



การพัฒนาระบบการเติมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วย
เทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังด้วยผู้ส่งมอบ

นางสาวบัณฑิตา พงษ์ชีพ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา 2557

การพัฒนาระบบการเติมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วย
เทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังด้วยผู้ส่งมอบ

นางสาวบัณฑิตา พงษ์ชีพ วท.บ. (วัสดุศาสตร์)

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รศ. ดร.วัลย์ลักษณ์ อัครีรวงศ์)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(รศ. ดร.ธนัญญา วสุศรี)

..... กรรมการ
(ผศ. ดร.สรวิชัย เยาวสุวรรณไชย)

..... กรรมการ
(ดร.กนกพร เรียนเขมะนิยม)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากระบวนการเติมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วยเทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังด้วยผู้ส่งมอบ
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวบัณฑิตา พงษ์ชีพ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.ธัญญา วสุศรี
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การจัดการโลจิสติกส์
คณะ	บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์โครงสร้างระบบการเติมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน และรูปแบบระบบการเติมเต็มพัสดุที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ด้วยการใช้เทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังด้วยผู้ส่งมอบ หรือ Vendor Managed Inventory (VMI) โดยจะศึกษาประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของกระบวนการเติมเต็มปัจจุบันเปรียบเทียบกับแนวทางการบริหารที่ต้องการศึกษา 3 แนวทาง ได้แก่ 1) โครงสร้างการบริหารคลังพัสดุในอนาคตที่มีการกระจายอำนาจให้กับคลังพัสดุภาค 2) มีการนำแนวคิดในการนำเทคนิค VMI มาใช้กับกระบวนการจัดซื้อของคลังพัสดุภาคและการเติมเต็มพัสดุของคลังพัสดุหลัก และ 3) มีการนำเทคนิค VMI มาใช้กับการบริหารที่คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุดบริการ โดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena 10.0 เป็นเครื่องมือ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานด้านต่างๆ ของการทำงานในปัจจุบันของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กับแนวคิดในการปรับปรุงต่างได้ภายในเวลาอันสั้นด้วยตัวชี้วัด 4 ตัว ได้แก่ 1) พัตสดคงคลังรวม 2) ระยะเวลาทั้งหมดในซัพพลายเชน 3) ต้นทุนในการถือครองรวมกับต้นทุนขาดแคลนพัสดุ และ 4) ยอดในการซื้อด่วนหน้างาน

ผลจากการจำลองสถานการณ์ทั้ง 4 พบว่า ทั้ง 3 แนวทางการบริหารสามารถให้ประสิทธิภาพดีกว่ารูปแบบในปัจจุบัน โดยดัชนีชี้วัดด้านพัสดคงคลังรวมของรูปแบบการบริหารที่ 2 สามารถลดลงได้มากที่สุด 77.62% นอกจากนี้ค่าดัชนีชี้วัดด้านยอดซื้อด่วนหน้างาน ด้าน Holding and Shortage Cost และด้าน Total Supply Chain Time ของรูปแบบการบริหารที่ 3 สามารถลดลงได้สูงสุด 93.81%, 32.99% และ 71.11% ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการพัสดคงคลังโดยผู้ส่งมอบ / แบบจำลองสถานการณ์ / รัฐวิสาหกิจ

Thesis Title	Developing material replenishment system of Provincial Electricity Authority (PEA) with Vender Managed Inventory
Thesis Credits	12
Candidate	Miss Buntita Pongcheep
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Thananya Wasusri
Program	Master of Science
Department	Logistics Management
Faculty	Graduate School of Management and Innovation
Academic Year	2014

Abstract

This study aims to analyze the existing material replenishment system of Provincial Electricity Authority (PEA) and to develop new material replenishment systems to improve the existing efficiency by Vendor Managed Inventory (VMI). There were 3 alternatives that were 1) decentralizing the replenishment system to the regional warehouse 2) applying VMI to accommodate the purchasing and replenishment system for the regional warehouse and major warehouses and 3) applying VMI to facilitate the replenishment system on the regional warehouse, major warehouses and service warehouses. ARENA version 10 was utilized as a tool to simulate and compare the efficiency of the existing and alternative systems. Four key performance indicators were selected that are total inventory quantity, total supply chain time, holding and shortage costs, and urgent purchasing amounts at sites.

From the simulations' results, it was found that all the three alternatives can offer better performance comparing to the existing system. The highest percentage of total inventory reduction was achieved by the second alternative at 77.62%. At the same time, the third alternative can reduce urgent purchasing at sites, holding and shortage costs and total supply chain time by 93.81%, 32.99% and 71.11% respectively.

Keyword: Simulation / State enterprise / Vendor Managed Inventory (VMI)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากความกรุณาอย่างสูงของ รศ. ดร.ชนัญญา วสุศรี ที่สละเวลาในการให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาอันมีค่าในการทำวิทยานิพนธ์นี้เป็นอย่างดี เสมอมา รวมถึง รศ. ดร.วลัยลักษณ์ อัคริรวงศ์ ผศ. ดร.สรวิชัย เยาวสุวรรณ ไซย และ ดร.กนกพร เรียนเขมะนิยม ที่สละเวลาในการตรวจสอบ และชี้แนะข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์นี้ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ และผู้วิจัยขอขอบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค คุณกรรมศักดิ์ ชันท์ทอง คุณยสวินท์ รักราชการ และเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทุกท่านเป็นอย่างมากสำหรับโอกาสและความอนุเคราะห์ในการทำวิทยานิพนธ์นี้เป็นอย่างดี ทั้งด้านคำปรึกษาและข้อมูลสำคัญทั้งหมดที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายนี้ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนในการศึกษา ดูแลและให้กำลังใจข้าพเจ้าเสมอมา อีกทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ข้าพเจ้ามาทั้งหมด และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในสาขาการจัดการโลจิสติกส์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษาและเป็นการกำลังใจให้กันเป็นอย่างดี ประโยชน์อันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความเมตตา กรุณาของทุกท่านที่ได้กล่าวมาข้างต้น ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การจัดการซัพพลายเชน (Supply Chain Management)	4
2.2 การจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory management)	5
2.3 ระบบผลัก(Push) ระบบดึง(Pull)	11
2.4 Vendor Managed Inventory (VMI)	11
2.5 การบริหารคลังสินค้า	17
2.6 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)	18
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย	22
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	22
3.2 โครงสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	24
3.3 โครงสร้างการบริหารฝ่ายพัสดุ	24

หน้า

3.4	ประเภทบของการไฟฟ้า	26
3.5	คลังพัสดุ	27
3.6	วิธีการจัดซื้อจัดจ้าง	33
3.7	ศึกษารายการพัสดุที่สำคัญ	33
3.8	กระบวนการทางสถิติและการจำลองสถานการณ์	36
4.	ผลการดำเนินงานวิจัย	59
4.1	รายละเอียดลักษณะโครงสร้างการบริหาร	59
4.2	ผลการวิจัย	68
4.3	เปรียบเทียบผลการวิจัย	72
5.	สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ	77
5.1	สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	77
5.2	อภิปรายผลการวิจัย	79
5.3	ข้อเสนอแนะ	83
	เอกสารอ้างอิง	84
	ภาคผนวก	87
ก.	ข้อมูลดิบ	88
ข.	แบบจำลองสถานการณ์	100
ค.	ผลการตรวจสอบค่าจากการจำลองสถานการณ์	114
	ประวัติผู้วิจัย	119

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 แสดงหน้าที่ควบคุมและรับผิดชอบของแต่ละแผนกในกองคลังพัสดุ	26
3.2 10 อันดับของรายการพัสดุที่มียอดการซื้อสูงสุด (มกราคม 2553 – กันยายน 2556)	34
3.3 รายการพัสดุที่มียอดการซื้อสูงสุด ของคลังพัสดุในภาคอีสาน (มกราคม 2553 – กันยายน 2556)	35
3.4 ค่าการกระจายตัวของยอดกระจายพัสดุไปยังคลังหลัก	41
3.5 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อค่าน้ำงานสำหรับ As-Is และ To be 1	43
3.6 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อค่าน้ำงานสำหรับ To be 2 และ To be 3	45
3.7 ค่าการกระจายตัวของยอดจ่ายเข้างาน	47
3.8 ค่าการกระจายตัวอื่นๆ ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง	51
3.9 ระดับพัสดุถือครองเริ่มต้น	52
3.10 ระดับพัสดุถือครองสูงสุด-ต่ำสุด	53
4.1 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)	59
4.2 สรุปลักษณะการบริหารแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1)	62
4.3 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 (To be 2)	64
4.4 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3 (To be 3)	67
4.5 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ As-Is	70
4.6 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ To be 1	71
4.7 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ To be 2	71
4.8 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ To be 3	72
4.9 เปรียบเทียบค่าพัสดุกงคลังรวม	73
4.10 เปรียบเทียบค่ายอดซื้อค่าน้ำงาน	74
4.11 เปรียบเทียบค่าต้นทุนถือครองและต้นทุนขาดแคลน	75
4.12 เปรียบเทียบค่าเวลารวมทั้งซัพพลายเชน	76
5.1 สรุปค่าดัชนีชี้วัดทุกรูปแบบการบริหาร	79
5.2 สรุปค่าการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์ปัจจุบันกับการปรับปรุงรูปแบบต่างๆ	79
ก.1 รหัสคลังพัสดุที่ทำการศึกษา	89
ก.2 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุ	90

ตาราง	หน้า
ก.3 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดซื้อค่าน้ำงานของกองคลังพัสดุและ คลังพัสดุหลัก	92
ก.4 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุบริการ	94
ก.5 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดจ่ายพัสดุเข้างานของคลังพัสดุหลัก	96
ก.6 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดจ่ายพัสดุเข้างานของคลังพัสดุ บริการ	98
ค.1 ยอดกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุหรือคลังพัสดุภาคไปยังคลังพัสดุหลัก	115
ค.2 ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	115
ค.3 ยอดจ่ายพัสดุเข้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	117

รายการรูปประกอบ

รูป		หน้า
1.1	เครือข่ายการกระจายพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	2
2.1	การเชื่อมโยงของหน่วยต่างๆในซัพพลายเชน	4
2.2	ระบบต่อเนื่องหรือปริมาณการสั่งคงที่	9
2.3	ระบบช่วงเวลาหรือระยะเวลาการสั่งคงที่	9
2.4	สินค้าคงคลังระดับต่างๆ	10
2.5	ระบบการบริหารงานด้วย VMI ในธุรกิจค้าปลีก	12
2.6	SWOT ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับการใช้ VMI	13
2.7	ระบบการบริหารคลังพัสดุเมื่อนำ VMI มาใช้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	15
2.8	กระบวนการทำงานในการนำ VMI มาใช้ในการบริหารพัสดุลงคลัง	15
2.9	การทำงานในซัพพลายเชนทั่วไป เทียบกับซัพพลายเชนที่มีการใช้ VMI	16
2.10	การทำงานในซัพพลายเชนที่มีการใช้ fVMI	16
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	23
3.2	ฝั่งกลุ่มการบริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	24
3.3	ฝั่งการบริหารของฝ่ายพัสดุ	25
3.4	เครือข่ายคลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (ปัจจุบัน)	28
3.5	เครือข่ายคลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (สมบูรณ์)	29
3.6	การเชื่อมโยงซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน	30
3.7	การเชื่อมโยงซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเมื่อนำ VMI มาประยุกต์ใช้	31
3.8	ฝั่งเครือข่ายคลังพัสดุนำมาทำการศึกษา	32
3.9	กราฟยอดหมุนเวียนต่างๆ ของคลังพัสดุหลัก	36
3.10	กระบวนการทำงานปัจจุบันที่ทำการวิจัย	39
3.11	ตัวอย่าง Input Analyzer	41
3.12	กราฟยอดขายเข้างานที่เปลี่ยนแปลงไป (เมื่อไม่ได้กำหนดระดับพัสดุดั้งต้น)	55
3.13	กราฟยอดขายเข้างานที่เปลี่ยนแปลงไป (เมื่อกำหนดระดับพัสดุดั้งต้น)	56
3.14	ช่วงค่าในการ Validation	58
4.1	โครงสร้างการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)	59
4.2	กราฟระดับพัสดุลงคลังของการบริหารปัจจุบันจากการคำนวณ	61
4.3	โครงสร้างการบริหารแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1)	62

รูป	หน้า	
4.4	โครงสร้างการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 (To be 2)	64
4.5	กราฟระดับพัสดุกงคลังของการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3	66
4.6	กราฟระดับพัสดุกงคลังของการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)	68
4.7	กราฟระดับพัสดุกงคลังของการบริหารแบบปรับปรุงที่ 1	69
4.8	กราฟระดับพัสดุกงคลังของการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2	69
4.9	กราฟระดับพัสดุกงคลังของการบริหารแบบปรับปรุงที่ 3	70
4.10	Compare mean พัสดุกงคลังรวม	73
4.11	Compare mean ยอดซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	74
4.12	Compare mean Holding and Shortage cost	75
4.13	Total Supply Chain time	76
ข.1	ภาพรวมกระบวนการทำงานของการบริหารแบบ As-Is	101
ข.2	โมเดลจัดซื้อรายปีของการบริหารแบบ As-Is	102
ข.3	โมเดลกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุไปยังคลังพัสดุภาค และซื้อด่วนของการบริหารแบบ As-Is	102
ข.4	โมเดลการจัดสรรเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคให้แก่คลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is	103
ข.5	โมเดลการจ่ายเข้างานของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is	103
ข.6	โมเดลการซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is	103
ข.7	โมเดลการจ่ายเข้างานและรับการเติมเต็มพัสดุจากคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is	104
ข.8	โมเดลการซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุบริการของการบริหารแบบ As-Is	104
ข.9	ภาพรวมกระบวนการของการจำลองสถานการณ์ To be 1	105
ข.10	โมเดลจัดซื้อรายปีของการบริหารแบบ To be 1	105
ข.11	โมเดลกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุไปยังคลังพัสดุภาค และซื้อด่วนของการบริหาร To be 1	106
ข.12	โมเดลการจัดสรรเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคให้แก่คลังพัสดุหลักของการบริหาร To be 1	106
ข.13	โมเดลการจ่ายเข้างานของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 1	106
ข.14	โมเดลการซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดหลักของการบริหารแบบ To be 1	107

รูป	หน้า
ข.15 โมเดลการจ่ายเข้างานและรับการเติมเต็มพัสดุจากคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 1	107
ข.16 โมเดลการซื้อค่าน้ำมันงานของคลังพัสดุบริการของการบริหารแบบ To be 1	107
ข.17 ภาพรวมกระบวนการของการจำลองสถานการณ์ To be 2	108
ข.18 โมเดลเพื่อการเก็บข้อมูลรายปีของการบริหาร To be 2	108
ข.19 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการจัดซื้อของการบริหาร To be 2	109
ข.20 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคไปยังคลังพัสดุหลักของการบริหาร To be 2	109
ข.21 โมเดลการจ่ายเข้างานและซื้อค่าน้ำมันของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 2	110
ข.22 โมเดลการจ่ายเข้างานและรับการเติมเต็มพัสดุจากคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 2	110
ข.23 โมเดลการซื้อค่าน้ำมันงานของคลังพัสดุบริการของการบริหารแบบ To be 2	110
ข.24 ภาพรวมกระบวนการของการจำลองสถานการณ์ To be 3	111
ข.25 โมเดลเพื่อการเก็บข้อมูลรายปีของการบริหาร To be 3	111
ข.26 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการจัดซื้อของการบริหาร To be 3	112
ข.27 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการเพื่อออกคำสั่งเติมเต็มพัสดุและรับการเติมเต็มพัสดุ ของการบริหาร To be 3	112
ข.28 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุของคลังพัสดุภาคเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคไปยังคลังพัสดุหลักและบริการของการบริหาร To be 3	112
ข.29 โมเดลการจ่ายเข้างานและซื้อค่าน้ำมันของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 3	113

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

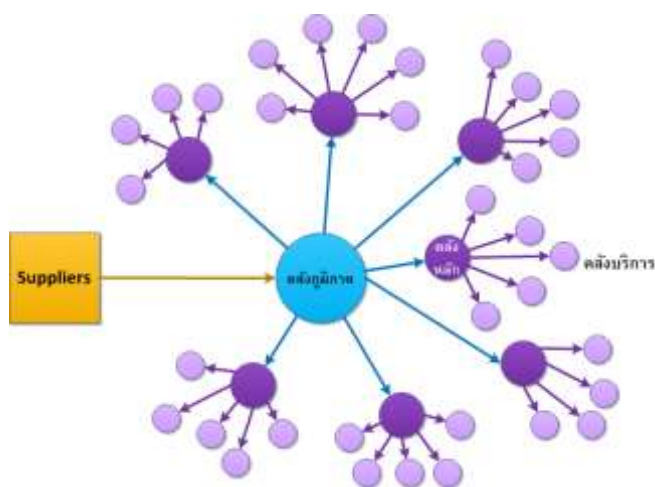
ระบบสาธารณูปโภคเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งสำหรับทุกประเทศ โดยเฉพาะระบบไฟฟ้าเนื่องจากเป็นระบบพื้นฐานที่ทำการสนับสนุนระบบสาธารณูปโภคอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ระบบไฟฟ้าที่ทั่วถึงและเพียงพอ นั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถสะท้อนถึงคุณภาพชีวิตของประชากร วัดความสามารถในการแข่งขัน กับนานาชาติและการเจริญเติบโตของประเทศได้ ทั้งยังเป็นข้อมูลหลักในการพิจารณาเลือกแหล่งผลิตของนักลงทุนอีกด้วย เพราะไฟฟ้าส่งผลโดยตรงกับต้นทุนการผลิตของสินค้าและค่าครองชีพของประเทศนั้นๆ ทั้งนี้โลกในยุคปัจจุบัน แต่ละประเทศมีการมุ่งเน้นให้มีการเจริญเติบโตและแข่งขันกัน มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคมคุณภาพชีวิต ในส่วนประชากรเองก็มีการขยายตัว อย่างต่อเนื่องเช่นกัน ทำให้แนวโน้มความต้องการใช้ไฟฟ้ามีปริมาณที่สูงขึ้นตามไปด้วย ประเทศไทย ก็เช่นกัน เนื่องจาก 74 จังหวัดหรือคิดเป็นร้อยละ 99 ของพื้นที่ทั่วประเทศอยู่ภายใต้การบริหารจัดการ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้บริการลูกค้ากว่า 15 ล้านราย ดังนั้นการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะส่งผลต่อต้นทุนไฟฟ้าที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟส่วนใหญ่ของประเทศ

ทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้มีการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดซื้อพัสดุต่างๆ ตามการใช้งาน เป็นรายปี โดยสามารถแบ่งบได้ 4 ส่วนคือ 1) งบลงทุน 2) โครงการ 3) งบผู้ใช้ไฟ และ 4) งบทำการ (ใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุ) ในส่วนของงบลงทุนและงบโครงการจะมีการวางแผนต่างๆ ไว้ล่วงหน้าจึง ไม่เกิดปัญหาด้านสินค้าคงคลังและการส่งมอบนัก แต่สำหรับงบผู้ใช้ไฟและงบทำการ ไม่สามารถ ทราบความต้องการล่วงหน้าได้ แม้จะสามารถนำสถิติมาพยากรณ์ความต้องการใช้ได้แต่มีความ คลาดเคลื่อนค่อนข้างสูงจึงยากต่อการวางแผนที่จะทำการจัดหาและกระจายพัสดุให้เหมาะสมได้ เนื่องจากทาง กฟภ. มีระยะเวลาในกระบวนการจัดซื้อจนถึงการรับพัสดุเข้าระบบเป็นเวลายาวนาน กว่า 6 เดือน จึงทำให้ต้องมีการสั่งซื้อล่วงหน้าเป็นเวลานานและจัดเก็บพัสดุลำดับจำนวนมากเพื่อรองรับ ความต้องการเหล่านี้ที่จำนวนมากเกินไปจะก่อให้เกิดปัญหาด้านต้นทุนรวมได้ โดยทาง กฟภ. ได้มี การสำรองพัสดุไว้สำหรับ Safety Stock เหลืออยู่ที่ 3 เดือน และข้อมูลจากรายงานงบแสดงฐานะ การเงิน ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2555 ในรายงานประจำปีของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคปี 2554 แสดงให้เห็น ว่ามูลค่าพัสดุลดเหลือสิ้นปี 2555 มีมูลค่ารวมกว่า 2,300 ล้านบาท จากสินทรัพย์หมุนเวียนทั้งหมดกว่า 67,000 ล้านบาท นอกจากนี้การสื่อสารที่ล่าช้าและไม่ทั่วถึงทำให้เกิดปรากฏการณ์แส้มา (Bullwhip effect) อาจเป็นผลจากการตัดสินใจสั่งซื้อโดยขาดการรับรู้ข้อมูลของจำนวนพัสดุทั้งระบบทำให้เกิด สินค้าคงคลังจำนวนมากหรือเกิดสภาวะขาดแคลนในบางรายการพัสดุ และจากความต้องการของผู้ใช้ ไฟฟ้าที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปีเป็นส่วนที่ส่งผลต่อการวางแผนจัดซื้อและกระจายพัสดุอย่างมาก

เนื่องจากมีความแปรปรวนค่อนข้างมาก จึงควรมีการนำการจัดการที่สามารถเพิ่มการเชื่อมโยงข้อมูลในการบริหารจัดการเพื่อลดผลจากปรากฏการณ์ดังกล่าวและสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการได้

การลดต้นทุนเป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งของการบริหารองค์กร โดยการลดปริมาณสินค้าที่ถือครองหรือจัดเก็บนั้นนับได้ว่าเป็นที่นิยมและสามารถทำได้ในหลายวิธี แต่ต้องรักษาระดับการให้บริการ (Service Level) ไว้ อันส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้บริโภค เนื่องจากระดับการให้บริการจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าหรือพัสดุเพียงพอส่งมอบมากน้อยเพียงใดเมื่อมีความต้องการของลูกค้าและอีกด้านที่ควรคำนึงถึงคือความแปรปรวนของความต้องการและการเติมเต็ม โดยอาจสามารถลดความแปรปรวนดังกล่าวได้ด้วยเทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังด้วยผู้ส่งมอบ หรือ VMI (Vendor Managed Inventory) ซึ่งมีแนวคิดในการแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับยอดขายและระดับสินค้าคงคลังระหว่างผู้ใช้กับผู้เติมเต็มสินค้า เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของ Information Flow ที่ส่งผลโดยตรงต่อการบริหารระดับสินค้าคงคลัง

โดยทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีโครงสร้างการบริหารการกระจายพัสดุที่สามารถรองรับการบริหารสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค VMI ในอนาคตได้ กล่าวคือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีคลังพัสดุภาคเป็นเสมือนศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งจะสามารถบริหารด้วยเทคนิค VMI โดย Supplier หรือที่เรียกว่า SMI (Supplier Managed Inventory) ได้ และมีคลังพัสดุหลัก คลังพัสดุบริการทำหน้าที่เป็นคลังสินค้าให้หน่วยงานต่างๆ ที่ต้องการใช้พัสดุในแต่ละพื้นที่ซึ่งสามารถบริหารสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค VMI โดยคลังพัสดุภาค



รูปที่ 1.1 เครือข่ายการกระจายพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างระบบการเดิมเต็มพัสดุ รวมถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการจัดเก็บพัสดุและการซื้อค่าน้ำงานของกองคลังพัสดุ คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- 2) เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบการเดิมเต็มพัสดุและบริหารพัสดุกองคลังด้วยเทคนิค VMI จากการจำลองสถานการณ์และทำการเปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานในปัจจุบันได้

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1) ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลจากคลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นพื้นที่แรกที่มีการดำเนินงานคลังพัสดุภาคได้สำเร็จ ประกอบด้วยคลังภาคที่จังหวัดนครราชสีมา คลังพัสดุหลัก 11 แห่ง และคลังพัสดุบริการ 22 แห่ง
- 2) ศึกษาในส่วนของผู้ใช้ไฟฟ้าเท่านั้น เนื่องจากเป็นงานส่วนที่มีความแปรปรวนและยากในการบริหารพัสดุกองคลัง
- 3) ทำการเลือกศึกษาพัสดุกุ่มสายไฟอลูมิเนียมดีเกิลยวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวน พีวีซี.750 โวลท์ 75 องศาเซลเซียส 50 ต.มม.มอก. 293 เนื่องจากมีมูลค่าการจัดซื้อสูงเป็นอันดับ 3 ของทั้งประเทศ คิดเป็น 6.74% ของมูลค่าในการจัดซื้อทั้งหมด
- 4) งานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาต้นทุนถือครองและต้นทุนจากการขาดแคลนพัสดุ โดยไม่รวมถึงต้นทุนการขนส่ง

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถทราบถึงกระบวนการทำงาน และผลการดำเนินงานของโครงสร้างระบบการเดิมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้
- 2) สามารถทราบแนวทางระบบการเดิมเต็มพัสดุและบริหารสินค้าคงคลังที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารคลังพัสดุได้
- 3) สามารถทราบถึงประโยชน์ที่จะได้รับ จากการนำระบบการเดิมเต็มพัสดุมารเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารคลังพัสดุได้ เช่น ลดต้นทุนสินค้าคงคลัง ลดระยะเวลาดำเนินงาน เป็นต้น

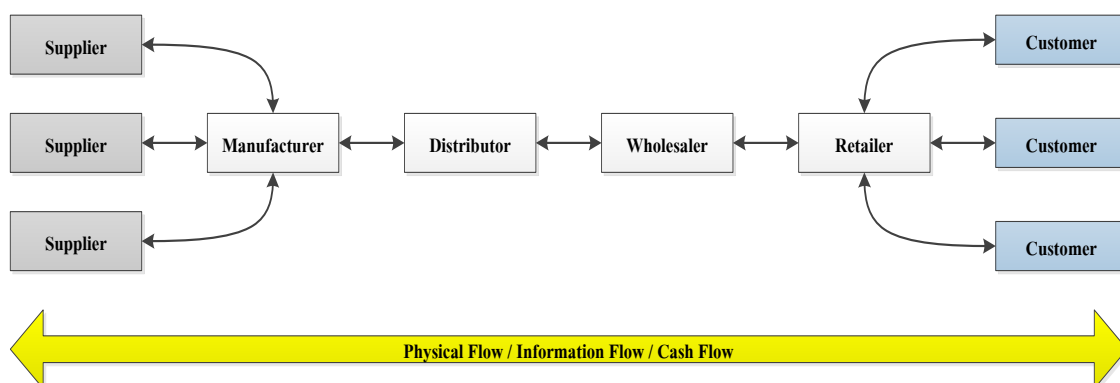
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 นี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยเรื่องนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำมาต่อยอดในการทำวิจัยในครั้งนี้ได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อหลักดังนี้

- 1) การจัดการซัพพลายเชน
- 2) การจัดการพัสดุคงคลัง
- 3) ระบบผลัก (Push) ระบบดึง (Pull)
- 4) Vendor Managed Inventory (VMI) and CRP (Continuous Replenishment Program)
- 5) การบริหารคลังสินค้า
- 6) การจำลองสถานการณ์ (Simulation)
- 7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการซัพพลายเชน (Supply Chain Management)

การจัดการซัพพลายเชนเริ่มเป็นที่รู้จักตั้งแต่ช่วงปี 1980s โดยมีผู้ให้คำนิยามไว้มากมาย แต่สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการซัพพลายเชน เป็นการบริหารในระดับกลยุทธ์ ตั้งแต่การออกแบบและการจัดการให้เกิดการไหลของวัตถุดิบสินค้าข้อมูล และการเงินภายในระบบซัพพลายเชนซึ่งประกอบด้วยหลายภาคส่วนที่ต้องมีการประสานงานกันทั้งภายในองค์กรและระหว่างองค์กร ตั้งแต่การจัดหาแหล่งวัตถุดิบ การผลิตและแปรรูป จัดเก็บ จนถึงการส่งมอบถึงมือลูกค้าให้เป็นไปอย่างคล่องตัวและเกิดประสิทธิภาพ ภายใต้ต้นทุนรวมที่เหมาะสมพร้อมทั้งจัดชั้นตอนหรือกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่สามารถสร้างคุณค่าในการส่งมอบให้แก่ลูกค้าด้วย โดยมุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (Customer) เป็นสำคัญ



รูปที่ 2.1 การเชื่อมโยงของหน่วยต่างๆในซัพพลายเชน

การจัดการกระบวนการย่อยต่างๆ ในซัพพลายเชนให้สามารถขับเคลื่อนได้ คือ การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management) ซึ่งไม่มีนิยามที่ตายตัว เนื่องด้วยการจัดการโลจิสติกส์นี้ต้องมีความยืดหยุ่นสูงสามารถเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับแต่ละระบบ แต่ละบริษัท และแต่ละสินค้าได้ อย่างไรก็ตามยังคงมีความสัมพันธ์หนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง (Rushton และคณะ, 2551)

$$\text{Logistics} = \text{Supply} + \text{Materials Management} + \text{Distribution}$$

จากความสัมพันธ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่า โลจิสติกส์เป็นการจัดการที่ครอบคลุมถึงกิจกรรมการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ รวบรวม และการกระจาย โดยเฉพาะวัตถุดิบและสินค้า รวมถึงข้อมูลและการบริการด้วย ตั้งแต่ต้นน้ำ(แหล่งวัตถุดิบ)จนถึงปลายน้ำ(ลูกค้าหรือผู้บริโภค) โดยกิจกรรมต่างๆ นี้ต้องมีการวางแผนหรือออกแบบ และควบคุมให้มีการทำงานระหว่างกระบวนการได้อย่างต่อเนื่อง และให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด รวมถึงการตอบสนองให้ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด ซึ่งสามารถแบ่งกิจกรรมโลจิสติกส์เชิงบูรณาการได้เป็น 3 ส่วน (วิทยา สุหฤตดำรง, 2551) ได้แก่

- 1) Inbound Logistics คือ โลจิสติกส์ขาเข้าหมายถึงการจัดการวัตถุดิบและสินค้าที่เข้าสู่องค์กรหรือหน่วยงาน ทั้งการจัดหาและการขนส่ง
- 2) Manufacturing Logistics คือ โลจิสติกส์การผลิต หมายถึง การจัดการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ภายในโรงงานหรือบริษัท
- 3) Outbound Logistics คือ โลจิสติกส์ขาออกหมายถึงการจัดการสินค้าและข้อมูลที่ส่งออกจากองค์กรหรือหน่วยงาน โดยเฉพาะการจัดเก็บและการขนส่งเพื่อให้ถึงมือลูกค้า

โดยกิจกรรมโลจิสติกส์ที่ทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้ความสำคัญในการพัฒนาเป็นหลัก ได้แก่ การขนส่ง(Transportation) การบริหารสินค้าคงคลัง(Inventory Management) และการบริหารจัดการคลังสินค้า(Warehousing and Storage) ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักที่ส่งผลต่อต้นทุนรวมได้อย่างเห็นได้ชัด

2.2 การจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory management)

2.2.1 ความสำคัญของการบริหารสินค้าคงคลัง

คุณสมบัติสำคัญของธุรกิจที่ทำให้สามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นๆ ได้ คือ การเป็นที่ต้องการของลูกค้า และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในระดับที่มากกว่าหรือเท่ากับที่ลูกค้าคาดหวังไว้ ไม่ว่าธุรกิจนั้นจะเป็นการผลิต การจัดซื้อจัดหาเพื่อจำหน่ายให้แก่ลูกค้า หรือการบริการก็ตาม ล้วนต้องผ่านกระบวนการมากมายแตกต่างกันไปแล้วแต่ธุรกิจ ซึ่งการบริหารให้กระบวนการต่างๆ เหล่านี้ให้

ดำเนินไปได้อย่างสอดคล้องกันทั้งด้านเวลา ปริมาณและคุณภาพ ภายใต้ต้นทุนที่เหมาะสมนั้นเป็นสิ่งที่ยากและซับซ้อนเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีปัจจัยหลายด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและไม่สามารถควบคุมได้ รวมถึงเหตุการณ์เหนือความคาดหมายอีกมากมายที่จะนำมาซึ่งความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบและบริหารให้เกิดการดำเนินการได้อย่างราบรื่นและลดผลกระทบจากความแปรปรวนและความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นทั้งจากปัจจัยภายในและภายนอกให้ได้มากที่สุด ซึ่งหนึ่งในการบริหารที่เป็นที่นิยมคือ “การบริหารสินค้าคงคลัง” กล่าวคือ การสำรองสินค้าหรือวัตถุดิบคงคลังไว้เพื่อประโยชน์ในหลากหลายด้าน อาทิเช่น การลดต้นทุนการสั่งซื้อ ช่วยในการบริหารการผลิตให้เป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและเพื่อให้สามารถรองรับความต้องการที่มากกว่ากำลังการผลิต เป็นต้น

ทั้งนี้การมีสินค้าคงคลังนั้นก่อให้เกิดต้นทุนการถือครองสินค้า ซึ่งจะแปรผันตามระยะเวลาการถือครอง กล่าวคือ ยิ่งถือครองนานยิ่งมีต้นทุนสูง นอกจากนี้การถือครองสินค้าเป็นเวลานานเกินความจำเป็นยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าและวัตถุดิบที่ได้จัดเก็บไว้ด้วย ซึ่งจะเสื่อมคุณภาพไปตามกาลเวลาและสภาพการเก็บรักษา ทำให้ไม่สามารถนำของที่จัดเก็บนั้นแปลงเป็นรายได้ตามที่ต้องการได้อีกต่อไป ยิ่งหากเป็นเช่นนั้นในระยะเวลายาวนานหรือในปริมาณมากย่อมส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องทางการเงินของธุรกิจนั้นๆ ได้ ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการใช้ การเก็บรักษาได้อย่างถูกต้องและสามารถเติมเต็มได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากเป็นการลดต้นทุนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมแล้ว ยังเป็นการใช้ประโยชน์จากการมีสินค้าคงคลังได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งผลต่อขีดความสามารถทางการแข่งขันของธุรกิจ

ไพบุลย์ กิจวรวิทย์ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า “หน้าที่ของการควบคุมสินค้าคงคลัง คือ การสนับสนุนกิจกรรมของธุรกิจด้วยการทำให้เป้าหมาย 3 อย่างบรรลุผลสูงสุด ได้แก่ การบริการลูกค้า ต้นทุนของสินค้าคงคลัง และต้นทุนการดำเนินงาน”

2.2.2 ความจำเป็นในการถือครองสินค้าคงคลัง

ในแต่ละองค์กรมีสาเหตุในการถือครองสินค้าคงคลังแตกต่างกันไป จึงมีความจำเป็นที่ต้องทราบและเข้าใจถึงสาเหตุเหล่านั้น เพื่อให้สามารถวางแผนและบริหารได้อย่างตรงเป้าหมาย โดยสาเหตุที่สำคัญที่สุดคือการถือครองสินค้าคงคลังเพื่อเป็นสินค้าสำรองหรือ “กันชน” (Buffer) ระหว่างอุปสงค์และอุปทานที่มีความแปรปรวน โดยสาเหตุอื่นๆ สามารถสรุปได้ดังนี้ (Rushton และคณะ, 2551)

- 1) เพื่อลดต้นทุนในการผลิตในการติดตั้งและดำเนินการผลิตด้วยเครื่องจักรแต่ละครั้งนั้นมีต้นทุนสูง การผลิตในจำนวนครั้งละมากๆ จึงเป็นการลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลงได้ แต่ต้องพิจารณาประกอบกับต้นทุนจัดเก็บและถือครองสินค้าคงคลังด้วย

2) เพื่อรองรับความแปรปรวนของอุปสงค์ อุปสงค์หรือความต้องการนั้นมักมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะสินค้าขาดแคลนจึงจำเป็นต้องรักษาสินค้าคงคลังสำรองไว้ระดับหนึ่ง

3) เพื่อรองรับเวลาในการจัดหาวัตถุดิบ (เวลานำ) ในช่วงต่างๆ เนื่องจากการจัดส่งจากผู้จัดส่งวัตถุดิบหรือสินค้านั้นอาจเกิดปัญหากับสินค้าไม่ตรงความต้องการ เสียหาย และความล่าช้าได้

4) ต้นทุนในการจัดซื้อ เนื่องจากการดำเนินการสั่งซื้อแต่ละครั้งนั้นมีค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุน การถือครองสินค้าคงคลังเพิ่มเติม สามารถช่วยลดจำนวนรอบการสั่งซื้อลงได้ แต่ทั้งนี้ต้องทำการเปรียบเทียบกับต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลังด้วย โดยอาจใช้หลักการคำนวณปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดสุด (Economic Order Quantity : EOQ)

5) เพื่อฉวยโอกาสส่วนลดจากปริมาณการสั่งซื้อ เนื่องจากสินค้าบางชิ้นจะมีราคาต่อหน่วยถูกลงเมื่อซื้อในปริมาณมาก

6) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลอาจมีสาเหตุจากอุปสงค์หรือความต้องการสินค้าดังกล่าวมีระดับสูงในบางช่วงเวลาเท่านั้นหากต้องการรองรับการเปลี่ยนแปลงและยังคงรักษาระดับการผลิตไปด้วยนั้น ต้องมีการวางแผนผลิตเพื่อเก็บสะสมสินค้าไว้สำหรับช่วงที่มีความต้องการสูงหรือสาเหตุจากอุปทานสูงในบางช่วงเวลา เช่น ช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว

7) เพื่อจะรองรับการเปลี่ยนแปลงหรือการแก่งราคาดัชนีเนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น ราคาตลาดโลก และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ทำให้บางบริษัทจะทำการซื้อปริมาณมาก เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคดังกล่าว

8) เพื่อช่วยให้การผลิตและปฏิบัติการกระจายสินค้าราบรื่นมากขึ้นโดยการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อแยกกิจกรรมทั้งสองออกจากกัน

9) เพื่อการให้บริการลูกค้าได้ทันที เพื่อเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันโดยการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันที

10) เพื่อลดความล่าช้าในการผลิตที่เกิดจากการขาดชิ้นส่วนอะไหล่การมีอะไหล่สำรองจะช่วยลดการหยุดงานในกรณีที่เครื่องจักรเกิดปัญหาได้

11) งานระหว่างผลิตเป็นส่วนช่วยในกระบวนการผลิตระหว่าง 2 กระบวนการ

2.2.3 ประเภทของสินค้าคงคลัง (Type of Inventory)

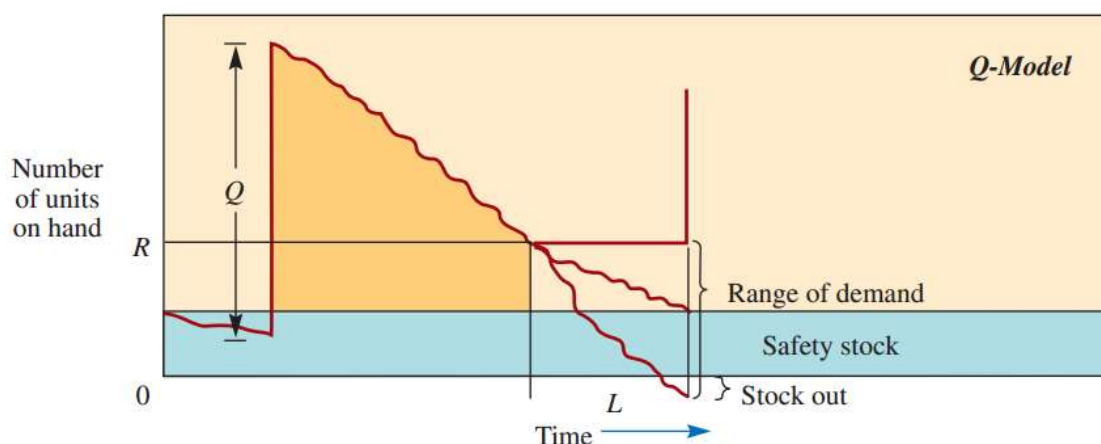
สินค้าคงคลังที่หมุนเวียนอยู่ภายในซัพพลายเชนนั้น สามารถอยู่ในทุกส่วนของซัพพลายเชนได้และสามารถอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันซึ่งส่งผลต่อการจัดการที่ต่างกันด้วย ประเภทของสินค้าคงคลังประกอบด้วย 5 ประเภทหลัก ดังนี้ (ธนัญญา วสุศรี, 2552)

- 1) สินค้าคงคลังในรูปแบบวัตถุดิบ (Raw Material Inventory) เพื่อป้อนเข้าสู่กระบวนการแปรรูป การผลิตรวมถึงการประกอบ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการดังกล่าวข้างต้นจะได้สินค้าสำเร็จรูป สินค้าสำเร็จรูปหรือบริการ
- 2) สินค้าคงคลังที่อยู่ระหว่างการผลิตหรือแปรรูป (Work-In Process Inventory : WIP) เป็นสินค้าคงคลังที่อยู่ในระหว่างกระบวนการผลิตหรือแปรรูป
- 3) สินค้าคงคลังที่อยู่ในรูปแบบสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods Inventory) เป็นสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตและแปรรูปจนเสร็จสิ้น สามารถจำหน่ายให้แก่ลูกค้าได้
- 4) สินค้าคงคลังที่อยู่ระหว่างการกระจายสินค้า (Distribution Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่อยู่ในขั้นตอนการกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าหรือผู้บริโภคซึ่งอาจหมายถึงลูกค้าปลายทางหรือผู้ที่นำสินค้าดังกล่าวไปเข้าสู่กระบวนการต่อไป
- 5) สินค้าคงคลังสำหรับการซ่อมบำรุง (Maintenance and Repair Operation Inventory) เป็นสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนต่างๆ ไว้สำหรับซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตหรือแปรรูป

2.2.4 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง เป็นระบบที่ใช้เพื่อบริหารและควบคุมปริมาณและระยะเวลาในการสั่งซื้อ สามารถแบ่งได้ 2 ระบบหลัก ดังนี้ (บรรหาญ ลิลา, 2553)

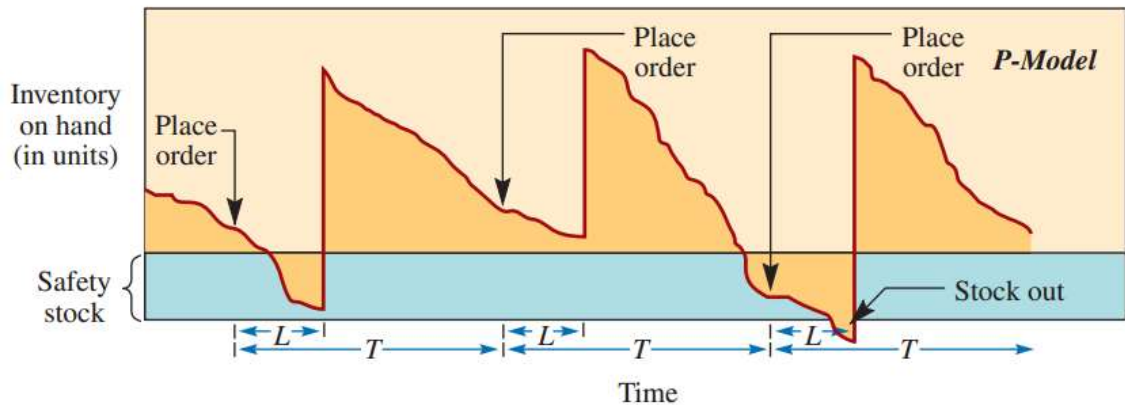
- 1) ระบบต่อเนื่องหรือปริมาณการสั่งคงที่ (Continuous or Fixed Order Quantity System) เป็นระบบที่ให้ความสำคัญกับระดับสินค้าคงคลัง โดยจะมีการกำหนดระดับสินค้าที่ต้องมีการสั่งซื้อหรือ Re-Order Point



รูปที่ 2.2 ระบบต่อเนื่องหรือปริมาณการสั่งคงที่

ที่มา : Jacobs และ Chase (2008)

2) ระบบช่วงเวลาหรือระยะเวลาการสั่งซื้อที่ (Periodic or Fixed Time Period System) เป็นระบบที่ให้ความสนใจกับระยะเวลา คือมีการสั่งซื้ออย่างสม่ำเสมอ เช่น ทุกๆต้นสัปดาห์ หรือ 15 วัน เมื่อถึงกำหนดจึงมีการสั่งซื้อให้มีระดับสินค้าตามที่กำหนดไว้

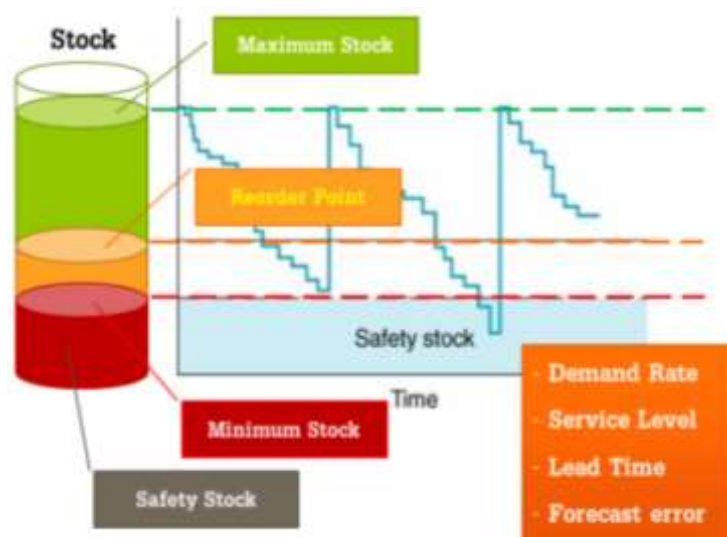


รูปที่ 2.3 ระบบช่วงเวลาหรือระยะเวลาการสั่งซื้อที่

ที่มา : Jacobs และ Chase (2008)

2.2.5 ระดับสินค้าคงคลัง (Inventory Level)

ระดับสินค้าคงคลังเปรียบเหมือนระดับน้ำที่มีการปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาเนื่องจากเกิดการหมุนเวียนสินค้าคงคลังจากการนำสินค้าออกไปเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและการเติมเต็มสินค้าเข้าสู่ระบบ โดยระดับสินค้าคงคลังของแต่ละองค์กรจะประกอบด้วยระดับที่สำคัญ 3 ระดับ ดังนี้



รูปที่ 2.4 สินค้าคงคลังระดับต่างๆ

- 1) Maximum Stock : ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดที่สามารถจัดเก็บได้
- 2) Re-Order Point : ระดับสินค้าคงคลังที่ต้องมีการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต โดยจุดสั่งซื้อนี้จะเป็นการกำหนดด้วยเวลาหรือกำหนดด้วยระดับสินค้าคงคลังขึ้นอยู่กับรูปแบบของระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง
- 3) Minimum Stock : ระดับสินค้าคงคลังน้อยที่สุดที่สามารถมีได้โดยระดับ Minimum Stock มักมีระดับใกล้เคียงหรือระดับเดียวกับ Re-Order Point ซึ่งระดับ Minimum Stock มีผลโดยตรงกับปริมาณ Safety Stock ซึ่งมีหน้าที่ในการลดผลกระทบที่เกิดจากการขาดแคลนสินค้าเนื่องจากระดับความต้องการมักมีความแปรปรวนอยู่เสมอ

โดยระดับสินค้าคงคลังของสินค้าแต่ละประเภทและแต่ละองค์กรมีความแตกต่างกัน แต่ละระดับสินค้าคงคลังนั้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 4 ด้าน ดังนี้

- 1) Demand Rate คือ อัตราความต้องการใช้สินค้านั้นๆ ของลูกค้ารวมถึงการนำเข้าสู่ระบบการผลิต
- 2) Service Level คือ ระดับการให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยหมายถึงความน่าจะเป็นที่สามารถมีสินค้าตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ หากมีระดับ Service Level สูงส่งผลต่อปริมาณการสำรองสินค้าอาจสูงไปด้วย
- 3) Lead Time คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเติมเต็มสินค้า
- 4) Forecast Error คือ ระดับความแม่นยำในการพยากรณ์ความต้องการ

นอกจากปัจจัยหลักทั้ง 4 ที่ส่งผลกระทบต่อระดับสินค้าคงคลังแล้ว ยังต้องพิจารณาประกอบกับความแปรปรวนของปัจจัยนั้นๆ ด้วย เช่น ความต้องการของลูกค้า ระยะเวลาในการเติมเต็ม และคุณสมบัติของสินค้า เป็นต้น ดังนั้นการลดความแปรปรวนของปัจจัยดังกล่าว จะเป็นการรักษา Service Level ให้อยู่ในระดับสูงได้โดยสามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังลง ซึ่งการลดความแปรปรวนของปัจจัยต่างๆ นั้นมีได้หลายเทคนิค อาทิเช่น VMI, Risk Pooling และ MRP เป็นต้น

2.3 ระบบผลัก(Push) ระบบดึง(Pull)

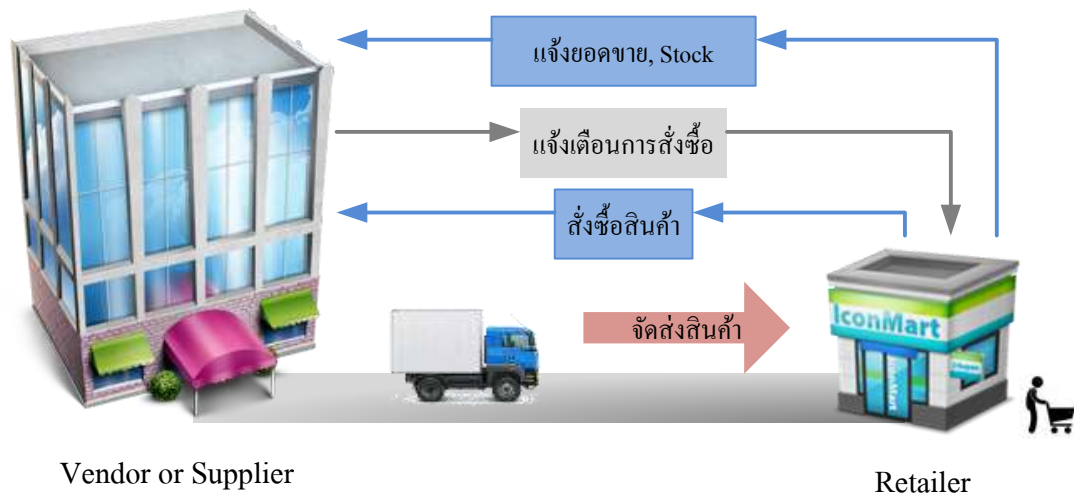
ระบบดึง (Pull) เริ่มเป็นที่รู้จักจากระบบ Kanban ของ Toyota ที่ได้รับการยอมรับถึงประสิทธิภาพที่ดีขึ้นจากการนำระบบดึงมาใช้ โดย วิทยา สุหฤทธดำรง และคณะ (2010) ได้กล่าวว่า “ระบบดึง คือ ระบบที่งานถูกปล่อยออกมาตามสถานะของระบบ ดังนั้นโดยปกติแล้วจึงเป็นการจำกัดจำนวน WIP และระบบผลัก (Push) คือ ระบบที่งานถูกปล่อยออกมาโดยไม่ขึ้นอยู่กับสถานะของระบบจึงไม่ได้จำกัดจำนวน WIP” ซึ่งระบบดึงส่งผลดังนี้

- 1) ต้นทุนลดลง
- 2) คุณภาพดีขึ้น
- 3) การบริการลูกค้าดีขึ้น
- 4) ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น

2.4 Vendor Managed Inventory (VMI)

Waller และคณะ (1999) ได้กล่าวว่าแนวคิด Vendor Managed Inventory หรือ VMI เป็นแนวคิดหนึ่งในการบริหารสินค้าคงคลังที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในการนำมาพัฒนาประสิทธิภาพของซัพพลายเชน แนวคิดนี้ได้ถูกริเริ่มในธุรกิจค้าปลีกคือ Wal-Mart เป็นผู้จำหน่ายกับผู้ผลิตหรือผู้ส่งมอบคือ Procter&Gamble หรือ (P&G) โดยเน้นการตอบสนองอย่างรวดเร็วจนเป็นปัจจัยที่ทำให้อุตสาหกรรมค้าปลีกประสบความสำเร็จได้

VMI นี้มีแนวคิดหลักในการให้ผู้ส่งมอบ (Vendor) เป็นผู้บริหารสินค้าคงคลังให้กับลูกค้า เป็นการช่วยลดภาระการบริหารให้แก่ลูกค้า ทำให้ลูกค้าสามารถทุ่มเทพลังงานพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันหลักขององค์กรได้อย่างเต็มที่ เป้าหมายเพื่อลดกิจกรรมและการดำเนินงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non Value-added)



รูปที่ 2.5 ระบบการบริหารงานด้วย VMI ในธุรกิจค้าปลีก

การบริหารด้วยแนวคิดนี้เน้นการตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว (Waller, 1999) และเพิ่มประสิทธิภาพในการไหลของข้อมูล (Information Flow) โดยผู้ผลิตหรือผู้ส่งมอบ (Vendor) จะได้รับทราบข้อมูลยอดขายและยอดสินค้าคงเหลือของลูกค้า และทางผู้ส่งมอบจะทำการเติมเต็มสินค้าเมื่อระดับสินค้าคง

คลังของลูกค้านำลดลงถึงจุดสั่งซื้อที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเติมเต็มได้อย่างต่อเนื่อง และเกิดประโยชน์อีกมากมาย โดยการนำ VMI มาใช้นั้นส่งผลดีหลักได้ดังนี้ได้แก่

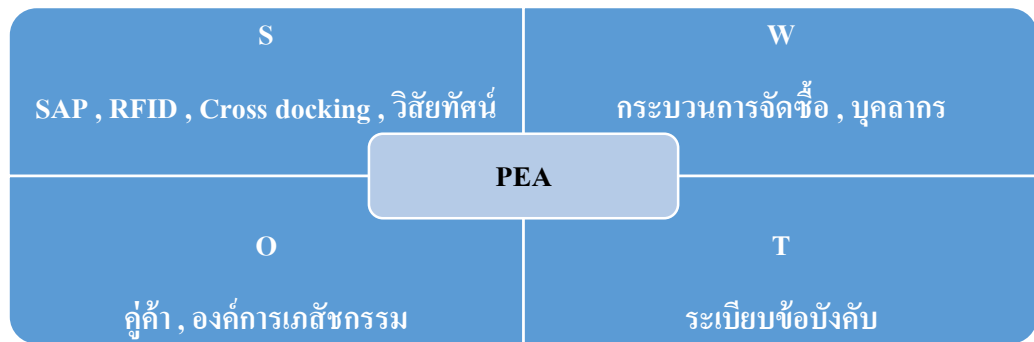
- 1) เพิ่มความสามารถในการมองเห็นระดับสินค้าภายในระบบ
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพในซัพพลายเชน
- 3) ระดับสินค้าคงคลังลดลง ทั้งในส่วนของผู้ผลิต และลูกค้า
- 4) ลดเวลาในการดำเนินงานและจัดการคำสั่งซื้อ
- 5) เพิ่มระดับการให้บริการลูกค้า
- 6) ลดต้นทุนในการถือครองสินค้า และขนส่ง

ทั้งนี้แนวคิด VMI นั้นสามารถทำให้ข้อมูลสามารถสื่อสารกันทำให้สามารถพยากรณ์ความต้องการวางแผนการผลิต การจัดเก็บ และการจัดส่งสินค้าได้ดีขึ้น เพิ่มระดับ Inventory Turn ทั้งยังสามารถเพิ่มยอดขายเนื่องจากระดับการบริการลูกค้าปลายทางดีขึ้นและช่วยลดปัญหาการเก็บสินค้าในปริมาณเกินความจำเป็น รวมถึงลดปริมาณสินค้าเก่าที่ไม่สามารถขายได้ทั้งในส่วนของผู้ผลิตและศูนย์กระจายสินค้าของผู้ค้าปลีก นอกจากนี้ทางผู้ผลิตยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ พยากรณ์ และวางแผนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น สามารถลดปรากฏการณ์ Bullwhip Effect รวมถึงต้นทุนต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

ในปัจจุบัน ระบบ VMI ได้นำมาประยุกต์ใช้กับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ ได้แก่ Barcode, RFID, EDI และ POS เป็นต้น ทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลได้รวดเร็วและเป็นปัจจุบันยิ่งขึ้น อาทิเช่น POS สามารถแจ้งยอดขายในระบบได้ทันทีที่เกิดการขายสินค้าออกไปและมีการสแกน Barcode และสามารถประมวลยอดสินค้าคงเหลือได้ทันทีเช่นกัน ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้สามารถช่วยให้ขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นลดลงได้เป็นอย่างดี

2.4.1 SWOT ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในการนำ VMI มาใช้

จากงานวิจัยเรื่อง แนวทางการประยุกต์ใช้ VMI กับรัฐวิสาหกิจ ของนิพนธ์ อุตัยแสงไพศาล (2554) ได้ทำการสอบถามทั้งทางรัฐวิสาหกิจและลูกค้าถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อนำระบบ VMI มาใช้ พบว่ารัฐวิสาหกิจของไทยนั้นสามารถที่จะนำ VMI มาประยุกต์ใช้ได้ เห็นได้จาก SWOT ของรัฐวิสาหกิจดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.6 SWOT ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับการใช้ VMI
ที่มา: นวัตกรรม อุทัยแสงไพศาล (2554)

1. จุดแข็ง (Strength)

- 1) กฟภ. มีการใช้ระบบ ERP คือ SAP ในด้านการรวบรวมแต่ถ่ายโอนข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับองค์กรใหญ่
- 2) มีการนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาใช้ เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว และแม่นยำในการบันทึกข้อมูลของพัสดุที่มีการเคลื่อนไหว และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น
- 3) ได้มีการนำเทคนิค Cross docking มาใช้ในการกระจายพัสดุจากคลังพัสดุภาค เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและลดการถือครองพัสดุได้มากขึ้น
- 4) องค์กรมีวิสัยทัศน์และแนวนโยบายในการพัฒนาองค์กรด้านคุณภาพและบริการ โดยให้ความสนใจพัฒนาระบบโลจิสติกส์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงานและลดต้นทุน ทาง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จึงมีโครงการในการพัฒนาด้านโลจิสติกส์อย่างต่อเนื่องหลายโครงการ อาทิเช่น โครงการจัดตั้งคลังพัสดุภาค โครงการพัฒนาการบริหารด้านการขนส่ง การจัดมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

2. จุดอ่อน (Weakness)

- 1) กระบวนการจัดซื้อ มีระยะเวลาดำเนินการที่ยาวนานมากถึงประมาณ 6 เดือน ไม่สอดคล้องกับการกระจายพัสดุที่ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน และความต้องการมีความแปรปรวนโดยเฉพาะในส่วนของงบผู้ใช้ไฟ ทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนพัสดุได้เสมอ และเพื่อลดปัญหาขาดแคลนพัสดุจึงต้องทำการจัดเก็บพัสดุเป็นจำนวนมาก
- 2) บุคลากรที่ปฏิบัติงานยังขาดความสามารถด้านระบบสารสนเทศ ทำให้ข้อมูลที่มีในระบบขาดคุณภาพ เกิดความผิดพลาด ขาดต่อการนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
- 3) บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจในการบริหารและดำเนินงานภายใต้แนวคิดการจัดการซัพพลายเชนและโลจิสติกส์

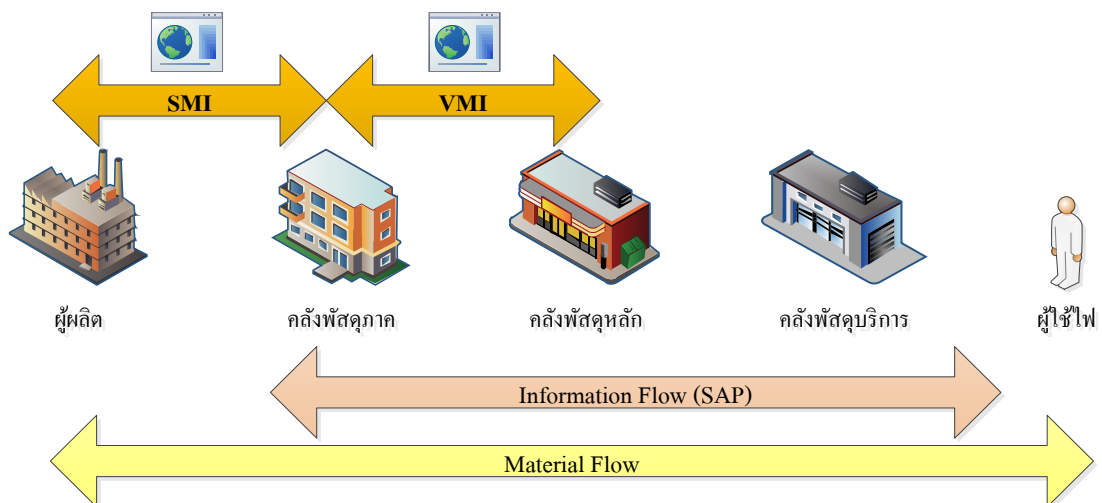
3. โอกาส (Opportunity)

- 1) รัฐวิสาหกิจเป็นลูกค้ารายใหญ่ทำให้คู่ค้ามีความมั่นใจและยอมลงทุนเพื่อพัฒนาร่วมกันได้
- 2) มีหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่สามารถนำ VMI มาใช้ได้สำเร็จ คือ องค์การเคหะชุมชน จึงมีความเป็นไปได้ว่าหน่วยงานรัฐวิสาหกิจอย่างเช่นการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะประสบความสำเร็จได้เช่นกัน

4. อุปสรรค (Threats)

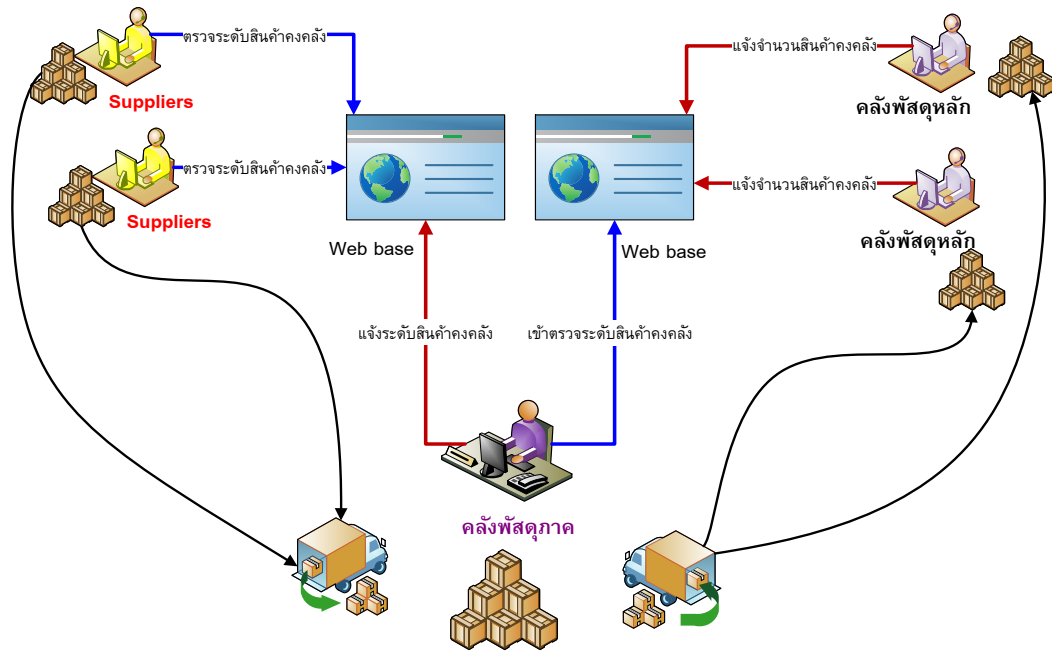
ระเบียบข้อบังคับต่างๆใน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการจัดซื้อไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้ VMI

แต่ทั้งนี้การปรับปรุงแก้ไขระเบียบเกี่ยวกับการจัดซื้อในอนาคตนั้นสามารถทำได้ และแนวทางการพัฒนาของการไฟฟ้าส่วนภูมิกานั้นมีความสอดคล้องอย่างยิ่งในการนำเทคนิค VMI มาพัฒนาระบบการจัดซื้อและระบบการบริหารพัสดุคงคลังของทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งจะมีโครงสร้างการบริหารเบื้องต้นที่คาดหวัง ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.7 ระบบการบริหารคลังพัสดุเมื่อนำ VMI มาใช้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

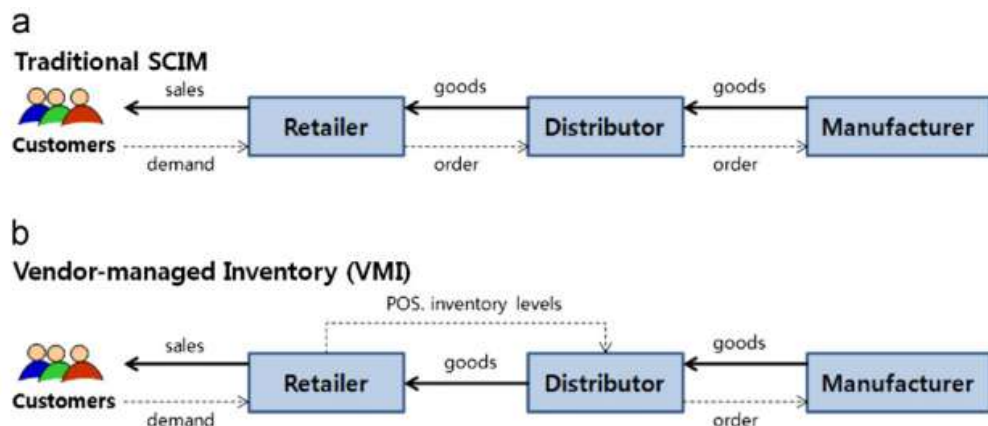
โดยกระบวนการทำงานเมื่อนำเทคนิค VMI มาใช้จะมุ่งเน้นการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันให้มากยิ่งขึ้นผ่านระบบสารสนเทศ ที่มีความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำ ดังรูปที่ 2.7



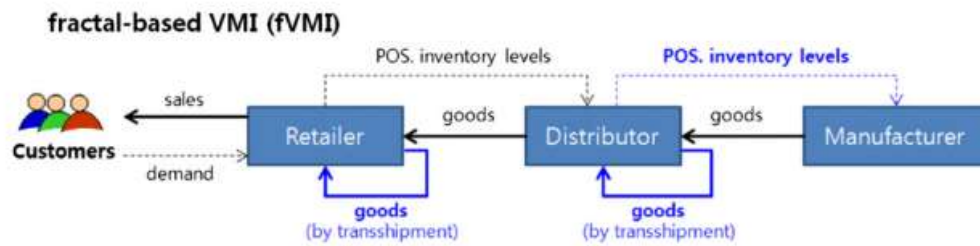
รูปที่ 2.8 กระบวนการทำงานในการนำ VMI มาใช้ในการบริหารพัสดุลคลัง

2.4.2 fVMI (Fractal-based Vendor Managed Inventory)

ผลงานวิจัยของ Kwangyeol Ryu และคณะในปี ค.ศ. 2013 ที่ได้มีแนวคิดในการพัฒนา VMI ให้เกิดความสะดวกคล่องกับระบบซัพพลายเชนที่เป็นจริงมากยิ่งขึ้น โดยการนำเทคนิค VMI มาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลังระหว่างหน่วยงานมากกว่า 1 จุด เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการทำ fVMI กับ VMI โดยทั่วไปแล้ว พบว่าการนำแนวคิด fVMI มาใช้จะสามารถทำให้ต้นทุนในซัพพลายเชนนั้นลดลงได้ในทุนหน่วย ได้แก่ ผู้ผลิต ศูนย์กระจายสินค้า และผู้ค้าปลีก แม้อยู่ภายใต้ความแปรปรวนสูง



รูปที่ 2.9 การทำงานในซัพพลายเชนทั่วไป เทียบกับซัพพลายเชนที่มีการใช้ VMI
ที่มา : Ryu และคณะ (2013)



รูปที่ 2.10 การทำงานในซัพพลายเชนที่มีการใช้ fVMI

ที่มา : Ryu และคณะ (2013)

2.5 การบริหารคลังสินค้า

2.5.1 Warehousing and Storage(การบริหารคลังสินค้า และการจัดเก็บ)

Warehousing and Storage นับเป็นกิจกรรมโลจิสติกส์ที่มีความสำคัญ การเพิ่มประสิทธิภาพของซัพพลายเชนมีหลากหลายเทคนิควิธี หนึ่งในเทคนิคที่เป็นที่นิยมใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้านการขนส่ง การบริหารสินค้าคงคลัง และการบริหารคลังสินค้า สามารถลดต้นทุนได้ คือ การมีศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center; DC) ซึ่งมีหน้าที่ในการรวบรวม จัดเก็บ และกระจายสินค้า ให้แก่ผู้ค้าส่งและค้าปลีกต่อไปโดยประโยชน์พื้นฐานของศูนย์กระจายสินค้า ได้แก่

1) ศูนย์กระจายสินค้าจะเป็นจุดรวบรวมสินค้า (Consolidation Facility) แยกประเภท (Product Assortment Facility) และกระจายสินค้า (Distribution) ที่มาจากต้นทางหลายแห่งเพื่อไปยังลูกค้า โดยผู้ขนส่งสินค้าจากแหล่งต่าง ๆ จะนำสินค้านำมารวมรวมที่ศูนย์กระจายสินค้า เพื่อบรรจุและคัดแยกสินค้า ส่งมอบโดยกระจายสินค้าแก่ลูกค้าปลายทางที่หลากหลาย การดำเนินการในลักษณะนี้จะช่วยลดต้นทุนในการขนส่งจากต้นทาง (ผู้ผลิต) ไปยังลูกค้าปลายทาง (ผู้ประกอบการค้าส่ง และค้าปลีก)

2) ศูนย์กระจายสินค้าเป็นจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้าระหว่างการขนส่งหลายรูปแบบ (Inter-Modal Trans-Shipments Facility) เช่น การเปลี่ยนถ่ายจากการขนส่งโดยรถบรรทุกคอนเทนเนอร์ มาเป็นรถบรรทุกขนาดเล็ก หรือจากการขนส่งทางรถไฟ มาเป็นรถบรรทุก ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้สินค้าเคลื่อนที่และส่งมอบให้กับลูกค้าปลายทางได้อย่างเหมาะสมตามสภาพของแต่ละท้องถิ่น

3) ศูนย์กระจายสินค้าจะทำหน้าที่เป็นจุดเก็บสินค้า (Storage Facility) เพื่อเป็นที่เก็บสินค้าในการนำส่งต่อไปยังลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะทางและเวลาในการนำส่ง โดยปกติการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าของผู้ประกอบการค้าส่ง และค้าปลีกขนาดใหญ่ มักจะกำหนดพื้นที่ในการจัดตั้งศูนย์โดยแบ่งเป็นเขตหรือ โซน แต่ละเขต หรือ โซนจะรับผิดชอบพื้นที่การให้บริการลูกค้า โดยมี

กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานสั้น ๆ เพื่อให้ทันเวลา สามารถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้อย่างสม่ำเสมอ

4) จุดให้บริการด้านการผลิต (Manufacturing related Services) และบริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics related Services) เป็นการให้บริการที่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า สำหรับการบริการด้านการจัดการที่อยู่ในศูนย์กระจายสินค้ามักจะเป็นการดำเนินกิจกรรมง่าย ๆ เช่น การบรรจุหีบห่อ ที่เหมาะสม และนำส่งให้กับลูกค้าปลายทางตามความต้องการ

2.5.2 บทบาทของคลังสินค้า

การถือครองสินค้าคงคลังนับเป็นบทบาทสำคัญของคลังสินค้า แต่ยังมีบทบาทอื่นที่คลังสินค้าสามารถดำเนินการได้เพื่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้าในซัพพลายเชนจนถึงมือลูกค้า (Rushton และคณะ, 2551)

- 1) จุดถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Holding Point) เป็นการถือครองเพื่อป้องกันการหยุดชะงักของการผลิต
- 2) ศูนย์รวบรวม (Consolidation Center) ลูกค้ามักมีความต้องการสินค้าหลากหลายชนิด จึงต้องการรวบรวมเพื่อให้สามารถทำการจัดส่งได้พร้อมกัน
- 3) ศูนย์เปลี่ยนถ่ายสินค้า (Cross-dock Center) เป็นการถ่ายโอนสินค้าจากยานพาหนะหนึ่งเข้าสู่คลังและทำการส่งไปยังอีกยานพาหนะหนึ่งอย่างรวดเร็ว
- 4) ศูนย์คัดแยก (Sortation Center) เป็นหนึ่งในบทบาทที่ควบคู่กับการเปลี่ยนถ่ายสินค้า เนื่องจากการเปลี่ยนถ่ายสินค้านั้นต้องผ่านการรวบรวม และคัดแยกเสียก่อน จึงจะทำการส่งต่อไปให้กับลูกค้าได้
- 5) ศูนย์ประกอบ (Assembly Facility) มักใช้ในการประกอบชิ้นสุดท้ายให้ใกล้มือลูกค้ามากที่สุด เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลังให้ต่ำที่สุด
- 6) จุดเปลี่ยนถ่ายพาหนะ (Trans-shipment Point) มักใช้กับการนำเข้าสินค้า คือเป็นจุดที่ทำการถ่ายจากพาหนะใหญ่เป็นพาหนะเล็กที่จะส่งไปยังลูกค้าหลายรายโดยตรง
- 7) ศูนย์รับสินค้าคืน (Returned Good Center) เพื่อเป็นการเพิ่มระดับการให้บริการและความสัมพันธ์กับลูกค้าในการแก้ปัญหาอันเกิดจากสินค้าเกิดความเสียหายหรือไม่ตรงความต้องการของลูกค้า

คลังสินค้านักจะมีการผสมผสานบทบาทต่างๆ ไปด้วยกัน และจากบทบาทของคลังสินค้าข้างต้น เห็นได้ว่าการที่มีคลังสินค้านั้นสามารถลดจำนวนเที่ยวขนส่งได้อย่างชัดเจน ส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนที่ลดลงด้วยเช่นกัน นอกจากนี้คลังสินดียังสามารถลดเวลานำ (Lead time) ในการเติมเต็มสินค้าได้ จึงทำให้ระยะเวลาถือครองสินค้าลดลง ต้นทุนการถือครองสินค้าจึงลดลงด้วย

2.6 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

เสกสรรค์ เกียรติสุไพบูรณ์ (2555) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ไว้ว่า “การจำลองสถานการณ์ เป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์วิธีหนึ่งซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ” โดยเป็นการสร้างสถานการณ์ให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ด้วยการกำหนดและควบคุมปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้นๆ โดยปัจจัยต่างๆที่นำมาประกอบการจำลองสถานการณ์นี้มักได้จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต หากสามารถรวบรวมปัจจัยได้ครอบคลุมมากเท่าใด การจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมาก็จะยิ่งมีความน่าเชื่อถือ และได้ค่าที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากเท่านั้น

การจำลองสถานการณ์นี้สามารถทำในระบบคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ได้ แต่ในปัจจุบันการทำสถานการณ์จำลองบนระบบคอมพิวเตอร์เป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการจำลองสถานการณ์นั้นเกิดจากการคำนวณซ้ำจากปัจจัยและกฎทางคณิตศาสตร์ที่อาจมีจำนวนมากจนได้คำตอบ จึงต้องอาศัยความสามารถของระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความรวดเร็วและแม่นยำมาช่วยในการคำนวณ (เสกสรรค์ เกียรติสุไพบูรณ์, 2555)

1. จุดประสงค์ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Chung, 2004)

- 1) เพื่อให้เกิดความเข้าใจการทำงานของระบบ
- 2) เพื่อพัฒนาระบบการปฏิบัติงานจากการปรับปรุงทรัพยากรและการควบคุมระบบ
- 3) เพื่อทำการทดสอบแนวความคิดหรือระบบใหม่ก่อนนำไปใช้จริง
- 4) เพื่อให้ได้รับข้อมูลที่เกิดจากระบบเท่านั้น ปราศจากสิ่งรบกวน

2. ข้อดี – ข้อเสีย ของการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

1) ข้อดี (Chung, 2004)

- (1) สามารถทำการทดลองในเวลาจำกัดได้
- (2) ลดปัจจัยที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์
- (3) สามารถอธิบายด้วยแบบจำลองอย่างง่ายได้

2) ข้อเสีย (Chung, 2004)

- (1) การจำลองสถานการณ์นี้ไม่สามารถให้ผลได้อย่างแม่นยำหากข้อมูลที่นำมาใช้นั้นมีความคลาดเคลื่อน
- (2) ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่ายนักสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน
- (3) ไม่สามารถแก้ปัญหาเองได้

3. ประเภทของแบบจำลองสถานการณ์ แบ่งออกเป็น 4 ชนิดได้แก่

- 1) แบบจำลองสถานการณ์ความน่าจะเป็น (Probabilistic Simulation)
- 2) แบบจำลองสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเวลา (Time-independent/Time-dependent Simulation)
- 3) แบบจำลองภาพเสมือนจริง (Visual Simulation)
- 4) แบบจำลองเชิงวัตถุ (Object-oriented Simulation)

4. หลักการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ มีทั้งหมด 7 ขั้นตอนได้แก่

- 1) นิยามปัญหา (Problem Definition)
- 2) สร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model Construction)
- 3) ทดสอบและตรวจสอบความถูกต้อง (Model Testing and Validation)
- 4) ออกแบบสถานการณ์เพื่อการทดลอง (Experimental Design)
- 5) ควบคุมการทดลอง (Experimental Conduction)
- 6) ประเมินผลลัพธ์จากการทดลอง (Result Evaluation)
- 7) นำไปใช้แก้ปัญหาจริง (Implementation)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรวิศ รัตนพิไชย (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาพัสดุโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้เล็งเห็นถึงปัญหาของความล่าช้าในการจัดหาพัสดุให้กับการไฟฟ้า คือ กระบวนการจัดซื้อที่ใช้เวลาดำเนินการยาวนานถึง 7-8 เดือน จึงมีแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานในการจัดซื้อตามแนวคิดการปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ เพื่อให้การดำเนินงานง่ายขึ้นและลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นลง โดยได้นำการจำลองสถานการณ์มาใช้ในการพิสูจน์ผลที่จะได้จากการปรับปรุงดังกล่าว พบว่า สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานจัดซื้อจัดหาลงได้ประมาณ 14 – 24% ส่งผลให้มูลค่าพัสดुकงคลังลดลงได้ประมาณ 9.13% ถึง 58.06%

อุกฤษ อาชวกุลพงศ์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบจัดซื้อโดยใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาด้วยการจัดทำ 1) TOR 2) ขึ้นทะเบียนผู้ขาย/ผู้รับจ้างผลิตภัณฑ์ 3) ปรับลดเวลาในการรับของและตรวจรับพัสดุ และ 4) วิธีการจัดซื้อแบบ VMI (Vendor Managed Inventory) พบว่าทั้ง 4 แนวทางนั้นสามารถลดเวลาการดำเนินงานและมูลค่าพัสดुकงเหลือได้ โดยวิธีการจัดซื้อแบบ VMI สามารถลดเวลาได้สูงที่สุดคือ 91.89% และสามารถลดมูลค่าพัสดुकงเหลือได้ 52%

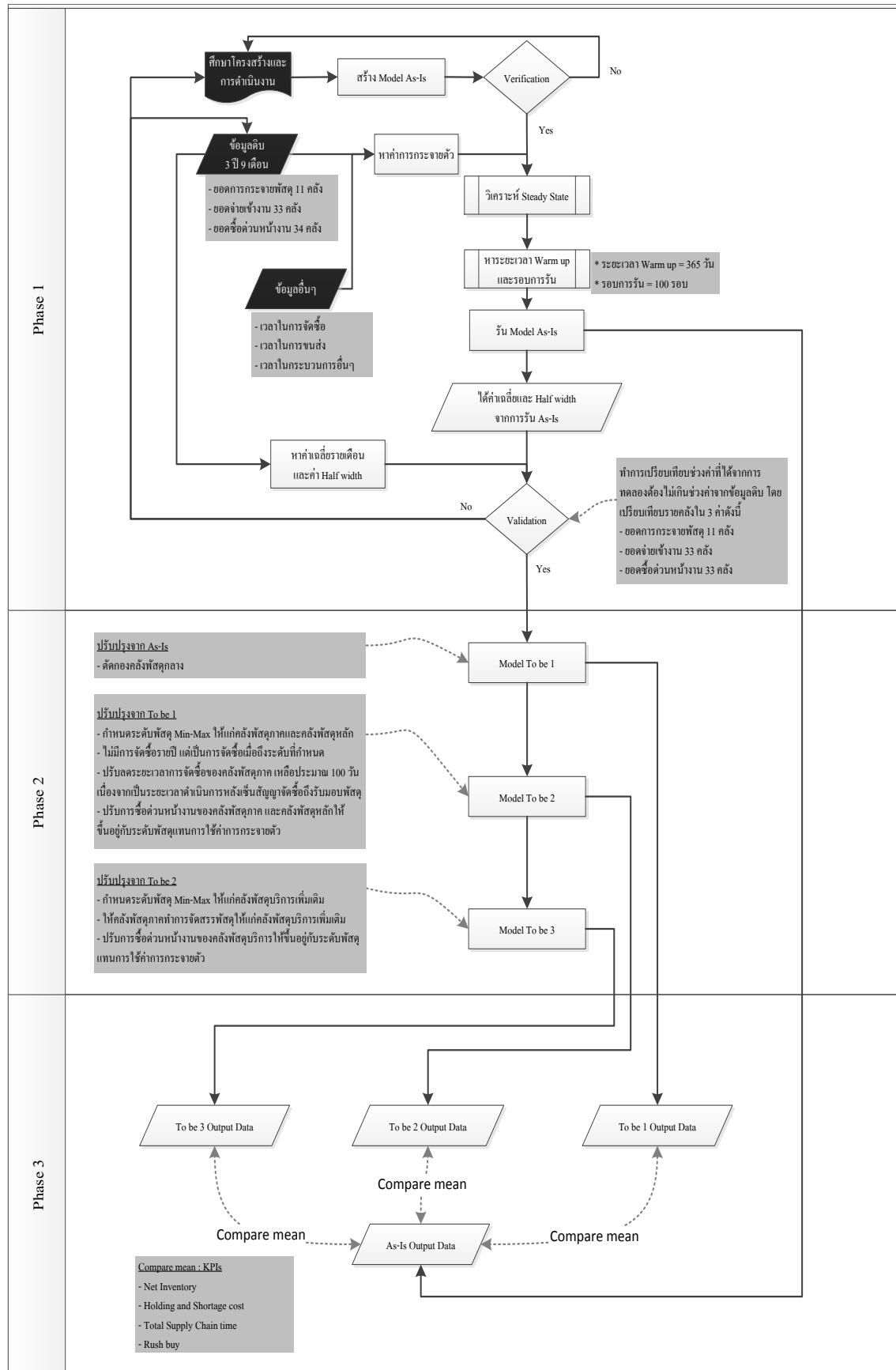
Ryu (2013) ได้ทำการวิจัยการใช้เทคนิค VMI มากกว่า 1 ระดับชั้นในซัพพลายเชน เปรียบเทียบกับการใช้ VMI กับ 1 ระดับชั้นในซัพพลายเชน ภายใต้ค่าความแปรปรวนของความต้องการที่ต่างกัน 3 ค่า ด้วยการจำลองสถานการณ์ พบว่าในทุกค่าความแปรปรวนของความต้องการ การนำ VMI มาใช้ในซัพพลายเชนมากกว่า 1 ระดับชั้น ส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้งซัพพลายเชนต่ำกว่าการใช้ VMI เพียง 1 ระดับชั้น ถึง 9.64%

จากงานวิจัยข้างต้นพบว่า การจำลองสถานการณ์นั้นเป็นเครื่องมือสำคัญในการพิสูจน์แนวความคิดเชิงกระบวนการให้สามารถประมวลผลการดำเนินงานของแนวคิดให้เป็นที่ประจักษ์ได้ และเห็นได้ว่าเทคนิค VMI นั้นจะเกิดประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินงานและต้นทุนหากนำมาใช้จริง

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 1) ศึกษาโครงสร้างและระบบการบริหารพัสดุของกรมไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- 2) ทำการรวบรวมข้อมูลยอดการซื้อ และนำมาวิเคราะห์ผล โดยในขั้นแรกทำการวิเคราะห์เพื่อหารายการพัสดุที่น่าสนใจในการนำมาทำการจำลองสถานการณ์
- 3) สร้างแบบจำลองสถานการณ์เบื้องต้นตามระบบการบริหารพัสดุในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลที่ต้องการในการนำมาวิเคราะห์และใช้ใน แบบจำลองสถานการณ์ ที่สมบูรณ์ต่อไป
- 4) ทำการ Verification โดยการกำหนดค่าคงที่ลงในแบบจำลองสถานการณ์และนำผลที่ได้จากการรันแบบจำลองสถานการณ์มาเปรียบเทียบกับค่าคำนวณนอกโปรแกรม หากได้ค่าที่ไม่ถูกต้องตรงกันให้ทำการวิเคราะห์แก้ไข แบบจำลองสถานการณ์จนกว่าจะได้ค่าที่ตรงกัน
- 5) นำข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการจำลองสถานการณ์ของรายการพัสดุนั้นๆมาทำการวิเคราะห์หาค่าการกระจายตัวด้วย Input Analyzer เพื่อนำค่ามาใส่ในแบบจำลองสถานการณ์ที่ได้ออกแบบไว้ในจำลองระบบการบริหารพัสดุในปัจจุบัน
- 6) จากข้อมูลเดียวกันนี้ให้นำมาหาค่าเฉลี่ยและค่า Half width ของแต่ละค่าของแต่ละคลัง
- 7) นำผลที่ได้จากการรันแบบจำลองสถานการณ์มาวิเคราะห์ระบบ Steady State แล้วทำการหาระยะเวลาในการ Warm up ระยะเวลาในการรันและรอบการรัน
- 8) ทำการรันโดยตั้งค่าการ Warm up ระยะเวลาในการรันและรอบการรันตามที่หาได้ แล้วจึงนำค่าที่ได้จากการรัน แบบจำลองสถานการณ์นั้นมาเปรียบเทียบ(Validation) กับช่วงความเชื่อมั่นจากข้อมูลจริง โดยทำการเทียบทุกค่าเป็นรายคลัง หากพบว่าช่วงค่าที่ได้นั้นเกินช่วงความเชื่อมั่นจากค่าจริงข้างใดข้างหนึ่งให้ทำการตรวจสอบและแก้ไขจนสามารถจำลองสถานการณ์ได้ช่วงค่าที่ไม่เกินช่วงความเชื่อมั่น
- 9) ทำการสร้างหรือดัดแปลงแบบจำลองสถานการณ์จากระบบการบริหารพัสดุในปัจจุบันให้เป็นไปตามแนวทางการปรับปรุงที่เน้นการนำ VMI มาประยุกต์ใช้ในแบบต่างๆ
- 10) ทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้จาก แบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาทั้งหมดกับ แบบจำลองสถานการณ์ ของระบบการบริหารพัสดุปัจจุบัน
- 11) สรุปผลและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการวิจัย

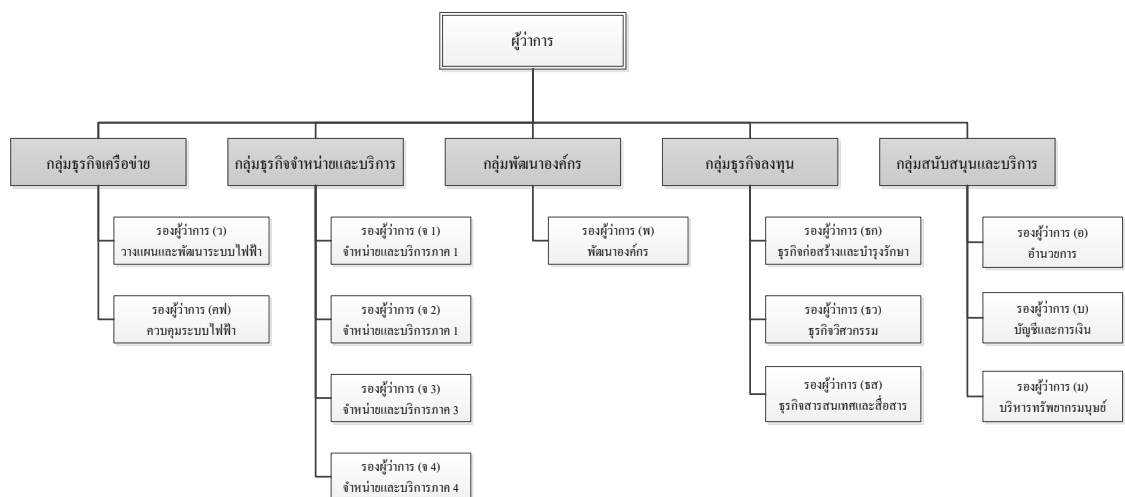


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2 โครงสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ให้บริการระบบจำหน่ายไฟฟ้าทั่วประเทศไทย ครอบคลุม 74 จังหวัด โดยไม่รวม 3 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารของการไฟฟ้านครหลวง

สำนักงานใหญ่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตั้งที่เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร มีการแบ่งโครงสร้างการบริหารออกเป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มธุรกิจเครือข่าย กลุ่มธุรกิจจำหน่ายและบริการ กลุ่มพัฒนาองค์กร กลุ่มธุรกิจลงทุน และกลุ่มสนับสนุนและบริการ ในแต่ละกลุ่มนั้นจะมีการแบ่งระดับการบริหารอีกมากมาย ตามขอบเขตหน้าที่ และพื้นที่ในการรับผิดชอบที่แตกต่างกัน



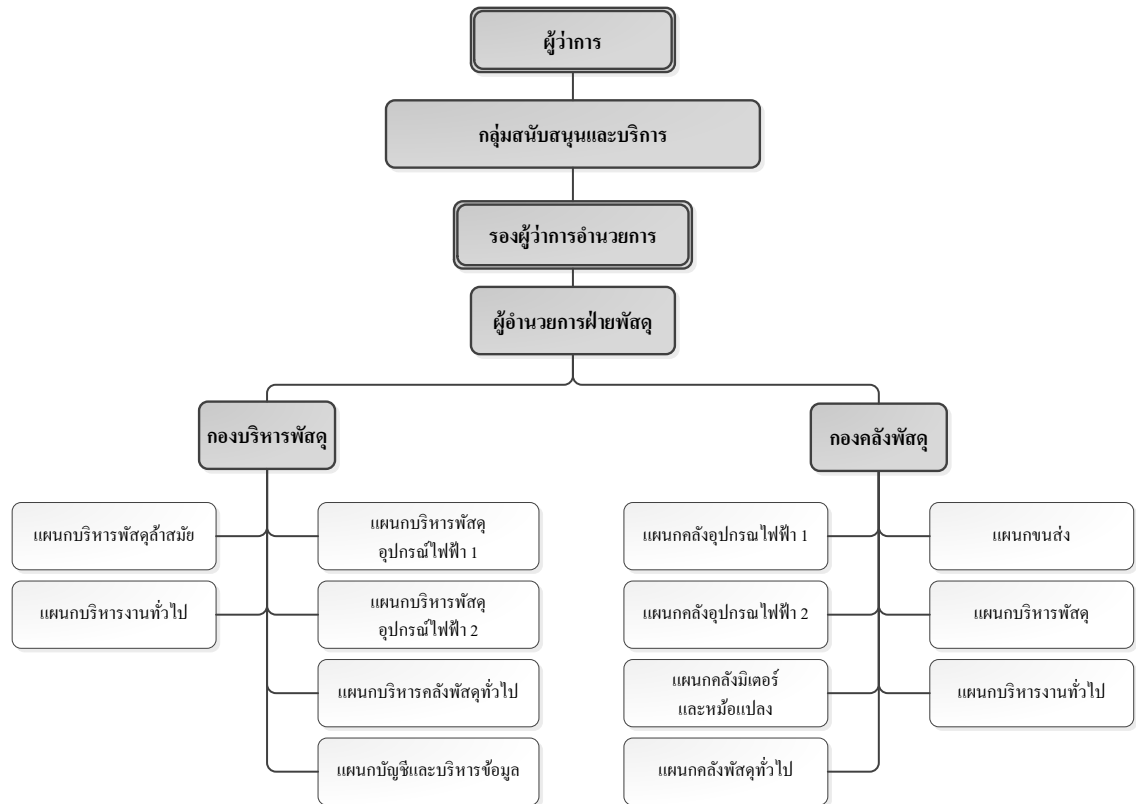
รูปที่ 3.2 ฟังก์ชันการบริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ที่มา : พัทธนันท์ มงคลศิริวัฒน์ (2553)

3.3 โครงสร้างการบริหารฝ่ายพัสดุ (โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554)

ฝ่ายพัสดุ นั้นอยู่ภายใต้การบริหารงานของรองผู้ว่าการ (อ) อำนวยการ ซึ่งประกอบด้วย 3 ฝ่าย คือ

- 1) ฝ่ายจัดหา (ฝห.) สามารถแบ่งได้ 2 กอง ได้แก่ กองจัดหาในประเทศ และกองจัดหาต่างประเทศ
- 2) ฝ่ายพัสดุ (ฝพ.) สามารถแบ่งได้ 2 กอง ได้แก่ กองคลังพัสดุ และกองบริหารพัสดุ
- 3) ฝ่ายธุรการ (ฝร.) สามารถแบ่งได้ 3 กอง ได้แก่ กองอำนวยการ กองการพิมพ์ และกองบริการ



รูปที่ 3.3 ผังการบริหารของฝ่ายพัสดุ

ที่มา : พัทธนันท์ มงคลศิริวัฒน์ (2553)

3.3.1 กองบริหารพัสดุ

มีหน้าที่หลักในการวางแผนจัดหาพัสดุหลัก ดูแลการจัดซื้อจัดหาพัสดุ ประกอบด้วย 6 แผนก มีการทำงานดังนี้

1) การวางแผนความต้องการพัสดุ ซึ่งมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนความต้องการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนา รูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554) ดังนี้

- (1) กองบริหารพัสดุ ฝ่ายพัสดุ
- (2) แผนกบริหารพัสดุ การไฟฟ้าเขต ทั้ง 12 เขต
- (3) คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ
- (4) คณะทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนพัสดุ

2) การจัดการพัสดुकคลัง ในแต่ละปีนั้นกองบริหารพัสดุจะทำแผนงบประมาณ โดยได้รับความต้องการจากแต่ละคลัง นำมาจัดทำแผนความต้องการ

3.3.2 กองคลังพัสดุ

มีหน้าที่หลักในการรวบรวมพัสดุจากผู้จำหน่าย แบ่งแยกให้มีขนาดหรือหน่วยที่เล็กลง และทำการจัดส่งไปยังคลังพัสดุทั่วประเทศต่อไป ประกอบด้วย 7 แผนก ซึ่งแต่ละแผนกจะมีขอบเขตการรับผิดชอบในการบริหารพัสดุที่แตกต่างกัน (โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554) ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงหน้าที่ควบคุมและรับผิดชอบของแต่ละแผนกในกองคลังพัสดุ

แผนก	หน้าที่ควบคุม
แผนกคลังพัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า 1	สายไฟ อุปกรณ์ประกอบสายไฟ อุปกรณ์โลหะ และอุปกรณ์ยึดโยง
แผนกคลังพัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า 2	อุปกรณ์ป้องกัน ลูกถ้วย และอุปกรณ์ประกอบลูกถ้วย
แผนกคลังมิเตอร์และหม้อแปลง	มิเตอร์ หม้อแปลง และ C.T., V.T.
แผนกคลังพัสดุทั่วไป	อลูมิเนียมอินกอท ไฟสภารณะ และอุปกรณ์เครื่องมืออื่นๆ
แผนกขนส่ง	ขนส่งเพื่อกระจายพัสดุให้กับคลังพัสดุหลัก 46 คลังทั่วประเทศ
แผนกบริการพัสดุ	จัดทำเอกสารและตรวจสอบความถูกต้องของพัสดุก่อนออกจากกองคลังพัสดุ
แผนกบริหารงานทั่วไป	ดำเนินงานด้านธุรการ การเงิน และความปลอดภัยของกองคลังพัสดุ

ที่มา : โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ (2554)

3.4 ประเภทของการไฟฟ้า

งบของการไฟฟ้าสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

- 1) งบลงทุน (งบ I)
- 2) งบโครงการ (งบ P)
- 3) งบผู้ใช้ไฟ (งบ C)
- 4) งบทำการและสต็อกพัสดุสำรองต่างๆ (Safety Stock)

ซึ่งงบลงทุน (งบ I) และงบโครงการ (งบ P) จะการวางแผนล่วงหน้าและกำหนดรายละเอียดต่างๆของโครงการและนำไปสู่การประมาณการจำนวนพัสดุที่ต้องใช้ไว้อย่างชัดเจน จึงทำให้พัสดุที่อยู่ภายใต้

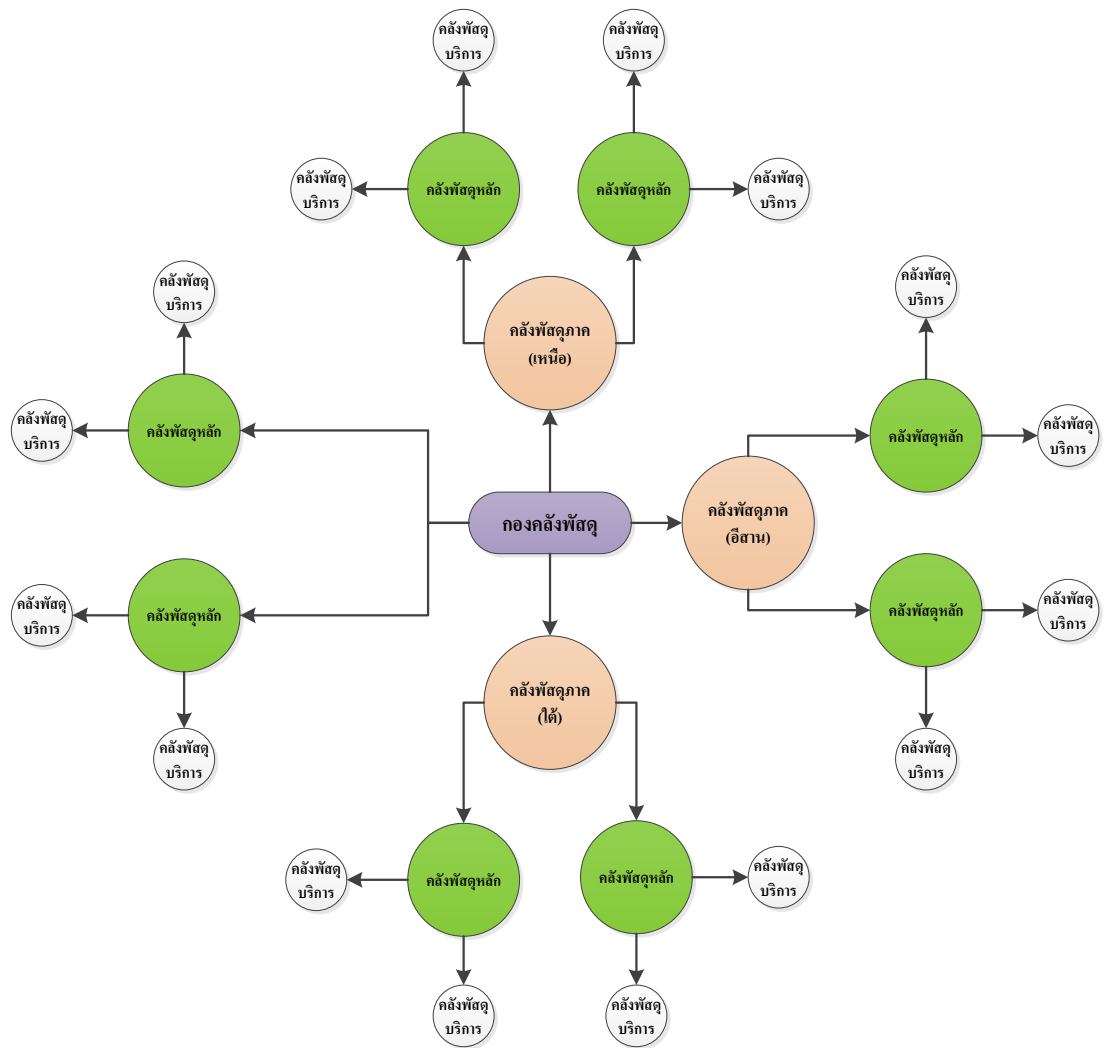
งทั้ง 2 แบบนี้มีความแปรปรวนต่ำ แต่งบผู้ใช้ไฟ (งบ C) และงบทำการและสต็อกพัสดุสำรองต่างๆ (Safety Stock) นั้นจะได้จากการนำข้อมูลเก่ามาทำการพยากรณ์ความต้องการพร้อมอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจและปัจจัยอื่นๆ เพื่อนำมาประมาณการปริมาณพัสดุที่ถูกჭัดต้องการทำการจัดซื้อจัดหาซึ่งใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ยนานกว่า 6 เดือน ซึ่งในบางกรณีอาจใช้เวลานานร่วมปีซึ่งทำให้ความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการพัสดุลงคล้งนั้นต่ำ ส่งผลให้เกิดปัญหาเรื่องพัสดุลงคล้งไม่สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าอยู่เสมอ แม้จะสามารถทำการซื้อที่หน่วยงานได้เมื่อเกิดกรณีขาดแคลนสินค้าแต่วิธีดังกล่าวก็ส่งผลเสียแก่องค์กรในด้านการควบคุมการใช้จ่ายเงินได้

3.5 คลังพัสดุ

คลังพัสดุ คือ สถานที่ในการจัดเก็บพัสดุต่างๆ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งมีกระจายอยู่ทั่วประเทศ โดยมีบทบาทหน้าที่ และปริมาณพัสดุที่จัดเก็บนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละคลัง ปัจจุบันจากการที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้มีจัดตั้งและดำเนินงานคลังพัสดุภาคใน 3 ภาคแล้วคือ ภาคอีสาน(จังหวัดนครราชสีมา), ภาคใต้(จังหวัดนครศรีธรรมราช) และที่ภาคเหนือ(จังหวัดพิษณุโลก) เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้าในแต่ละภูมิภาคนั้นทำให้ มีปริมาณพัสดุลงคล้งโดยรวมที่ถือครองอยู่ที่ประมาณ 3,000 ล้านบาท ซึ่งลดลงจากรูปแบบเดิม คือ 46 คลังหลัก ได้กว่า 50% ซึ่งฝ่ายพัสดุเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่หลักในการบริหารจัดการเกี่ยวกับพัสดุให้เพียงพอในการสนับสนุนการก่อสร้างในโครงการของงบประมาณต่างๆ (โครงการศึกษาต้นทุน โลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554)

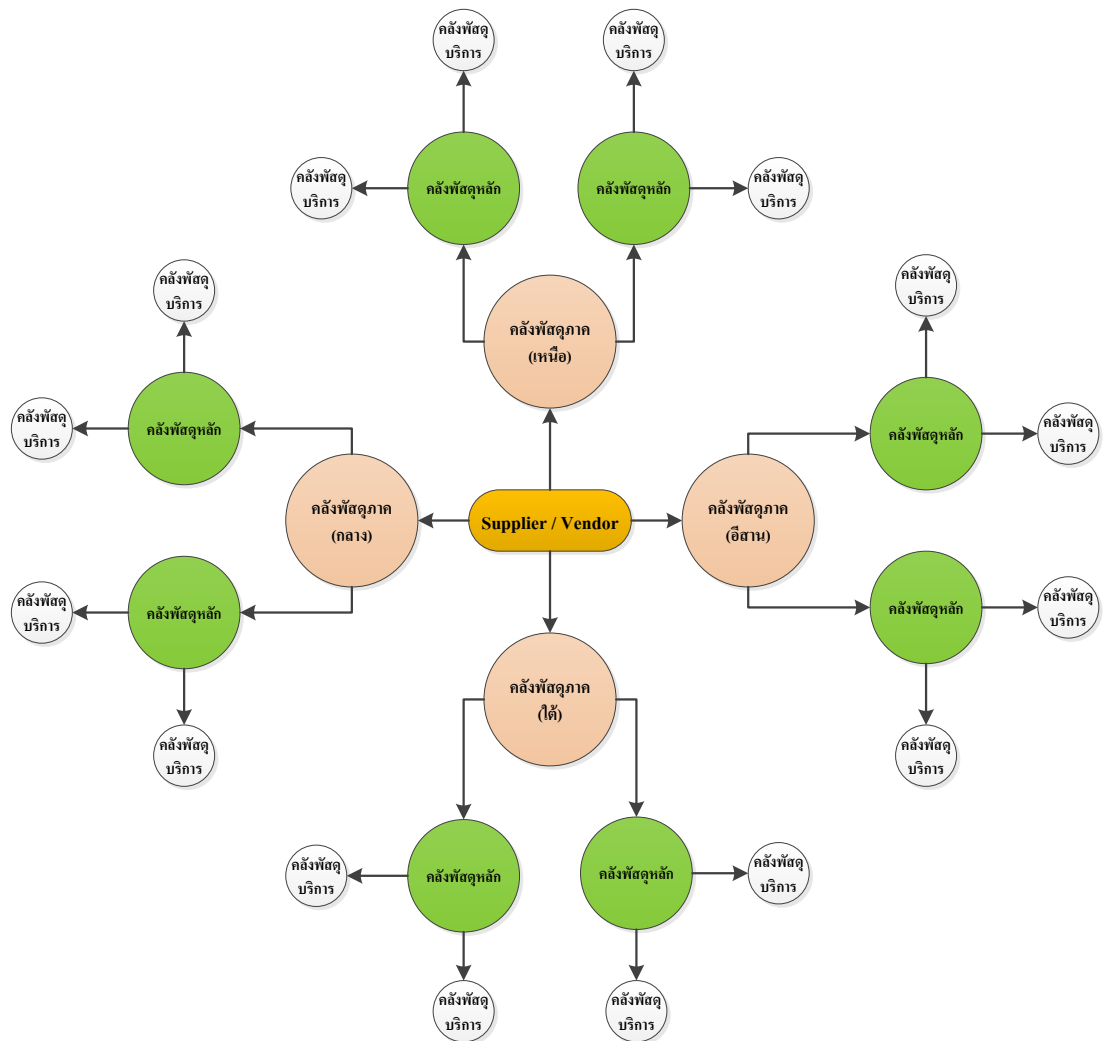
3.5.1 เครือข่ายคลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปแบบการกระจายพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เริ่มจากกองคลังพัสดุได้ทำการจัดสรรพัสดุให้แก่คลังพัสดุภาคต่างๆ โดยทางกองคลังพัสดุจะไม่แจกแจงว่าต้องทำการส่งให้แก่คลังพัสดุลึกและบริการใดในปริมาณเท่าไร แต่ให้ทางคลังพัสดุภาคได้มีอำนาจในการจัดสรรเพื่อกระจายต่อไปให้กับคลังหลัก ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดเก็บและจ่ายพัสดุให้แก่คลังพัสดุนบริการซึ่งในปัจจุบันคลังพัสดุภาคได้มีการจัดตั้งและดำเนินงานแล้ว 3 ภาคด้วยกัน คือ ภาคอีสาน ภาคใต้ และภาคเหนือ แต่ในส่วนของคลังหลักและคลังบริการในภาคกลางจะอยู่ภายใต้การดูแลของกองคลังพัสดุดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 เครือข่ายคลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (ปัจจุบัน)

แนวการพัฒนาคลังพัสดุภาคของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอย่างสมบูรณ์ในอนาคตประกอบด้วย คลังพัสดุภาคทั้ง 4 ภาค โดยคลังพัสดุภาคกลางมาจากการปรับกองคลังพัสดุให้อยู่ในระดับการบริหารเดียวกับคลังพัสดุภาคอื่นๆ และสามารถรับพัสดุจากผู้ขายพัสดุได้โดยตรง ทำการบริหารพัสดุและจัดสรรพัสดุกระจายให้กับคลังพัสดุหลัก และกระจายต่อไปให้กับคลังพัสดุบริการต่อไปดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 เครือข่ายคลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (สมบูรณ์)

3.5.2 คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ

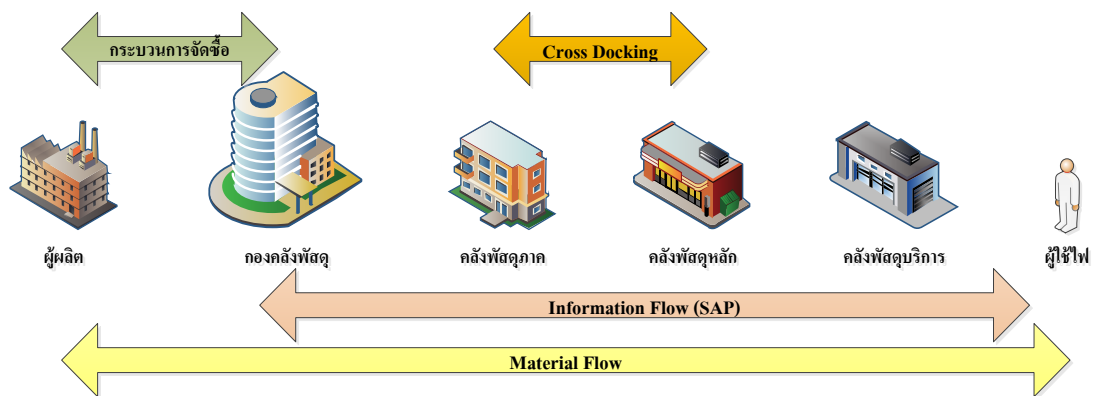
คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการมีหน้าที่หลักในการประสานงานเพื่อจัดทำแผนความต้องการจากคลังของตนเอง โดยมีกิจกรรมดังนี้ (โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554)

1) การวางแผนความต้องการ เฉพาะคลังพัสดุหลักที่จะทำการรับแจ้งข้อมูลความต้องการพัสดุทุกงบ / โครงการรวบรวมข้อมูลและแจ้งความต้องการเข้าสู่ระบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554:2-7)

- (1) รวบรวมความต้องการพัสดุและปรับปรุงแผน
- (2) ปรับความต้องการพัสดุให้สอดคล้องกับงบประมาณ
- (3) แจ้งข้อมูลความต้องการพัสดูลงในระบบ SAP

- (4) จัดสรรจัดฝากรายเดือน
- (5) จัดสรรจัดฝากรายสัปดาห์
- (6) ตรวจสอบความต้องการพัสดุรายไตรมาส
- (7) ตรวจสอบความต้องการพัสดุรายเดือน
- 2) การจัดการพัสดुकงคลัง
- 3) การจัดซื้อจัดหาพัสดุสำหรับงบประมาณ (งบ C) ในกรณีที่เกิดการขาดแคลน ซึ่งมักเป็นวิธีการตกลงราคา เนื่องจากสามารถดำเนินการได้รวดเร็ว
- 4) การจัดการคลังพัสดุ บริหารด้านพื้นที่และเครื่องมือขนย้าย

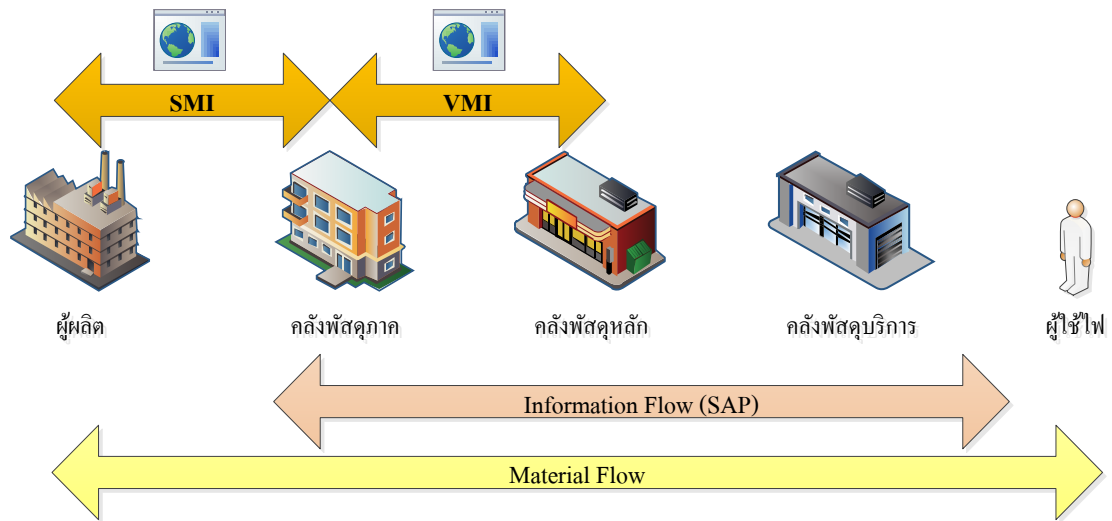
3.5.3 การเชื่อมโยงซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน



รูปที่ 3.6 การเชื่อมโยงซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน

จากรูปที่ 3.6 แสดงถึงการเคลื่อนที่ของพัสดุและข้อมูลในซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคใช้ระบบ SAP ในการรวบรวมและจัดการกับข้อมูลของทุกหน่วยงานในองค์กร และได้เริ่มมีการนำเทคนิค Cross Docking มาช่วยในการกระจายพัสดุจากคลังพัสดุภาคสู่คลังพัสดุหลัก ส่งผลให้เกิดความรวดเร็วในการจัดส่ง สามารถลดต้นทุนในการถือครองสินค้าได้

3.5.4 การเชื่อมโยงซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเมื่อนำ VMI มาประยุกต์ใช้



รูปที่ 3.7 การเชื่อมโยงซัพพลายเชนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเมื่อนำ VMI มาประยุกต์ใช้

จากรูปที่ 3.7 แสดงให้เห็นว่าอาจมีการนำเทคนิค VMI มาใช้กับคลังพัสดุภาคใน 2 ส่วน คือ

- 1) ระหว่างผู้ผลิตหรือผู้ส่งมอบกับคลังพัสดุภาค สามารถเรียกว่า SMI (Suppliers Managed Inventory) คือให้ Supplier เป็นผู้บริหารสินค้าคงคลังให้กับคลังพัสดุภาค
- 2) ระหว่างคลังพัสดุภาคกับคลังพัสดุหลัก สามารถเรียกว่า VMI (Vendor Managed Inventory) คือ ทางคลังพัสดุภาคมีหน้าที่เป็นผู้ส่งมอบจะบริหารระดับสินค้าคงคลังให้กับคลังพัสดุหลัก

3) กฟน.3 นครราชสีมา รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 4 จังหวัด คือ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ชัยภูมิ

3.5.6 ตัวชี้วัดหลัก

ฝ่ายพัสดุได้กำหนดตัวชี้วัดหลัก 3 อย่าง เพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณพัสดुकงคลังในภาพรวมของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

- 1) อัตราหมุนเวียนพัสดุ (Inventory Turn) กำหนดให้ทุกคลังต้องมีอัตราหมุนเวียนพัสดุ 1.40 รอบต่อปี
- 2) ระดับ Safety Stock ให้มีปริมาณพัสดुकงคลังเพียงพอกับการใช้งานเป็นเวลา 3 เดือน
- 3) พักคูกงคลังไม่เคลื่อนไหวและเคลื่อนไหวช้า

3.6 วิธีการจัดซื้อจัดจ้าง

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีกระบวนการจัดซื้อจัดหาพัสดุหลัก 5 วิธี (โครงการศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, 2554 : 2-38) ดังนี้

- 1) วิธีตกลงราคา ได้แก่ การซื้อหรือจ้างครั้งหนึ่ง ซึ่งมีราคาไม่เกิน 300,000 บาท
- 2) วิธีสอบราคา ได้แก่ การซื้อหรือจ้างครั้งหนึ่ง ซึ่งมีราคามากกว่า 300,000 บาท แต่ไม่เกิน 2,000,000 บาท
- 3) วิธีประกวดราคา (ปกติ) ได้แก่ การซื้อหรือจ้างครั้งหนึ่ง ซึ่งมีราคาเกิน 2,000,000 บาท
- 4) วิธีพิเศษ ได้แก่ การซื้อหรือจ้างครั้งหนึ่ง ซึ่งมีราคาเกิน 300,000 บาท และอยู่ในกรณีหนึ่งตามข้อบังคับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยการซื้อ พ.ศ. 2543 ข้อ 57 และข้อ 54
- 5) วิธีกรณีพิเศษ ได้แก่ การซื้อหรือจ้างจากส่วนราชการ

3.7 ศึกษารายการพัสดุที่สำคัญ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการคัดเลือกรายการพัสดุที่เหมาะสมในการนำมาทำการวิจัย โดยเลือกข้อมูลการซื้อพัสดุในกลุ่มงบผู้ใช้งไฟตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ถึง 30 กันยายน 2556 ซึ่งมีทั้งการซื้อด้วยกระบวนการจัดซื้อของส่วนกลางและการซื้อด้วยหน่วยงานของทุกคลังทั่วประเทศเมื่อทำการรวบรวมมูลค่าการซื้อตลอดระยะเวลา 3 ปี 9 เดือน เพื่อหารายการพัสดุที่มีความสำคัญสูงสุด 10 อันดับ ได้ผลดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 10 อันดับของรายการพัสดุที่มียอดการซื้อสูงสุด (มกราคม 2553 – กันยายน 2556)

อันดับ	รหัสพัสดุ	ชื่อพัสดุ	มูลค่ารวม(บาท)	ร้อยละ
1	1-02-020-0200	อลูมิเนียมอินกอท	1,182,983,093.78	7.01
2	1-05-001-0201	หม้อแปลง 100 เควีเอ.3 เฟส แบบถังปิดผนึกถาวร 22-0.4/0.23 เควี.ดีวายเอ็น 11	1,162,461,800.00	6.88
3	1-02-007-0002	สายอลูมิเนียมตีเกลียวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวนพีวีซี. 750 โวลท์ 75 องศาเซลเซียส 50 ต.มม.มอก.293	1,138,478,025.35	6.74
4	1-05-001-0202	หม้อแปลง 160 เควีเอ 3 เฟส แบบถังปิดผนึกถาวร 22-0.4/0.23 เควี ดีวายเอ็น 11	1,040,093,490.00	6.16
5	1-02-005-0000	เคเบิลอากาศอลูมิเนียม 22 เควี 1x50 ต.มม.	1,036,961,403.24	6.14
6	1-05-000-0002	หม้อแปลง 30 เควีเอ 1 เฟส 3 สาย 22/0.46-0.23 เควี	637,975,570.00	3.78
7	1-05-001-0200	หม้อแปลง 50 เควีเอ.3 เฟส แบบถังปิดผนึกถาวร 22-0.4/0.23 เควี ดีวายเอ็น 11	601,001,348.00	3.56
8	1-02-007-0004	สายอลูมิเนียมตีเกลียวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวนพีวีซี. 750 โวลท์ 75 องศาเซลเซียส 95 ต.มม.มอก.293	571,558,340.07	3.39
9	1-03-002-0000	ลูกถ้วยแขวนแบบก(แบบ 52-1)มอก.354	557,890,205.11	3.30
10	1-05-001-0204	#N/A	540,347,684.00	7.01
มูลค่าจัดซื้อรวมทั้งหมด ทั้งประเทศ			16,884,807,909.79	

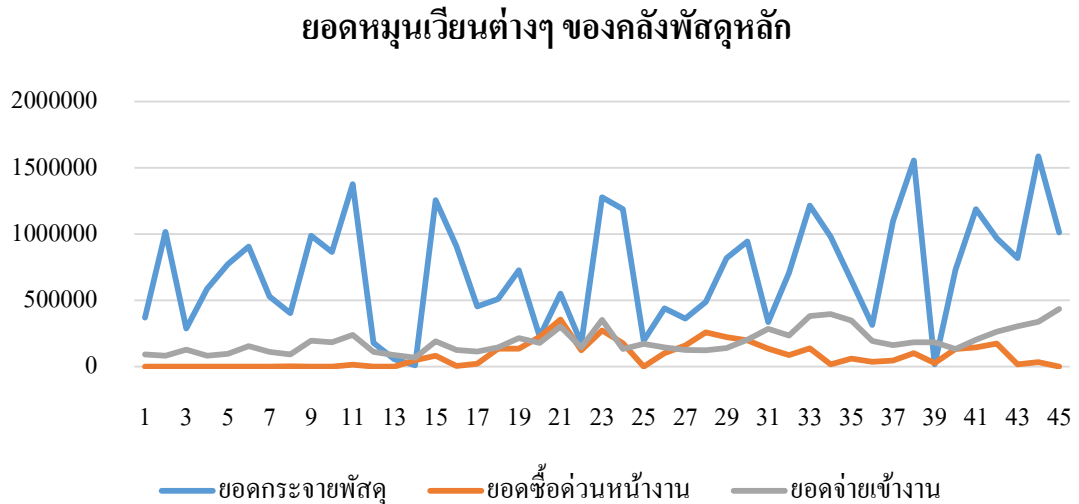
พบว่ามูลค่ารวมในการซื้อพัสดุเข้าสูงสุด 10 รายการ มีค่าเท่ากับ 8,469,750,959.55 บาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.16 ของมูลค่าการซื้อพัสดุทั้งหมด โดยอันดับแรกคือ อลูมิเนียมอินกอท หรือก้อนแร่อลูมิเนียม ซึ่งได้ทำการนำเข้าจากต่างประเทศแล้วจึงนำไปทำการจ้างผลิตเป็นสายไฟขนาดต่างๆ ต่อไป ไม่ได้นำมาใช้งานโดยตรง จึงไม่ควรนำพัสดุรายการนี้มาทำการวิจัย แต่เนื่องจากขอบเขตพื้นที่ในการวิจัยที่ได้วางไว้นั้นจะทำการศึกษาเฉพาะในส่วนของคลังพัสดุที่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการก่อตั้งคลังพัสดุภาคและได้ดำเนินงานจนเป็นที่สำเร็จเป็นที่แรกผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดอันดับมูลค่าการซื้อสูงสุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจาก 10 รายการข้างต้น ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3.3 รายการพัสดุที่มียอดการซื้อสูงสุด ของคลังพัสดุในภาคอีสาน (มกราคม 2553 – กันยายน 2556)

อันดับ	รหัสพัสดุ	ชื่อพัสดุ	มูลค่ารวม(บาท)	ร้อยละ
1	1-02-007-0002	สายอลูมิเนียมตีเกลียวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวนพีวีซี. 750 โวลท์ 75 องศาเซลเซียส 50 ต.มม.มอก.293	154,000,540.96	10.66
2	1-05-000-0002	หม้อแปลง 30 เควีเอ 1 เฟส 3 สาย 22/0.46-0.23 เควี	67,992,520.00	4.71
3	1-03-002-0000	ลูกถ้วยแขวนแบบ ก(แบบ 52-1)มอก.354	49,082,306.11	3.40
4	1-05-001-0201	หม้อแปลง 100 เควีเอ.3 เฟส แบบถึงปิดผนึกถาวร 22-0.4/0.23 เควี.ตีวายเอ็น 11	37,994,450.00	2.63
5	1-05-001-0200	หม้อแปลง 50 เควีเอ.3 เฟส แบบถึงปิดผนึกถาวร 22-0.4/0.23 เควีตีวายเอ็น 11	36,827,350.00	2.55
6	1-02-005-0000	เคเบิลอากาศ อลูมิเนียม 22 เควี 1x50 ต.มม.	31,634,599.00	2.19
7	1-05-001-0202	หม้อแปลง 160 เควีเอ 3 เฟส แบบถึงปิดผนึกถาวร 22-0.4/0.23 เควีตีวายเอ็น 11	16,393,600.00	1.14
8	1-02-007-0004	สายอลูมิเนียมตีเกลียวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวน พีวีซี. 750 โวลท์ 75 องศาเซลเซียส 95 ต.มม.มอก.293	11,708,295.29	0.81
มูลค่าการจัดซื้อรวม ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ			1,444,212,227.95	

ซึ่งขอดังกล่าวนี้เป็นการซื้อพัสดุที่คลังพัสดุหลักและบริการอันเนื่องมาจากการเกิดภาวะขาดแคลนพัสดุทำให้เกิดการซื้อหน้างานเกิดขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงรายการพัสดุที่เกิดปัญหาขาดแคลนสูงอีกด้วย ผู้วิจัยจึงได้ทำการเลือกรายการพัสดุที่มีมูลค่าจัดซื้ออันดับที่ 1 จากตารางที่ 3.3 คือ สายอลูมิเนียมตีเกลียวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวนพีวีซี.750 โวลท์ 75 องศาเซลเซียส 50 ต.มม.มอก. 293 มาทำการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 10.66 ของมูลค่าการจัดซื้อทั้งหมดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.8 กระบวนการทางสถิติและการจำลองสถานการณ์



รูปที่ 3.9 กราฟยอดหมุนเวียนต่างๆ ของคลังพัสดุหลัก

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลการปฏิบัติงานจากระบบการบริหารและเติมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน และผลจากการปรับเปลี่ยนการบริหารแบบต่างๆ ซึ่งมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง และแต่ละปัจจัยมีความแปรปรวนสูง มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างซับซ้อนเห็นได้จากรูปที่ 3.9 การจำลองสถานการณ์จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัย

3.8.1 รูปแบบการบริหารพัสดุที่ทำการวิจัย

จากการบริหารในปัจจุบัน มักประสบปัญหาขาดแคลนพัสดุ การส่งมอบพัสดุล่าช้า ยอดการจัดซื้อหน้างานสูง ถือครองพัสดุลงคลังจำนวนมากในบางคลัง ส่งผลต่อต้นทุนโดยรวมมีมูลค่าสูง ทางผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการบริหารที่จะทำการปรับปรุงตามเฟสที่ 2 ในรูปที่ 3.1 โดยได้คำนึงถึงแนวทางการพัฒนาการบริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นหลัก รูปแบบการบริหารพัสดุที่จะทำการวิจัยจึงมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัจจุบัน (As-Is)

ผู้วิจัยได้ทำการจำลองสถานการณ์ตามโครงสร้างและกระบวนการทำงานในปัจจุบันทั้งหมด มีโครงสร้างการกระจายพัสดุดังนี้

Supplier ⇨ กองคลังพัสดุ ⇨ คลังพัสดุภาค ⇨ คลังพัสดุหลัก ⇨ คลังพัสดุบริการ

2. รูปแบบที่ 1 (To be 1)

มีการปรับปรุงจากรูปแบบในปัจจุบัน โดยการลดกองคลังพัสดุนอกและให้คลังพัสดุภาคทำหน้าที่เหมือนกองคลังพัสดุทุกประการ

Supplier ⇔ คลังพัสดุภาค ⇔ คลังพัสดุลัก ⇔ คลังพัสดุบริการ

3. รูปแบบที่ 2 (To be 2)

รูปแบบที่ 2 จะเป็นการปรับปรุง To be 1 ให้เป็นไปตามแนวทาง VMI โดยการกำหนดระดับพัสดุกองคลังต่ำสุด-สูงสุดให้แก่คลังพัสดุภาคและคลังพัสดุลัก

Supplier ⇔ SMIคลังพัสดุภาค ⇔ VMIคลังพัสดุลัก ⇔ คลังพัสดุบริการ

4. รูปแบบที่ 3 (To be 3)

ทำการปรับปรุงเพิ่มเติมจากรูปแบบที่ 2 โดยให้มีการกำหนดระดับพัสดุกองคลังให้แก่คลังพัสดุบริการเพิ่มเติม และปรับให้คลังพัสดุภาคส่งพัสดุให้แก่คลังพัสดุบริการโดยตรงเช่นเดียวกับคลังพัสดุลัก

Supplier ⇔ SMIคลังพัสดุภาค ⇔ VMIคลังพัสดุลักและคลังพัสดุบริการ

แนวคิดการทำ SMI และ VMI ทางผู้วิจัยจะยึดตามระยะเวลาและกระบวนการของการจัดซื้อแบบประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน แต่มีแนวคิดว่ากระบวนการจัดซื้อตั้งแต่ขั้นตอนเตรียมการจัดหาถึงขั้นตอนการลงนามสัญญา นั้น ถือเป็นการคัดเลือกคู่ค้าที่จะทำการบริหารพัสดุกองคลังให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคซึ่งสามารถดำเนินการไว้ล่วงหน้าได้ ระยะเวลาในกระบวนการเพิ่มเติมด้วยเทคนิค VMI จึงเทียบเท่ากับกระบวนการผลิต รับพัสดุนวดยกแรกและตรวจรับพัสดุ จนถึงการจัดจ่ายพัสดุไปยังเขตต่างๆ ในปัจจุบันรวมระยะเวลาประมาณ 100 ± 15 วัน

ด้านการบริหารระดับพัสดุผู้วิจัยมีแนวคิดให้มีการกำหนดระดับพัสดุสูงสุดและต่ำสุดให้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการกำหนดเงื่อนไขในการเติมเต็ม รวมถึงทราบปริมาณในการเติมเต็มได้ง่ายขึ้น โดยผู้ผลิตและทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมักมีการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบฐานข้อมูลออนไลน์ ซึ่งทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมักมีการแจ้งระดับพัสดุกองคลังที่เป็นปัจจุบันเสมอ และทางผู้ผลิตที่ผ่านการทำสัญญาร่วมกันในการบริหารระดับพัสดุให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้นสามารถเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลนี้เพื่อตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการผลิตและเติมเต็มให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ตามระดับที่ได้ตกลงร่วมกันไว้

3.8.2 ดัชนีชี้วัดในการวิจัย

ทางผู้วิจัยได้กำหนดดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องโดยคำนึงถึงข้อมูลที่มีในปัจจุบันเป็นสำคัญ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพของแต่ละรูปแบบการบริหาร ซึ่งประกอบด้วยดัชนีชี้วัด 4 ด้าน ดังนี้

1. พัสตुकคลังรวม

คือ ระดับพัสตुकคลังรวมของกองคลังพัสดุ คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการ ที่ถือครองเมื่อสิ้นสุดการรันแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญที่สุดในการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละรูปแบบการบริหาร เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อดัชนีชี้วัดอื่นๆ เช่น ปริมาณในการจัดซื้อครั้งต่อไป การซื้อด่วนหน่วยงานของแต่ละคลัง การขนส่ง และพื้นที่จัดเก็บต่างๆ โดยทั้งหมดนี้จะส่งผลต่อต้นทุนการดำเนินงานและการจัดการขององค์กรเป็นอย่างมาก

2. ยอดซื้อด่วนหน่วยงานรวม

คือ ปริมาณพัสดุรวมจากการซื้อด่วนหน่วยงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ ซึ่งเป็นผลมาจากการขาดแคลนพัสดุในการตอบสนองความต้องการหน่วยงาน แม้มีการจัดซื้อพัสดุประจำปีเป็นจำนวนมากแต่เนื่องด้วยระยะเวลาการดำเนินงานที่ยาวนาน ทำให้มักประสบปัญหาการขาดแคลนพัสดุนำงานจึงมีการตั้งงบประมาณเพื่อการซื้อด่วน โดยการซื้อด่วนแต่ละครั้งจะมีการจำกัดมูลค่าการจัดซื้อแต่ไม่ได้มีการจำกัดรอบการซื้อทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ยากต่อการควบคุม และดัชนีชี้วัดนี้ยังสามารถบ่งบอกถึงปัญหาด้านประสิทธิภาพการจัดหาพัสดุเข้าสู่ระบบขององค์กร หากมียอดซื้อด่วนหน่วยงานสูงแสดงให้เห็นได้ว่าประสบปัญหาขาดแคลนพัสดุสูงด้วยเช่นกัน

3. ต้นทุนถือครองและต้นทุนขาดแคลนพัสดุ (Holding and Shortage cost)

ต้นทุนถือครอง คือ ต้นทุนรวมจากการถือครองพัสดุของแต่ละคลัง โดยคำนวณจาก ระดับพัสตुकคลังเฉลี่ยรวมของทุกคลัง ณ สิ้นปี $\times 5.18$ บาทต่อเมตร (พัชรนันท์ มงคลศิริวัฒน์, 2553) โดยสะสมค่าเป็นเวลา 3 ปี เทียบเท่าระยะเวลาการจำลองสถานการณ์

ต้นทุนขาดแคลนพัสดุ คือ มูลค่าพัสดุจากที่ทำการซื้อด่วนหน่วยงาน โดยคำนวณจากยอดซื้อด่วนหน่วยงานรวม $\times 23$ บาทต่อเมตร ซึ่งเป็นราคาสูงสุดโดยประมาณในการจัดซื้อจากข้อมูลจริง

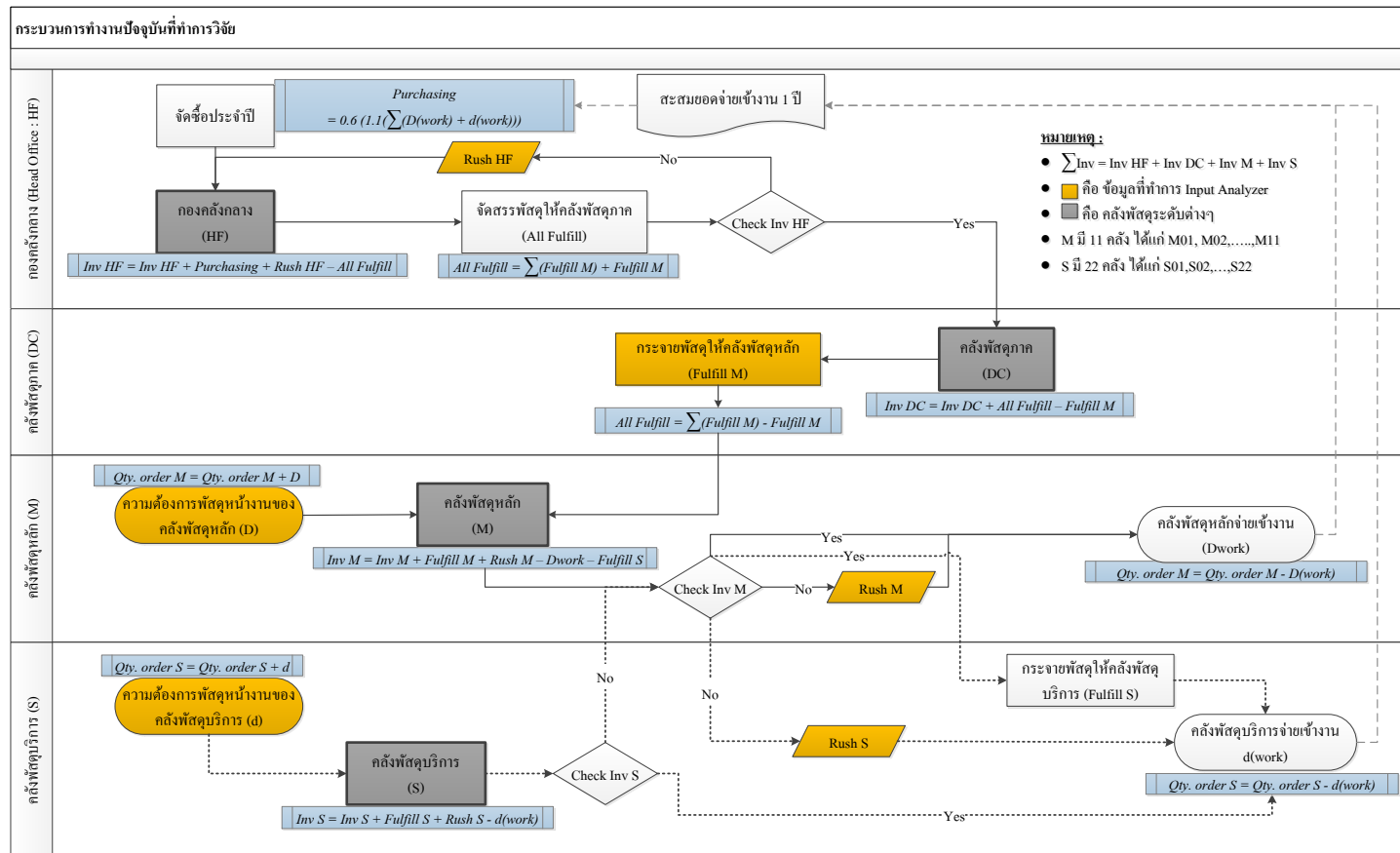
หากต้นทุนถือครองสูงแสดงถึงปัญหาของคลังนั้นๆ ว่ามีการถือครองพัสดุเกินความจำเป็น แต่หากคลังพัสดุใดมีการถือครองพัสดุน้อยกว่าความต้องการก็จะส่งผลให้เกิดต้นทุนขาดแคลนพัสดุสูง

ทดแทน ดังนั้นการบริหารพัสดุให้เพียงพอและเหมาะสมต่อความต้องการจึงจะส่งผลให้ต้นทุนรวมทั้ง 2 ค่านี้ต่ำที่สุด

4. เวลารวมทั้งซัพพลายเชน (Total Supply Chain time)

คือ ผลรวมค่าเวลาเฉลี่ยของทุกคลังในแต่ละกระบวนการรวมกัน ตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจาก ส่วนกลาง กระบวนการขนส่งทุกระดับชั้นการบริหาร กระบวนการจัดสรรพัสดุ และกระบวนการซื้อ คำนวณหน้างานของทุกระดับชั้นการบริหาร ซึ่งค่าดัชนีชี้วัดนี้จะส่งผลต่อระดับ Service Level รวมถึง ปริมาณการถือครองพัสดุกงคลังและ Safety Stock ของแต่ละคลังได้ ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนการ ดำเนินงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

3.8.3 กระบวนการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน



รูปที่ 3.10 กระบวนการทำงานปัจจุบันที่ทำการวิจัย

จากรูปที่ 3.10 จะเห็นว่าสามารถแบ่งการจำลองสถานการณ์ได้ 4 ส่วนตามระดับการบริหาร ได้แก่ 1) กองคลังกลาง 2) คลังพัสดุภาค 3) คลังพัสดุลหลัก และ 4) คลังพัสดุบริการ ซึ่งคลังพัสดุลหลักและคลังพัสดุบริการมีหน้าที่หลักในการจ่ายพัสดุเข้าสู่หน่วยงานตามความต้องการ โดยทั้งสองคลังจะได้รับการเติมเต็มพัสดุจากการจัดสรรและกระจายพัสดุจากกองคลังกลางและคลังพัสดุภาค แต่ทั้งนี้ในกรณีที่พัสดุในระบบไม่เพียงพอจะสามารถซื้อค่านำงานได้เพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการหน่วยงานได้รวดเร็วที่สุด

ข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการจำลองสถานการณ์จะเห็นได้จากกล่องสี่เหลี่ยมในรูปที่ 3.10 ซึ่งประกอบด้วย 1) ยอดซื้อค่านของกองคลังกลาง คลังพัสดุลหลัก และคลังพัสดุบริการ 2) ยอดกระจายพัสดุให้คลังพัสดุลหลักทั้ง 11 แห่ง และ 3) ยอดความต้องการจ่ายเข้าหน่วยงานของคลังพัสดุลหลัก และคลังพัสดุบริการ โดยข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะต้องผ่านการ Input Analyzer เพื่อหาค่าการกระจายตัวก่อนนำมาใช้ในการจำลองสถานการณ์ต่อไป

3.8.4 การหาค่าการกระจายตัว

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ใดๆ นั้นจำเป็นต้องมีการใส่ค่าการกระจายตัวที่เหมาะสมเพื่อสามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลนั้นๆ ได้ เพราะหากใช้ค่าการกระจายตัวที่ไม่เหมาะสมแล้วจะทำให้ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์นั้นๆ มีความคลาดเคลื่อนได้อย่างมาก ซึ่งสามารถหาค่าการกระจายตัวได้จากการใช้ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena ในการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวต่างๆ และทำการทดสอบความเหมาะสมของค่าการกระจายตัวนั้นได้จากการตรวจสอบค่า P-value จากสมมติฐานดังนี้

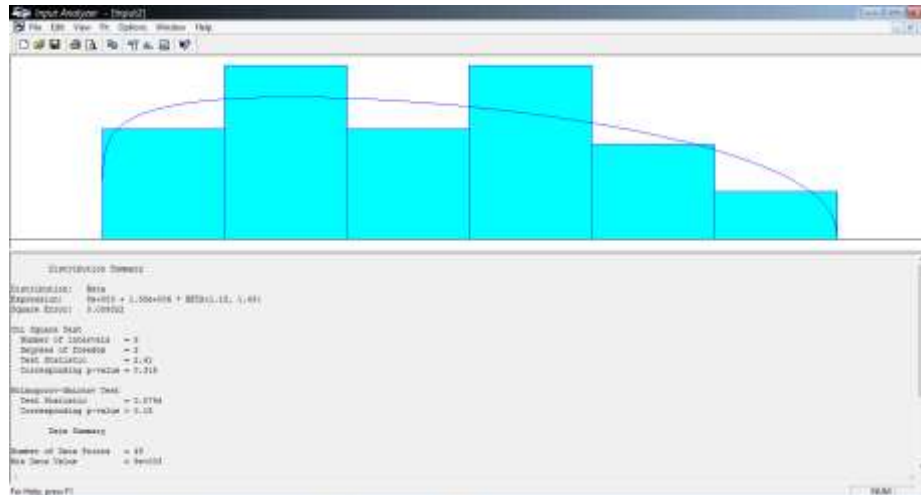
H_0 : ข้อมูลมีค่าการกระจายตัวตามแบบที่ทำการทดสอบ

H_1 : ข้อมูลไม่มีค่าการกระจายตัวตามแบบที่ทำการทดสอบ

โดยการทำ Input Analyzer มักใช้คำสั่ง Fit All ในเบื้องต้น โปรแกรมจะทำการเลือกการกระจายตัวที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดมาทดสอบ ดังรูปที่ 3.9 หากค่า P-value ที่ได้นั้นมีค่าสูงกว่าระดับนัยสำคัญที่เป็นที่ยอมรับ คือ ช่วงค่าความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (รุ่งรัตน์ ภิธัชเพ็ญ, 2553) ค่าการกระจายตัวนั้นจึงจะสามารถยอมรับความเหมาะสมได้ (H_0) และหากค่า P-value ที่ได้นั้นมีค่าต่ำกว่า 0.05 จำเป็นต้องทดสอบการแจกแจงอื่นๆ ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนมากขึ้นตามลำดับต่อไป โดยใน Input Analyzer ของ Arena นั้นจะมีการทดสอบที่แตกต่างกัน 2 วิธี ได้แก่

- 1) Kolmogorov-Smirnov test ใช้ทดสอบสำหรับกรณีที่ข้อมูลน้อยกว่า 50 ข้อมูล
- 2) Chi-square test ใช้ทดสอบสำหรับกรณีที่ข้อมูลตั้งแต่ 50 ข้อมูลขึ้นไป

และหากสุดท้ายแล้วไม่สามารถยอมรับการกระจายตัวแบบใดได้ให้ทำการสรุปให้เป็นการกระจายตัวแบบ Discrete หรือ Continuous โดยการเลือกที่คำสั่ง Empirical Discrete



รูปที่ 3.11 ตัวอย่าง Input Analyzer

การวิจัยนี้ได้ทำการหาค่าการกระจายตัวจากข้อมูลรายเดือน เป็นระยะเวลา 3 ปี 9 เดือน หรือเท่ากับ 45 เดือนต่อครั้ง ทั้งหมด 34 ครั้งประกอบด้วย กองคลังพัสดุ 1 คลัง คลังพัสดุหลัก 11 คลัง และคลังพัสดุบริการ 22 คลัง

1. ยอดการกระจายพัสดุให้แก่คลังพัสดุหลัก

ได้จากข้อมูลปริมาณที่ทางกองคลังพัสดุได้ทำการจัดสรรให้แก่คลังพัสดุหลักทั้งหมด โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้คลังหลักแต่ละคลังมีคำสั่งการกระจายพัสดุเข้ามาเดือนละ 1 ครั้ง และกำหนดปริมาณในการกระจายพัสดุแต่ละคลังเป็นไปตามค่าการกระจายตัวดังตารางที่ 3.4 ในเครื่องมือ Assign ซึ่งจะใช้กับแบบจำลองสถานการณ์ As-Is และ To be 1 เท่านั้น เนื่องจากในแบบจำลองสถานการณ์ To be 2 และ To be 3 นั้นจะใช้ปริมาณในการเติมเต็มพัสดุตามเงื่อนไขของระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดแทน

ตารางที่ 3.4 ค่าการกระจายตัวของยอดกระจายพัสดุไปยังคลังหลัก

ชื่อคลัง	Code	ยอดกระจายพัสดุไปยังคลังหลัก 3 ปี 9 เดือน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟจ.อุดรธานี	M01	TRIA(0, 1740, 310000)	0.728	> 0.15

ตารางที่ 3.4 ค่าการกระจายตัวของยอดกระจายพัสดุไปยังคลังหลัก (ต่อ)

ชื่อคลัง	Code	ยอดกระจายพัสดุไปยังคลังหลัก 3 ปี 9 เดือน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟจ.ขอนแก่น	M02	Disc(0.111,0,0.133,2000,0.156,8000,0.178,10000,0.2,14000,0.222,16000,0.267,22000,0.467,44000,0.511,66000,0.533,68000,0.556,78000,0.578,87800,0.756,88000,0.8,96000,0.822,106000,0.844,110000,0.867,122000,0.889,132000,0.933,176000,0.956,183290,0.978,200000,1.0,396000)		
กฟจ.สกลนคร	M03	Disc(0.133,0,0.178,6000,0.2,18000,0.244,22000,0.267,29170,0.289,43900,0.467,44000,0.511,66000,0.533,80000,0.556,84000,0.756,88000,0.778,94000,0.8,98000,0.844,110000,0.867,122000,0.933,132000,0.956,138000,1.0,176000)		
กฟจ.อุบลราชธานี	M04	342000 * BETA(0.831, 1.66)	0.488	> 0.15
กฟจ.ร้อยเอ็ด	M05	278000 * BETA(0.839, 2.36)	0.137	0.11
กฟจ.ยโสธร	M06	144000 * BETA(0.475, 0.869)	0.131	> 0.15
กฟจ.นครราชสีมา	M07	TRIA(0, 16700, 200000)	0.221	0.096
กฟอ.โขงชัย	M08	EXPO(36500)	0.075	0.146
กฟจ.ชัยภูมิ	M09	Disc(0.178,0,0.222,2000,0.244,4000,0.267,6000,0.289,12000,0.311,18000,0.378,22000,0.4,28000,0.422,34000,0.622,44000,0.644,44040,0.667,46000,0.711,48000,0.733,50000,0.756,60000,0.778,64000,0.844,66000,0.867,68000,0.911,88000,0.933,106000,0.956,110000,0.978,132110,1.0,192000)		
กฟจ.สุรินทร์	M10	Disc(0.289,0,0.311,16000,0.378,22000,0.644,44000,0.667,48000,0.689,50000,0.711,52000,0.733,60000,0.756,66000,0.778,76000,0.844,88000,0.889,98000,0.911,110000,0.978,132000,1.0,192000)		
กฟจ.บุรีรัมย์	M11	Disc(0.378,0,0.422,2000,0.444,8000,0.556,22000,0.644,44000,0.667,44056,0.689,48000,0.711,56000,0.756,66000,0.778,68000,0.867,88000,0.889,94000,0.911,110000,0.933,110050,0.956,132000,1.0,176000)		

2. ยอดการซื้อด่วนหน้างาน

ในแบบจำลองสถานการณ์ As-Is และ To be 1 ผู้วิจัยกำหนดให้แต่ละคลังมีการซื้อด่วนหน้างานทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง ซึ่งมีปริมาณการซื้อที่แตกต่างกันและในบางเดือนไม่มีการซื้อด่วนหน้างาน จึงมีการคิดรวมข้อมูลที่มีค่าเป็น 0 ในการหาค่าการกระจายตัวด้วย ดังตารางที่ 3.5 โดยกำหนดค่าการกระจายตัวนี้ในเครื่องมือ Assign

ตารางที่ 3.5 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อค่าน้ำงานสำหรับ As-Is และ To be 1

ชื่อย่อ	Code	ยอดการซื้อค่าน้ำงาน
		Expression
กองคลังพัสดุ	HF	$8000 + 1580000 * \text{BETA}(1.15, 1.43)$
กฟจ.อุดรธานี	M01	$\text{Disc}(0.733, 0, 0.755, 10254, 0.777, 13050, 0.799, 15321, 0.821, 34781, 0.865, 36000, 0.887, 60031, 0.909, 62664, 0.931, 80000, 0.953, 87067, 0.975, 100000, 1, 157837)$
กฟจ.ขอนแก่น	M02	$\text{Disc}(0.756, 0, 0.8, 8000, 0.844, 12000, 0.866, 14000, 0.91, 24000, 0.932, 28000, 0.954, 34000, 0.976, 40000, 1, 56000)$
กฟจ.สกลนคร	M03	$\text{Disc}(0.778, 0, 0.8, 2000, 0.844, 4000, 0.866, 8000, 0.888, 12000, 0.91, 16000, 0.954, 30000, 0.976, 40000, 1, 47621)$
กฟจ.อุบลราชธานี	M04	$\text{Disc}(0.867, 0, 0.889, 14595, 0.911, 22000, 0.933, 27343, 0.955, 29512, 0.977, 33547, 1, 58295)$
กฟจ.ร้อยเอ็ด	M05	$\text{Disc}(0.667, 0, 0.756, 10000, 0.8, 14000, 0.822, 18000, 0.911, 20000, 0.933, 24000, 0.955, 30000, 0.977, 40000, 1, 50000)$
กฟจ.ยโสธร	M06	$\text{Disc}(0.733, 0, 0.755, 2962, 0.777, 13247, 0.799, 14178, 0.821, 15227, 0.843, 16000, 0.865, 20000, 0.887, 20105, 0.909, 23348, 0.931, 28000, 0.953, 30000, 0.975, 70000, 1, 96000)$
กฟจ.นครราชสีมา	M07	$\text{Disc}(0.689, 0, 0.711, 10000, 0.778, 20000, 0.8, 30000, 0.822, 36000, 0.911, 40000, 0.955, 48000, 0.977, 50000, 1, 108000)$
กฟอ.โขกชัย	M08	$\text{Disc}(0.733, 0, 0.755, 6000, 0.777, 8000, 0.866, 10000, 0.888, 10728, 0.932, 12000, 0.954, 15525, 1, 36000)$
กฟจ.ชัยภูมิ	M09	$\text{Disc}(0.333, 0, 0.355, 22, 0.377, 44, 0.399, 503, 0.421, 540, 0.443, 1367, 0.465, 1525, 0.487, 1789, 0.509, 2010, 0.531, 2764, 0.553, 3791, 0.62, 4000, 0.642, 4881, 0.664, 4908, 0.731, 6000, 0.753, 6517, 0.775, 8000, 0.819, 12000, 0.841, 14873, 0.863, 15998, 0.885, 17755, 0.907, 19762, 0.929, 20000, 0.951, 20390, 0.973, 28000, 1, 29645)$
กฟจ.สุรินทร์	M10	$\text{Disc}(0.667, 0, 0.689, 8000, 0.711, 12000, 0.733, 13764, 0.755, 14000, 0.777, 15684, 0.799, 16000, 0.843, 18000, 0.865, 22000, 0.909, 30000, 0.931, 34000, 0.953, 38000, 0.975, 46896, 1, 48000)$
กฟจ.บุรีรัมย์	M11	$\text{Disc}(0.556, 0, 0.578, 2000, 0.6, 3000, 0.644, 10000, 0.8, 12000, 0.822, 16000, 0.866, 20000, 0.888, 22000, 0.91, 22600, 0.932, 24000, 0.954, 26000, 1, 32000)$
กฟอ.หนองบัวลำภู	S01	$\text{Disc}(0.644, 0, 0.666, 2000, 0.755, 4000, 0.777, 5000, 0.821, 6000, 0.888, 8000, 0.91, 10000, 0.932, 11000, 0.954, 16000, 1, 20000)$
กฟจ.หนองคาย	S02	$\text{Disc}(0.756, 0, 0.778, 1693, 0.8, 2900, 0.822, 6000, 0.889, 8000, 0.933, 12000, 0.955, 12307, 0.977, 24000, 1, 26000)$

ตารางที่ 3.5 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อด้วยหนี้งานสำหรับ As-Is และ To be 1 (ต่อ)

ชื่อย่อ	Code	ยอดการซื้อด้วยหนี้งาน
		Expression
กฟจ.เลย	S03	Disc(0.867,0,0.889,8000,0.956,12000,0.978,24000,1,36000)
กฟอ.บ้านไผ่	S04	Disc(0.867,0,0.889,8000,0.956,12000,0.978,16000,1,24000)
กฟอ.ชุมแพ	S05	Disc(0.889,0,0.911,5000,0.933,6000,0.955,8000,0.977,10000,1,20000)
กฟอ.พังโคน	S06	Disc(0.733,0,0.755,3127,0.777,4900,0.799,8000,0.821,13898,0.843,13959, 0.865,14190,0.887,19000,0.909,20000,0.931,20833,0.953,28570,0.975,32409, 1,37940)
กฟอ.บึงกาฬ	S07	Disc(0.933,0,0.955,10000,0.977,12000,1,20000)
กฟจ.นครพนม	S08	Disc(0.733,0,0.755,3300,0.777,6000,0.821,8000,0.843,10000,0.887,12000, 0.909,20000,0.931,22000,0.953,24000,0.975,28000,1,30000)
กฟอ.เดชอุดม	S09	Disc(0.733,0,0.755,6860,0.777,8000,0.799,10000,0.866,12000,0.91,20000, 0.932,22000,0.954,28000,0.976,38000,1,40000)
กฟจ.ศรีสะเกษ	S10	Disc(0.667,0,0.689,8000,0.711,12334,0.755,14000,0.799,20000,0.821,25000, 0.843,28889,0.865,50000,0.887,75500,0.909,92600,0.931,101083,0.953, 110704,0.975,127238,1,171370)
กฟอ.กันทรลักษ์	S11	Disc(0.711,0,0.733,2000,0.755,6000,0.799,10000,0.843,12000,0.865,13525, 0.887,16000,0.909,18000,0.931,22500,0.953,24000,0.975,25200,1,33500)
กฟจ.มหาสารคาม	S12	Disc(0.644,0,0.666,8000,0.688,9748,0.755,10000,0.777,12647,0.799,13305, 0.821,16000,0.843,17000,0.865,18347,0.887,18440,0.931,20000,0.953,28000, 0.975,32000,1,41430)
กฟจ.กาฬสินธุ์	S13	Disc(0.8,0,0.844,6000,0.866,7000,0.888,10000,0.91,10180,0.954,12000,0.976, 12245,1,26000)
กฟอ.เสลภูมิ	S15	Disc(0.8,0,0.822,1210,0.844,2000,0.866,3646,0.888,4000,0.91,6000,0.932, 10000,0.976,12000,1,14190)
กฟอ.อำนาจเจริญ	S16	Disc(0.978,0,1,8000)
กฟจ.มุกดาหาร	S17	Disc(0.844,0,0.888,2000,0.932,4000,0.976,10000,1,20000)
กฟอ.สหัสขันธ์	S18	Disc(0.867,0,0.889,4000,0.911,6000,0.955,8000,1,12000)
กฟอ.สมเด็จ	S14	Disc(0.911,0,0.933,8000,0.955,12000,0.977,13300,1,15000)
กฟอ.ปากช่อง	S19	Disc(0.844,0,0.866,2000,0.888,2900,0.91,4000,1,6000)
กฟอ.พิมาย	S20	Disc(0.844,0,0.866,2000,0.888,2426,0.932,4000,0.954,6000,0.976,8000,1, 9064)

ตารางที่ 3.5 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อด่วนหน้างานสำหรับ As-Is และ To be 1 (ต่อ)

ชื่อย่อ	Code	ยอดการซื้อด่วนหน้างาน
		Expression
กฟอ.นางรอง	S21	Disc(0.644,0,0.666,1000,0.733,2000,0.755,2961,0.777,3000,0.799,3950,0.888,4000,0.91,6000,0.932,6007,0.954,10000,0.976,11552,1,12264)
กฟอ.บัวใหญ่	S22	Disc(0.778,0,0.822,2000,0.911,4000,0.933,6000,0.977,8000,1,10000)

และในแบบจำลองสถานการณ์ที่ To be 2 และ To be 3 ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนแบบจำลองสถานการณ์ในส่วนของการซื้อด่วนหน้างาน โดยคำสั่งซื้อด่วนหน้างานจะไม่กำหนดให้เข้ามาทุกเดือนแต่จะมีคำสั่งซื้อด่วนได้เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข คือ ระดับพัสดุคงคลังของคลังนั้นๆต่ำกว่าระดับพัสดุดำสุดและมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการตอบสนองความต้องการเป็นเวลา 5 วัน จึงจะมีการสั่งซื้อด่วนหน้างานเพื่อให้เป็นไปตามแนวทาง VMI

ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อจึงไม่สามารถมีค่าเป็น 0 ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถใช้ค่าการกระจายตัวเดิมดังตารางที่ 3.5 ได้ ต้องทำการหาค่าการกระจายตัวใหม่โดยทำการตัดข้อมูลที่ เป็น 0 ออกทั้งหมด เมื่อผ่าน Input Analyzer จึงได้ค่าการกระจายตัวดังตารางที่ 3.6 โดยจำนวนข้อมูลที่นำมาหาค่าการกระจายตัวนั้นมีจำนวนน้อยจึงพิจารณาเพียงค่า P-value จากการทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S) เท่านั้น โดยทุกคลังที่ได้ทำการหาค่าการกระจายตัวได้ค่า P-value ของ K-S > 0.15 ทั้งหมด

ตารางที่ 3.6 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อด่วนหน้างานสำหรับ To be 2 และ To be 3

ชื่อย่อ	Code	ยอดการซื้อด่วนหน้างาน	
		จำนวนข้อมูล	Expression
กองคลังพัสดุ	Head	29	$400000 + 3000000 * \text{BETA}(0.925, 1.76)$
กฟจ.อุดรธานี	M01	12	$10300 + 148000 * \text{BETA}(0.491, 1.03)$
กฟจ.ขอนแก่น	M02	11	$8000 + \text{EXPO}(15600)$
กฟจ.สกลนคร	M03	10	$2000 + \text{EXPO}(17400)$
กฟจ.อุบลราชธานี	M04	6	$14600 + \text{EXPO}(16300)$
กฟจ.ร้อยเอ็ด	M05	15	$10000 + \text{EXPO}(10700)$
กฟจ.ยโสธร	M06	12	$2960 + \text{EXPO}(26100)$
กฟจ.นครราชสีมา	M07	14	$10000 + \text{EXPO}(29300)$
กฟอ.โชคชัย	M08	12	$6000 + \text{EXPO}(8690)$

ตารางที่ 3.6 ค่าการกระจายตัวของยอดการซื้อด่วนหน้างานสำหรับ To be 2 และ To be 3 (ต่อ)

ชื่อย่อ	Code	ยอดการซื้อด่วนหน้างาน	
		จำนวนข้อมูล	Expression
กฟจ.ชัยภูมิ	M09	36	22 + EXPO(7170)
กฟจ.สุรินทร์	M10	17	8000 + EXPO(13400)
กฟจ.บุรีรัมย์	M11	24	TRIA(2000, 11000, 32000)
กฟอ.หนองบัวลำภู	S01	16	2000 + EXPO(6500)
กฟจ.หนองคาย	S02	11	TRIA(1690, 4120, 26000)
กฟจ.เลย	S03	7	TRIA(8000, 12600, 24000)
กฟอ.บ้านไผ่	S04	6	TRIA(8000, 12800, 24000)
กฟอ.ชุมแพ	S05	5	5000 + EXPO(4800)
กฟอ.พังโคน	S06	12	UNIF(3130, 37900)
กฟอ.บึงกาฬ	S07	4	UNIF(8000, 12000)
กฟจ.นครพนม	S08	12	$3300 + 26700 * \text{BETA}(0.511, 0.628)$
กฟอ.เดชอุดม	S09	12	6860 + WEIB(9740, 0.556)
กฟจ.ศรีสะเกษ	S10	15	8000 + WEIB(37400, 0.544)
กฟอ.กันทรลักษ์	S11	14	TRIA(2000, 8370, 33500)
กฟจ.มหาสารคาม	S12	16	8000 + EXPO(9810)
กฟจ.กาฬสินธุ์	S13	10	TRIA(6000, 11000, 16000)
กฟอ.สมเด็จ	S14	4	UNIF(8000, 15000)
กฟอ.เสลภูมิ	S15	9	UNIF(1210, 14200)
กฟอ.อำนาจเจริญ	S16	1	8000
กฟจ.มุกดาหาร	S17	7	2000 + WEIB(1400, 0.227)
กฟอ.สหัสขันธ์	S18	6	UNIF(4000, 12000)
กฟอ.ปากช่อง	S19	7	2000 + EXPO(2700)
กฟอ.พิมาย	S20	7	UNIF(2000, 9060)
กฟอ.นางรอง	S21	17	TRIA(1000, 1340, 11600)
กฟอ.บัวใหญ่	S22	10	TRIA(2000, 3600, 10000)

3. ยอดการจ่ายเข้างาน

ทางผู้วิจัยพิจารณาให้การจ่ายเข้างานเป็นตัวแปรควบคุม จึงเลือกให้ทุกแบบจำลองสถานการณ์มีการใช้ค่าการกระจายตัวของยอดการจ่ายเข้างานเดียวกันทั้งหมดโดยกำหนดให้มีความต้องการในการจ่ายเข้างานแต่ละคลังเข้ามาทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง แล้วจึงแปลงเป็นปริมาณความต้องการจ่ายเข้างานของแต่ละคลังในเครื่องมือ Assign ดังตารางที่ 3.7 ซึ่งข้อมูลจริงบางคลังไม่มียอดจ่ายเข้างาน ปริมาณพัสดุที่สุ่มได้จากค่าการกระจายตัวของยอดจ่ายเข้างานจึงมีโอกาสที่ปริมาณการจ่ายเข้างานเป็น 0

ตารางที่ 3.7 ค่าการกระจายตัวของยอดจ่ายเข้างาน

ชื่อคลัง	Code	ยอดจ่ายเข้างาน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟจ.อุดรธานี	M01	TRIA(4530,18700,79400)	0.179	> 0.15
กฟจ.ขอนแก่น	M02	Disc(0.022,274,0.044,5253,0.067,5962,0.089,7257,0.111,7698,0.133,8597,0.156,8998,0.178,9754,0.2,9775,0.222,10107,0.244,10182,0.267,12657,0.289,12774,0.311,13046,0.333,13608,0.356,15427,0.378,16792,0.4,16984,0.422,17328,0.444,18013,0.467,18048,0.489,18631,0.511,18750,0.533,18923,0.556,19667,0.578,19738,0.6,21039,0.622,23594,0.644,23727,0.667,24595,0.689,24689,0.711,24845,0.733,26727,0.756,27114,0.778,32660,0.8,32732,0.822,32843,0.844,34501,0.867,34778,0.889,35438,0.911,35964,0.933,36403,0.956,38915,0.978,49694,1,72692)		
กฟจ.สกลนคร	M03	EXPO(11500)	0.73	> 0.15
กฟจ.อุบลราชธานี	M04	Disc(0.022,1895,0.044,2107,0.067,2675,0.089,4169,0.111,4208,0.133,4406,0.156,5339,0.178,5455,0.2,6328,0.222,6379,0.244,9885,0.267,10226,0.289,10887,0.311,11140,0.333,13222,0.356,13496,0.378,13690,0.4,13771,0.422,14014,0.444,14855,0.467,14987,0.489,15355,0.511,16592,0.533,17362,0.556,19493,0.578,21999,0.6,22235,0.622,22365,0.644,22999,0.667,23104,0.689,25030,0.711,27998,0.733,37159,0.756,38822,0.778,47724,0.8,49336,0.822,54049,0.844,58194,0.867,59038,0.889,64639,0.911,64691,0.933,69041,0.956,72074,0.978,76552,1,106623)		
กฟจ.ร้อยเอ็ด	M05	$1300 + 45300 * \text{BETA}(1.28,2.12)$	0.053	> 0.15
กฟจ.ยโสธร	M06	$460 + \text{EXPO}(8590)$	0.556	> 0.15
กฟจ.นครราชสีมา	M07	$5210 + 46400 * \text{BETA}(1.15,2.42)$	0.121	> 0.15

ตารางที่ 3.7 ค่าการกระจายตัวของยอดจ่ายเข้างาน (ต่อ)

ชื่อย่อ	Code	ยอดจ่ายเข้างาน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟอ. โชคชัย	M08	Disc(0.022,633,0.044,3338,0.067,4108,0.089,4468,0.111,4985,0.133,5006,0.156,6013,0.178,6023,0.2,6063,0.222,6112,0.244,6144,0.267,6240,0.289,6352,0.311,6602,0.333,6833,0.356,7120,0.378,7347,0.4,7382,0.422,7617,0.444,7648,0.467,7704,0.489,8078,0.511,8217,0.533,9056,0.556,9686,0.578,9820,0.6,9988,0.622,9989,0.644,10632,0.667,10782,0.689,10943,0.711,11124,0.733,11422,0.756,11705,0.778,12160,0.8,14627,0.822,14757,0.844,16753,0.867,18818,0.889,19036,0.911,19196,0.933,19369,0.956,19726,0.978,26159,1,34522)		
กฟจ. ชัยภูมิ	M09	4820 + WEIB(8220,1.07)	0.073	> 0.15
กฟจ. สุรินทร์	M10	2830 + 32300*BETA(1.28,2.7)	0.511	> 0.15
กฟจ. บุรีรัมย์	M11	909 + 34000 *BETA(1.04,2.28)	0.247	> 0.15
กฟอ. หนองบัวลำภู	S01	EXPO(11200)	0.174	> 0.15
กฟจ. หนองคาย	S02	Disc(0.022,0,0.044,10,0.067,1036,0.089,1529,0.111,1563,0.133,1652,0.156,1765,0.178,1969,0.2,2159,0.222,2451,0.244,2475,0.267,2879,0.289,3479,0.311,3911,0.333,4234,0.356,4400,0.378,4686,0.4,4750,0.422,4854,0.444,5159,0.467,5250,0.489,5361,0.511,6288,0.533,7524,0.556,8531,0.578,8842,0.6,8865,0.622,8871,0.644,9072,0.667,9411,0.689,10996,0.711,11118,0.733,11271,0.756,11641,0.778,11877,0.8,11918,0.822,11972,0.844,12332,0.867,12515,0.889,13278,0.911,15343,0.933,18794,0.956,21192,0.978,24657,1,26920)		
กฟจ. เลย	S03	40200 * BETA(1.03, 2.57)	0.209	> 0.15
กฟอ. บ้านไผ่	S04	WEIB(10600, 1.14)	0.239	> 0.15
กฟอ. ชุมแพ	S05	Disc(0.022,624,0.044,1028,0.067,1436,0.089,1791,0.111,1880,0.133,2227,0.156,2249,0.178,2597,0.2,2690,0.222,2730,0.244,2856,0.267,2997,0.289,3104,0.311,3190,0.333,3618,0.356,3800,0.378,3911,0.4,4025,0.422,4211,0.444,4362,0.467,4807,0.489,4956,0.511,5008,0.533,5236,0.556,5827,0.578,7404,0.6,7483,0.622,7980,0.644,8164,0.667,8715,0.689,8733,0.711,8737,0.733,8783,0.756,9200,0.778,9405,0.8,10064,0.822,11903,0.844,11985,0.867,12442,0.889,12621,0.911,14411,0.933,16002,0.956,18495,0.978,21525,1,24886)		

ตารางที่ 3.7 ค่าการกระจายตัวของยอคจ่ายใช้งาน (ต่อ)

ชื่อคลัง	Code	ยอคจ่ายใช้งาน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟอ.พังโคน	S06	Disc(0.022,0,0.044,671,0.067,853,0.089,1107,0.111,1310,0.133,2156,0.156,2280,0.178,2352,0.2,2430,0.222,3164,0.244,3618,0.267,3692,0.289,4000,0.311,4200,0.333,4484,0.356,4592,0.378,4766,0.4,4935,0.422,5000,0.444,5070,0.467,5162,0.489,5493,0.511,6180,0.533,7809,0.556,8013,0.578,8431,0.6,8470,0.622,9814,0.644,11507,0.667,11540,0.689,11987,0.711,12394,0.733,15202,0.756,16715,0.778,17733,0.8,18725,0.822,21538,0.844,22952,0.867,24512,0.889,26340,0.911,26665,0.933,30407,0.956,30841,0.978,40180,1,58036)		
กฟอ.บึงกาฬ	S07	Disc(0.022,524,0.044,659,0.067,842,0.089,870,0.111,898,0.133,2072,0.156,2697,0.178,2720,0.2,3183,0.222,3239,0.244,3297,0.267,3450,0.289,3574,0.311,3588,0.333,3912,0.356,4082,0.378,4203,0.4,4390,0.422,5012,0.444,5018,0.467,5168,0.489,5476,0.511,5708,0.533,5839,0.556,6071,0.578,7000,0.6,7060,0.622,7278,0.644,7598,0.667,7698,0.689,7760,0.711,7803,0.733,7814,0.756,8402,0.778,8525,0.8,9551,0.822,9847,0.844,14746,0.867,16557,0.889,17972,0.911,18090,0.933,18668,0.956,22502,0.978,25152,1,25691)		
กฟจ.นครพนม	S08	Disc(0.022,0,0.044,435,0.067,793,0.089,1977,0.111,2034,0.133,2087,0.156,2412,0.178,2940,0.2,3097,0.222,3173,0.244,3252,0.267,3461,0.289,4066,0.311,4264,0.333,5171,0.356,5779,0.378,6020,0.4,6884,0.422,7261,0.444,7468,0.467,7565,0.489,7752,0.511,7919,0.533,8177,0.556,8298,0.578,8349,0.6,8615,0.622,9699,0.644,9787,0.667,9913,0.689,11720,0.711,11850,0.733,12669,0.756,12930,0.778,13329,0.8,14797,0.822,15094,0.844,17082,0.867,17692,0.889,19274,0.911,22660,0.933,25023,0.956,27518,0.978,45305,1,50880)		
กฟอ.เดชอุดม	S09	Disc(0.067,0,0.089,55,0.111,312,0.133,330,0.156,375,0.178,577,0.2,729,0.222,740,0.244,1080,0.267,1626,0.289,1801,0.311,1924,0.333,1960,0.356,1979,0.378,2466,0.4,3134,0.422,3415,0.444,3438,0.467,3750,0.489,3840,0.511,4238,0.533,5016,0.556,6270,0.578,7272,0.6,7297,0.622,7597,0.644,8440,0.667,11150,0.689,11927,0.711,12580,0.733,13446,0.756,15325,0.778,19188,0.8,21660,0.822,23037,0.844,23751,0.867,26752,0.889,30733,0.911,32556,0.933,33735,0.956,41737,0.978,46824,1,47513)		

ตารางที่ 3.7 ค่าการกระจายตัวของยอคจ่ายเข้างาน (ต่อ)

ชื่อคลัง	Code	ยอคจ่ายเข้างาน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟจ.ศรีสะเกษ	S10	Disc(0.044,0,0.067,310,0.089,520,0.111,832,0.133,1841,0.156,2129,0.178,5591,0.2,6560,0.222,7671,0.244,12352,0.267,13260,0.289,13834,0.311,14310,0.333,14316,0.356,14643,0.378,14797,0.4,14970,0.422,20992,0.444,21637,0.467,21709,0.489,22472,0.511,23653,0.533,24767,0.556,25143,0.578,27088,0.6,27922,0.622,28667,0.644,36439,0.667,38971,0.689,42114,0.711,42629,0.733,42653,0.756,46645,0.778,48572,0.8,54055,0.822,70494,0.844,76442,0.867,92754,0.889,109136,0.911,111534,0.933,117507,0.956,131626,0.978,156224,1,166425)		
กฟอ.กันทรลักษ์	S11	EXPO(11900)	> 0.75	> 0.15
กฟจ.มหาสารคาม	S12	298 + EXPO(18800)	> 0.75	> 0.15
กฟจ.กาฬสินธุ์	S13	Disc(0.022,133,0.044,1260,0.067,1260,0.089,1613,0.111,2491,0.133,2797,0.156,2899,0.178,2975,0.2,3057,0.222,3115,0.244,3264,0.267,3362,0.289,3471,0.311,4062,0.333,4251,0.356,4452,0.378,4459,0.4,4615,0.422,4695,0.444,4756,0.467,4916,0.489,5327,0.511,5487,0.533,5677,0.556,5815,0.578,5965,0.6,6437,0.622,6806,0.644,6984,0.667,7605,0.689,7737,0.711,8449,0.733,9201,0.756,9468,0.778,12154,0.8,12162,0.822,12674,0.844,13518,0.867,13690,0.889,13962,0.911,14798,0.933,15353,0.956,16606,0.978,20239,1,21056)		
กฟอ.สมเด็จพระเจ้า	S14	Disc(0.022,200,0.044,304,0.067,304,0.089,394,0.111,805,0.133,808,0.156,869,0.178,954,0.2,1018,0.222,1245,0.244,1317,0.267,1473,0.289,2093,0.311,2101,0.333,2821,0.356,2991,0.378,3089,0.4,3156,0.422,3176,0.444,3434,0.467,4100,0.489,4156,0.511,4236,0.533,4504,0.556,5675,0.578,5988,0.6,6073,0.622,6319,0.644,6712,0.667,7334,0.689,8063,0.711,8154,0.733,8188,0.756,9542,0.778,10011,0.8,10255,0.822,10298,0.844,11259,0.867,11765,0.889,12364,0.911,13105,0.933,13187,0.956,13956,0.978,17468,1,19436)		
กฟอ.เสลภูมิ	S15	580 + EXPO(9640)	0.138	> 0.15
กฟอ.อำนาจเจริญ	S16	384 + EXPO(10300)	0.319	> 0.15

ตารางที่ 3.7 ค่าการกระจายตัวของยอดจ่ายเข้างาน (ต่อ)

ชื่อย่อ	Code	ยอดจ่ายเข้างาน	P-value	
		Expression	Chi	K-S
กฟจ.มุกดาหาร	S17	Disc(0.022,215,0.044,309,0.067,309,0.089,420,0.111,527,0.133,1060,0.156,1190,0.178,1209,0.2,1583,0.222,1599,0.244,1718,0.267,1724,0.289,1762,0.311,2115,0.333,2449,0.356,2535,0.378,2983,0.4,3856,0.422,3957,0.444,3966,0.467,4007,0.489,4069,0.511,4257,0.533,4491,0.556,4710,0.578,4781,0.6,4876,0.622,4894,0.644,5023,0.667,5188,0.689,5335,0.711,6053,0.733,6496,0.756,6964,0.778,7456,0.8,8247,0.822,8284,0.844,8547,0.867,8936,0.889,10456,0.911,10486,0.933,16224,0.956,16830,0.978,20248,1,23753)		
กฟอ.สีกว	S18	$22600 * \text{BETA}(1.15, 2.26)$	0.244	> 0.15
กฟอ.ปากช่อง	S19	$150 + 21500 * \text{BETA}(1.15, 1.63)$	0.226	> 0.15
กฟอ.พินาย	S20	$\text{GAMM}(2840, 0.893)$	0.315	> 0.15
กฟอ.นางรอง	S21	$412 + 21400 * \text{BETA}(1.26, 3.39)$	0.146	> 0.15
กฟอ.บัวใหญ่	S22	$1250 + 7690 * \text{BETA}(0.736, 1.12)$	0.666	> 0.15

4. อื่นๆ

ค่าการกระจายตัวสำหรับกระบวนการต่างๆ

ตารางที่ 3.8 ค่าการกระจายตัวอื่นๆ ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง

Time Process	ค่าการกระจายตัว	หน่วย	ที่มา
อัตราการมาของความต้องการจ่ายเข้างาน กระจายพัสดุ และซื้อค่าน้ำมันทั้งหมด	Constant(30)	วัน	ข้อมูลดิบที่นำมาหาค่าการกระจายตัวเป็นข้อมูลรายเดือน
อัตราการมาของการจัดซื้อ	Constant(365)	วัน	การจัดซื้อจัดทำเป็นรายปี
กระบวนการจัดซื้อ e-Auction ถึงส่งของงวดแรกและตรวจสอบพัสดุ	Norm(226.63,135.19)	วัน	รายงานโครงการศึกษาต้นทุนหน้า 4-17
ซื้อค่าน้ำมันสำหรับกองคลังพัสดุ			
จัดซื้อเร่งด่วนทุกคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	Tria(2,5,7)	วัน	สัมภาษณ์จากผู้ปฏิบัติงาน
ทำเอกสารจ่ายเข้างานและขนส่งจากกองคลังพัสดุ	Unif(1,3)	วัน	สัมภาษณ์จากผู้ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.8 ค่าการกระจายตัวอื่นๆ ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง (ต่อ)

Time Process	ค่าการกระจายตัว	หน่วย	ที่มา
จัดสรร ทำเอกสารจ่ายเข้างานและ ขนส่งจากคลังพัสดุภาค	Unif(1,7)	วัน	สัมภาษณ์จากผู้ปฏิบัติงาน
ทำเอกสารจ่ายเข้างานและขนส่งจาก คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	Constant(1)	วัน	สัมภาษณ์จากผู้ปฏิบัติงาน
จัดซื้อด้วยระบบ VMI	Norm(100,15)	วัน	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ จัดซื้อโดยใช้เทคนิคจำลอง สถานการณ์กรณีศึกษา การ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หน้า 38

ระดับพัสดุที่แต่ละคลังได้ถือครองเริ่มต้น ทางกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไม่มีการบันทึกเป็นรายคลัง แต่มีการบันทึกเป็นเขต ซึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถแบ่งได้ 3 เขต ทางผู้วิจัยต้องคำนวณหาสัดส่วนที่แต่ละคลังในเขตนั้นๆ ได้ถือครองแล้วจึงแปลงเป็นระดับพัสดุถือครองเริ่มต้นของแต่ละคลัง จากยอดถือครองของเดือนธันวาคม 2552 ได้ค่าดังตารางที่ 3.9 เนื่องจากข้อมูลที่น่ามาทำการจำลองสถานการณ์คือตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2556

ตารางที่ 3.9 ระดับพัสดุถือครองเริ่มต้น (หน่วย : เมตร)

ชื่อคลัง	รหัสคลัง	ระดับพัสดุถือครองเริ่มต้น
กองคลังพัสดุ หรือ คลังพัสดุภาค	HF or DC	1,295,830.00
กฟจ.อุดรธานี	M01	117,049.95
กฟจ.ขอนแก่น	M02	83,096.90
กฟจ.สกลนคร	M03	74,392.65
กฟจ.อุบลราชธานี	M04	215,889.95
กฟจ.ร้อยเอ็ด	M05	139,214.83
กฟจ.ยโสธร	M06	94,106.72
กฟจ.นครราชสีมา	M07	84,767.08
กฟอ.โชคชัย	M08	56,575.05
กฟจ.ชัยภูมิ	M09	71,432.27
กฟจ.สุรินทร์	M10	93,202.67
กฟจ.บุรีรัมย์	M11	78,778.63

ในแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 และ 3 ได้มีการกำหนดระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุด เพื่อสามารถกำหนดเงื่อนไขการสั่งซื้อ และปริมาณสั่งซื้อได้ตามแนวคิด VMI โดยแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 จะมีการกำหนดระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดให้แก่กองคลังพัสดุ และคลังพัสดุหลัก และในแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 จะมีการกำหนดระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดให้แก่คลังพัสดุบริการเพิ่มจากแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2

ซึ่งการกำหนดระดับพัสดุทั้งหมดนี้ทางผู้วิจัยได้กำหนดให้ระดับพัสดุต่ำสุด คือ ระดับ Safety Stock ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้มีการกำหนดไว้เท่ากับค่าเฉลี่ยยอดการจ่ายเข้างาน 3 เดือน กล่าวคือคิดเป็น 3 เท่าของค่าเฉลี่ยยอดจ่ายเข้างานของคลังนั้นๆ และการกำหนดระดับพัสดุสูงสุดของคลังพัสดุหลักได้จากข้อมูลระดับพัสดุกงคลังสูงสุดของแต่ละคลังและนำมาเปรียบเทียบกับระดับพัสดุต่ำสุด พบว่าโดยเฉลี่ยคลังพัสดุหลักจะมีระดับพัสดุสูงสุดประมาณ 5 เท่าของระดับพัสดุต่ำสุดของคลังนั้นๆ แต่สำหรับคลังพัสดุบริการจะคิดเป็น 2 เท่าของระดับพัสดุต่ำสุดของคลังนั้นๆ ได้ค่าดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ระดับพัสดุถือครองสูงสุด-ต่ำสุด (หน่วย : เมตร)

ชื่อคลัง	รหัสคลัง	ระดับพัสดุต่ำสุด	ระดับพัสดุสูงสุด
กองคลังพัสดุ หรือ คลังพัสดุภาค	DC or HF	2,135,100	10,675,300
กฟจ.อุดรธานี	M01	102,000	509,900
กฟจ.ขอนแก่น	M02	64,100	320,400
กฟจ.สกลนคร	M03	33,400	166,900
กฟจ.อุบลราชธานี	M04	78,600	392,800
กฟจ.ร้อยเอ็ด	M05	54,300	271,500
กฟจ.ยโสธร	M06	26,400	131,600
กฟจ.นครราชสีมา	M07	61,100	305,300
กฟอ.โชคชัย	M08	31,200	155,800
กฟจ.ชัยภูมิ	M09	38,600	192,900
กฟจ.สุรินทร์	M10	38,800	193,600
กฟจ.บุรีรัมย์	M11	34,900	174,300
กฟอ.หนองบัวลำภู	S01	31,700	63,400
กฟจ.หนองคาย	S02	23,200	46,400
กฟจ.เลย	S03	33,300	166,100
กฟอ.บ้านไผ่	S04	29,500	147,300
กฟอ.ชุมแพ	S05	21,400	106,700
กฟอ.พังโคน	S06	32,900	164,400
กฟอ.บึงกาฬ	S07	23,000	114,800

ตารางที่ 3.10 ระดับพัสดุถือครองสูงสุด-ต่ำสุด (หน่วย : เมตร) (ต่อ)

ชื่อคลัง	รหัสคลัง	ระดับพัสดุต่ำสุด	ระดับพัสดุสูงสุด
กฟจ.นครพนม	S08	30,800	153,900
กฟอ.เดชอุดม	S09	31,300	156,100
กฟจ.ศรีสะเกษ	S10	113,600	568,000
กฟอ.กันทรลักษ์	S11	34,800	173,600
กฟจ.มหาสารคาม	S12	53,700	268,300
กฟจ.กาฬสินธุ์	S13	21,100	105,300
กฟอ.สมเด็จ	S14	17,200	85,900
กฟอ.เสลภูมิ	S15	30,200	150,800
กฟอ.อำนาจเจริญ	S16	30,000	149,700
กฟจ.มุกดาหาร	S17	16,000	79,800
กฟอ.สีกะ	S18	22,300	111,400
กฟอ.ปากช่อง	S19	26,700	133,300
กฟอ.พิมาย	S20	7,500	37,500
กฟอ.นางรอง	S21	18,400	92,000
กฟอ.บัวใหญ่	S22	12,900	64,400

3.8.5 ช่วงความเชื่อมั่น

การตรวจสอบความถูกต้องของการทำสถานการณ์จำลองนั้นมีความจำเป็นต้องมีการตรวจสอบเปรียบเทียบช่วงค่าที่ได้จากการทดลองกับช่วงค่าที่ได้จากข้อมูลจริง คือ ช่วงความเชื่อมั่นจากค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยในช่วงความเชื่อมั่น 95% (Half width: h) ดังสมการที่ 3.1 (Kelton, W.D. และคณะ, 2010)

$$\bar{X} \pm t_{n-1, 1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (3.1)$$

1. ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{X}$)

ค่าเฉลี่ยเป็นค่ากลางที่ได้จากผลรวมของค่าทั้งหมดในกลุ่มหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้นๆ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3.2)$$

โดย $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย, x_i คือ ค่าของสมาชิกในกลุ่มลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ n , n คือ จำนวนสมาชิกทั้งหมดในกลุ่ม

2. ค่า Half width(h)

ค่า Half width จะแสดงถึงขอบเขตความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของค่าเฉลี่ยนั้น ภายใต้ช่วงความเชื่อมั่น 95%

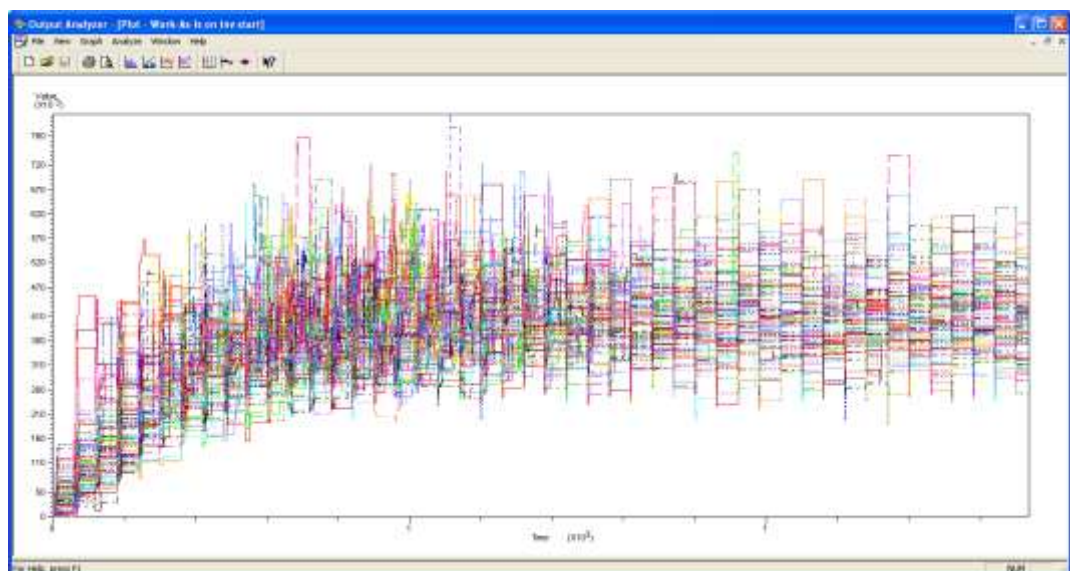
$$h = t_{n-1, 1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (3.3)$$

$$\text{หรือ} \quad h = Z \frac{sd}{\sqrt{n}} \quad (3.4)$$

โดย $t_{n-1, 1-\alpha/2}$ หรือ Z คือ ค่าคะแนนมาตรฐาน (ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าเท่ากับ 1.96), s หรือ sd คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ n คือ จำนวนข้อมูล

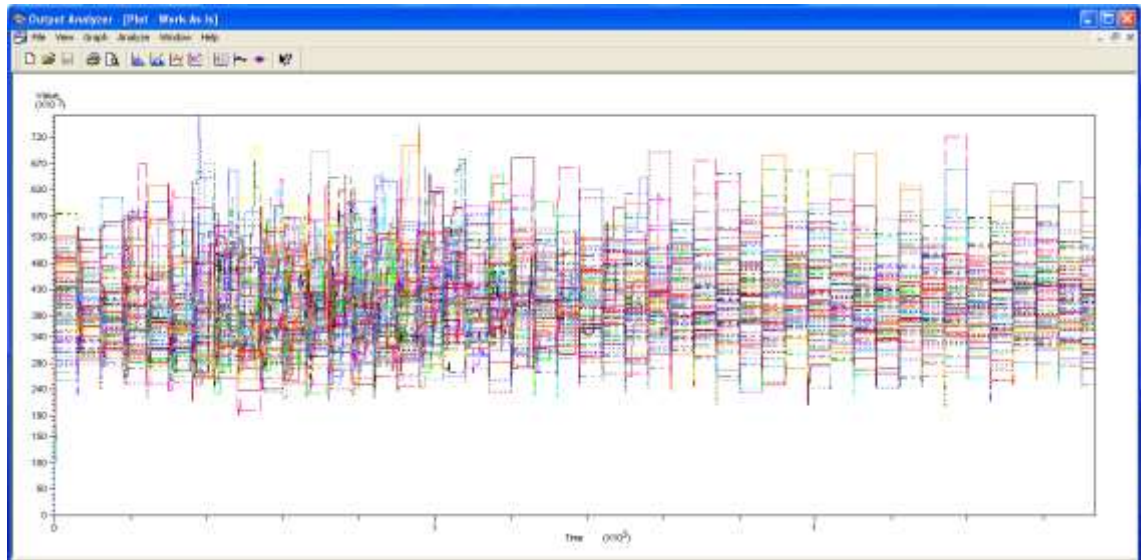
3.8.6 การวิเคราะห์ Steady State

เนื่องด้วยระบบการบริหารพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้นมีการสะสมงานได้อย่างต่อเนื่องไม่มีจุดสิ้นสุดที่ชัดเจน ระบบนี้จึงจัดอยู่ในลักษณะ Nonterminating System เมื่อทำการรัน แบบจำลองสถานการณ์ As-Is ที่ไม่มีการใส่ข้อมูลพัสดุดึงครองตั้งต้นนาน 1,368 วันแล้วนำค่าจ่ายเข้างานที่ได้ไปวิเคราะห์กราฟด้วย Output Analyzer เห็นได้ว่ากราฟยอดจ่ายเข้างานดังรูปที่ 3.10 มีลักษณะค่อยๆเพิ่มปริมาณที่สามารถจ่ายเข้างานได้จนถึง ณ จุดที่ประมาณวันที่ 350 ลักษณะกราฟจะเปลี่ยนเป็นคงที่



รูปที่ 3.12 กราฟยอดจ่ายเข้างานที่เปลี่ยนแปลงไป (เมื่อไม่ได้กำหนดระดับพัสดุดึงต้น)

และเมื่อได้นำ แบบจำลองสถานการณ์ As-Is มาเพิ่มค่าพัสตือครองตั้งต้นจากข้อมูลพัสตือครอง ณ สิ้นปี 2552 ดังตารางที่ 3.8 ให้แก่กองคลังพัสตือ และคลังพัสตือหลักแล้ว พบว่ากราฟยอดขายเข้างาน ได้มีการเปลี่ยนแปลงไป คือมีลักษณะค่อนข้างคงที่ตั้งแต่วันที่ 0 ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 กราฟยอดขายเข้างานที่เปลี่ยนแปลงไป (เมื่อกำหนดระดับพัสตือตั้งต้น)

3.8.7 หาเวลา Warm up

เนื่องจากระบบที่ทำการวิจัยในครั้งนี้เป็นระบบ Steady State ซึ่งเห็นได้จากรูปที่ 3.8 ที่ค่าในช่วงต้นจะมีค่าต่ำและค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่ค่อนข้างคงตัว หากไม่มีการกำหนดเวลา Warm up แล้ว โปรแกรมจะนำค่าในช่วงต้นมาคำนวณด้วย ส่งผลให้ได้ผลการวิจัยที่มีความคลาดเคลื่อนได้ แม้ว่าทางผู้วิจัยได้มีการกำหนดให้แต่ละคลังมีระดับพัสตือคงคลังเริ่มต้น จึงทำให้ได้ค่าที่ค่อนข้างคงที่ตั้งแต่วันที่ 0 ดังรูปที่ 3.9 แต่ทั้งนี้ด้วยเงื่อนไขการจัดซื้อรายปีที่มิมีระยะเวลานานถึงเกือบ 1 ปี ทางผู้วิจัยจึงได้กำหนดให้มีเวลา Warm up นาน 365 วัน เพื่อให้มีปริมาณคำสั่งจัดซื้อในระบบก่อนการบันทึกข้อมูล และมีการเติมเต็มจากการจัดซื้ออย่างต่อเนื่อง

3.8.8 การหาลูปการรัน

การรัน แบบจำลองสถานการณ์นั้นเกิดจากการสุ่มตัวเลขต่างๆตามรูปแบบการกระจายตัวที่กำหนดลงไปมาทำการประมวลผล ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของผลการรันเนื่องจากการรันแต่ละครั้งนั้นมักได้ผลการรันที่แตกต่างกัน ซึ่งความแปรปรวนนี้สามารถลดลงได้จากหลายวิธี โดยเบื้องต้นมักทำการรันซ้ำหลายรอบเพื่อให้ผลที่ได้จากการรันมีค่า Half width ลดลง โดยสามารถหาลูปการรันที่เหมาะสมได้จากทำการรัน 10 รอบก่อน แล้วจึงทำผลที่ได้ในแต่ละคลังในแต่ละค่ามาคำนวณหาลูป

การรัน แล้วทำการเลือกค่ารอบการรันสูงสุดที่คำนวณได้จากค่าทั้งหมด ทางผู้วิจัยคำนวณได้ค่าสูงสุดคือ 71 รอบ จึงได้ทำการประมาณค่าให้ทำการรัน 100 รอบ ซึ่งการคำนวณหารอบการรันของแต่ละค่าแต่ละครั้งนั้นจะเลือกค่าที่สูงกว่าจากการคำนวณ 2 วิธี ดังนี้

$$n \cong Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{s^2}{h^2} \quad (3.5)$$

โดย n คือ รอบการรันที่ต้องการทราบ, Z คือ ค่าคะแนนมาตรฐาน (ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าเท่ากับ 1.96), s คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากข้อมูลจริง และ h คือ ค่า Half width จากข้อมูลจริง

$$n \cong n_0 \frac{h_0^2}{h^2} \quad (3.6)$$

โดย n_0 คือ จำนวนรอบการรันในครั้งแรกมีค่าเท่ากับ 10 และ h_0 คือ ค่า Half width ที่ได้จากการรัน 10 รอบ

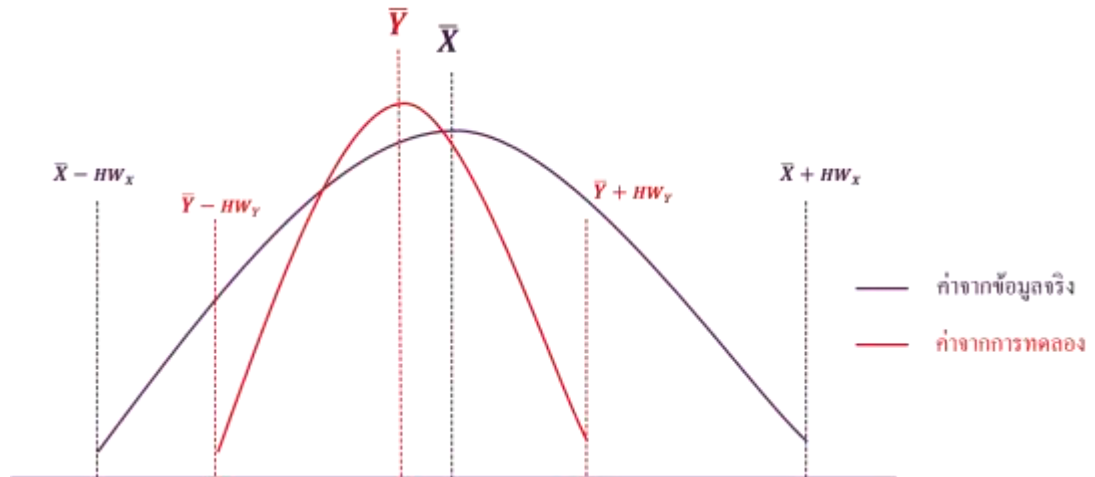
3.8.9 Verification และ Validation

1. Verification

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของ แบบจำลองสถานการณ์กับระบบจริง โดยการกำหนดค่าคงที่ลงใน Model และทำการรัน ขณะเดียวกันให้ทำการคำนวณด้วยตนเองนอกโปรแกรมจนได้ผลลัพธ์ออกมา นำผลที่ได้จากการรันและการคำนวณเองมาเปรียบเทียบกัน หากได้ค่าที่ตรงกันก็จะถือว่าถูกต้อง

2. Validation

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่ได้จากการรัน แบบจำลองสถานการณ์ที่ผ่านการกำหนดค่าการกระจายตัวต่างๆอย่างครบถ้วนแล้ว กับช่วงความเชื่อมั่นจากค่าจริง โดยช่วงค่าที่ได้จากการรันนั้นต้องอยู่ในขอบเขตของช่วงความเชื่อมั่นจากค่าจริง ดังรูปที่ 3.14 จึงจะถือว่าถูกต้อง



รูปที่ 3.14 ช่วงค่าในการ Validation

3.8.10 Output analyzer

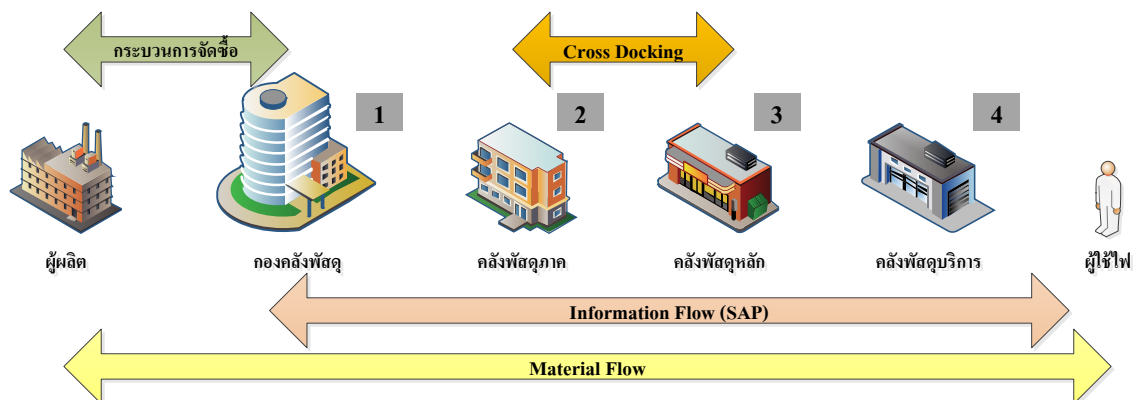
ทางผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบ แบบจำลองสถานการณ์ต่างๆ ตามแนวคิดในการปรับปรุงการบริหาร ทั้ง 3 Model กับแบบจำลองสถานการณ์ของระบบการบริหารในปัจจุบัน (As-Is) จึงได้เลือกใช้ Compare mean ใน Output Analyzer เพื่อทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ได้ชัดเจน โดยทำการวิเคราะห์ค่าที่ได้กำหนดให้เป็นตัวชี้วัดทั้งสิ้น 4 ค่า ได้แก่ 1) ค่าพัสดुकงคลังรวม 2) ค่ายอดซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ 3) ค่าHolding and Shortage cost 4) Total Supply Chain time

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 รายละเอียดลักษณะโครงสร้างการบริหาร

4.1.1 การบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)

ปัจจุบันการบริหารพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีโครงสร้างการบริหารพัสดุ 4 ระดับชั้น ได้แก่ กองคลังพัสดุ คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)

ตารางที่ 4.1 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)

ลักษณะ	ระดับชั้นบริหาร			
	กองคลังพัสดุ	คลังพัสดุภาค	คลังพัสดุหลัก	คลังพัสดุบริการ
การจัดซื้อ	จัดซื้อรายปีและการซื้อด่วน	-	ซื้อด่วนหน่วยงาน	ซื้อด่วนหน่วยงาน
การจัดสรรพัสดุ	ระบบ Push จัดสรรตามจำนวนพัสดุที่ถือครองให้แก่คลังพัสดุภาคเป็นก้อนเดียว Average Inventory : 463,191.30 m.	ระบบ Push คลังพัสดุภาคทำการจัดสรรพัสดุที่ได้รับให้แก่คลังหลักต่างๆ Average Inventory : 482,192.98 m.	ระบบ Push ได้รับการจัดสรรจากคลังพัสดุภาค Average Inventory : 11,583,038.83 m.	ระบบ Pull โดยจะขอรับพัสดุจากคลังพัสดุหลักตามยอดที่ต้องจ่ายใช้งาน Average Inventory : 291,389.08 m.

ตารางที่ 4.1 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is) (ต่อ)

ลักษณะ	ระดับชั้นบริหาร			
	กองคลังพัสดุ	คลังพัสดุภาค	คลังพัสดุหลัก	คลังพัสดุบริการ
คลังสินค้า	Distribution Center (DC)	Cross Docking	Distribution Center (DC)	Warehouse

1. ด้านการจัดซื้อ

ปัจจุบันของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นในรูปแบบรวมอำนาจการจัดซื้อ (Centralized) ไว้ที่ส่วนกลางคือกองคลังพัสดุกลางทำการจัดซื้อประจำปีซึ่งมีปริมาณมากและใช้เวลานานในการดำเนินงานเมื่อได้รับพัสดุจากการจัดซื้อแล้วจึงทำการจัดสรรพัสดุเพื่อเติมเต็มให้แก่คลังพัสดุต่างๆในแต่ละภูมิภาค นอกจากนี้คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการสามารถมีอำนาจจัดซื้อพัสดุด่วนหน้างานได้

2. ด้านการจัดสรรและเติมเต็มพัสดุหรือ Inventory management and control

ในปัจจุบันเป็นไปตามระบบ Push กล่าวคือ การวางแผน ตัดสินใจและจัดสรรพัสดุต่างๆเกิดจากส่วนกลางหรือกองคลังพัสดุกลาง แม้ในปัจจุบันได้ทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีแนวคิดในการกระจายอำนาจให้แก่คลังพัสดุภาคโดยกองคลังพัสดุได้ทำการจัดสรรพัสดุปริมาณมากเป็นก้อนให้แก่คลังพัสดุภาคได้ทำการจัดสรรให้แก่คลังพัสดุหลักต่างๆเองก็ตาม แต่ยังคงพิจารณาจากข้อมูลความต้องการพัสดุกงเหลือจากคลังพัสดุต่างๆ และปริมาณพัสดุที่สามารถจัดสรรได้ ณ ขณะนั้น ซึ่งปริมาณที่ได้ทำการจัดสรรเติมเต็มให้ นั้นเป็นยอดประมาณการ จึงเกิดปัญหาพัสดุขาดแคลนหรือพัสดุกงเหลือตามคลังพัสดุหลักต่างๆมีปริมาณสูง เห็นได้จากระดับพัสดุถือครองเฉลี่ย (Average Inventory) ในตารางที่ 4.1 พบว่า ปริมาณพัสดุถือครองส่วนใหญ่อยู่ที่คลังพัสดุหลัก

3. ด้านลักษณะคลังสินค้า

1) กองคลังพัสดุนำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า (DC) เนื่องจากมีหน้าที่หลักในการรวบรวมพัสดุจากผู้ผลิตต่างๆและทำการจัดส่งให้แก่คลังพัสดุภาคในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ

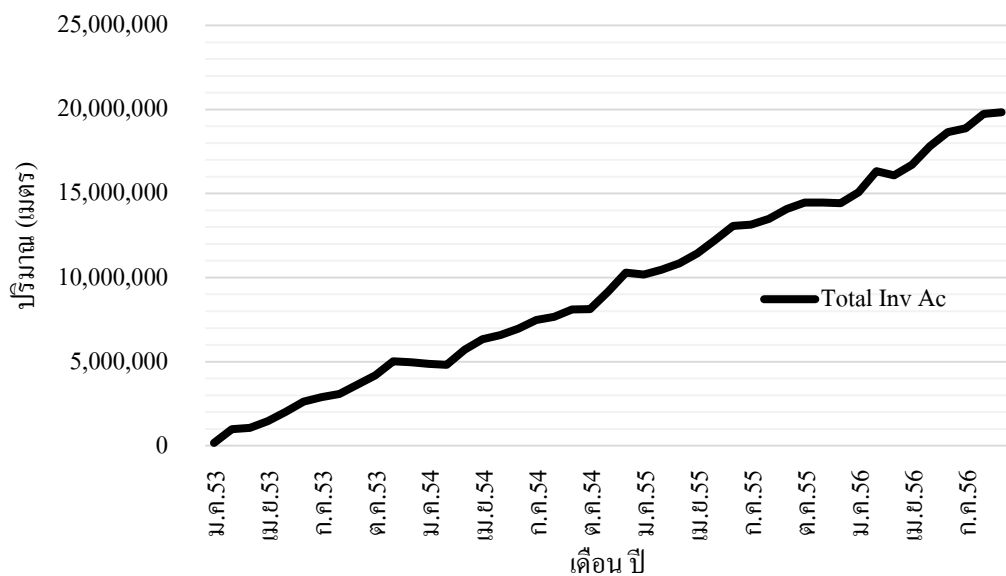
2) คลังพัสดุภาค ปัจจุบันเน้นการทำงานในลักษณะ Cross Docking คือ ทำการรับจากกองคลังพัสดุและทำการจัดสรร ขนส่งต่อให้แก่คลังพัสดุหลักทันที มียกเว้นบางกรณีที่พัสดุมีจำนวนไม่มากนักในการส่งให้แก่คลังพัสดุหลักหนึ่ง จะทำการรวบรวมพัสดุดังกล่าวไว้จนมีปริมาณมากพอในการขนส่ง 1 รอบ เพื่อเป็นการลดต้นทุนด้านการขนส่งได้ระดับหนึ่ง

3) คลังพัสดุหลัก มีหน้าที่หลักในการจัดเก็บพัสดุเพื่อทำการจ่ายเข้าหน่วยงานเมื่อมีความต้องการ และการกระจายพัสดุดต่อไปยังคลังพัสดุบริการเมื่อมีการร้องขอพัสดุมายังมีลักษณะเป็นศูนย์กระจายสินค้า (DC)

4) คลังพัสดุบริการ ไม่เน้นการจัดเก็บพัสดุนัก พักที่ได้อีกรองนั้นเป็นพัสดุที่มีความต้องการจ่ายเข้างาน ซึ่งได้รับจากคลังพัสดุหลักปริมาณมากกว่าที่ร้องขอเพียงเล็กน้อย คลังพัสดุบริการ จึงมีการถือครองพัสดุน้อยมากจึงจัดเป็นคลังสินค้า (Warehouse)

ปัจจุบันการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมักเกิดปัญหาพัสดุขาดแคลนขณะที่ทำการจัดซื้อ ทำให้ทางคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการต้องทำการซื้อด่วนหน้างาน เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการ และเมื่อถึงกำหนดส่งมอบพัสดุตามระบบการจัดซื้อทำให้มีพัสดุนานเกินความต้องการ จึงเกิดปัญหาพัสดुकคลังสะสมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เห็นได้จากกราฟระดับพัสดुकคลังดังรูปที่ 4.2 ที่ได้จากการคำนวณข้อมูลจากระบบ SAP ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยคำนวณระดับพัสดुकคลังจากข้อมูล 3 ค่าดังสมการต่อไปนี้

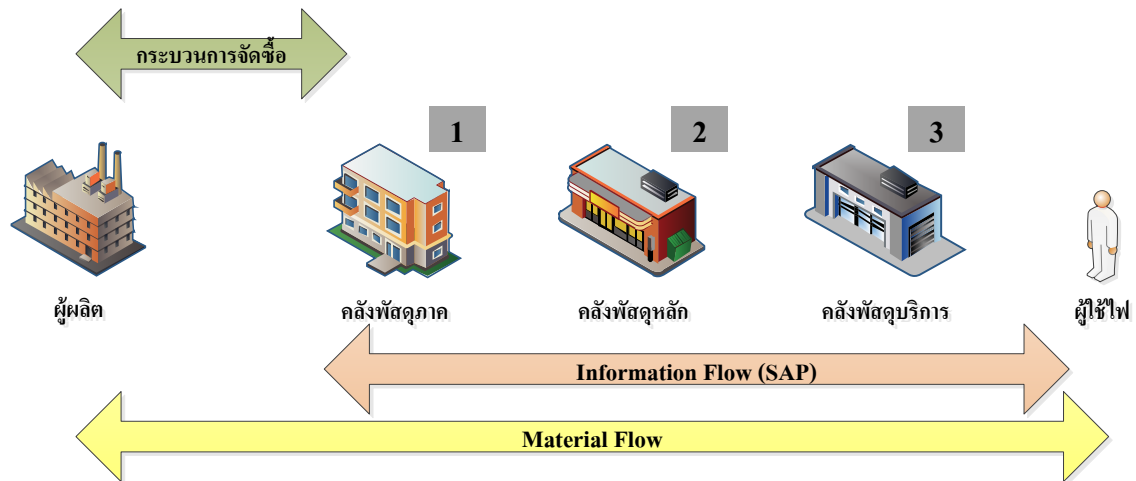
$$\text{ระดับพัสดुकคลัง} = \text{ยอดรับการจัดสรรพัสดุ} + \text{ยอดซื้อด่วนหน้างาน} - \text{ยอดจ่ายเข้างาน}$$



รูปที่ 4.2 กราฟระดับพัสดुकคลังของการบริหารปัจจุบันจากการคำนวณ

4.1.2 การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1)

การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 1 จะยังคงรูปแบบการดำเนินงานต่างๆ เช่นเดียวกับปัจจุบัน แต่มีการปรับลดโครงสร้างการบริหารพัสดุเหลือ 3 ระดับชั้น ได้แก่ คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการ ดังรูปที่ 4.3 เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการพัฒนาการบริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 4.3 โครงสร้างการบริหารแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1)

ตารางที่ 4.2 สรุปลักษณะการบริหารแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1)

ลักษณะ	ระดับชั้นบริหาร		
	คลังพัสดุภาค	คลังพัสดุหลัก	คลังพัสดุบริการ
การจัดซื้อ	จัดซื้อรายปีและการซื้อด่วน	ซื้อด่วนหน้างาน	ซื้อด่วนหน้างาน
การจัดสรรพัสดุ	ระบบ Push จัดสรรตามจำนวนพัสดุที่ถือครองให้แก่คลังพัสดุหลัก	ระบบ Push ได้รับการจัดสรรจากคลังพัสดุภาคและกระจายพัสดุให้คลังบริการตามความต้องการจ่ายใช้งานของคลังพัสดุบริการ	ระบบ Pull โดยจะขอรับพัสดุจากคลังพัสดุหลักตามยอดที่ต้องจ่ายใช้งาน
	Average Inventory : 417,625.97 m.	Average Inventory : 11,444,738.62 m.	Average Inventory : 287,377.39 m.
คลังสินค้า	Distribution Center (DC)	Distribution Center (DC)	Warehouse

1. ด้านการจัดซื้อ

การจัดซื้อในรูปแบบปรับปรุงที่ 1 นี้มีการปรับเปลี่ยนเพื่อกระจายอำนาจการจัดซื้อ (Decentralized) มากขึ้นโดยการให้อำนาจการจัดซื้อให้แก่คลังพัสดุภาค และได้ยุบกองคลังพัสดุดกลางลง เพื่อประโยชน์ในการกระจายอำนาจการจัดซื้อและลดต้นทุนขนส่งพัสดุ แต่ระยะเวลาในการจัดซื้อยังคงยาวนานเช่นเดียวกับปัจจุบัน นอกจากนี้คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการสามารถซื้อพัสดุด่วนหน้างานได้

2. ด้านการจัดสรรและเติมเต็มพัสดุหรือ Inventory management and control

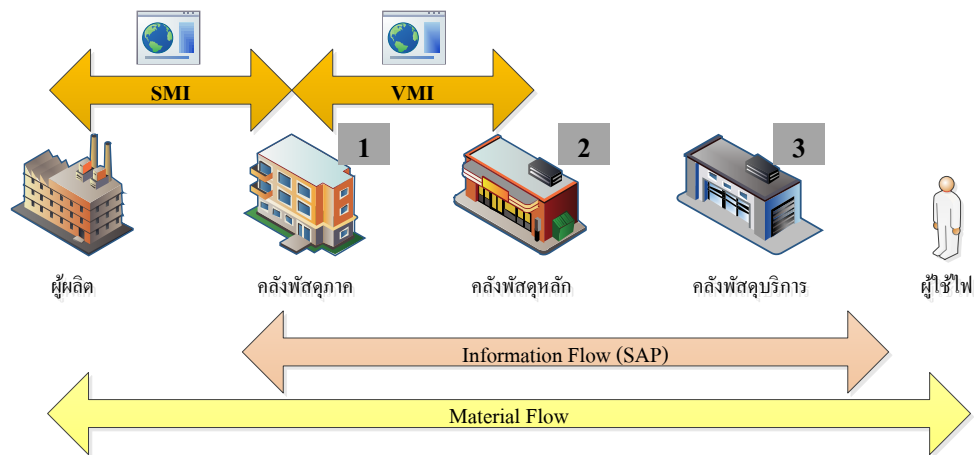
การบริหารพัสดุในรูปแบบปรับปรุงที่ 1 มีลักษณะการดำเนินงานและการจัดสรรพัสดุโดยรวมเป็นระบบ Push เช่นเดียวกับปัจจุบัน เนื่องจากการวางแผนและตัดสินใจในการจัดสรรพัสดุให้แก่คลังพัสดุหลักต่างๆจากคลังพัสดุภาค โดยใช้ข้อมูลความต้องการ ระดับพัสดุกงเหลือของแต่ละคลังพัสดุ และระดับพัสดุที่คลังพัสดุภาคได้ถือครองอยู่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและกำหนดปริมาณที่จะได้รับการเติมเต็ม ซึ่งยังคงประสบปัญหาด้านการบริหารพัสดุกงคลังเช่นเดียวกับการบริหารในปัจจุบัน เห็นได้จากระดับพัสดุกงคลังเฉลี่ยในตารางที่ 4.2 ซึ่งพัสดุด่วนใหญ่ นั้นสะสมอยู่ที่คลังพัสดุหลัก และระดับพัสดุกงเฉลี่ยของทั้งคลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการมีระดับที่ใกล้เคียงกับค่าระดับพัสดุกงเฉลี่ยจากรูปแบบการบริหารในปัจจุบันดังตารางที่ 4.1

3. ด้านลักษณะคลังสินค้า

- 1) คลังพัสดุภาค มีหน้าที่หลักในการจัดซื้อและรวบรวมพัสดุจากผู้ผลิตต่างๆและทำการจัดส่งให้แก่คลังพัสดุหลักต่างๆในเขตพื้นที่รับผิดชอบจึงทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า(DC)
- 2) คลังพัสดุหลัก เป็นศูนย์กระจายสินค้า (DC) เช่นเดียวกัน เนื่องจากมีหน้าที่หลักในการจัดเก็บพัสดุเพื่อทำการจ่ายเข้าหน่วยงานเมื่อมีความต้องการ และการกระจายพัสดุดต่อไปยังคลังพัสดุบริการเมื่อมีการร้องขอพัสดุมาน
- 3) คลังพัสดุบริการ ไม่เน้นการจัดเก็บพัสดุนัก พักที่ได้อีกครั้งนั้นเป็นพัสดุที่มีความต้องการจ่ายเข้างาน ซึ่งได้รับจากคลังพัสดุหลักปริมาณมากกว่าที่ร้องขอเพียงเล็กน้อย คลังพัสดุบริการจึงมีการถือครองพัสดุน้อยมากจัดเป็นคลังสินค้า (Warehouse)

4.1.3 การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 (To be 2)

การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 ยังคงมีระดับชั้นการบริหารยังคงมี 3 ระดับชั้น คือ คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการ เช่นเดียวกับแบบการปรับปรุงที่ 1 ดังรูปที่ 4.3 แต่มีความแตกต่างที่การนำเทคนิค VMI มาใช้กับคลังพัสดุภาค และคลังพัสดุหลัก โดยคลังพัสดุบริการยังคงการบริหารและซื้อด่วนหน้างานเหมือนปัจจุบัน



รูปที่ 4.4 โครงสร้างการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 (To be 2)

ตารางที่ 4.3 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 (To be 2)

ลักษณะ	ระดับชั้นบริหาร		
	คลังพัสดุภาค	คลังพัสดุลึก	คลังพัสดุบริการ
การจัดซื้อ	ใช้เทคนิค VMI บริการระดับพัสดุกงคลังโดยผู้ผลิต ทำสัญญารายปี และจัดซื้อเมื่อระดับพัสดุดำลงถึงจุดสั่งซื้อ	ซื้อด่วนหน้างานเมื่อระดับพัสดุถึงจุดสั่งซื้อและคลังพัสดุภาคไม่สามารถส่งมอบได้ภายใน 5 วัน	ซื้อด่วนหน้างาน
การจัดสรรพัสดุ	ระบบ Pull จัดสรรตามความต้องการพัสดุของคลังพัสดุลึกตามเทคนิค VMI และปริมาณพัสดุที่ถือครอง Average Inventory : 4,863,042.51 m.	ระบบ Pull ได้รับการจัดสรรตามระดับพัสดุสูงสุดที่ได้ตั้งค่าไว้จ่ายเข้างานในเขตรับผิดชอบของตนและกระจายพัสดุให้คลังบริการตามความต้องการจ่ายเข้างานของคลังพัสดุบริการ Average Inventory : 1,571,502.22 m.	ระบบ Pull โดยจะขอรับพัสดุจากคลังพัสดุลึกตามยอดที่ต้องจ่ายเข้างาน Average Inventory : 538,761.78 m.
คลังสินค้า	Distribution Center (DC)	Distribution Center (DC)	Warehouse

1. ด้านการจัดซื้อ

ในการบริหารแบบ To be 2 นี้ ได้มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการจัดซื้อให้เป็นไปตามเทคนิค VMI จากการจัดซื้อรายปีที่มีการทำสัญญาแล้วผลิตพัสดุให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจนครบจำนวนที่ได้ทำสัญญาไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยผู้วิจัยมีแนวคิดให้มีการจัดหาผู้ผลิตและทำการประมูลตามกระบวนการเดิมในปัจจุบัน แต่ให้ผู้ผลิตรับผิดชอบในการผลิตเพื่อเติมเต็มพัสดุและบริหารระดับพัสดุให้อยู่ในขอบเขตที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ผลิตไม่จำเป็นต้องผลิตรวบรวมให้ได้ปริมาณมากจึงทำการส่งมอบ และผู้ผลิตยังสามารถนำปริมาณพัสดุที่ต้องบริหารให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนี้ไปทำการวางแผนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของผู้ผลิตเพิ่มขึ้นพร้อมต้นทุนของผู้ผลิตลดลงได้

2. ด้านการจัดสรรและเติมเต็มพัสดุหรือ Inventory management and control

To be 2 มีการปรับเปลี่ยนให้เป็นระบบ Pull หรือระบบดึงจากการบริหารพัสดุด้วยเทคนิค VMI ซึ่งปริมาณและเวลาในการเติมเต็มสามารถทราบได้ชัดเจนมากขึ้น จากการกำหนดระดับพัสดุสูงสุด และต่ำสุดให้แก่คลัง เมื่อมีการเบิกจ่ายพัสดุดึงออกไปจนถึงระดับพัสดุต่ำสุดทางผู้ผลิตจะแจ้งให้แก่คลังพัสดุภาคทราบและดำเนินการออกไปสั่งซื้อเพื่อเติมเต็มพัสดุต่อไป และในขณะเดียวกันทางคลังพัสดุภาคจะมีหน้าที่เป็นผู้ส่งมอบให้แก่คลังพัสดุลักจึงต้องมีการเข้าไปตรวจสอบระดับพัสดุกคลังของคลังพัสดุลักทุกคลังเช่นกัน การเติมเต็มพัสดุและการจัดซื้อของแนวคิด To be 2 นี้มีความสัมพันธ์กันเพิ่มมากขึ้น เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อและเติมเต็มมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ระดับพัสดุถือครองที่เกินความจำเป็นลดลงได้ เห็นได้จากระดับพัสดุถือครองเฉลี่ยของคลังพัสดุลักในตารางที่ 4.3 ที่ลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับ As-Is และ To be 1 แต่สามารถเติมเต็มพัสดุให้แก่คลังพัสดุบริการได้ดียิ่งขึ้นจนทำให้ระดับพัสดุถือครองเฉลี่ยของคลังพัสดุบริการเพิ่มขึ้นตามตารางที่ 4.3 และยอดการซื้อค่าน้ำมันจากตารางที่ 4.7 ลดลงและพัสดุส่วนใหญ่จะถือครองอยู่ที่คลังพัสดุภาค ทำให้คลังพัสดุภาคสามารถตอบสนองความต้องการพัสดุให้แก่คลังพัสดุลักได้ดียิ่งขึ้น ลดการซื้อค่าน้ำมันที่เกินความจำเป็น

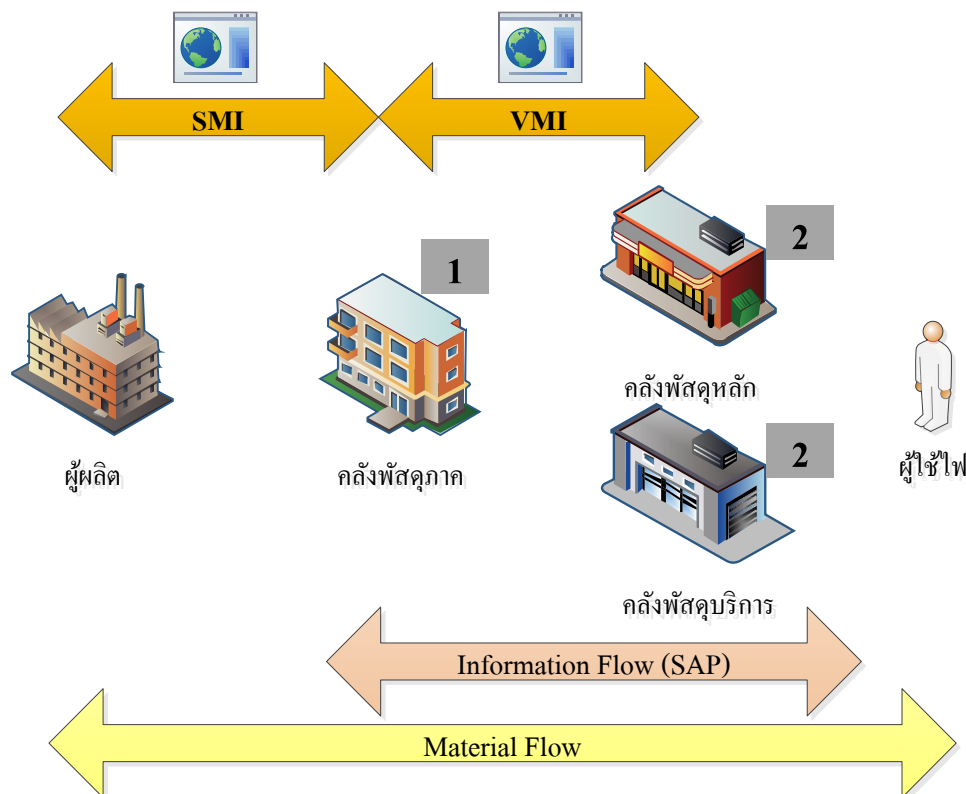
3. ด้านลักษณะคลังสินค้า

- 1) คลังพัสดุภาค ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกระจายสินค้า (DC) มีหน้าที่หลักในการจัดซื้อและรวบรวมพัสดุจากผู้ผลิตต่างๆ และทำการจัดส่งให้แก่คลังพัสดุลักต่างๆ ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
- 2) คลังพัสดุลัก มีหน้าที่หลักในการจัดเก็บพัสดุเพื่อทำการจ่ายเข้าหน่วยงานเมื่อมีความต้องการและการกระจายพัสดุดึงไปยังคลังพัสดุบริการเมื่อมีการร้องขอพัสดุมายังคลังพัสดุลักจึงมีลักษณะเป็นศูนย์กลางสินค้า (DC)

3) คลังพัสดุบริการ ไม่เน้นการจัดเก็บพัสดุ แต่จะถือครองพัสดุเพื่อในการจ่ายเข้าหน่วยงานเท่านั้น เช่นเดียวกับการบริหารแบบ As-Is และ To be 1 จึงมีหน้าที่เป็นคลังสินค้า (Warehouse)

4.1.4 การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3 (To be 3)

ในการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3 เป็นการพัฒนาให้มีการใช้เทคนิค VMI ให้ครอบคลุมทั้งซัพพลายเชน โดยมีการปรับให้คลังพัสดุบริการอยู่ในระดับการบริหารเดียวกับคลังพัสดุหลัก ทำให้ระดับชั้นการบริหารพัสดุของแบบปรับปรุงที่ 3 นี้เหลือเพียง 2 ระดับชั้น ได้แก่ คลังพัสดุภาค ทำการกระจายพัสดุให้แก่คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุบริการดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.5 กราฟระดับพัสดुकงคลังของการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3

ตารางที่ 4.4 สรุปลักษณะการบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3 (To be 3)

ลักษณะ	ระดับชั้นบริหาร		
	คลังพัสดุภาค	คลังพัสดุลหลัก	คลังพัสดุบริการ
การจัดซื้อ	ใช้เทคนิค VMI บริการระดับพัสดุกองคลังโดยผู้ผลิต ทำสัญญารายปี และจัดซื้อเมื่อระดับพัสดุต่ำลงถึงจุดสั่งซื้อ	ซื้อด่วนหน้างานเมื่อระดับพัสดุถึงจุดสั่งซื้อและคลังพัสดุภาคไม่สามารถส่งมอบได้ภายใน 5 วัน	
การจัดสรรพัสดุ	ระบบ Pull จัดสรรตามความต้องการพัสดุของคลังพัสดุลหลักตามเทคนิค VMI และปริมาณพัสดุที่ถือครองอยู่ Average Inventory : 4,999,590.18 m.	ระบบ Pull ได้รับการจัดสรรตามระดับพัสดุสูงสุดที่ได้ตั้งค่าไว้ และจ่ายใช้งานตามความต้องการ Average Inventory : 2,311,842.31 m.	Average Inventory : 1,043,041.01 m.
คลังสินค้า	Distribution Center (DC)	Warehouse	

1. ด้านการจัดซื้อ

การบริหารแบบ To be3 มีการจัดซื้อให้เป็นไปตามเทคนิค VMIเช่นเดียวกับแบบ To be 2 คือ ให้ผู้ผลิตรับผิดชอบในการผลิตเพื่อเติมเต็มพัสดุและบริหารระดับพัสดุให้อยู่ในขอบเขตที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ และสามารถซื้อด่วนหน้างานได้เมื่อขาดแคลนพัสดุและไม่ได้รับการเติมเต็มภายใน 5 วัน

2. ด้านการจัดสรรและเติมเต็มพัสดุหรือ Inventory management and control

ในรูปแบบ To be 3มีการปรับเปลี่ยนให้เป็นระบบ Pullจากการบริหารพัสดุด้วยเทคนิค VMI เช่นเดียวกับ To be 2 แต่มีการปรับให้คลังพัสดุภาคบริหารพัสดุกองคลังให้แก่คลังพัสดุบริการเพิ่มขึ้น ซึ่งจาก To be 2 คลังพัสดุภาคจะบริหารพัสดุกองคลังให้คลังพัสดุลหลักเท่านั้น ถือเป็นการปรับระดับการบริหารคลังพัสดุบริการให้อยู่ในระดับเดียวกับคลังพัสดุลหลัก การเติมเต็มพัสดุและการจัดซื้อของแนวคิด To be 3 มีความชัดเจนในการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อและเติมเต็มเช่นเดียวกับ To be 2 ส่งผลให้ระดับพัสดุถือครองที่เกินความจำเป็นลดลงได้ แต่เนื่องจากการกำหนดระดับพัสดุถือครองสูงสุด-ต่ำสุดให้แก่คลังพัสดุบริการ ทำให้ระดับพัสดุที่คลังพัสดุบริการถือครองเฉลี่ยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เห็นได้จากระดับพัสดุถือครองเฉลี่ยของคลังพัสดุบริการในตารางที่ 4.4นอกจากนี้คลังพัสดุลหลักไม่ต้องเติมเต็มพัสดุให้แก่คลังพัสดุบริการอีกต่อไป ทำให้ระดับพัสดุถือครองเฉลี่ยสูงขึ้นกว่า To be 2 อาจเนื่องมาจากระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดของคลังพัสดุลหลักที่เป็นค่าเดียวกันใน To be 2 ยังไม่เหมาะสมนัก

3. ด้านลักษณะคลังสินค้า

- 1) คลังพัสดุภาค ทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า (DC) มีหน้าที่หลักในการจัดซื้อและรวบรวมพัสดุจากผู้ผลิตต่างๆ และทำการจัดส่งให้แก่คลังพัสดุหลักต่างๆในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
- 2) คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุนิคม มีหน้าที่หลักในการจัดเก็บพัสดุเพื่อทำการจ่ายเข้าหน่วยงานเมื่อมีความต้องการ จึงมีหน้าที่เป็นคลังสินค้า (Warehouse)

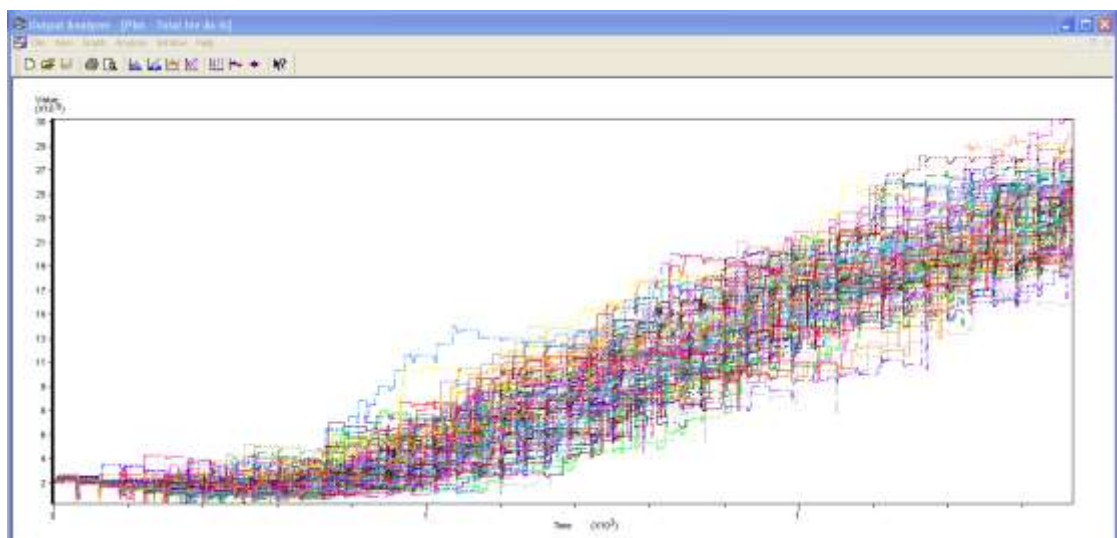
4.2 ผลการวิจัย

ในการสร้างสถานการณ์จำลองตามแนวทางการปรับปรุง ทางผู้วิจัยได้ยึดกระบวนการทำงานและเวลาการทำงานของสถานการณ์ในปัจจุบันเป็นหลัก แต่เน้นทำการเปลี่ยนแปลงในหลักเกณฑ์การบริหารระดับพัสดุดังกล่าว โดยแบบจำลองสถานการณ์ทุกแบบได้ทำการรันโปรแกรมนาน 1,368 วัน รันซ้ำ 100 รอบ และตั้งค่าเวลาในการ Warm up เท่ากับ 365 วัน

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงของระดับพัสดุดังกล่าว

1. การบริหารพัสดุแบบปัจจุบัน (As-Is)

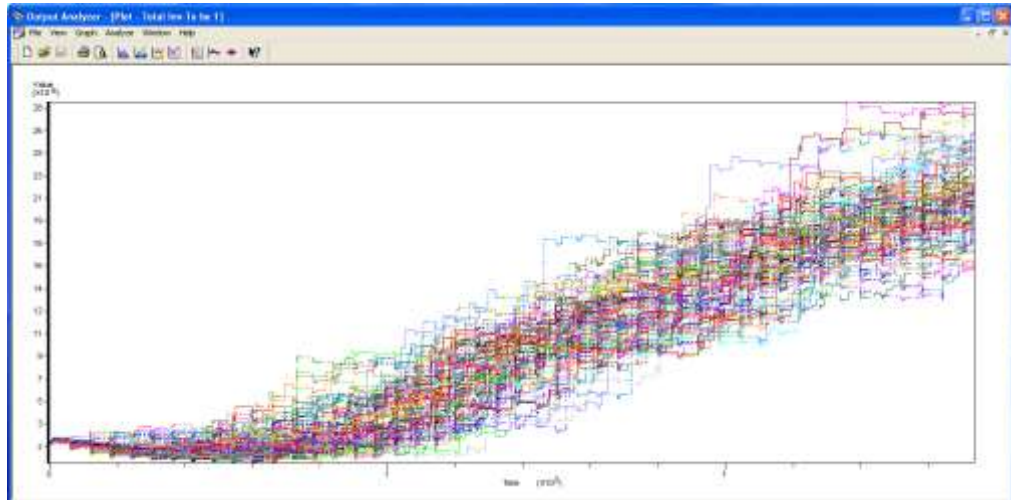
จากการรันแบบจำลองสถานการณ์การบริหารพัสดุปัจจุบันพบว่าระดับพัสดุดังกล่าวรวมทั้งหมดจากกองคลังพัสดุ คลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลัก และคลังพัสดุนิคมมีการสะสมอย่างต่อเนื่อง ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 กราฟระดับพัสดุดังกล่าวของการบริหารพัสดุปัจจุบัน (As-Is)

2. การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1)

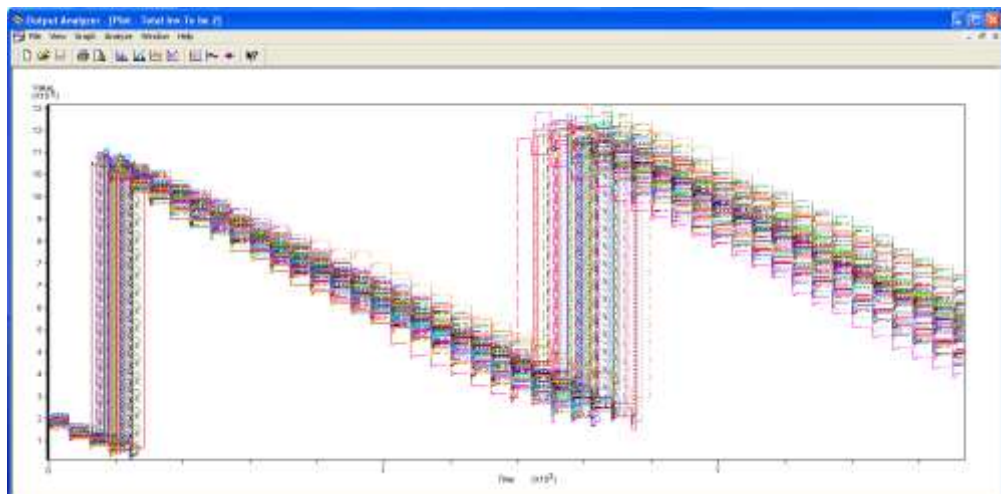
จากรูปที่ 4.7 พบว่าระดับพัสดुकงคลังของแบบจำลองสถานการณ์ To be 1 ยังคงประสบปัญหาพัสดुकงคลังมีการสะสมอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับ As-Is



รูปที่ 4.7 กราฟระดับพัสดुकงคลังของการบริหารแบบปรับปรุงที่ 1

3. การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 2 (To be 2)

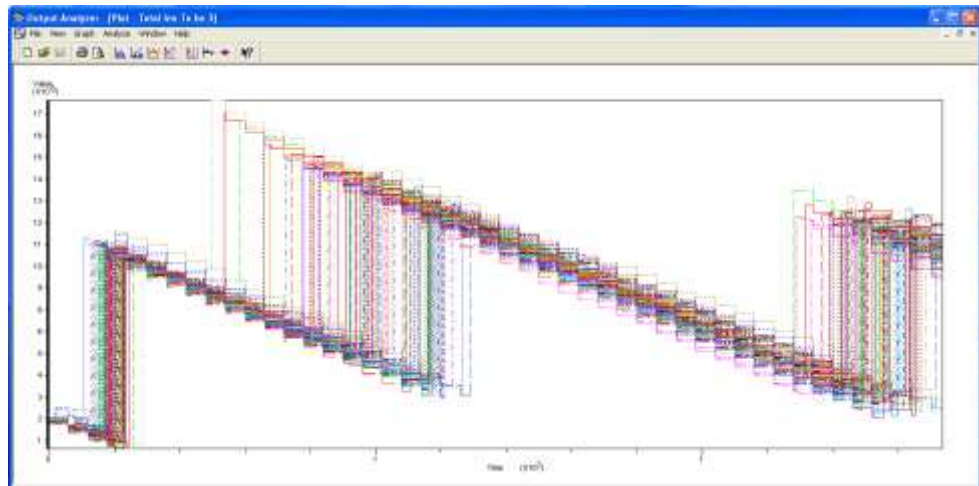
เนื่องด้วยการกำหนดระดับพัสดुकงคลังสูงสุด-ต่ำสุด ตามเทคนิค VMI ให้แก่คลังพัสดुकงคลัง และคลังพัสดुकงคลังหลัก จากรูปที่ 4.8 พบว่าระดับพัสดुकงคลังมีความเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น ไม่มีลักษณะการสะสมอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.8 กราฟระดับพัสดुकงคลังของการบริหารพัสดुकงคลังแบบปรับปรุงที่ 2

4. การบริหารพัสดุแบบปรับปรุงที่ 3 (To be 3)

ระดับพัสดุมีความเป็นระเบียบมากขึ้นกว่าแบบ As-Is และ To be 1 แต่ยังสามารเห็นความแปรปรวนจากระดับสูงสุดได้มากกว่าแบบ To be 2



รูปที่ 4.9 กราฟระดับพัสดุกองคลังของการบริหารแบบปรับปรุงที่ 3

4.2.2 ค่า Output

ตารางที่ 4.5 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ As-Is

Output Data	As-Is		
	Average	Haft width	หน่วย
ยอดซื้อของกองคลังพัสดุ	33,558,529.76	742,006.47	เมตร
ยอดจัดสรรให้คลังพัสดุหลัก	32,394,666.00	296,484.68	เมตร
ยอดจ่ายใช้งาน	19,141,472.00	101,881.11	เมตร
พัสดุกองคลังรวม	23,669,549.00	529,171.69	เมตร
ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	6,899,777.35	151,490.48	เมตร
Holding and Shortage Cost	79.23	3.42	ล้านบาท
Total Supply Chain Time	344.04	13.17	วัน

ตารางที่ 4.6 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ To be 1

Output Data	To be 1		
	Average	Haft width	หน่วย
ยอดซื้อของคลังพัสดุภาค	31,526,797.00	832,095.90	เมตร
ยอดจัดสรรให้คลังพัสดุหลัก	31,898,917.00	375,138.65	เมตร
ยอดจ่ายเข้างาน	19,160,066.00	103,824.11	เมตร
พัสดुकคลังรวม	21,689,714.00	557,785.04	เมตร
ยอดซื้อค่วหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	6,918,646.57	139,248.41	เมตร
Holding and Shortage Cost	76.65	3.09	ล้านบาท
Total Supply Chain Time	343.25	13.13	วัน

ตารางที่ 4.7 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ To be 2

Output Data	To be 2		
	Average	Haft width	หน่วย
ยอดซื้อของคลังพัสดุภาค	18,204,567.00	44,180.31	เมตร
ยอดจัดสรรให้คลังพัสดุหลัก	16,398,623.00	124,636.48	เมตร
ยอดจ่ายเข้างาน	19,137,339.00	104,470.72	เมตร
พัสดुकคลังรวม	5,296,872.83	137,099.24	เมตร
ยอดซื้อค่วหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	3,825,308.92	88,224.25	เมตร
Holding and Shortage Cost	110.41	14.60	ล้านบาท
Total Supply Chain Time	164.80	1.76	วัน

ตารางที่ 4.8 ค่าจากการรันแบบจำลองสถานการณ์ To be 3

Output Data	To be 3		
	Average	Haft width	หน่วย
ยอดซื้อของคลังพัสดุภาค	26,780,669.00	257,053.94	เมตร
ยอดจัดสรรให้คลังพัสดุหลัก	20,534,639.00	129,696.30	เมตร
ยอดจ่ายเข้างาน	19,154,634.00	101,781.11	เมตร
พัสดुकคลังรวม	10,318,286.00	293,761.63	เมตร
ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	426,907.19	67,929.65	เมตร
Holding and Shortage Cost	149.83	16.28	ล้านบาท
Total Supply Chain Time	99.38	4.86	วัน

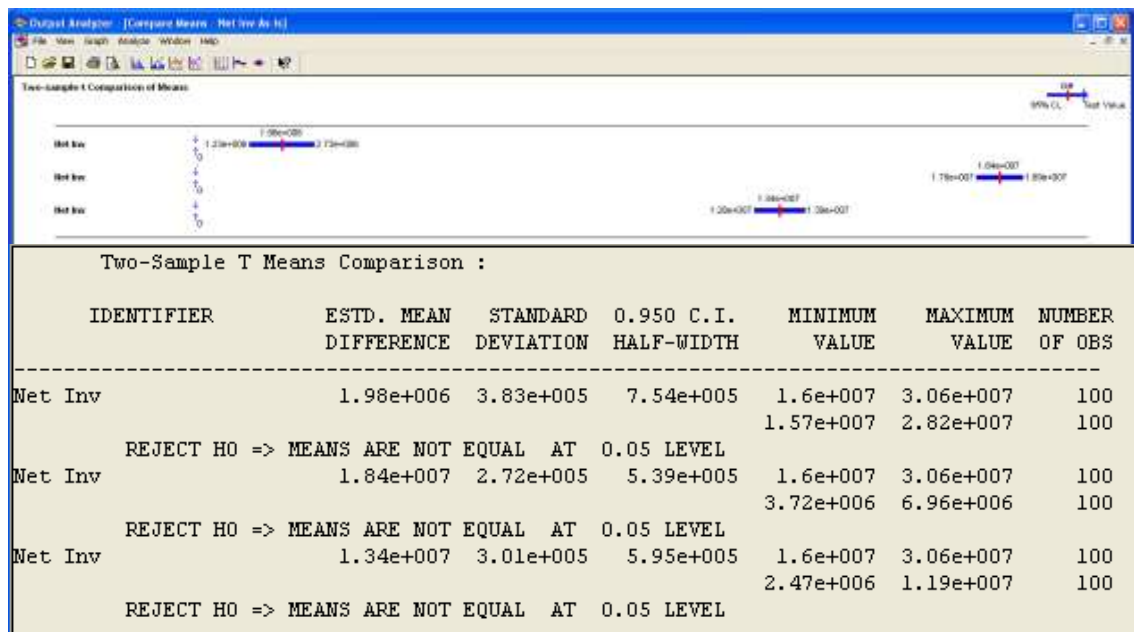
4.3 เปรียบเทียบผลการวิจัย

โดยการนำค่า Output ที่ได้จากการรันแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบ ได้แก่ To be 1, To be 2 และ To be 3 มาเปรียบเทียบกับค่า Output ที่ได้จากสถานการณ์ปัจจุบันหรือ As-Is ด้วยวิธีการ Compare Mean แบบ Two-sample-t Comparison of Means ใน Output Analyzer โดยจะทำการเปรียบเทียบกับค่า Output ทั้งหมด 4 ค่า ได้แก่ พัดคูกคลังรวม ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ Holding and Shortage Cost และ Total Supply Chain Time โดยแต่ละค่าได้ทำการเปรียบเทียบตามสมมุติฐานดังนี้

H_0 : ค่าที่ทำการทดสอบไม่มีความแตกต่างจาก As-Is อย่างมีนัยสำคัญที่ช่วงความเชื่อมั่น 95%

H_1 : ค่าที่ทำการทดสอบมีความแตกต่างจาก As-Is อย่างมีนัยสำคัญที่ช่วงความเชื่อมั่น 95%
ได้ผลดังนี้

1. พัดดungskล้งรวม



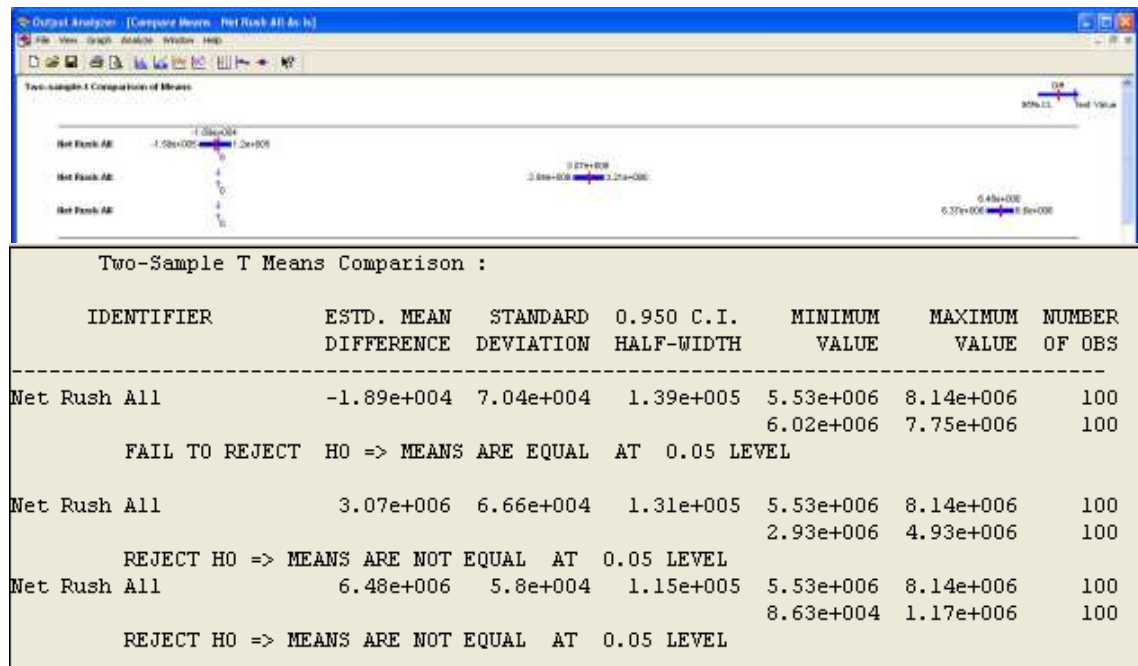
รูปที่ 4.10 Compare mean พัดดungskล้งรวม

จากรูปที่ 4.10 พบว่า ทั้ง 3 สถานการณ์จำลองนั้นมีพัดดungskล้งรวมต่ำกว่าสถานการณ์ปัจจุบัน โดย สถานการณ์จำลอง To be 2 มีค่าพัดดungskล้งรวมต่ำที่สุด รองลงมาคือ สถานการณ์จำลอง To be 3 และ To be 1 ตามลำดับ ซึ่ง To be 2 มีพัดดungskล้งรวมต่ำที่สุดนั้นเป็นผลมาจากการกำหนดระดับพัดดungskล้งสูงสุดและต่ำสุดให้แก่คลังพัสดุภาคและคลังพัสดุลัก แต่ยังคงนโยบายการถือครองของคลังพัสดูปริการเหมือนกับ As-Is คือ คลังพัสดูปริการจะไม่ถือครองพัสดุมากเกินความต้องการจ่ายใช้งาน จึงทำให้ To be 2 มีพัดดungskล้งรวมต่ำกว่า To be 3 ที่มีการกำหนดระดับพัสดุสูงสุดและต่ำสุดให้แก่คลังพัสดูปริการด้วยดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบพัดดungskล้งรวม (หน่วย : เมตร)

เปรียบเทียบระหว่าง	ผลต่าง	ร้อยละ
As-Is VS To be 1	1,980,000	ลดลงร้อยละ 8.36
As-Is VS To be 2	18,400,000	ลดลงร้อยละ 77.62
As-Is VS To be 3	13,400,000	ลดลงร้อยละ 56.41

2. ยอดซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ



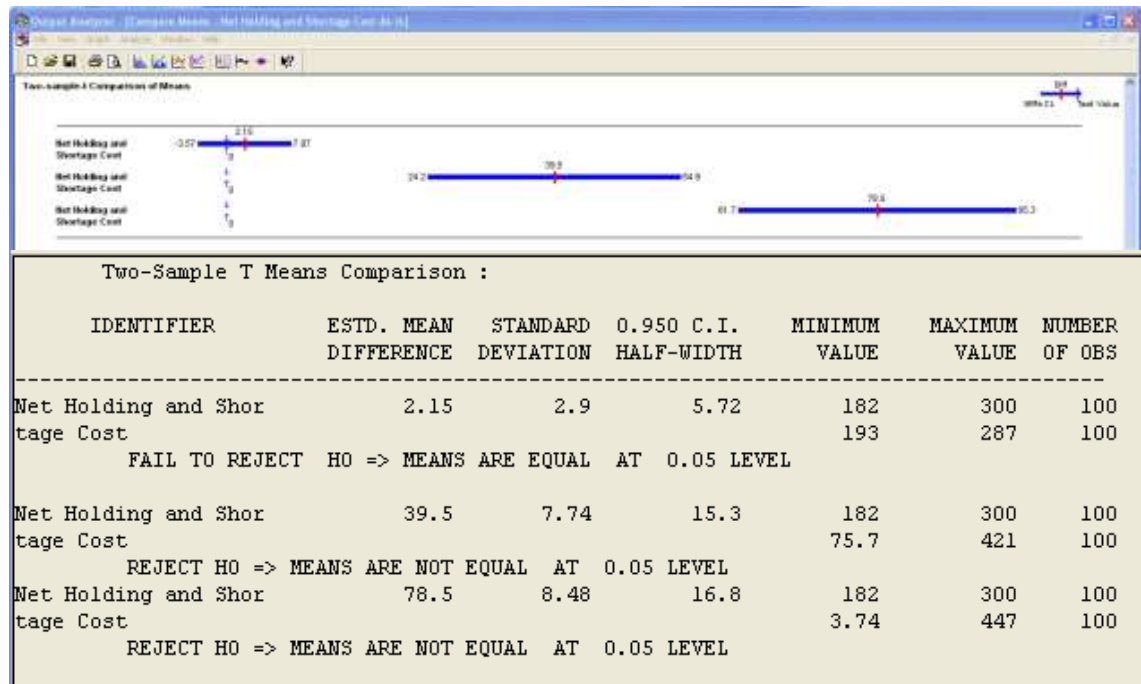
รูปที่ 4.11 Compare mean ยอดซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ

จากการเปรียบเทียบดังรูปที่ 4.11 พบว่า ยอดซื้อด่วนหน้างานของสถานการณ์จำลอง To be 1 มีความใกล้เคียงกับ As-Is มาก ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก To be 1 นั้นมีรายละเอียดในสถานการณ์จำลองเหมือนกับ As-Is มาก แตกต่างเพียง To be 1 ไม่มีกองคลังพัสดุเท่านั้น และเมื่อมีการปรับการบริหารและการจัดซื้อมากขึ้นในสถานการณ์จำลอง To be 2 และ To be 3 พบว่า มียอดซื้อด่วนหน้างานลดลงกว่า As-Is มาก โดย To be 3 นั้นมียอดซื้อด่วนหน้างานต่ำที่สุดดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบยอดซื้อด่วนหน้างาน (หน่วย : เมตร)

เปรียบเทียบระหว่าง	ผลต่าง	ร้อยละ
As-Is VS To be 1	-18,900	เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.27
As-Is VS To be 2	3,070,000	ลดลงร้อยละ 44.56
As-Is VS To be 3	6,480,000	ลดลงร้อยละ 93.81

3. ต้นทุนถือครองและต้นทุนขาดแคลนพัสดุ (Holding and Shortage cost)



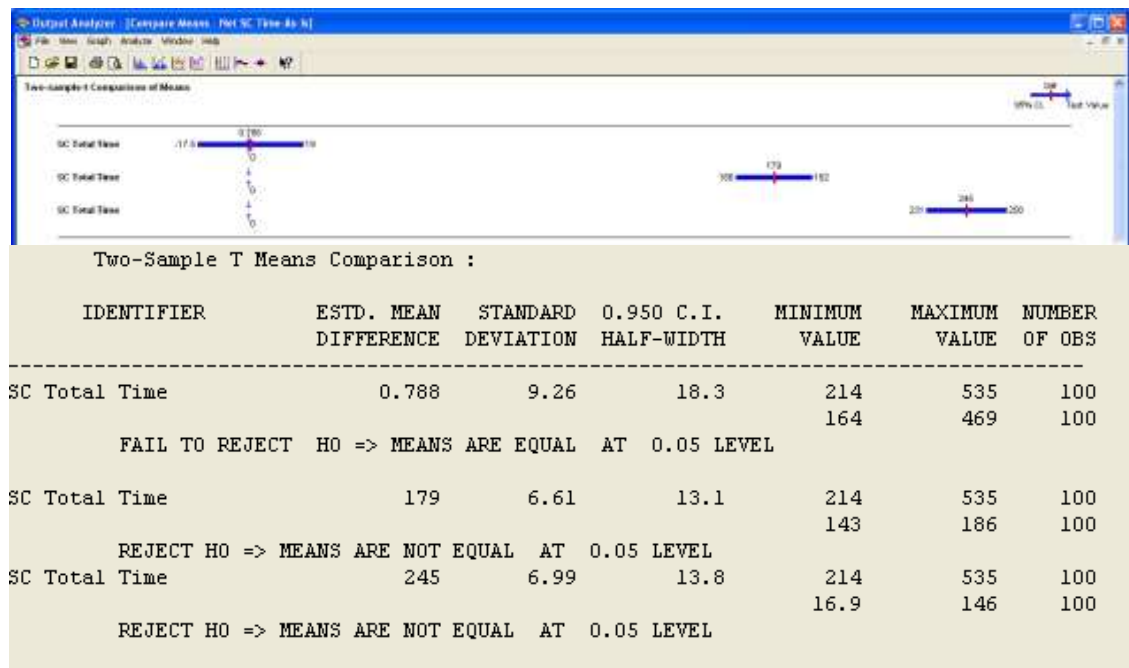
รูปที่ 4.12 Compare mean Holding and Shortage cost

จากรูปที่ 4.12 พบว่า ต้นทุนการถือครองพัสดุและต้นทุนเมื่อเกิดการขาดแคลนพัสดุ (Holding and Shortage cost) ของ To be 3 มีค่าต่ำที่สุด แตกต่างจาก As-Is อย่างมาก รองลงมาได้แก่ To be 2 และ To be 1 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบต้นทุนถือครองและต้นทุนขาดแคลน (หน่วย : ล้านบาท)

เปรียบเทียบระหว่าง	ผลต่าง	ร้อยละ
As-Is VS To be 1	2.15	ลดลงร้อยละ 0.90
As-Is VS To be 2	39.5	ลดลงร้อยละ 16.62
As-Is VS To be 3	78.5	ลดลงร้อยละ 32.99

4. เวลารวมทั้งซัพพลายเชน (Total Supply Chain time)



รูปที่ 4.13 Total Supply Chain time

ค่า Total Supply Chain time ได้จากผลรวมของเวลาเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการตั้งแต่การจัดซื้อรายปี การขนส่ง การซื้อค่าน้ำมันงาน จนถึงการจ่ายเข้างาน และจากรูปที่ 4.13 พบว่า To be 1 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงการลดกองคลังพัสดุออกไป จึงส่งผลเพียงลดเวลาการขนส่งจากกองคลังพัสดุไปยังคลังพัสดุภาคซึ่งมีค่าประมาณ 1 วันเท่านั้น การทำ Compare mean ระหว่าง As-Is กับ To be 1 จึงแตกต่างกันน้อยมาก แต่ To be 2 และ To be 3 นั้นมีระยะเวลารวมน้อยกว่า As-Is มาก โดย To be 3 มีค่าน้อยที่สุดดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบเวลารวมทั้งซัพพลายเชน (หน่วย : วัน)

เปรียบเทียบระหว่าง	ผลต่าง	ร้อยละ
As-Is VS To be 1	0.788	ลดลงร้อยละ 0.23
As-Is VS To be 2	179	ลดลงร้อยละ 52.10
As-Is VS To be 3	245	ลดลงร้อยละ 71.11

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการบริหารและการเติมเต็มพัสดุในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับเมื่อมีการปรับการบริหารพัสดุและนำเทคนิค VMI มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เห็นถึงผลดีและผลเสียในด้านต่างๆที่จะได้รับหากมีการปรับการบริหารในรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ โดยงานวิจัยครั้งนี้พบว่าแนวทางปรับปรุงการบริหารที่ 3 คือ นำ VMI มาใช้ในการบริหารพัสดुकคลังของคลังพัสดุภาค คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการพร้อมยกระดับการบริหารคลังพัสดุบริการให้เทียบเท่ากับคลังพัสดุหลัก โดยการรับพัสดุจากคลังพัสดุภาคโดยตรงจะมีประสิทธิภาพโดยรวมนดีที่สุด

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาการบริหารและเติมเต็มพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยมีขอบเขตการศึกษาในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งประกอบด้วยคลังพัสดุต่างๆ ดังนี้ 1) กองคลังพัสดุ 1 คลัง 2) คลังพัสดุภาค 1 คลัง 3) คลังพัสดุหลัก 11 คลัง และ 4) คลังพัสดุบริการ 22 คลัง รวมทั้งสิ้น 35 คลัง โดยทำการเลือกศึกษาเพียง 1 รายการพัสดุในส่วนของบผู้ใช้ไฟ คือ สายอลูมิเนียมตีเกลียวชนิดอัดแน่นหุ้มฉนวน พีวีซี 750 โวลต์ 75 องศาเซลเซียส 50 ต.มม.มอก.293 ซึ่งพัสดुरายการดังกล่าวมีมูลค่าการจัดซื้อนับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ถึง 30 กันยายน 2556 สูงเป็นอันดับ 3 ของมูลค่าการจัดซื้อทั่วประเทศ คิดเป็น 6.74% ของมูลค่าจัดซื้อทั้งหมด และเป็นพัสดุที่มีการจัดซื้อสูงเป็นอันดับ 1 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือคิดเป็น 10.66% ของมูลค่าการจัดซื้อพัสดุทั้งหมดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่การวิจัยในครั้งนี้ระดับพัสดุที่ทำการศึกษานั้นรวมระดับพัสดุของทุกคลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและกองคลังพัสดุกกลาง ซึ่งคิดเป็น 5.81% ของมูลค่าจัดซื้อพัสดุกรายการทั่วประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าและนำออกพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพบว่ามีข้อมูลหลัก 3 ข้อมูลได้แก่ 1) ยอดกระจายพัสดุไปยังคลังพัสดุหลัก 11 คลัง 2) ยอดการซื้อด่วนหน้างานของกองคลังพัสดุ คลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการรวมทั้งสิ้น 34 คลัง และ 3) ยอดจ่ายเข้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการรวม 33 คลัง จึงนำข้อมูลต่างๆ ข้างต้นผ่าน Input Analyzer เพื่อหาค่าการกระจายตัวแล้วจึงนำมาใช้ในการจำลองสถานการณ์และการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันต่อไป

หลังจากทำการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (As-Is) พบว่า การบริหารในปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาการสะสมของพัสดุอย่างต่อเนื่อง และมีข้อควรซื้อหน้างานค่อนข้างสูง อันเนื่องมาจากการเติมเต็มพัสดุและความต้องการพัสดุในแต่ละเวลานั้นไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดซื้อส่วนกลางใช้ระยะเวลานานและขาดการควบคุมขีดจำกัดของระดับพัสดุแต่ละคลังให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของคลังนั้นๆ

จากแนวทางการพัฒนาของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ต้องการให้มีการกระจายอำนาจการจัดซื้อและบริหาร จากกองคลังพัสดุไปสู่คลังพัสดุภาคต่างๆ ผู้วิจัยจึงได้สร้างเป็นสถานการณ์จำลองแบบปรับปรุงที่ 1 (To be 1) โดยการปรับลดกองคลังพัสดุนอกไปและย้ายกระบวนการทำงานทั้งหมดไปให้แก่คลังพัสดุภาค พบว่า ผลการจำลองสถานการณ์นั้นมีระยะเวลาการทำงานรวม ระดับพัสดุกงคลังรวม ต้นทุนการถือครองและต้นทุนขาดแคลนมีค่าลดลงเล็กน้อย แต่มีข้อควรซื้อหน้างานเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเช่นกัน

ในแบบจำลองสถานการณ์ปรับปรุงการบริหารแบบที่ 2 (To be 2) ผู้วิจัยมีแนวคิดในการนำเทคนิค VMI มาใช้ปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ To be 1 โดยการกำหนดระดับพัสดุสูงสุดและต่ำสุดให้แก่คลังพัสดุภาคและคลังพัสดุหลัก ผลการจำลองสถานการณ์ To be 2 พบว่า ค่าดัชนีชี้วัดทั้ง 4 ค่ามีค่าลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยค่าดัชนีชี้วัดที่โดดเด่นที่สุดของแบบจำลองสถานการณ์นี้คือ ระดับพัสดุกงคลังรวมลดลงสูงสุดที่ 77.62%

รูปแบบการบริหารสุดท้ายได้ปรับปรุงตามแนวคิดในการพัฒนาของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในการปรับระดับการบริหารให้คลังพัสดุบริการอยู่ระดับเดียวกับคลังพัสดุหลัก ผู้วิจัยจึงได้นำแบบจำลองสถานการณ์ To be 2 มาปรับปรุงเพิ่มเติม โดยกำหนดให้คลังพัสดุบริการรับพัสดุจากคลังพัสดุภาค แทนการรับพัสดุจากคลังพัสดุหลักเช่นในปัจจุบัน และมีการกำหนดระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดให้แก่คลังพัสดุบริการด้วย ผลการจำลองสถานการณ์ To be 3 พบว่า ให้ค่าดัชนีชี้วัดดีที่สุดถึง 3 ค่า ได้แก่ ระยะเวลารวม ลดลงถึง 71.11% ต้นทุนถือครองและต้นทุนขาดแคลนพัสดุลดลงได้ถึง 77.92 % และสามารถลดการซื้อหน้างานได้ถึง 93.81% มีเพียงระดับพัสดุกงคลังรวมที่สามารถลดลงได้ 56.41% ซึ่งเป็นอันดับที่ 2 รองจากแบบจำลองสถานการณ์ To be 2

ตารางที่ 5.1 สรุปค่าดัชนีชี้วัดทุกรูปแบบการบริหาร

KPI	As-Is	To be 1	To be 2	To be 3
พัสดุคงคลังรวม(เมตร)	23,669,549.00	21,689,714.00	5,296,872.83	10,318,286.00
ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ (เมตร)	6,899,777.35	6,918,646.57	3,825,308.92	426,907.19
Holding and Shortage cost (ล้านบาท)	237.92	235.78	198.39	159.42
Total Supply chain time (วัน)	277.04	343.25	164.80	99.38

ตารางที่ 5.2 สรุปค่าการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์ปัจจุบันกับการปรับปรุงรูปแบบต่างๆ

KPI	As-Is VS To be 1	As-Is VS To be 2	As-Is VS To be 3
พัสดุคงคลังรวม	-8.36%	-77.62%	-56.41%
ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ	0.27%	-44.56%	-93.81%
Holding and Shortage cost	-0.90%	-16.62%	-32.99%
Total Supply chain time	-0.23%	-52.10%	-71.11%

จากตารางที่ 5.1 และตารางที่ 5.2 พบว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ To be 3 ให้ผลค่าดัชนีชี้วัดในการวิจัยครั้งนี้โดยรวมดีที่สุดทั้งในด้านระยะเวลารวม ต้นทุน และยอดซื้อค่าน้ำงานแสดงให้เห็นว่าการนำเทคนิค VMI มาใช้ทั้งซัพพลายเชนนั่นจะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าการใช้เพียงบางส่วนของซัพพลายเชน แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงระดับพัสดุนสูงสุด-ต่ำสุดที่ได้กำหนดไว้ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมต่อความต้องการของแต่ละคลังด้วย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบการบริหารต่างๆ ที่ได้นำมาทำการวิจัยในครั้งนี้ จากการศึกษารายละเอียดและรูปแบบการบริหารพบว่าแต่ละรูปแบบการบริหารนั้นมีจุดแข็ง-จุดอ่อนที่แตกต่างกันไป ดังนี้

1. รูปแบบการบริหารในปัจจุบัน

จุดแข็ง

- 1) การจัดซื้อแบบ Centralized หรือการรวมอำนาจการจัดซื้อไว้ที่ส่วนกลาง จึงเป็นการซื้อในปริมาณมาก ทำให้ต้นทุนพัสดุดต่อหน่วยมีราคาถูกกว่าการซื้อในปริมาณน้อย
- 2) บุคลากรมีความคุ้นชินในการทำงานในระบบปัจจุบันเป็นอย่างดี มีความต้องการบุคลากรที่ต้องมีความสามารถสูงเพียงไม่กี่คนในการวิเคราะห์ วางแผนและตัดสินใจในการกระจายพัสดุที่กองคลังพัสดุกกลาง

จุดอ่อน

- 1) เนื่องจากพัสดุกส่วนใหญ่สะสมที่คลังพัสดุกหลักซึ่งบางคลังพัสดุกหลักก็มีพัสดุกที่ถือครองมากเกินไปจนความจำเป็น ในขณะที่บางคลังพัสดุกหลักขาดแคลนพัสดุก และหากกองคลังพัสดุกมีพัสดุกไม่เพียงพอ ก็อาจต้องทำการซื้อด่วนขึ้น แม้จะสามารถให้คลังพัสดุกหลักหนึ่งเติมเต็มให้คลังพัสดุกหลักที่ขาดแคลนได้ แต่การดำเนินการเช่นนี้ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากและอาจเกิดความผิดพลาดของข้อมูลในระบบได้ ทั้งยังเป็นการเพิ่มต้นทุนด้านการขนส่ง
- 2) การจัดซื้อที่มีระยะเวลานานกว่าพัสดุกจะได้รับการตรวจรับครบถ้วน จึงส่งผลให้ต้องมีการถือครองพัสดุกในระดับสูงเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการพัสดุกได้ และพัสดุกที่รอการตรวจรับเป็นเวลานานนั้นสามารถเกิดการเสื่อมสภาพก่อนการนำไปใช้จริง

2. รูปแบบการบริหาร To be 1

จุดแข็ง

- 1) มีการกระจายอำนาจ (Decentralized) ให้คลังพัสดุกภาคและลดกองคลังพัสดุกออกไปสามารถลดระยะเวลาในการขนส่งได้ และสามารถลดพัสดุกถือครองในส่วนของกองคลังพัสดุกออกไปได้ การจัดสรรพัสดุกอาจสามารถจัดสรรได้ตรงความต้องการมากขึ้น เนื่องจากคลังพัสดุกภาคและคลังพัสดุกที่อยู่ในความรับผิดชอบอยู่ในภูมิภาคเดียวกันจึงสามารถเข้าใจถึงความต้องการได้ดีกว่ากองคลังพัสดุก
- 2) บุคลากรมีความคุ้นชินในการทำงานในระบบปัจจุบันเป็นอย่างดี แต่ต้องการบุคลากรที่ต้องมีความสามารถสูงเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องมีบุคลากรเหล่านี้ประจำในแต่ละคลังพัสดุกภาค แทนที่กองคลังพัสดุกกลางเพียงที่เดียว เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ วางแผนและตัดสินใจในการกระจายพัสดุก

จุดอ่อน

- 1) การจัดซื้อแบบ Decentralized ทำให้การซื้อในปริมาณน้อยลงกว่าในปัจจุบันอาจทำให้ต้นทุนพัสดุกต่อหน่วยมีราคาสูงขึ้น

2) การจัดซื้อยังคงมีระยะเวลานานกว่าพัสดุจะได้รับการตรวจรับครบถ้วน ทำให้ต้องมีการถือครองพัสดุในระดับสูงเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการพัสดุได้ นอกจากนี้พัสดุที่รอการตรวจรับเป็นเวลานานนั้นสามารถเกิดการเสื่อมสภาพก่อนการนำไปใช้จริง ทำให้อายุการใช้งานพัสดุนั้นๆ สั้นกว่าที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ยังมักเกิดปัญหาพัสดุขาดแคลนขณะที่ทำการจัดซื้อ ทำให้ทางคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการต้องทำการซื้อด่วนหน้างาน เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการ และเมื่อถึงกำหนดส่งมอบพัสดุตามระบบการจัดซื้อทำให้มีพัสดุนานมากเกินความต้องการ จึงเกิดปัญหาพัสดुकคลังสะสมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับในปัจจุบัน

3. รูปแบบการบริหาร To be 2

จุดแข็ง

- 1) มีการกำหนดระดับพัสดุถือครองสูงสุด-ต่ำสุด ทำให้มีแนวทางปฏิบัติชัดเจนถึงเวลาในการสั่งและเติมเต็มพัสดุ รวมถึงปริมาณในการเติมเต็มพัสดุแต่ละคลังก่อนข้างคงที่ การทำงานของบุคลากรจึงง่ายขึ้น
- 2) ผู้ผลิตสามารถวางแผนการผลิตล่วงหน้าได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถทราบข้อมูลระดับพัสดुकคลัง ณ ปัจจุบันและปริมาณการใช้พัสดุ หากระดับพัสดुकคลังใกล้จุดต่ำสุดทางผู้ผลิตอาจทำการสั่งผลิตไว้ล่วงหน้า อาจส่งผลให้ระยะเวลาในการสั่งซื้อถึงส่งมอบพัสดुकลดลงได้
- 3) ผู้ผลิตสามารถลดปัญหาด้านสินค้าคงคลังของผู้ผลิตลงได้ ซึ่งอาจช่วยให้ต้นทุนพัสดुकต่อหน่วยลดลง

จุดอ่อน

- 1) ทางกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต้องมีการเตรียมพร้อมในด้านบุคลากรและระบบสารสนเทศอย่างดี เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ทั้งภายในองค์กรและผู้ส่งมอบพัสดุต่างๆ โดยทางบุคลากรของคลังพัสดुकภาคและคลังพัสดุหลักนั้นต้องให้ความสำคัญกับการปรับข้อมูลระดับพัสดुकคลังให้เป็นปัจจุบันด้วย รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อทำการปรับปรุงระดับพัสดुकสูงสุดและต่ำสุดเป็นระยะเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป
- 2) ต้องมีการคัดเลือกผู้ผลิตที่เชื่อถือได้และมีศักยภาพเพียงพอในการพัฒนาความร่วมมือนี้ร่วมกัน หรือ SRM (Supplier Relationship Management) เพราะหากทางผู้ประกอบการไม่สามารถรับผิดชอบในส่วนของการบริหารระดับพัสดुकคลังให้แก่คลังพัสดुकภาคได้แล้ว อาจเกิดความเสียหายอย่างมากต่อการตอบสนองความต้องการพัสดุทั้งหมดในเขตภูมิภาคนั้นได้
- 3) การบริหารพัสดुकด้วย VMI นั้นอาจส่งผลให้มีต้นทุนการขนส่งที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากรอบการขนส่งเพิ่มขึ้น

4. รูปแบบการบริหาร To be 3

จุดแข็ง

- 1) รูปแบบการบริหารนี้เป็นการนำ VMI มาใช้ในทุกระดับการบริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งครอบคลุมทั้งซัพพลายเชน ทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งระบบมีมากขึ้นซึ่งส่งผลให้การบริหารสามารถมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้
- 2) เช่นเดียวกับ To be 2 ที่บุคลากรที่ปฏิบัติงานจะสามารถดำเนินงานได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีเกณฑ์ในการบริหารและเติมเต็มพัสดุที่ชัดเจน
- 3) ผู้ผลิตจะสามารถวางแผนการผลิต และบริหารสินค้าคงคลังของตนเองได้ดียิ่งขึ้น อาจส่งผลให้ต้นทุนพัสดุลดลง นอกจากนี้ยังอาจสามารถลดระยะเวลาในการเติมเต็มจากผู้ผลิตลงได้

จุดอ่อน

- 1) จากลักษณะการบริหารพัสดุแบบ To be3 นี้ ต้องมีความพร้อมทั้งด้านบุคลากรและระบบสารสนเทศ เช่นเดียวกับการบริหารแบบ To be2 แต่คลังพัสดุภาคต้องมีการะงานในการบริหารระดับพัสดुकคลังเพิ่มขึ้นในส่วนของคลังพัสดุบริการ จึงอาจต้องใช้บุคลากรเพิ่มขึ้นหรือระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพดีมากขึ้นในการบริหารระดับพัสดुकคลังของทั้งคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการทั้ง 33 คลัง
- 2) ต้องมีคัดเลือกผู้ผลิตที่เหมาะสมและทำ SRM (Supplier Relationship Management) เพราะการบริหารแบบ To be 3 นี้มีการติดต่อเชื่อมโยงข้อมูลเป็นสำคัญ หากความร่วมมือกับผู้ผลิตหรือผู้ส่งมอบไม่ดีพอจะส่งผลกระทบต่อการบริหารและเติมเต็มพัสดุได้อย่างมาก
- 3) การบริหารพัสดุด้วย VMI นั้นอาจส่งผลให้รอบการเติมเต็มมีมากขึ้น ทำให้มีต้นทุนการขนส่งที่เพิ่มขึ้น แต่สามารถควบคุมให้ต้นทุนขนส่งนี้ไม่ให้สูงเกินไปนักด้วยการกำหนดระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงต้นทุนทุกด้าน ทั้งต้นทุนถือครอง ต้นทุนขาดแคลน ต้นทุนขนส่ง เป็นต้น

การนำ VMI มาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลังนั้น เป็นการเพิ่มการเชื่อมโยงและแบ่งปันข้อมูลระหว่างลูกค้าและผู้ส่งมอบ โดยผู้ส่งมอบจะเป็นผู้บริหารสินค้าคลังให้แก่ลูกค้าของตนซึ่งจะส่งผลดีต่อทั้งสองฝ่าย ได้แก่ ลดภาระงานของลูกค้าทำให้ลูกค้าสามารถทุ่มเทความสามารถและทรัพยากรให้แก่ Core competency ของบริษัทได้มากขึ้นทั้งยังสามารถปรับตัวรับความแปรปรวนของความต้องการได้ดีขึ้น สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานและการจัดซื้อ สามารถเห็นระดับสินค้าภายในระบบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในซัพพลายเชนและระดับการให้บริการลูกค้าได้ ซึ่งส่งผลให้เกิดต้นทุนต่าง ๆ ในการดำเนินงานลดลง

ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการนำ VMI มาใช้ในการบริหารพัสดุนั้นจะสามารถลดระยะเวลา ลดต้นทุนจากการถือครองและต้นทุนขาดแคลนพัสดุได้อย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบันและยังนำ VMI มาใช้ในทุกระดับชั้นในซัพพลายเชนดังในรูปแบบการบริหารที่ 3 (To be 3) ได้จะยิ่งส่งผลดีต่อภาพรวมยิ่งขึ้น แม้ระดับพัสดุที่ถือครองจะมีมากขึ้นส่งผลต่อต้นทุนถือครองพัสดุให้สูงขึ้นด้วย แต่สามารถทำให้ต้นทุนขาดแคลนพัสดุลดลงไปได้อย่างมากและยังสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานในการเติมเต็มพัสดุได้มากขึ้น

แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้นยังต้องคำนึงถึงต้นทุนด้านการขนส่งที่การวิจัยในครั้งนี้ยังไม่ได้นำมารวมในการคิดต้นทุนด้วย เนื่องจากการถือครองพัสดุลดลงจะส่งผลให้รอบการเติมเต็มนั้นเพิ่มขึ้น ต้นทุนด้านการขนส่งจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการกำหนดระดับพัสดุสูงสุดต่ำสุดจริงของแต่ละคลังจึงควรคำนึงถึงต้นทุนต่างๆ อย่างรอบคอบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่มีความต้องการจ่ายเข้างานที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ทราบถึงศักยภาพในการรองรับความต้องการที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคตได้
- 2) หากมีการนำไปปฏิบัติจริง ควรมีการทบทวนวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียและระดับพัสดุสูงสุด-ต่ำสุดอยู่เสมอ อาจทุกๆ 6 เดือน หรือ 1 ปี
- 3) ทางกรมไฟฟ้าส่วนภูมิภาคควรมีการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการและการเติมเต็มพัสดุโดยลงรายละเอียดแต่ละรายการพัสดุของแต่ละคลัง ซึ่งจะเกิดผลดีต่อการบริหารพัสดุที่มีประสิทธิภาพสูงสุดได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

เสกสรร เกียรติสุไพบุลย์, 2555, การจำลอง (Simulation), สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, หน้า 2-4.

ทิมวิชัย บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม, 2554, รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาดัชนีทุนโลจิสติกส์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างคลังพัสดุ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ธนัญญา วสุศรี, 2552, การจัดการสินค้าคงคลังและกระจายสินค้า, ศูนย์ฟิล์ม, หน้า (1)2-3.

นิวัฒน์ อุทัยแสงไพศาล, 2554, แนวทางการประยุกต์ใช้ VMI กับรัฐวิสาหกิจ, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 108-110.

บรรหาญ ลีลา, 2553, การวางแผนและควบคุมการผลิต, ท็อป, กรุงเทพฯ, หน้า 148 – 149.

พัทธนันท์ มงคลศิริวัฒน์, 2553, การวิเคราะห์นโยบายการเติมเต็มพัสดุหลักที่เหมาะสม กรณีศึกษา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 32-34.

รุ่งรัตน์ กิตซ์เพ็ญ, 2553, คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena (ฉบับปรับปรุง), ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพฯ, หน้า 14-15.

วิทยา สุหฤตดำรง, 2551, “ความรู้เบื้องต้นโลจิสติกส์”, โครงการภายใต้กรอบความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (ส.อ.ท.) – SME Project, หน้า 1-13.

สรวิศ รัตนพิไชย, 2550, การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาพัสดุโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, การวิจัยโครงการเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข-ค.

สำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน, 2555, รายงานของผู้สอบบัญชีและงบการเงิน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และบริษัทย่อยสำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 31 ธันวาคม 2555, หน้า 3.

อดุลย์ จาตุรงค์กุล, 2547, การจัดซื้อ (Purchasing), พิมพ์ครั้งที่ 4, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ, หน้า 92-95.

อุกฤษ อาชวกุลพงศ์, 2553, การวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบจัดซื้อโดยใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

Altioek, T. and Melamed, B., 2007, **Simulation Modeling and Analysis with Arena**, Elsevier, London, pp. 76-77.

Christopher, A.C., 2004, **Simulation Modeling Handbook A Practical Approach**, CRC Press, Washington, D.C., pp. 3-5.

Handfield, R.B., Monczka, R.M., Giunipero, L.C. and Patterson, J.L., 2009, **Sourcing and Supply Chain Management**, 4th ed., South-Western Cengage Learning, United States, pp. 164-172.

Hopp, W., 2010, **ศาสตร์แห่งโซ่อุปทาน**, แปลจาก Supply Chain Science โดย วิทยา สุหฤทธดำรง, บุญทรัพย์ พานิชการ และ อธิสานต์ วายุภาพ, อี.ไอ.แอสควร์, กรุงเทพฯ, หน้า 135-147.

Jacobs, F.R. and Chase, R.B., 2008, **Operations and Supply Management: The Core**, McGraw Hill, Boston, pp. 324-328.

Kelton, W.D., Sadowski, R.P. and Swets, N.B., 2010, **Simulation with Arena**, 5th ed., McGraw Hill, New York, pp. 276-278.

Rushton, A., Croucher, P. and Baker, P., 2008, **คู่มือการจัดการลอจิสติกส์และการกระจายสินค้า**, “แปลจาก The Handbook of Logistics and Distribution Management”, 3rd ed., โดยวิทยา สุหฤทธดำรง, วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ และ บุญทรัพย์ พานิชการ, อี.ไอ.แอสควร์, กรุงเทพฯ, หน้า 33, 252-253.

Ryu, K., Moon, I., Oh, S. and Jung, M., 2013, “A fractal echelon approach for inventory management in supply chain network”, **Int. J. Production Economics**, Vol.143, pp.316-326.

Sari, K., 2007, “Exploring the benefits of vendor managed inventory”, **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 37, pp.529-545.

Waller, M., Jhonson, M.E. and Devis, T., 1999, “Vendor-Managed Inventory in the Retail Supply Chain”, **Journal of Business Logistics**, Vol.20, No.1, pp. 183-203.

Wild, T., 2008, **Best Practices ในการจัดการสินค้าคงคลัง**, “แปลจาก Best Practice in Inventory Management”, 2nd ed, โดย ไพบุลย์ กิจวรวิฒิ, วิทยา สุหฤทธดำรง (บรรณาธิการ), อี.ไอ.แอสควร์, กรุงเทพฯ, หน้า 21-22.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลดิบ

ตารางที่ ก.1 รหัสคลังพัสดุที่ทำการศึกษา

กองคลังพัสดุและคลังพัสดุภาค		คลังพัสดุหลัก		คลังพัสดุบริการ	
รหัสคลังพัสดุ	ชื่อคลังพัสดุ	รหัสคลังพัสดุ	ชื่อคลังพัสดุ	รหัสคลังพัสดุ	ชื่อคลังพัสดุ
HF	กองคลังพัสดุ	M01	กฟจ.อุดรธานี	S01	กฟอ.หนองบัวลำภู
DC	คลังพัสดุภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ	M02	กฟจ.ขอนแก่น	S02	กฟจ.หนองคาย
		M03	กฟจ.สกลนคร	S03	กฟจ.เลย
		M04	กฟจ.อุบลราชธานี	S04	กฟอ.บ้านไผ่
		M05	กฟจ.ร้อยเอ็ด	S05	กฟอ.ชุมแพ
		M06	กฟจ.ยโสธร	S06	กฟอ.พังโคน
		M07	กฟจ.นครราชสีมา	S07	กฟอ.บึงกาฬ
		M08	กฟอ.โขงชัย	S08	กฟจ.นครพนม
		M09	กฟจ.ชัยภูมิ	S09	กฟอ.เดชอุดม
		M10	กฟจ.สุรินทร์	S10	กฟจ.ศรีสะเกษ
		M11	กฟจ.บุรีรัมย์	S11	กฟอ.กันทรลักษ์
				S12	กฟจ.มหาสารคาม
				S13	กฟจ.กาฬสินธุ์
				S14	กฟอ.สเม็ญ
				S15	กฟอ.เสลภูมิ
				S16	กฟอ.อำนาจเจริญ
				S17	กฟจ.มุกดาหาร
				S18	กฟอ.สีกิ้ว
				S19	กฟอ.ปากช่อง
				S20	กฟอ.พินาย
				S21	กฟอ.นางรอง
				S22	กฟอ.บัวใหญ่

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุ (หน่วย : เมตร)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก										
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
ม.ค.53	96,000	96,000	88,000	0	88,000	0	0	0	0	0	0
ก.พ.53	88,000	88,000	88,000	88,000	0	88,000	200,000	96,000	88,000	192,000	0
มี.ค.53	96,000	0	0	96,000	0	0	96,000	0	0	0	0
เม.ย.53	96,000	0	88,000	96,000	88,000	88,000	86,000	0	44,000	0	0
พ.ค.53	192,000	183,290	88,000	192,000	0	0	88,000	30,000	0	0	0
มิ.ย.53	184,000	96,000	88,000	96,000	92,000	0	88,000	88,000	64,000	110,000	0
ก.ค.53	108,000	44,000	44,000	88,000	0	0	88,000	8,000	50,000	98,000	0
ส.ค.53	44,000	78,000	44,000	44,000	50,000	44,000	44,000	10,000	44,000	0	0
ก.ย.53	208,000	176,000	132,000	44,000	88,000	48,000	88,000	94,000	12,000	98,000	0
ต.ค.53	310,000	10,000	98,000	88,000	44,000	132,000	0	0	48,000	132,000	2,000
พ.ย.53	176,000	88,000	88,000	180,000	122,000	144,000	188,000	66,000	60,000	132,000	132,000
ธ.ค.53	0	16,000	29,170	28,000	28,000	24,000	24,000	0	28,000	0	0
ม.ค.54	0	8,000	18,000	8,000	8,000	0	0	10,000	2,000	0	0
ก.พ.54	0	2,000	0	0	2,000	2,000	0	0	0	0	2,000
มี.ค.54	132,000	88,000	88,000	132,000	132,000	112,000	172,425	90,000	46,000	88,000	176,000
เม.ย.54	134,000	132,000	138,000	134,000	90,000	44,000	88,000	44,000	44,000	60,000	0
พ.ค.54	92,000	0	0	0	48,000	44,000	46,000	44,000	48,000	44,000	88,000
มิ.ย.54	44,000	88,000	44,000	108,000	22,000	22,000	22,060	22,000	68,000	48,000	22,000
ก.ค.54	133,620	44,000	66,000	108,380	88,000	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000	66,000
ส.ค.54	44,190	0	22,000	22,000	22,000	22,000	0	44,190	0	50,000	0
ก.ย.54	88,000	66,000	43,900	44,000	66,000	44,000	22,000	21,786	34,000	76,000	44,056
ต.ค.54	0	22,000	22,000	22,000	22,000	6,000	22,000	16,000	0	22,000	22,000
พ.ย.54	182,320	200,000	132,000	200,000	166,000	66,000	66,000	0	132,110	44,000	88,000
ธ.ค.54	104,000	396,000	122,000	131,580	100,430	112,000	112,000	26,000	0	16,000	68,000
ม.ค.55	48,000	0	44,000	88,000	0	0	0	10,000	6,000	0	0
ก.พ.55	0	44,000	0	44,000	44,000	0	88,000	44,000	44,000	88,000	44,000
มี.ค.55	50,000	44,000	44,000	0	0	0	44,000	44,052	4,000	44,000	88,000
เม.ย.55	44,000	44,000	44,000	48,000	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000
พ.ค.55	92,000	88,000	44,000	176,000	132,000	0	88,000	22,000	22,000	44,000	110,000
มิ.ย.55	174,000	66,000	84,000	132,000	88,000	88,000	44,000	110,000	66,000	44,000	48,000
ก.ค.55	66,000	22,000	6,000	88,000	44,000	22,000	0	0	44,000	44,000	0
ส.ค.55	96,000	44,000	132,000	176,000	106,000	44,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000
ก.ย.55	186,000	176,000	176,000	220,000	148,000	66,000	44,000	66,000	66,000	44,000	22,000
ต.ค.55	110,000	44,000	66,000	308,000	88,240	121,840	88,000	66,000	44,040	22,000	22,000
พ.ย.55	132,000	44,000	6,000	176,000	176,000	64,000	44,000	0	0	0	8,000
ธ.ค.55	50,000	44,000	0	88,000	44,000	44,000	0	0	44,000	0	0

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุ (หน่วย : เมตร) (ต่อ)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก										
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
ม.ค.56	132,000	87,800	94,000	264,000	130,400	88,000	131,800	44,000	18,000	52,000	56,000
ก.พ.56	176,000	88,000	88,000	308,000	88,000	88,000	132,000	88,000	192,000	132,000	176,000
มี.ค.56	0	14,000	0	0	0	0	0	0	2,000	0	0
เม.ย.56	88,000	68,000	44,000	176,000	44,000	44,000	88,000	44,000	44,000	44,000	44,000
พ.ค.56	132,000	88,000	176,000	132,000	88,000	131,950	132,210	87,790	88,000	44,000	88,000
มิ.ย.56	44,000	110,000	88,000	132,000	132,000	44,000	88,000	22,000	110,000	88,000	110,050
ก.ค.56	158,000	88,000	110,000	132,000	88,000	72,000	44,000	60,000	22,000	0	44,000
ส.ค.56	280,000	106,000	80,000	342,000	278,000	132,000	40,000	84,000	106,000	44,000	94,000
ก.ย.56	66,000	122,000	110,000	146,000	154,000	110,000	76,000	30,000	66,000	66,000	66,000
Mean	103,914.00	74,513.11	66,823.78	113,910.22	72,957.11	50,884.22	62,722.11	36,484.84	42,447.78	47,111.11	39,913.47
SD	72,365.91	71,459.29	47,992.03	86,227.54	59,691.89	44,964.03	51,953.41	33,105.06	39,873.37	45,221.79	48,303.75
Half Width	21,143.45	20,878.56	14,022.03	25,193.46	17,440.43	13,137.33	15,179.45	9,672.44	11,649.97	13,212.64	14,113.11

ตารางที่ ก.3 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดซื้อค่าน้ำงานของกองคลังพัสดุและ
คลังพัสดุหลัก (หน่วย : เมตร)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก											
	HF	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
ม.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.พ.53	1,800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มี.ค.53	1,600,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เม.ย.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พ.ค.53	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มิ.ย.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
ก.ค.53	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ส.ค.53	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,367	0	0
ก.ย.53	1,474,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ต.ค.53	1,526,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พ.ย.53	1,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,525	12,000	0
ธ.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ม.ค.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.พ.54	0	0	8,000	0	0	10,000	0	0	10,000	6,517	13,764	0
มี.ค.54	2,400,000	0	0	30,000	0	0	16,000	20,000	0	14,873	0	0
เม.ย.54	2,250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	3,791	0	0
พ.ค.54	750,000	0	0	0	0	0	0	0	0	4,908	15,684	0
มิ.ย.54	1,000,000	0	8,000	0	0	18,000	28,000	50,000	0	19,762	0	10,000
ก.ค.54	1,080,000	0	0	0	0	20,000	2,962	30,000	0	15,998	46,896	20,000
ส.ค.54	650,000	36,000	40,000	0	0	20,000	0	108,000	0	4,000	0	16,000
ก.ย.54	750,000	157,837	34,000	30,000	0	20,000	30,000	0	0	29,645	30,000	22,600
ต.ค.54	0	0	0	16,000	0	40,000	20,105	0	0	8,000	18,000	20,000
พ.ย.54	0	60,031	12,000	40,000	14,595	0	70,000	20,000	36,000	6,000	14,000	0
ธ.ค.54	0	34,781	24,000	0	22,000	10,000	0	40,000	10,728	12,000	0	22,000
ม.ค.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.พ.55	0	0	0	0	0	24,000	0	0	8,000	20,390	48,000	0
มี.ค.55	0	36,000	0	0	0	20,000	0	40,000	6,000	6,000	18,000	32,000
เม.ย.55	1,050,000	80,000	0	12,000	58,295	30,000	0	40,000	0	4,000	22,000	12,000
พ.ค.55	0	100,000	12,000	0	29,512	0	0	40,000	0	28,000	0	12,000
มิ.ย.55	1,750,000	87,067	24,000	0	0	0	0	10,000	15,525	20,000	16,000	24,000
ก.ค.55	0	15,321	0	0	0	50,000	20,000	0	0	503	38,000	12,000
ส.ค.55	750,000	0	0	0	33,547	0	0	36,000	10,000	6,000	0	0
ก.ย.55	2,000,000	0	0	0	27,343	14,000	96,000	0	0	44	0	0
ต.ค.55	3,250,000	0	0	0	0	14,000	0	0	0	0	0	3,000
พ.ย.55	1,500,000	0	0	0	0	10,000	0	48,000	0	540	0	2,000
ธ.ค.55	2,200,000	10,254	0	0	0	0	0	0	12,000	2,010	0	12,000
ม.ค.56	750,000	13,050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,000
ก.พ.56	1,250,000	0	0	47,621	0	0	0	0	10,000	2,764	30,000	10,000

ตารางที่ ก.3 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดซื้อด้านหน้างานของกองคลังพัสดุและ
คลังพัสดุหลัก (หน่วย : เมตร) (ต่อ)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก											
	HF	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
มี.ค.56	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	4,000	0	12,000
เม.ย.56	0	0	56,000	4,000	0	0	0	48,000	12,000	12,000	0	0
พ.ค.56	400,000	0	28,000	2,000	0	0	23,348	20,000	36,000	1,789	8,000	26,000
มิ.ย.56	1,000,000	62,664	14,000	8,000	0	10,000	14,178	0	0	17,755	34,000	12,000
ก.ค.56	1,000,000	0	0	4,000	0	0	13,247	0	0	0	0	0
ส.ค.56	3,400,000	0	0	0	0	0	15,227	0	0	4,881	0	12,000
ก.ย.56	2,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	924,000.00	15,400.11	5,777.78	4,302.69	4,117.60	6,888.89	7,757.04	12,222.22	3,916.73	5,757.42	8,096.53	7,191.11
SD	912,574.18	33,731.30	12,556.94	11,011.02	11,751.56	11,828.74	18,656.43	22,333.11	8,319.99	7,980.40	13,635.47	9,821.96
Half Width	266,630.61	9,855.41	3,668.81	3,217.13	3,433.50	3,456.05	5,450.93	6,525.16	2,430.89	2,331.67	3,983.93	2,869.72

ตารางที่ ก.4 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุบริการ(หน่วย : เมตร)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก																					
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
ม.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.พ.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มี.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เม.ย.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พ.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มิ.ย.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ส.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.ย.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ต.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พ.ย.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ธ.ค.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ม.ค.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.พ.54	0	0	0	0	0	8,000	0	0	0	0	0	20,000	0	0	1,210	0	0	0	0	0	0	2,000
มี.ค.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เม.ย.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,000	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000
พ.ค.54	0	0	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,000
มิ.ย.54	0	6,000	0	0	0	20,000	0	8,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.ค.54	20,000	8,000	12,000	0	0	0	0	28,000	6,860	8,000	12,000	0	26,000	0	0	0	0	4,000	2,000	0	11,552	4,000
ส.ค.54	10,000	8,000	0	0	0	19,000	0	30,000	0	0	12,000	41,430	0	0	0	0	0	0	4,000	0	0	0
ก.ย.54	6,000	0	24,000	8,000	0	13,959	12,000	0	0	28,889	0	20,000	0	13,300	0	8,000	0	0	0	8,000	12,264	4,000
ต.ค.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92,600	0	0	0	8,000	0	0	0	0	0	0	2,961	8,000
พ.ย.54	20,000	0	0	0	10,000	20,833	0	20,000	0	0	0	18,347	0	0	14,190	0	10,000	0	0	0	6,007	0
ธ.ค.54	0	2,900	0	0	8,000	0	10,000	0	22,000	0	22,500	0	0	0	3,646	0	0	0	0	2,426	0	10,000
ม.ค.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,500	17,000	12,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ก.พ.55	0	8,000	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,000	0	0	0

ตารางที่ ก.4 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุบริการ(หน่วย : เมตร)(ต่อ)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก																					
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
มี.ค.55	8,000	0	12,000	24,000	20,000	0	0	0	28,000	50,000	16,000	13,305	0	0	0	0	0	0	0	9,064	3,000	0
เม.ย.55	11,000	26,000	0	0	0	0	0	6,000	10,000	20,000	0	9,748	0	15,000	0	0	0	0	6,000	0	0	0
พ.ค.55	5,000	12,000	0	16,000	0	32,409	0	3,300	12,000	0	0	12,647	7,000	0	0	0	0	6,000	0	4,000	3,950	6,000
มิ.ย.55	0	0	0	12,000	0	0	20,000	0	0	75,500	0	0	0	0	0	0	0	0	6,000	0	0	0
ก.ค.55	0	0	36,000	0	0	0	0	0	0	14,000	10,000	18,440	10,180	0	0	0	0	0	0	0	2,000	0
ส.ค.55	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	127,238	0	28,000	0	0	0	0	0	8,000	0	2,000	6,000	0
ก.ย.55	8,000	0	0	0	6,000	0	0	0	0	14,000	13,525	0	6,000	0	0	0	2,000	12,000	2,900	6,000	10,000	0
ต.ย.55	4,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	0	0	12,000	0	4,000	2,000	0
พ.ย.55	0	0	0	0	0	3,127	0	0	38,000	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0	0	0	0	0
ธ.ค.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,200	0	0	12,000	0	0	0	0	0	0	1,000	0
ม.ค.56	2,000	12,307	0	0	0	14,190	0	0	0	0	0	0	12,000	0	0	0	0	0	0	0	2,000	0
ก.พ.56	4,000	1,693	8,000	0	0	4,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	4,000	0
มี.ค.56	6,000	0	0	0	0	0	0	8,000	12,000	0	2,000	0	0	0	0	0	0	0	6,000	0	0	4,000
เม.ย.56	0	0	12,000	0	0	13,898	0	12,000	8,000	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,000	0
พ.ค.56	0	0	0	12,000	0	28,570	0	0	0	171,370	0	16,000	0	0	2,000	0	4,000	0	0	0	4,000	0
มิ.ย.56	4,000	24,000	0	0	5,000	37,940	0	24,000	0	110,704	24,000	10,000	12,000	0	4,000	0	0	8,000	0	0	4,000	8,000
ก.ค.56	16,000	0	0	12,000	0	0	0	22,000	12,000	101,083	6,000	32,000	0	0	6,000	0	4,000	0	0	0	0	0
ส.ค.56	4,000	12,000	0	0	0	0	0	12,000	20,000	12,334	18,000	8,000	0	0	12,000	0	10,000	0	0	0	0	0
ก.ย.56	8,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,000	0	12,000	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3,022.22	2,686.67	2,311.11	1,866.67	1,088.89	4,818.36	933.33	4,073.33	5,085.78	19,349.29	4,549.44	6,331.49	2,253.89	1,073.33	1,445.47	177.78	1,155.56	1,111.11	731.11	788.67	1,749.64	1,155.56
SD	5,272.09	6,041.37	6,953.82	5,159.28	3,604.43	9,704.09	3,707.49	8,202.34	10,214.88	40,120.63	8,526.80	10,155.76	5,243.98	3,561.31	3,586.88	1,192.57	3,630.40	3,061.66	1,836.23	2,110.86	3,120.87	2,504.14
Half Width	1,540.37	1,765.13	2,031.73	1,507.41	1,053.12	2,835.28	1,083.23	2,396.51	2,984.52	11,722.21	2,491.31	2,967.25	1,532.16	1,040.52	1,047.99	348.44	1,060.71	894.54	536.50	616.74	911.84	731.64

ตารางที่ ก.5 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดขายวัสดุใช้งานของคลังพัสดุหลัก (หน่วย : เมตร)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก										
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
ม.ค.53	8,269	18,923	5,317	13,222	7,104	1,455	7,806	6,112	8,037	10,932	4,066
ก.พ.53	14,266	8,597	5,611	2,675	4,273	5,066	19,730	5,006	6,274	2,834	7,287
มี.ค.53	24,612	24,689	4,880	5,455	7,469	6,889	28,401	7,382	7,124	5,719	5,843
เม.ย.53	14,812	5,962	4,415	1,895	2,706	4,424	19,822	4,108	10,982	6,026	6,348
พ.ค.53	18,177	7,257	2,688	4,406	7,704	2,541	22,675	6,144	8,526	4,797	11,420
มิ.ย.53	23,560	18,048	4,066	13,690	21,760	2,312	28,735	6,833	14,542	8,985	11,216
ก.ค.53	19,361	13,608	10,196	6,328	7,193	2,999	14,478	12,160	4,817	8,507	11,130
ส.ค.53	4,528	8,998	12,621	4,169	9,386	3,494	20,670	6,352	5,637	5,959	8,521
ก.ย.53	37,179	35,964	12,070	13,771	16,514	7,546	25,232	18,818	10,021	9,654	7,279
ต.ค.53	58,754	19,738	15,082	22,365	10,523	8,695	8,356	7,120	16,478	12,564	4,389
พ.ย.53	57,983	23,727	29,151	64,691	22,063	460	10,883	6,023	8,095	8,643	5,684
ธ.ค.53	34,346	13,046	2,781	9,885	6,157	1,049	11,754	7,648	9,474	7,695	6,427
ม.ค.54	24,700	10,182	808	5,339	9,055	679	10,245	3,338	8,150	9,337	4,719
ก.พ.54	10,075	7,698	33	4,208	11,256	1,986	5,207	8,217	11,975	5,187	1,191
มี.ค.54	38,746	16,984	9,916	19,493	17,860	12,056	25,527	633	11,330	18,425	18,923
เม.ย.54	14,872	9,775	18,217	10,226	20,232	8,678	13,042	10,943	7,274	10,509	1,036
พ.ค.54	22,143	5,253	0	10,887	15,710	6,250	5,951	9,988	7,038	14,788	14,720
มิ.ย.54	7,103	19,667	6,959	23,104	27,135	9,296	5,890	7,704	12,810	14,456	10,160
ก.ค.54	26,477	18,631	11,751	21,999	31,252	6,489	19,999	19,196	19,928	19,569	20,149
ส.ค.54	43,009	17,328	5,122	14,987	21,915	5,307	22,331	7,347	9,141	24,637	8,011
ก.ย.54	72,617	32,660	16,666	14,855	37,767	10,843	35,159	7,617	16,048	21,767	34,923
ต.ค.54	33,148	274	14,233	2,107	16,558	10,109	25,972	9,686	10,816	16,657	4,505
พ.ย.54	79,384	49,694	42,027	76,552	12,519	8,034	32,597	19,036	10,248	12,937	8,733
ธ.ค.54	31,178	9,754	4,297	13,496	17,034	8,225	17,134	10,632	7,355	6,438	6,718
ม.ค.55	35,608	24,845	3,749	38,822	7,173	5,090	17,119	6,240	14,704	6,603	11,621
ก.พ.55	24,502	15,427	7,572	37,159	8,021	5,674	15,509	4,468	14,382	11,776	909
มี.ค.55	10,646	18,013	1,993	6,379	17,412	4,160	18,947	10,782	11,491	13,403	11,443
เม.ย.55	23,462	10,107	5,189	15,355	17,969	2,187	11,491	11,422	8,175	7,488	10,090
พ.ค.55	19,716	18,750	2,214	25,030	21,501	1,366	16,491	8,078	14,222	7,212	5,038
มิ.ย.55	40,643	32,732	7,699	16,592	1,297	2,866	22,848	34,522	12,237	24,825	5,828
ก.ค.55	66,642	34,778	11,663	22,999	33,621	9,728	33,208	19,726	10,606	16,462	26,011
ส.ค.55	39,094	23,594	12,320	49,336	16,204	14,294	22,118	9,989	14,691	16,606	16,348
ก.ย.55	61,401	34,501	40,056	47,724	35,739	37,882	38,928	26,159	18,118	19,238	20,245
ต.ค.55	68,787	36,403	32,703	72,074	46,598	19,478	34,903	16,753	27,844	21,359	18,993
พ.ย.55	53,076	35,438	8,097	106,623	35,003	16,626	51,622	6,063	10,646	10,819	12,766

ตารางที่ ก.5 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดขายพัสดุใช้งานของคลังพัสดุหลัก (หน่วย : เมตร) (ต่อ)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก										
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
ธ.ค.55	29,394	24,595	3,206	54,049	12,363	24,206	8,763	6,013	10,556	7,856	10,998
ม.ค.56	27,569	26,727	6,014	11,140	23,806	10,842	13,421	6,602	16,299	9,007	9,959
ก.พ.56	21,739	27,114	10,654	22,235	23,759	11,190	16,819	9,056	12,563	13,481	15,391
มี.ค.56	42,216	12,657	4,582	27,998	19,873	15,878	12,738	4,985	7,179	17,253	17,055
เม.ย.56	10,677	21,039	13,652	14,014	13,334	3,396	15,065	19,369	6,562	9,800	6,302
พ.ค.56	26,869	16,792	23,093	17,362	23,063	6,430	29,668	11,124	18,241	16,652	12,492
พ.ค.56	31,454	12,774	32,061	58,194	17,306	14,010	17,150	14,757	31,572	17,294	15,331
ก.ค.56	35,608	38,915	11,901	59,038	33,517	21,961	19,358	9,820	18,231	23,700	31,717
ธ.ค.56	78,033	32,843	17,126	64,639	27,240	14,973	14,048	14,627	22,065	35,116	16,841
ก.ย.56	73,199	72,692	24,812	69,041	30,759	30,219	39,635	11,705	36,909	21,375	23,429
Mean	34,214.09	21,493.18	11,539.18	27,013.51	18,371.18	9,051.96	20,165.44	10,451.18	12,875.84	13,207.71	11,604.56
SD	20,520.74	13,324.41	10,346.73	24,900.54	10,468.51	7,944.34	10,152.49	6,400.18	6,674.22	6,754.82	7,597.03
Half Width	5,995.63	3,893.05	3,023.05	7,275.29	3,058.63	2,321.13	2,966.30	1,869.97	1,950.03	1,973.58	2,219.66

ตารางที่ ก.6 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดขายพัสดุเข้าหน้างานของคลังพัสดุบริการ (หน่วย : เมตร)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก																					
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
ม.ล.53	2,376	2,879	6,126	3,509	624	3,692	3,588	7,565	2,466	14,643	586	8,192	4,695	1,245	1,432	10,000	2,449	5,155	7,652	2,249	8,375	5,197
ก.พ.53	1,271	2,475	3,387	2,039	3,911	2,156	18,668	3,461	330	14,310	17,475	4,327	5,965	3,156	1,441	2,949	309	4,571	9,115	957	6,328	2,735
มี.ล.53	3,402	1,563	3,916	6,771	2,227	4,766	5,012	4,264	375	0	3,907	8,183	1,613	12,364	1,365	8,331	4,491	2,317	5,109	1,387	2,056	1,852
เม.ย.53	2,138	5,361	8,959	6,204	2,249	3,164	3,297	2,087	0	21,709	8,620	5,319	2,491	1,473	5,043	1,392	1,190	1,456	10,906	178	7,014	4,082
พ.ค.53	6,437	4,234	11,289	1,162	4,025	4,935	842	3,097	4,238	25,143	7,037	9,592	5,677	9,542	12,300	7,905	1,724	2,889	4,494	4,974	2,439	2,076
มิ.ย.53	4,987	2,451	4,029	7,979	2,597	5,070	2,072	8,177	1,924	28,667	9,422	5,652	3,362	2,093	9,817	2,212	4,257	7,875	21,671	1,841	4,507	4,088
ก.ค.53	5,889	9,411	6,397	7,652	8,733	9,814	9,847	11,850	3,438	14,316	17,860	20,044	4,916	4,100	580	1,774	3,966	2,191	3,166	1,447	2,460	4,896
ส.ค.53	795	1,036	6,170	10,365	4,362	1,107	870	7,468	3,134	2,129	8,709	11,059	3,057	2,991	23,083	572	215	7,022	6,823	2,819	5,901	5,658
ก.ย.53	1,712	11,271	13,192	17,672	2,690	15,202	8,402	17,082	577	24,767	8,440	35,108	12,162	1,018	7,563	15,627	4,894	10,590	16,252	4,038	6,476	3,254
ต.ค.53	7,142	5,159	0	5,174	4,956	671	7,598	0	3,415	0	7,732	19,274	4,062	954	23,038	18,563	3,856	4,947	2,228	0	3,855	3,354
พ.ย.53	46,557	3,911	20,331	11,756	11,903	26,340	14,746	9,913	19,188	42,629	18,327	19,679	6,437	3,089	7,376	5,830	5,188	8,027	14,567	8,749	1,241	7,372
ธ.ค.53	2,767	4,854	3,460	2,055	1,880	16,715	898	9,787	312	5,591	9,323	4,000	4,452	808	796	36,696	420	3,327	5,063	1,225	7,586	2,098
ม.ค.54	1,148	5,250	8,223	4,170	3,190	2,352	3,450	2,034	55	7,671	644	298	2,899	869	3,453	1,118	1,209	5,211	13,936	1,825	1,437	2,157
ก.พ.54	1,239	4,686	8,388	2,921	1,436	5,162	2,697	3,173	0	310	2,622	9,987	133	3,434	5,668	7,925	527	371	150	1,070	412	2,395
มี.ค.54	12,370	13,278	10,050	15,192	9,405	18,725	5,018	8,615	1,801	46,645	15,775	61,090	14,798	13,105	10,651	4,479	10,486	9,127	178	4,698	6,944	1,754
เม.ย.54	7,501	11,118	9,733	6,473	8,164	17,733	659	6,020	7,597	54,055	11,904	10,854	12,674	3,176	6,350	3,050	6,964	4,163	8,024	862	3,690	1,643
พ.ค.54	9,010	15,343	8,562	0	2,730	0	7,000	435	1,979	23,653	2,161	11,085	3,115	11,765	3,915	6,475	4,876	4,620	5,611	496	4,822	7,685
มิ.ย.54	0	8,842	0	14,264	12,442	8,013	4,203	9,699	740	22,472	10,818	3,989	4,251	4,236	9,506	7,616	4,069	5,837	488	3,140	11,393	3,681
ก.ค.54	12,405	10,996	32,620	20,147	3,800	26,665	2,720	17,692	13,446	27,922	4,420	4,177	15,353	6,073	8,324	4,081	23,753	3,432	12,184	4,233	6,650	4,244
ส.ค.54	10,987	4,750	2,889	9,476	4,211	11,987	7,814	12,930	7,297	6,560	27,105	28,231	20,239	5,988	7,855	9,349	2,115	4,888	10,148	3,787	3,192	3,897
ก.ย.54	15,969	7,524	26,048	15,844	7,404	4,592	3,574	1,977	47,513	38,971	3,756	37,263	6,806	13,956	8,528	38,750	10,456	5,857	15,569	7,575	7,570	5,496
ต.ค.54	4,050	10	0	12,775	7,483	2,280	6,071	2,940	11,927	92,754	2,931	25,416	3,471	8,063	10,760	13,377	4,007	16,192	6,603	4,119	3,464	8,164
พ.ย.54	12,018	1,765	21,601	15,057	12,621	40,180	18,090	22,660	8,440	14,797	0	17,933	2,797	805	24,601	20,105	16,830	14,710	8,300	827	3,408	1,252
ธ.ค.54	4,828	0	5,000	5,451	2,856	4,200	8,525	4,066	6,270	70,494	23,275	447	13,690	8,188	700	1,815	2,983	2,470	10,137	809	3,222	5,330
ม.ค.55	1,647	3,479	15,320	3,858	3,104	8,470	22,502	7,261	0	12,352	37,713	17,018	3,264	6,712	7,316	25,027	4,710	5,242	269	1,062	4,284	4,744
ก.พ.55	17,972	21,192	20,655	3,781	5,008	2,430	524	2,412	32,556	13,260	1,599	4,004	5,487	11,259	2,590	4,085	7,456	0	7,543	1,018	3,719	2,492

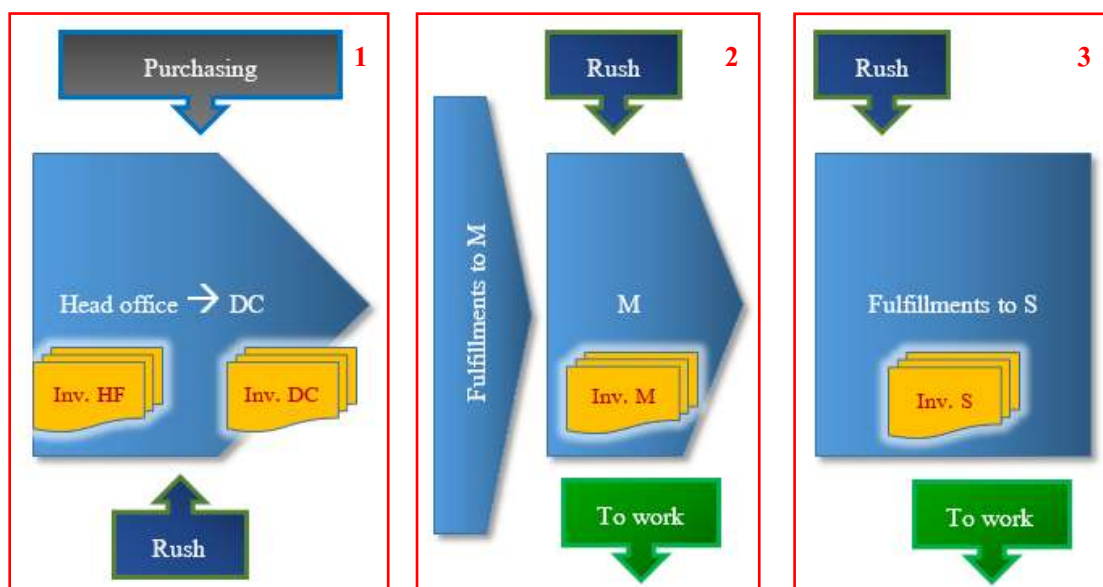
ตารางที่ ก.6 ข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย และค่า Half width ของยอดขายพัสดุเข้าหน้างานของคลังพัสดุบริการ (หน่วย : เมตร) (ต่อ)

Code	รหัสคลังพัสดุหลัก																					
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
มี.ค.55	5,796	11,877	11,904	6,638	1,028	853	3,239	5,171	33,735	48,572	1,416	18,203	4,756	1,317	4,378	8,083	1,599	8,109	11,142	1,762	7,977	1,591
เม.ย.55	1,733	2,159	7,022	5,765	1,791	3,618	4,390	5,779	3,750	13,834	5,954	23,606	5,815	4,156	4,688	2,052	3,957	4,518	9,071	517	4,156	3,888
พ.ค.55	13,499	11,641	9,165	8,488	8,783	22,952	3,912	7,919	23,037	14,970	165	25,927	8,449	4,504	21,888	2,270	8,547	5,934	5,748	2,460	7,416	6,539
มิ.ย.55	2,756	8,531	12,095	7,467	3,618	4,484	4,082	6,884	11,150	76,442	5,430	1,634	12,154	7,334	10,933	8,871	6,053	6,757	9,643	2,032	6,970	1,661
ก.ค.55	10,617	12,515	1,220	12,546	10,064	12,394	9,551	12,669	1,960	832	9,325	19,670	6,984	5,675	38,323	5,087	1,718	7,840	9,769	5,754	8,639	2,766
ส.ค.55	25,600	24,657	14,694	10,811	8,737	6,180	17,972	13,329	729	156,224	4,832	50,767	7,737	6,319	16,076	12,051	2,535	8,000	1,710	2,651	6,991	7,292
ก.ย.55	28,955	8,865	16,281	21,471	24,886	21,538	5,476	19,274	41,737	42,114	28,715	40,136	21,056	13,187	20,760	30,787	8,936	22,571	17,898	2,360	5,543	8,938
ต.ค.55	3,498	6,288	11,341	22,076	18,495	30,407	25,152	7,752	1,626	520	0	24,266	9,201	19,436	10,926	4,807	5,023	12,181	17,387	9,780	15,135	8,836
พ.ย.55	32,959	18,794	40,153	18,726	14,411	8,431	7,698	45,305	3,840	36,439	42,929	40,775	16,606	17,468	3,111	33,829	8,247	13,665	12,235	4,612	4,739	1,739
ธ.ค.55	6,044	1,652	14,051	3,338	4,807	4,000	5,708	15,094	46,824	42,653	17,280	3,947	5,327	2,821	3,179	413	35,286	4,561	6,604	690	4,855	3,228
ม.ค.56	17,503	4,400	9,004	5,228	7,980	58,036	7,803	3,252	7,272	131,626	15,226	10,439	4,459	10,298	8,839	36,560	1,060	15,817	18,811	1,443	3,790	2,723
ก.พ.56	16,113	1,969	15,688	11,180	2,997	5,000	7,278	11,720	26,752	20,992	5,982	27,675	4,615	10,255	9,668	5,815	6,496	2,424	5,168	1,103	21,774	2,642
มี.ค.56	4,005	12,332	8,069	3,926	9,200	1,310	5,839	8,298	1,080	1,841	7,262	18,760	7,605	2,101	5,220	6,125	5,335	14,811	13,228	502	13,606	3,682
เม.ย.56	4,881	1,529	7,476	4,777	5,827	5,493	5,168	8,349	23,751	27,088	9,780	2,102	2,975	200	4,481	2,807	1,583	18,334	9,109	409	5,793	4,600
พ.ค.56	866	8,871	5,430	15,606	8,715	11,507	3,183	793	12,580	109,136	0	16,045	1,260	8,154	13,743	10,868	4,781	8,866	17,798	1,280	6,235	3,069
มิ.ย.56	10,506	11,972	14,272	12,904	5,236	7,809	7,760	14,797	5,016	117,507	47,785	10,551	9,468	394	3,848	384	1,762	11,548	10,557	4,294	1,848	7,797
ก.ค.56	10,264	9,072	18,844	27,453	11,985	24,512	16,557	50,880	30,733	111,534	19,147	51,099	22,874	304	29,873	30,618	8,284	8,378	3,353	1,257	10,498	7,075
ส.ค.56	60,307	26,920	21,893	16,933	16,002	11,540	7,060	25,023	15,325	166,425	10,822	30,831	13,518	10,011	19,420	7,012	20,248	12,712	15,227	4,661	11,484	7,284
ก.ย.56	51,501	11,918	20,088	35,017	21,525	30,841	25,691	27,518	21,660	21,637	41,115	62,414	13,962	47,859	26,359	11,860	16,224	13,264	6,946	1,184	9,359	6,346
Mean	11,722.26	8,092.94	11,568.53	10,550.80	7,290.01	11,861.29	7,728.87	10,972.52	11,242.32	41,711.14	12,243.73	19,535.56	7,783.31	7,127.37	10,421.83	10,765.66	6,312.47	7,878.37	9,187.27	2,489.87	6,403.79	4,340.93
SD	5,771.91	2,905.51	3,196.81	3,249.73	2,564.11	4,015.97	1,934.55	4,522.49	6,372.61	26,400.65	3,902.35	5,708.95	1,937.17	2,730.95	2,769.06	1,441.70	2,389.31	2,931.32	1,455.24	495.21	2,182.37	524.05
Half Width	5,656.37	2,847.35	3,132.82	3,184.68	2,512.78	3,935.58	1,895.83	4,431.96	6,245.05	25,872.16	3,824.23	5,594.67	1,898.39	2,676.28	2,713.62	1,412.84	2,341.48	2,872.64	1,426.11	485.30	2,138.68	513.56

ภาคผนวก ข
แบบจำลองสถานการณ์

ข.1 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

เนื่องจากการกระจายพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างคลังพัสดุหลายระดับ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการจำลองสถานการณ์ปัจจุบันให้แบ่งออกเป็นส่วนๆ ตามระดับคลัง โดยให้แต่ละส่วนมีการเชื่อมโยงกันด้วย Variable คือ ระดับพัสดุของแต่ละคลัง และยอดจ่ายเข้างานสะสมรายปีซึ่งจะนำไปพิจารณาเพื่อกำหนดปริมาณที่ต้องทำการสั่งซื้อประจำปีต่อไป ซึ่งแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนกองคลังพัสดุและคลังพัสดุภาค 2) คลังพัสดุลำดับ และ 3) คลังพัสดุบริการ ดังรูปที่ข.1



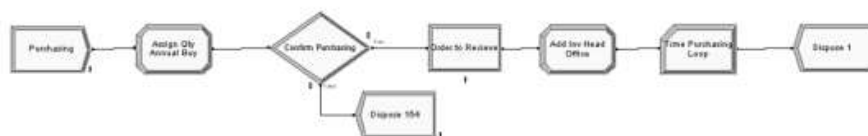
รูปที่ ข.1 ภาพรวมกระบวนการทำงานของการบริหารแบบ As-Is

จากรูปข้างต้นประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้

ข.1.1 กองคลังพัสดุ และคลังพัสดุภาค (Head Office and DC)

1. จัดซื้อรายปี (Purchasing)

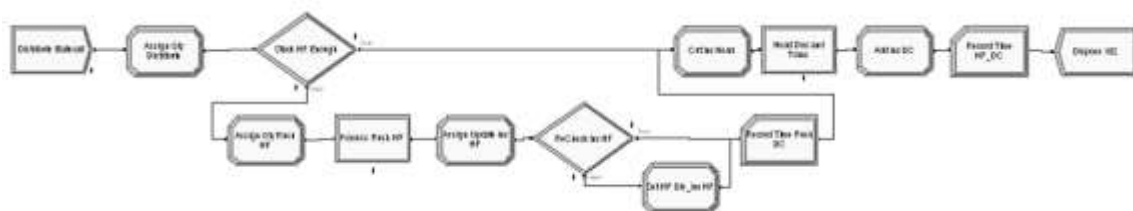
การจัดซื้อรายปีกำหนดให้มีคำสั่งเข้ามาทุกๆ 365 วัน และปริมาณที่ทำการจัดซื้อคือ 60% ของยอดที่ทำการจ่ายเข้างานทั้งหมดจากคลังพัสดุลำดับและคลังพัสดุบริการในปีที่ผ่านมา นอกจากนี้ในโมเดลส่วนนี้ผู้วิจัยได้ใช้ประโยชน์ในการเก็บข้อมูลรายปีต่างๆ



รูปที่ ข.2 โมเดลจัดซื้อรายปีของการบริหารแบบ As-Is

2. กระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุไปยังคลังพัสดุภาค และซื้อด่วน (Rush)

กองคลังพัสดุจะมีคำสั่งในการกระจายพัสดุไปยังคลังพัสดุภาคทุกๆ 30 วัน โดยปริมาณที่ต้องทำการจัดส่งคือยอดรวมที่คลังพัสดุภาคต้องการทำการเติมเต็มให้แก่คลังพัสดุลักทั้งหมด หากตรวจสอบแล้วว่าที่กองคลังพัสดุนั้นมีพัสดุไม่เพียงพอจะทำการจัดซื้อด่วน และทำการกระจายตามยอดที่ต้องการหรือเท่ากับปริมาณพัสดุที่ถือครองอยู่ ณ ขณะนั้นให้แก่คลังพัสดุภาค

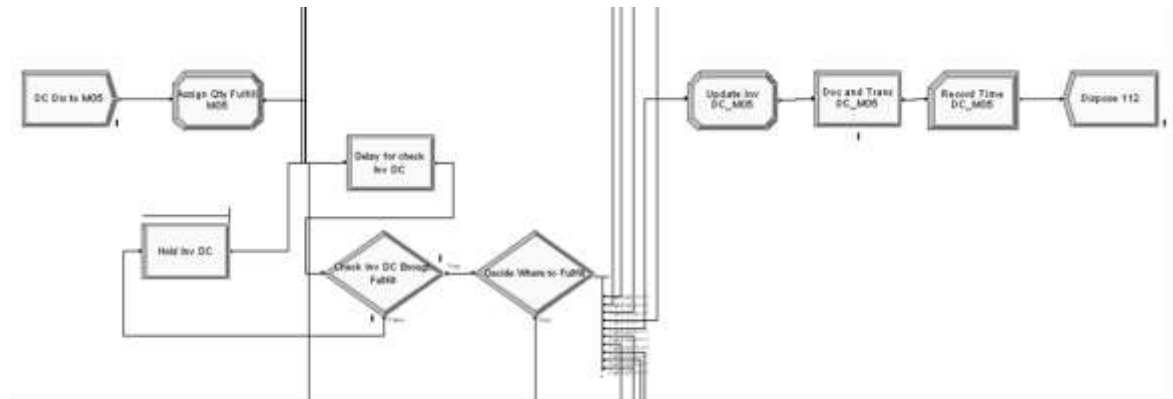


รูปที่ ข.3 โมเดลกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุไปยังคลังพัสดุภาค และซื้อด่วนของการบริหารแบบ As-Is

ข.1.2 คลังพัสดุลัก (M)

1. รับการเติมเต็มจากคลังพัสดุภาค (Fulfillments to M)

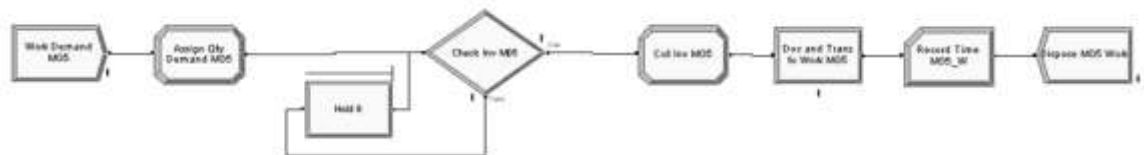
โดยหลังจากความต้องการเติมเต็มของแต่ละคลังได้กำหนดปริมาณที่ต้องการแล้วจะเข้ามาทำการตรวจเช็ควาระดับพัสดุที่คลังพัสดุภาคมีเพียงพอต่อความต้องการของแต่ละคลังหรือไม่โดยทั้ง 11 คลังจะรวมมาตรวจที่เดียวกัน หากคลังไหนตรวจสอบแล้วว่าเพียงพอก็จะทำการเติมเต็มให้แก่คลังนั้นๆ แต่หากไม่เพียงพอจะต้องทำการขอให้คลังพัสดุภาคมีการเติมเต็มจากกองคลังกลางให้เพียงพอเสียก่อน



รูปที่ ข.4 โมเดลการจัดสรรเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคให้แก่คลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is

2. จ่ายใช้งาน (To work)

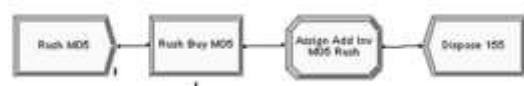
แต่ละคลังจะมีคำสั่งเข้ามาทุกๆ 30 วันครั้งละ 1 คำสั่งแล้วจึงถูกแปลงเป็นปริมาณที่ต้องการจ่ายใช้งานหาปริมาณพัสดุเพียงพอจะทำการจัดส่งเพื่อจ่ายเข้าสู่หน่วยงาน หากไม่พอต้องทำการรอนกว่าพัสดุจะเพียงพอในการจ่ายเข้าสู่หน่วยงาน ซึ่งจะได้จากการรับการเติมเต็มจากคลังพัสดุภาค หรือการซื้อด่วนหน่วยงาน



รูปที่ ข.5 โมเดลการจ่ายใช้งานของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is

3. ซื้อด่วน (Rush)

ให้มีคำสั่งซื้อด่วนเข้ามาทุกๆ 30 วัน ครั้งละ 1 คำสั่ง แล้วจึงเปลี่ยนเป็นปริมาณที่ต้องทำการซื้อด่วนหน่วยงานของคลังพัสดุหลัก ซึ่งสามารถมีค่าเป็น 0 ได้ ตามการสุ่มค่าจากค่าการกระจายตัวที่ได้วิเคราะห์จากข้อมูลจริง

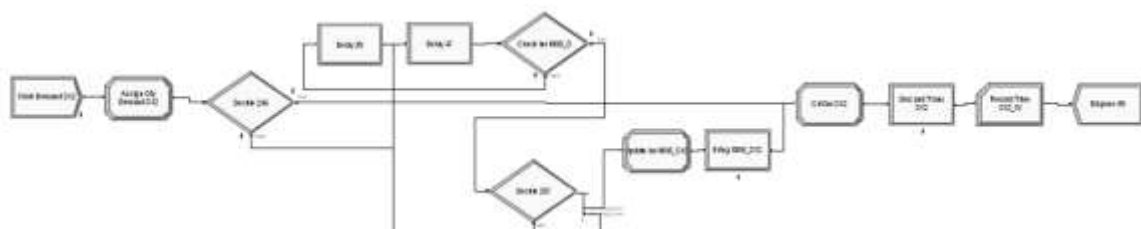


รูปที่ ข.6 โมเดลการซื้อด่วนหน่วยงานของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is

ข.1.3 คลังพัสดุบริการ (S)

1. จ่ายใช้งาน (To work) และรับการเติมเต็มจากคลังพัสดุหลัก (Fulfillments to S)

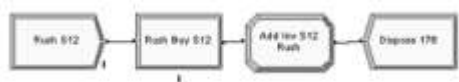
ความต้องการจ่ายใช้งานมาทุกๆ 30 วันครั้งละ 1 คำสั่ง เมื่อแปลงเป็นปริมาณความต้องการแล้วทำการตรวจสอบว่าพัสดุที่คลังพัสดุบริการนั้นๆเพียงพอหรือไม่ หากเพียงพอจะทำการส่งพัสดุเข้าหน่วยงานได้ทันที แต่หากไม่เพียงพอจะทำการตรวจสอบระดับพัสดุลคลังพัสดุหลักที่เป็นผู้รับผิดชอบคลังพัสดุบริการนั้นๆ ว่ามีเพียงพอหรือไม่ หากเพียงพอจะให้คลังพัสดุหลักนั้นเติมเต็มพัสดุให้ก่อนส่งเข้าหน่วยงานต่อไป หากไม่เพียงพอจะต้องรอนกว่าคลังพัสดุหลักจะมีเพียงพอที่จะเติมเต็มให้คลังพัสดุบริการ



รูปที่ ข.7 โมเดลการจ่ายใช้งานและรับการเติมเต็มพัสดุจากคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ As-Is

2. ชื้อด่วน (Rush)

เช่นเดียวกับการซื้อด่วนของคลังพัสดุหลักที่กำหนดให้มีคำสั่งซื้อด่วนเข้ามาทุกๆ 30 วัน ครั้งละ 1 คำสั่ง แล้วจึงเปลี่ยนเป็นปริมาณที่ต้องทำการซื้อด่วนหน่วยงานของคลังพัสดุหลัก ซึ่งสามารถมีค่าเป็น 0 ได้

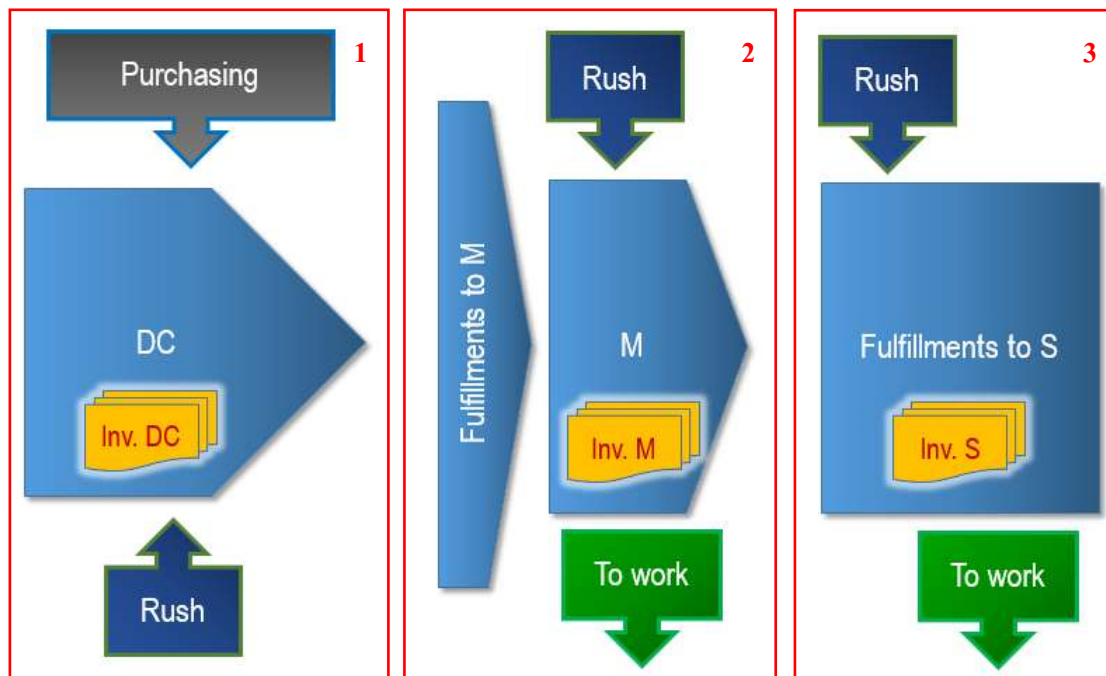


รูปที่ ข.8 โมเดลการซื้อด่วนหน่วยงานของคลังพัสดุบริการของการบริหารแบบ As-Is

ข.2 แบบจำลองสถานการณ์ To be 1

ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (As-Is) มาทำการปรับปรุงให้เป็นไปตามแนวคิดรูปแบบ To be 1 โดยการตัดกองคลังพัสดุ (HF) ออก และได้นำกระบวนการทำงานของกองคลังพัสดุต่างๆ ให้คลังพัสดุภาค (DC) ทำแทนทั้งหมด โดยในแบบจำลองสถานการณ์แต่ละส่วนมีการเชื่อมโยงกันด้วย Variable คือ ระดับพัสดุของแต่ละคลัง และยอดจ่ายใช้งานสะสมรายปีซึ่งจะนำไปพิจารณาเพื่อกำหนดปริมาณที่ต้องทำการสั่งซื้อประจำปีต่อไปเช่นเดียวกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันซึ่ง

แบบจำลองสถานการณ์ To be 1 นี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ 1) คลังพัสดุภาค 2) คลังพัสดุลึก และ 3) คลังพัสดุบริการ ดังรูปที่ ข.9

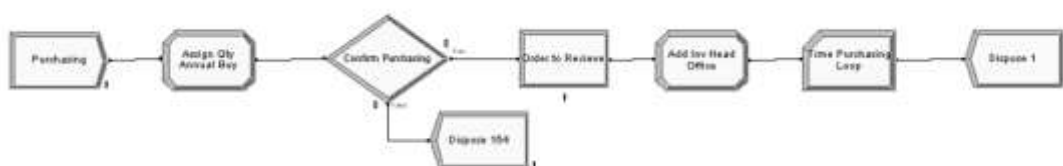


รูปที่ ข.9 ภาพรวมกระบวนการของการจำลองสถานการณ์ To be 1

จากรูปข้างต้นประกอบด้วยกระบวนการย่อยต่างๆ เหมือนสถานการณ์จำลอง As-Is เกือบทั้งสิ้น แตกต่างเพียงในส่วนของการกระจายพัสดจากคลังพัสดุภาคเท่านั้น สถานการณ์จำลอง To be 1 ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้

ข.2.1 คลังพัสดุภาค (DC)

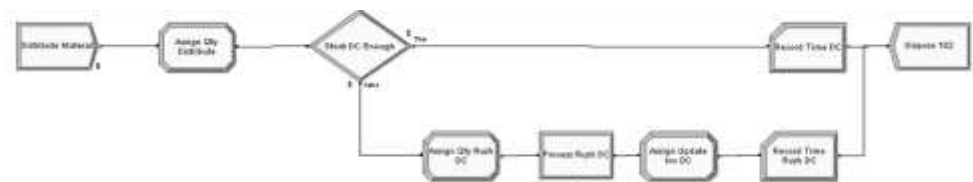
1. จัดซื้อรายปี (Purchasing)



รูปที่ ข.10 โมเดลจัดซื้อรายปีของการบริหารแบบ To be 1

2. กระจายพัสดุของคลังพัสดุภาค และซื้อด่วน (Rush)

คลังพัสดุภาคจะมีคำสั่งในการกระจายพัสดุไปยังคลังพัสดุหลักต่างๆ ทุกๆ 30 วัน โดยปริมาณที่ต้องการทำการจัดส่งคือยอดรวมที่ต้องการเติมเต็มให้แก่คลังพัสดุหลักทั้งหมด หากตรวจสอบแล้วว่าที่กองคลังพัสดุนั้นมีพัสดุไม่เพียงพอจะทำการจัดซื้อด่วน และทำการกระจายตามยอดที่ต้องการหรือเท่ากับปริมาณพัสดุที่ถือครองอยู่ ณ ขณะนั้นให้แก่คลังพัสดุภาค

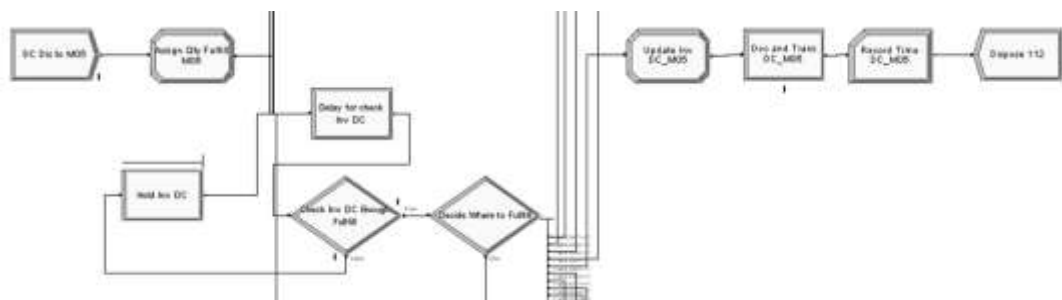


รูปที่ ข.11 โมเดลกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุไปยังคลังพัสดุภาค และซื้อด่วนของการบริหาร

To be 1

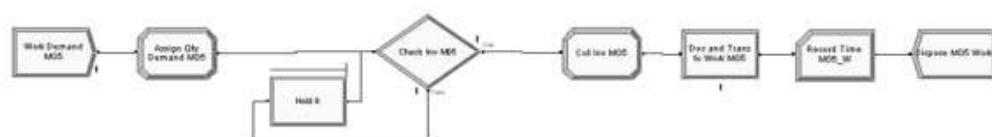
ข.2.2 คลังพัสดุหลัก (M)

1. รับการเติมเต็มจากคลังพัสดุภาค (Fulfillments to M)

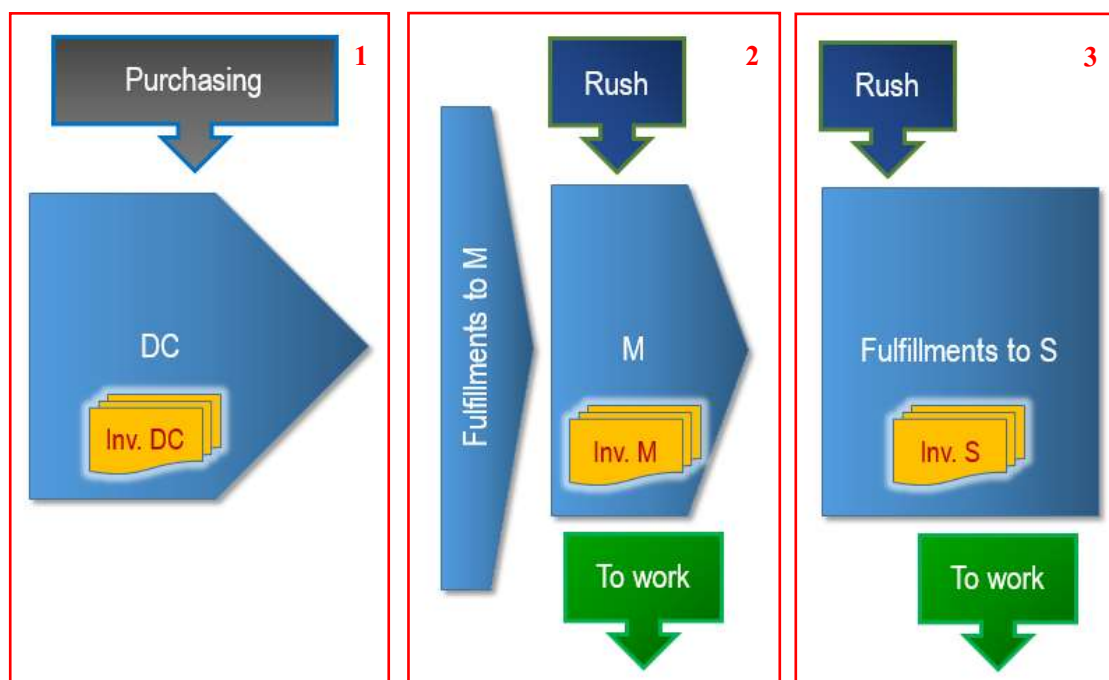


รูปที่ ข.12 โมเดลการจัดสรรเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคให้แก่คลังพัสดุหลักของการบริหาร To be 1

2. จ่ายใช้งาน (To work)



รูปที่ ข.13 โมเดลการจ่ายใช้งานของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 1



รูปที่ ข.17 ภาพรวมกระบวนการของการจำลองสถานการณ์ To be 2

ข.3.1 คลังพัสดุภาค (DC)

1. ตั้งค่าใหม่เพื่อเก็บข้อมูลรายปี

เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลรายปีต่างๆ เมื่อครบ 365 วันจะมีคำสั่งเข้ามา 1 คำสั่ง และทำการตั้งค่าที่กำหนดไว้ให้มีค่าเท่ากับ 0 เพื่อทำการเก็บข้อมูลตลอดทั้งปีต่อไป

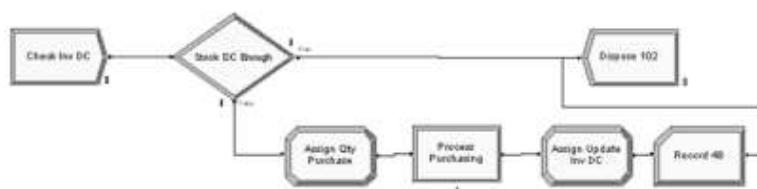


รูปที่ ข.18 โมเดลเพื่อการเก็บข้อมูลรายปีของการบริหาร To be 2

2. ตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการจัดซื้อ (Purchasing)

ในส่วนนี้มีความแตกต่างจาก As-Is และ To be 1 อย่างสิ้นเชิง โดยผู้วิจัยได้เปลี่ยนแปลงจากการมีคำสั่งกระจายพัสดุให้เป็นการตรวจสอบระดับพัสดุ หากถึงจุดต่ำสุดที่ได้กำหนดไว้จึงทำการจัดซื้อ ซึ่งการตรวจระดับพัสดุนี้นี้จะมีคำสั่งเข้ามาทุกๆ 30 วัน และหากระดับพัสดุถึงระดับที่ต้องทำการสั่งซื้อ ปริมาณที่ต้องทำการสั่งซื้อจะสามารถคำนวณได้จากส่วนต่างของระดับพัสดุสูงสุดกับระดับพัสดุถือครอง ณ เวลานั้นๆ นอกจากนี้ระยะเวลาในการจัดซื้อได้เปลี่ยนแปลงให้ตัดกระบวนการจัดซื้อบางส่วน

ออกไป เนื่องจากผู้วิจัยมีแนวคิดว่าการดำเนินการด้านเอกสารและการประมวลนั้นสามารถทำเช่นเดิม แต่อยู่ในรูปแบบการคัดสรรผู้ผลิตที่จะทำการผลิตส่งมอบพัสดุ และบริหารพัสดุให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ ซึ่งสามารถให้อยู่นอกเหนือกระบวนการจัดซื้อได้ ระยะเวลาในกระบวนการจึงสามารถลดลงเหลือแค่การส่งผลิตจนจัดส่ง

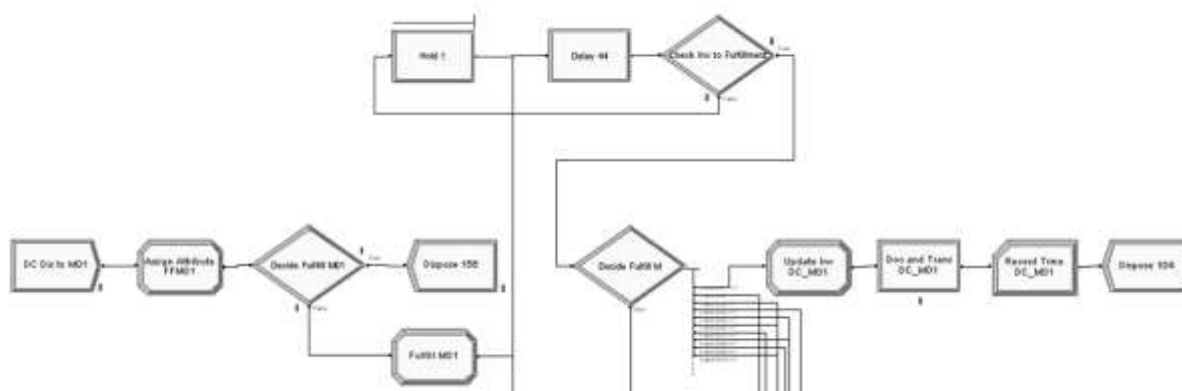


รูปที่ ข.19 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการจัดซื้อของการบริหาร To be 2

ข.3.2 คลังพัสดุหลัก (M)

1. รับการเติมเต็มจากคลังพัสดุภาค (Fulfillments to M)

ในส่วนนี้มีการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ค่าการกระจายตัวในการกำหนดปริมาณการเติมเต็ม ให้เป็นการตรวจสอบระดับพัสดุ หากถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดก็สามารถเติมเต็มได้ในปริมาณที่เป็นส่วนต่างระหว่างระดับพัสดุสูงสุดและระดับพัสดุถือครอง ณ ขณะนั้น

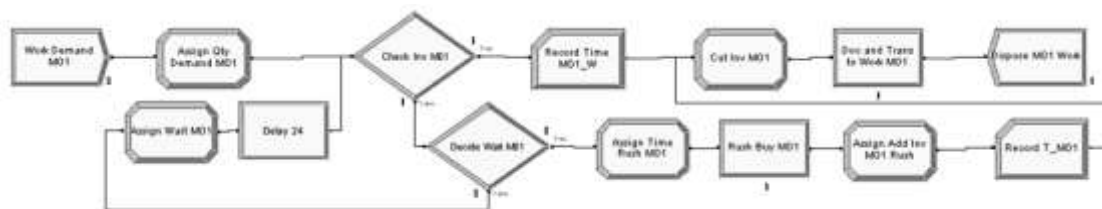


รูปที่ ข.20 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคไปยังคลังพัสดุหลักของการบริหาร To be 2

2. จ่ายใช้งาน (To work)และซื้อด่วน (Rush)

ในโมเดลนี้มีการปรับเปลี่ยนให้การซื้อด่วนต้องเป็นไปตามเงื่อนไข ไม่สามารถใช้ค่าการกระจายเช่น As-Is และ To be 1 ได้ โดยการซื้อด่วนสามารถเกิดขึ้นได้หากขาดแคลนพัสดุเป็นเวลา 5 วัน หากเกิด

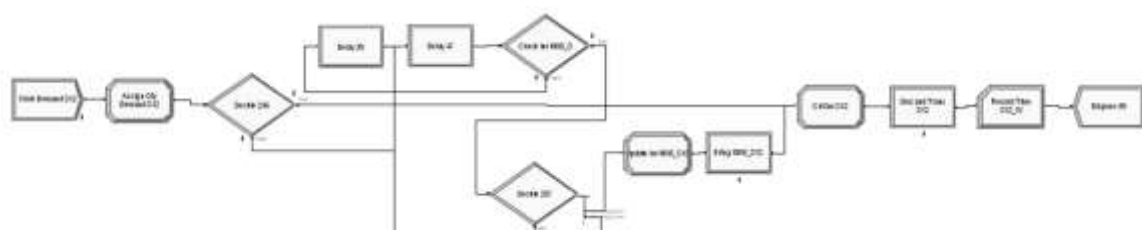
การซื้อด่วนตามเงื่อนไขข้างต้น จะมีการกำหนดปริมาณที่ทำการซื้อด่วนจากค่าตั้ง Attribute ตามค่าการกระจายตัวที่ได้จากข้อมูลการซื้อด่วนที่ไม่รวมค่า 0



รูปที่ ข.21 โมเดลการจ่ายแรงงานและซื้อด่วนของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 2

ข.3.3 คลังพัสดุบริการ (S)

1. จ่ายแรงงาน (To work) และรับการเติมเต็มจากคลังพัสดุหลัก (Fulfillments to S)



รูปที่ ข.22 โมเดลการจ่ายแรงงานและรับการเติมเต็มพัสดุจากคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 2

2. ซื้อด่วน (Rush)

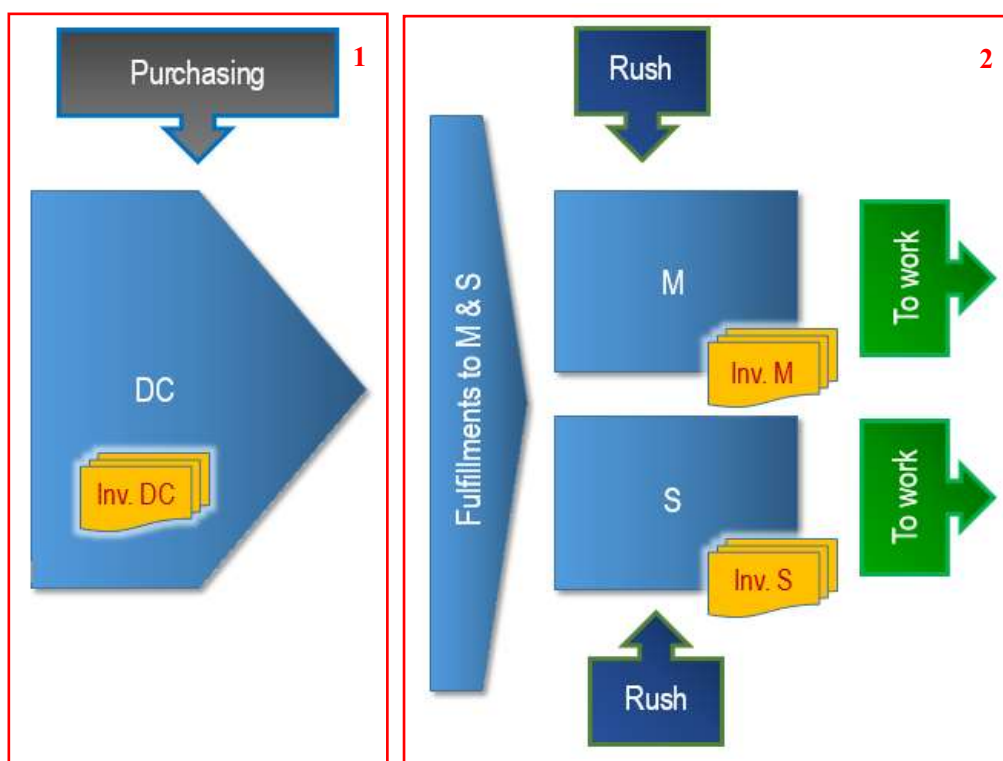


รูปที่ ข.23 โมเดลการซื้อด่วนหน้างานของคลังพัสดุบริการของการบริหารแบบ To be 2

ข.4 แบบจำลองสถานการณ์ To be 3

แบบจำลองสถานการณ์ To be 3 นี้ได้ทำการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ To be 2 โดยใช้แนวคิดของ VMI ปรับปรุงในส่วนการจัดซื้อและการเติมเต็มพัสดุให้แก่คลังพัสดุและการปรับให้คลังพัสดุ

บริการได้รับการเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคเช่นเดียวกับคลังพัสดุลัก โดยมีการเชื่อมโยงแบบจำลองสถานการณ์แต่ละส่วนด้วย Variable เช่นเดียวกับทั้ง 3 จำลองสถานการณ์ที่ผ่านมา โดยแบบจำลองสถานการณ์นี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ 1) คลังพัสดุภาค 2) คลังพัสดุลักและคลังพัสดุบริการ ดังรูปที่ ข.24



รูปที่ ข.24 ภาพรวมกระบวนการของการจำลองสถานการณ์ To be 3

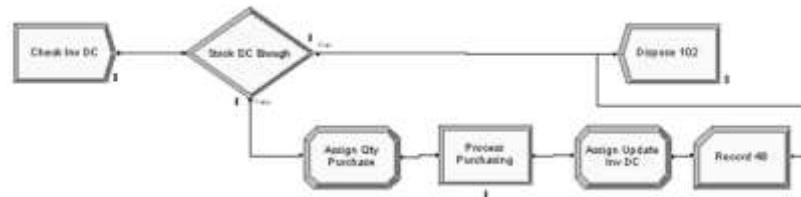
ข.4.1 คลังพัสดุภาค (DC)

1. ตั้งค่าใหม่เพื่อเก็บข้อมูลรายปี



รูปที่ ข.25 โมเดลเพื่อการเก็บข้อมูลรายปีของการบริหาร To be 3

2. ตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการจัดซื้อ (Purchasing)



รูปที่ ข.26 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุเพื่อทำการจัดซื้อของการบริหาร To be 3

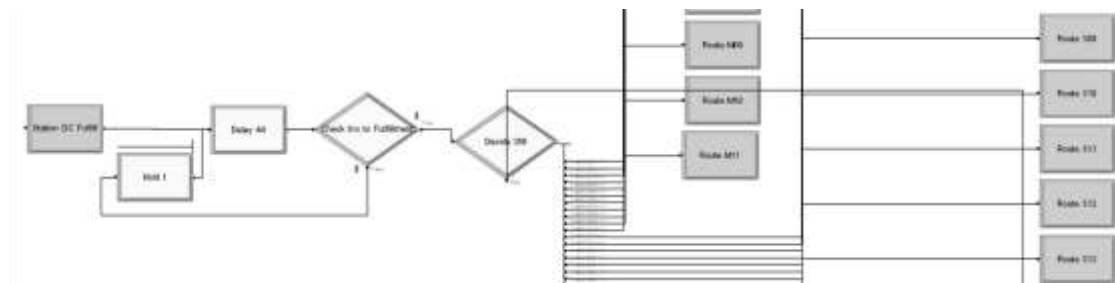
ข.4.2 คลังพัสดุหลัก (M) และคลังพัสดุบริการ (S)

1. รับการเติมเต็มจากคลังพัสดุภาค (Fulfillments to M and S)

เนื่องด้วยคลังพัสดุภาคต้องปรับให้มีการเติมเต็มพัสดุให้แก่คลังพัสดุหลักและบริการ ซึ่งมีคลังทั้งสิ้น 33 คลัง ผู้วิจัยจึงมีการปรับโมเดลเดิมให้สามารถเชื่อมโยงโดยเครื่องมือ Route และ Station เพื่อป้องกันการสับสนในการเชื่อมโยงระหว่างกล่องเครื่องมือ

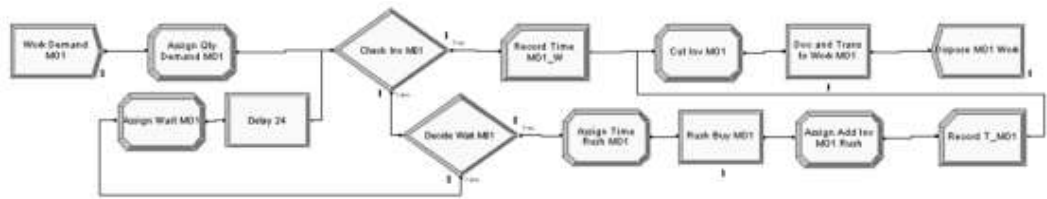


รูปที่ ข.27 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการเพื่อออกคำสั่งเติมเต็มพัสดุและการเติมเต็มพัสดุ ของการบริหาร To be3



รูปที่ ข.28 โมเดลการตรวจสอบระดับพัสดุของคลังพัสดุภาคเพื่อเติมเต็มจากคลังพัสดุภาคไปยังคลังพัสดุหลักและบริการของการบริหาร To be 3

2. จ่ายงาน (To work) และซื้อด่วน (Rush)



รูปที่ ข.28 โมเดลการจ่ายงานและซื้อด่วนของคลังพัสดุหลักของการบริหารแบบ To be 3

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบค่าจากการจำลองสถานการณ์

ตารางที่ ค.1 ยอดกระจายพัสดุจากกองคลังพัสดุหรือคลังพัสดุภาคไปยังคลังพัสดุหลัก

รหัสคลัง	จากข้อมูลจริง			As-Is	
	ค่าเฉลี่ย	HW	SD	ค่าทดลอง	Half Width
M01	103,914.00	21,143.45	72,365.91	93,810.46	3,447.79
M02	74,513.11	20,878.56	71,459.29	67,214.31	3,596.50
M03	66,823.78	14,022.03	47,992.03	61,279.72	2,039.83
M04	113,910.22	25,193.46	86,227.54	105,327.40	4,054.13
M05	72,957.11	17,440.43	59,691.89	64,653.65	3,088.88
M06	50,884.22	13,137.33	44,964.03	46,715.17	2,018.18
M07	62,722.11	15,179.45	51,953.41	68,912.16	2,316.22
M08	36,484.84	9,672.44	33,105.06	31,214.34	1,536.79
M09	42,447.78	11,649.97	39,873.37	37,929.88	1,957.89
M10	47,111.11	13,212.64	45,221.79	42,880.23	1,833.03
M11	39,913.47	14,113.11	48,303.75	34,131.07	1,946.04

ตารางที่ ค.2 ยอดซื้อคว้านหน้างานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุปริการ

รหัสคลัง	จากข้อมูลจริง			As-Is	
	ค่าเฉลี่ย	HW	SD	ค่าทดลอง	Half Width
M01	15,400.11	9,855.41	33,731.30	15,488.98	1,371.21
M02	5,777.78	3,668.81	12,556.94	5,896.11	374.59
M03	4,302.69	3,217.13	11,011.02	4,410.11	390.84
M04	4,117.60	3,433.50	11,751.56	3,753.92	366.92
M05	6,888.89	3,456.05	11,828.74	6,720.06	392.92
M06	7,757.04	5,450.93	18,656.43	7,564.68	612.71
M07	12,222.22	6,525.16	22,333.11	12,378.73	696.32
M08	3,916.73	2,430.89	8,319.99	4,094.64	320.35
M09	5,757.42	2,331.67	7,980.40	6,028.65	286.44
M10	8,096.53	3,983.93	13,635.47	7,979.12	402.24
M11	7,191.11	2,869.72	9,821.96	7,552.14	353.61

ตารางที่ ค.2 ยอดซื้อค่าน้ำงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ (ต่อ)

รหัสคลัง	จากข้อมูลจริง			As-Is	
	ค่าเฉลี่ย	HW	SD	ค่าทดลอง	Half Width
S01	3,022.22	1,540.37	5,272.09	3,102.74	167.52
S02	2,686.67	1,765.13	6,041.37	2,615.43	210.46
S03	2,311.11	2,031.73	6,953.82	2,218.38	242.66
S04	1,866.67	1,507.41	5,159.28	1,781.75	153.90
S05	1,088.89	1,053.12	3,604.43	1,078.10	126.33
S06	4,818.36	2,835.28	9,704.09	4,859.03	350.72
S07	933.33	1,083.23	3,707.49	974.39	129.79
S08	4,073.33	2,396.51	8,202.34	4,143.80	281.66
S09	5,085.78	2,984.52	10,214.88	4,995.04	385.71
S10	19,349.29	11,722.21	40,120.63	19,664.36	1,499.25
S11	4,549.44	2,491.31	8,526.80	4,679.68	299.04
S12	6,331.49	2,967.25	10,155.76	6,207.88	348.55
S13	2,253.89	1,532.16	5,243.98	2,412.16	189.98
S14	1,073.33	1,040.52	3,561.31	1,113.97	140.73
S15	1,445.47	1,047.99	3,586.88	1,418.13	130.00
S16	177.78	348.44	1,192.57	189.11	39.56
S17	1,155.56	1,060.71	3,630.40	1,171.97	114.75
S18	1,111.11	894.54	3,061.66	1,157.65	110.04
S19	731.11	536.50	1,836.23	762.04	70.01
S20	788.67	616.74	2,110.86	752.34	66.44
S21	1,749.64	911.84	3,120.87	1,826.83	122.03
S22	1,155.56	731.64	2,504.14	1,161.11	90.80

ตารางที่ ค.3 ยอดจ่ายวัสดุเข้าหน้างานของคลังวัสดุหลักและคลังวัสดุบริการ

รหัสคลัง	จากข้อมูลจริง			As-Is	
	ค่าเฉลี่ย	HW	SD	ค่าทดลอง	Half Width
M01	34,214.09	5,995.63	20,520.74	34,317.36	633.84
M02	21,493.18	3,893.05	13,324.41	21,231.52	448.15
M03	11,539.18	3,023.05	10,346.73	11,137.30	396.00
M04	27,013.51	7,275.29	24,900.54	26,987.07	836.39
M05	18,371.18	3,058.63	10,468.51	18,163.92	359.06
M06	9,051.96	2,321.13	7,944.34	9,103.97	277.33
M07	20,165.44	2,966.30	10,152.49	20,235.36	343.23
M08	10,451.18	1,869.97	6,400.18	10,497.63	206.10
M09	12,875.84	1,950.03	6,674.22	12,906.74	258.84
M10	13,207.71	1,973.58	6,754.82	13,012.85	243.33
M11	11,604.56	2,219.66	7,597.03	11,381.99	262.77
S01	11,200.44	3,969.42	13,585.80	10,901.31	395.66
S02	7,973.33	1,847.69	6,323.94	7,729.36	222.75
S03	11,445.22	2,469.83	8,453.29	11,100.69	315.96
S04	10,268.82	2,167.93	7,419.98	9,902.97	265.01
S05	7,113.29	1,612.79	5,519.97	7,149.37	199.12
S06	11,496.13	3,507.19	12,003.78	11,293.50	398.09
S07	7,604.58	1,889.31	6,466.37	7,414.76	247.35
S08	10,588.24	3,052.95	10,449.08	10,400.50	375.03
S09	10,923.89	3,904.75	13,364.45	10,653.70	440.70
S10	39,249.02	12,547.52	42,945.33	39,392.14	1,532.49
S11	11,896.13	3,522.05	12,054.63	11,745.98	417.07
S12	19,134.84	4,700.36	16,087.52	18,872.86	636.91
S13	7,704.16	1,630.35	5,580.08	7,018.47	186.11
S14	6,939.00	2,313.60	7,918.57	5,766.00	159.82
S15	10,216.98	2,557.26	8,752.52	9,941.31	380.97
S16	10,653.38	3,189.34	10,915.88	10,597.23	386.67

ตารางที่ ค.3 ยอดจ่ายวัสดุเข้าหน่วยงานของคลังพัสดุหลักและคลังพัสดุบริการ (ต่อ)

รหัสคลัง	จากข้อมูลจริง			As-Is	
	ค่าเฉลี่ย	HW	SD	ค่าทดลอง	Half Width
S17	6,246.09	1,987.93	6,803.93	5,333.65	174.19
S18	7,617.27	1,483.99	5,079.12	7,591.23	183.59
S19	9,057.56	1,593.93	5,455.41	8,759.52	164.48
S20	2,536.36	658.68	2,254.40	2,560.05	91.09
S21	6,205.62	1,166.74	3,993.30	6,090.35	135.75
S22	4,295.38	649.65	2,223.51	4,298.76	79.50

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวบัณฑิตา พงษ์ชีพ
วัน เดือน ปีเกิด	8 สิงหาคม 2529
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ปีการศึกษา 2547
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์(อัญมณีและเครื่องประดับ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2551
ระดับปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2557
ทุนวิจัย	ทุนสนับสนุนการทำวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม ปีการศึกษา 2556
ประวัติการทำงาน	ประสานงานลูกค้าต่างประเทศ บริษัท วาชาโกะ เจมส์สโตน จำกัด พ.ศ. 2552-2555
ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	บัณฑิตา พงษ์ชีพ และธนัญญา วสุศรี, 2558, “การบริหารและเติมเต็ม พัสดุด้วยเทคนิค VMI กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค”, เอกสารการ ประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 7 ประจำปี 2558, วันที่ 2-3 กรกฎาคม 2558 ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์