหลักการทางการวางแผนการผลิตและการจัดการระบบคงคลัง ให้มีความสอดคล้องกับเงื่อนไขในแต่ละเงื่อนไข ในการปรับปรุงการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยเริ่มจากการนำข้อมูลทางการพยากรณ์ ข้อมูลทางด้านการผลิต และข้อมูลทางด้านคงคลังสินค้า นำมาวิเคราะห์ ทำให้ได้ผลลัพธ์ด้านปริมาณการผลิตและ

ลำดับการผลิตที่เหมาะสม ส่งผลให้การจัดเก็บสินค้าคงคลังลดลง สามารถเพิ่มกำไรให้แก่องค์กรคิดเป็นร้อยละ 21.21 หรือคิดเป็น 22,780,638.91 บาท

ณัฐนารี สุขเสกสรรค์ (2555) ศึกษาการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าโดยใช้ฝูงอนุภาคหาค่าที่เหมาะสม: กรณีศึกษา คลังเก็บอะไหล่รถจักรยานยนต์ (Warehouse Layout Improvement by Using Particle Swarm Optimization: Case Study Warehouse of Motorcycle Spare Part) บริษัทกรณีศึกษาตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรสงคราม เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุปกรณ์ตกแต่งรถจักรยานยนต์ สินค้าหลัก คือ ล้อแม็กซ์ ซึ่งมีฐานการผลิตอยู่ที่ประเทศจีน โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่าย จึงมีเพียงคลังสินค้า ซึ่งทางบริษัทประสบปัญหาเกี่ยวกับคลังสินค้า คือ การใช้เวลาในการหยิบสินค้านาน และการใช้พื้นที่ในคลังสินค้าไม่เต็มประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ ศึกษาสภาพภายในคลังสินค้าและนำเสนอแนวทางในการวางผังคลังสินค้าโดยสนใจจำนวนช่องทางเดิน ความยาวของชั้นวางสินค้า พร้อมทั้งการจัดวางสินค้าแต่ละประเภท บนสมมติฐานคือ ทราบพื้นที่ทั้งหมดในคลัง, คลังสินค้าเป็นแบบสองบล็อก, คลังสินค้านี้ใช้นโยบายการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า และใช้เส้นทางเดินแบบไปกลับ, ระบบการเดินหยิบเป็นแบบแนวราบ, ผู้หยิบสามารถหยิบสินค้าได้สองด้าน, ในการเดินผ่านแค่รอบเดียว สินค้าที่อยู่กลุ่มเดียวกันมีความถี่ในการหยิบสินค้าเท่ากัน การศึกษานี้ผู้วิจัยใช้วิธีการวางผังคลังสินค้าโดยใช้ฝูงอนุภาคหาค่าที่เหมาะสมของคลังสินค้าโดยสนใจจำนวนช่องทางเดิน ความยาวของชั้นวางสินค้าพร้อมทั้งการจัดวางสินค้าแต่ละประเภท โดยเข้าไปศึกษาจากสถานที่จริง เก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบคลังสินค้า โดยสร้างทางเลือก 2 ทางเลือก คือ คลังสินค้าที่มีจำนวนบล็อกเท่ากับหนึ่ง และคลังสินค้าที่มีจำนวนบล็อกเท่ากับสอง ซึ่งทั้งสองทางเลือกจะมีประตูอยู่ตรงกลาง จากนั้นจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสม โดยการเปรียบเทียบระยะทางเดิน ดูว่าการวางผังคลังสินค้าแบบไหนที่ทำให้เส้นทางเดินสั้นที่สุด ฝูงอนุภาคเป็นวิธีการเมตาฮิวริสติกส์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนและมีความยากในการหาค่าคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งหลังจากทำการศึกษา พบว่า นอกจากการจัดเก็บแบบแบ่งตามกลุ่มสินค้า 3 กลุ่มตามอัตราการผลิตของสินค้า คือ กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ตามที่ทำอยู่ในปัจจุบัน จากนั้นควรที่จะเลือกออกแบบโดยใช้จำนวนบล็อกเท่ากับสอง เนื่องจากจะให้ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าที่สั้นกว่าประมาณ 40.5 เมตร โดยออกแบบให้ช่องทางเดินเท่ากับ 10 ช่องและความยาวของชั้นเท่ากับ 17 เมตร ในขณะที่ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่เพิ่มขึ้นจากเดิม 6 เปอร์เซ็นต์

สมสุข นาคสุก, ดวงพรรณ กริชชาญชัย (2550) ได้ศึกษามุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการจัดการคลังสินค้า (WMS - Warehouse Management System) กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกระดาษ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในการจัดเก็บสินค้า และการหยิบสินค้าเพื่อการจัดส่ง ให้สามารถบอก

ตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้า วางแผนและแนะนำวิธีการจัดเก็บ ในพื้นที่ที่มีจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ระบบ WMS สามารถเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ SAP ซึ่งเป็นระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และบริหารจัดการพื้นที่ในคลังสินค้าโดยแสดงภาพแบบ 2 มิติ รวมทั้งสามารถดูรายงาน ผลสรุปในการดำเนินการ แสดงสินค้าคงเหลือผ่านทาง Intranet ผลจากการนำ WMS เข้าไปช่วยจัดการในคลังสินค้า และสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า WMS ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดสถานที่ คลังสินค้า ลดความผิดพลาดในการหยิบ และจัดส่งสินค้า ทั้งยังลดปัญหาสินค้าต้นคลัง

จิรพัชร อ่องเอี่ยม, พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา และวันชัย รัตนวงษ์ (2550) ศึกษาวิธีการที่สามารถนำมาปรับปรุงระบบการจัดการจัดเก็บและจัดวางในคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น บริษัท A มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดเก็บสินค้าโดยใช้พาเลท ซึ่งจัดวางอย่างไม่เป็นระบบ กล่าวคือ จัดสินค้าตามพื้นที่ที่ว่างในคลัง ไม่มีการจัดวางสินค้าตามตำแหน่งการจัดวาง (Location) และไม่มีระบบรหัสการจัดตำแหน่งสินค้า ทำให้เกิดการเสียเวลาในการค้นหาสินค้า ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้าไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า บริษัท A จึงต้องการที่จะหาวิธีปรับปรุงการจัดการจัดเก็บสินค้าให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น โดยการนำวิธีการจัดเก็บสินค้าตามทฤษฎี ABC โดย A คือ กลุ่มสินค้าที่มียอดขายต่อเดือนสูง B คือ กลุ่มสินค้าที่มียอดขายต่อเดือนปานกลาง และ C คือ กลุ่มสินค้าที่มียอดขายต่อเดือนต่ำ และนำ โปรแกรม Microsoft Access มาช่วยในการทำระบบฐานข้อมูลการจัดการจัดเก็บและจัดจ่ายสินค้าเพื่อลดเวลาและระยะทางในกระบวนการจัดจ่าย ทั้งนี้ ต้องให้สอดคล้องกับระบบ การสร้างชั้นวางสินค้าแบบ Push Back และแบบ Selective จากผลการศึกษา พบว่า การจัดวางสินค้าตามทฤษฎี ABC และนำ โปรแกรม Microsoft Access มาประยุกต์ใช้ สามารถพัฒนาการจัดการระบบการจัดการจัดเก็บสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยให้การจัดเก็บรวดเร็วขึ้นและเป็นหมวดหมู่ ทำให้ง่าย สะดวกต่อการค้นหาสินค้า ระยะทางรวมในการหยิบผลิตภัณฑ์ลดลง ระยะเวลาการทำงานลดลง ช่วยประหยัดเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษาของรถ Forklift ลงได้จากระยะทางที่ลดลง ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานลดลง

ภารดร ริชย์พิชิตกุล (2552) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด ซึ่งยังพบปัญหาในด้านความถูกต้องแม่นยำ และความรวดเร็วในการนำสินค้าเข้าหรือออกคลังสินค้า และการตรวจสอบสินค้าคงคลัง ส่งผลให้การจัดการระบบคลังสินค้าเกิดความผิดพลาด เกิดค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองนำไปสู่การขาดความมั่นใจในข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากระบบคลังสินค้า ระบบบาร์โค้ด มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ จัดเก็บข้อมูลได้จำกัด เสียหายหรือมีปัญหาระหว่างการอ่านได้ง่าย ใช้เวลานานในการอ่านข้อมูลเนื่องจากต้องทำการอ่านข้อมูลที่ละกล่อง ถ้าทำการเปลี่ยนเป็น ระบบ RFID มาใช้ จะสามารถช่วยในการอ่านข้อมูลของสินค้าในกระบวนการรับสินค้าเข้า - ออก รวมถึงระบุตำแหน่งจัดเก็บอีกทั้งยังแจ้งจำนวนสินค้าที่แน่นอน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาระบบ RFID เข้ามาใช้แทนระบบ

Barcode เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้า โดยใช้เทคโนโลยี RFID เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ โดยมุ่งเน้นด้าน การตรวจสอบการรับเข้า - จ่ายออก สามารถตรวจสอบปริมาณ และตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่อยู่ในคลังได้ ช่วยตรวจสอบและรักษาความปลอดภัยของสินค้า ในการนำสินค้า เข้า - ออกได้ ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยการนำระบบ RFID มาทดลองใช้จริงในงานคลังสินค้าของบริษัท ลงข้อมูลในแถบบันทึก RFID และติดตั้งเครื่องอ่าน RFID ไว้ที่ประตู เพื่ออ่านข้อมูลและตรวจสอบรหัสสินค้า ระบบจะคำนวณโซนเพื่อนำสินค้าไปจัดเก็บและสร้างรายการรับสินค้าว่าได้มีการรับสินค้านั้น ๆ ไว้แล้ว และเมื่อต้องการค้นหาสินค้าสามารถทำได้โดยการป้อนรหัสสินค้า ระบบจะแจ้งว่า สินค้าชิ้นนั้นอยู่ในโซนใด และมีอยู่จำนวนเท่าไร รับเข้าวันไหน และวันที่ส่งออกวันใด อีกทั้งทำการเชื่อมต่อระบบให้มีการแจ้งเตือน ถ้าสถานะถูกขอลดแล้ว ก็จะสามารถนำสินค้าออกจากคลังสินค้าได้โดยไม่มีเสียงเตือนใด ๆ แต่ถ้าสถานะยังไม่ขอลด ระบบจะแจ้งเตือนว่า สินค้าที่นำออกมาตัวใด ที่ไม่สามารถนำออกจากคลังสินค้าได้ ผลการวิจัยกระบวนการรับเข้าสินค้าสู่คลังสินค้า หลังจากใช้เทคโนโลยี RFID เข้ามาใช้ควบคุมการรับเข้า ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและประหยัดเวลามากขึ้นเพราะสามารถอ่านข้อมูลได้ทีละเป็นกลุ่มข้อมูล ซึ่งระบบเดิมจะอ่านข้อมูลได้ทีละกล่องเท่านั้น และยังแน่ใจได้ว่าสินค้าทุกอย่างจะได้รับการอ่านข้อมูลอย่างครบถ้วน กระบวนการค้นหาและระบุตัวตนของสินค้า พบว่าการระบุตัวตนสามารถค้นหาสินค้าที่ต้องการได้โดยใช้เวลาน้อยลง รวมไปถึงสามารถนำข้อมูลที่ได้อ่านใช้ในการวางแผนการผลิต การสั่งซื้อวัตถุดิบ การเตรียมความพร้อมในการผลิตสินค้าและการส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการนำสินค้าออกจากคลังสินค้าและการรักษาความปลอดภัยของสินค้าสินค้าสูญหายเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในการใช้ระบบเดิม เมื่อนำเทคโนโลยี RFID มาใช้เพื่อตรวจสอบการนำสินค้าออกจากคลังสินค้า พบว่า การสูญหายของสินค้าลดลง และยังพบว่าสินค้าที่จัดส่งให้แก่ลูกค้า มีความผิดพลาดความต้องการน้อยลง ส่งผลให้การสร้างความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อองค์กรเพิ่มมากขึ้น อ้างอิงจากการส่งผู้ตรวจสอบของลูกค้าเข้ามาประจำ เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบสินค้าลดลงจาก 5 ท่าน เป็น 1 ท่าน

ณัฐนา สัตตทิพย์พงศ์ (2554) ได้ทำการศึกษาวิธีและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ สำหรับธุรกิจผลิตและนำเข้าสินค้ากระเบื้องเซรามิก ได้ทำการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อที่จะลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และการจัดเก็บ อีกทั้งลดปัญหาขาดแคลนสินค้าไปพร้อม ๆ กัน โดยใช้เทคนิคเดลฟาย และวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า โดยเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ผลใกล้เคียงกับความต้องการจริงมากที่สุด ซึ่งพบว่าวิธีการพยากรณ์โดยใช้วิธีพลฤดูกาล (Seasonal) ให้ผลดีกว่าวิธีอื่น จากนั้นใช้ทฤษฎีการสั่งซื้อ Economic Order Quantity (EOQ) ซึ่งส่งผลทำให้มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการสั่งซื้อแบบเก่าลดลงประมาณ 18.9%

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าประเภทอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์ของบริษัทหนึ่งที่ใช้บริการคลังสินค้าในเขตปลอดอากรของบริษัท P ซึ่งตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี โดยรูปแบบของการจัดเก็บที่ใช้อยู่ นั้น จะเป็นการจัดเก็บแบบสุ่ม หรือ Randomize Storage Location Policy โดยใช้ความสามารถของระบบการจัดการคลังสินค้าในปัจจุบัน ที่สามารถอำนวยความสะดวกในการกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้อย่างสูงสุด

ในส่วนของกลุ่มสินค้านั้น ได้มีการแบ่งไว้ทั้งหมด 7 กลุ่ม ตามประเภทต่าง ๆ ซึ่งทั้ง 7 กลุ่มนี้ ก็จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน เช่น ระยะเวลาการสั่งซื้อจนถึงจัดส่ง (Lead Time), ยอดขายพยากรณ์ในแต่ละประเภท, ช่วงเวลาในการเติมสินค้า รวมถึงปริมาณการเติมในแต่ละครั้ง

ซึ่งการคำนวณความต้องการในการใช้พื้นที่นั้นจะคำนวณจากสินค้าคงคลังขั้นต่ำที่ผู้ให้บริการได้ตั้งมาตรฐานไว้ ประกอบกับการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าเป็นระยะเวลา 2 ปี ซึ่งการพยากรณ์ล่วงหน้าดังกล่าว ได้กำหนดทางเลือกไว้ 3 แบบ คือ

1. กำหนดตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์
(จากความต้องการทั้งปี หาค่าเฉลี่ยต่อเดือน และเฉลี่ยตามสัปดาห์ของแต่ละเดือน)
2. ตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ และเผื่อความต้องการแปรผัน $\pm 20\%$
3. ตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ และเผื่อความต้องการแปรผัน $\pm 50\%$

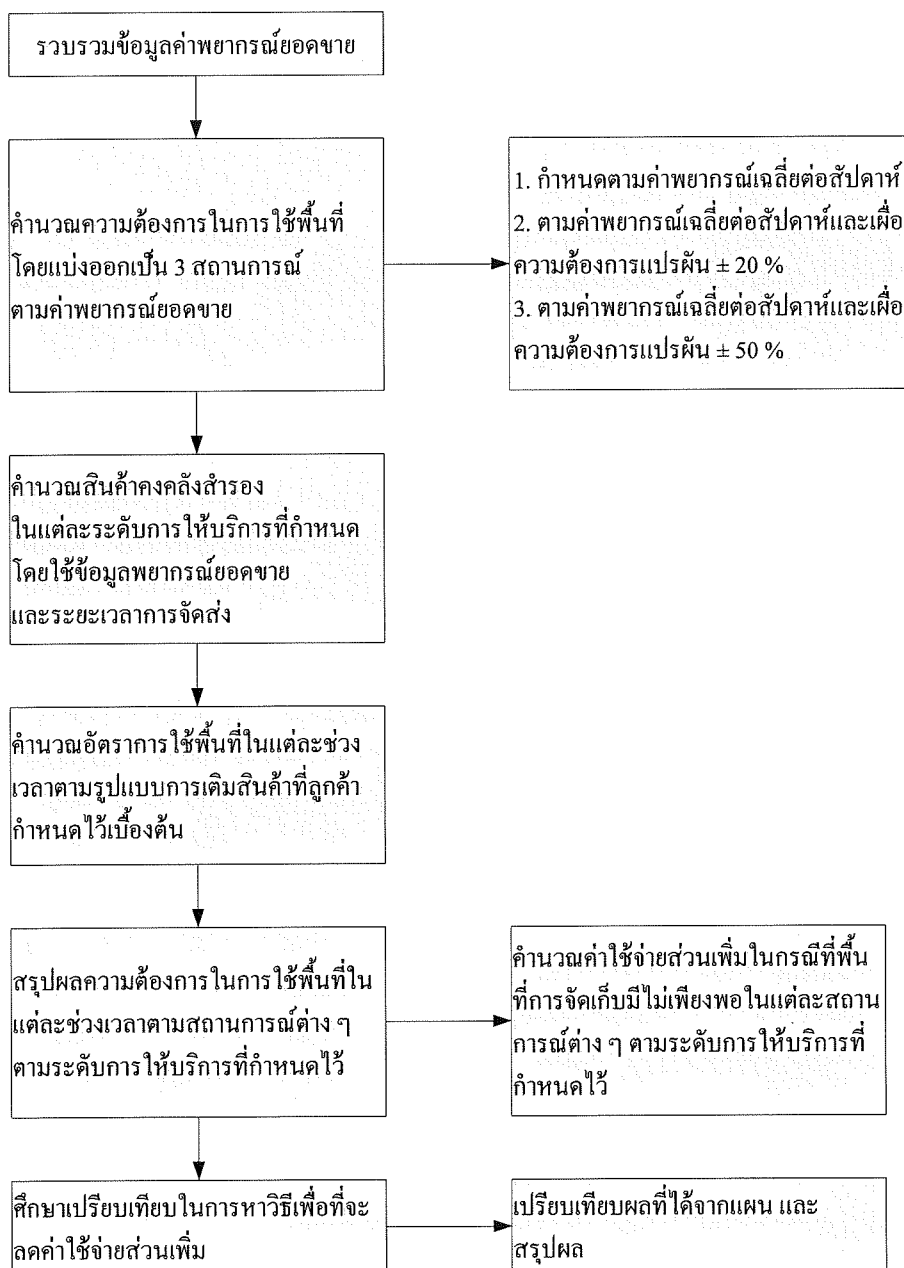
ซึ่งในส่วนที่แปรผันตามช่วงเวลานั้นจะมาจากความต้องการของผู้ใช้สินค้า ที่มีความต้องการไม่แน่นอนซึ่งมาจากค่าสุ่ม โดยการแจกแจงแบบปกติ โดยโปรแกรม Microsoft Excel โดยกำหนดค่าให้อยู่ภายใต้การแจกแจงแบบปกติ และคำนวณกับค่าดัชนียอดขายในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดโดยผู้ให้บริการ

หลังจากนั้น ก็จะนำค่าพยากรณ์ยอดขายที่ได้ของสินค้าในแต่ละประเภท และแต่ละทางเลือก มาคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งในส่วนของยอดขายพยากรณ์ และระยะเวลาสั่งซื้อจนถึงจัดส่ง และเมื่อคำนวณจนได้ค่าระดับสินค้าคงคลังสำรองตามระดับการให้บริการลูกค้าได้ กำหนดเอาไว้ เพื่อป้องกันความเสี่ยงของสินค้าขาดอันเนื่องจากความต้องการที่ไม่แน่นอน

ความต้องการพื้นที่ในการเก็บสินค้านั้นจะแปรผันตามยอดขายที่พยากรณ์ได้ ดังนั้นความต้องการในการใช้พื้นที่จัดเก็บนั้น จะนำไปตามปริมาณยอดขายที่พยากรณ์ไว้

เมื่อได้ผลทั้งหมดออกมาแล้ว ก็จะรวบรวมรายละเอียด เพื่อนำมาคำนวณค่าใช้จ่ายที่
 จะต้องเกิดขึ้นในกรณีที่ดินที่การจัดเก็บมีไม่เพียงพอ และหาวิธีการเพื่อที่จะลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
 ดังกล่าว

ขั้นตอนการวิจัย



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัย

รายละเอียดวิธีการคำนวณค่าพยากรณ์ยอดขาย

เมื่อมีการกำหนดรูปแบบของการจัดส่งสินค้าให้เป็นต่ออาทิตย์ในเบื้องต้นนั้นลูกค้าได้ใช้ค่าพยากรณ์ต่อปีไปหารตามจำนวนเดือน เพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ยอดขายต่อเดือน ซึ่งแต่ละเดือนนั้นมีจำนวนสัปดาห์ไม่เท่ากัน ซึ่งมีทั้งเดือนละ 3 สัปดาห์, 4 สัปดาห์ และ 5 สัปดาห์ อีกทั้งบางเดือนกำหนดวันส่งของก็จะไปตรงกับช่วงวันหยุดยาว เช่น วันสงกรานต์ จึงไม่สามารถที่จะส่งของได้ เพราะเนื่องจากจะกำหนดนับในวันที่ส่งสินค้า คือ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ ลูกค้าจึงสรุปค่าพยากรณ์ยอดขายต่อสัปดาห์ เป็น 3 ลักษณะ ตามภาพที่ 3-2, ภาพที่ 3-3 และภาพที่ 3-4

| 2014 Order Quantity Per Week (Pallets) | | | | |
|--|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Description | Per Month | 3 Week / Month | 4 Week / Month | 5 Week / Month |
| LCV Clutch (Cover & Disc) | 90 | 30 Per Week | 23/23/22/22 | 18 per week |
| HCV Clutch | 40 | 14/13/13 | 10 per week | 8 per week |
| Wiper | 25 | 9/8/8 | 7/6/6/6 | 5 per week |
| Compresseur | 50 | 17/17/16 | 13/13/12/12 | 10 per week |
| Condensor & Fan | 50 | 17/17/16 | 13/13/12/12 | 10 per week |
| Ichikoh (Lighting) | 75 | 25 per week | 19/19/19/18 | 15 per week |
| Miscellaneous | 60 | 20 per week | 15 per week | 12 per week |
| 2015 Order Quantity Per Week (Pallets) | | | | |
| Description | Per Month | 3 Week / Month | 4 Week / Month | 5 Week / Month |
| LCV Clutch (Cover & Disc) | 108 | 36 per week | 27 per week | 22/22/22/21/21 |
| HCV Clutch | 48 | 16 per week | 12 per week | 10/10/10/9/9 |
| Wiper | 30 | 10 per week | 8/8/7/7 | 6 per week |
| Compresseur | 60 | 20 per week | 15 per week | 12 per week |
| Condensor & Fan | 60 | 20 per week | 15 per week | 12 per week |
| Ichikoh (Lighting) | 90 | 30 per week | 23/23/22/22 | 18 per week |
| Miscellaneous | 72 | 24 per week | 18 per week | 15/15/14/14/14 |

ภาพที่ 3-2 ค่าพยากรณ์ยอดขายต่อสัปดาห์ในแต่ละเดือนตามจำนวนสัปดาห์ต่อเดือน
(หน่วย - ตอพาเลต)

แต่เนื่องจากลักษณะของความต้องการสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์นั้น จะมีความต้องการที่ไม่แน่นอน ถ้าทางบริษัทใช้สมมุติฐานขั้นต้นของลูกค้านำมาใช้ในการวางแผนจัดสรรพื้นที่จัดเก็บสินค้าและการคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองตามระดับการให้บริการที่ลูกค้ากำหนด โดยใช้ปริมาณที่เป็นค่าคงที่ดังกล่าว ก็มีความเสี่ยงที่จะต้องพบกับความผันผวนของความต้องการในการใช้พื้นที่ของสินค้าเมื่อมีสถานการณ์จริงเกิดขึ้น ดังนั้น จึงได้ทำการปรึกษากับลูกค้าเพื่อที่จะออกแบบหาวิธีในการเปรียบเทียบการคำนวณความต้องการใช้พื้นที่จากการพยากรณ์ยอดขายแบ่งเป็น 2 กรณี คือ ตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ และเพื่อความต้องการแปรผัน $\pm 20\%$ กับแบบเพื่อความต้องการแปรผัน $\pm 50\%$ เพื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบความเป็นไปได้ในความต้องการใช้พื้นที่ในแต่ละช่วงเวลาในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จึงได้กำหนดยอดขายในแต่ละสัปดาห์ตามด้านล่าง

| FIX 80% / FREE 20% (Free Quantity in parentheses) | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 2014 Order Quantity Per Week | | | | |
| Order Quantity Per Lot | Per Month | 3 Week / Month | 4 Week / Month | 5 Week / Month |
| LCV Clutch (Cover & Disc) | 90 | 24(6) Per Week | 18(5)/18(5)/18(4)/18(4) | 14(4) per week |
| HCV Clutch | 40 | 11(3)/10(3)/10(3) | 8(2) per week | 6(2) per week |
| Wiper | 25 | 7(2)/6(2)/6(2) | 6(1)/5(1)/5(1)/5(1) | 4(1) per week |
| Compresseur | 50 | 14(3)/14(3)/13(3) | 10(3)/10(3)/10(2)/10(2) | 8(2) per week |
| Condensor & Fan | 50 | 14(3)/14(3)/13(3) | 10(3)/10(3)/10(2)/10(2) | 8(2) per week |
| Ichikoh (Lighting) | 75 | 20(5) per week | 15(4)/15(4)/15(4)/14(4) | 12(3) per week |
| Miscellaneous | 60 | 16(4) per week | 12(3) per week | 10(2) per week |
| 2015 Order Quantity Per Week (Pallets) | | | | |
| Description | Per Month | 3 Week / Month | 4 Week / Month | 5 Week / Month |
| LCV Clutch (Cover & Disc) | 108 | 29(7) per week | 22(5) per week | 17(4)/17(4)/17(4)/17(3)/17(3) |
| HCV Clutch | 48 | 13(3) per week | 10(2) per week | 8(2)/8(2)/8(2)/7(2)/7(2) |
| Wiper | 30 | 8(2) per week | 6(2)/6(2)/6(1)/6(1) | 5(1) per week |
| Compresseur | 60 | 16(4) per week | 12(3) per week | 10(2) per week |
| Condensor & Fan | 60 | 16(4) per week | 12(3) per week | 10(2) per week |
| Ichikoh (Lighting) | 90 | 24(6) per week | 18(5)/18(5)/18(4)/18(4) | 14(4) per week |
| Miscellaneous | 72 | 19(5) per week | 14(4) per week | 13(3)/13(3)/12(3)/12(3)/12(3) |

ภาพที่ 3-3 ขอดขายพยากรณ์ในสถานการณ์ เพื่อความต้องการแปรผัน $\pm 20\%$ โดยตัวเลขในวงเล็บคือ ปริมาณแปรผัน (หน่วย - ต่อพาลेत)

| FIX 50 % / FREE 50% (Free Quantity in parentheses) | | | | |
|--|-----------|-----------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 2014 Order Quantity Per Week | | | | |
| Order Quantity Per Lot | Per Month | 3 Week / Month | 4 Week / Month | 5 Week / Month |
| LCV Clutch (Cover & Disc) | 90 | 15(15) Per Week | 12(11)/11(11)/11(11)/11(11) | 9(9) per week |
| HCV Clutch | 40 | 7(7)/7(7)/7(6) | 5(5) per week | 4(4) per week |
| Wiper | 25 | 5(4)/4(4)/4(4) | 4(3)/3(3)/3(3)/3(3) | 3(2) per week |
| Compresseur | 50 | 9(8)/9(8)/8(8) | 7(6)/7(6)/6(6)/6(6) | 5(5) per week |
| Condensor & Fan | 50 | 9(8)/9(8)/8(8) | 7(6)/7(6)/6(6)/6(6) | 5(5) per week |
| Ichikoh (Lighting) | 75 | 13(12) per week | 10(9)/10(9)/10(9)/9(9) | 8(7) per week |
| Miscellaneous | 60 | 10(10) per week | 8(7)/8(7)/8(7)/8(7) | 6(6) per week |
| 2015 Order Quantity Per Week (Pallets) | | | | |
| Description | Per Month | 3 Week / Month | 4 Week / Month | 5 Week / Month |
| LCV Clutch (Cover & Disc) | 108 | 18(18) per week | 14(13) per week | 11(11)/11(11)/11(11)/11(10)/11(10) |
| HCV Clutch | 48 | 8(8) per week | 6(6) per week | 5(5)/5(5)/5(5)/5(4)/5(4) |
| Wiper | 30 | 5(5) per week | 4(4)/4(4)/4(3)/4(3) | 3(3) per week |
| Compresseur | 60 | 10(10) per week | 8(7) per week | 6(6) per week |
| Condensor & Fan | 60 | 10(10) per week | 8(7) per week | 6(6) per week |
| Ichikoh (Lighting) | 90 | 15(15) per week | 12(11)/12(11)/11(11)/11(11) | 9(9)18 per week |
| Miscellaneous | 72 | 12(12) per week | 9(9) per week | 8(7)/8(7)/7(7)/7(7)/7(7) |

ภาพที่ 3-4 ขอดขายพยากรณ์ในสถานการณ์ เพื่อความต้องการแปรผัน $\pm 50\%$ โดยตัวเลขในวงเล็บคือ ปริมาณแปรผัน (หน่วย - ต่อพาลेत)

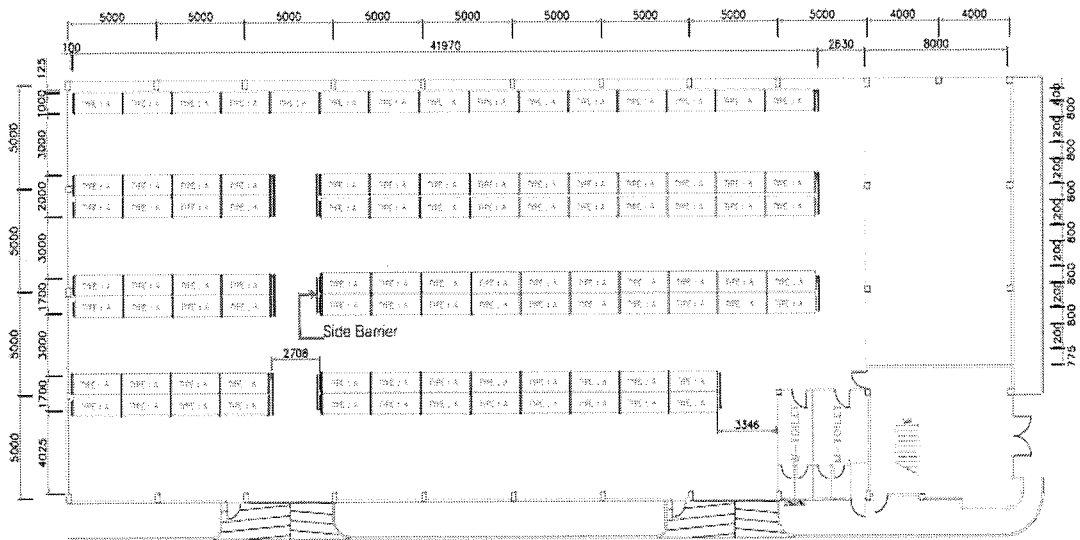
โดยค่าความต้องการผันแปรที่หาออกมาได้นั้นจะนำไปใช้เป็นการกำหนดค่าสูตรโดยโปรแกรม Microsoft Excel และนำไปคำนวณกับค่าดัชนียอดขายในแต่ละช่วงเวลา

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

ลักษณะทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาในส่วนของคลังสินค้าของผลิตภัณฑ์อะไหล่รถยนต์สำเร็จรูปมาเป็นกรณีศึกษา โดยการดำเนินงานของบริษัท P นั้น จะเป็นลักษณะการให้บริการของผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ ที่ดำเนินการขนส่งจากต่างประเทศ, ดำเนินพิธีการศุลกากร, จัดเก็บสินค้า และจัดส่งสินค้าตามคำสั่งซื้อที่ได้รับในระยะเวลาที่กำหนดซึ่งสินค้าที่จัดส่งมาเก็บนั้น จะมาจากทั้งต่างประเทศ และในประเทศ ซึ่งลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทั้งในการนำเข้ามาจัดเก็บและส่งออกป็นั้น จะเป็นรูปแบบพาเลตโดยมีขนาดเท่ากันทุกประเภท ซึ่งการทำสัญญาการให้บริการนั้นกับผู้ให้บริการนั้น ทางผู้ให้บริการจะต้องจัดเตรียมสถานที่เพื่อทำการจัดเก็บสินค้าให้ได้ตามระดับการให้บริการที่ตั้งไว้ คือ 95% ซึ่งผู้ให้บริการจะกำหนดค่าพยากรณ์ยอดขายของผลิตภัณฑ์ทุกประเภทไว้ล่วงหน้าเป็นเวลา 2 ปี เพื่อให้เป็นข้อมูล และในส่วนสินค้าคงคลังขั้นต่ำเบื้องต้นนั้น ได้มีการกำหนดเอาไว้ในแผนปฏิบัติงานเบื้องต้น สำหรับคลังสินค้าที่บริษัท P ให้บริการนั้นมีพื้นที่ประมาณ 1,250 ตารางเมตร ซึ่งติดตั้ง Selective Pallet Rack โดยมีความสามารถในการรองรับสินค้าได้ถึง 1,200 พาเลต ตามแผนผังในภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แผนผังของคลังสินค้าที่ใช้ทำการศึกษา

| BUSINESS PLAN HYPOTHESIS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|---------------|--------------|-----------|----------------------------|--------------|-------------------|---------------------------------------|------|----------|---|---|-----|----------------|--------------------------|----------------------|
| HYPOTHESIS | Pallet data | | | | Qty of Pallet/ Cont (Trip) | | | Minimum Inventory Stock coverage plan | | Origin | Transport Leadtime from Origin to WH (Days-Average) | Transport Leadtime from Origin to WH (Days-Average) | | Order Leadtime | TOTAL LEADTIME (Average) | Avg Leadtime (Month) |
| | Pallet size | Pallet type | Weight (Kgs) | Stackable | per 20' cont | Per 40' cont | Per truck (Local) | 2014 | 2015 | | | Min | Max | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LCV Clutch Cover | VPH | 1180x750x750 | Single | 250 | 3 | 45 | | | | Korea | 11 | 10 | 15 | 45 | 68 | 1.87 |
| LCV Clutch Disc | VPH | 1180x750x750 | Single | 250 | 3 | 45 | | | | | | | | | | |
| HCV Clutch | VPH | 1180x750x750 | Single | 250 | 3 | 45 | | | | | | | | | | |
| Wiper | Scantop | 1200x310x1650 | Single | 150 | 2 | 10 | 35 | | | China | 12 | 10 | 14 | 45 | 57 | 1.50 |
| Compressur | Rayong | 1130x920x1010 | Single | 500 | 2 | | 30 | | | Rayong | 1 | 1 | 2 | 15 | 16 | 0.53 |
| Condensor & Fan | Chonburi | 1130x920x1010 | Single | 250 | 2 | | 30 | | | Chonburi | 1 | 1 | 3 | 15 | 16 | 0.53 |
| Lighting | Ichikoh JP | 1130x920x1010 | Single | 200 | 2 | 24 | 45 | | | Japan | 12 | 11 | 14 | 35 | 47 | 1.57 |
| Miscellaneous | VSX Dpt | 1200x310x1650 | Single | 400 | 2 | 15 | 30 | | | Thailand | 30 | 30 | 42 | 45 | 63 | 2.77 |

ภาพที่ 4-2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (ขนาดพาเลต/ จำนวนพาเลตต่อตู้คอนเทนเนอร์/ สิ้นค้าคงคลังขั้นต่ำ/ ระยะเวลาการจัดส่ง)

| Month | 12 | Qty per Pallet | 2014 | | | 2015 (Estimate +20%) | | |
|-------------------|------------|----------------|-------------------|---------------|----------------|----------------------|---------------|----------------|
| Quantity & pallet | | | Qty of pcs (Unit) | Pallet / Year | Pallet / Month | Qty of pcs (Unit) | Pallet / Year | Pallet / Month |
| LCV Clutch Cover | VPH | 50 | 30,000 | 600 | 50.00 | 36,000 | 720 | 60.00 |
| LCV Clutch Disc | VPH | 90 | 43,200 | 480 | 40.00 | 51,840 | 576 | 48.00 |
| HCV Clutch | VPH | 20 | 9,600 | 480 | 40.00 | 11,520 | 576 | 48.00 |
| Wiper | Scantop | 1000 | 300,000 | 300 | 25.00 | 360,000 | 360 | 30.00 |
| Compressur | Rayong | 60 | 36,000 | 600 | 50.00 | 43,200 | 720 | 60.00 |
| Condensor & Fan | Chonburi | 15 | 9,000 | 600 | 50.00 | 10,800 | 720 | 60.00 |
| Lighting | Ichikoh JP | 40 | 36,000 | 900 | 75.00 | 43,200 | 1,080 | 90.00 |
| Miscellaneous | VSX Dpt | 60 | 36,000 | 720 | 60.00 | 43,200 | 864 | 72.00 |
| Total | | | 499,800 | 4,680 | 390.00 | 599,760 | 5,616 | 468.00 |

ภาพที่ 4-3 ค่าพยากรณ์ยอดขายโดยรวมปี 2014 - 2015

| INBOUND VOLUME | | 2014 | | | 2015 | | |
|------------------|------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|
| | | 20' cont / M | 40' cont / M | Truck / M | 20' cont / M | 40' cont / M | Truck / M |
| LCV & HCV Clutch | VPH | 3 | | | 3 | | |
| Wiper | Scantop | | 0.7 | | | 0.8 | |
| Compreuseur | Rayong | | | 1.7 | | | 2.0 |
| Condensor & Fan | Chonburi | | | 1.7 | | | 2.0 |
| Lighting | Ichikoh JP | | 2 | | | 2 | |
| Miscellaneous | VSK Bot | | 1.7 | | | 2.0 | |
| Total | | 3 | 3.9 | 3.3 | 3 | 4.7 | 4.0 |

ภาพที่ 4-4 จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ หรือรถที่ใช้เพื่อนำสินค้าเข้าคลังสินค้าต่อเดือน

การส่งสินค้าเข้ามาเก็บในคลังสินค้า เนื่องจากการดำเนินการในช่วงแรก จะมีการส่งสินค้าเข้ามาเก็บสำรองเป็นสินค้าคงคลังขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้แล้ว ดังนั้นเมื่อเริ่มแผนงานจึงจะกำหนดให้มีการนำเข้ามาทุก ๆ เดือน เป็นปริมาณที่เท่า ๆ กันตามที่กำหนดไว้ตามภาพที่ 4-3 และ 4-4

| IN & OUT TIMEFLOW | | Details of Volume IN-OUT (2014) | | | | | | |
|-------------------|------------|---------------------------------|----------------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------|
| | | Volume IN (Pallet) | Transport Type | Unit / Month | Frequency / Month | Ship Schd details | Date in at WH | Date out WH |
| LCV Clutch Cover | VPH | 50 | FCL 20' | 3 | 1 | Monthly (W 1) | Mon | THU - FRI |
| LCV Clutch Disc | VPH | 40 | | | | | | |
| HCV Clutch | VPH | 40 | | | | | | |
| Wiper | Scantop | 25 | FCL 40' | 1 | 1 | Monthly (W 1) | Tue | THU - FRI |
| Compreuseur | Rayong | 50 | 6W | 2 | 2 | Bi-Weekly (W1/3) | Mon | THU - FRI |
| Condensor & Fan | Chonburi | 50 | 6W | 2 | 2 | Bi-Weekly (W1/3) | Wed | THU - FRI |
| Lighting | Ichikoh JP | 75 | FCL 40' | 2 | 2 | Bi-Weekly (W2/4) | Tue | THU - FRI |
| Miscellaneous | VSK Bot | 80 | FCL 40' | 2 | 2 | Bi-Weekly (W2/4) | Wed | THU - FRI |

ภาพที่ 4-5 รายละเอียดของเวลาการรับเข้าและส่งออกสินค้าในคลังสินค้า

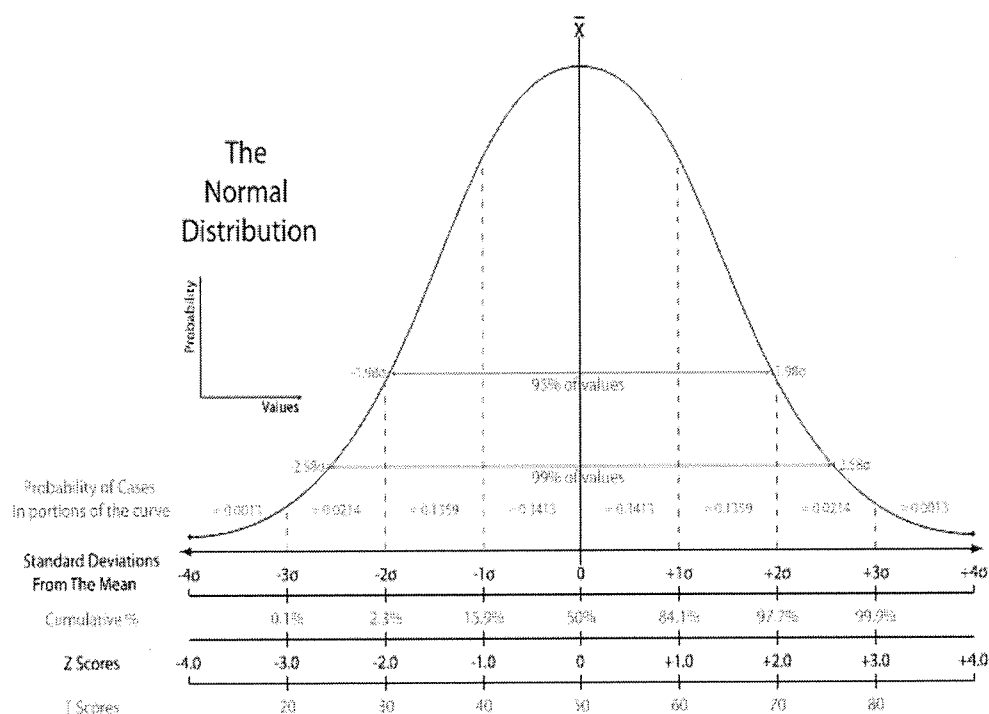
แผนการส่งสินค้าเข้ามาจัดเก็บที่คลังสินค้าเพื่อกำหนดวันที่จะกำหนดไว้ให้เข้ามาในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อความสะดวกในการจัดสรรพื้นที่เพื่อรับ และจัดส่งสินค้า เช่น การดำเนินการพิธีการศุลกากรขาเข้า และจัดส่งสินค้าเข้าคลังสินค้าจะกำหนดให้เป็น วันจันทร์ ถึงวันพุธ และการจัดส่งจะกำหนดให้เป็นวันพฤหัสบดี และวันศุกร์ เพื่อให้สอดคล้องกับตารางเดินเรือทั้งขาเข้า และขาออกจากท่าเรือคลองเตยและท่าเรือแหลมฉบัง ที่ส่วนใหญ่แล้ว เรือมักจะเข้าเทียบท่าช่วงประมาณวันศุกร์จนถึงวันจันทร์ และส่วนใหญ่จะออกวันอาทิตย์ถึงวันพุธ เพื่อให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน แผนนี้จะกำหนดให้ใช้สำหรับการรับและส่งออกสินค้าในประเทศด้วย ดังนั้นการรับเข้าและส่งออกจึงกำหนดหน่วยเวลาเป็นต่อสัปดาห์ ซึ่งการรับคำสั่งให้จัดส่งของจากลูกค้าจะถูกส่งมาทุก ๆ สัปดาห์ภายในวันพุธ และการจัดส่งสินค้าจะทำในวันพฤหัสบดี และวันศุกร์

สำหรับการหาปริมาณความต้องการใช้พื้นที่นั้น จะใช้โปรแกรม Microsoft Excel ทำการสุ่มทั้งหมด 3 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ และจะนำค่าที่ได้จากทั้ง 3 ครั้งนั้น ไปคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองในแต่ละสถานการณ์ โดยการหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองนั้นจะใช้สูตรการหาค่าตามด้านล่าง

$$\text{สูตรการหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง} = Z\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$$

โดยค่า Z จะเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการเปิดตารางค่า Z ซึ่งในที่นี้ใช้ระดับการให้บริการที่ 95% ค่า Z เท่ากับ 1.645

- L = ค่าเฉลี่ยของวงจรเวลาการสั่งซื้อ (ระยะเวลานำ)
- σ_s = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของยอดขาย (รายสัปดาห์)
- S = ค่าเฉลี่ยของยอดขาย (รายสัปดาห์)
- σ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของวงจรเวลาการสั่งซื้อ (ระยะเวลานำ)
- Z = ค่าคงที่เป็นจำนวนเท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4-6 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ใต้โค้งภายใต้การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ

(ที่มา: Wikimedia, 2556)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของวงจรเวลาการสั่งซื้อนั้น สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตร

$$\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของยอดขาย} = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N-1}}$$

f = ความถี่ของแต่ละปริมาณการขาย

d = ค่าความแตกต่างของปริมาณการขายในแต่ละช่วงต่อค่าเฉลี่ยการขายทั้งหมด

$$\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของวงจรเวลาการสั่งซื้อ} = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N-1}}$$

f = ความถี่ของระยะเวลาวงจรการสั่งซื้อในแต่ละช่วง

d = ค่าความแตกต่างของระยะเวลาการสั่งซื้อในแต่ละช่วงต่อค่าเฉลี่ยระยะเวลาของวงจรการสั่งซื้อทั้งหมด

ซึ่งการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในส่วนของยอดขาย จะใช้ข้อมูลจากค่าพยากรณ์ยอดขายทั้ง 2 ปี นำมาหาค่าความถี่ในแต่ละช่วงต่าง ๆ ตลอดทั้ง 2 ปี และสำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของวงจรเวลาการสั่งซื้อนั้นจะใช้ข้อมูลระยะเวลาการสั่งซื้อ และระยะเวลาการขนส่งในอดีต นำมารวมกันเป็นระยะเวลาของวงจรการสั่งซื้อทั้งหมด ซึ่งหลังจากได้ค่าตัวเลขที่ต้องการแล้วก็จะนำไปคำนวณเพื่อหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งในแต่ละสถานการณ์นั้นปริมาณสินค้าคงคลังสำรองที่ได้นั้น จะแตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณการสุ่มของความต้องการผันแปรที่ได้นั้น จะแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขายด้วย เมื่อได้คำนวณจบครบทั้งหมด 7 ครั้งตามตารางด้านล่างแล้ว ก็จะนำไปใช้ในการจำลองสถานการณ์ของปริมาณยอดขายและความต้องการใช้การใช้พื้นที่จัดเก็บในคลังสินค้า ซึ่งในการคำนวณนั้นได้กำหนดทางเลือกเพิ่มขึ้นมาไว้อีก 1 ทาง คือ ระดับการให้บริการที่ 99.9% เพื่อที่จะได้นำมาเปรียบเทียบและใช้เป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจในอนาคตว่า ถ้าหากทางผู้ให้บริการต้องการระดับการให้บริการของพื้นที่ให้ปลอดภัยมากขึ้นนั้น จะต้องจัดเตรียมพื้นที่ หรือจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นอีกเท่าไร ดังนั้นในการคำนวณทั้งด้านสินค้าคงคลัง และแบบจำลองสถานการณ์ในการใช้พื้นที่จัดเก็บ จึงทำทั้ง 2 ระดับการให้บริการ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน

| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 100% situation) | | | | | | | | |
|--|------------|------------|-------|-------------|-----------------|----------|---------------|---------------|
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 141 | 63 | 37 | 41 | 41 | 86 | 98 | 507 |
| Service Level 95% | 78 | 35 | 20 | 23 | 23 | 48 | 54 | 281 |

ภาพที่ 4-7 สินค้าคงคลังของทั้ง 7 ผลิตภัณฑ์ที่คำนวณได้ตามสถานการณ์ที่ 1

(แบบกำหนดตายตัวตามค่าพยากรณ์ยอดขาย 100%)

| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 80% situation) - 1st Attempt | | | | | | | | |
|---|------------|------------|-------|-------------|-----------------|----------|---------------|---------------|
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 143 | 69 | 38 | 40 | 40 | 89 | 94 | 513 |
| Service Level 95% | 79 | 38 | 21 | 22 | 22 | 49 | 52 | 283 |
| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 80% situation) - 2nd Attempt | | | | | | | | |
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 142 | 68 | 40 | 40 | 40 | 91 | 98 | 519 |
| Service Level 95% | 78 | 38 | 22 | 22 | 22 | 50 | 54 | 286 |
| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 80% situation) - 3rd Attempt | | | | | | | | |
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 142 | 70 | 38 | 41 | 41 | 90 | 97 | 519 |
| Service Level 95% | 78 | 39 | 21 | 22 | 22 | 50 | 53 | 285 |

ภาพที่ 4-8 สินค้าคงคลังของทั้ง 7 ผลิตภัณฑ์ที่คำนวณได้ทั้ง 3 ครั้ง ตามสถานการณ์ที่ 2

(แบบเพื่อความต้องการแปรผัน $\pm 20\%$)

| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 50% situation) - 1st Attempt | | | | | | | | |
|---|------------|------------|-------|-------------|-----------------|----------|---------------|---------------|
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 168 | 75 | 49 | 50 | 50 | 112 | 123 | 627 |
| Service Level 95% | 92 | 41 | 27 | 28 | 28 | 62 | 68 | 346 |
| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 50% situation) - 2nd Attempt | | | | | | | | |
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 176 | 78 | 55 | 52 | 52 | 120 | 130 | 663 |
| Service Level 95% | 97 | 43 | 30 | 28 | 28 | 66 | 71 | 363 |
| Summary for Safety Stock for Each Service Level (Fix 50% situation) - 3rd Attempt | | | | | | | | |
| Description | LCV Clutch | HCV Clutch | Wiper | Compresseur | Condensor & Fan | Lighting | Miscellaneous | Total Pallets |
| Service Level 99.9% | 185 | 82 | 58 | 55 | 55 | 128 | 140 | 703 |
| Service Level 95% | 101 | 45 | 32 | 30 | 30 | 70 | 77 | 385 |

ภาพที่ 4-9 สินค้าคงคลังของทั้ง 7 ผลิตภัณฑ์ที่คำนวณได้ทั้ง 3 ครั้ง ตามสถานการณ์ที่ 3

(แบบเพื่อความต้องการแปรผัน $\pm 50\%$)

เมื่อคำนวณได้จำนวนสินค้าคงคลังตามสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วก็นำไปใช้ในการจำลองสถานการณ์ของปริมาณสินค้าคงคลังเพื่อที่จะเปรียบเทียบว่า ในแต่ละเงื่อนไขและในแต่ละสถานการณ์นั้น รูปแบบใดมีการใช้อัตราความต้องการในการใช้พื้นที่สูงสุด และเมื่อได้ค่าที่สูงที่สุดออกมาแล้ว จะนำมาตรวจสอบดูว่า พื้นที่ที่มีอยู่นั้นเพียงพอกับอัตราความต้องการในการใช้พื้นที่หรือไม่ และถ้าไม่เพียงพอ จะมีวิธีในการแก้ไขปัญหานั้น และจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นอย่างไร

ตารางที่ 4-1 การจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลังทั้ง 3 สถานการณ์ ที่ระดับการให้บริการ 95%

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | | |
| | Service Level 95% | | |
| Safety Stock | 281 | 286 | 363 |
| Inventory START | 731 | 736 | 813 |
| 2014-W1 | 653 | 667 | 765 |
| 2014-W2 | 848 | 871 | 992 |
| 2014-W3 | 820 | 850 | 981 |
| 2014-W4 | 809 | 846 | 988 |
| 2014-W5 | 731 | 774 | 928 |
| 2014-W6 | 836 | 880 | 1,029 |
| 2014-W7 | 805 | 849 | 1,003 |
| 2014-W8 | 759 | 801 | 951 |
| 2014-W9 | 731 | 770 | 924 |
| 2014-W10 | 858 | 897 | 1,051 |
| 2014-W11 | 848 | 887 | 1,043 |
| 2014-W12 | 820 | 859 | 1,017 |
| 2014-W13 | 809 | 848 | 1,008 |
| 2014-W14 | 731 | 769 | 932 |
| 2014-W15 | 804 | 857 | 1,046 |
| 2014-W16 | 674 | 754 | 983 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | | |
| | Service Level 95% | | |
| 2014-W17 | 664 | 769 | 1,039 |
| 2014-W18 | 731 | 836 | 1,106 |
| 2014-W19 | 836 | 949 | 1,227 |
| 2014-W20 | 805 | 909 | 1,180 |
| 2014-W21 | 759 | 854 | 1,104 |
| 2014-W22 | 731 | 815 | 1,056 |
| 2014-W23 | 858 | 937 | 1,167 |
| 2014-W24 | 848 | 922 | 1,141 |
| 2014-W25 | 820 | 888 | 1,099 |
| 2014-W26 | 809 | 871 | 1,072 |
| 2014-W27 | 731 | 787 | 981 |
| 2014-W28 | 936 | 992 | 1,186 |
| 2014-W29 | 872 | 918 | 1,098 |
| 2014-W30 | 792 | 830 | 996 |
| 2014-W31 | 731 | 759 | 914 |
| 2014-W32 | 836 | 856 | 992 |
| 2014-W33 | 805 | 817 | 947 |
| 2014-W34 | 759 | 760 | 871 |
| 2014-W35 | 731 | 722 | 826 |
| 2014-W36 | 858 | 847 | 944 |
| 2014-W37 | 848 | 836 | 924 |
| 2014-W38 | 820 | 807 | 889 |
| 2014-W39 | 809 | 795 | 869 |
| 2014-W40 | 731 | 715 | 784 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETs) | | |
| | Service Level 95% | | |
| 2014-W41 | 836 | 825 | 893 |
| 2014-W42 | 805 | 799 | 876 |
| 2014-W43 | 759 | 755 | 832 |
| 2014-W44 | 731 | 728 | 813 |
| 2014-W45 | 836 | 840 | 924 |
| 2014-W46 | 805 | 815 | 907 |
| 2014-W47 | 759 | 772 | 863 |
| 2014-W48 | 731 | 745 | 843 |
| 2014-W49 | 836 | 847 | 930 |
| 2014-W50 | 805 | 812 | 894 |
| 2014-W51 | 759 | 766 | 840 |
| 2014-W52 | 731 | 736 | 813 |
| 2014-W53 | 731 | 736 | 813 |
| 2015-W1 | 925 | 954 | 1,064 |
| 2015-W2 | 946 | 992 | 1,136 |
| 2015-W3 | 890 | 948 | 1,110 |
| 2015-W4 | 855 | 922 | 1,100 |
| 2015-W5 | 983 | 1,048 | 1,224 |
| 2015-W6 | 946 | 1,010 | 1,193 |
| 2015-W7 | 890 | 954 | 1,133 |
| 2015-W8 | 855 | 920 | 1,102 |
| 2015-W9 | 1,006 | 1,069 | 1,254 |
| 2015-W10 | 992 | 1,054 | 1,241 |
| 2015-W11 | 958 | 1,019 | 1,207 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETs) | | |
| | Service Level 95% | | |
| 2015-W12 | 947 | 1,005 | 1,198 |
| 2015-W13 | 855 | 910 | 1,104 |
| 2015-W14 | 983 | 1,046 | 1,252 |
| 2015-W15 | 865 | 952 | 1,195 |
| 2015-W16 | 890 | 999 | 1,276 |
| 2015-W17 | 855 | 973 | 1,265 |
| 2015-W18 | 983 | 1,109 | 1,413 |
| 2015-W19 | 946 | 1,061 | 1,356 |
| 2015-W20 | 890 | 995 | 1,273 |
| 2015-W21 | 855 | 953 | 1,218 |
| 2015-W22 | 1,006 | 1,094 | 1,349 |
| 2015-W23 | 992 | 1,072 | 1,315 |
| 2015-W24 | 958 | 1,032 | 1,258 |
| 2015-W25 | 947 | 1,013 | 1,229 |
| 2015-W26 | 855 | 913 | 1,115 |
| 2015-W27 | 945 | 998 | 1,174 |
| 2015-W28 | 870 | 918 | 1,068 |
| 2015-W29 | 774 | 817 | 941 |
| 2015-W30 | 855 | 898 | 1,022 |
| 2015-W31 | 1,006 | 1,042 | 1,153 |
| 2015-W32 | 992 | 1,021 | 1,121 |
| 2015-W33 | 958 | 980 | 1,067 |
| 2015-W34 | 947 | 960 | 1,039 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | | |
| | Service Level 95% | | |
| 2015-W35 | 855 | 859 | 924 |
| 2015-W36 | 983 | 975 | 1,023 |
| 2015-W37 | 946 | 927 | 969 |
| 2015-W38 | 890 | 861 | 884 |
| 2015-W39 | 855 | 818 | 829 |
| 2015-W40 | 983 | 950 | 964 |
| 2015-W41 | 946 | 918 | 942 |
| 2015-W42 | 890 | 867 | 892 |
| 2015-W43 | 855 | 837 | 871 |
| 2015-W44 | 983 | 969 | 1,007 |
| 2015-W45 | 946 | 936 | 985 |
| 2015-W46 | 890 | 883 | 935 |
| 2015-W47 | 855 | 851 | 913 |
| 2015-W48 | 983 | 979 | 1,037 |
| 2015-W49 | 946 | 942 | 1,006 |
| 2015-W50 | 890 | 887 | 946 |
| 2015-W51 | 855 | 860 | 937 |
| 2015-W52 | 855 | 860 | 937 |
| MAX | 1,006 | 1,109 | 1,413 |
| จำนวนสัปดาห์ที่พื้นที่ ไม่เพียงพอ | 0 | 0 | 16 |

จากตารางที่ 4-1 จะเห็นได้ว่า ที่ระดับการให้บริการ 95% นั้น ในสถานการณ์ที่ 3 คือ แบบเพื่อความต้องการแปรผัน ± 50% นั้น จะมีความต้องการในการใช้พื้นที่มากที่สุด โดยในช่วง

เวลา 2 ปีนั้น มีถึง 16 ครั้ง ที่ความต้องการในการใช้พื้นที่มีมากกว่าที่มีอยู่ โดยความต้องการใช้พื้นที่สูงสุดของสถานการณ์นี้ จะอยู่ที่ 1,413 พาเลต ซึ่งอยู่ในสัปดาห์ที่ 18 ของปี 2015 และสำหรับ 2 สถานการณ์ที่เหลือนั้น ไม่มีการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ โดยในสถานการณ์ที่ 1 คือ แบบกำหนดตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์นั้น มีความต้องการในการใช้พื้นที่สูงสุดที่ 1,006 พาเลต ในสัปดาห์ที่ 9, 22, 31 ของ ปี 2015 และในสถานการณ์ที่ 2 คือ แบบเพื่อความ ต้องการแปรผัน $\pm 20\%$ นั้น มีความต้องการในการใช้พื้นที่สูงสุดที่ 1,109 พาเลต ซึ่งอยู่ในสัปดาห์ที่ 18 ของ ปี 2015

ตารางที่ 4-2 การจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลังทั้ง 3 สถานการณ์ ที่ระดับการให้บริการ 99.9%

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ | AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLET) | | |
| | Service Level 99.9% | | |
| Safety Stock | 507 | 519 | 703 |
| Inventory START | 957 | 969 | 1,153 |
| 2014-W1 | 879 | 900 | 1,114 |
| 2014-W2 | 1,074 | 1,104 | 1,349 |
| 2014-W3 | 1,046 | 1,083 | 1,345 |
| 2014-W4 | 1,035 | 1,079 | 1,358 |
| 2014-W5 | 957 | 1,007 | 1,282 |
| 2014-W6 | 1,062 | 1,113 | 1,383 |
| 2014-W7 | 1,031 | 1,082 | 1,357 |
| 2014-W8 | 985 | 1,034 | 1,305 |
| 2014-W9 | 957 | 1,003 | 1,278 |
| 2014-W10 | 1,084 | 1,130 | 1,387 |
| 2014-W11 | 1,074 | 1,120 | 1,360 |
| 2014-W12 | 1,046 | 1,092 | 1,316 |
| 2014-W13 | 1,035 | 1,081 | 1,290 |
| 2014-W14 | 957 | 1,002 | 1,197 |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLET) | | |
| | Service Level 99.9% | | |
| 2014-W15 | 1,030 | 1,090 | 1,337 |
| 2014-W16 | 900 | 987 | 1,274 |
| 2014-W17 | 890 | 1,002 | 1,330 |
| 2014-W18 | 957 | 1,069 | 1,397 |
| 2014-W19 | 1,062 | 1,182 | 1,549 |
| 2014-W20 | 1,031 | 1,142 | 1,570 |
| 2014-W21 | 985 | 1,087 | 1,472 |
| 2014-W22 | 957 | 1,048 | 1,407 |
| 2014-W23 | 1,084 | 1,170 | 1,516 |
| 2014-W24 | 1,074 | 1,155 | 1,497 |
| 2014-W25 | 1,046 | 1,121 | 1,463 |
| 2014-W26 | 1,035 | 1,104 | 1,443 |
| 2014-W27 | 957 | 1,020 | 1,359 |
| 2014-W28 | 1,162 | 1,225 | 1,564 |
| 2014-W29 | 1,098 | 1,151 | 1,488 |
| 2014-W30 | 1,018 | 1,063 | 1,400 |
| 2014-W31 | 957 | 992 | 1,330 |
| 2014-W32 | 1,062 | 1,089 | 1,420 |
| 2014-W33 | 1,031 | 1,050 | 1,383 |
| 2014-W34 | 985 | 993 | 1,318 |
| 2014-W35 | 957 | 955 | 1,280 |
| 2014-W36 | 1,084 | 1,080 | 1,398 |
| 2014-W37 | 1,074 | 1,069 | 1,379 |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLET) | | |
| | Service Level 99.9% | | |
| 2014-W38 | 1,046 | 1,040 | 1,344 |
| 2014-W39 | 1,035 | 1,028 | 1,324 |
| 2014-W40 | 957 | 948 | 1,240 |
| 2014-W41 | 1,062 | 1,058 | 1,339 |
| 2014-W42 | 1,031 | 1,032 | 1,313 |
| 2014-W43 | 985 | 988 | 1,259 |
| 2014-W44 | 957 | 961 | 1,232 |
| 2014-W45 | 1,062 | 1,073 | 1,331 |
| 2014-W46 | 1,031 | 1,048 | 1,305 |
| 2014-W47 | 985 | 1,005 | 1,222 |
| 2014-W48 | 957 | 978 | 1,165 |
| 2014-W49 | 1,062 | 1,080 | 1,286 |
| 2014-W50 | 1,031 | 1,045 | 1,265 |
| 2014-W51 | 985 | 999 | 1,180 |
| 2014-W52 | 957 | 969 | 1,153 |
| 2014-W53 | 957 | 969 | 1,153 |
| 2015-W1 | 1,151 | 1,187 | 1,404 |
| 2015-W2 | 1,172 | 1,225 | 1,487 |
| 2015-W3 | 1,116 | 1,181 | 1,461 |
| 2015-W4 | 1,081 | 1,155 | 1,451 |
| 2015-W5 | 1,209 | 1,281 | 1,585 |
| 2015-W6 | 1,172 | 1,243 | 1,563 |
| 2015-W7 | 1,116 | 1,187 | 1,513 |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLET) | | |
| | Service Level 99.9% | | |
| 2015-W8 | 1,081 | 1,153 | 1,492 |
| 2015-W9 | 1,232 | 1,302 | 1,644 |
| 2015-W10 | 1,218 | 1,287 | 1,631 |
| 2015-W11 | 1,184 | 1,252 | 1,575 |
| 2015-W12 | 1,173 | 1,238 | 1,521 |
| 2015-W13 | 1,081 | 1,143 | 1,380 |
| 2015-W14 | 1,209 | 1,279 | 1,565 |
| 2015-W15 | 1,091 | 1,185 | 1,508 |
| 2015-W16 | 1,116 | 1,232 | 1,589 |
| 2015-W17 | 1,081 | 1,206 | 1,578 |
| 2015-W18 | 1,209 | 1,342 | 1,724 |
| 2015-W19 | 1,172 | 1,294 | 1,634 |
| 2015-W20 | 1,116 | 1,228 | 1,514 |
| 2015-W21 | 1,081 | 1,186 | 1,424 |
| 2015-W22 | 1,232 | 1,327 | 1,526 |
| 2015-W23 | 1,218 | 1,305 | 1,501 |
| 2015-W24 | 1,184 | 1,265 | 1,455 |
| 2015-W25 | 1,173 | 1,246 | 1,434 |
| 2015-W26 | 1,081 | 1,146 | 1,330 |
| 2015-W27 | 1,171 | 1,231 | 1,403 |
| 2015-W28 | 1,096 | 1,151 | 1,328 |
| 2015-W29 | 1,000 | 1,050 | 1,232 |
| 2015-W30 | 1,081 | 1,131 | 1,313 |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | | |
| | Service Level 99.9% | | |
| 2015-W31 | 1,232 | 1,275 | 1,463 |
| 2015-W32 | 1,218 | 1,254 | 1,450 |
| 2015-W33 | 1,184 | 1,213 | 1,404 |
| 2015-W34 | 1,173 | 1,193 | 1,386 |
| 2015-W35 | 1,081 | 1,092 | 1,281 |
| 2015-W36 | 1,209 | 1,208 | 1,390 |
| 2015-W37 | 1,172 | 1,160 | 1,345 |
| 2015-W38 | 1,116 | 1,094 | 1,271 |
| 2015-W39 | 1,081 | 1,051 | 1,226 |
| 2015-W40 | 1,209 | 1,183 | 1,360 |
| 2015-W41 | 1,172 | 1,151 | 1,338 |
| 2015-W42 | 1,116 | 1,100 | 1,288 |
| 2015-W43 | 1,081 | 1,070 | 1,265 |
| 2015-W44 | 1,209 | 1,202 | 1,399 |
| 2015-W45 | 1,172 | 1,169 | 1,355 |
| 2015-W46 | 1,116 | 1,116 | 1,281 |
| 2015-W47 | 1,081 | 1,084 | 1,238 |
| 2015-W48 | 1,209 | 1,212 | 1,397 |
| 2015-W49 | 1,172 | 1,175 | 1,398 |
| 2015-W50 | 1,116 | 1,120 | 1,299 |
| 2015-W51 | 1,081 | 1,093 | 1,277 |
| 2015-W52 | 1,081 | 1,093 | 1,277 |
| MAX | 1,232 | 1,342 | 1,724 |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | AVERAGE DEMAND ± 20% | AVERAGE DEMAND ± 50% |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLET) | | |
| | Service Level 99.9% | | |
| จำนวนสัปดาห์ที่พื้นที่ไม่เพียงพอ | 13 | 25 | 99 |

จากตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นได้ เมื่อเพิ่มระดับการให้บริการ ไปเป็น 99.9% นั้น ความต้องการในการใช้พื้นที่จะเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งทั้ง 3 สถานการณ์นั้น พบว่า มีช่วงเวลาที่พื้นที่การจัดเก็บมีไม่เพียงพอเหมือนกันทั้ง 3 สถานการณ์ ซึ่งในสถานการณ์ที่ 1 คือ แบบกำหนดตามค่าพยากรณ์เฉลี่ยต่อสัปดาห์ นั้น มีถึง 13 สัปดาห์ที่พื้นที่การจัดเก็บมีไม่เพียงพอ และความต้องการในการใช้พื้นที่สูงสุดที่ 1,232 พาเลต ในสัปดาห์ที่ 9, 22, 31 ของ ปี 2015 และในสถานการณ์ที่ 2 คือ แบบเพื่อความต้องการแปรผัน ± 20% นั้น มีถึง 25 สัปดาห์ที่พื้นที่ในการจัดเก็บมีไม่เพียงพอ และความต้องการในการใช้พื้นที่สูงสุดที่ 1,342 พาเลต ซึ่งอยู่ในสัปดาห์ที่ 18 ของ ปี 2015

ในสถานการณ์ที่ 3 คือ แบบเพื่อความต้องการแปรผัน ± 50% นั้น จะมีความต้องการในการใช้พื้นที่มากที่สุด โดยในช่วงเวลา 2 ปีนั้น มีถึง 99 ครั้ง ที่ความต้องการในการใช้พื้นที่มีมากกว่าที่มีอยู่ โดยความต้องการใช้พื้นที่สูงสุดของสถานการณ์นี้ จะอยู่ที่ 1,724 พาเลต ซึ่งอยู่ในสัปดาห์ที่ 18 ของ ปี 2015 และสำหรับ 2 สถานการณ์ที่เหลือนั้น ไม่มีการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่

ผลการหาค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการที่พื้นที่ในการจัดเก็บมีไม่เพียงพอ

จากการที่บริษัทต้องสามารถจัดเตรียมพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าโดยให้มีเพียงพอกับความต้องการในการใช้จริงให้ได้ ดังนั้น เมื่อปริมาณสินค้ามีมากกว่าที่คลังสินค้าที่จัดเตรียมไว้จะรองรับได้ จึงต้องจัดหาพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มเติมสำหรับสินค้าส่วนที่เกินดังกล่าว ซึ่งทางบริษัทได้จัดหาพื้นที่สำรองในการจัดเก็บสินค้าไว้ในบริเวณใกล้เคียงกัน เพื่อให้การบริหารจัดการเป็นไปได้โดยง่าย และสะดวก แต่ในส่วนของความรับผิดชอบด้านค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมนั้น จะต้องรับผิดชอบโดยผู้ให้บริการ คือ บริษัท P เนื่องจากหน้าที่ในการจัดหาพื้นที่ในการจัดเก็บให้เพียงพอนั้น เป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการ ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จึงเป็นของผู้ให้บริการนั่นเอง

การคำนวณต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังนั้น จะถูกจัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Storage Charges) คิดเป็น 10 บาท/ 1 ลบม. หรือ 1 ต้น ต่อ 1 วัน
2. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้า (Handling Charges) คิดเป็น 40 บาท/ 1 ลบม. ต่อ 1 การยกขน กล่าวคือ ยกเข้าไปจัดเก็บ นับ 1 ครั้ง และการยกออกมา นับอีก 1 ครั้ง กล่าวคือ 80 บาท ต่อ 1 ลบม.

โดยการคิดต้นทุนนั้น จะคิดจากปริมาณตามที่ใช้งานจริง ซึ่งมีขั้นต่ำอยู่ที่ 1 อาทิตย์ ต่อ 1 การจัดเก็บ

ดังนั้น กล่าวได้โดยสรุป คือ ทุก ๆ 1 พาเลต ที่เกินจากพื้นที่ที่เตรียมไว้ จะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น 150 บาท

ตารางที่ 4-3 รายละเอียดต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม จากการจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลัง ที่ระดับการให้บริการ 95%

| Situation – AVERAGE DEMAND ± 50 % | | |
|--|-------------|-------------------|
| Additional Expense for Space Rental | | |
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | |
| Condition – Service Level 95% | | |
| Week | Cost (Baht) | Space Requirement |
| 2014-W19 | 4,050 | 1,227 |
| 2015-W5 | 3,600 | 1,224 |
| 2015-W9 | 8,100 | 1,254 |
| 2015-W10 | 6,150 | 1,241 |
| 2015-W11 | 1,050 | 1,207 |
| 2015-W14 | 7,800 | 1,252 |
| 2015-W16 | 11,400 | 1,276 |
| 2015-W17 | 9,750 | 1,265 |
| 2015-W18 | 31,950 | 1,413 |
| 2015-W19 | 23,400 | 1,356 |
| 2015-W20 | 10,950 | 1,273 |

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

| Situation – AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ | | |
|--|-------------|-------------------|
| Additional Expense for Space Rental | | |
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | |
| Condition – Service Level 95% | | |
| Week | Cost (Baht) | Space Requirement |
| 2015-W21 | 2,700 | 1,218 |
| 2015-W22 | 22,350 | 1,349 |
| 2015-W23 | 17,250 | 1,315 |
| 2015-W24 | 8,700 | 1,258 |
| 2015-W25 | 4,350 | 1,229 |
| Total Expense | 173,550 | 1,413 |

จากตารางที่ 4-3 พบว่าที่ระดับการให้บริการที่ 95% นั้นจะมีทั้งหมด 16 สัปดาห์ใน 2 ปี ที่ความต้องการในการใช้พื้นที่นั้น มีมากกว่าขนาดพื้นที่ที่มีอยู่ และการแก้ปัญหาโดยเช่าพื้นที่เพิ่มเติมเพื่อจัดเก็บ จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอยู่ที่ 173,550 บาท ดังนั้น จึงได้ลงทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เมื่อใช้ระดับบริการที่ 99.9% ตามข้อมูลที่อยู่ในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 รายละเอียดต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม จากการจำลองสถานการณ์สินค้าคงคลัง ที่ระดับการให้บริการ 99.9%

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|--|----------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ | | AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| 2014-W1 | | | | | | |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|--|----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND ± 20% | | AVERAGE DEMAND ± 50% | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| 2014-W2 | | | | | 22,350 | 1,349 |
| 2014-W3 | | | | | 21,750 | 1,345 |
| 2014-W4 | | | | | 23,700 | 1,358 |
| 2014-W5 | | | | | 12,300 | 1,282 |
| 2014-W6 | | | | | 27,450 | 1,383 |
| 2014-W7 | | | | | 23,550 | 1,357 |
| 2014-W8 | | | | | 15,750 | 1,305 |
| 2014-W9 | | | | | 11,700 | 1,278 |
| 2014-W10 | | | | | 28,050 | 1,387 |
| 2014-W11 | | | | | 24,000 | 1,360 |
| 2014-W12 | | | | | 17,400 | 1,316 |
| 2014-W13 | | | | | 13,500 | 1,290 |
| 2014-W14 | | | | | | |
| 2014-W15 | | | | | 20,550 | 1,337 |
| 2014-W16 | | | | | 11,100 | 1,274 |
| 2014-W17 | | | | | 19,500 | 1,330 |
| 2014-W18 | | | | | 29,550 | 1,397 |
| 2014-W19 | | | | | 52,350 | 1,549 |
| 2014-W20 | | | | | 55,500 | 1,570 |
| 2014-W21 | | | | | 40,800 | 1,472 |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|--|----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND ± 20% | | AVERAGE DEMAND ± 50% | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| 2014-W22 | | | | | 31,050 | 1,407 |
| 2014-W23 | | | | | 47,400 | 1,516 |
| 2014-W24 | | | | | 44,550 | 1,497 |
| 2014-W25 | | | | | 39,450 | 1,463 |
| 2014-W26 | | | | | 36,450 | 1,443 |
| 2014-W27 | | | | | 23,850 | 1,359 |
| 2014-W28 | | | 3,750 | 1,225 | 54,600 | 1,564 |
| 2014-W29 | | | | | 43,200 | 1,488 |
| 2014-W30 | | | | | 30,000 | 1,400 |
| 2014-W31 | | | | | 19,500 | 1,330 |
| 2014-W32 | | | | | 33,000 | 1,420 |
| 2014-W33 | | | | | 27,450 | 1,383 |
| 2014-W34 | | | | | 17,700 | 1,318 |
| 2014-W35 | | | | | 12,000 | 1,280 |
| 2014-W36 | | | | | 29,700 | 1,398 |
| 2014-W37 | | | | | 26,850 | 1,379 |
| 2014-W38 | | | | | 21,600 | 1,344 |
| 2014-W39 | | | | | 18,600 | 1,324 |
| 2014-W40 | | | | | 6,000 | 1,240 |
| 2014-W41 | | | | | 20,850 | 1,339 |
| 2014-W42 | | | | | 16,950 | 1,313 |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|---|-----------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND ± 20% | | AVERAGE DEMAND ± 50% | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| 2014-W43 | | | | | 8,850 | 1,259 |
| 2014-W44 | | | | | 4,800 | 1,232 |
| 2014-W45 | | | | | 19,650 | 1,331 |
| 2014-W46 | | | | | 15,750 | 1,305 |
| 2014-W47 | | | | | 3,300 | 1,222 |
| 2014-W48 | | | | | | |
| 2014-W49 | | | | | 12,900 | 1,286 |
| 2014-W50 | | | | | 9,750 | 1,265 |
| 2014-W51 | | | | | | |
| 2014-W52 | | | | | | |
| 2014-W53 | | | | | | |
| 2015-W1 | | | | | 30,600 | 1,404 |
| 2015-W2 | | | 3,750 | 1,225 | 43,050 | 1,487 |
| 2015-W3 | | | | | 39,150 | 1,461 |
| 2015-W4 | | | | | 37,650 | 1,451 |
| 2015-W5 | 1,350 | 1,209 | 12,150 | 1,281 | 57,750 | 1,585 |
| 2015-W6 | | | 6,450 | 1,243 | 54,450 | 1,563 |
| 2015-W7 | | | | | 46,950 | 1,513 |
| 2015-W8 | | | | | 43,800 | 1,492 |
| 2015-W9 | 4,800 | 1,232 | 15,300 | 1,302 | 66,600 | 1,644 |
| 2015-W10 | 2,700 | 1,218 | 13,050 | 1,287 | 64,650 | 1,631 |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|--|----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND ± 20% | | AVERAGE DEMAND ± 50% | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| 2015-W11 | | | 7,800 | 1,252 | 56,250 | 1,575 |
| 2015-W12 | | | 5,700 | 1,238 | 48,150 | 1,521 |
| 2015-W13 | | | | | 27,000 | 1,380 |
| 2015-W14 | 1,350 | 1,209 | 11,850 | 1,279 | 54,750 | 1,565 |
| 2015-W15 | | | | | 46,200 | 1,508 |
| 2015-W16 | | | 4,800 | 1,232 | 58,350 | 1,589 |
| 2015-W17 | | | 900 | 1,206 | 56,700 | 1,578 |
| 2015-W18 | 1,350 | 1,209 | 21,300 | 1,342 | 78,600 | 1,724 |
| 2015-W19 | | | 14,100 | 1,294 | 65,100 | 1,634 |
| 2015-W20 | | | 4,200 | 1,228 | 47,100 | 1,514 |
| 2015-W21 | | | | | 33,600 | 1,424 |
| 2015-W22 | 4,800 | 1,232 | 19,050 | 1,327 | 48,900 | 1,526 |
| 2015-W23 | 2,700 | 1,218 | 15,750 | 1,305 | 45,150 | 1,501 |
| 2015-W24 | | | 9,750 | 1,265 | 38,250 | 1,455 |
| 2015-W25 | | | 6,900 | 1,246 | 35,100 | 1,434 |
| 2015-W26 | | | | | 19,500 | 1,330 |
| 2015-W27 | | | 4,650 | 1,231 | 30,450 | 1,403 |
| 2015-W28 | | | | | 19,200 | 1,328 |
| 2015-W29 | | | | | 4,800 | 1,232 |
| 2015-W30 | | | | | 16,950 | 1,313 |
| 2015-W31 | 4,800 | 1,232 | 11,250 | 1,275 | 39,450 | 1,463 |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|--|----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND ± 20% | | AVERAGE DEMAND ± 50% | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| 2015-W32 | 2,700 | 1,218 | 8,100 | 1,254 | 37,500 | 1,450 |
| 2015-W33 | | | 1,950 | 1,213 | 30,600 | 1,404 |
| 2015-W34 | | | | | 27,900 | 1,386 |
| 2015-W35 | | | | | 12,150 | 1,281 |
| 2015-W36 | 1,350 | 1,209 | 1,200 | 1,208 | 28,500 | 1,390 |
| 2015-W37 | | | | | 21,750 | 1,345 |
| 2015-W38 | | | | | 10,650 | 1,271 |
| 2015-W39 | | | | | 3,900 | 1,226 |
| 2015-W40 | 1,350 | 1,209 | | | 24,000 | 1,360 |
| 2015-W41 | | | | | 20,700 | 1,338 |
| 2015-W42 | | | | | 13,200 | 1,288 |
| 2015-W43 | | | | | 9,750 | 1,265 |
| 2015-W44 | 1,350 | 1,209 | 300 | 1,202 | 29,850 | 1,399 |
| 2015-W45 | | | | | 23,250 | 1,355 |
| 2015-W46 | | | | | 12,150 | 1,281 |
| 2015-W47 | | | | | 5,700 | 1,238 |
| 2015-W48 | 1,350 | 1,209 | 1,800 | 1,212 | 29,550 | 1,397 |
| 2015-W49 | | | | | 29,700 | 1,398 |
| 2015-W50 | | | | | 14,850 | 1,299 |
| 2015-W51 | | | | | 11,550 | 1,277 |
| 2015-W52 | | | | | 11,550 | 1,277 |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Additional Expense for Space Rental | | | | | | |
|--|----------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|
| Effect When Space Require Over 1,200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | | | | | |
| Service Level 99.9% | | | | | | |
| | AVERAGE DEMAND | | AVERAGE DEMAND \pm 20% | | AVERAGE DEMAND \pm 50% | |
| | THB | PALLETS | THB | PALLETS | THB | PALLETS |
| Total Expense | 31,950 | 1,232 | 205,800 | 1,342 | 2,909,55 | 1,724 |

จากตารางที่ 4-4 จะเห็นได้ชัดว่าที่ระดับการให้บริการที่ 99.9% นั้นจะค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้องมีการสำรองสินค้าคงคลังมากขึ้น เพื่อรักษาระดับการให้บริการที่สูงขึ้น จึงส่งผลให้พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอทั้ง 3 สถานการณ์ โดยในสถานการณ์ที่ 1 มี 13 สัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ และจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 31,950 บาท ในสถานการณ์ที่ 2 มี 25 สัปดาห์ ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ และจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 205,800 บาท และสำหรับสถานการณ์ที่ 3 นั้น จะมี 99 สัปดาห์ที่ความต้องการในการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ และจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 2,909,550 บาท

ผลศึกษาการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดส่งเพื่อลดต้นทุน

จากการศึกษาข้อมูลการจัดสินค้าเพื่อเข้ามาเก็บในคลังสินค้านั้น พบว่า ในปี 2014 แต่ละเดือน ช่วงสัปดาห์ที่ 1 จะมีปริมาณของสินค้าที่นำเข้ามาเก็บในคลังสินค้าถึง 205 พาเลต คิดเป็นร้อยละ 52.56 ของทั้งเดือน (1 เดือนจะมีการส่งสินค้าเข้า 390 พาเลต) และในสัปดาห์ที่ 2 มี 68 พาเลต สัปดาห์ที่ 3 มี 50 พาเลต และสัปดาห์ที่ 4 มี 67 พาเลต สำหรับ ปี 2015 ซึ่งในแต่ละเดือนนั้น จะมีการส่งสินค้าเข้า 490 พาเลต โดยในสัปดาห์ที่ 1 จะมี 246 พาเลต ในสัปดาห์ที่ 2 จะมี 81 พาเลต สัปดาห์ที่ 3 มี 60 พาเลต และสัปดาห์ที่ 4 มี 81 พาเลต ดังนั้นจึงจะเห็นได้ชัดว่า สัปดาห์ที่ 1 ของทุก ๆ เดือนที่มีการส่งสินค้าเข้ามาพร้อม ๆ กันถึงร้อยละ 52.56 ของทั้งเดือนนั้น จะส่งผลกระทบต่อปริมาณการใช้พื้นที่ในช่วงเวลาดังกล่าว ดังเช่นผลที่ออกมาว่าช่วงความต้องการพื้นที่สูงที่สุดของแต่ละสถานการณ์ ในแต่ละระดับการให้บริการนั้น จะอยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของแต่ละเดือนทั้งสิ้น

ดังนั้น วิธีการแก้ไขปัญหาด้านพื้นที่จัดเก็บนั้น จึงจะต้องหาวิธีในการกระจายหรือแยกสินค้าเข้าให้เฉลี่ยกันไปในทุก ๆ สัปดาห์ โดยให้เกิดความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายและความเป็นไปได้ในการทำการซึ่งในเบื้องต้นนั้น ได้เลือกเพื่อที่จะทำการศึกษาในส่วนของ การนำสินค้าเข้าจากต่างประเทศนั้น จึงเลือก LCV Clutch และ HCV Clutch จากประเทศเกาหลีใต้ เนื่องจากมีปริมาณในการสั่งซื้อต่อเดือนมากถึง 1 ใน 3 ของปริมาณทั้งหมด (130 พาเลต ในปี 2014 และ 156 พาเลต ในปี 2015) อีกทั้งช่วงเวลาในการส่งสินค้าเข้ามาที่คลังสินค้ายังเป็นการสั่งซื้อเข้ามาเป็น 1 ล็อตใหญ่ เข้าในสัปดาห์ที่ 1 อีกด้วย (ปริมาณการสั่งซื้อ 3 ตู้ คอนเทนเนอร์ แบบ 20 ฟุต ในปี 2014 และ 4 ตู้ คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต ในปี 2015) ด้วยเหตุดังกล่าว จึงเลือกใช้สินค้านี้เพื่อการทดลองศึกษา โดยได้คิดวิธีการเบื้องต้นไว้ 2 วิธี เพื่อทำการวิเคราะห์ และหาความเป็นไปได้ รวมถึงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ คือ

1. การขอให้ผู้ส่งสินค้าช่วยแบ่งการส่งจาก 1 ล็อตใหญ่ เป็นล็อตย่อย ๆ ซึ่งมีข้อดีและข้อด้อย ดังนี้

ข้อดี คือ ผู้รับสินค้าสามารถแบ่งล็อตการรับสินค้าเป็นล็อตย่อย ๆ ได้ ซึ่งทำให้ช่วยลดความหนาแน่นของความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บ

ข้อด้อย คือ มีต้นทุนในการจัดส่งที่สูงขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ค่าเดินพิธีการศุลกากร, ค่าเอกสารเรือ เช่น ใบตราส่งและใบส่งปล่อยสินค้า ทั้งต้นทาง และปลายทาง อีกทั้งยังอาจจะเกิดปัญหาในกรณีที่มีสินค้าต้องการนอกเหนือจากที่มี และเป็นกรณีเร่งด่วน การชอยเป็นล็อตย่อย ๆ อาจจะทำให้เกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นได้ ถ้าสินค้าไม่มีอยู่ในคลัง และอาจจะต้องส่งมาทางอากาศ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก

2. การยอมให้สินค้าเข้ามาเป็นล็อตใหญ่ แต่เลือกที่จะยอมเสียค่าใช้จ่าย ค่าภาระการเก็บรักษาตู้สินค้าที่ทำเรือ โดยการดำเนินพิธีการศุลกากรทีเดียวทั้งหมด และเลือกทยอยส่งสินค้าทีละส่วน ทีละตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งวิธีการนี้จะต้องทำการเจรจากับสายเรือเจ้าของตู้สินค้า เพื่อขอสิทธิพิเศษในการยกเว้นค่าภาระตู้ (Demurrage/ Detention) ให้ด้วย ซึ่งตามปกติทั่วไปแล้ว ถ้าเป็นสายเรือที่ใช้กันเป็นประจำ และมีปริมาณการใช้งานที่แน่นอนแล้ว ทางสายเรือสามารถทำการยกเว้นค่าภาระในส่วนนี้ให้ได้ถึง 21 วัน เป็นกรณีปกติ ดังนั้นจะมีค่าใช้จ่าย คือ ค่าภาระฝากตู้ที่ทำเรือ และค่าภาระในการจัดเรียงตู้สินค้าใหม่ ในกรณีที่ฝากตู้ไว้ในท่าเรือเกิน 7 วัน ซึ่งถือเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการท่าเรือแห่งประเทศไทยโดยตรงซึ่งไม่สามารถยกเว้นได้ ดังนั้น จึงมีข้อดี และข้อด้อย ดังนี้

ข้อดี คือ ผู้รับสินค้าสามารถแบ่งล็อตการรับสินค้าเป็นล็อตย่อย ๆ ได้ ซึ่งทำให้ช่วยลดความหนาแน่นของความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บ รวมถึงค่าใช้จ่ายด้านภาระการทำนั้น เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายด้านพิธีการ และเอกสารนั้น จะมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า รวมถึงลดข้อด้อยในส่วนที่ต้องการ

สินค้าเร่งด่วนได้ เมื่อสินค้าทั้งหมดได้รับการเดินพิธีการแล้วยังฝากตู้ไว้ที่ท่าเรือ เมื่อมีความต้องการก็จะสามารถเข้ามารับออกไปได้ในทันที จึงมีความยืดหยุ่นที่สูงกว่า และค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าแบบที่ 1 เมื่อเป็นการขนส่งทางอากาศ

ข้อดี จะมีความยุ่งยากด้านการเดินพิธีการเอกสารศุลกากร รวมถึงต้องใช้ความละเอียดรอบคอบในการเลือกและจัดลำดับนำตู้สินค้าเข้า ซึ่งการดำเนินพิธีการศุลกากรให้สินค้าทั้งหมดในล็อตเดียว ในส่วนนี้ ถ้าเป็นการดำเนินพิธีการศุลกากรและเสียภาษีตามปกตินั้น จะมีข้อเสียเปรียบอยู่เล็กน้อย เนื่องจากจะต้องจ่ายภาษีอากรขาเข้าให้ทั้งหมดเสียก่อน ถึงแม้ว่าจะแบ่งการนำเข้าเป็นล็อตย่อย ๆ ก็ตาม แต่ในกรณีนี้จะไม่เกิดปัญหานั้น เพราะวาล์วสินค้าที่ทางบริษัทใช้ในการบริการนั้นตั้งอยู่ในเขตปลอดอากร จึงไม่ต้องเสียภาษีและอากรแต่อย่างใด

ในส่วนสินค้าภายในประเทศนั้น จะเลือกการแบ่งล็อตย่อยสำหรับสินค้าที่ส่งจากโรงงานในจังหวัดชลบุรี (Compresseur) และระยอง (Condensor & Fan) เนื่องจาก ระยะเวลา และค่าขนส่งต่อเที่ยวที่ไม่สูง เมื่อเทียบกับต่างประเทศ ดังนั้นการแบ่งส่งเป็นหลาย ๆ เที่ยวจึงไม่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนมากนัก

ดังนั้น ในการเปรียบเทียบด้วยการลดต้นทุนโดยเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีการ ภายใต้เงื่อนไขระดับการให้บริการที่ 95% นั้น จะพบว่า มีทั้งหมด 16 สัปดาห์ใน 2 ปี ที่ความต้องการในการใช้พื้นที่นั้น มีมากกว่าขนาดพื้นที่ที่มีอยู่ และการเช่าพื้นที่เพิ่มเติมเพื่อจัดเก็บ จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอยู่ที่ 173,550 บาท ซึ่งทั้ง 16 สัปดาห์นี้ อยู่ในช่วงเวลา 6 เดือน จาก 24 เดือน หรือ 2 ปี คือ ปี 2014 เดือนพฤษภาคม ปี 2015 ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ จนถึงเดือนมิถุนายน ดังนั้น จึงเลือกที่จะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมสำหรับแต่ละช่วงเวลา เข้ามาทำการศึกษาในช่วงเวลาที่ความต้องการในการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่

โดยเริ่มต้นจาก เดือนพฤษภาคม ปี 2014 ในสัปดาห์ที่ 14 ซึ่งมีปริมาณความต้องการพื้นที่อยู่ที่ 1,227 พาเลต เกินไป 27 พาเลต ใน 1 อาทิตย์ คิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม 4,050 บาท ซึ่งเป็นเพียงสัปดาห์เดียวในปี 2014 ที่ความต้องการในการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ เนื่องจากเกินไปไม่มาก ดังนั้น จึงได้จำลองสถานการณ์โดยการแบ่งล็อตการส่งของ จาก ชลบุรี และระยอง เพราะเป็นการขนส่งภายในประเทศซึ่งค่าใช้จ่ายไม่สูง โดยเริ่มในสัปดาห์ที่ 14 จากเดิมที่สั่งให้ส่งในสัปดาห์นั้น เทียบละ 15 พาเลต เปลี่ยนเป็นส่งในสัปดาห์ที่ 14 เทียบละ 10 พาเลต และในสัปดาห์ที่ 15 เทียบละ 15 พาเลต ซึ่งจะทำให้ปริมาณความต้องการในการใช้พื้นที่ในสัปดาห์ที่ 14 จากเดิม 1,227 พาเลต ลดลงเหลือ 1,197 พาเลต ซึ่งอยู่ในปริมาณที่บริการได้ ซึ่งในการแบ่งเที่ยวส่งสินค้าเป็น 2 เที่ยว นั้น มีค่าใช้จ่ายการขนส่งเพิ่มขึ้น 2,800 บาท (ค่ารถจากโรงงานระยอง 2,000 บาท และจากโรงงานชลบุรี 800 บาท)

แต่สามารถลดค่าใช้จ่ายจากการเช่าพื้นที่เพิ่มได้ถึง 4,050 บาท ดังนั้น โดยวิธีนี้เฉพาะในเดือน พฤษภาคม 2014 จะช่วยให้ประหยัดไปได้ 1,350 บาท

สำหรับในปี 2015 จากเดือนกุมภาพันธ์ จนถึง เดือน มิถุนายนนั้น เนื่องจากมีความต้องการในการใช้พื้นที่มากกว่าที่มีอยู่มาก โดยความต้องการสูงสุดอยู่ที่ 1,413 พาเลต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ การศึกษาเปรียบเทียบของการแบ่งล็อตย่อยสำหรับ LCV Clutch และ HCV Clutch ที่มีปริมาณมากเข้ามาดำเนินการด้วยนั้น เนื่องจากมี 2 วิธี คือ การแบ่งส่งเป็นล็อตย่อยจากต้นทาง และ การเก็บตู้สินค้าที่ทำเรือปลายทางและทยอยส่ง จึงได้ทำตารางเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของทั้ง 2 วิธี ดังนี้

วิธีการแบ่งเป็นล็อตย่อยจากต้นทาง (วิธีที่ 1)

ค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้านั้น โดยปกติแล้วจะแบ่งวิธีการคิดค่าใช้จ่ายเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ค่าใช้จ่ายที่คิดต่อหน่วยการขนส่ง เช่น ผู้คอนเทนเนอร์ หรือปริมาณการขนส่งเป็นคิวบิกเมตร หรือตัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายต่อ หน่วยการขนส่งนั้นจะไม่ได้รับผลกระทบถึงแม้ว่าจะส่งเป็นล็อตเล็ก หรือล็อตใหญ่ ก็จะต้องจ่ายตามที่ขนส่งจริง ๆ แต่ในอีกส่วน คือ ค่าใช้จ่ายที่คิดต่อครั้งการขนส่ง เช่นค่าเอกสารใบตราส่ง ค่าบริการในการเดินพิธีการศุลกากร, ค่าธรรมเนียมศุลกากร เป็นต้น ซึ่ง การส่ง 1 ครั้งที่เพิ่มขึ้น จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นตามตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 รายละเอียดค่าใช้จ่ายที่คิดเป็นต่อครั้งการขนส่ง สำหรับ LCV Clutch และ HCV Clutch (วิธีที่ 1)

| รายละเอียดค่าใช้จ่าย | อัตราค่าใช้จ่ายต่อ 1 ครั้งการขนส่ง |
|--|------------------------------------|
| การเดินพิธีการศุลกากร (ที่ประเทศต้นทาง) | 1,920 บาท (คิดจาก 60 ยูเอสดอลลาร์) |
| ค่าเอกสารใบตราส่ง (ที่ประเทศต้นทาง) | 1,280 บาท (คิดจาก 40 ยูเอสดอลลาร์) |
| ค่าบริการ (ที่ประเทศต้นทาง) | 1,600 บาท (คิดจาก 50 ยูเอสดอลลาร์) |
| ค่าเอกสารใบส่งปล่อยสินค้า (ที่ประเทศไทย) | 1,300 บาท |
| ค่าจัดการเอกสาร (ที่ประเทศไทย) | 550 บาท |
| ค่าธรรมเนียมศุลกากร (ที่ประเทศไทย) | 200 บาท |
| ค่าบริการ (ที่ประเทศไทย) | 1,000 บาท |
| รวมค่าใช้จ่าย ต่อ 1 ครั้งการขนส่ง | 7,850 บาท |

อัตราแลกเปลี่ยน 1 ยูเอสดอลลาร์ เท่ากับ 32บาท

วิธีการฝากตู้สินค้าที่ทำเรือโดยยอมจ่ายค่าภาระการใช้ท่า (วิธีที่ 2)

โดยวิธีนี้จะต้องจ่ายค่าภาระการใช้ท่าตามอัตราค่าภาระที่การทำเรือแห่งประเทศไทยได้กำหนดไว้ ตามภาพที่ 4-10 และภาพที่ 4-11

307. ค่าภาระการจัดเรียงตู้สินค้าใหม่ (RE-LOCATION CHARGE)



เป็นค่าจัดเรียงตู้สินค้า FCL ขาเข้าที่มีได้ออกนอกเขตศุลกากรภายใน 7 วัน นับถัดจากวันเสร็จสิ้น การขนถ่ายของเรือไม่ว่าจะมีการจัดเรียงตู้สินค้าใหม่หรือไม่ก็ตาม เรียกเก็บเพิ่มเติมอีก ในอัตรา ดังนี้

| | บาท/ตู้ |
|--------------------------------|---------|
| 307.1 ตู้สินค้าขนาด 20 ฟุต | 300 |
| 307.2 ตู้สินค้าขนาด 40 ฟุต | 510 |
| 307.3 ตู้สินค้าขนาดเกิน 40 ฟุต | 600 |

ภาพที่ 4-10 อัตราค่าภาระการจัดเรียงตู้สินค้าขาเข้าใหม่ ณ ท่าเรือแหลมฉบัง
(ที่มา: ท่าเรือแหลมฉบัง, การท่าเรือแห่งประเทศไทย)

310. ค่าภาระฝากตู้สินค้า (CONTAINER STORAGE)



310.1 ตู้สินค้าขาเข้า (INWARD CONTAINER)

ตู้สินค้า FCL, LCL หรือตู้สินค้าเปล่า ได้รับยกเว้นค่าภาระฝากตู้สินค้า 3 วัน นับถัดจากวันเสร็จสิ้นการขนถ่ายของเรือ

สำหรับตู้สินค้าที่บรรจุสินค้าอันตราย สินค้าวัตถุระเบิด หรือสินค้าวัตถุไวไฟที่มีจุดวาบไฟ 61°C หรือ 141°F หรือต่ำกว่า ได้รับยกเว้นค่าภาระฝากตู้สินค้า 1 วัน นับถัดจากวันเสร็จสิ้นการขนถ่ายของตู้สินค้านั้น ๆ

เมื่อพ้นระยะเวลายกเว้น เรียกเก็บเป็นรายวันในอัตรา ดังนี้

| | บาท/ตู้/วัน | | |
|---------------------------|-------------------------|------|------------|
| | ระยะเวลาฝากสินค้า (วัน) | | |
| | 1-7 | 8-14 | ตั้งแต่ 15 |
| 310.1.1 ตู้สินค้า | | | |
| 310.1.1.1 ขนาด 20 ฟุต | 125 | 250 | 400 |
| 310.1.1.2 ขนาด 40 ฟุต | 250 | 500 | 800 |
| 310.1.1.3 ขนาดเกิน 40 ฟุต | 310 | 620 | 990 |

ภาพที่ 4-11 อัตราค่าภาระการฝากตู้สินค้าขาเข้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง
(ที่มา: ท่าเรือแหลมฉบัง, การท่าเรือแห่งประเทศไทย)

โดยในเดือน พฤษภาคม ปี 2014 และตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ จนถึงเดือน มิถุนายนปี 2015 การศึกษาแก้ปัญหา จะใช้การแบ่งล็อตการส่งของทั้งจากประเทศเกาหลีใต้ (LCV Clutch และ HCV Clutch) และในประเทศจากจังหวัดชลบุรี (Compresseur) และจังหวัดระยอง (Condensor) ควบคู่กันไป โดยในเดือนพฤษภาคม 2014 นั้น จะเพิ่มรอบจาก 1 เทียว เป็น 2 เทียว ของทั้งจังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายการขนส่งเพิ่มขึ้น 2,800 บาท ในในช่วงเวลา 5 เดือน ของปี 2015 นั้น จากจังหวัดชลบุรีจะลดปริมาณการส่งต่อเทียว และเพิ่มรอบการส่ง จาก 30 พาเลต ต่อเทียว เดือนละ 2 เทียว ให้เปลี่ยนเป็น 15 พาเลตต่อเทียว เดือนละ 4 เทียว เดือนละ 1,600 บาท โดยใช้ระยะเวลา 5 เดือน ตามตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี

(ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 6 รอบเดือน ปี 2014 และ 2015

เดือน พฤษภาคม 2014 และเดือน กุมภาพันธ์ จนถึงเดือน มิถุนายน 2015)

| รายละเอียด | จำนวนเงิน |
|-----------------------------|------------|
| ค่าใช้จ่ายขนส่งเดิม | 13,600 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งใหม่ | 24,400 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งที่เพิ่มขึ้น | 10,800 บาท |

สำหรับการขนส่งจากประเทศเกาหลีใต้นั้น วิธีแรกปรับปรุงโดยจาก 1 ล็อตการขนส่ง (4 ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต เข้าในสัปดาห์แรก) ให้เปลี่ยนเป็น 3 ล็อตการขนส่ง (ตู้ที่ 1 เข้าสัปดาห์แรก, ตู้ที่ 2 เข้าสัปดาห์ที่สอง, ตู้ที่ 3 และ 4 เข้าสัปดาห์ที่สี่) และวิธีที่สอง คือ ขนส่งเข้ามาเป็นล็อตเดียว และดำเนินพิธีการศุลกากรทั้งหมดทุกตู้ แต่ให้ขนส่งเข้าคลังสินค้าโดยการทยอยเข้ารายละเอียดของการจัดตู้เหมือนกับวิธีแรก และมีรายละเอียดค่าใช้จ่ายค่าภาระฝากตู้สินค้า ตามตารางที่ 4-7 และหลังจากได้ค่าใช้จ่ายต่อเดือนของทั้ง 2 วิธีแล้ว จึงนำมาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมระหว่าง 2 วิธี ตามตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-7 รายละเอียดการคิดค่าภาระฝากตู้สินค้า (วิธีที่ 2)
(ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 5 รอบเดือน

| ตารางการคิดค่าภาระฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบังต่อตู้คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต | | |
|--|----------------|--|
| ตู้ที่ | ช่วงเวลาที่ส่ง | รายละเอียดการค่าใช้จ่าย |
| 1 | สัปดาห์ที่ 1 | ไม่มีค่าใช้จ่าย |
| 2 | สัปดาห์ที่ 2 | 875 บาท (คิดจาก 125 บาท * 7 วัน) |
| 3 | สัปดาห์ที่ 4 | 5,725 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 400*7 + 300 บาท) |
| 4 | สัปดาห์ที่ 4 | 5,725 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 400*7 + 300 บาท) |
| ค่าใช้จ่ายเพิ่มต่อเดือน | | 12,325 บาท |

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมของทั้ง 2 วิธี (ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3)

| รายละเอียด | วิธีที่ 1/ บาท | วิธีที่ 2/ บาท |
|---|----------------|----------------|
| ค่าใช้จ่ายเดิม (ขนส่ง 1 ครั้ง ต่อเดือน) | 7,850 บาท | 0 บาท |
| ค่าใช้จ่ายใหม่ (ขนส่ง 3 ครั้ง ต่อเดือน) | 23,550 บาท | 12,325 บาท |
| มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นต่อเดือน | 15,700 บาท | 12,325 บาท |
| ค่าใช้จ่ายในระยะเวลา 5 เดือน | 78,500 บาท | 61,625 บาท |

จากตารางที่ 4-8 จะเห็นได้ว่า วิธีที่ 2 สำหรับสินค้าจากประเทศเกาหลีใต้นั้น จะมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า รวมถึงข้อดีด้านความยืดหยุ่นกรณีต้องการสินค้าด่วนจะมีมากกว่าวิธีที่ 1 เนื่องจากสินค้าได้มาอยู่ที่ประเทศไทยแล้ว ดังนั้นจากการเปรียบเทียบ จึงเลือกใช้วิธีที่ 2 สำหรับ LCV Clutch และ HCV Clutch โดยใช้เวลา 5 เดือน และเมื่อปรับปรุงโดยการให้ทั้ง 2 วิธีการทั้งจากในประเทศ และต่างประเทศตามที่กล่าวมานั้น พบว่าความต้องการในการใช้พื้นที่นั้นลดลง ตามตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ก่อน และหลังปรับปรุง
(ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3) เปรียบเทียบเฉพาะช่วงเวลาที่เกิดขึ้น

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 50% | |
|----------------------------------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | |
| | Service Level 95% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2014-W19 | 1,227 | 1,197 |
| 2015-W5 | 1,224 | 1,098 |
| 2015-W9 | 1,254 | 1,128 |
| 2015-W10 | 1,241 | 1,151 |
| 2015-W11 | 1,207 | 1,102 |
| 2015-W14 | 1,252 | 1,141 |
| 2015-W16 | 1,276 | 1,171 |
| 2015-W17 | 1,265 | 1,184 |
| 2015-W18 | 1,413 | 1,287 |
| 2015-W19 | 1,356 | 1,185 |
| 2015-W20 | 1,273 | 1,168 |
| 2015-W21 | 1,218 | 1,203 |
| 2015-W22 | 1,349 | 1,208 |
| 2015-W23 | 1,315 | 1,210 |
| 2015-W24 | 1,258 | 1,138 |
| 2015-W25 | 1,229 | 1,214 |
| จำนวนสัปดาห์ที่พื้นที่ไม่เพียงพอ | 16 | 5 |

หลังจากปรับปรุงแล้วช่วงสัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินนั้น จะลดลงจาก 16 สัปดาห์ เหลือเพียง 5 สัปดาห์ รวมถึงค่าใช้จ่ายต้นทุนในการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติมก็ลดลงตามตารางที่ 4-10 และตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-10 รายละเอียดต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม หลังจากการปรับปรุง
(ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3)

| Situation – AVERAGE DEMAND \pm 50% – AFTER IMPROVEMENT | | |
|---|-------------|-------------------|
| Effect When Space Require Over 1200 Pallets (1 Pallet Equivalent 1 CBM) | | |
| Condition - SL 95% | | |
| Week | Cost (Baht) | Space Requirement |
| 2015-W18 | 13,050 | 1,287 |
| 2015-W21 | 450 | 1,203 |
| 2015-W22 | 1,200 | 1,208 |
| 2015-W23 | 1,500 | 1,210 |
| 2015-W25 | 2,100 | 1,214 |
| Total Expense | 18,300 | 1,287 |

ตารางที่ 4-11 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง
(ระดับบริการ 95% - สถานการณ์ที่ 3)

| รายละเอียด | ค่าใช้จ่าย/ บาท |
|---|-----------------|
| ต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มก่อนการปรับปรุง | 173,550 บาท |
| ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงจาก แผนที่ 2 | 72,425 บาท |
| ต้นทุนคงเหลือของการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติมหลังการปรับปรุง | 18,300 บาท |
| ส่วนที่ประหยัดต้นทุนไปได้จากการปรับปรุง | 82,825 บาท |

กล่าวโดยสรุปสำหรับผลที่ได้ภายใต้ระดับการให้บริการที่ 95% นั้น จะมี 1 สถานการณ์ที่มีความต้องการในการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ คือ สถานการณ์ที่ 3 แบบเพื่อความต้องการผันแปร 50% ซึ่งใน 2 ปีที่ทำการศึกษานั้น มี 16 สัปดาห์ ที่มีความต้องการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่และมีค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติมเป็นจำนวน 173,550 บาท ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงรูปแบบวิธีการส่งสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้าในช่วงที่มีความต้องการในการใช้พื้นที่สูงนั้น พบว่า สามารถประหยัดต้นทุน ไปได้ถึง 82,825 บาท หรือคิดเป็น 47.72%

หลังจากที่ได้ผลการศึกษาและปรับปรุงในระดับการให้บริการที่ 95% แล้ว จึงได้ทดลองเลือกทำการศึกษาสำหรับในอีกทางเลือกหนึ่ง คือ ระดับการให้บริการที่ 99.9% เพื่อจะได้รับทราบและเตรียมการไว้ล่วงหน้า สำหรับกรณีที่ใช้บริการต้องการพัฒนาหรือเพิ่มระดับการให้บริการที่สูงขึ้น เนื่องจากตลาดหลังการขายของอุปกรณ์อะไหล่รถยนต์นั้น มีอัตราการแข่งขันกันค่อนข้างสูง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทางเลือกเพื่อไว้ในอนาคต ว่าความสามารถในการให้บริการของบริษัทจะสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้หรือไม่ และจะต้องเตรียมการอย่างไร หรือให้คำปรึกษาแนะนำผู้ใช้บริการอย่างไร

ในระดับการให้บริการที่ 99.9% นั้น ทั้ง 3 สถานการณ์ มีความต้องการในการใช้พื้นที่สูงสุดมากกว่าที่มีอยู่เช่นเดียวกันทั้งหมด แต่จะต่างกันที่ปริมาณ และช่วงเวลา ดังนั้นหลักวิธีการในการศึกษาแก้ปัญหาานั้น จะใช้วิธีเดียวกันแต่จะแตกต่างกันในด้านรายละเอียดปลีกย่อย เช่น การจัดสรรเวลาในการส่ง และความถี่ในการส่ง ในสถานการณ์ที่ 1 ในระดับการให้บริการที่ 99.9% มี 13 สัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ และจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 31,950 บาท ดังนั้นวิธีการแก้ไขปัญหาในช่วงเวลาดังกล่าว ในช่วงระยะเวลา 10 เดือนนั้น จึงต้องหาวิธีที่มีค่าใช้จ่ายให้น้อยที่สุด และสามารถลดความต้องการในการใช้พื้นที่ให้ได้มากที่สุด จึงเลือกใช้วิธีการเดียวกัน โดยเพิ่มความถี่ของการส่งของจากโรงงานจังหวัดชลบุรี รายละเอียดค่าใช้จ่ายตามตารางที่ 4-12 ใช้ระยะเวลา 10 เดือน และการฝากตู้คอนเทนเนอร์ไว้ที่ท่าเรือแหลมฉบังโดยจ่ายค่าภาระการทำ ซึ่งจะใช้วิธีนี้ 3 เดือน ในเดือน มีนาคม, มิถุนายน และสิงหาคม ปี 2015 ซึ่งมีรายละเอียดต้นทุนค่าใช้จ่ายตามตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-12 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี

(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1 - 10 เดือน ปี 2015)

| รายละเอียด | จำนวนเที่ยว x ค่าขนส่งต่อเที่ยว | จำนวนเงิน |
|-----------------------------|---------------------------------|------------|
| ค่าใช้จ่ายขนส่งเดิม | 20 เที่ยว x 800 บาท | 16,000 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งใหม่ | 33 เที่ยว x 800 บาท | 26,400 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งที่เพิ่มขึ้น | 10,400 บาท | |

ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND | |
|---------------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | |
| | SL 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2015-W40 | 1,209 | 1,194 |
| 2015-W44 | 1,209 | 1,194 |
| 2015-W48 | 1,209 | 1,194 |
| Total Expense | 31,950 | 0 |

ตารางที่ 4-15 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1)

| รายละเอียด | ค่าใช้จ่าย/ บาท |
|---|-------------------|
| ต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มก่อนการปรับปรุง | 31,950 บาท |
| ค่าใช้จ่ายจากการปรับปรุง จากแผนที่ 2 | 19,175 บาท |
| ต้นทุนคงเหลือของการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม หลังการปรับปรุง | 0 บาท |
| ส่วนที่ประหยัดต้นทุนไปได้จากการปรับปรุง | 12,775 บาท |

ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง ช่วงสัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินนั้น จะลดลงจาก 13 สัปดาห์ จนสามารถบริหารจัดการใช้พื้นที่จัดเก็บได้พอเพียงทั้งหมด ตามตารางที่ 4-14 ซึ่งค่าใช้จ่ายการปรับปรุงรูปแบบวิธีการส่งสินค้านั้น อยู่ที่ 19,175 บาท จะช่วยให้ลดต้นทุนในการเช่าพื้นที่เพิ่มเติมได้ถึง 31,950 บาท คิดเป็นส่วนที่ประหยัดไปได้ถึง 12,775 บาท หรือคิดเป็น 39.98 % ตามรายละเอียดในตารางที่ 4-15

ในสถานการณ์ที่ 2 ในระดับการให้บริการที่ 99.9% มี 25 สัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ และจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 205,800 บาท ซึ่งในสถานการณ์ที่ 2 นี้ มีช่วงเวลา 12 เดือนที่จะใช้วิธีการแก้ไขปัญหามาในช่วงเวลาดังกล่าว จึงต้องหาวิธีที่มีค่าใช้จ่ายให้น้อยที่สุด และสามารถลดความต้องการในการใช้พื้นที่ให้ได้มากที่สุด จึงเลือกใช้วิธีการเดียวกัน โดยเพิ่มความถี่ของการ

ตารางที่ 4-13 รายละเอียดค่าใช้จ่ายระฟากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1)

| ตารางการคิดค่าภาระระฟากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง ต่อ ตู้คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต | | |
|--|----------------|--|
| ตู้ที่ | ช่วงเวลาที่ส่ง | รายละเอียดการค่าใช้จ่าย |
| 1 | สัปดาห์ที่ 1 | ไม่มีค่าใช้จ่าย |
| 2 | สัปดาห์ที่ 1 | ไม่มีค่าใช้จ่าย |
| 3 | สัปดาห์ที่ 1 | ไม่มีค่าใช้จ่าย |
| 4 | สัปดาห์ที่ 3 | 2,925 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 300 บาท) |
| ค่าใช้จ่ายเพิ่มต่อเดือน | | 2,925 บาท |
| ค่าใช้จ่ายทั้ง 3 เดือน | | 8,775 บาท |

ตารางที่ 4-14 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ ก่อน และหลังปรับปรุง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 1) เปรียบเทียบเฉพาะช่วงเวลา

| Summary | AVERAGE DEMAND | |
|-----------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | |
| | SL 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2015-W5 | 1,209 | 1,194 |
| 2015-W9 | 1,232 | 1,172 |
| 2015-W10 | 1,218 | 1,173 |
| 2015-W14 | 1,209 | 1,194 |
| 2015-W18 | 1,209 | 1,194 |
| 2015-W22 | 1,232 | 1,172 |
| 2015-W23 | 1,218 | 1,173 |
| 2015-W31 | 1,232 | 1,172 |
| 2015-W32 | 1,218 | 1,173 |
| 2015-W36 | 1,209 | 1,194 |

สั่งของจากโรงงานจังหวัดชลบุรี รายละเอียดค่าใช้จ่ายตามตารางที่ 4-16 ใช้ระยะเวลา 7 เดือน ในเดือน พฤษภาคม, มิถุนายน, สิงหาคม, กันยายน, ตุลาคม, พฤศจิกายน, ธันวาคม ปี 2015 และการฝากตู้คอนเทนเนอร์ไว้ที่ท่าเรือแหลมฉบัง โดยจ่ายค่าภาระการทำ ซึ่งจะใช้วิธีนี้ เดือน ในเดือน กรกฎาคม ปี 2014 และตั้งแต่เดือนมกราคม จนถึงเดือน สิงหาคม ปี 2015 ซึ่งมีรายละเอียดต้นทุน ค่าใช้จ่าย ตามตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-16 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2 - 7 เดือน ปี 2015)

| รายละเอียด | จำนวนเที่ยว x ค่าขนส่งต่อเที่ยว | จำนวนเงิน |
|-----------------------------|---------------------------------|------------|
| ค่าใช้จ่ายขนส่งเดิม | 14 เที่ยว x 800 บาท | 11,200 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งใหม่ | 25 เที่ยว x 800 บาท | 20,000 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งที่เพิ่มขึ้น | | 8,800 บาท |

ตารางที่ 4-17 รายละเอียดค่าใช้จ่ายภาระฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2) ทั้งหมด 9 เดือน

| ตารางการคิดค่าภาระฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบังต่อตู้คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต | | |
|--|----------------|--|
| ตู้ที่ | ช่วงเวลาที่ส่ง | รายละเอียดการค่าใช้จ่าย |
| 1 | สัปดาห์ที่ 1 | ไม่มีค่าใช้จ่าย |
| 2 | สัปดาห์ที่ 2 | 875 บาท (คิดจาก 125 บาท * 7 วัน) |
| 3 | สัปดาห์ที่ 4 | 5,725 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 400*7 + 300 บาท) |
| 4 | สัปดาห์ที่ 4 | 5,725 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 400*7 + 300 บาท) |
| ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมต่อเดือน | | 12,325 บาท |
| หมายเหตุ เดือนกรกฎาคม ปี 2014 | | 875 บาท เนื่องจากเลื่อนเพียง 1 ตู้เข้าสัปดาห์ที่ 2 |
| หมายเหตุ เดือนเมษายน ปี 2015 | | 11,450 บาท เนื่องจากเลื่อนเพียง 2 ตู้เข้าสัปดาห์ที่ 4 (ตู้ที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 2 เนื่องจากหยุดช่วงสงกรานต์จึงเลื่อนเข้าเร็วขึ้น) |
| ค่าใช้จ่ายทั้งหมด | | 98,600 บาท (12,325*7 + 875 + 11,450) |

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | |
| | SL 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2015-W33 | 1,213 | 1,135 |
| 2015-W34 | 1,193 | 1,220 |
| 2015-W36 | 1,208 | 1,220 |
| 2015-W44 | 1,202 | 1,214 |
| 2015-W48 | 1,212 | 1,224 |
| 2015-W49 | 1,175 | 1,202 |
| จำนวนสัปดาห์ที่ พื้นที่ไม่เพียงพอ | 25 | 13 |
| Total Expense | 205,800 | 47,550 |

ตารางที่ 4-19 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2)

| รายละเอียด | ค่าใช้จ่าย/ บาท |
|---|-----------------|
| ต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มก่อนการปรับปรุง | 205,800 บาท |
| ค่าใช้จ่ายจากการปรับปรุง จากแผนที่ 2 | 107,400 บาท |
| ต้นทุนคงเหลือของการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติม หลังการปรับปรุง | 47,550 บาท |
| ส่วนที่ประหยัดต้นทุนไปได้จากการปรับปรุง | 50,850 บาท |

ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง ช่วงสัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินนั้น จะลดลงจาก 25 สัปดาห์ เหลือ 13 สัปดาห์ ตามตารางที่ 4-18 ซึ่งค่าใช้จ่ายการปรับปรุงรูปแบบวิธีการสังคินค้ำนั้นอยู่

ตารางที่ 4-18 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ ก่อน และหลังปรับปรุง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 2) เปรียบเทียบเฉพาะช่วงเวลา

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|-----------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | |
| | SL 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2014-W28 | 1,225 | 1,180 |
| 2015-W2 | 1,225 | 1,135 |
| 2015-W5 | 1,281 | 1,170 |
| 2015-W6 | 1,243 | 1,153 |
| 2015-W9 | 1,302 | 1,191 |
| 2015-W10 | 1,287 | 1,197 |
| 2015-W11 | 1,252 | 1,162 |
| 2015-W12 | 1,238 | 1,238 |
| 2015-W14 | 1,279 | 1,189 |
| 2015-W16 | 1,232 | 1,142 |
| 2015-W17 | 1,206 | 1,206 |
| 2015-W18 | 1,342 | 1,216 |
| 2015-W19 | 1,294 | 1,231 |
| 2015-W20 | 1,228 | 1,150 |
| 2015-W21 | 1,186 | 1,213 |
| 2015-W22 | 1,327 | 1,228 |
| 2015-W23 | 1,305 | 1,242 |
| 2015-W24 | 1,265 | 1,182 |
| 2015-W25 | 1,246 | 1,263 |
| 2015-W27 | 1,231 | 1,147 |
| 2015-W31 | 1,275 | 1,176 |
| 2015-W32 | 1,254 | 1,191 |

ที่ 107,400 บาท จะช่วยให้ต้นทุนในการเช่าพื้นที่เพิ่มเติมจาก 205,800 บาท ลดลงเหลือ 47,550 บาท คิดเป็นส่วนที่ประหยัดไปได้ถึง 50,850 บาท หรือคิดเป็น 24.71% ตามรายละเอียดในตารางที่ 4-19

ในสถานการณ์ที่ 3 ในระดับการให้บริการที่ 99.9% มีถึง 99 สัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ และจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 2,909,550 บาท ซึ่งในสถานการณ์ที่ 3 นี้ มีช่วงเวลาทั้งหมด 24 เดือน ที่จะใช้วิธีการแก้ไขปัญหาในช่วงเวลาดังกล่าว แต่เนื่องจากปริมาณความต้องการพื้นที่ที่สูงมาก จึงต้องใช้วิธี ที่มีค่าใช้จ่ายให้น้อยที่สุด และสามารถลดความต้องการในการใช้พื้นที่ให้ได้มากที่สุด จึงเลือกใช้วิธีการเดียวกัน โดยเพิ่มความถี่ของการสั่งของจากโรงงานจังหวัดชลบุรี รายละเอียดค่าใช้จ่ายตามตารางที่ 4-20 ใช้ระยะเวลา 24 เดือน และการฝากตู้คอนเทนเนอร์ไว้ที่ท่าเรือแหลมฉบังโดยจ่ายค่าภาระการทำ ซึ่งจะใช้วิธีนี้กับทั้งสินค้าที่มาจากทุก ๆ ที่ สำหรับสินค้าประเภท LCV Clutch และ HCV Clutch ที่ได้ทำการศึกษากับสถานการณ์อื่น ๆ นั้น ในสถานการณ์ที่ 3 นี้ จะใช้วิธีกระจายสินค้าเข้าให้เท่า ๆ กัน (ต่างจากสถานการณ์อื่น เนื่องจากในสถานการณ์นี้เกือบทุกสัปดาห์มีความต้องการในการใช้พื้นที่มากกว่าที่มีอยู่) โดยในปี 2014 ซึ่งมีปริมาณ 3 ตู้คอนเทนเนอร์ต่อเดือน จะกระจายให้เข้าสัปดาห์ละ 1 ตู้ ในสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 เช่นเดียวกันกับปี 2015 ซึ่งมีปริมาณ 4 ตู้คอนเทนเนอร์ต่อเดือน จะกระจายให้เข้า 1 ตู้คอนเทนเนอร์ ต่อสัปดาห์ จากสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 และสำหรับสินค้าที่ขนส่งโดยตู้ 40 ฟุตคอนเทนเนอร์นั้น เนื่องจากค่าภาระฝากตู้สินค้าแบบ 40 ฟุตนั้น จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบ 20 ฟุตถึง 1 เท่าตัว ดังนั้น ถ้าฝากไว้ในระยะเวลาสั้น เมื่อเทียบกับพื้นที่ที่ลดลงไปนั้น จะไม่คุ้มทุนกัน ดังนั้นในกรณีตู้สินค้าแบบ 40 ฟุตนั้น จึงจะทำการฝากเพียงแต่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดต้นทุนค่าใช้จ่ายของตู้คอนเทนเนอร์ แบบ 20 ฟุต ตามตารางที่ 4-21 และ แบบ 40 ฟุต ตามตารางที่ 4-22

ตารางที่ 4-20 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มรอบส่งสินค้าจากโรงงานชลบุรี

(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3 - 24 เดือน)

| รายละเอียด | จำนวนเที่ยว x ค่าขนส่งต่อเที่ยว | จำนวนเงิน |
|-----------------------------|---------------------------------|------------|
| ค่าใช้จ่ายขนส่งเดิม | 48 เที่ยว x 800 บาท | 38,400 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งใหม่ | 100 เที่ยว x 800 บาท | 80,000 บาท |
| ค่าใช้จ่ายขนส่งที่เพิ่มขึ้น | | 41,600 บาท |

ตารางที่ 4-21 รายละเอียดค่าใช้จ่ายการฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 24 เดือน

| ตารางการคิดค่าภาระฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง ต่อ ตู้คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต | | |
|--|----------------|---|
| ตู้ที่ | ช่วงเวลาที่ส่ง | รายละเอียดการค่าใช้จ่าย |
| 1 | สัปดาห์ที่ 1 | ไม่มีค่าใช้จ่าย |
| 2 | สัปดาห์ที่ 2 | 875 บาท (คิดจาก 125 บาท * 7 วัน) |
| 3 | สัปดาห์ที่ 3 | 2,925 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 400*7 + 300 บาท) |
| 4 | สัปดาห์ที่ 4 | 5,725 บาท (คิดจาก 125*7 + 250*7 + 400*7 + 300 บาท) |
| ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมต่อเดือน ของปี 2014 | | 3,800 บาท |
| ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมต่อเดือน ของปี 2015 | | 9,525 บาท |
| หมายเหตุ เดือนเมษายน ปี 2014 | | 8,650 บาท เนื่องจากสัปดาห์ที่ 2 หยุดสงกรานต์ จึงเลื่อนไปสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 4 |
| หมายเหตุ เดือนเมษายน ปี 2015 | | 14,375 บาท เนื่องจากสัปดาห์ที่ 2 หยุดสงกรานต์ ตู้ที่ 2 จึงเข้าสัปดาห์ที่ 3 และ ตู้ที่ 3 และ 4 ไปเข้าสัปดาห์ที่ 4 |
| ค่าใช้จ่ายทั้งหมด | | 169,600 บาท (3,800*11) + 8,650 + (9,525*11) + 14,375 |

ตารางที่ 4-22 รายละเอียดค่าใช้จ่ายการฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง (แบบ 40 ฟุต)
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3) ทั้งหมด 24 เดือน

| ตารางการคิดค่าภาระฝากตู้สินค้า ณ ท่าเรือแหลมฉบัง ต่อ 1 ตู้คอนเทนเนอร์ 40 ฟุต | |
|--|------------------------------------|
| ระยะเวลาที่ฝากตู้ | รายละเอียดการค่าใช้จ่าย |
| 1 สัปดาห์ | 1,750 บาท (คิดจาก 250 บาท * 7 วัน) |
| จำนวนตู้ที่ฝากทั้งหมดในปี 2014-2015 | ค่าใช้จ่ายทั้งหมด |
| 55 ตู้ | 96,250 บาท |

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบผลความต้องการในการใช้พื้นที่ ก่อน และหลังปรับปรุง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3)

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|-----------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETS) | |
| | Service Level 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| START | 1,153 | 1,153 |
| 2014-W1 | 1,114 | 1,114 |
| 2014-W2 | 1,349 | 1,181 |
| 2014-W3 | 1,345 | 1,280 |
| 2014-W4 | 1,358 | 1,348 |
| 2014-W5 | 1,282 | 1,282 |
| 2014-W6 | 1,383 | 1,283 |
| 2014-W7 | 1,357 | 1,249 |
| 2014-W8 | 1,305 | 1,295 |
| 2014-W9 | 1,278 | 1,278 |
| 2014-W10 | 1,387 | 1,287 |
| 2014-W11 | 1,360 | 1,252 |
| 2014-W12 | 1,316 | 1,306 |
| 2014-W13 | 1,290 | 1,290 |
| 2014-W14 | 1,197 | 1,197 |
| 2014-W15 | 1,337 | 1,247 |
| 2014-W16 | 1,274 | 1,184 |
| 2014-W17 | 1,330 | 1,270 |
| 2014-W18 | 1,397 | 1,397 |
| 2014-W19 | 1,549 | 1,449 |
| 2014-W20 | 1,570 | 1,462 |
| 2014-W21 | 1,472 | 1,462 |

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|-----------|--------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLET) | |
| | Service Level 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2014-W22 | 1,407 | 1,407 |
| 2014-W23 | 1,516 | 1,411 |
| 2014-W24 | 1,497 | 1,379 |
| 2014-W25 | 1,463 | 1,443 |
| 2014-W26 | 1,443 | 1,433 |
| 2014-W27 | 1,359 | 1,359 |
| 2014-W28 | 1,564 | 1,464 |
| 2014-W29 | 1,488 | 1,380 |
| 2014-W30 | 1,400 | 1,390 |
| 2014-W31 | 1,330 | 1,330 |
| 2014-W32 | 1,420 | 1,320 |
| 2014-W33 | 1,383 | 1,275 |
| 2014-W34 | 1,318 | 1,308 |
| 2014-W35 | 1,280 | 1,280 |
| 2014-W36 | 1,398 | 1,293 |
| 2014-W37 | 1,379 | 1,261 |
| 2014-W38 | 1,344 | 1,324 |
| 2014-W39 | 1,324 | 1,314 |
| 2014-W40 | 1,240 | 1,240 |
| 2014-W41 | 1,339 | 1,239 |
| 2014-W42 | 1,313 | 1,205 |
| 2014-W43 | 1,259 | 1,249 |
| 2014-W44 | 1,232 | 1,232 |

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|-----------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETs) | |
| | Service Level 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2014-W45 | 1,331 | 1,231 |
| 2014-W46 | 1,305 | 1,197 |
| 2014-W47 | 1,222 | 1,212 |
| 2014-W48 | 1,165 | 1,165 |
| 2014-W49 | 1,286 | 1,181 |
| 2014-W50 | 1,265 | 1,147 |
| 2014-W51 | 1,180 | 1,160 |
| 2014-W52 | 1,153 | 1,143 |
| 2014-W53 | 1,153 | 1,153 |
| 2015-W1 | 1,404 | 1,294 |
| 2015-W2 | 1,487 | 1,442 |
| 2015-W3 | 1,461 | 1,446 |
| 2015-W4 | 1,451 | 1,451 |
| 2015-W5 | 1,585 | 1,429 |
| 2015-W6 | 1,563 | 1,392 |
| 2015-W7 | 1,513 | 1,453 |
| 2015-W8 | 1,492 | 1,492 |
| 2015-W9 | 1,644 | 1,488 |
| 2015-W10 | 1,631 | 1,460 |
| 2015-W11 | 1,575 | 1,515 |
| 2015-W12 | 1,521 | 1,521 |
| 2015-W13 | 1,380 | 1,395 |
| 2015-W14 | 1,565 | 1,424 |

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|-----------|---------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETs) | |
| | Service Level 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2015-W15 | 1,508 | 1,367 |
| 2015-W16 | 1,589 | 1,484 |
| 2015-W17 | 1,578 | 1,578 |
| 2015-W18 | 1,724 | 1,598 |
| 2015-W19 | 1,634 | 1,463 |
| 2015-W20 | 1,514 | 1,454 |
| 2015-W21 | 1,424 | 1,424 |
| 2015-W22 | 1,526 | 1,370 |
| 2015-W23 | 1,501 | 1,330 |
| 2015-W24 | 1,455 | 1,395 |
| 2015-W25 | 1,434 | 1,434 |
| 2015-W26 | 1,330 | 1,330 |
| 2015-W27 | 1,403 | 1,247 |
| 2015-W28 | 1,328 | 1,157 |
| 2015-W29 | 1,232 | 1,172 |
| 2015-W30 | 1,313 | 1,313 |
| 2015-W31 | 1,463 | 1,304 |
| 2015-W32 | 1,450 | 1,273 |
| 2015-W33 | 1,404 | 1,335 |
| 2015-W34 | 1,386 | 1,374 |
| 2015-W35 | 1,281 | 1,281 |
| 2015-W36 | 1,390 | 1,234 |
| 2015-W37 | 1,345 | 1,174 |

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

| Summary | AVERAGE DEMAND \pm 20% | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| | TOTAL INVENTORY (PALLETES) | |
| | Service Level 99.9% | |
| Inventory | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง |
| 2015-W38 | 1,271 | 1,211 |
| 2015-W39 | 1,226 | 1,226 |
| 2015-W40 | 1,360 | 1,204 |
| 2015-W41 | 1,338 | 1,167 |
| 2015-W42 | 1,288 | 1,228 |
| 2015-W43 | 1,265 | 1,265 |
| 2015-W44 | 1,399 | 1,243 |
| 2015-W45 | 1,355 | 1,184 |
| 2015-W46 | 1,281 | 1,221 |
| 2015-W47 | 1,238 | 1,238 |
| 2015-W48 | 1,397 | 1,238 |
| 2015-W49 | 1,398 | 1,221 |
| 2015-W50 | 1,299 | 1,230 |
| 2015-W51 | 1,277 | 1,184 |
| 2015-W52 | 1,277 | 1,277 |
| จำนวนสัปดาห์ที่พื้นที่ ไม่เพียงพอ | 99 | 88 |
| Total Expense | 2,909,550 | 1,861,200 |

ตารางที่ 4-24 สรุปผล และค่าใช้จ่ายและส่วนที่ประหยัดจากการปรับปรุง
(ระดับบริการ 99.9% - สถานการณ์ที่ 3)

| รายละเอียด | ค่าใช้จ่าย/ บาท |
|---|--------------------|
| ต้นทุนการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มก่อนการปรับปรุง | 2,909,550 บาท |
| ค่าใช้จ่ายจากการปรับปรุง จากแผนที่ 2 | 307,450 บาท |
| ต้นทุนคงเหลือของการเช่าพื้นที่จัดเก็บเพิ่มเติมหลังการปรับปรุง | 1,861,200 บาท |
| ส่วนที่ประหยัดต้นทุนไปได้จากการปรับปรุง | 740,900 บาท |

ผลที่ได้หลังจากปรับปรุง ช่วงสัปดาห์ที่ความต้องการใช้พื้นที่เกินนั้น จะลดลงจาก 99 สัปดาห์ เหลือ 88 สัปดาห์ ตามตารางที่ 4-23 ซึ่งค่าใช้จ่ายการปรับปรุงรูปแบบวิธีการสั่งซื้อสินค้านั้น อยู่ที่ 307,450 บาท จะช่วยให้ต้นทุนในการเช่าพื้นที่เพิ่มเติมจาก 2,909,550 บาท ลดลงเหลือ 1,861,200 บาท คิดเป็นส่วนที่ประหยัดไปได้ถึง 740,900 บาท หรือคิดเป็น 25.46 % ตามรายละเอียดในตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-25 สรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละวิธีการ ทั้ง 2 ระดับบริการ

| รายละเอียด | ระดับบริการ 95% | | |
|---------------------|-------------------|-------------|---------------|
| | สถานการณ์ 1 | สถานการณ์ 2 | สถานการณ์ 3 |
| ดำเนินการตามแผนเดิม | - | - | 173,550 บาท |
| แผนปรับปรุง 1 | - | - | 107,600 บาท |
| แผนปรับปรุง 2 | - | - | 90,725 บาท |
| รายละเอียด | ระดับบริการ 99.9% | | |
| | สถานการณ์ 1 | สถานการณ์ 2 | สถานการณ์ 3 |
| ดำเนินการตามแผนเดิม | 31,950 บาท | 205,800 บาท | 2,909,550 บาท |
| แผนปรับปรุง 1 | 33,950 บาท | 184,950 บาท | 2,470,050 บาท |
| แผนปรับปรุง 2 | 19,175 บาท | 154,950 บาท | 2,231,650 บาท |

จากการสรุปผลในตารางที่ 4-25 พบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละแผนการปรับปรุง ในแต่ละสถานการณ์ ทั้ง 2 ระดับบริการ นั้น แผนปรับปรุงวิธีที่ 2 จะมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ทั้ง 2 ระดับบริการ โดยในระดับบริการที่ 95% นั้น จะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ 3 เพียงสถานการณ์เดียว โดยต้นทุนค่าใช้จ่าย คือ 90,725 บาท และเมื่อทำการศึกษาในระดับบริการที่ 99.9% นั้น พบว่า แผนปรับปรุงวิธีที่ 2 นั้น มีค่าใช้จ่ายรวมทั้ง 3 สถานการณ์ที่ต่ำที่สุดเช่นกัน ในสถานการณ์ที่ 1 มีค่าใช้จ่าย 19,175 บาท ในสถานการณ์ ที่ 2 มีค่าใช้จ่าย 154,950 บาท และในสถานการณ์ที่ 3 มีค่าใช้จ่าย 2,231,650 บาท ดังนั้นสรุปได้ว่า ผู้ให้บริการ ควรจะเลือกแผนการปรับปรุง โดยใช้วิธีที่ 2

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพยากรณ์ยอดขายเพื่อจำลองสถานการณ์ความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บในคลังสินค้าปลอดอากาศที่เขตนิกมอุตสาหกรรมอมตะนครที่มีพื้นที่จัดเก็บจำกัดที่ 1,200 พาเลต การปรับปรุงวิธีการและปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการจัดรับสินค้าเข้ามาจัดเก็บในคลังสินค้านั้น จะสามารถช่วยให้ช่วยจัดการพื้นที่ให้เพียงพอกับความต้องการในการจัดเก็บให้เพียงพอ หรือมีประสิทธิภาพพื้นที่ได้ รวมถึงประหยัดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากต้องหาพื้นที่เพิ่มในกรณีที่มีพื้นที่ไม่เพียงพอ สามารถสรุปผลออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

ผลการทดลอง

ผลข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายและความต้องการในการใช้พื้นที่เมื่อพื้นที่การจัดเก็บมีจำกัด

ผลที่ได้จากการพยากรณ์ยอดขายนั้น พบว่า ในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนมากนั้น จะส่งผลให้ผลของความต้องการในการใช้พื้นที่นั้นมีมากกว่าสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนที่น้อยกว่า เช่นเดียวกับระดับการให้บริการสูงกวานั้น จะส่งผลให้ความต้องการใช้พื้นที่มากกว่าด้วยเช่นกัน เนื่องจากพื้นที่ของคลังสินค้าที่นำมาศึกษานั้นมีความสามารถในการรองรับสินค้าได้ 1,200 พาเลต ซึ่งในแต่ละสถานการณ์ ของแต่ละระดับการให้บริการนั้น จะมีช่วงเวลาที่พื้นที่ในการจัดเก็บมีไม่เพียงพอ ผลที่ได้ในระดับการให้บริการ 95% นั้น มีเพียงสถานการณ์ที่ 3 ที่มีความต้องการในการใช้พื้นที่เกินกว่าที่มีอยู่ โดยปริมาณความต้องการสูงสุดอยู่ที่ 1,413 พาเลต และ มีช่วงเวลาที่พื้นที่ในการจัดเก็บมีไม่เพียงพอถึง 16 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับอีก 2 สถานการณ์ที่ยังเพียงพออยู่ในสถานการณ์ที่ 1 คือ 1,006 พาเลต และ สถานการณ์ที่ 2 คือ 1,109 พาเลต แต่เมื่อเพิ่มระดับการให้บริการเป็น 99.9% จะมีพื้นที่ไม่เพียงพอทั้ง 3 สถานการณ์ ในสถานการณ์ที่ 1 คือ 1,232 พาเลต ซึ่งพื้นที่ไม่เพียงพอ 13 สัปดาห์, สถานการณ์ที่ 2 คือ 1,342 พาเลต ซึ่งพื้นที่ไม่เพียงพอ 25 สัปดาห์ และสถานการณ์ที่ 3 คือ 1,724 พาเลต ซึ่งพื้นที่ไม่เพียงพอ 99 สัปดาห์

ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่พื้นที่ไม่เพียงพอในการจัดเก็บ

เนื่องจากผู้ให้บริการจะต้องจัดหาพื้นที่ในการจัดเก็บให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งถ้าเกิดเหตุการณ์ที่พื้นที่ในการจัดเก็บที่ผู้ให้บริการได้จัดเตรียมเอาไว้มีไม่เพียงพอ ทางผู้ให้บริการจะต้องหาพื้นที่ในการรองรับสินค้าดังกล่าว ซึ่งมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บอยู่ที่ 150 บาท ต่อ 1 อาทิตย์ ต่อ 1 พาเลต จากผลการพยากรณ์ยอดขายและความต้องการในการใช้พื้นที่นั้น พบว่า มี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมดังนี้ ระดับการให้บริการที่ 95% ในสถานการณ์ที่ 3 จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอยู่ที่ 173,550 บาท ในระดับการให้บริการที่ 99.9% นั้นสถานการณ์ที่ 1 จะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 31,950 บาท ในสถานการณ์ที่ 2 จะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 205,800 บาท และสำหรับสถานการณ์ที่ 3 นั้นจะมีต้นทุนค่าใช้จ่าย 2,909,550 บาท

แผนการจัดส่งก่อนการปรับปรุง

แผนการจัดส่งเบื้องต้นนั้นจะวางแผนให้มีสินค้าเข้าในช่วงสัปดาห์ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 52.56 ของทั้งหมดในแต่ละ ในสัปดาห์ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 17.44 สัปดาห์ที่ 3 มี คิดเป็นร้อยละ 12.82 และสัปดาห์ที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 17.18 ดังเช่นผลที่ออกมาว่าช่วงความต้องการพื้นที่สูงที่สุดของแต่ละสถานการณ์ ในแต่ละระดับการให้บริการนั้น จะอยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของแต่ละเดือนทั้งสิ้น

การปรับเปลี่ยนแผนการจัดส่งและลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่พื้นที่มีไม่เพียงพอในการจัดเก็บ

เมื่อทำการทดลองแผนการจัดส่งใหม่ให้มีการกระจายสินค้าเข้าในคลังสินค้านั้นพบว่าสามารถลดจำนวนความต้องการในการจัดเก็บได้เป็นอย่างดี โดยที่ระดับการให้บริการที่ 95% ในสถานการณ์ที่ 3 หลังจากที่ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงรูปแบบวิธีการส่งสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้าในช่วงที่มีความต้องการในการใช้พื้นที่สูงนั้น พบว่า สามารถประหยัดต้นทุนไปได้ถึง 82,825 บาท หรือคิดเป็น 47.72 % และ ที่ระดับการให้บริการที่ 99.9% ในสถานการณ์ที่ 1 ประหยัดไปได้ถึง 12,775 บาท หรือคิดเป็น 39.98 % ในสถานการณ์ที่ 2 ประหยัดไปได้ถึง 50,850 บาท หรือคิดเป็น 24.71 % และในสถานการณ์ที่ 3 ประหยัดไปได้ถึง 740,900 บาท หรือคิดเป็น 25.46 %

ข้อเสนอแนะ

กรณีศึกษาครั้งนี้ได้มีการใช้คลังสินค้าปลอดอาคารเข้ามาใช้เพื่อสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีเมื่อมีการนำสินค้าเข้าไปเก็บรักษาไว้ในคลังสินค้า ซึ่งมีข้อดีในการช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถได้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีได้เป็นอย่างดี โดยสอดคล้องกับแผนการรับสินค้าเข้าเก็บไว้ในคลังสินค้าที่ต้องมีการทยอยส่งและบางส่วนเก็บรักษาไว้ที่ท่าเรือโดยเปรียบเสมือนคลังสินค้าสำรอง ซึ่งการใช้สิทธิประโยชน์ของคลังสินค้าปลอดอาคารนั้นจะช่วยให้เกิดความสะดวกในการเดินพิธีการศุลกากร รวมถึงช่วยเพิ่มสภาพคล่องทางการเงินให้กับผู้ใช้บริการได้เนื่องจากสิทธิประโยชน์ของคลังสินค้าปลอดอาคารที่ช่วยให้ผู้นำสินค้าเข้ายังไม่ต้องเสียภาษีจนกว่าจะมีการนำออกไปใช้ หรือนำออกไปขาย ดังนั้นสิทธิประโยชน์ของคลังสินค้าปลอดอาคารนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ๆ รูปแบบการให้บริการ

อีกส่วนหนึ่ง คือ การทำสัญญาระยะเวลาเกี่ยวกับทางสายเรือที่ใช้บริการเพื่อขอเงินใจพิเศษในการยกเว้นค่าการระตุ้สินค้า (Demurrage Charges) ซึ่งจะมีการเรียกเก็บจากสายเรือถึงผู้ให้บริการในกรณีที่ตุ้สินค้าไม่ได้มีการนำออกจากท่าเรือ หรือนำออกไปแล้วไม่ได้นำกลับมาคืนภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งการที่สายเรือให้เงินใจพิเศษในส่วนนี้ได้ ก็สามารถช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างดี ซึ่งตามปกติแล้วสายเรือที่ใช้บริการเป็นประจำในแต่ละเส้นทาง จะมีการอนุญาตให้เงินใจพิเศษกับลูกค้าเป็นปกติอยู่แล้ว

บริษัทผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ จะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการจัดพื้นที่รองรับสินค้าที่มีความต้องการไม่แน่นอน ซึ่งในสถานการณ์ที่ความต้องการเกินกว่าที่มีอยู่นั้น การจัดหาพื้นที่สำรองควรมีพื้นที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ปฏิบัติงานหลัก เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อทำการจัดเก็บหรือจัดส่ง

การกำหนดระดับการให้บริการนั้น เป็นส่วนสำคัญในการวางแผนการจัดสรรพื้นที่ และการจัดสรรทรัพยากรในการให้บริการ ซึ่งมีผลต่อการกำหนดค่าใช้จ่ายที่ผู้ให้บริการจะเรียกเก็บต่อผู้ให้บริการ ซึ่งระดับการให้บริการที่เหมาะสมนั้น จะต้องมีความสอดคล้องกันทั้งการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการที่เหมาะสม, ความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และการให้บริการ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง

บรรณานุกรม

- จิรพัชร อ่องเอี่ยม , พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา และวันชัย รัตนวงษ์. (2550). การจัดการระบบภายในคลังสินค้าน้ำมันหล่อลื่น กรณีศึกษา บริษัท A. ใน *การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Network 2007)* (หน้า 1097-1102). ม.ป.ท.
- จิราภรณ์ แซ่ถิ่ม. (2554). *การประยุกต์ใช้แบบจำลองและอัลกอริทึมพันธุกรรมเพื่อบริหารสินค้าคงคลังที่มีความต้องการไม่แน่นอน* กรณีศึกษาผู้ให้บริการ โลจิสติกส์. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ไชยยศ ไชยมั่นคง และมยุขพันธ์ ไชยมั่นคง.(2550). *กลยุทธ์โลจิสติกส์และซัพพลายเชนเพื่อแข่งขันในตลาดโลก*. นนทบุรี: ซี.วาย.ซี.ซี.เทม พรินติ้ง.
- ณัฐชญา สัตตทิพย์พงศ์. (2554). *วิธีและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ*. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณัฐนารี สุขเสกสรรค์. (2555). *ศึกษาการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าโดยใช้ฝูงอนุภาคหาค่าที่เหมาะสม: กรณีศึกษา คลังเก็บอะไหล่รถจักรยานยนต์ (Warehouse Layout Improvement by Using Particle Swarm Optimization: Case Study Warehouse of Motorcycle Spare Part)*. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ. ม.ป.ท.
- ทวิพร ชาเจียมเจน, อรรถกร เก่งพล. (2550). การหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมโดยการใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาการวางแผนการผลิตบริษัทในอุตสาหกรรมกระดาษ. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 17(3), 57-65.
- ท่าเรือแหลมฉบัง. (2556). อัตราค่าภาระการใช้ท่า. วันที่ค้นข้อมูล 6 ตุลาคม 2556. เข้าถึงได้จาก http://laemchabangport.com/index.php?option=com_content&view=article&catid=40%3A2011-01-20-11-40-38&id=207%3A307--re-location-charge&Itemid=102&lang=th
- _____. (2556). อัตราค่าภาระการใช้ท่า. วันที่ค้นข้อมูล 6 ตุลาคม 2556. เข้าถึงได้จาก http://laemchabangport.com/index.php?option=com_content&view=article&catid=40%3A2011-01-20-11-40-38&id=212%3A310--container-storage&Itemid=102&lang=th

- พิภพ สถิตตาภรณ์. (2552). *การบริหารพัสดุคงคลัง (Inventory Management)* (พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ภาครตรีชัยพิชิตกุล. (2552). *ระบบคลังสินค้าอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี RFID กรณีศึกษา: แผนกคลังสินค้า บริษัท พิมายฟูตแวร์ จำกัด ปัจจุบัน บริษัทพิมายฟูตแวร์. วิทยาลัยพณิชยการ
ศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะวิทยาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*
- วิทยา สุฤทธิดำรง. (2546). *ลอจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน อธิบายได้ง่ายนิดเดียว*. กรุงเทพฯ:
เอช-เอน.การพิมพ์.
- สมสุข นากศุก. (2551). *การพัฒนากระบวนการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกระดาษ.
ใน การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (หน้า 1070-1075). นครปฐม:
มหาวิทยาลัยมหิดล.*
- Charles, G. P. (2002). Considerations in order picking zone configuration. *Journal of Operation
and Production Management*, 22(7), 793-805.
- James & Jerry. (1998). *The Warehouse Management Handbook the second edition. Stock
Location Methodology*. Tompkins Press: Edwards Brothers Inc., USA.
- Logistics Corner. (2552). *กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้า(Storage Strategy) ในคลังสินค้า*. วันที่ค้นข้อมูล
5 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก [http://logisticscorner.com/index.php?option=com_](http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=333:storage-strategy-&catid=38:warehousing&Itemid=92)
[content&view=article&id=333:storage- strategy-&catid=38:warehousing&Itemid=92](http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=333:storage-strategy-&catid=38:warehousing&Itemid=92)
- Wikimedia. (2013). *The Normal Distribution*. วันที่ค้นข้อมูล 6 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/The_Normal_Distribution.svg

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ ก-1 การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการคำนวณสินค้าคงคลังสำรอง
ในทุกสถานการณ์ จากการจำลองสถานการณ์ทั้งหมด

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|---------------------------------|--|------------------|-----------------------|-----------------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 18 | 20 | -5.76 | 33.1776 | 663.552 |
| 21 | 6 | -2.76 | 7.6176 | 45.7056 |
| 22 | 21 | -1.76 | 3.0976 | 65.0496 |
| 23 | 12 | -0.76 | 0.5776 | 6.9312 |
| 27 | 32 | 3.24 | 10.4976 | 335.9232 |
| 30 | 6 | 6.24 | 38.9376 | 233.6256 |
| 36 | 3 | 12.24 | 149.8176 | 449.4528 |
| $\bar{x} = 23.76$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1800.24$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 4.26 | พาดต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |

| AVERAGE DEMAND | | | |
|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------|
| LCV Cover&Disc | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{56(4.26)^2+23.76^2(1.446)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 46.87 | หรือ 47 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 77.10 | หรือ 78 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 93.74 | หรือ 94 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 140.61 | หรือ 141 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|---------------------------|--------------------------|----------|----------------|----------------------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 8 | 20 | -2.56 | 6.5536 | 131.072 |
| 9 | 6 | -1.56 | 2.4336 | 14.6016 |
| 10 | 33 | -0.56 | 0.3136 | 10.3488 |
| 12 | 32 | 1.44 | 2.0736 | 66.3552 |
| 13 | 4 | 2.44 | 5.9536 | 23.8144 |
| 14 | 2 | 3.44 | 11.8336 | 23.6672 |
| 16 | 3 | 5.44 | 29.5936 | 88.7808 |
| $\bar{X} = 10.56$ | n=100 | | | $\sum fd^2 = 358.64$ |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 1.90 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------------|------------------|-----------------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(1.90)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 20.86 | หรือ 21 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 34.32 | หรือ 35 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 41.73 | หรือ 42 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 62.59 | หรือ 63 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|---------------------------|--------------------------|----------|-------------------|-----------------|
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 5 | 20 | -1.6 | 2.56 | 51.2 |
| 6 | 33 | -0.6 | 0.36 | 11.88 |
| 7 | 22 | 0.4 | 0.16 | 3.52 |
| 8 | 20 | 1.4 | 1.96 | 39.2 |
| 9 | 2 | 2.4 | 5.76 | 11.52 |
| 10 | 3 | 3.4 | 11.56 | 34.68 |
| $\bar{X} = 6.6$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 152$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 1.24 | พาเลต | | |

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------------|------------------|--------|
| WIPER | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 57 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 59 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| \bar{X} (L) = 57 | n=12 | | $\sum fd^2 = 15$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา ตั้งชื่อ | 1.168 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{57(1.24)^2 + 6.6^2(1.168)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 12.13 | หรือ 13 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 19.95 | หรือ 20 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 24.25 | หรือ 25 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 36.38 | หรือ 37 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|----------------|----------|-----------------|-------|--------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 10 | 20 | -3.2 | 10.24 | 204.8 |
| 12 | 27 | -1.2 | 1.44 | 38.88 |
| 13 | 12 | -0.2 | 0.04 | 0.48 |
| 15 | 32 | 1.8 | 3.24 | 103.68 |
| 16 | 2 | 2.8 | 7.84 | 15.68 |

| | | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|-------------------|--------|
| 17 | 4 | 3.8 | 14.44 | 57.76 |
| AVERAGE DEMAND | | | | |
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 20 | 3 | 6.8 | 46.24 | 138.72 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 560$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.38 | พาลेट | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(2.38)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.47 | หรือ 14 พาลेट ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 22.16 | หรือ 23 พาลेट ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 26.94 | หรือ 27 พาลेट ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 40.41 | หรือ 41 พาลेट ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| | | | | |
|--------------------------|----------|-----------------|-------|--------|
| AVERAGE DEMAND | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------------|------------------------|-----------------|
| 10 | 20 | -3.2 | 10.24 | 204.8 |
| 12 | 27 | -1.2 | 1.44 | 38.88 |
| AVERAGE DEMAND | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 13 | 12 | -0.2 | 0.04 | 0.48 |
| 15 | 32 | 1.8 | 3.24 | 103.68 |
| 16 | 2 | 2.8 | 7.84 | 15.68 |
| 17 | 4 | 3.8 | 14.44 | 57.76 |
| 20 | 3 | 6.8 | 46.24 | 138.72 |
| X̄ = 13.2 | n=100 | | Σfd ² = 560 | |
| σ _s = | (√Σfd ² /n-1) | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.38 | พาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| X̄ (L) = 16 | n=24 | | Σfd ² = 12 | |
| σ _s = | (√Σfd ² /n-1) | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | √L(σ _s) ² +S ² (σ _L) ² | | | |
| | √16(2.38) ² +13.2 ² (0.722) ² | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.47 | หรือ 14 พาด ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 22.16 | หรือ 23 พาด ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 26.94 | หรือ 27 พาด ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 40.41 | หรือ 41 พาด ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------------------|--------------------|-----------------|
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 15 | 20 | -4.8 | 23.04 | 460.8 |
| 18 | 21 | -1.8 | 3.24 | 68.04 |
| 19 | 18 | -0.8 | 0.64 | 11.52 |
| 22 | 16 | 2.2 | 4.84 | 77.44 |
| 23 | 16 | 3.2 | 10.24 | 163.84 |
| 25 | 6 | 5.2 | 27.04 | 162.24 |
| 30 | 3 | 10.2 | 104.04 | 312.12 |
| $\bar{X} = 19.8$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1256$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 3.56 | พาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 47$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.752 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{47(3.56)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 28.59 | หรือ 29 พาด ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 47.03 | หรือ 48 พาด ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------|
| | 57.18 | หรือ 58 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 85.77 | หรือ 86 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |
| AVERAGE DEMAND | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 12 | 20 | -3.84 | 14.7456 | 294.912 |
| 14 | 9 | -1.84 | 3.3856 | 30.4704 |
| 15 | 30 | -0.84 | 0.7056 | 21.168 |
| 18 | 32 | 2.16 | 4.6656 | 149.2992 |
| 20 | 6 | 4.16 | 17.3056 | 103.8336 |
| 24 | 3 | 8.16 | 66.5856 | 199.7568 |
| $\bar{X} = 15.84$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 799.44$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.84 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 83$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 35$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.234 | | | |

| | | | |
|------------------------|--|------------------------------|--------|
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{83(2.84)^2 + 15.84^2(1.234)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 32.43 | หรือ 33 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 53.34 | หรือ 54 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| AVERAGE DEMAND | | | |
| Miscellaneous | | | |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 64.85 | หรือ 65 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 97.28 | หรือ 98 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND ± 20% (1st Attempt) | | | | |
|--|----------|------------------|----------------|-----------------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 2 | -7.76 | 60.2176 | 120.4352 |
| 17 | 4 | -6.76 | 45.6976 | 182.7904 |
| 18 | 8 | -5.76 | 33.1776 | 265.4208 |
| 19 | 3 | -4.76 | 22.6576 | 67.9728 |
| 20 | 7 | -3.76 | 14.1376 | 98.9632 |
| 21 | 9 | -2.76 | 7.6176 | 68.5584 |
| 22 | 17 | -1.76 | 3.0976 | 52.6592 |
| 23 | 6 | -0.76 | 0.5776 | 3.4656 |
| 24 | 3 | 0.24 | 0.0576 | 0.1728 |
| 25 | 3 | 1.24 | 1.5376 | 4.6128 |
| 26 | 2 | 2.24 | 5.0176 | 10.0352 |
| 27 | 11 | 3.24 | 10.4976 | 115.4736 |
| 28 | 10 | 4.24 | 17.9776 | 179.776 |
| 29 | 8 | 5.24 | 27.4576 | 219.6608 |
| 31 | 2 | 7.24 | 52.4176 | 104.8352 |
| 32 | 3 | 8.24 | 67.8976 | 203.6928 |

| | | | | |
|---|--|---------------------------|-----------------------|----------|
| 34 | 2 | 10.24 | 104.8576 | 209.7152 |
| $\bar{X} = 23.76$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 1908.24$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 4.39 | พลาด | | |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(4.39)^2 + 23.76^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 47.54 | หรือ 48 พาดที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 78.20 | หรือ 79 พาดที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 95.07 | หรือ 96 พาดที่ 2 S.D. | | 97.70% |
| | 142.61 | หรือ 143 พาดที่ 3 S.D. | | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (1 st Attempt) | | | | |
|---|--------------------------|------------------|----------------------|-----------------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 7 | 12 | -3.56 | 12.6736 | 152.0832 |
| 8 | 5 | -2.56 | 6.5536 | 32.768 |
| 9 | 17 | -1.56 | 2.4336 | 41.3712 |
| 10 | 23 | -0.56 | 0.3136 | 7.2128 |
| 11 | 3 | 0.44 | 0.1936 | 0.5808 |
| 12 | 23 | 1.44 | 2.0736 | 47.6928 |
| 13 | 4 | 2.44 | 5.9536 | 23.8144 |
| 14 | 10 | 3.44 | 11.8336 | 118.336 |
| 16 | 3 | 5.44 | 29.5936 | 88.7808 |
| $\bar{X} = 10.56$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 512.64$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.28 | พาดลบ | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------------|--------|
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_v)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{56(2.28)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | SL |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | |
| HCV Clutch | | | |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 22.90 | หรือ 23 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 37.67 | หรือ 38 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 45.79 | หรือ 46 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 68.69 | หรือ 69 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| | | | | |
|---|------------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s - \bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 4 | 2 | -2.6 | 6.76 | 13.52 |
| 5 | 16 | -1.6 | 2.56 | 40.96 |
| 6 | 40 | -0.6 | 0.36 | 14.4 |
| 7 | 15 | 0.4 | 0.16 | 2.4 |
| 8 | 18 | 1.4 | 1.96 | 35.28 |
| 9 | 7 | 2.4 | 5.76 | 40.32 |
| 10 | 2 | 3.4 | 11.56 | 23.12 |
| $\bar{X} = 6.6$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 170$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2 / (n-1)})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 1.31 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s - \bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 57 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 2 | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|----|
| 59 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X}(L) = 57$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 15$ | |
| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (1st Attempt) | | | | |
| WIPER | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.168 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{57(1.31)^2 + 6.6^2(1.168)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 12.54 | หรือ 13 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 20.63 | หรือ 21 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 25.08 | หรือ 26 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 37.62 | หรือ 38 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| | | | | |
|--|----------|-----------------|-------------------|--------|
| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (1st Attempt) | | | | |
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 9 | 2 | -4.2 | 17.64 | 35.28 |
| 10 | 15 | -3.2 | 10.24 | 153.6 |
| 11 | 4 | -2.2 | 4.84 | 19.36 |
| 12 | 22 | -1.2 | 1.44 | 31.68 |
| 13 | 15 | -0.2 | 0.04 | 0.6 |
| 14 | 10 | 0.8 | 0.64 | 6.4 |
| 15 | 13 | 1.8 | 3.24 | 42.12 |
| 16 | 12 | 2.8 | 7.84 | 94.08 |
| 17 | 4 | 3.8 | 14.44 | 57.76 |
| 18 | 3 | 4.8 | 23.04 | 69.12 |
| $\bar{X} = 13.2$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 510$ | |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|--------|
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.27 | พาลेट | | |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| \bar{X} (L) = 16 | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(2.27)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.16 | หรือ 14 พาลेट ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 21.65 | หรือ 22 พาลेट ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 26.33 | หรือ 27 พาลेट ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 39.49 | หรือ 40 พาลेट ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| | | | | |
|---|----------|-----------------|-------|--------|
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 9 | 2 | -4.2 | 17.64 | 35.28 |
| 10 | 15 | -3.2 | 10.24 | 153.6 |
| 11 | 4 | -2.2 | 4.84 | 19.36 |
| 12 | 22 | -1.2 | 1.44 | 31.68 |
| 13 | 15 | -0.2 | 0.04 | 0.6 |
| 14 | 10 | 0.8 | 0.64 | 6.4 |

| | | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------|--------|
| 15 | 13 | 1.8 | 3.24 | 42.12 |
| 16 | 12 | 2.8 | 7.84 | 94.08 |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 17 | 4 | 3.8 | 14.44 | 57.76 |
| 18 | 3 | 4.8 | 23.04 | 69.12 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 510$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.27 | พาดต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(2.27)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.16 | หรือ 14 พาดต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 21.65 | หรือ 22 พาดต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 26.33 | หรือ 27 พาดต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 39.49 | หรือ 40 พาดต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1 st Attempt) | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|--------|--------------------|
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 13 | 1 | -6.8 | 46.24 | 46.24 |
| 14 | 6 | -5.8 | 33.64 | 201.84 |
| 15 | 7 | -4.8 | 23.04 | 161.28 |
| 16 | 4 | -3.8 | 14.44 | 57.76 |
| 17 | 7 | -2.8 | 7.84 | 54.88 |
| 18 | 17 | -1.8 | 3.24 | 55.08 |
| 19 | 9 | -0.8 | 0.64 | 5.76 |
| 20 | 10 | 0.2 | 0.04 | 0.4 |
| 21 | 4 | 1.2 | 1.44 | 5.76 |
| 22 | 11 | 2.2 | 4.84 | 53.24 |
| 23 | 13 | 3.2 | 10.24 | 133.12 |
| 24 | 4 | 4.2 | 17.64 | 70.56 |
| 25 | 2 | 5.2 | 27.04 | 54.08 |
| 26 | 1 | 6.2 | 38.44 | 38.44 |
| 28 | 1 | 8.2 | 67.24 | 67.24 |
| 31 | 3 | 11.2 | 125.44 | 376.32 |
| $\bar{X} = 19.8$ | $n=100$ | | | $\sum fd^2 = 1382$ |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 3.74 | พลาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|----|
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| $\bar{X}(L) = 47$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.752 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{47(3.74)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 29.65 | หรือ 30 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 48.77 | หรือ 49 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 59.30 | หรือ 60 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 88.95 | หรือ 89 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND \pm 20% (1st Attempt) | | | | |
|---|----------|----------------|---------|----------|
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}(d)$ | d^2 | fd^2 |
| 11 | 2 | -4.84 | 23.4256 | 46.8512 |
| 12 | 14 | -3.84 | 14.7456 | 206.4384 |
| 13 | 1 | -2.84 | 8.0656 | 8.0656 |
| 14 | 14 | -1.84 | 3.3856 | 47.3984 |
| 15 | 16 | -0.84 | 0.7056 | 11.2896 |
| 16 | 18 | 0.16 | 0.0256 | 0.4608 |
| 17 | 7 | 1.16 | 1.3456 | 9.4192 |
| 18 | 13 | 2.16 | 4.6656 | 60.6528 |
| 19 | 7 | 3.16 | 9.9856 | 69.8992 |
| 20 | 1 | 4.16 | 17.3056 | 17.3056 |
| 21 | 3 | 5.16 | 26.6256 | 79.8768 |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|----------------------|----------|
| 22 | 4 | 6.16 | 37.9456 | 151.7824 |
| $\bar{X} = 15.84$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 709.44$ | |
| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (1st Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.68 | พาลेट | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 83$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 35$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.234 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{83(2.68)^2 + 15.84^2(1.234)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 31.28 | หรือ 32 พาลेट ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 51.45 | หรือ 52 พาลेट ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 62.55 | หรือ 63 พาลेट ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 93.83 | หรือ 94 พาลेट ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 15 | 2 | -8.76 | 76.7376 | 153.4752 |
| 16 | 3 | -7.76 | 60.2176 | 180.6528 |
| 18 | 5 | -5.76 | 33.1776 | 165.888 |
| 19 | 5 | -4.76 | 22.6576 | 113.288 |
| 20 | 5 | -3.76 | 14.1376 | 70.688 |
| 21 | 8 | -2.76 | 7.6176 | 60.9408 |
| 22 | 13 | -1.76 | 3.0976 | 40.2688 |
| 23 | 14 | -0.76 | 0.5776 | 8.0864 |
| 24 | 6 | 0.24 | 0.0576 | 0.3456 |
| 25 | 8 | 1.24 | 1.5376 | 12.3008 |
| 26 | 7 | 2.24 | 5.0176 | 35.1232 |
| 27 | 7 | 3.24 | 10.4976 | 73.4832 |
| 28 | 4 | 4.24 | 17.9776 | 71.9104 |
| 29 | 4 | 5.24 | 27.4576 | 109.8304 |
| 30 | 3 | 6.24 | 38.9376 | 116.8128 |
| 32 | 3 | 8.24 | 67.8976 | 203.6928 |
| 36 | 3 | 12.24 | 149.8176 | 449.4528 |
| $\bar{X} = 23.76$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1866.24$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 4.34 | พาดต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|--------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| \bar{X} (L) = 56 | n=12 | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(4.34)^2 + 23.76^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 47.28 | หรือ 48 พาเลต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 77.77 | หรือ 78 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 94.56 | หรือ 95 พาเลต ที่ 2 S.D. | | 97.70% |
| | 141.83 | หรือ 142 พาเลต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|----------|-----------------|---------|----------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 7 | 11 | -3.56 | 12.6736 | 139.4096 |
| 8 | 9 | -2.56 | 6.5536 | 58.9824 |
| 9 | 6 | -1.56 | 2.4336 | 14.6016 |
| 10 | 29 | -0.56 | 0.3136 | 9.0944 |
| 11 | 12 | 0.44 | 0.1936 | 2.3232 |
| 12 | 17 | 1.44 | 2.0736 | 35.2512 |
| 13 | 6 | 2.44 | 5.9536 | 35.7216 |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|----------------------|---------|
| 14 | 4 | 3.44 | 11.8336 | 47.3344 |
| 15 | 3 | 4.44 | 19.7136 | 59.1408 |
| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2nd Attempt) | | | | |
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 16 | 3 | 5.44 | 29.5936 | 88.7808 |
| $\bar{X} = 10.56$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 490.64$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.23 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(2.23)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 22.62 | หรือ 23 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 37.21 | หรือ 38 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 45.24 | หรือ 46 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 67.86 | หรือ 68 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|-----------------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 9 | 5 | -4.2 | 17.64 | 88.2 |
| 10 | 10 | -3.2 | 10.24 | 102.4 |
| 11 | 5 | -2.2 | 4.84 | 24.2 |
| 12 | 14 | -1.2 | 1.44 | 20.16 |
| 13 | 24 | -0.2 | 0.04 | 0.96 |
| 14 | 19 | 0.8 | 0.64 | 12.16 |
| 15 | 10 | 1.8 | 3.24 | 32.4 |
| 16 | 7 | 2.8 | 7.84 | 54.88 |
| 17 | 2 | 3.8 | 14.44 | 28.88 |
| 18 | 1 | 4.8 | 23.04 | 23.04 |
| 20 | 3 | 6.8 | 46.24 | 138.72 |
| $\bar{X} = 13.2$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 526$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.31 | พาดต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | |
|---|---------------------------------------|------------------------------|--------|
| Compresseur | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{16(2.31)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.27 | หรือ 14 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 21.84 | หรือ 22 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 26.55 | หรือ 27 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 39.82 | หรือ 40 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|-------------------|--------|
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 9 | 5 | -4.2 | 17.64 | 88.2 |
| 10 | 10 | -3.2 | 10.24 | 102.4 |
| 11 | 5 | -2.2 | 4.84 | 24.2 |
| 12 | 14 | -1.2 | 1.44 | 20.16 |
| 13 | 24 | -0.2 | 0.04 | 0.96 |
| 14 | 19 | 0.8 | 0.64 | 12.16 |
| 15 | 10 | 1.8 | 3.24 | 32.4 |
| 16 | 7 | 2.8 | 7.84 | 54.88 |
| 17 | 2 | 3.8 | 14.44 | 28.88 |
| 18 | 1 | 4.8 | 23.04 | 23.04 |
| 20 | 3 | 6.8 | 46.24 | 138.72 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 526$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.31 | พาเลต | | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|-----------------|
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(2.31)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.27 | หรือ 14 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 21.84 | หรือ 22 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 26.55 | หรือ 27 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 39.82 | หรือ 40 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|----------|---------|----------------|-----------------|
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 13 | 2 | -6.8 | 46.24 | 92.48 |
| 14 | 3 | -5.8 | 33.64 | 100.92 |
| 15 | 5 | -4.8 | 23.04 | 115.2 |
| 16 | 10 | -3.8 | 14.44 | 144.4 |
| 17 | 1 | -2.8 | 7.84 | 7.84 |
| 18 | 16 | -1.8 | 3.24 | 51.84 |
| 19 | 11 | -0.8 | 0.64 | 7.04 |
| 20 | 19 | 0.2 | 0.04 | 0.76 |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--|------------------------------|--------------------|-----------------|
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 21 | 9 | 1.2 | 1.44 | 12.96 |
| 22 | 8 | 2.2 | 4.84 | 38.72 |
| 23 | 3 | 3.2 | 10.24 | 30.72 |
| 24 | 6 | 4.2 | 17.64 | 105.84 |
| 25 | 1 | 5.2 | 27.04 | 27.04 |
| 26 | 3 | 6.2 | 38.44 | 115.32 |
| 34 | 3 | 14.2 | 201.64 | 604.92 |
| $\bar{X} = 19.8$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1456$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.83 | พาลेत | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 47$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.752 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{47(3.83)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 30.19 | หรือ 31 พาลेत ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 49.65 | หรือ 50 พาลेत ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 60.37 | หรือ 61 พาลेत ที่ 2 S.D. | 97.70% | |

| | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------|
| | 90.56 | หรือ 91 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (2nd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 11 | 4 | -4.84 | 23.4256 | 93.7024 |
| 12 | 9 | -3.84 | 14.7456 | 132.7104 |
| 13 | 7 | -2.84 | 8.0656 | 56.4592 |
| 14 | 11 | -1.84 | 3.3856 | 37.2416 |
| 15 | 12 | -0.84 | 0.7056 | 8.4672 |
| 16 | 20 | 0.16 | 0.0256 | 0.512 |
| 17 | 20 | 1.16 | 1.3456 | 26.912 |
| 18 | 6 | 2.16 | 4.6656 | 27.9936 |
| 20 | 5 | 4.16 | 17.3056 | 86.528 |
| 21 | 2 | 5.16 | 26.6256 | 53.2512 |
| 22 | 1 | 6.16 | 37.9456 | 37.9456 |
| 25 | 3 | 9.16 | 83.9056 | 251.7168 |
| $\bar{X} = 15.84$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 813.44$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.87 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|----|
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 83$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 35$ | |
| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (2nd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.234 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{83(2.87)^2 + 15.84^2(1.234)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 32.65 | หรือ 33 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 53.70 | หรือ 54 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 65.29 | หรือ 66 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 97.94 | หรือ 98 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (3rd Attempt) | | | | |
|--|----------|----------------|---------|----------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}(d)$ | d^2 | fd^2 |
| 14 | 2 | -9.76 | 95.2576 | 190.5152 |
| 16 | 2 | -7.76 | 60.2176 | 120.4352 |
| 18 | 3 | -5.76 | 33.1776 | 99.5328 |
| 19 | 9 | -4.76 | 22.6576 | 203.9184 |
| 20 | 6 | -3.76 | 14.1376 | 84.8256 |
| 21 | 5 | -2.76 | 7.6176 | 38.088 |
| 22 | 18 | -1.76 | 3.0976 | 55.7568 |
| 23 | 7 | -0.76 | 0.5776 | 4.0432 |
| 24 | 9 | 0.24 | 0.0576 | 0.5184 |
| 25 | 10 | 1.24 | 1.5376 | 15.376 |
| 26 | 6 | 2.24 | 5.0176 | 30.1056 |

| | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------------|----------|
| 27 | 6 | 3.24 | 10.4976 | 62.9856 |
| 28 | 2 | 4.24 | 17.9776 | 35.9552 |
| 29 | 3 | 5.24 | 27.4576 | 82.3728 |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 30 | 3 | 6.24 | 38.9376 | 116.8128 |
| 31 | 3 | 7.24 | 52.4176 | 157.2528 |
| 32 | 2 | 8.24 | 67.8976 | 135.7952 |
| 33 | 2 | 9.24 | 85.3776 | 170.7552 |
| 34 | 1 | 10.24 | 104.8576 | 104.8576 |
| 35 | 1 | 11.24 | 126.3376 | 126.3376 |
| $\bar{X} = 23.76$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 1836.24$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 4.31 | พลาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|---------|----------------------|
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(4.31)^2 + 23.76^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 47.12 | หรือ 48 พาเลต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 77.52 | หรือ 78 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 141.37 | หรือ 142 พาเลต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 6 | 2 | -4.56 | 20.7936 | 41.5872 |
| 7 | 11 | -3.56 | 12.6736 | 139.4096 |
| 8 | 4 | -2.56 | 6.5536 | 26.2144 |
| 9 | 15 | -1.56 | 2.4336 | 36.504 |
| 10 | 19 | -0.56 | 0.3136 | 5.9584 |
| 11 | 16 | 0.44 | 0.1936 | 3.0976 |
| 12 | 18 | 1.44 | 2.0736 | 37.3248 |
| 13 | 4 | 2.44 | 5.9536 | 23.8144 |
| 14 | 4 | 3.44 | 11.8336 | 47.3344 |
| 15 | 2 | 4.44 | 19.7136 | 39.4272 |
| 16 | 5 | 5.44 | 29.5936 | 147.968 |
| $\bar{X} = 10.56$ | $n=100$ | | | $\sum fd^2 = 548.64$ |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.35 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|----|
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| HCV Clutch | | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(2.35)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 23.29 | หรือ 24 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 38.31 | หรือ 39 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 46.58 | หรือ 47 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 69.87 | หรือ 70 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| | | | | |
|---|--------------------------|---------|-------------------|-----------------|
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 4 | 2 | -2.6 | 6.76 | 13.52 |
| 5 | 17 | -1.6 | 2.56 | 43.52 |
| 6 | 34 | -0.6 | 0.36 | 12.24 |
| 7 | 26 | 0.4 | 0.16 | 4.16 |
| 8 | 13 | 1.4 | 1.96 | 25.48 |
| 9 | 4 | 2.4 | 5.76 | 23.04 |
| 10 | 3 | 3.4 | 11.56 | 34.68 |
| 11 | 1 | 4.4 | 19.36 | 19.36 |
| $\bar{X} = 6.6$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 176$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 1.33 | พาเลต | | |

| S.D. of Leadtime | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|--------|
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 57 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| WIPER | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 59 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X}(L) = 57$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 15$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.168 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + s^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{57(1.33)^2 + 6.6^2(1.168)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 12.66 | หรือ 13 พาเลต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 20.82 | หรือ 21 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 25.32 | หรือ 26 พาเลต ที่ 2 S.D. | | 97.70% |
| | 37.98 | หรือ 38 พาเลต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|----------|-----------------|-------|--------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 8 | 2 | -5.2 | 27.04 | 54.08 |
| 9 | 2 | -4.2 | 17.64 | 35.28 |
| 10 | 7 | -3.2 | 10.24 | 71.68 |
| 11 | 11 | -2.2 | 4.84 | 53.24 |

| | | | | |
|---|--|-------------------------------|-------------------|--------|
| 12 | 18 | -1.2 | 1.44 | 25.92 |
| 13 | 21 | -0.2 | 0.04 | 0.84 |
| 14 | 15 | 0.8 | 0.64 | 9.6 |
| 15 | 5 | 1.8 | 3.24 | 16.2 |
| 16 | 9 | 2.8 | 7.84 | 70.56 |
| 17 | 4 | 3.8 | 14.44 | 57.76 |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 18 | 5 | 4.8 | 23.04 | 115.2 |
| 19 | 1 | 5.8 | 33.64 | 33.64 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 544$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.34 | พาสเกต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X}(L) = 16$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(2.34)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.36 | หรือ 14 พาสเกต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 21.97 | หรือ 22 พาสเกต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |

| | | | |
|--|-------|--------------------------|--------|
| | 26.72 | หรือ 27 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 40.07 | หรือ 41 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (3 rd Attempt) | | | | |
|---|--------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 8 | 2 | -5.2 | 27.04 | 54.08 |
| 9 | 2 | -4.2 | 17.64 | 35.28 |
| 10 | 7 | -3.2 | 10.24 | 71.68 |
| 11 | 11 | -2.2 | 4.84 | 53.24 |
| 12 | 18 | -1.2 | 1.44 | 25.92 |
| 13 | 21 | -0.2 | 0.04 | 0.84 |
| 14 | 15 | 0.8 | 0.64 | 9.6 |
| 15 | 5 | 1.8 | 3.24 | 16.2 |
| 16 | 9 | 2.8 | 7.84 | 70.56 |
| 17 | 4 | 3.8 | 14.44 | 57.76 |
| 18 | 5 | 4.8 | 23.04 | 115.2 |
| 19 | 1 | 5.8 | 33.64 | 33.64 |
| $\bar{X} = 13.2$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 544$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.34 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X}(L) = 16$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.722 | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2+S^2(\sigma_L)^2}$ | |

| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3 rd Attempt) | | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------|--------|
| Condensor&Fan | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{16(2.34)^2+13.2^2(0.722)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 13.36 | หรือ 14 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 21.97 | หรือ 22 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 26.72 | หรือ 27 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 40.07 | หรือ 41 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|----------|-----------------|-------|--------|
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 12 | 2 | -7.8 | 60.84 | 121.68 |
| 13 | 2 | -6.8 | 46.24 | 92.48 |
| 15 | 4 | -4.8 | 23.04 | 92.16 |
| 16 | 14 | -3.8 | 14.44 | 202.16 |
| 17 | 2 | -2.8 | 7.84 | 15.68 |
| 18 | 9 | -1.8 | 3.24 | 29.16 |
| 19 | 18 | -0.8 | 0.64 | 11.52 |
| 20 | 13 | 0.2 | 0.04 | 0.52 |
| 21 | 10 | 1.2 | 1.44 | 14.4 |
| 22 | 9 | 2.2 | 4.84 | 43.56 |
| 23 | 2 | 3.2 | 10.24 | 20.48 |
| 24 | 6 | 4.2 | 17.64 | 105.84 |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|--------------------|--------|
| 25 | 3 | 5.2 | 27.04 | 81.12 |
| 26 | 3 | 6.2 | 38.44 | 115.32 |
| 32 | 2 | 12.2 | 148.84 | 297.68 |
| 33 | 1 | 13.2 | 174.24 | 174.24 |
| $\bar{X} = 19.8$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1418$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (3rd Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.78 | พาลेत | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 47$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.752 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{47(3.78)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 29.89 | หรือ 30 พาลेत ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 49.16 | หรือ 50 พาลेत ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 59.77 | หรือ 60 พาลेत ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 89.66 | หรือ 90 พาลेत ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

AVERAGE DEMAND $\pm 20\%$ (3rd Attempt)

Miscellaneous

| S.D. of Order | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 10 | 2 | -5.84 | 34.1056 | 68.2112 |
| 11 | 2 | -4.84 | 23.4256 | 46.8512 |
| 12 | 8 | -3.84 | 14.7456 | 117.9648 |
| 13 | 9 | -2.84 | 8.0656 | 72.5904 |
| 14 | 8 | -1.84 | 3.3856 | 27.0848 |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 15 | 16 | -0.84 | 0.7056 | 11.2896 |
| 16 | 20 | 0.16 | 0.0256 | 0.512 |
| 17 | 13 | 1.16 | 1.3456 | 17.4928 |
| 18 | 6 | 2.16 | 4.6656 | 27.9936 |
| 19 | 6 | 3.16 | 9.9856 | 59.9136 |
| 20 | 4 | 4.16 | 17.3056 | 69.2224 |
| 21 | 1 | 5.16 | 26.6256 | 26.6256 |
| 22 | 3 | 6.16 | 37.9456 | 113.8368 |
| 23 | 1 | 7.16 | 51.2656 | 51.2656 |
| 24 | 1 | 8.16 | 66.5856 | 66.5856 |
| $\bar{X} = 15.84$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 777.44$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.80 | พาดัด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|----|------------------|
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 83$ | $n=24$ | | | $\sum fd^2 = 35$ |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.234 | | | |
| AVERAGE DEMAND \pm 20% (3rd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{83(2.8)^2 + 15.84^2(1.234)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 32.14 | หรือ 33 พาเลต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 52.87 | หรือ 53 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 64.27 | หรือ 65 พาเลต ที่ 2 S.D. | | 97.70% |
| | 96.41 | หรือ 97 พาเลต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |

| | | | | |
|---|----------|-----------------|----------|----------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 13 | 2 | -10.76 | 115.7776 | 231.5552 |
| 14 | 2 | -9.76 | 95.2576 | 190.5152 |
| 15 | 2 | -8.76 | 76.7376 | 153.4752 |
| 16 | 5 | -7.76 | 60.2176 | 301.088 |
| 18 | 8 | -5.76 | 33.1776 | 265.4208 |
| 20 | 15 | -3.76 | 14.1376 | 212.064 |
| 21 | 4 | -2.76 | 7.6176 | 30.4704 |
| 22 | 10 | -1.76 | 3.0976 | 30.976 |

| | | | | |
|---|--------------------------|---------|-----------------------|-----------------|
| 23 | 5 | -0.76 | 0.5776 | 2.888 |
| 24 | 7 | 0.24 | 0.0576 | 0.4032 |
| 25 | 6 | 1.24 | 1.5376 | 9.2256 |
| 26 | 6 | 2.24 | 5.0176 | 30.1056 |
| 27 | 3 | 3.24 | 10.4976 | 31.4928 |
| 28 | 4 | 4.24 | 17.9776 | 71.9104 |
| 29 | 4 | 5.24 | 27.4576 | 109.8304 |
| 30 | 1 | 6.24 | 38.9376 | 38.9376 |
| 31 | 7 | 7.24 | 52.4176 | 366.9232 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 32 | 3 | 8.24 | 67.8976 | 203.6928 |
| 33 | 1 | 9.24 | 85.3776 | 85.3776 |
| 34 | 1 | 10.24 | 104.8576 | 104.8576 |
| 36 | 1 | 12.24 | 149.8176 | 149.8176 |
| 39 | 2 | 15.24 | 232.2576 | 464.5152 |
| 42 | 1 | 18.24 | 332.6976 | 332.6976 |
| $\bar{X} = 23.76$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 3418.24$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 5.88 | พลาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|----------------------|----------|
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 56$ | $n=12$ | $\sum fd^2 = 23$ | | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_D)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(5.88)^2 + 23.76^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 55.83 | หรือ 56 พาเลต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 91.83 | หรือ 92 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 167.48 | หรือ 168 พาเลต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 6 | 5 | -4.56 | 20.7936 | 103.968 |
| 7 | 5 | -3.56 | 12.6736 | 63.368 |
| 8 | 12 | -2.56 | 6.5536 | 78.6432 |
| 9 | 17 | -1.56 | 2.4336 | 41.3712 |
| 10 | 13 | -0.56 | 0.3136 | 4.0768 |
| 11 | 14 | 0.44 | 0.1936 | 2.7104 |
| 12 | 12 | 1.44 | 2.0736 | 24.8832 |
| 13 | 9 | 2.44 | 5.9536 | 53.5824 |
| 14 | 7 | 3.44 | 11.8336 | 82.8352 |
| 15 | 2 | 4.44 | 19.7136 | 39.4272 |
| 16 | 1 | 5.44 | 29.5936 | 29.5936 |
| 17 | 1 | 6.44 | 41.4736 | 41.4736 |
| 18 | 2 | 7.44 | 55.3536 | 110.7072 |
| $\bar{X} = 10.56$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 676.64$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|--------|
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 2.61 | พาลेट | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $\bar{s-X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (1st Attempt) | | | | |
| HCV Clutch | | | | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(2.61)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 24.79 | หรือ 25 พาลेट ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 40.78 | หรือ 41 พาลेट ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 49.58 | หรือ 50 พาลेट ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 74.38 | หรือ 75 พาลेट ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| | | | | |
|--|----------|-----------------|-------|--------|
| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (1st Attempt) | | | | |
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $\bar{s-X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 3 | 1 | -3.6 | 12.96 | 12.96 |
| 4 | 11 | -2.6 | 6.76 | 74.36 |

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-------|-------------------|-------|
| 5 | 19 | -1.6 | 2.56 | 48.64 |
| 6 | 21 | -0.6 | 0.36 | 7.56 |
| 7 | 19 | 0.4 | 0.16 | 3.04 |
| 8 | 15 | 1.4 | 1.96 | 29.4 |
| 9 | 8 | 2.4 | 5.76 | 46.08 |
| 10 | 2 | 3.4 | 11.56 | 23.12 |
| 11 | 1 | 4.4 | 19.36 | 19.36 |
| 12 | 3 | 5.4 | 29.16 | 87.48 |
| $\bar{X} = 6.6$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 352$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 1.89 | พาลेट | | |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1 st Attempt) | | | | |
|--|--|--------------------------|------------------|--------|
| WIPER | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 57 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 59 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 57$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 15$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.168 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{57(1.89)^2 + 6.6^2(1.168)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 16.22 | หรือ 17 พาลेट ที่ 1 S.D. | 84.10% | |

| | | | |
|--|-------|------------------------------|--------|
| | 26.68 | หรือ 27 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 32.44 | หรือ 33 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 48.66 | หรือ 49 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1 st Attempt) | | | | |
|--|----------|-----------------|--------------------|--------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 7 | 4 | -6.2 | 38.44 | 153.76 |
| 8 | 2 | -5.2 | 27.04 | 54.08 |
| 9 | 5 | -4.2 | 17.64 | 88.2 |
| 10 | 7 | -3.2 | 10.24 | 71.68 |
| 11 | 16 | -2.2 | 4.84 | 77.44 |
| 12 | 13 | -1.2 | 1.44 | 18.72 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1 st Attempt) | | | | |
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 13 | 13 | -0.2 | 0.04 | 0.52 |
| 14 | 12 | 0.8 | 0.64 | 7.68 |
| 15 | 6 | 1.8 | 3.24 | 19.44 |
| 16 | 4 | 2.8 | 7.84 | 31.36 |
| 17 | 3 | 3.8 | 14.44 | 43.32 |
| 18 | 10 | 4.8 | 23.04 | 230.4 |
| 19 | 1 | 5.8 | 33.64 | 33.64 |
| 21 | 2 | 7.8 | 60.84 | 121.68 |
| 22 | 1 | 8.8 | 77.44 | 77.44 |
| 24 | 1 | 10.8 | 116.64 | 116.64 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 1146$ | |

| | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|--------|
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.40 | พาสเกต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $\bar{s}-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |

| | | | | |
|---|--|-------------------------------|--|--------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| Compresseur | | | | |
| จำนวนสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(3.40)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 16.61 | หรือ 17 พาสเกต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 27.32 | หรือ 28 พาสเกต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 33.21 | หรือ 34 พาสเกต ที่ 2 S.D. | | 97.70% |
| | 49.82 | หรือ 50 พาสเกต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |

| | | | | |
|---|----------|-----------------------|-------|--------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $\bar{s}-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 7 | 4 | -6.2 | 38.44 | 153.76 |
| 8 | 2 | -5.2 | 27.04 | 54.08 |
| 9 | 5 | -4.2 | 17.64 | 88.2 |
| 10 | 7 | -3.2 | 10.24 | 71.68 |
| 11 | 16 | -2.2 | 4.84 | 77.44 |

| | | | | |
|--|--|------------------|--------------------|-----------------|
| 12 | 13 | -1.2 | 1.44 | 18.72 |
| 13 | 13 | -0.2 | 0.04 | 0.52 |
| 14 | 12 | 0.8 | 0.64 | 7.68 |
| 15 | 6 | 1.8 | 3.24 | 19.44 |
| 16 | 4 | 2.8 | 7.84 | 31.36 |
| 17 | 3 | 3.8 | 14.44 | 43.32 |
| 18 | 10 | 4.8 | 23.04 | 230.4 |
| 19 | 1 | 5.8 | 33.64 | 33.64 |
| 21 | 2 | 7.8 | 60.84 | 121.68 |
| 22 | 1 | 8.8 | 77.44 | 77.44 |
| 24 | 1 | 10.8 | 116.64 | 116.64 |
| AVERAGE DEMAND ± 50% (1st Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| $\bar{X} = 13.2$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1146$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.40 | พาดัด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(3.40)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |

| | | | | |
|---|----------|------------------------------|--------|--------|
| สินค้าคงคลังสำรอง | 16.61 | หรือ 17 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 27.32 | หรือ 28 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 33.21 | หรือ 34 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 49.82 | หรือ 50 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 11 | 4 | -8.8 | 77.44 | 309.76 |
| 13 | 6 | -6.8 | 46.24 | 277.44 |
| 14 | 5 | -5.8 | 33.64 | 168.2 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 15 | 2 | -4.8 | 23.04 | 46.08 |
| 16 | 11 | -3.8 | 14.44 | 158.84 |
| 17 | 4 | -2.8 | 7.84 | 31.36 |
| 18 | 18 | -1.8 | 3.24 | 58.32 |
| 20 | 10 | 0.2 | 0.04 | 0.4 |
| 21 | 1 | 1.2 | 1.44 | 1.44 |
| 22 | 13 | 2.2 | 4.84 | 62.92 |
| 23 | 1 | 3.2 | 10.24 | 10.24 |
| 24 | 11 | 4.2 | 17.64 | 194.04 |
| 25 | 1 | 5.2 | 27.04 | 27.04 |
| 26 | 4 | 6.2 | 38.44 | 153.76 |
| 27 | 4 | 7.2 | 51.84 | 207.36 |
| 29 | 1 | 9.2 | 84.64 | 84.64 |
| 30 | 1 | 10.2 | 104.04 | 104.04 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|--------------------|--------|
| 31 | 1 | 11.2 | 125.44 | 125.44 |
| 33 | 1 | 13.2 | 174.24 | 174.24 |
| 36 | 1 | 16.2 | 262.44 | 262.44 |
| $\bar{X} = 19.8$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 2458$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 4.98 | พาดेत | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1st Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 47$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.752 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{47(4.98)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 37.25 | หรือ 38 พาดेत ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 61.27 | หรือ 62 พาดेत ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 74.49 | หรือ 75 พาดेत ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 111.74 | หรือ 112 พาดेत ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1 st Attempt) | | | | |
|--|--------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 8 | 1 | -7.84 | 61.4656 | 61.4656 |
| 9 | 2 | -6.84 | 46.7856 | 93.5712 |
| 10 | 3 | -5.84 | 34.1056 | 102.3168 |
| 11 | 5 | -4.84 | 23.4256 | 117.128 |
| 12 | 7 | -3.84 | 14.7456 | 103.2192 |
| 13 | 12 | -2.84 | 8.0656 | 96.7872 |
| 14 | 16 | -1.84 | 3.3856 | 54.1696 |
| 15 | 7 | -0.84 | 0.7056 | 4.9392 |
| 16 | 9 | 0.16 | 0.0256 | 0.2304 |
| 17 | 1 | 1.16 | 1.3456 | 1.3456 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (1 st Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 18 | 16 | 2.16 | 4.6656 | 74.6496 |
| 19 | 1 | 3.16 | 9.9856 | 9.9856 |
| 20 | 9 | 4.16 | 17.3056 | 155.7504 |
| 21 | 1 | 5.16 | 26.6256 | 26.6256 |
| 22 | 6 | 6.16 | 37.9456 | 227.6736 |
| 24 | 1 | 8.16 | 66.5856 | 66.5856 |
| 25 | 1 | 9.16 | 83.9056 | 83.9056 |
| 27 | 2 | 11.16 | 124.5456 | 249.0912 |
| $\bar{X} = 15.84$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1529.44$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.93 | พาลेट | | |

| S.D. of Leadtime | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|----------|------------------|-----------------|
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 83$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 35$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.234 | | | |

| AVERAGE DEMAND ± 50% (1 st Attempt) | | | |
|--|--|------------------------------|--------|
| Miscellaneous | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{83(3.93)^2 + 15.84^2(1.234)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 40.79 | หรือ 41 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 67.10 | หรือ 68 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 81.58 | หรือ 82 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 122.38 | หรือ 123 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND ± 50% (2 nd Attempt) | | | | |
|--|----------|----------|----------------|-----------------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 11 | 2 | -12.76 | 162.8176 | 325.6352 |
| 13 | 1 | -10.76 | 115.7776 | 115.7776 |
| 14 | 5 | -9.76 | 95.2576 | 476.288 |

| | | | | |
|---|--------------------------|---------|----------------|-----------------|
| 15 | 2 | -8.76 | 76.7376 | 153.4752 |
| 16 | 1 | -7.76 | 60.2176 | 60.2176 |
| 18 | 5 | -5.76 | 33.1776 | 165.888 |
| 19 | 1 | -4.76 | 22.6576 | 22.6576 |
| 20 | 13 | -3.76 | 14.1376 | 183.7888 |
| 21 | 4 | -2.76 | 7.6176 | 30.4704 |
| 22 | 18 | -1.76 | 3.0976 | 55.7568 |
| 23 | 1 | -0.76 | 0.5776 | 0.5776 |
| 24 | 7 | 0.24 | 0.0576 | 0.4032 |
| 25 | 4 | 1.24 | 1.5376 | 6.1504 |
| 26 | 6 | 2.24 | 5.0176 | 30.1056 |
| 27 | 12 | 3.24 | 10.4976 | 125.9712 |
| 28 | 4 | 4.24 | 17.9776 | 71.9104 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | | |
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 29 | 1 | 5.24 | 27.4576 | 27.4576 |
| 31 | 3 | 7.24 | 52.4176 | 157.2528 |
| 32 | 1 | 8.24 | 67.8976 | 67.8976 |
| 34 | 3 | 10.24 | 104.8576 | 314.5728 |
| 36 | 3 | 12.24 | 149.8176 | 449.4528 |
| 43 | 3 | 19.24 | 370.1776 | 1110.5328 |
| \bar{X} | n=100 | | | $\sum fd^2$ |
| 23.76 | | | | 3952.24 |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| | 39.92 | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 6.32 | พาดต | | |

| S.D. of Leadtime | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|--------|
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2 nd Attempt) | | | |
|---|--|------------------------------|--------|
| LCV Cover&Disc | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{56(6.32)^2 + 23.76^2(1.446)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 58.46 | หรือ 59 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 96.16 | หรือ 97 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 116.9132 | หรือ 117 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 175.3698 | หรือ 176 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|----------|-----------------|---------|----------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 5 | 2 | -5.56 | 30.9136 | 61.8272 |
| 6 | 6 | -4.56 | 20.7936 | 124.7616 |
| 7 | 3 | -3.56 | 12.6736 | 38.0208 |

| | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------|----------------------|----------|
| 8 | 7 | -2.56 | 6.5536 | 45.8752 |
| 9 | 15 | -1.56 | 2.4336 | 36.504 |
| 10 | 22 | -0.56 | 0.3136 | 6.8992 |
| 11 | 10 | 0.44 | 0.1936 | 1.936 |
| 12 | 22 | 1.44 | 2.0736 | 45.6192 |
| 14 | 7 | 3.44 | 11.8336 | 82.8352 |
| 15 | 1 | 4.44 | 19.7136 | 19.7136 |
| 17 | 2 | 6.44 | 41.4736 | 82.9472 |
| 19 | 3 | 8.44 | 71.2336 | 213.7008 |
| $\bar{X} = 10.56$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 760.64$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.77 | พาลेट | | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--|--------------------------|------------------|--------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(2.77)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 25.75 | หรือ 26 พาลेट ที่ 1 S.D. | | 84.10% |

| | | | |
|--|-------|------------------------------|--------|
| | 42.35 | หรือ 43 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 51.49 | หรือ 52 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 77.24 | หรือ 78 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
|---|--------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 3 | 5 | -3.6 | 12.96 | 64.8 |
| 4 | 14 | -2.6 | 6.76 | 94.64 |
| 5 | 11 | -1.6 | 2.56 | 28.16 |
| 6 | 22 | -0.6 | 0.36 | 7.92 |
| 7 | 24 | 0.4 | 0.16 | 3.84 |
| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2 nd Attempt) | | | | |
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 8 | 5 | 1.4 | 1.96 | 9.8 |
| 9 | 2 | 2.4 | 5.76 | 11.52 |
| 10 | 14 | 3.4 | 11.56 | 161.84 |
| 12 | 3 | 5.4 | 29.16 | 87.48 |
| $\bar{X} = 6.6$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 470$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.18 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 57 | 6 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|------------------|----|
| 58 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 59 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X}(L) = 57$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 15$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาตั้งชื่อ | 1.168 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{57(2.18)^2 + 6.6^2(1.168)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 18.17 | หรือ 19 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 29.90 | หรือ 30 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 36.35 | หรือ 37 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 54.52 | หรือ 55 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2 nd Attempt) | | | | |
|--|----------|----------------|--------|--------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}(d)$ | d^2 | fd^2 |
| 6 | 2 | -7.2 | 51.84 | 103.68 |
| 7 | 3 | -6.2 | 38.44 | 115.32 |
| 8 | 6 | -5.2 | 27.04 | 162.24 |
| 10 | 6 | -3.2 | 10.24 | 61.44 |
| 11 | 14 | -2.2 | 4.84 | 67.76 |
| 12 | 14 | -1.2 | 1.44 | 20.16 |
| 13 | 10 | -0.2 | 0.04 | 0.4 |
| 14 | 14 | 0.8 | 0.64 | 8.96 |
| 15 | 10 | 1.8 | 3.24 | 32.4 |
| 16 | 5 | 2.8 | 7.84 | 39.2 |
| 17 | 9 | 3.8 | 14.44 | 129.96 |
| 19 | 4 | 5.8 | 33.64 | 134.56 |
| 24 | 3 | 10.8 | 116.64 | 349.92 |

| | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------|
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 1226$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.52 | พลาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |

| | | | |
|--|--|------------------------------|--------|
| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2nd Attempt) | | | |
| Compresseur | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{16(3.52)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 17.00 | หรือ 17 พาดेत ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 27.97 | หรือ 28 พาดेत ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 34.00 | หรือ 34 พาดेत ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 51.01 | หรือ 52 พาดेत ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| | | | | |
|--|----------|-----------------|-------|--------|
| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (2nd Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 6 | 2 | -7.2 | 51.84 | 103.68 |
| 7 | 3 | -6.2 | 38.44 | 115.32 |
| 8 | 6 | -5.2 | 27.04 | 162.24 |
| 10 | 6 | -3.2 | 10.24 | 61.44 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|--------------------|--------|
| 11 | 14 | -2.2 | 4.84 | 67.76 |
| 12 | 14 | -1.2 | 1.44 | 20.16 |
| 13 | 10 | -0.2 | 0.04 | 0.4 |
| 14 | 14 | 0.8 | 0.64 | 8.96 |
| 15 | 10 | 1.8 | 3.24 | 32.4 |
| 16 | 5 | 2.8 | 7.84 | 39.2 |
| 17 | 9 | 3.8 | 14.44 | 129.96 |
| 19 | 4 | 5.8 | 33.64 | 134.56 |
| 24 | 3 | 10.8 | 116.64 | 349.92 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 1226$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 3.52 | พาลेट | | |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X} (d)$ | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | $n=24$ | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(3.52)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 17.00 | หรือ 17 พาลेट ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 27.97 | หรือ 28 พาลेट ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 34.00 | หรือ 34 พาลेट ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 51.01 | หรือ 52 พาลेट ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|--------------------|--------|
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 8 | 1 | -11.8 | 139.24 | 139.24 |
| 10 | 1 | -9.8 | 96.04 | 96.04 |
| 11 | 5 | -8.8 | 77.44 | 387.2 |
| 12 | 1 | -7.8 | 60.84 | 60.84 |
| 13 | 3 | -6.8 | 46.24 | 138.72 |
| 14 | 4 | -5.8 | 33.64 | 134.56 |
| 16 | 8 | -3.8 | 14.44 | 115.52 |
| 17 | 8 | -2.8 | 7.84 | 62.72 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 18 | 16 | -1.8 | 3.24 | 51.84 |
| 19 | 3 | -0.8 | 0.64 | 1.92 |
| 20 | 4 | 0.2 | 0.04 | 0.16 |
| 21 | 15 | 1.2 | 1.44 | 21.6 |
| 22 | 13 | 2.2 | 4.84 | 62.92 |
| 24 | 5 | 4.2 | 17.64 | 88.2 |
| 26 | 2 | 6.2 | 38.44 | 76.88 |
| 27 | 4 | 7.2 | 51.84 | 207.36 |
| 29 | 1 | 9.2 | 84.64 | 84.64 |
| 31 | 3 | 11.2 | 125.44 | 376.32 |
| 36 | 3 | 16.2 | 262.44 | 787.32 |
| $\bar{X} = 19.8$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 2894$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|--------|
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 5.41 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $\bar{s}-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| \bar{X} (L) = 47 | n=24 | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 0.752 | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------------|--------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | |
| Lighting | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{47(5.41)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 39.97 | หรือ 40 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 65.74 | หรือ 66 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 79.93 | หรือ 80 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 119.90 | หรือ 120 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| | | | | |
|---|----------|-----------------------|---------|----------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $\bar{s}-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 7 | 2 | -8.84 | 78.1456 | 156.2912 |
| 9 | 3 | -6.84 | 46.7856 | 140.3568 |
| 10 | 5 | -5.84 | 34.1056 | 170.528 |
| 11 | 1 | -4.84 | 23.4256 | 23.4256 |

| | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|----------|-----------------------|
| 12 | 5 | -3.84 | 14.7456 | 73.728 |
| 13 | 6 | -2.84 | 8.0656 | 48.3936 |
| 14 | 23 | -1.84 | 3.3856 | 77.8688 |
| 15 | 5 | -0.84 | 0.7056 | 3.528 |
| 16 | 12 | 0.16 | 0.0256 | 0.3072 |
| 17 | 11 | 1.16 | 1.3456 | 14.8016 |
| 18 | 8 | 2.16 | 4.6656 | 37.3248 |
| 19 | 6 | 3.16 | 9.9856 | 59.9136 |
| 21 | 3 | 5.16 | 26.6256 | 79.8768 |
| 22 | 4 | 6.16 | 37.9456 | 151.7824 |
| 24 | 3 | 8.16 | 66.5856 | 199.7568 |
| 29 | 3 | 13.16 | 173.1856 | 519.5568 |
| $\bar{X} = 15.84$ | n=100 | | | $\sum fd^2 = 1757.44$ |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (2nd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 4.21 | พาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 83$ | n=24 | | | $\sum fd^2 = 35$ |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|--------|
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.234 | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2+S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{83(4.21)^2+15.84^2(1.234)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 43.05 | หรือ 44 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 70.81 | หรือ 71 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 86.10 | หรือ 87 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 129.15 | หรือ 130 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|----------|-----------------|----------|----------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 9 | 2 | -14.76 | 217.8576 | 435.7152 |
| 11 | 1 | -12.76 | 162.8176 | 162.8176 |
| 12 | 1 | -11.76 | 138.2976 | 138.2976 |
| 13 | 4 | -10.76 | 115.7776 | 463.1104 |
| 14 | 3 | -9.76 | 95.2576 | 285.7728 |
| 15 | 3 | -8.76 | 76.7376 | 230.2128 |
| 18 | 3 | -5.76 | 33.1776 | 99.5328 |
| 19 | 1 | -4.76 | 22.6576 | 22.6576 |
| 20 | 11 | -3.76 | 14.1376 | 155.5136 |
| 21 | 2 | -2.76 | 7.6176 | 15.2352 |
| 22 | 17 | -1.76 | 3.0976 | 52.6592 |
| 23 | 4 | -0.76 | 0.5776 | 2.3104 |
| 24 | 10 | 0.24 | 0.0576 | 0.576 |
| 25 | 7 | 1.24 | 1.5376 | 10.7632 |
| 26 | 4 | 2.24 | 5.0176 | 20.0704 |
| 27 | 2 | 3.24 | 10.4976 | 20.9952 |

| | | | | |
|----|---|-------|----------|----------|
| 29 | 7 | 5.24 | 27.4576 | 192.2032 |
| 30 | 1 | 6.24 | 38.9376 | 38.9376 |
| 31 | 5 | 7.24 | 52.4176 | 262.088 |
| 33 | 5 | 9.24 | 85.3776 | 426.888 |
| 36 | 2 | 12.24 | 149.8176 | 299.6352 |
| 37 | 1 | 13.24 | 175.2976 | 175.2976 |
| 39 | 2 | 15.24 | 232.2576 | 464.5152 |
| 40 | 1 | 16.24 | 263.7376 | 263.7376 |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|--------------------------|----------|-----------------------|-----------------|
| LCV Cover&Disc | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 42 | 1 | 18.24 | 332.6976 | 332.6976 |
| $\bar{X} = 23.76$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 4572.24$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 6.80 | พาลेट | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X} (L) = 56$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.446 | | | |

| | | | |
|------------------------|--|-------------------------------|--------|
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | |
| | $\sqrt{56(6.80)^2 + 23.76^2(1.446)^2}$ | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 61.40 | หรือ 62 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% |
| | 101.00 | หรือ 101 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 122.7981 | หรือ 123 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 184.1971 | หรือ 185 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|----------------------|----------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 4 | 2 | -6.56 | 43.0336 | 86.0672 |
| 5 | 2 | -5.56 | 30.9136 | 61.8272 |
| 6 | 8 | -4.56 | 20.7936 | 166.3488 |
| 7 | 2 | -3.56 | 12.6736 | 25.3472 |
| 8 | 3 | -2.56 | 6.5536 | 19.6608 |
| 9 | 14 | -1.56 | 2.4336 | 34.0704 |
| 10 | 24 | -0.56 | 0.3136 | 7.5264 |
| 11 | 19 | 0.44 | 0.1936 | 3.6784 |
| 12 | 2 | 1.44 | 2.0736 | 4.1472 |
| 13 | 9 | 2.44 | 5.9536 | 53.5824 |
| 14 | 4 | 3.44 | 11.8336 | 47.3344 |
| 15 | 4 | 4.44 | 19.7136 | 78.8544 |
| 16 | 3 | 5.44 | 29.5936 | 88.7808 |
| 18 | 4 | 7.44 | 55.3536 | 221.4144 |
| $\bar{X} = 10.56$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 898.64$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.01 | พาเลต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |

| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
|----------|----------|-----------------|-------|--------|
| 55 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 56 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 58 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 59 | 0 | 3 | 9 | 0 |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (3 rd Attempt) | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|--------|
| HCV Clutch | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 60 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| $\bar{X}(L) = 56$ | $n=12$ | | $\sum fd^2 = 23$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.446 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{56(3.01)^2 + 10.56^2(1.446)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 27.21 | หรือ 28 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 44.76 | หรือ 45 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 54.43 | หรือ 55 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 81.64 | หรือ 82 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (3 rd Attempt) | | | | |
|---|----------|-----------------|-------|--------|
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 2 | 2 | -4.6 | 21.16 | 42.32 |
| 3 | 4 | -3.6 | 12.96 | 51.84 |
| 4 | 15 | -2.6 | 6.76 | 101.4 |

| | | | | |
|----|----|------|-------|-------|
| 5 | 11 | -1.6 | 2.56 | 28.16 |
| 6 | 23 | -0.6 | 0.36 | 8.28 |
| 7 | 15 | 0.4 | 0.16 | 2.4 |
| 8 | 6 | 1.4 | 1.96 | 11.76 |
| 9 | 13 | 2.4 | 5.76 | 74.88 |
| 10 | 4 | 3.4 | 11.56 | 46.24 |
| 11 | 3 | 4.4 | 19.36 | 58.08 |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|--|---------------------------|-------------------|-----------------|
| WIPER | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 12 | 4 | 5.4 | 29.16 | 116.64 |
| $\bar{X} = 6.6$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 542$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 2.34 | พาสเกต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X (d) | d ² | fd ² |
| 55 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 57 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 59 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 57$ | n=12 | | $\sum fd^2 = 15$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 1.168 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{57(2.34)^2 + 6.6^2(1.168)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 19.28 | หรือ 20 พาสเกต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |

| | | | |
|--|-------|------------------------------|--------|
| | 31.71 | หรือ 32 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% |
| | 38.55 | หรือ 39 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% |
| | 57.83 | หรือ 58 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% |

| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3 rd Attempt) | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|--------------------|--------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 5 | 2 | -8.2 | 67.24 | 134.48 |
| 6 | 1 | -7.2 | 51.84 | 51.84 |
| 7 | 7 | -6.2 | 38.44 | 269.08 |
| 8 | 4 | -5.2 | 27.04 | 108.16 |
| 10 | 2 | -3.2 | 10.24 | 20.48 |
| 11 | 14 | -2.2 | 4.84 | 67.76 |
| 12 | 16 | -1.2 | 1.44 | 23.04 |
| 13 | 15 | -0.2 | 0.04 | 0.6 |
| 14 | 6 | 0.8 | 0.64 | 3.84 |
| 15 | 9 | 1.8 | 3.24 | 29.16 |
| 16 | 6 | 2.8 | 7.84 | 47.04 |
| 17 | 2 | 3.8 | 14.44 | 28.88 |
| 18 | 8 | 4.8 | 23.04 | 184.32 |
| 20 | 3 | 6.8 | 46.24 | 138.72 |
| 21 | 3 | 7.8 | 60.84 | 182.52 |
| 22 | 1 | 8.8 | 77.44 | 77.44 |
| 24 | 1 | 10.8 | 116.64 | 116.64 |
| $\bar{X} = 13.2$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 1484$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 3.87 | พาเลต | | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (3 rd Attempt) | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|-----------------|
| Compresseur | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 16$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา ตั้งชื่อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(3.87)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 18.18 | หรือ 19 พาเลต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 29.90 | หรือ 30 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 36.36 | หรือ 37 พาเลต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 54.54 | หรือ 55 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| AVERAGE DEMAND $\pm 50\%$ (3 rd Attempt) | | | | |
|---|----------|----------|----------------|-----------------|
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s-X̄ (d) | d ² | fd ² |
| 5 | 2 | -8.2 | 67.24 | 134.48 |
| 6 | 1 | -7.2 | 51.84 | 51.84 |
| 7 | 7 | -6.2 | 38.44 | 269.08 |
| 8 | 4 | -5.2 | 27.04 | 108.16 |
| 10 | 2 | -3.2 | 10.24 | 20.48 |
| 11 | 14 | -2.2 | 4.84 | 67.76 |
| 12 | 16 | -1.2 | 1.44 | 23.04 |

| | | | | |
|---|--|----------------------------|--------------------|--------|
| 13 | 15 | -0.2 | 0.04 | 0.6 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3rd Attempt) | | | | |
| Condensor&Fan | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 14 | 6 | 0.8 | 0.64 | 3.84 |
| 15 | 9 | 1.8 | 3.24 | 29.16 |
| 16 | 6 | 2.8 | 7.84 | 47.04 |
| 17 | 2 | 3.8 | 14.44 | 28.88 |
| 18 | 8 | 4.8 | 23.04 | 184.32 |
| 20 | 3 | 6.8 | 46.24 | 138.72 |
| 21 | 3 | 7.8 | 60.84 | 182.52 |
| 22 | 1 | 8.8 | 77.44 | 77.44 |
| 24 | 1 | 10.8 | 116.64 | 116.64 |
| $\bar{X} = 13.2$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 1484$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 3.87 | พาด | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 16 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X}(L) = 16$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 12$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.722 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{16(3.87)^2 + 13.2^2(0.722)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 18.18 | หรือ 19 พาด ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 29.90 | หรือ 30 พาด ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |

| | 54.54 | หรือ 55 พาเลต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |
|---|----------|--------------------------|--------------------|--------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3rd Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 7 | 1 | -12.8 | 163.84 | 163.84 |
| 8 | 1 | -11.8 | 139.24 | 139.24 |
| 9 | 1 | -10.8 | 116.64 | 116.64 |
| 10 | 3 | -9.8 | 96.04 | 288.12 |
| 11 | 3 | -8.8 | 77.44 | 232.32 |
| 12 | 2 | -7.8 | 60.84 | 121.68 |
| 13 | 3 | -6.8 | 46.24 | 138.72 |
| 14 | 1 | -5.8 | 33.64 | 33.64 |
| 15 | 1 | -4.8 | 23.04 | 23.04 |
| 16 | 11 | -3.8 | 14.44 | 158.84 |
| 17 | 4 | -2.8 | 7.84 | 31.36 |
| 18 | 14 | -1.8 | 3.24 | 45.36 |
| 19 | 1 | -0.8 | 0.64 | 0.64 |
| 20 | 23 | 0.2 | 0.04 | 0.92 |
| 22 | 6 | 2.2 | 4.84 | 29.04 |
| 24 | 2 | 4.2 | 17.64 | 35.28 |
| 25 | 6 | 5.2 | 27.04 | 162.24 |
| 26 | 2 | 6.2 | 38.44 | 76.88 |
| 27 | 4 | 7.2 | 51.84 | 207.36 |
| 28 | 1 | 8.2 | 67.24 | 67.24 |
| 29 | 4 | 9.2 | 84.64 | 338.56 |
| 30 | 2 | 10.2 | 104.04 | 208.08 |
| 33 | 4 | 13.2 | 174.24 | 696.96 |
| $\bar{X} = 19.8$ | n=100 | | $\sum fd^2 = 3316$ | |

| | | | | |
|---|--|-------------------------------|------------------|--------|
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3rd Attempt) | | | | |
| Lighting | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยอดขาย | 5.79 | พาดเกต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d^2 | fd^2 |
| 46 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| 47 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 49 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| $\bar{X} (L) = 47$ | n=24 | | $\sum fd^2 = 13$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาสั่งซื้อ | 0.752 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{47(5.79)^2 + 19.8^2(0.752)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 42.39 | หรือ 43 พาดเกต ที่ 1 S.D. | 84.10% | |
| | 69.74 | หรือ 70 พาดเกต ที่ 1.645 S.D. | 95.00% | |
| | 84.79 | หรือ 85 พาดเกต ที่ 2 S.D. | 97.70% | |
| | 127.18 | หรือ 128 พาดเกต ที่ 3 S.D. | 99.90% | |

| | | | | |
|---|----------|------------------|---------|----------|
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3rd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | s- \bar{X} (d) | d^2 | fd^2 |
| 6 | 2 | -9.84 | 96.8256 | 193.6512 |
| 7 | 1 | -8.84 | 78.1456 | 78.1456 |
| 8 | 3 | -7.84 | 61.4656 | 184.3968 |
| 9 | 5 | -6.84 | 46.7856 | 233.928 |

| | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------------|----------|
| 10 | 3 | -5.84 | 34.1056 | 102.3168 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3rd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Order | | | | |
| Demand (s) | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 11 | 1 | -4.84 | 23.4256 | 23.4256 |
| 12 | 1 | -3.84 | 14.7456 | 14.7456 |
| 13 | 11 | -2.84 | 8.0656 | 88.7216 |
| 14 | 11 | -1.84 | 3.3856 | 37.2416 |
| 15 | 9 | -0.84 | 0.7056 | 6.3504 |
| 16 | 22 | 0.16 | 0.0256 | 0.5632 |
| 17 | 2 | 1.16 | 1.3456 | 2.6912 |
| 18 | 5 | 2.16 | 4.6656 | 23.328 |
| 20 | 8 | 4.16 | 17.3056 | 138.4448 |
| 21 | 5 | 5.16 | 26.6256 | 133.128 |
| 22 | 3 | 6.16 | 37.9456 | 113.8368 |
| 24 | 4 | 8.16 | 66.5856 | 266.3424 |
| 27 | 4 | 11.16 | 124.5456 | 498.1824 |
| $\bar{X} = 15.84$ | $n=100$ | | $\sum fd^2 = 2139.44$ | |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยอดขาย | 4.65 | พาลิต | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| Leadtime | Freq (f) | $s-\bar{X}$ (d) | d^2 | fd^2 |
| 81 | 1 | -2 | 4 | 4 |
| 82 | 2 | -1 | 1 | 2 |
| 83 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 85 | 2 | 2 | 4 | 8 |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|----|------------------|
| 86 | 2 | 3 | 9 | 18 |
| 87 | 1 | 4 | 16 | 16 |
| AVERAGE DEMAND \pm 50% (3rd Attempt) | | | | |
| Miscellaneous | | | | |
| S.D. of Leadtime | | | | |
| $\bar{X}(L) = 83$ | $n=24$ | | | $\sum fd^2 = 35$ |
| $\sigma_s =$ | $(\sqrt{\sum fd^2/n-1})$ | | | |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา สั่งซื้อ | 1.234 | | | |
| คำนวณสินค้าคงคลังสำรอง | $\sqrt{L(\sigma_d)^2 + S^2(\sigma_L)^2}$ | | | |
| | $\sqrt{83(4.65)^2 + 15.84^2(1.234)^2}$ | | | SL |
| สินค้าคงคลังสำรอง | 46.66 | หรือ 47 พาเลต ที่ 1 S.D. | | 84.10% |
| | 76.75 | หรือ 77 พาเลต ที่ 1.645 S.D. | | 95.00% |
| | 93.31 | หรือ 94 พาเลต ที่ 2 S.D. | | 97.70% |
| | 139.97 | หรือ 140พาเลต ที่ 3 S.D. | | 99.90% |