



การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ :กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1
(ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี

นฤมล แก้วมณี

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ :กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1
(ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี



นฤมล แก้วมณี

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และ โซ่อุปทาน
คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

COMPARATIVE STUDY ON THE STORAGE AND DISTRIBUTION:CASE STUDY OF
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY AREA 1 (SOUTH) PHETCHBURI PROVINCE



NARUMON KAEWMANEE

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY

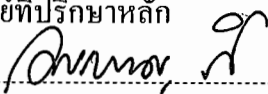
2020

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน
นิพนธ์ของ นฤมล แก้วมณี ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

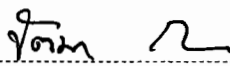
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

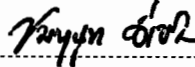


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรหาญ ลิลา)

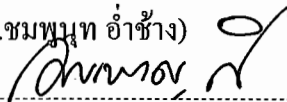
คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

 ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมา วงศ์อินตา)

 กรรมการ

(ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)

 กรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรหาญ ลิลา)

 คณบดีคณะโลจิสติกส์

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนกร อินทร์พวง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)

วันที่ 7 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2564

61920089: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ/ วิจัยจุดศูนย์กลาง

นฤมล แก้วมณี : การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ :

กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี. (COMPARATIVE STUDY ON THE STORAGE AND DISTRIBUTION:CASE STUDY OF PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY AREA 1 (SOUTH) PHETCHBURI PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมงาน นิพนธ์: บรรพตญ ลิลา ปี พ.ศ. 2563.

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นหน่วยงานจัดการสั่งซื้อพัสดุเพื่อใช้ในงานของการไฟฟ้าเขตต่าง ๆ จำนวน 52 แห่ง ครอบคลุม 6 จังหวัด ได้แก่ สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และระนอง ทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดเก็บและกระจายพัสดุระหว่างแบบกิ่งรวมศูนย์กลาง ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้ในปัจจุบันมีการจัดเก็บที่คลังพัสดุ 4 แห่ง ก่อนกระจายไปยังหน่วยงานผู้ใช้ กับแบบรวมศูนย์กลาง ซึ่งเป็นรูปแบบที่นำเสนอให้นำพัสดุที่จัดซื้อทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุที่ถูกเลือกจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีจุดศูนย์กลางเดียว การประเมินผลใช้เกณฑ์ระยะทางรวมจากผู้ขายมาที่คลังพัสดุและระยะทางจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน และระยะเวลาสำหรับกระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ ผลการศึกษานี้ชี้ว่า ควรกำหนดคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นคลังศูนย์กลางสำหรับรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุแบบรวมศูนย์กลาง และจากข้อมูลจริงของภาระงานการจัดเก็บและการกระจายพัสดุของปี พ.ศ. 2562 พบว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลางจะส่งผลให้ระยะทางรวมลดลงจาก 52,929.47 กิโลเมตร เหลือ 36,147 กิโลเมตรต่อปี หรือลดลงร้อยละ 31.71 และระยะเวลาสำหรับกระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ ลดลงจาก 41 วัน เหลือ 34 วัน หรือลดลงร้อยละ 17.07 จึงสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุแบบรวมศูนย์กลางเป็นรูปแบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบกิ่งรวมศูนย์กลางเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ระยะทางการขนส่งและระยะเวลาในการเตรียมความพร้อมของพัสดุ ดังนั้นจึงควรนำเสนอเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในด้านอื่น ๆ ต่อไป

61920089: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: THE STORAGE AND DISTRIBUTION CENTER/ GRAVITY METHOD

NARUMON KAEWMANEE : COMPARATIVE STUDY ON THE STORAGE
AND DISTRIBUTION;CASE STUDY OF PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
AREA 1 (SOUTH) PHETCHBURI PROVINCE. ADVISORY COMMITTEE: BANHAN LILA,
Ph.D. 2020.

This research presents a comparative study of the storage and distribution methods between the semi-centralized and the centralized warehouses for the Provincial Electricity Authority Area 1 (south) Phetchburi province, (PEAS1). The PEAS1 is responsible for purchasing materials in response to all requests of 52 units of other PEA's located in Samut Songkhram, Ratchaburi, Phetchaburi, Prachuap Khiri Khan, Chumphon, Ranong provinces. The Semi-Centralized Warehouse is the method being implemented by the PEAS1, all materials are brought to store at 4 designated warehouses before distributing to the site of the PEA who requested them. The Centralized method with a Center-of-Gravity based selected warehouse for storing all purchasing materials was proposed in this research. The total transportation distance from suppliers to warehouse(s) and from warehouse(s) to all the sites that requested materials and the processing time required for preparation of materials were considered. As a result, the warehouse of the PEA at Hua Hin's was selected as the storage and distribution center for the centralized method. Based on the actual workload for storage and distribution of materials in 2019, which was found that the centralized warehouse method would have led to a decrement of the total distance from 52,929.47 to 36,147 kilometers or 31.71% reduction with a decrement of the preparation time of material from 41 to 34 days or 17.07 % of reduction. Thus, it can be concluded that the centralized warehouse method can lead to significantly better management efficiency based on the two criteria considered in the study. Therefore, further feasibility study considering other criteria is suggested.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ: กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ลิลา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านในคณะโลจิสติกส์แห่งมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณเพื่อน พี่ ๆ น้อง ๆ นิสิตปริญญาโท ที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษาตลอดการศึกษาที่ผ่านมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสนธิ คุณแม่ปรีชาภัทร์ และคุณวิวัฒน์ ผู้เป็นกำลังใจและผลักดัน ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้วิจัยศึกษาจนสำเร็จลุล่วงถึงทุกวันนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นฤมล แก้วมณี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉุ
บทที่ 1 บทนำ	11
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	11
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	13
ขอบเขตของการวิจัย	13
นิยามศัพท์เฉพาะ	14
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	14
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคลังสินค้า	16
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการกระจายสินค้า	17
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดซื้อ	18
แนวคิดต้นทุน โลจิสติกส์	19
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกทำเลที่ตั้ง	21
คลังสินค้าแบบรวมศูนย์กับคลังสินค้าแบบกระจายศูนย์	23
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	35
ขั้นตอนที่ 1 การเก็บและรวบรวมข้อมูลการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบันของกรณีศึกษา	36
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก	40
ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการจัดการการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก	40
ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการ	40
ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการศึกษา	40
บทที่ 4 ผลการวิจัย	41
การเก็บและรวบรวมข้อมูลการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบันของกรณีศึกษา	41
รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก	47
ประเมินผลการจัดการการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก	49
วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการ	57
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
สรุปผล	59
อภิปรายผล	59
ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	61
ประวัติย่อของผู้วิจัย	63

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ปริมาณความต้องการพัสดุปี พ.ศ. 2560-2562.....	12
ตารางที่ 2 พิกัดที่ตั้งคลังพัสดุ.....	37
ตารางที่ 3 ปริมาณความต้องการใช้พัสดุ ของปี พ.ศ. 2562	37
ตารางที่ 4 ระยะทางการขนส่งจากผู้ขายถึงคลังพัสดุ 4 แห่งในปัจจุบัน (กิโลเมตร).....	41
ตารางที่ 5 ระยะทางการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร)	42
ตารางที่ 6 รายชื่อคลังพัสดุและผู้ใช้งาน.....	43
ตารางที่ 7 ระยะเวลากระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ	46
ตารางที่ 8 ปริมาณการจัดเก็บพัสดุของคลังพัสดุ 4 แห่งใน ปี พ.ศ. 2562	47
ตารางที่ 9 พิกัดที่ตั้งของคลังพัสดุ.....	48
ตารางที่ 10 ระยะทางรวมของการขนส่งจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมาที่คลังพัสดุ (กิโลเมตร).....	50
ตารางที่ 11 ระยะทางรวมของการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร).....	51
ตารางที่ 12 ระยะทางรวมของการขนส่งจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมาที่คลังพัสดุ (กิโลเมตร).....	54
ตารางที่ 13 ระยะทางรวมของการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร).....	55
ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ	57

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ 6 จังหวัด.....	12
ภาพที่ 2 Grid-Map Coordinates	28
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	35
ภาพที่ 4 ปริมาณการจัดเก็บพัสดุของปี พ.ศ. 2562	39
ภาพที่ 5 รูปแบบการกระจายของ Semi-centralized warehouse กรณีปกติ	52
ภาพที่ 6 รูปแบบการกระจายของ Semi-centralized warehouse กรณีพัสดุขาดแคลน	53
ภาพที่ 7 รูปแบบการกระจายของ Centralized warehouse	56

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คลังพัสดุมีบทบาทในการจัดเก็บวัตถุดิบ/พัสดุ/สินค้า และส่งมอบพัสดุ เพื่อรองรับกับความต้องการพัสดุที่อาจจะเพิ่มขึ้นหรือน้อยลงเนื่องจากความผันผวนของความต้องการซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบพัสดุ โลจิสติกส์ พักดู การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านการจัดการคลังพัสดุต้องพิจารณาประสิทธิภาพการจัดการซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าและต้นทุน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจด้านทำเลที่ตั้ง การเช่าหรือการมีคลังเป็นของตัวเอง การตัดสินใจเรื่องขนาดหรือจำนวนคลังพัสดุ และกระบวนการดำเนินการของคลังพัสดุ ผลของการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนและประสิทธิภาพการดำเนินการตลอดอายุโครงการ งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาแนวทางการจัดการที่เหมาะสมของคลังวัตถุดิบสำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี มีหน้าที่รับผิดชอบการจัดซื้อพัสดุ แบบรวมอำนาจไว้ที่ส่วนกลาง (Centralization purchasing) (พัสดุ ปริมาณ การทำสัญญา การเจรจาต่อรอง และการคัดเลือกผู้ส่งมอบ (ซัพพลายเออร์)) เพื่อใช้ในงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่รับผิดชอบจำนวน 52 แห่ง ทั้งหมดตั้งอยู่ในพื้นที่ 6 จังหวัด ได้แก่ สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพรและระนอง ที่ตั้งมีดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ 6 จังหวัด

จากข้อมูลของแผนกจัดซื้อและจัดจ้างระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562 พบว่ามีจำนวนรายการ ปริมาณ และ มูลค่าของพัสดุที่ต้องจัดซื้อ จัดการ จัดเก็บ และกระจายไปยังหน่วยงานผู้ใช้ ดังแสดง ในตารางที่ 1 ซึ่งเห็นได้ว่ามีจำนวนรายการเฉลี่ย 140 รายการต่อปี

ตารางที่ 1 ปริมาณความต้องการพัสดุปี พ.ศ. 2560-2562

รายละเอียดพัสดุ	ปริมาณความต้องการพัสดุ		
	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562
จำนวนรายการ (รายการ)	110	171	139
ปริมาณ (ชิ้น)	2,706,534	3,190,448	2,927,630
มูลค่า (บาท)	100,042,130.30	133,481,748.65	119,466,966.54

พัสดุเหล่านี้จะถูกส่งจากซัพพลายเออร์เพื่อจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุ 4 แห่ง (Semi-centralized warehouse) ได้แก่ คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเพชรบุรี คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดราชบุรี คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน และคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

จังหวัดชุมพร เพื่อกระจายพัสดุต่อไปยังคลังพัสดุอีก 4 แห่ง ได้แก่ คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดสมุทรสงคราม คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดระนอง คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอโพธาราม

เนื่องจากรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุในปัจจุบันทำให้กระบวนการด้านอื่น ๆ มีความล่าช้า ได้แก่ 1) การจัดส่งตัวอย่างพัสดุไปหน่วยงานสำหรับทดสอบที่สำนักงานใหญ่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรุงเทพมหานคร ตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งกำหนดให้มีการสุ่มตัวอย่างพัสดุทุกคลังที่จัดเก็บ จึงต้องทำการนำส่งตัวอย่างพัสดุจากคลังพัสดุทั้ง 4 แห่ง การตรวจรับพัสดุที่ต้องใช้คณะกรรมการตรวจรับถึง 5 ชุด แบ่งเป็นคณะกรรมการของคลังพัสดุแต่ละแห่งรวม 4 ชุด ทำหน้าที่ในการตรวจรับพัสดุที่จัดเก็บในคลังพัสดุแห่งนั้น และคณะกรรมการตรวจรับจากส่วนกลางอีก 1 ชุดเพื่อกำหนดการตรวจรับทั้งหมด 2) การส่งพัสดุล่าช้าและจัดส่งไม่พร้อมกันของซัพพลายเออร์ เนื่องจากซัพพลายเออร์ส่วนมากตั้งอยู่ภาคกลาง ทำให้คลังพัสดุบางแห่งได้รับพัสดุไม่ทันต่อการใช้งาน ต้องมีการขอโอนย้ายพัสดุนั้น ๆ จากคลังพัสดุอื่น

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบันที่เป็นแบบกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) กับรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ซึ่งจะเป็นการนำเสนอให้พัสดุทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุแห่งเดียว โดยประสิทธิภาพจะประเมินจากดัชนีต้นทุนการกระจายพัสดุไปยังแหล่งใช้งานและกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดเก็บและกระจายพัสดุแบบรวมศูนย์กลาง
2. เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบระยะเวลาทางการขนส่งรวมและระยะเวลาของการจัดเก็บและกระจายพัสดุระหว่างรูปแบบกึ่งรวมศูนย์กลาง และรวมศูนย์กลาง
3. เพื่อวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุที่มีต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเฉพาะพื้นที่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี คือ 6 จังหวัด ได้แก่ สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพรและระนอง
2. เป็นการศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ของข้อมูลด้านระยะทาง พิกัดที่ตั้งและปริมาณความต้องการพัสดุในการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมเท่านั้น ไม่รวมปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ระยะเวลาการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2562

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พัดดู หมายความว่า วัสดุอุปกรณ์และอะไหล่ที่ใช้งานในระบบไฟฟ้า ระบบควบคุม ระบบสื่อสารและโทรคมนาคมในสายส่ง สถานีไฟฟ้า และระบบจำหน่าย รวมถึงวัสดุอุปกรณ์และอะไหล่ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้า วัสดุที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์คอนกรีต เศษและซากของพัดดูดังกล่าว อะไหล่ เครื่องจักรกล แบบพิมพ์ด้านการเงิน ทั้งที่มีรหัสพัดดูตามมาตรฐานและไม่มีรหัสพัดดูตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด

2. รูปแบบการกระจายพัดดู หมายความว่า กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายพัดดูจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค หรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม หรือการขนส่ง และการเก็บรักษาพัดดูของธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือระบบช่องทางจำหน่าย

3. การรวมศูนย์กลาง (Centralized) หมายความว่า การบริหารและจัดการที่มีลักษณะรวมพัดดูไว้ที่แห่งเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการลดระดับพัดดูคงคลัง และเพิ่มอำนาจในการต่อรอง

4. การกระจายศูนย์กลาง (Decentralized) หมายความว่า การบริหารและจัดการที่มีลักษณะการจัดสรรพัดดูทั้งหลายให้กระจายหลายแห่ง เพื่อประโยชน์ในการขนส่งไปยังปลายทางที่ต้องการอย่างสะดวกและรวดเร็ว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถนำเครื่องมือ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัดดูที่เหมาะสม

2. สามารถเสนอแนะรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัดดูเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งคลังพัดดูของผู้บริหารระดับสูง

3. สามารถเปรียบเทียบต้นทุน โลจิสติกส์ของแต่ละรูปแบบ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ผู้วิจัยจึงได้ทำการทบทวนวรรณกรรม พื้นฐานที่เกี่ยวกับความหมายและนิยามของคลังสินค้า รูปแบบการจัดเก็บและกระจายสินค้า เพื่อเป็นแนวทางและกรอบความคิดในการทำงานวิจัยฉบับนี้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคลังสินค้า
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการกระจายสินค้า
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดซื้อ
4. แนวคิดต้นทุน โลจิสติกส์
5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกทำเลที่ตั้ง
6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
 - 6.1 วิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method)
 - 6.2 เทคนิคการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง (Load distance technique)
 - 6.3 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate system)
 - 6.4 ระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM coordinate systems)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 การศึกษาการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับโลจิสติกส์ย้อนกลับ
 - 7.2 การศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคเหนือ
 - 7.3 การกำหนดศูนย์กระจายสินค้าเกษตร
 - 7.4 วิเคราะห์รูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มลูกค้าในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
 - 7.5 การวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภคภายในเขตพื้นที่ภาคใต้
 - 7.6 ทฤษฎีแนวความคิดของการเลือกทำเลที่ตั้งของ Facility
 - 7.7 การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
 - 7.8 การเลือกทำเลที่ตั้งธุรกิจ Homecare
 - 7.9 การหาทำเลที่ตั้งบริษัทผลิตแผ่นโลหะ

7.10 การหาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าของธุรกิจเครื่องดื่ม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคลังสินค้า

ความหมายของคลังสินค้า

คลังสินค้า หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มีไว้เพื่อใช้ในการพัก และเก็บรักษาสินค้าในปริมาณที่มาก สินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความสมดุลในซัพพลายเชน เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุด โดยไม่กระทบต่อระดับการให้บริการ โดยปัจจัยนำเข้าของกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและวัสดุต่าง ๆ ที่เรียกรวมกันว่าสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิต การที่สินค้าคงคลังเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทันเวลา จึงเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก กิจกรรมของคลังสินค้าส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบ การจัดเก็บ โดยไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพหรือแตกหักเสียหาย ลักษณะทั่วไปของคลังสินค้าคืออาคารชั้นเดียวมีพื้นที่โล่งกว้างสำหรับเก็บสินค้า มีประตูขนาดใหญ่หลายประตูเพื่อสะดวกในการขนถ่ายสินค้า (ค่านาย อภิปรัชญาสกุล, 2550)

วัตถุประสงค์ของคลังสินค้า

1. เพื่อรักษาระดับสินค้าคงคลังเพื่อสนับสนุนการผลิตแบบ JIT
2. เพื่อรวบรวมสินค้าก่อนจัดส่ง (Consolidation)
3. เพื่อแยกหีบห่อ (Break-bulk)
4. เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า (Distribution center)
5. เพื่อให้เกิดการประหยัดในการขนส่ง
6. เพื่อลด Lead time ของการสั่งซื้อ

ประโยชน์ของคลังสินค้า

1. เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเรื่องการขนส่ง
2. เพื่อให้เกิดการประหยัดในระบบการผลิต
3. เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเรื่องการสั่งซื้อในปริมาณมาก
4. เพื่อใช้เป็นแหล่งของวัตถุดิบ รองรับความต้องการที่ไม่แน่นอน
5. เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของการขาย
6. เพื่อให้เกิดการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำ

ประเภทของคลังสินค้า

คลังสินค้าโดยทั่วไปจะทำหน้าที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูปเป็นหลัก หรือ บางครั้งอาจใช้เก็บงานระหว่างการผลิต ชิ้นส่วนหรือสินค้ากึ่งสำเร็จรูปบ้าง ซึ่งในการจัดเก็บสินค้า หรือวัตถุดิบประเภทนี้ จำเป็นต้องมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดการทำงานที่มี ประสิทธิภาพสูงสุด และไม่เกิดความเสียหายต่อสินค้าหรือวัตถุดิบที่จัดเก็บอยู่ภายใน การแบ่ง ประเภทของคลังสินค้าสามารถแบ่งตามลักษณะธุรกิจได้ดังต่อไปนี้

1. คลังสาธารณะ (Public warehouse) คือคลังสินค้าที่สร้างมาสำหรับให้บริการบุคคลอื่น มาเช่าพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า มีการให้บริการรับเก็บสินค้าเป็นหลัก เป็นโกดังสินค้า เก็บค่าเช่าใน การดูแลจัดเก็บสินค้า บรรจุหีบห่อ และขนส่งไปยังลูกค้า

2. คลังส่วนตัว (Private warehouse) คือคลังสินค้าของธุรกิจใดธุรกิจหนึ่งสร้างขึ้นเพื่อ จัดเก็บรักษาสินค้าของธุรกิจตนเอง เก็บรักษาสินค้าเพื่อสนับสนุนวัตถุประสงค์หลักของธุรกิจ สิ่ง อำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาอาจเป็นอาคารคลังแบบใดแบบหนึ่งแบบใด หรือเป็นเพียง พื้นที่เก็บรักษาที่รวมอยู่ในอาคารเดียวกันกับกิจการ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการกระจายสินค้า

หลักของการกระจายสินค้า

การกระจายสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนของสินค้าที่ เริ่มต้นจากผู้ผลิตไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย กระบวนการกระจายสินค้าเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรม โลจิสติกส์ ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยการเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ โดยมี 4 ปัจจัยสำคัญในการจัดการความแปรปรวนของโครงสร้างการกระจายสินค้า ได้แก่ เวลานำ การจัด กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ความถี่ของการจัดการ และการจับเวลาการไหลของข้อมูลสินค้า

กระบวนการกระจายสินค้า

กระบวนการกระจายสินค้าเป็นการดำเนินการเพื่อให้สินค้าจากผู้ผลิตถึงผู้บริโภคในเวลา สถานที่ และปริมาณตรงตามที่ต้องการ โดยมี 4 กิจกรรมหลัก ดังนี้

1. กระบวนการสั่งซื้อ (Order process)

กระบวนการสั่งซื้อ คือการรับคำสั่งซื้อ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าโดยตรง มี การบันทึกคำสั่งซื้อที่ได้รับจากลูกค้า ประกอบด้วยรายละเอียดของรายการสินค้า ข้อมูลของลูกค้า สถานที่จัดส่ง และรูปแบบการชำระเงิน การวางแผนในการส่งสินค้าให้ลูกค้า การจัดส่งเสริมสินค้า การจัดทำใบแจ้งหนี้ การกำหนดเส้นทางในการจัดส่ง และการกำหนดระยะเวลาในการจัดส่งสินค้า ให้ลูกค้า

2. การบริหารการจัดการคลังสินค้า (Warehouse management)

กระบวนการบูรณาการทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินงานกิจการของคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของคลังสินค้าแต่ละประเภทกำหนดไว้

3. การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management)

ช่วยป้องกันความเสี่ยงจากการดำเนินงานในลักษณะต่าง ๆ รองรับความต้องการสินค้าในช่วงเวลาปกติ เป็นการสำรองสินค้าเพื่อรองรับสินค้าในช่วงเวลาหนึ่งให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าเมื่อถึงเวลา

4. การขนส่ง (Transportation)

การเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง ที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า จากการเก็บรักษาสินค้าไว้จนกระทั่งมีความต้องการสินค้า คือมีอรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place utility) และอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time utility) เนื่องจากเป็นตัวกำหนดความเร็วและความสม่ำเสมอในการเคลื่อนย้าย

ช่องทางกระจายสินค้า (Channel of distributors)

ช่องทางกระจายสินค้า หมายถึง เส้นทางที่สินค้าเคลื่อนย้ายไปยังตลาด ประกอบด้วย ผู้ผลิต คนกลางที่เกี่ยวข้องกับผู้บริโภคและผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม สำหรับกระบวนการซื้อขายการส่งมอบมีองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยกันดำเนินงานเพื่อผลประโยชน์ร่วมกัน การดำเนินงานเป็นเครือข่ายช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ขายวัตถุดิบ ผู้จัดการจำหน่าย และลูกค้า

สถานที่ของการกระจายสินค้า (Place)

สถานที่ตามนิยามของการตลาดคือ การจัดหาสินค้าและบริการที่ถูกต้อง ในเวลาที่เหมาะสม ด้วยราคาที่เหมาะสม ในสถานที่ที่ถูกต้อง โดยพิจารณา 2 ปัจจัย คือการกระจายสินค้าและทำเลที่ตั้งของทรัพยากรในการกระจายสินค้า

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดซื้อ

การจัดซื้อถือเป็นกลยุทธ์ที่สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของบริษัท กระบวนการดำเนินงานจัดซื้อไม่ใช่เพียงแค่จัดซื้อสินค้าเพียงอย่างเดียว การตัดสินใจของแผนกจัดซื้อต้องตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของบริษัท และปัจจัยอื่น ๆ เช่น เงินปันผลของตลาด ความต้องการวัตถุดิบ การจัดซื้อแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ (ปริยวดี ผลเอนก, 2555)

1. การจัดซื้อแบบรวมอำนาจไว้ที่ส่วนกลาง (Centralization purchasing) คือมีแผนกจัดซื้อเพียงแผนกเดียวไว้ที่ส่วนกลาง ทำการตัดสินใจซื้อ รวมถึงปริมาณการสั่ง นโยบายการจัดซื้อ การจัดทำสัญญา การเจรจาต่อรอง และการคัดเลือกซัพพลายเออร์

ข้อดีของการจัดซื้อแบบรวมอำนาจไว้ที่ส่วนกลาง มีดังต่อไปนี้

- รวมปริมาณการสั่งซื้อ ทำให้บริษัทมีอำนาจในการต่อรองกับซัพพลายเออร์ ได้รับส่วนลดและค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำลง
- หลีกเลี่ยงการทำงานซ้ำซ้อน การจัดซื้อแบบรวมอำนาจไว้ที่ส่วนกลางช่วยจัดการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน บริษัทสามารถดำเนินการโดยใช้พนักงานเพียงกลุ่มเดียว เป็นการประหยัดต้นทุนค่าแรง
- ความเชี่ยวชาญเฉพาะ ผู้รับผิดชอบในเรื่องการสั่งซื้อจะมีความเชี่ยวชาญในกลุ่มสินค้าและบริการนั้น ๆ
- ต้นทุนค่าขนส่งต่ำ การสั่งซื้อในปริมาณมากทำให้ได้เปรียบเรื่องค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพราะมีค่าขนส่งต่อหน่วยต่ำ
- ไม่มีการแข่งขันภายในแผนก การจัดซื้อแบบกระจายอำนาจจะมีแผนกจัดซื้อหลาย ๆ แห่งซึ่งอาจมีความต้องการซื้อสินค้าจากซัพพลายเออร์รายเดียวกัน ทำให้เกิดสถานการณ์แข่งขันกันเอง และอาจเกิดภาวะสินค้าขาดแคลน
- ฐานอุปทาน โดยใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการและเจรจาต่อรองสัญญา

2. การจัดซื้อแบบกระจายอำนาจ (Decentralization purchasing) คือ แต่ละโรงงาน หรือหน่วยงานแต่ละแห่งมีแผนกจัดซื้อ ทำการตัดสินใจซื้อเองโดยไม่ขึ้นกับแผนกจัดซื้อที่ส่วนกลาง

ข้อดีของการจัดซื้อแบบกระจายอำนาจ มีดังต่อไปนี้

- ใกล้ชิดกับสินค้า สามารถเข้าถึงสินค้าที่มีคุณภาพ
- จัดซื้อในท้องถิ่น ช่วยให้บริษัทมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ขาย จะช่วยให้สามารถซื้อได้ในราคาถูก และช่วยประหยัดค่าขนส่งเพราะสามารถซื้อในปริมาณน้อยแต่ส่งบ่อย ๆ ได้
- มีการตอบสนองที่รวดเร็ว เนื่องจากมีความเป็นทางการน้อยกว่า และมีการติดต่ออย่างใกล้ชิด ทำให้การประสานงานและการติดต่อสื่อสารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แนวคิดต้นทุนโลจิสติกส์

ต้นทุนโลจิสติกส์เป็นต้นทุนของธุรกิจที่เกิดกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ ซึ่งหมายถึง กระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การดำเนินการ และการควบคุมการทำงานขององค์กร รวมทั้งการบริการจัดการข้อมูลทางการเงินที่เกี่ยวข้อง ให้เกิด

การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรวบรวม การกระจายสินค้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และการบริการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยคำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ องค์ประกอบต้นทุน โลจิสติกส์ ดังนี้ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2551)

1. ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า (Transportation cost) เป็นค่าใช้จ่ายของเจ้าของธุรกิจเพื่อขนย้ายสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังปลายทาง หรือผู้บริโภคขั้นสุดท้าย โดยที่การขนส่งรวมถึงเลือกรูปแบบของการขนส่ง ทั้งทางอากาศ ทางรถไฟ ทางเรือ หรือทางถนน และค่าบริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง หรือค่าบริการส่งสินค้าทางไปรษณีย์

2. ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory holding cost) ประกอบด้วย

2.1 ต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory management) การจัดการสินค้าคงคลังด้วยการรักษาระดับสินค้าไว้ให้พอเพียงกับความต้องการของลูกค้า รวมถึงการจัดการต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ซึ่งประกอบด้วยเงินทุนที่จมอยู่ในสินค้าคงคลัง ต้นทุนการเก็บรักษาและต้นทุนสินค้าล้าสมัย (Obsolete) ต้นทุนเหล่านี้จะมีสัดส่วนอยู่ระหว่างร้อยละ 14-50 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังจึงเป็นลักษณะของการบริหารต้นทุนการเก็บรักษาและจำนวนสินค้าคงคลัง

2.2 ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า (Warehouse cost) หมายถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการให้บริการภายในคลังสินค้า การจัดเก็บสินค้า การเลือกสถานที่ตั้ง โรงงานและคลังสินค้า ซึ่งเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนค่าขนส่ง ระดับการให้บริการลูกค้าและความรวดเร็วในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

3. ต้นทุนการบริหารจัดการ (Administration cost) หมายถึง ต้นทุนด้านการบริหารจัดการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ต่าง ๆ ประกอบด้วย

3.1 ต้นทุนการจัดซื้อจัดหา (Purchasing and procurement) การจัดซื้อสินค้าหรือบริการ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ภายในบริษัทนั้น ตั้งแต่การผลิต การตลาด การขาย จนถึงโลจิสติกส์ ทั้งนี้ในการจัดหายังรวมถึงการเลือกผู้จำหน่ายสินค้า การต่อรองราคา และการควบคุมคุณภาพของผู้จำหน่ายสินค้า

3.2 ต้นทุนการจัดการเครื่องมือและการบรรจุหีบห่อ (Materials handling and packing) เกี่ยวกับการคัดเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำงาน การรับสินค้าที่สั่งซื้อรวมถึงการวางแผนโยบายในการซื้อเครื่องจักรใหม่ทดแทนเครื่องจักรเก่า ส่วนการบรรจุหีบห่อสำหรับ โลจิสติกส์ ถือเป็นเครื่องปกป้องตัวสินค้าจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการขนส่ง และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบในการขนส่ง

3.3 **ต้นทุนการวางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand forecasting and planning)** การวางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้าแบ่งเป็นด้านการตลาด และด้านการผลิต โดยใช้ข้อมูลด้านยอดขายและระดับของสินค้าคงคลัง ซึ่งด้าน โลจิสติกส์ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ด้วย โดยเป็นการคำนวณหาจำนวนวัตถุดิบที่ต้องสั่งซื้อจากผู้จำหน่าย จำนวนสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้ว เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างเพียงพอ

3.4 **ต้นทุนการให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุน (Customer service and support service)** เกี่ยวข้องด้านการตลาด โดยเน้นให้ความสำคัญกับลูกค้าเป็นหลัก รวมถึงการจัดเก็บการรวบรวมและการจัดการกิจกรรมทุก ๆ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า ด้วยการนำเสนอสินค้าที่ถูกต้อง จำนวนและสภาพที่สมบูรณ์ สินค้าไม่เสียหาย ภายใต้งบประมาณด้านเวลาและสถานที่โดยยึดหลักต้นทุนต่ำที่สุด

3.5 **ต้นทุนการสื่อสารด้าน โลจิสติกส์และกระบวนการสั่งซื้อ (Logistics communication and order processing)** กระบวนการสั่งซื้อเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสั่งซื้อวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์ การตรวจสอบสถานะของคำสั่งซื้อ การสื่อสารกับซัพพลายเออร์ รวมถึงการจัดหาวัตถุดิบเพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

3.6 **ต้นทุนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse logistics)** เกี่ยวกับการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต การกระจายสินค้า หรือการบรรจุหีบห่อ ซึ่งรูปแบบของกระบวนการจะเริ่มจากการรวบรวม จัดเก็บ และขนส่งของเสียไปยังจุดที่ทำลายทิ้ง การนำกลับมาใช้ใหม่หรือผลิตใหม่ และการรับคืนสินค้าจากลูกค้า

โดยการวัดผลการดำเนินงานจะวัดใน 3 มิติ ประกอบด้วย

1. **ด้านการบริการต้นทุน (Cost management)** เป็นดัชนีที่แสดงถึงสัดส่วนต้นทุนของกิจกรรมโลจิสติกส์เปรียบเทียบกับยอดขายประจำปีทั้งหมดของธุรกิจ
2. **ด้านเวลา (Lead time)** เป็นดัชนีที่ใช้ข้อมูลของระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้าและแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์
3. **ด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability)** เป็นดัชนีใช้วัดความน่าเชื่อถือเกี่ยวกับการส่งมอบสินค้าและการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกทำเลที่ตั้ง

การตัดสินใจเพื่อเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าถือเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจในระยะยาว เนื่องจากส่งผลกระทบต่อต้นทุน โลจิสติกส์และระดับการให้บริการลูกค้า โดยถ้าเลือกทำเลที่ตั้งไม่เหมาะสม จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนค่าขนส่ง แรงงาน

การสูญเสียการได้เปรียบในการแข่งขัน และเงินทุน ดังนั้นในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งแต่ละครั้ง จึงควรพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ โดยขึ้นอยู่กับธุรกิจนั้น ๆ ว่าให้ความสำคัญกับปัจจัยใดเป็นหลักและ ให้นำหนักแต่ละปัจจัยอย่างไร เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดกับธุรกิจ ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ค่าขนส่ง ค่าแรง ความพร้อมของระบบขนส่ง สาธารณูปโภค เงินลงทุน ด้านสังคม และภูมิประเทศ เป็นต้น

Whiteman (1964) ได้กล่าวถึงการเลือกที่ตั้งของคลังสินค้าและประเภทของคลังสินค้าว่า คือปัญหาสำคัญของการบริหารจัดการ เนื่องจากมีต้นทุนเข้ามาเกี่ยวข้อง และการเลือกทำเลที่ตั้งของ คลังสินค้าไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เพราะต้องใช้ต้นทุนที่เป็นเงินจำนวนมาก ซึ่ง ประกอบด้วย

- ต้นทุนการกระจายสินค้า (Distribution cost)
- ต้นทุนด้านนิคมอุตสาหกรรม (Real estate cost)
- ต้นทุนในการดำเนินการ (Processing cost)

Chase, Aquilano, and Jacobs (1998) ได้นำเสนอแนวคิดถึงปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการ เลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า ดังนี้

- ความใกล้ชิดลูกค้า (Proximity to customers)
- เขตธุรกิจ (Business climate)
- ต้นทุนรวม (Total cost)
- พื้นฐานโครงสร้าง (Infrastructure)
- คุณภาพด้านแรงงาน (Quality of labor)
- คุณภาพของ Supplier
- ทำเลที่ตั้งของโรงงานหรือคลังสินค้าอื่น (Other facilities)
- เขตปลอดกำแพงภาษี (Free trade zone)
- ความเสี่ยงด้านการเมือง (Political risk)
- อุปสรรคด้านรัฐบาล (Government barriers)
- กำแพงทางการค้า (Trading blocs)
- สภาพแวดล้อม (Environmental regulation)
- สังคมและชุมชน (Host community)
- ข้อได้เปรียบอื่น ๆ (Competitive advantage)

โดยอาจให้วิธีในการเลือกทำเลที่ตั้งดังนี้ Factor-rating system การเลือกทำเลที่ตั้งโดย แบบง่าย โดยกำหนดตัวแปรในการพิจารณา แล้วให้คะแนนแต่ละตัวแปรเป็นช่วงคะแนน เพื่อทำ

การเปรียบเทียบในแต่ละทำเล แล้วเลือกทำเลที่ได้คะแนนรวมสูงสุดในทุกตัวแปร แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือ ไม่มีการคำนึงถึงต้นทุนของแต่ละตัวแปร ทำให้ทำเลที่ได้รับเลือกจากคะแนนรวมสูงสุด อาจไม่ได้ทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด

Bespamyatnikh, Kedem, and Segal (2000) ได้ทำการศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมโดยการเปรียบเทียบระยะทางจากจุดศูนย์กลาง โดยมีการศึกษาใน 2 แบบ คือ

1. การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่ต้องการ (Diserable location) ในการศึกษาจะต้องกำหนดทำเลที่ตั้งแล้วทำการถ่วงน้ำหนัก เพื่อให้ระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางและจุดอื่น ๆ ที่ระยะทางน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่ไม่ต้องการ (Undiserable location) เป็นการใช่วิธีตรงข้ามกับวิธีการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่ต้องการ (Diserable location) คือหาระยะทางที่มากที่สุด เพื่อตัดตัวเลือกในการตัดสินใจ

คลังสินค้าแบบรวมศูนย์กับคลังสินค้าแบบกระจายศูนย์

รูปแบบคลังสินค้ามีทั้งแบบรวมศูนย์ที่สินค้าทั้งหมดจะถูกจัดส่งจากที่ตั้งหลักหรือแบบกระจายศูนย์โดยมีคลังสินค้าขนาดเล็กหลายแห่งกระจายออกไปยังพื้นที่ที่แตกต่างกันเพื่อให้บริการตลาดที่แตกต่างกันหรือสินค้าที่แตกต่างกัน แต่ละแบบมีข้อดีและข้อเสียดังนี้ (The Shelving Guy Blog, 2016)

1. คลังสินค้าแบบรวมศูนย์ (Centralized warehouse) เป็นการบริหารและจัดการที่มีลักษณะรวมสินค้าไว้ที่แห่งเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการลดระดับสินค้าคงคลัง และเพิ่มอำนาจในการต่อรอง

ข้อดี คือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลดลง ด้วยการเลือกที่จะรวมศูนย์กระจายสินค้า จะส่งผลให้ค่าเช่าและค่าสาธารณูปโภคลดลงอย่างมาก ต้นทุนที่ลดลงเหล่านี้ยังช่วยให้กำหนดกลยุทธ์การกำหนดราคาได้ง่ายขึ้นเนื่องจากลักษณะที่มั่นคงของการจัดการสินค้าคงคลังที่ทำให้ได้กำไรสูงขึ้น และต้นทุนที่ต่ำลงหรือทั้งสองอย่าง อีกทั้งเพิ่มความสามารถในการให้บริการลูกค้า ด้วยจำนวนคลังสินค้าหรือผู้จัดจำหน่ายสามารถมุ่งเน้นไปที่การใช้แรงงานที่มีทักษะ อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและการดำเนินงานที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

ข้อเสีย การรวมศูนย์กระจายสินค้าอาจเพิ่มค่าขนส่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการส่งมอบเร่งด่วนหรือการจัดส่งสินค้าระยะยาว สถานที่ส่วนกลางสามารถเพิ่มต้นทุนการจัดส่งไปยังบางส่วนของตลาด ซึ่งอาจหมายถึงค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นสำหรับผู้บริโภค

2. คลังสินค้าแบบกระจายศูนย์ (Decentralized warehouse) เป็นการบริหารและจัดการที่มีลักษณะการจัดสรรสินค้าทั้งหลายให้กระจายหลายแห่ง เพื่อประโยชน์ในการขนส่งไปยังปลายทางที่ต้องการอย่างสะดวกและรวดเร็ว

ข้อดี คือระยะเวลาในการรับ/ ส่งสินค้ามีความล่าช้าลดลง เพราะมีเครือข่ายเชื่อมต่อคลังสินค้าและสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดหาจะช่วยให้สามารถรับสินค้าได้เร็วขึ้นและจัดส่งไปสู่ลูกค้าได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ดูแลคลังสินค้าแต่ละแห่งจะมีอำนาจในการจัดการคลังสินค้าที่ตนดูแลช่วยเพิ่มความสามารถในการบริการจัดการ การจัดเก็บสินค้า โดยสามารถจัดเก็บสินค้าเดียวกันในปริมาณมากขึ้นเพื่อให้ทันกับความต้องการหรือเก็บสินค้าที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสีย แบบกระจายศูนย์มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น แม้จะมีประโยชน์ด้านการจัดเก็บและการจัดส่ง แต่ยังมีต้นทุนสถานที่ ค่าเช่า ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้น

3. คลังสินค้าแบบกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) เป็นการบริหารและจัดการที่มีลักษณะการจัดสรรสินค้าทั้งหลายให้กระจายบางแห่ง เพื่อประโยชน์ในกระจายอำนาจในการบริหาร และเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดการสินค้า

ปัจจัยพิจารณาในการเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งควรพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการดำเนินกิจการคลังสินค้าทั้งทางตรงและทางอ้อม ในระยะสั้นและระยะยาว ปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงแยกพิจารณาได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (ค่านาย อภิปรัชญาสกุล, 2556)

1. ปัจจัยพิจารณาในเชิงคุณภาพ หมายถึง ปัจจัยที่ไม่สามารถวัดออกมาในรูปแบบของตัวเลขได้ แต่มีความสำคัญในการเปรียบเทียบเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งในขั้นต้นได้แก่

- แหล่งสินค้า หมายถึง โรงงานผลิตสินค้า หรือท่าเรือนำเข้า/ ส่งออกสินค้า หรือตลาดจำหน่ายสินค้า ในการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าควรเลือกตำแหน่งที่ใกล้กับแหล่งสินค้ามากที่สุด เพราะจะช่วยลดระยะทาง ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และระยะเวลาในการดำเนินงาน

- เส้นทางคมนาคม ทำเลที่ตั้งต้องมีเส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงสะดวก เส้นทางต้องมีสภาพดี ใช้ได้ในทุกโอกาส ทุกสภาพอากาศ การขนส่งสินค้าจากแหล่งผลิตมาคลังสินค้า หรือจากคลังสินค้าไปสู่ตลาด ต้องมีประสิทธิภาพ โดยอาจใช้การขนส่งในหลาย ๆ รูปแบบ ทั้งทางถนน ทางรถไฟ ทางน้ำ ทางอากาศหรือทางท่อ

- แหล่งแรงงาน การจัดหาแรงงานที่มีคุณภาพและมีจำนวนเพียงพอต่อธุรกิจ ทำให้การพิจารณาทำเลที่ตั้งควรอยู่ใกล้แหล่งที่สามารถจัดหาแรงงานที่ต้องการได้

- ทัศนคติของชุมชน ทำเลที่ตั้งควรอยู่ในสภาพแวดล้อมของชุมชนที่มีทัศนคติที่ดีต่อธุรกิจ ชุมชนจะยอมรับและสนับสนุน ไม่ก่อความขัดแย้ง

- บริการสาธารณะ ควรอยู่ใกล้สิ่งอำนวยความสะดวกของรัฐที่จัดให้บริการแก่สังคม เพื่อจะได้รับความสะดวกในการใช้บริการ

- สิ่งแวดล้อม ควรอยู่ในที่ที่มีอากาศดี ระบบน้ำสะอาด น้ำไม่ท่วม มีอุณหภูมิ แสง เสียง พอเหมาะ ซึ่งมีผลต่อสภาพจิตของพนักงาน และการทำงาน

- โอกาสในอนาคต ธุรกิจต้องคำนึงถึงสถานที่ที่สามารถขยายตัวให้กว้างขึ้นได้

2. ปัจจัยพิจารณาในเชิงคุณภาพ หมายถึง ปัจจัยที่สามารถวัดเป็นตัวเลขได้ แสดงเป็นตัวเงินได้เป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจ การพิจารณาปัจจัยเชิงปริมาณจึงหมายถึงการวิเคราะห์ต้นทุนเปรียบเทียบระหว่างทำเลที่ตั้งแต่ละแห่งเพื่อหาทำเลที่ตั้งที่มีต้นทุนต่ำที่สุด ได้แก่

- ต้นทุนเกี่ยวกับค่าที่ดิน ทำเลที่ตั้งต้องพิจารณาถึงทางเข้าออกของที่ดินนั้น ๆ ค่าทางด่วน ค่าปรับที่ ถนน และอื่น ๆ ที่ต้องพิจารณาในระยะยาว

- ต้นทุนการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างในแต่ละพื้นที่มีต้นทุนไม่เท่ากัน จึงเป็นอีกปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณา

- ต้นทุนแรงงาน ในการดำเนินงานต้องมีการใช้แรงงานทั้งที่มีทักษะทั่วไปและแรงงานที่มีทักษะเฉพาะด้าน ดังนั้นทำเลที่ตั้งไม่ควรอยู่ห่างจากตัวเมืองมาก เพราะอาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่น ค่ารถรับส่ง พนักงาน ค่ายานพาหนะ หรือค่าที่พัก

- วิธีการขนส่งสินค้า รูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน ย่อมมีค่าขนส่งไม่เท่ากัน ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับธุรกิจ

- ระยะทางระหว่างโรงงานกับผู้ผลิตวัตถุดิบ อาจมีผลกระทบต่อค่าขนส่ง หรือคุณภาพของวัตถุดิบ หรือระยะเวลาจัดส่ง

- ใกล้ลูกค้าและตลาด เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกที่ตั้ง ธุรกิจต้องส่งสินค้าให้ทันเวลา และพอดีกับความต้องการของลูกค้า

แนวคิดในการเลือกทำเลที่ตั้ง

Hoover (1948 อ้างถึงใน คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2556) ได้เสนอกฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้งไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด (Market positioned strategy) กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้เลือกที่ตั้งใกล้กับลูกค้าลำดับสุดท้าย (Final customer) เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดี ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้กลยุทธ์นี้ เช่น ค่าขนส่ง ระยะเวลาในการสั่งซื้อสินค้า ความอ่อนไหวของสินค้า

ขนาดของการสั่งซื้อ ความเพียงพอของพาหนะในพื้นที่ และระดับการให้บริการของลูกค้าที่ต้องการ เป็นต้น

2. กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต (Production-positioned strategy) กลยุทธ์นี้กำหนดให้เลือกที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบหรือโรงงานให้มากที่สุด ซึ่งการตั้งคลังสินค้าแบบนี้จะทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าต่ำกว่ากลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด แต่สามารถประหยัดค่าขนส่งวัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน ซึ่งการประหยัดค่าขนส่งสามารถเกิดขึ้นได้โดยรวบรวมการขนส่งจากแหล่งต่าง ๆ โดยรถบรรทุกหรือตู้คอนเทนเนอร์ (Container load: CL) ปัจจัยสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต เช่น สภาพของวัตถุดิบว่าเน่าเสียง่ายหรือไม่ จำนวนวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3. กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่างกลาง (Intermediately-positioned strategy) กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้เลือกที่ตั้งอยู่ตรงกลางระหว่างแหล่งผลิตและตลาด ซึ่งการตั้งคลังสินค้าแบบนี้ ทำให้ระดับการให้บริการต่ำกว่ากลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด แต่สูงกว่ากลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต กลยุทธ์นี้เหมาะสำหรับธุรกิจที่ต้องการให้บริการลูกค้าในระดับสูง และมีโรงงานการผลิตหลายแห่ง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (Location analysis)

ในการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (Location analysis) วิธีที่เป็นที่นิยมคือการประเมินทางเลือกทำเลที่ตั้ง (Method of evaluation location alternatives) ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการใช้เกณฑ์การพิจารณาที่เหมาะสมในการประเมินทางเลือกทำเลที่ตั้งออกมาเป็นตัวเลขและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งมีดังนี้ (ปรียวดี ผลเอนก, 2555)

1. การวิเคราะห์โดยการประเมินปัจจัย (Location rating factor)

การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและปัจจัยที่นำเข้าที่แตกต่างกัน ในการวิเคราะห์โดยการประเมินปัจจัยนั้น ปัจจัยที่มีความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งคือคะแนนค่าถ่วงน้ำหนัก โดยแต่ละปัจจัยจะมีค่าถ่วงน้ำหนัก 0-1.00 เพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละทำเลที่ตั้งและจะส่งผลกระทบต่อสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้ง โดยการกำหนดค่าคะแนนในแต่ละทำเล (กำหนดให้มีคะแนนระหว่าง 0-100 คะแนน) แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาใช้เปรียบเทียบกับทำเลที่ตั้งอื่น โดยเอาค่าถ่วงน้ำหนักมาคูณรวมกันกับค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย โดยเลือกทำเลที่มีค่าเฉลี่ยผลรวมของปัจจัยสูงสุด

2. วิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method)

เป็นเทคนิคเชิงปริมาณที่ใช้ในการคำนวณหาทำเลที่ตั้งทางภูมิศาสตร์แห่งเดียวตามระยะทางและน้ำหนักของสินค้าที่ต้องขนส่ง เป็นการออกแบบทำเลที่ตั้งที่เป็นศูนย์กลางในการกระจายสินค้าไปยังทำเลที่ตั้งอื่น ๆ

3. เทคนิคการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง (Load distance technique)

เป็นวิธีการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมเพียงแห่งเดียวจากหลายทำเลที่ตั้ง ใช้การคำนวณระยะทางของแต่ละทำเลคูณกับอัตราค่าขนส่งของแต่ละทำเล

4. วิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break even analysis)

เป็นวิธีการเลือกทำเลที่ตั้งภายใต้ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) และต้นทุนผันแปร (Variable cost) ของแต่ละทำเลที่ตั้ง โดยพิจารณาจากทำเลที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด จุดคุ้มทุนซึ่งเป็นจุดที่กิจการไม่มีกำไรแต่ไม่ขาดทุน คือจุดที่ยอดขายเท่ากับต้นทุนรวม

5. Linear programming and Nonlinear programming

โดยในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ วิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method) และ เทคนิคการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง (Load distance technique)

วิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method)

วิธีการหาจุดศูนย์กลางเป็นเป็นวิธีทางคณิตศาสตร์ที่ใช้เพื่อหาดำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้า หรือศูนย์กลางกระจายสินค้า หรือโรงงานผลิตที่ดีที่สุด ที่สามารถประหยัดต้นทุนค่าขนส่งรวมได้มากที่สุดสำหรับการกระจายจุดเดียวแต่บริการพื้นที่หลายแห่ง อาจเรียกว่าวิธีหาจุดศูนย์กลางวง หรือวิธีหาจุดแกนหมุน โดยการคำนวณจะหาจุดร่วม (Coordinate) จากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก การกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมเสมือนเป็นศูนย์กลางการกระจายในพื้นที่ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุพิสัยของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 นำค่าพิสัยของตำแหน่งต่าง ๆ มาคูณกับค่าน้ำหนักของจุดนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณผลการกระจายตัวของน้ำหนัก

ขั้นตอนที่ 4 นำพิสัยจุดคำตอบไประบุตำแหน่งลงแผนที่ดังภาพที่ 2

ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางประเมินได้จากสมการที่ (2.1)

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2.1)$$

เมื่อ

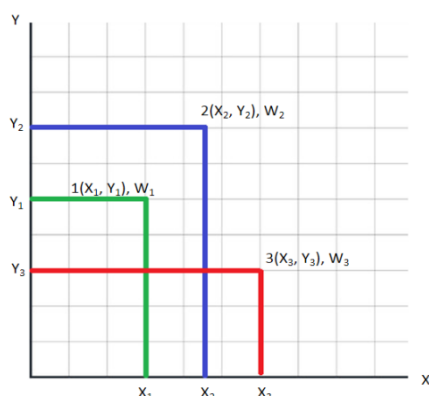
x, y = พิกัดที่ตั้งของสถานที่ตั้งแห่งใหม่

x_i = พิกัดบนแกน X ของสถานที่ตั้ง i

y_i = พิกัดบนแกน Y ของสถานที่ตั้ง i

w_i = น้ำหนัก/ ปริมาณสินค้ารวมต่อปีที่ขนไปสถานที่ตั้ง i

Grid-Map Coordinates



ภาพที่ 2 Grid-Map Coordinates

เทคนิคการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง (Load distance technique)

วิธีการนี้จะเลือกทำเลที่ตั้ง i ของสถานประกอบการที่เหมาะสมเพียงแห่งเดียวจากหลายแห่ง (i 's) ที่เป็นทางเลือก สถานประกอบการที่จะตั้งขึ้นใหม่จะต้องทำงาน (โดยทั่วไปจะหมายถึง การขนส่ง) ร่วมกับสถานประกอบการ j 's อื่น ๆ เพื่อกำหนดกลุ่มเป้าหมายโดยการคำนวณภาระงานรวมระหว่างทำเลที่ตั้งแต่ละทางเลือก i กับทุกสถานประกอบการ j ทั้งหมด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาระยะทางรวมระหว่างทำเลที่ตั้ง

(2.2)

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (2.2)$$

เมื่อ

d_{ij} = ระยะทางรวมระหว่างทำเลที่ตั้ง

x_i = ระยะทางบนแกน X ของทำเลที่ตั้ง i

y_i = ระยะทางบนแกน Y ของทำเลที่ตั้ง i

x_j = ระยะทางบนแกน X ของทำเลที่ตั้ง j

y_j = ระยะทางบนแกน Y ของทำเลที่ตั้ง j

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินต้นทุนรวมของการทำงานร่วมกัน จากสมการที่ (2.3)

ตามสมการดังต่อไปนี้

$$LD_{ij} = \sum_{j=1}^n I_{ij} d_{ij} \quad (2.3)$$

เมื่อสถานประกอบการตั้งอยู่ที่ทำเล i ร่วมกับสถานประกอบการ j 's และ

LD_{ij} = ภาระงานรวม I_{ij} = อัตราต้นทุนหรือตัวแทน

ขั้นตอนที่ 3 เลือกทำเลที่ตั้งของ i ของสถานประกอบการที่ทำให้ LD_{ij} มีค่าต่ำสุด

ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate system)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่ง โดยการบอกค่าระยะเชิงมุมของเส้นรุ้ง (Latitude) และเส้นแวง (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของเส้นรุ้งและเส้นแวงที่กำหนดขึ้น สำหรับศูนย์กำเนิดของเส้นรุ้ง (Origin of latitude) กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นระนาบศูนย์สูตร เป็นเส้นที่แบ่งโลกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของเส้นแวง จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นระนาบศูนย์สูตร โดยวัดค่าของมุมออกไปทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้มีค่าเชิงมุม 90 องศา ส่วนศูนย์กำเนิดของเส้นแวง (Origin of longitude) กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ เมืองกรีนิช (Greenwich) ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นเมริเดียนแรก (Prime meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก ค่าระยะเชิงมุมของเส้นแวงเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตก และตะวันออกของเส้นเมริเดียนแรกวัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่มีเส้นเมริเดียนแรกเป็น

ฐานกำเนิดมุม ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเดียนตรงข้ามกับเส้นเมริเดียนแรกซึ่งมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา

ระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM coordinate systems)

ระบบพิกัดยูทีเอ็ม เป็นระบบที่ปรับมาจากระบบเส้นโครงแผนที่แบบทรานส์เวิร์สมอร์เคเตอร์ เพื่อเป็นการรักษารูปร่างโดยใช้ทรงกระบอกตัดลูกโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ-80 องศาใต้ โดยมีรัศมีทรงกระบอกสั้นกว่ารัศมีของลูกโลก ผิวทรงกระบอกจะผ่านเข้าไปตามแนวเมริเดียนของโซน 2 แนว คือ ตัดเข้ากับตัดออกเรียกลักษณะนี้ว่า เส้นตัด (Secant) ทำให้ความถูกต้องมีมากขึ้น โดยเฉพาะบริเวณสองข้างเมริเดียนกลาง (อเมร เพ็ชรสว่าง, 2558)

ระบบพิกัดชนิดนี้กองทัพของสหรัฐอเมริกาได้นำมาใช้ในปี ค.ศ. 1946 เพื่อให้ได้แผนที่ที่มีความละเอียดถูกต้องมากยิ่งขึ้น ระบบนี้ได้มาจากการฉายแผนที่แบบคงทิศทางรักษารูปร่าง และมีข้อกำหนดในรายละเอียดต่าง ๆ ให้ถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อใช้งานครอบคลุมได้ทั่วโลก กำหนดให้ใช้หน่วยวัดระยะทางเป็นเมตร ระบบพิกัดยูทีเอ็ม ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายทั้งในกิจการทหารและกิจการพลเรือน สำหรับประเทศไทย รัฐบาลไทยกับรัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ทำความตกลงทำแผนที่ภายในประเทศเมื่อปี พ.ศ. 2493 โดยได้ใช้ระบบเส้นโครงแผนที่แบบทรานส์เวิร์สมอร์เคเตอร์ ระบบพิกัดยูทีเอ็ม

พื้นที่ของโลกระหว่างละติจูด 80 องศาใต้ ถึงละติจูด 84 องศาเหนือ ถูกแบ่งออกเป็นเขต (Zone) เขตละ 6 องศา รวมเป็น 60 เขต (Zone) ตามแนวลองจิจูด โดยมีหมายเลขกำกับโซนตั้งแต่ 1 ถึง 60 ตามลำดับ โดยโซนที่ 1 อยู่ระหว่างลองจิจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 174 องศาตะวันตก โซนที่ 2 ก็อยู่ถัดไปทางด้านตะวันออกตามลำดับจนถึงโซนที่ 60 ซึ่งอยู่ระหว่างลองจิจูด 174 องศาตะวันออก ถึง 180 องศาตะวันออก และประชิดกับโซนที่ 1 ในแต่ละโซนจะมีเมริเดียนกลาง (Central meridian) เป็นของตนเอง ตัวอย่าง เช่น โซนที่ 1 ลองจิจูด 180-174 องศาตะวันตก มีลองจิจูด 177 องศาตะวันออก เป็นเมริเดียนกลาง ซึ่งจะมีแบบนี้จนครบทุกโซน

พื้นที่ในแต่ละโซนถูกแบ่งย่อยให้เป็นขอบเขตสี่เหลี่ยม โดยแนวเส้นขนานละติจูดช่วงละ 8 องศา เริ่มจากเส้นขนานละติจูด 80 องศาใต้ แบ่งทีละ 8 องศา ผ่านเส้นระนาบศูนย์สูตรไปจนถึงเส้นขนานละติจูด 72 องศาเหนือ และจากเส้นขนานละติจูด 72-84 องศาเหนือ แบ่งออกเป็นช่องละ 12 องศา รวมทั้งหมดแบ่งได้ 20 ช่องพื้นที่สี่เหลี่ยมเหล่านี้เรียกว่า เขตกริด (Grid zone) ซึ่งมีทั้งหมด 1,200 โซน การแบ่งวิธีนี้ทำให้เกิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าเขตกริดขนาด 6 องศา x 8 องศา ยกเว้นช่วงระหว่างเส้นขนานละติจูด 72-84 องศาเหนือ มีขนาดเขตกริดเท่ากับ 6 องศา x 12 องศา เมื่อแบ่งเสร็จแล้วได้กำหนดอักษรโรมันกำกับไว้ตั้งแต่ C ถึง X (ยกเว้น I กับ O) โดยเริ่มกำหนดอักษร C ตั้งแต่โซนของละติจูด 80 องศาใต้

การแบ่งตารางเขตกริดเหล่านี้ จะมีเลขอักษรประจำโซนของกริด (UTM Grid zone destination) โดยการอ่านหมายเลขไปทางขวาแล้วอ่านขึ้น เช่น “47 Q” หมายถึง เลขกำกับโซนในแนวตั้งที่ 47 และอักษรกำกับโซนในแนวนอนที่ Q สำหรับอักษร A, B และ Y, Z ใช้สำหรับกำกับในยูนิเวอร์ซัลโพลาร์สเตอริโอกราฟิก (Universal polar stereographic: UPS) บริเวณขั้วโลกทั้งสองข้าง

ตามระบบพิกัดยูทีเอ็มใช้หน่วยระยะทางเป็นเมตร โดยในแต่ละโซนเส้นเมริเดียนกลางตัดกับเส้นระนาบศูนย์สูตรเป็นมุมฉาก ณ จุดตัดนี้เรียกว่า จุดกำเนิดโซน ของระบบพิกัดยูทีเอ็ม ทิศทางที่ขนานกับแนวเมริเดียนกลาง และชี้ขึ้นไปทางเหนือ เรียกว่า ทิศเหนือกริด มีการกำหนดค่าพิกัดตะวันออกให้เส้นเมริเดียนกลางเป็น 500,000 เมตร (Easting 500,000 m.) ห่างจากจุดกำเนิดสมมติ (False origin) และกำหนดให้พิกัดเหนือสำหรับเส้นระนาบศูนย์สูตรไว้เป็น 2 กรีนิ สำหรับซีกโลกเหนือให้มีค่าเป็น 0 เมตร (Northing 0 m.) ห่างจากเส้นระนาบศูนย์สูตร ส่วนบริเวณใต้เส้นระนาบศูนย์สูตรมีค่าเป็น 10,000,000 เมตร (Northing 10,000,000 m.) ห่างจากจุดกำเนิดสมมติ ดังนั้นจุดศูนย์กำเนิดโซนของระบบพิกัดยูทีเอ็ม จึงมีค่าพิกัดเป็น E 500,000 m ; N 0 m สำหรับการใช้งานในซีกโลกเหนือและ E 500,000 m.;N 10,000,000 m. สำหรับซีกโลกใต้ นอกจากนี้ขอบเขตการใช้ค่าพิกัดยูทีเอ็มสามารถเหลื่อมเข้าไปในโซนข้างเคียงได้เป็นพื้นที่กว้าง 40 กิโลเมตร เพื่อความสะดวกในการใช้งานบริเวณขอบโซน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณภัทร มงคลธนานนท์ (2555) ได้ศึกษาการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับโลจิสติกส์ย้อนกลับของตะกั่วจากแบตเตอรี่ยานยนต์ เนื่องจากโรงงานรีไซเคิลไม่เพียงพอ ผู้วิจัยใช้เทคนิคการพยากรณ์ Double exponential smooting ที่มีค่า MAPE, MAD และ MSD ต่ำที่สุด เพื่อหาปริมาณความต้องการตะกั่วระหว่างปี พ.ศ. 2556-2560 ของประเทศไทย และใช้เครื่องมือวิธีหาจุดศูนย์กลางจากทุกจังหวัดกับปริมาณตะกั่วในปี พ.ศ. 2555 ผลลัพธ์ที่ได้คืออำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี และนำไปพิจารณานิคมอุตสาหกรรมบริเวณใกล้เคียงโดยศึกษาข้อมูลทั้งผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์และเชิงสังคมได้แก่ ข้อมูลนิคมอุตสาหกรรม ด้านผลกระทบ และระยะทางระหว่างนิคมอุตสาหกรรมกับโรงงานผลิตแบตเตอรี่ พบว่านิคมอุตสาหกรรมเกตเวย์ซิตี้เหมาะสมที่สุด และระยะเวลาการคืนทุนไม่เกิน 6 ปี คำนวนจากรายได้ผลคูณปริมาณตะกั่วที่ต้องรีไซเคิลกับราคาตะกั่วเฉลี่ย และค่าใช้จ่ายคำนวณจากค่าที่ดินและค่าก่อสร้าง โรงงานหรือโกดัง รวมถึงค่าเครื่องจักรและอื่น ๆ

สุชาติ ประกอบ (2556) ได้ศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคเหนือ โดยใช้การจำลองรูปแบบการกระจายรูปแบบต่าง ๆ และทำการเปรียบเทียบต้นทุนการกระจายสินค้าที่รวมทั้งต้นทุนค่าขนส่งและค่าเช่าคลังสินค้า มีขั้นตอนดังนี้ 1) รวบรวมข้อมูลการกระจายสินค้า 2) รูปแบบของการกระจายสินค้า 3) หาต้นทุนค่าขนส่งสินค้าของการกระจายสินค้าที่กำหนดขึ้น 4) หาค่าเช่าคลังสินค้าของการกระจายสินค้าตามรูปแบบการกระจาย 5) เปรียบเทียบต้นทุนการกระจายสินค้าของรูปแบบการกระจายสินค้า จากการศึกษาพบว่าจังหวัดลำปางเหมาะสมเป็นที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า เพราะมีต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำที่สุด

เยาวลักษณ์ เกิดปั้น (2556) ได้ศึกษาการกำหนดศูนย์กระจายสินค้าเกษตร 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวสาร แป้งมันสำปะหลัง และน้ำตาล ตามแนวเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์คือ 1) วิชิตจุดศูนย์กลางแรงโน้มถ่วงในการหาตำแหน่งพิกัดที่เหมาะสม โดยพิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ แหล่งผลิตและปลายทางสินค้า 2) เทคนิคการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง พิจารณา 2 ปัจจัย คือ ปริมาณสินค้าและค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าเกษตรสู่ปลายทางสินค้าเกษตร แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) และสร้างแบบจำลองโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ ProModel ผลการวิจัยสรุปได้ว่าตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า ได้แก่ สินค้าเกษตรประเภทข้าวสาร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดนครสวรรค์ สินค้าเกษตรประเภทแป้งมันสำปะหลัง จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสินค้าเกษตรประเภทน้ำตาลทราย จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดขอนแก่น

วิทยา พึ่งโพธิ์ (2556) ได้ศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มลูกค้าในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งเพื่อกำหนดรูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสมคือ เทคนิคการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งแบบ Load distance และ 50 Percentiles และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต้นทุนตามรูปแบบที่ได้ศึกษาทั้ง 5 รูปแบบ โดยเปรียบเทียบค่าขนส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเดือน ต้นทุนการกระจายสินค้าเฉลี่ยต่อเดือน และการลดต้นทุนการกระจายสินค้าเฉลี่ยต่อเดือน ผลการศึกษา รูปแบบ ข มีศูนย์กระจายสินค้าที่นครราชสีมา เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่ลดต้นทุนในการกระจายสินค้าและเวลาในการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้า

ยุพิน วงษ์วิลาส (2557) ได้ศึกษาวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภคภายในเขตพื้นที่ภาคใต้ 14 จังหวัด โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของระยะทางและปริมาณงานหรือสินค้าที่ต้องทำการขนส่ง มีวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนค่าขนส่งโดยรวมต่ำที่สุด โดยใช้เทคนิค 2 วิธี คือ 1) เทคนิคการหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method) โดยกำหนดละติจูดและลองจิจูด

ของสาขาบริษัทในแต่ละอำเภอเมืองของจังหวัด และปริมาณสินค้าที่ขนส่งเฉลี่ยต่อเดือน พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมคือ จังหวัดนครศรีธรรมราช และวิธีที่ 2) เทคนิคการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง (Load distance technique) การหาระยะทางโดยเฉลี่ยจากโรงงานที่จังหวัดชลบุรีถึงแต่ละสาขาของบริษัทในภาคใต้ ร่วมกับต้นทุนค่าขนส่ง พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดคือจังหวัดสุราษฎร์ธานี เนื่องจากมีค่าขนส่งทั้งหมดต่ำที่สุด ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะทางโดยรวมทั้งหมดตามรูปแบบการกระจายสินค้าและค่าขนส่งรวมทั้งหมด พบว่าการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีเหมาะสมที่สุด มีค่าขนส่งรวมต่ำสุดเป็นเงินวันละ 301,083.00 บาท เกิดการประหยัดค่าขนส่งร้อยละ 28 ต่อวันเทียบกับรูปแบบการขนส่งแบบเดิมกรณีไม่มีศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง

Chopra and Meindl (2001) ได้นำเสนอทฤษฎีแนวความคิดของการเลือกทำเลที่ตั้งของ Facility โดยการกำหนดจุดบนเส้นละติจูดและลองจิจูด เรียกว่า Gravity location model ซึ่งทำเลที่ตั้งนั้นจะเป็นพื้นที่ที่ก่อให้เกิดต้นทุนในการขนส่งที่ต่ำที่สุด โดยใช้เครื่องมือ Center of gravity method ในการกำหนดทำเลที่ตั้งให้ต้นทุนค่าขนส่งต่ำที่สุด หลักการคือตั้งสมมติฐานที่ว่า แหล่งทำเลที่ตั้งของตลาดหรือแหล่งผลิตสามารถกำหนดได้บนเส้นละติจูดและลองจิจูด ระยะทางทั้งหมดนำมาคำนวณด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ ระหว่างจุดสองจุด นอกจากนี้แบบจำลองยังตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าต้นทุนค่าขนส่งแปรผันตรงกับปริมาณสินค้าที่ส่ง คือถ้าปริมาณสินค้าที่ส่งมาก ต้นทุนค่าขนส่งจะสูง แต่ถ้าปริมาณสินค้าที่ส่งน้อย ต้นทุนค่าขนส่งจะต่ำ

Eddie, Cheng, and Ling (2005) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic information system: GIS) ในการวิเคราะห์เพื่อประกอบกระบวนการตัดสินใจในการหาพื้นที่ที่มีศักยภาพหรือพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการเลือกที่ตั้งศูนย์การค้า ซึ่งเป็นการลงทุนระยะยาว ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลภูมิศาสตร์ต่าง ๆ โดยไม่ได้แสดงข้อมูลเพียงชั้นเดียว แต่มีความซับซ้อนหลายชั้นใช้ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม โดยมีการกำหนดเงื่อนไขดังนี้ 1) ระยะทางที่สั้นที่สุด (Minimum distance) 2) เป็นพื้นที่ที่มีความต้องการสินค้าสูงสุด (Maximum demands coverage) 3) เป็นพื้นที่ที่มีผลตอบแทนสูงสุด (Maximum incomes coverage) และ 4) เป็นจุดศูนย์กลางที่เหมาะสม (Optimal center)

Abbasi (2012) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเลือกทำเลที่ตั้งของ Saskatoon health region (SHR) ธุรกิจ Homecare การดูแลผู้สูงอายุที่บ้าน ตั้งอยู่ในเมือง Ldylwyld ประเทศ Canada เนื่องจากต้องการขยายการบริการเพราะปัจจุบันธุรกิจสามารถรองรับความต้องการได้เพียงร้อยละ 50 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองปัญหาสถานที่ตั้งโดยใช้วิธีการเชิงปริมาณเพื่อกำหนด

พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด โดยมีต้นทุนโดยรวมต่ำ และมีข้อจำกัดด้านตารางเวลา ลำดับงาน และเส้นทางยานพาหนะ โดยใช้เครื่องมือ 2 วิธี คือ 1) Center of gravity model ซึ่งเหมาะกับการเลือกทำเลที่ตั้งที่ดีที่สุดเพียงแห่งเดียว (Single facility location) โดยคำนวณจากค่าถ่วงน้ำหนักของความต้องการกับระยะทางจากลูกค้าถึง SHR และวิธีที่ 2) P-median model ใช้เลือกทำเลที่ตั้งแบบหลายแห่ง (Multiple facility location) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงปัจจัยต่าง ๆ ในการหาต้นทุนรวมต่อปีให้น้อยที่สุด โดยเลือกที่ตั้งมาแทนค่าในสมการเพื่อหาผลลัพธ์ จากอีก 5 แห่ง ดังนี้ Market mall, Lawson heights mall, Confederation mall, Avenue H south, และ University heights square ผลการวิจัยทำเลที่ตั้งที่เลือกคือ Ldylwyld แห่งเดิมเนื่องจากอยู่กลางเมืองและไม่มีค่าเช่าสถานที่จึงมีต้นทุนโดยรวมต่ำที่สุด

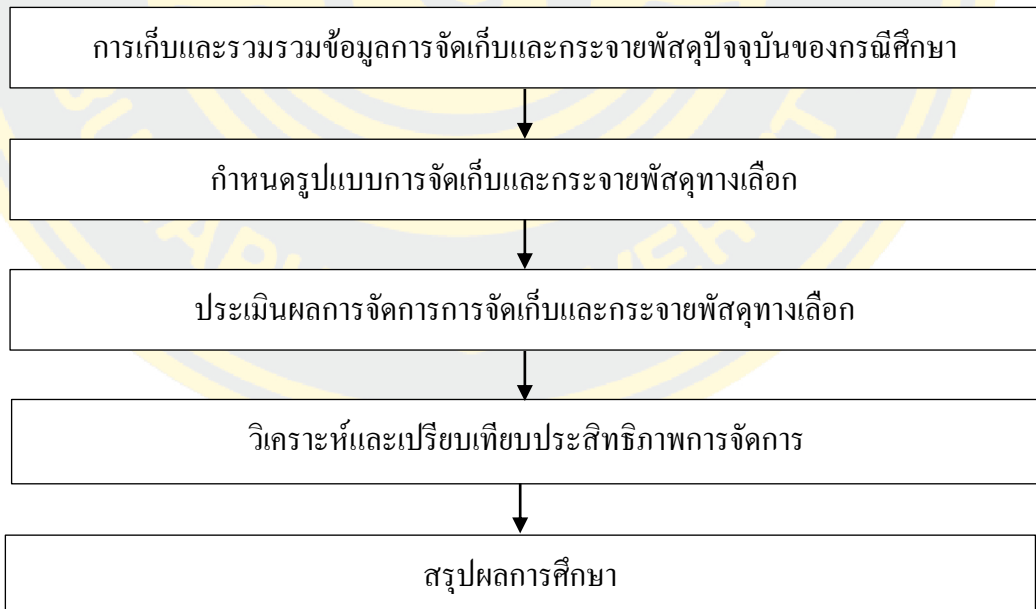
Ansbro and Wang (2013) ได้ศึกษาวิจัยการหาทำเลที่ตั้งบริษัท Hydram ตั้งอยู่ที่สหราชอาณาจักร ซึ่งประกอบธุรกิจผลิตแผ่นโลหะ โดยการวิจัยนี้จะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mixed integer linear program (MILP) แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้นตรงผสมจำนวนเต็ม แบบ Single time period และ Single-product mixed integer รูปแบบของแบบจำลองได้นำเสนอเกี่ยวกับการพิจารณาเครือข่ายซัพพลายเออร์ โรงงานผลิต สิ่งอำนวยความสะดวก ลูกค้า โรงงานรีไซเคิลทั่วไปและสถานที่ฝังกลบ ให้มีต้นทุนภายในและภายนอกทั้งหมดมูลค่าต่ำที่สุด มีตัวเลือกทั้งหมด 3 แห่ง จากผลการวิจัยจึงแนะนำเมือง Bradford

Lee, Dybing, and Shakya (2015) ได้ศึกษาวิจัยการหาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าของธุรกิจเครื่องคัมใน Eastern North Dakota และ Western Minnesota เนื่องจากยอดขายที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ต้องมีการขยายคลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้าเพื่อเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บสินค้า โดยเลือกว่าจะขยายคลังสินค้าแห่งเดิม หรือสร้างศูนย์กระจายสินค้าใหม่ พิจารณาถึงปัญหาในการขนส่งโดยรถบรรทุก วิเคราะห์พื้นที่โดยรอบของโรงงาน เพื่อหาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าด้วยโปรแกรมซอฟต์แวร์ ArcMap® ในการกำหนดเส้นทางของรถบรรทุกและระยะทางในการขนส่ง ผู้วิจัยเลือกพื้นที่มา 10 แห่งจากบริเวณเขตการค้าและโซนนิคมอุตสาหกรรมในเมือง Fargo, West Fargo และ Moorhead นำมาวิเคราะห์หาต้นทุนค่าขนส่งและระยะทางการขนส่งที่ต่ำที่สุด โดยมีข้อจำกัดด้านจำนวนสินค้าที่บรรทุก ประเภทของยานพาหนะ ชั่วโมงการบริการ แผนของการใช้ที่ดิน โดยผลการวิจัยมีทำเล 3 แห่ง ที่เป็นทางเลือกซึ่งอยู่ใกล้กับทางแยกของทางหลวงหลายสายที่สำคัญ หลังจากนั้นใช้ Average ranking method เพื่อจัดอันดับ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุกรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse) กับรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ซึ่งจะเป็นการนำเสนอให้พัสดุทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุแห่งเดียว และรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการกระจายศูนย์ (Decentralized warehouse) ซึ่งจะเป็นการนำเสนอให้นำพัสดุที่ต้องการใช้ไปจัดเก็บที่คลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคของแต่ละจังหวัด โดยประเมินจากต้นทุนการจัดการรวมตลอดปีงบประมาณ เวลาการจัดเตรียมพัสดุให้พร้อมใช้งาน (Lead time) และดัชนีด้านประสิทธิภาพการจัดการพัสดุด้านอื่น ๆ การวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุแบบต่าง ๆ และเปรียบเทียบต้นทุน โลจิสติกส์กับรูปแบบปัจจุบัน โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 3 ต่อไปนี้



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การเก็บและรวบรวมข้อมูลการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบันของ กรณีศึกษา

1. คลังพัสดุที่อยู่ในขอบเขตของการศึกษาด้านที่ตั้ง
คลังพัสดุในการศึกษานี้เป็นพื้นที่ในส่วนของโรงไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1 (ภาคใต้)
จังหวัดเพชรบุรี พบว่ามีคลังพัสดุ 8 แห่ง พิกัดคลังพัสดุแสดงในตารางที่ 2
 1. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเพชรบุรี เลขที่ 360 ม.4 ต.บ้านหม้อ อ.เมือง
จ.เพชรบุรี 76000
 2. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดราชบุรี เลขที่ 86 ม.8 ถ.เพชรเกษม ต.เจดีย์หัก
อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000
 3. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดสมุทรสงคราม เลขที่ 94 ม.1 ถ.บางแพ-
สมุทรสงคราม ต.บ้านปรก อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม 75000
 4. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เลขที่ 40 ถ.ดงเหียง
ต.ประจวบคีรีขันธ์ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77000
 5. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชุมพร เลขที่ 66 ม.2 ถ.เพชรเกษม ต.บ้านนา
อ.เมือง จ.ชุมพร 86160
 6. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดระนอง เลขที่ 37 ถ.ลู่วิ่ง ต.เขานิเวศน์ อ.เมือง
จ.ระนอง 85000
 7. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน เลขที่ 10 ซอย หัวหิน-ห้วยมงคล 19
ตำบลหัวหิน อำเภอหัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ 77110
 8. คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอโพธาราม เลขที่ 190 ถ.เลิศพาณิชย์ ต.โพธาราม
อ.โพธาราม จ.ราชบุรี 70120

ตารางที่ 2 พิกัดที่ตั้งคลังพัสดุ

คลังพัสดุ	พิกัดที่ตั้ง	
	ละติจูด	ลองจิจูด
คลังพัสดุ กฟจ.เพชรบุรี	13.09824	99.94351
คลังพัสดุ กฟจ.ราชบุรี	13.5361	99.79673
คลังพัสดุ กฟจ.สมุทรสงคราม	13.69088	99.84968
คลังพัสดุ กฟจ.ประจวบคีรีขันธ์	11.82015	99.78749
คลังพัสดุ กฟจ.ชุมพร	10.5045402	99.117672
คลังพัสดุ กฟจ.ระนอง	9.9685766	98.6398515
คลังพัสดุ กฟอ.หัวหิน	12.570745	99.8796405
คลังพัสดุ กฟอ.โพธาราม	13.53612	99.79666

2. ชนิดและปริมาณความต้องการใช้พัสดุ ของปี พ.ศ. 2562 ของทุกคลังพัสดุ การศึกษานี้ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะพัสดुरองซึ่งหมายถึง พสดุที่ต้องการใช้เพื่องานซ่อมแซม ปรับปรุง ตัดต่อ ของผู้ใช้ไฟในพื้นที่ โดยปริมาณความต้องการใช้พัสดุของปี พ.ศ. 2562 แสดงใน ตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ปริมาณความต้องการใช้พัสดุ ของปี พ.ศ. 2562

คลังพัสดุ	ปริมาณความต้องการใช้พัสดุ (ชิ้น)
คลังพัสดุ กฟจ.เพชรบุรี	723,165
คลังพัสดุ กฟจ.ราชบุรี	625,644
คลังพัสดุ กฟจ.สมุทรสงคราม	39,505
คลังพัสดุ กฟจ.ประจวบคีรีขันธ์	277,390
คลังพัสดุ กฟจ.ชุมพร	479,477
คลังพัสดุ กฟจ.ระนอง	381,290
คลังพัสดุ กฟอ.หัวหิน	254,709
คลังพัสดุ กฟอ.โพธาราม	146,450
รวมจำนวนพัสดุ (ชิ้น)	2,927,630

3. กระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ

เมื่อผู้ขายจัดส่งพัสดุตามรายละเอียดการจัดซื้อ ในส่วนของคณะกรรมการตรวจรับ สามารถจัดลำดับขั้นตอนการดำเนินการได้เป็น 8 ขั้นตอนสำคัญของงานตรวจรับพัสดุ ดังนี้

3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับ

คณะกรรมการตรวจรับตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของเอกสารดังต่อไปนี้

- สำเนาสัญญาซื้อขาย
- สำเนาใบสั่งซื้อ/ สั่งจ้าง หรือสำเนา L/ C
- สำเนาใบส่งของ ใบกำกับภาษี หรือสำเนา Shipping document (Invoice, Packing

list, B/ L)

- สำเนาใบรับฝากพัสดุ หรือใบรับของเข้าคลัง

3.2 ตรวจสอบการบรรจุภัณฑ์ (Packaging inspection)

คณะกรรมการตรวจรับตรวจสอบรายละเอียดของบรรจุภัณฑ์ ชนิดและวัสดุของภาชนะบรรจุภัณฑ์, เครื่องหมายบนภาชนะบรรจุภัณฑ์, ขนาดและน้ำหนัก, จำนวนที่บรรจุต่อหน่วย และความคงทนของภาชนะบรรจุภัณฑ์

3.3 ตรวจสอบจำนวน

แบ่งเป็น 2 กรณี คือ

3.3.1 ปริมาณน้อย คณะกรรมการตรวจรับนับจำนวนทั้งหมด

3.3.2 ปริมาณมาก คณะกรรมการตรวจรับนับจำนวนภาชนะที่บรรจุพัสดุทั้งหมด และสุ่มนับจำนวนชิ้น ชั่งน้ำหนัก หรือวัดความยาว หากไม่ครบให้สุ่มเพิ่ม 2 เท่า

3.4 ตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก

คณะกรรมการตรวจรับตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก ผลิตภัณฑ์ รุ่น ประเทศผู้ผลิต ขนาด มิติ ฝีมือ และความประณีตของพัสดุ สภาพชำรุด บกพร่อง มีตำหนิ สภาพลักษณะของอุปกรณ์

3.5 ตรวจสอบรายละเอียดทางเทคนิค

คณะกรรมการตรวจรับตรวจสอบรายละเอียด Nameplate ระบบและขนาดการใช้งาน คุณสมบัติอุปกรณ์ตามสัญญา ตรวจ/ ทดลอง Function การทำงาน

3.6 การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบ

เป็นการตรวจสอบคุณภาพ โดยทดสอบคุณสมบัติเชิงไฟฟ้า เชิงกล หรือคุณสมบัติอื่น ที่ต้องใช้เครื่องทดสอบหรือวิธีการทดสอบเฉพาะเจาะจง คณะกรรมการตรวจรับจะสุ่มตัวอย่างและ

นำส่งหน่วยงานสำหรับทดสอบ และรอรับรายงานผลการทดสอบ หากไม่ผ่านเกณฑ์อาจไม่รับ หรือส่งทดสอบซ้ำอีกครั้ง ด้วยจำนวนตัวอย่างสุ่มตัวอย่างเพิ่ม 2 เท่า ก่อนสรุปผล

3.7 การแจ้งแก้ไขหรือเปลี่ยนพัสดุ

หากพบปัญหาในข้อ 2-6 ให้แจ้งผู้ขาย/ ซัพพลายเออร์ แก้ไขหรือเปลี่ยนพัสดุ หรือกรณีไม่ครบตามจำนวนให้แจ้งผู้ขาย/ ซัพพลายเออร์ เพื่อชดเชยจำนวนที่ขาด

3.8 สรุปผลการตรวจรับ

4. ข้อมูลการกระจายพัสดุไปยังคลังพัสดุที่เกี่ยวข้องของปี พ.ศ. 2562

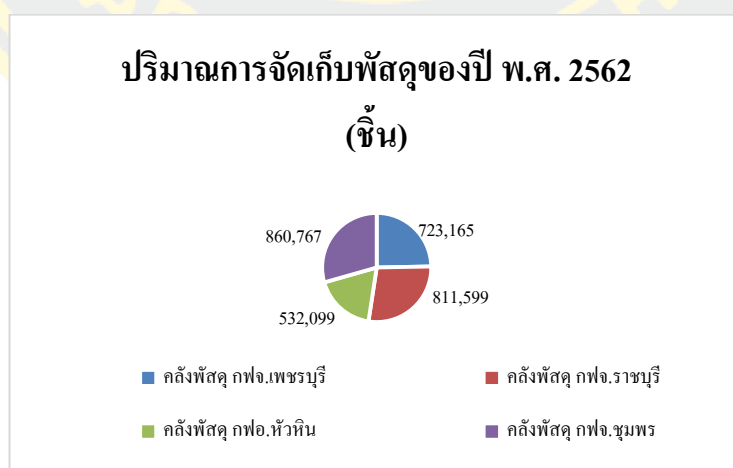
โดยในปัจจุบันมีรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบันที่เป็นแบบกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) คือให้ซัพพลายเออร์ จัดส่งพัสดุไปยังคลังพัสดุ 4 แห่ง ปริมาณการจัดเก็บพัสดุของปี พ.ศ. 2562 แสดงดังภาพที่ 4 รายละเอียดดังนี้

4.1 คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเพชรบุรี จัดเก็บและกระจายพัสดุของความต้องการในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี

4.2 คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดราชบุรี จัดเก็บและกระจายพัสดุของความต้องการในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และจังหวัดสมุทรสงคราม

4.3 คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชุมพร จัดเก็บและกระจายพัสดุของความต้องการในพื้นที่จังหวัดชุมพรและจังหวัดระนอง

4.4 คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน จัดเก็บและกระจายพัสดุของความต้องการในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 4 ปริมาณการจัดเก็บพัสดุของปี พ.ศ. 2562

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก

รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือกคือ การรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ซึ่งจะเป็นการนำเสนอให้พัสดุทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุแห่งเดียว โดยใช้เครื่องมือในการศึกษาเพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เป็นตัวเลือกคลังพัสดุแบบรวมศูนย์กลาง โดยวิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method)

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการจัดการการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก

ต้นทุนโลจิสติกส์ของรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุแบบต่าง ๆ วัดโดยรูปแบบใดมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า จะถือว่ามีประสิทธิภาพการกระจายพัสดุที่ดีกว่า โดยเปรียบเทียบกระบวนการทำงานและ ระยะทางจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุ และระยะทางจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน ของรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ 2 รูปแบบ

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการ

งานวิจัยนี้มีการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ 2 รูปแบบ ซึ่งมีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ดังนั้นจึงต้องทำการเปรียบเทียบต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาในการดำเนินงาน เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการของรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุที่เหมาะสมของกรณีตัวอย่าง ดังนี้

1. ต้นทุน โลจิสติกส์ โดยการเปรียบเทียบระยะทางในการขนส่ง จำนวนเที่ยว
2. ระยะเวลากระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ผู้วิจัยจะนำผลวิเคราะห์มาสรุปเพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การเก็บและรวบรวมข้อมูลการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบันของกรณีศึกษา

ข้อมูลการจัดเก็บและกระจายพัสดุของกรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ผู้วิจัยทำการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 12 เดือน โดยใช้ข้อมูลของปี พ.ศ. 2562 เพื่อหาระยะทางการขนส่ง แสดงในตารางที่ 4 ระยะทางการขนส่งจากผู้ขายถึงคลังพัสดุ 4 แห่ง ในปัจจุบัน และตารางที่ 5 ระยะทางการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4 ระยะทางการขนส่งจากผู้ขายถึงคลังพัสดุ 4 แห่งในปัจจุบัน (กิโลเมตร)

ที่	รายชื่อผู้ขาย	ระยะทางไปคลังพัสดุ (กิโลเมตร)			
		เพชรบุรี	ราชบุรี	หัวหิน	ชุมพร
1	ผู้ขายรายที่ 1 (S1)	150	117	220	490
2	ผู้ขายรายที่ 2 (S2)	142	106	206	475
3	ผู้ขายรายที่ 3 (S3)	115	80	179	448
4	ผู้ขายรายที่ 4 (S4)	130	95	194	464
5	ผู้ขายรายที่ 5 (S5)	165	105	229	498
6	ผู้ขายรายที่ 6 (S6)	113	88	177	446
7	ผู้ขายรายที่ 7 (S7)	151	113	215	484
8	ผู้ขายรายที่ 8 (S8)	104	92	168	437
9	ผู้ขายรายที่ 9 (S9)	112	84	176	445
10	ผู้ขายรายที่ 10 (S10)	165	129	229	498
11	ผู้ขายรายที่ 11 (S11)	228	186	292	561
12	ผู้ขายรายที่ 12 (S12)	95	83	158	428
13	ผู้ขายรายที่ 13 (S13)	128	93	192	460
14	ผู้ขายรายที่ 14 (S14)	140	106	204	473
15	ผู้ขายรายที่ 15 (S15)	289	284	352	622
16	ผู้ขายรายที่ 16 (S16)	115	81	179	448

ตารางที่ 5 ระยะทางการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร)

	W1	W2	W3	W4	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22
W1		60	66	335	48	34	48	18	41	6	26	13	40	103	83	100	41	52	97	81	86	82	77	80	61	62
W2	60		124	393	99	34	106	76	100	64	50	70	57	47	26	60	24	22	46	24	29	25	34	38	50	23
W3	66	124		272	61	98	23	51	35	62	94	80	99	167	146	143	104	116	161	144	149	146	133	143	124	126
W4	335	393	272		330	364	289	318	302	329	361	347	370	434	413	410	371	382	428	411	416	413	400	410	391	393

	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36	D37	D38	D39	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48
W1	64	76	92	93	116	155	124	192	236	260	152	312	378	293	315	343	422	363	405	402	373	445	489	418	525	439
W2	30	134	149	151	174	213	182	251	294	319	210	370	436	352	374	401	480	422	463	460	431	503	548	476	583	497
W3	121	13	29	31	40	93	61	130	174	200	90	250	318	231	256	280	360	301	342	339	321	382	427	366	469	376
W4	388	280	242	257	220	179	213	142	108	90	187	29	48	64	41	22	92	34	75	72	42	113	87	195	108	

ผู้วิจัยได้กำหนด Code ของคลังพัสดุและผู้ใช้งาน แสดงในตารางที่ 6 รายชื่อคลังพัสดุ และผู้ใช้งาน จำนวน 52 แห่ง

ตารางที่ 6 รายชื่อคลังพัสดุและผู้ใช้งาน

Code	รายชื่อคลังพัสดุและผู้ใช้งาน
W1	คลังพัสดุ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเพชรบุรี
W2	คลังพัสดุ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดราชบุรี
W3	คลังพัสดุ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอหัวหิน
W4	คลังพัสดุ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชุมพร
D1	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอแก่งกระจาน
D2	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอเขาชัย
D3	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอชะอำ
D4	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอท่ายาง
D5	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลท่าไม้รวก
D6	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบ้านลาด
D7	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลบางตะนูน
D8	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบ้านแหลม
D9	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหนองหญ้าปล้อง
D10	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลด่านทับตะโก
D11	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอจอมบึง
D12	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอบ้านคา
D13	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอปากท่อ
D14	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอวัดเพลง
D15	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอสวนผึ้ง
D16	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอโพธาราม
D17	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบางแพ
D18	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลนางแก้ว

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Code	รายชื่อคลังพัสดุและผู้ใช้งาน
D19	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอดำเนินสะดวก
D20	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาดอนไผ่
D21	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดสมุทรสงคราม
D22	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอบางคนที
D23	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภออัมพวา
D24	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลหนองพลับ
D25	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอปราณบุรี
D26	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลปากน้ำปราณ
D27	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอสามร้อยยอด
D28	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
D29	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอกุยบุรี
D30	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอทับสะแก
D31	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอบางสะพาน
D32	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอบางสะพานน้อย
D33	การไฟฟ้านิคมสร้างตนเองตำบลอ่าวน้อย
D34	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอท่าแซะ
D35	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอทุ่งตะโก
D36	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลคอนยาง
D37	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอปะทิว
D38	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาปากน้ำชุมพร
D39	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอละแม
D40	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอสวี
D41	นการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยตำบลปากน้ำหลังสวน
D42	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหลังสวน
D43	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Code	รายชื่อคลังพัสดุและผู้ใช้งาน
D44	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดระนอง
D45	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอเกาะเปอร์
D46	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอละอุ่น
D47	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอสุขสำราญ
D48	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร

ผู้วิจัยได้มีการนำ Google map มาใช้ในการหาระยะทางการขนส่งจากผู้ขายถึงคลังพัสดุ และระยะทางการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน ในตารางที่ 4 และตารางที่ 5 โดยส่วนที่นำมาใช้ก็คือ Printable driving directions ซึ่งเป็นการแสดงข้อมูลการเดินทางที่ต้องระบุเส้นทางและปลายทาง กระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ แสดงในตารางที่ 7 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- การตรวจสอบเบื้องต้น ได้แก่ ตรวจสอบการบรรจุภัณฑ์ ตรวจสอบจำนวน ตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก และตรวจสอบรายละเอียดทางเทคนิค จะดำเนินการเมื่อพัสดุจัดส่งมาถึงคลังพัสดุ คณะกรรมการของคลังพัสดุแต่ละแห่งทำการตรวจสอบเพื่อจัดทำเอกสารใบรับฝากให้แก่ ซัพพลายเออร์ ซึ่งการดำเนินการภายในวันจัดส่งพัสดุ

- การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบ คณะกรรมการตรวจรับจากส่วนกลาง (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี) ดำเนินการสุ่มตัวอย่างพัสดุแต่ละคลังพัสดุ โดยรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) คณะกรรมการตรวจรับจากส่วนกลางต้องสุ่มตัวอย่างจากคลังพัสดุ 4 แห่ง คือ คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเพชรบุรี คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตราขบุรี คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน และคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชุมพร ทำให้ใช้เวลามากกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุกรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ที่พัสดุทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุแห่งเดียวการสุ่มตัวอย่างพัสดิจึงดำเนินการเพียงแห่งเดียว

- นำส่งตัวอย่างพัสดุ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับจะสุ่มตัวอย่างครบทุกคลังพัสดุจะนำส่งหน่วยงานสำหรับทดสอบที่สำนักงานใหญ่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรุงเทพมหานครฯ

- ระยะเวลาทดสอบ เนื่องจากหน่วยงานสำหรับทดสอบมีเพียงแห่งเดียว จึงใช้เวลาทดสอบประมาณ 30 วัน

- สรุปผลการตรวจรับ เมื่อรายงานผลการทดสอบผ่านเกณฑ์ โดยรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) คณะกรรมการของคลังพัสดุแต่ละแห่งตรวจรับพัสดุตามจำนวนของแต่ละแห่ง แล้วจัดทำใบรับของเข้าคลังและรายงานผลการตรวจรับ เพื่อแจ้งแก่คณะกรรมการตรวจรับจากส่วนกลาง ให้สรุปผลการตรวจรับ ซึ่งรูปแบบนี้ต้องใช้คณะกรรมการตรวจรับ 5 ชุด ชุดละ 3 คน รวมเป็นจำนวน 15 คน ทำให้ต้องใช้เวลาในการรายงานผลการตรวจรับและการจัดส่งเอกสารมาส่วนกลาง นานกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ที่มีคณะกรรมการตรวจรับเพียงชุดเดียว และจัดส่งคลังพัสดุแห่งเดียว

ตารางที่ 7 ระยะเวลากระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ

ขั้นตอน	ระยะเวลาดำเนินการ (วัน)	
	Semi-centralized warehouse	Centralized warehouse
ตรวจสอบการบรรจุภัณฑ์	1	1
ตรวจนับจำนวน		
ตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก		
ตรวจสอบรายละเอียดทางเทคนิค		
การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบ	4	1
นำส่งตัวอย่างพัสดุ	1	1
ระยะเวลาทดสอบ	30	30
สรุปผลการตรวจรับ	5	1
รวมระยะเวลาดำเนินการ	41	34

การกระจายพัสดุไปยังคลังพัสดุในปี พ.ศ. 2562 เป็นแบบกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) คือให้ผู้ขายจัดส่งพัสดุไปยังคลังพัสดุ 4 แห่ง ปริมาณการจัดเก็บพัสดุของปี พ.ศ. 2562 แสดงตัวอย่างในตารางที่ 8 แสดงไว้ในตารางภาคผนวก ก

ตารางที่ 8 ปริมาณการจัดเก็บพัสดุของคลังพัสดุ 4 แห่งใน ปี พ.ศ. 2562

ที่	รายการ	จำนวนรวม	คลังพัสดุที่จัดส่ง			
			เพชรบุรี	ราชบุรี	หัวหิน	ชุมพร
1	เหล็กรูปร่างน้ำ ขนาด 100x50x5 มม. ยาว 2,250 มม.	1,107 อัน	15	687	24	381
2	เหล็กฉาก รับสายล่อฟ้าทางตรงขนาด 65x65x6 มม.ยาว 2,250 มม.	15,056 อัน	1,707	2,121	2,901	8,327
3	ลวดเหล็กกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 มม. เส้นเดียว มอก.71	36,066 กก.	9,402	3,656	12,032	10,976
4	ลวดเหล็กตีเกลียว 25 ต.มม. มอก.404	90,496.50 เมตร	8,202	26,210	12,654	43,430.5 0
5	ลวดเหล็กตีเกลียว 50/7 ต.มม. มอก.404	791,765 เมตร	230,952	186,723	166,54 9	207,541
6	ลวดเหล็กตีเกลียว 95 ต.มม. มอก.404	67,688 เมตร	21,339	15,619	11,374	19,356
7	ก้านสมอบก แบบห่วงกลม เอ็ม 16 ยาว 2,000 มม.	5,206 ชุด	1,488	1,541	808	1,369
8	ก้านสมอบก แบบห่วงสองร่อง เอ็ม 20 ยาว 2,500 มม.	18 ชุด	0	0	0	18
...
...
139	ตู้คูมินิยมใช้นอกอาคาร สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส และ TOU	650 ตู้	120	230	160	140

รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก

รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ซึ่งจะเป็นการนำเสนอให้พัสดุทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ที่คลังพัสดุแห่งเดียว โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เป็นตัวเลือกคลังพัสดุแบบรวมศูนย์กลาง โดยวิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method) แสดงพิกัดบนแกน X, Y ในตารางที่ 9 จากระบบพิกัดฉาก (Universal transverse mercator: UTM) ซึ่งมีความถูกต้องมากขึ้น

ตารางที่ 9 พิกัดที่ตั้งของคลังพัสดุ

แกลง	พิกัดของคลังพัสดุ							
	i=1, เพชรบุรี	i=2, ราชบุรี	i=3, สมุทร สงคราม	i=4, ประจวบ คีรีขันธ์	i=5, ชุมพร	i=6, ระนอง	i=7, หัวหิน	i=8, โพธาราม
X	602,279.2920	586,211.7690	591,881.9370	585,784.3400	512,875.9400	406,525.3600	595,554.0600	586,204.1870
Y	1,448,190.6130	1,496,562.5430	1,513,700.8600	1,306,787.0660	1,161,199.4800	1,101,959.7300	1,389,826.1200	1,496,564.7300
W	723,165	625,644	39,505	277,390	479,477	381,290	254,709	146,450

เมื่อคลังพัสดุแห่งใหม่จะต้องรับพัสดุจากผู้ขายและจัดส่งไปยังคลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแต่ละแห่ง (i) จำนวน 8 แห่ง แต่ละแห่งตั้งอยู่ที่พิกัด ดังแสดงในตารางที่ 9 พิกัดของจุดศูนย์กลางประเมินได้จาก จากสมการที่ 2.1 ดังนี้

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n w_i &= 723,165 + 625,644 + 39,505 + 277,390 + 479,477 + 381,290 + 254,709 + \\ &146,450 \\ &= 2,927,630 \text{ ชิ้น}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n x_i w_i &= (602,279.2920)(723,165) + (586,211.7690)(625,644) + \\ &(591,881.9370)(39,505) + (585,784.3400)(277,390) + \\ &(512,875.9400)(479,477) + (406,525.3600)(381,290) + \\ &(595,554.0600)(254,709) + (586,204.1870)(146,450) \\ &= 1,626,639,048,049.67\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n y_i w_i &= (1,448,190.6130)(723,165) + (1,496,562.5430)(625,644) + \\ &(1,513,700.8600)(39,505) + (1,306,787.0660)(277,390) + \\ &(1,161,199.4800)(479,477) + (1,101,959.7300)(381,290) + \\ &(1,389,826.1200)(254,709) + (1,496,564.7300)(146,450) \\ &= 3,955,992,351,446.12\end{aligned}$$

$$x = \frac{1,626,639,048,049.67}{2,927,630.0000} = 555,616.3340$$

$$y = \frac{3,955,992,351,446.12}{2,927,630.0000} = 1,351,261.0376$$

นำจุดพิกัด X, Y ที่ได้ไปค้นหาตำแหน่งที่ตั้งในแผนที่ อ้างอิงจาก www.google.com/map จากผลการศึกษาพบว่าพิกัด Latitude ที่ 12.222962 Longitude ที่ 99.51132 คือ พื้นที่ ตำบลไร่เก่า อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งคลังพัสดุที่ใกล้กับจุดศูนย์กลางมากที่สุดคือ คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน

ประเมินผลการจัดการการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก

การประเมินผลจะเปรียบเทียบจากระยะทางรวมของการขนส่งจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุ (กิโลเมตร) และ จากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร) โดยใช้ข้อมูลปริมาณพัสดุที่มีการขนย้ายของปี พ.ศ. 2562 การวิเคราะห์ทำได้ดังนี้

Semi-centralized warehouse (แนวทางปัจจุบัน)

ผู้ขายจำนวน 16 ราย จัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุแต่ละแห่ง (4 แห่ง) จำนวนเที่ยว 69 เที่ยว โดยคำนวณจากปริมาณพัสดุที่จัดส่งต่อปริมาณพัสดุทั้งหมดที่จัดส่งในรอบนั้น และระยะทางจากผู้ขายจัดส่งมาที่คลังพัสดุ (วัดจากระยะทางแบบเที่ยวเดียว) โดยมีบางรายการที่จัดส่งเพียงคลังพัสดุเดียว เช่น ผู้ขายรายที่ 8 (S8) จัดส่งเพียงคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดราชบุรี (W2) ดังตารางที่ 10 โดยคลังพัสดุแต่ละแห่งได้แก่ คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเพชรบุรี คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดราชบุรี คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน และคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชุมพร จัดส่งพัสดุไปยังการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 17 แห่ง ในพื้นที่ 6 จังหวัด ประเมินระยะทางได้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 10 ระยะทางรวมของการขนส่งจากผู้ขายจัดตั้งพลังงานที่คลังผลิต (กิโลเมตร)

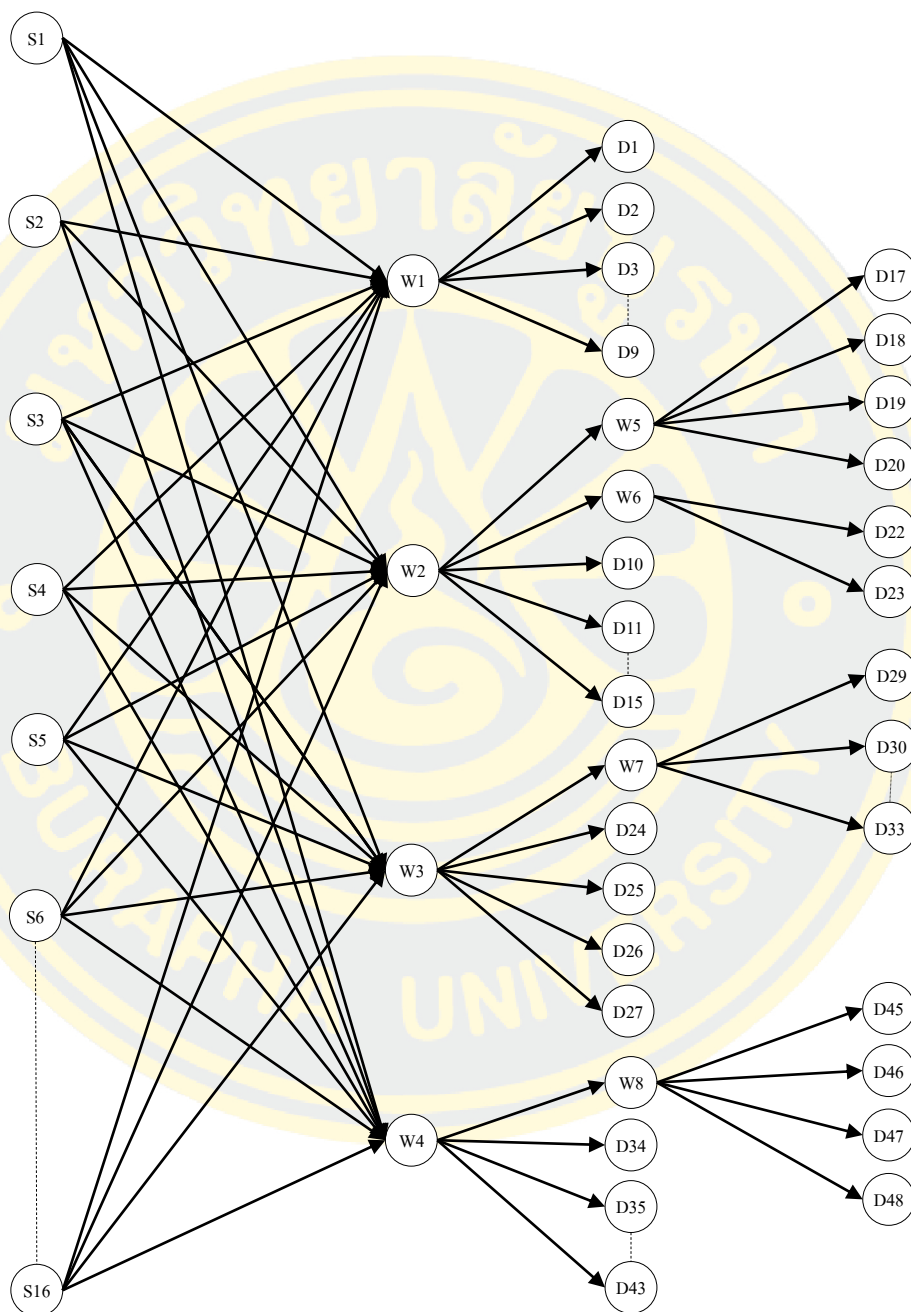
ผู้ขาย	ส่งมายังคลังผลิต																รวม	
	W1				W2				W3				W4					
	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม			
S1	150	0.92	138.00	117	0.45	52.65	220	0.08	17.60	490	0.55	269.50	2	477.75				
S2	142	0.56	79.52	106	1	106.00	206	0.44	90.64	475	1	475.00	3	751.16				
S3	115	0.84	96.60	80	1.16	92.80	179	1.53	273.87	448	0.47	210.56	4	673.83				
S4	130	1.4	182.00	95	1.12	106.40	194	0.35	67.90	464	1.13	524.32	4	880.62				
S5	165	4.59	757.35	105	5.3	556.50	229	4.71	1,078.59	498	5.4	2,689.20	20	5,081.64				
S6	113	1.56	176.28	88	1.41	124.08	177	1.23	217.71	446	1.8	802.80	6	1,320.87				
S7	151	0.25	37.75	113	0.75	84.75	215	0.5	107.50	484	0.5	242.00	2	472.00				
S8	104	0	0.00	92	1	92.00	168	0	0.00	437	0	0.00	1	92.00				
S9	112	0.6	67.20	84	1	84.00	176	1	176.00	445	0.4	178.00	3	505.20				
S10	165	1.1	181.50	129	0.56	72.24	229	1.33	304.57	498	2.01	1,000.98	5	1,559.29				
S11	228	2.42	551.76	186	1.7	316.20	292	1.77	516.84	561	2.11	1,183.71	8	2,568.51				
S12	95	0.13	12.35	83	0.31	25.73	158	0.23	36.34	428	0.33	141.24	1	215.66				
S13	128	0.35	44.80	93	0.22	20.46	192	0.18	34.56	460	0.25	115.00	1	214.82				
S14	140	0.37	51.80	106	0.36	38.16	204	0.27	55.08	473	1	473.00	2	618.04				
S15	289	0.42	121.38	284	1.17	332.28	352	0.18	63.36	622	1.23	765.06	3	1,282.08				
S16	115	1	115.00	81	1	81.00	179	1	179.00	448	1	448.00	4	823.00				
													69	17,536.47				

หมายเหตุ: กรณีผู้ขายบางรายขนส่งของตัวเองแต่ละคลังผลิตในเที่ยวเดียวกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการประเมิน โดย จำนวนเที่ยว = ปริมาณผลิตที่จัดส่ง/ ปริมาณผลิตทั้งหมดที่จัดส่ง

ตารางที่ 11 ระยะทางรวมของการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร)

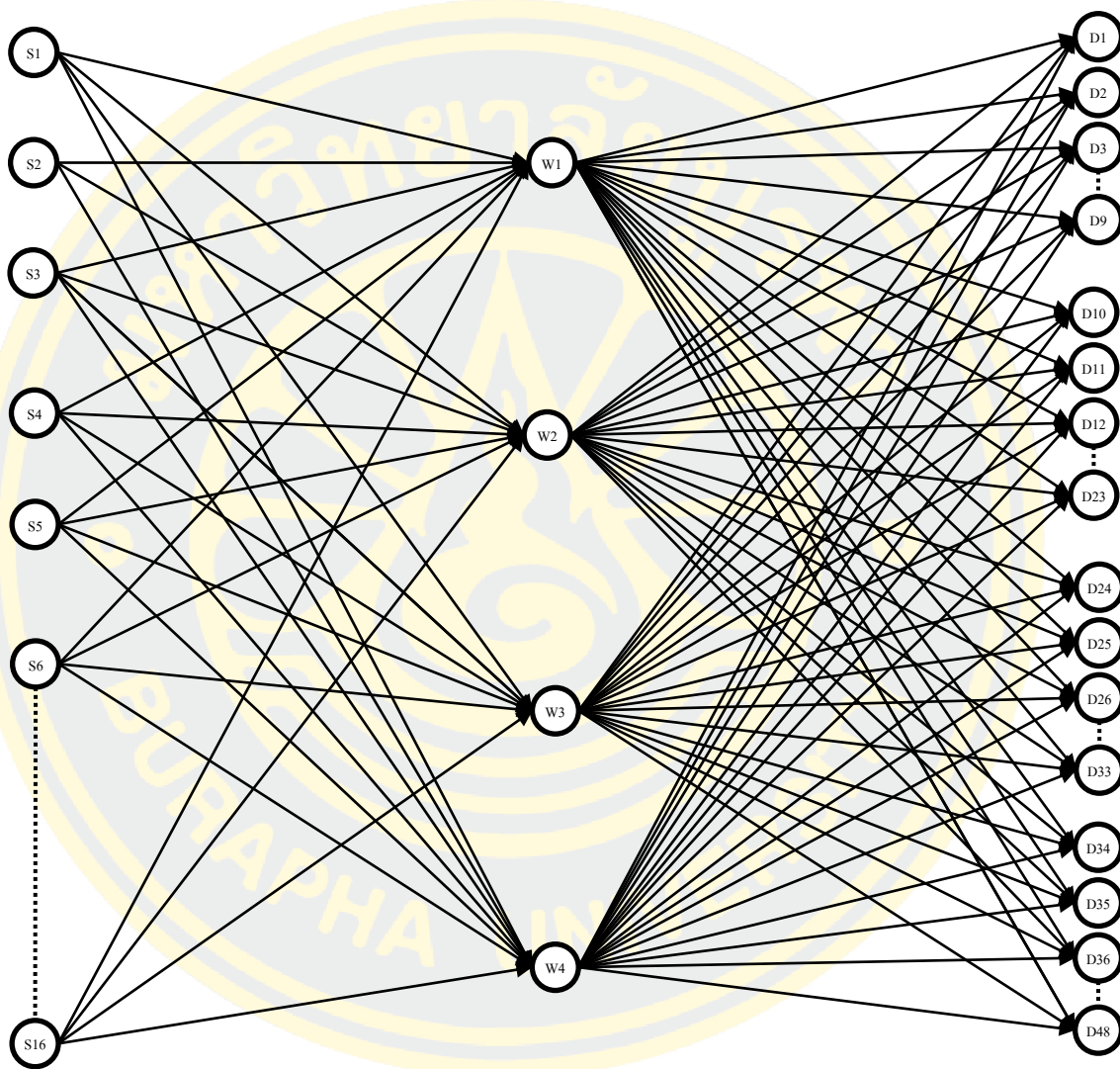
ผู้ใช้งาน	คลังพัสดุ												รวม			
	W1				W2				W3						W4	
	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	กม./เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ระยะทางรวม	จำนวนเที่ยว
D2	34	23	782	34	0	0	98	1	98	364	0	0	24	880		
D3	48	50	2400	106	0	0	23			289	0	0	50	2400		
D4	18	40	720	76	0	0	51			318	0	0	40	720		
D6	6	31	186	64	0	0	62			329	0	0	31	186		
D8	13	20	260	70	0	0	80			347	0	0	20	260		
D11	83		0	26	37	962	146			413	0	0	37	962		
D13	41	1	41	24	28	672	104			371	0	0	30	1084		
D15	97		0	46	14	644	161	1	161	428	0	0	15	805		
D16	81		0	24		0	144			411	0	0	19	7809		
D17	86		0	29		0	149			416	0	0	12	4992		
D19	77		0	34		0	133	1	133	400	0	0	22	8533		
D20	80		0	38		0	143	1	143	410	0	0	11	4243		
D23	64		0	30	2	60	121			388	0	0	2	60		
D25	92		0	149		0	29	59	1711	242	0	0	59	1711		
D29	124		0	182		0	61			213	0	0	1	213		
D40	363		0	422	1	422	301			34	0	0	1	422		
D44	445		0	503		0	382			113	0	0	1	113		
															375	35,393

รูปแบบการกระจายของ Semi-centralized warehouse จากผู้ขายจำนวน 16 ราย จัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุแต่ละแห่ง (4 แห่ง) และจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 รูปแบบการกระจายของ Semi-centralized warehouse กรณีปกติ

แต่เนื่องจากการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง มักเกิดเหตุพัสดุขาดแคลนหรือไม่พอใช้งาน คลังพัสดุที่ดูแลรับผิดชอบจะติดต่อขอโอนย้ายพัสดุจากคลังพัสดุในพื้นที่อื่น เมื่อได้รับการตอบรับจึงแจ้งผู้ใช้งานไปติดต่อรับพัสดุที่คลังพัสดุนั้น ๆ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 รูปแบบการกระจายของ Semi-centralized warehouse กรณีพัสดุขาดแคลน

Centralized warehouse (แนวทางที่นำเสนอ)

ผู้ขายจำนวน 16 ราย จัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหินเพียงแห่งเดียว จำนวนเที่ยว 19 เที่ยว โดยคำนวณจากปริมาณพัสดุที่จัดส่งต่อปริมาณพัสดุทั้งหมดที่จัดส่งในรอบนั้น เช่น รายการที่ 1 ปริมาณพัสดุที่จัดส่ง 500 ชิ้น จัดส่งมาพร้อมรายการที่ 2 ปริมาณพัสดุที่จัดส่ง 1,500 ชิ้น ดังนั้นจำนวนเที่ยวของรายการที่ 1 คือ 0.25 เที่ยว มาจากปริมาณพัสดุที่จัดส่ง

500 ชิ้นต่อปริมาณพัสดุทั้งหมด ที่จัดส่งในรอบนั้นคือ 2,000 ชิ้น และจำนวนเที่ยวของรายการที่ 2 คือ 0.75 เที่ยว อ้างอิงข้อมูลปริมาณพัสดุทั้งหมดที่จัดส่งในปี 2562 ที่เกิดขึ้นจริง

เนื่องจากข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคการตรวจรับพัสดุ ให้คณะกรรมการตรวจสภาพทั่วไปภายนอกของพัสดุ โดยในกรณีที่อุปกรณ์มีสภาพภายนอกไม่เรียบร้อย เช่น เป็นสนิม เนื้อโลหะมีรอยฉีกขาด หรือร้าวเกลียวลึ้ม เป็นเกลียวหลวม ทาสีหลอกเอาไว้ มีขี้สังกะสีอุดในร่องเกลียว ชุบสังกะสีไม่เรียบร้อย สังกะสีร่อน ซึ่งเชื่อแน่ว่า หากส่งทดสอบจะไม่ผ่านเกณฑ์ และกรณีที่อุปกรณ์มีการประทับตราเครื่องหมายต่างไปจากเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนไว้กับ กฟภ. หรือเครื่องหมายตามที่ระบุในสัญญาซื้อขาย หรือมีผลิตภัณฑ์อื่นปะปนมา ให้คณะกรรมการแจ้งผู้ขายนำของกลับไปแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ หรือคัดของออกเปลี่ยนให้ใหม่แล้วจึงจะนัดตรวจรับใหม่ ด้วยเหตุนี้ผู้ขายจึงจำเป็นต้องใช้รถบรรทุกของบริษัท โดยมีพนักงานขนส่งของบริษัทมาพร้อมกัน เพื่อติดต่อส่งมอบตามนัดหมายที่แจ้งไว้ ดังนั้นผู้ขายต้องเป็นผู้จัดการรถบรรทุกตามความเหมาะสมของพัสดุที่จัดส่งในคราวนั้น ๆ ซึ่งอาจทำให้มีการเปลี่ยนขนาดรถบรรทุกของรูปแบบ Centralized warehouse

การประเมินระยะทางได้ดังตารางที่ 12 โดยคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน จัดส่งพัสดุไปยังการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 17 แห่ง ในพื้นที่ 6 จังหวัด ประเมินระยะทางได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 12 ระยะทางรวมของการขนส่งจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุ (กิโลเมตร)

ผู้ขาย	จัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน		
	กม./ เที่ยว	จำนวนเที่ยว (เที่ยว)	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
S1	220	1	220
S2	206	1	206
S3	179	1	179
S4	194	1	194
S5	229	1	229
S6	177	1	177
S7	215	1	215
S8	168	1	168
S9	176	1	176

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ผู้ขาย	จัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน		
	กม./ เที่ยว	จำนวนเที่ยว (เที่ยว)	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
S10	229	1	229
S11	292	1	292
S12	158	1	158
S13	192	1	192
S14	204	1	204
S15	352	4	1,408
S16	179	1	179
จำนวนรวม		19	4,426

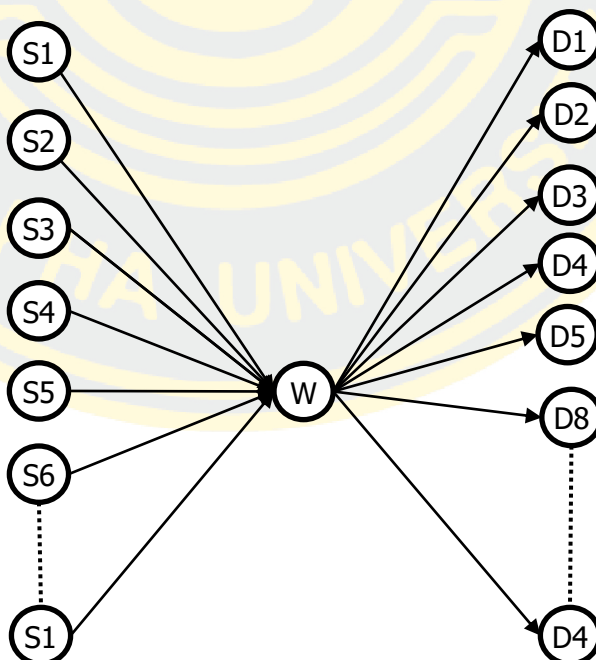
ตารางที่ 13 ระยะทางรวมของการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร)

ผู้ใช้งาน	คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน		
	กม./ เที่ยว	จำนวนเที่ยว (เที่ยว)	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
D2	98	24	2,352
D3	23	50	1,150
D4	51	40	2,040
D6	62	31	1,922
D8	80	20	1,600
D11	146	37	5,402
D13	104	30	3,120
D15	161	15	2,415
D16	144	19	2,736
D17	149	12	1,788
D19	133	22	2,926
D20	143	11	1,573

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ผู้ใช้งาน	คลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน		
	กม./ เทียว	จำนวนเทียว (เทียว)	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
D23	121	2	242
D25	29	59	1,711
D29	61	1	61
D40	301	1	301
D44	382	1	382
จำนวนรวม		375	31,721

รูปแบบการกระจายของ Centralized warehouse จากผู้ขายจำนวน 16 ราย จัดส่งพัสดุมายังคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหินเพียงแห่งเดียว และจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 รูปแบบการกระจายของ Centralized warehouse

จากการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทั้ง 2 รูปแบบ สรุปผลเปรียบเทียบในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ

รายการ	Semi-centralized warehouse	Centralized warehouse
ระยะทางจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมาที่คลังพัสดุ (กิโลเมตร)	17,536.47	4,426.00
ระยะทางจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (กิโลเมตร)	35,393.00	31,721.00
จำนวนเที่ยวในการขนส่งจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมาที่คลังพัสดุ (เที่ยว)	69	19
จำนวนเที่ยวในการขนส่งจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน (เที่ยว)	375	375

จากตารางที่ 14 เป็นได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) มีผลลดลงกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุแบบกึ่งรวมศูนย์กลาง (Semi-centralized warehouse) โดยใช้ข้อมูลปริมาณพัสดุที่มีการขนย้ายของปี พ.ศ. 2562 ได้ผลดังนี้

1. ระยะทางขนานเข้า (จากผู้ขายมาที่คลังพัสดุ) ลดลง 13,110.47 กิโลเมตร หรือ ร้อยละ 74.76
2. ระยะทางขาจัดส่ง (จากคลังพัสดุมาที่ผู้ใช้งาน) ลดลง 3,672.00 กิโลเมตร หรือ ร้อยละ 10.37
3. ระยะทางที่ลดลงได้รวม 16,782.47 กิโลเมตร หรือลดลงร้อยละ 31.71

วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการ

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการจัดเก็บและกระจายพัสดุระหว่างรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse) กับรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) พบว่า

1. ต้นทุนโลจิสติกส์ โดยการเปรียบเทียบระยะทางในการขนส่ง จำนวนเที่ยว ตามตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) มีระยะทางจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมาที่คลังพัสดุและ

ระยะทางจากคลังพัสดุถึงผู้ใช้งาน และจำนวนเที่ยวในการขนส่งจากผู้ขายจัดส่งพัสดุมาที่คลังพัสดุน้อยกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse)

2. ระยะเวลากระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ ตามตารางที่ 7 ระยะเวลากระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) ใช้ระยะเวลา 34 วัน ซึ่งน้อยกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse) ที่ใช้ระยะเวลา 41 วัน (ระยะเวลาลดลง 7 วัน คิดเป็นร้อยละ 17.07)



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุ ปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse) กับรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) เพื่อวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุที่มีต้นทุน โลจิสติกส์ที่ต่ำ โดยอ้างอิงจากข้อมูลการจัดเก็บและกระจายพัสดุนจริงระหว่าง 1 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 และกำหนดรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก โดยวิธีหาจุด ศูนย์กลาง (Center of gravity method) เพื่อกำหนดคลังพัสดุทางเลือกเพียงแห่งเดียว แล้วจึง เปรียบเทียบการจัดเก็บและกระจายพัสดุของ 2 รูปแบบ โดยกำหนดหัวข้อการเปรียบเทียบ 2 ด้าน ได้แก่

1. ต้นทุนโลจิสติกส์ โดยการเปรียบเทียบระยะทางการขนส่ง จำนวนเที่ยว
2. ระยะเวลากระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) มีระยะทางการขนส่งรวม 36,147 กิโลเมตร ซึ่งน้อยกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse) ที่มีระยะทางการขนส่งรวม 52,929.47 กิโลเมตร (ระยะทางลดลง 16,782.47 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 31.71) ในด้านกระบวนการจัดการด้านการสั่งซื้อและการเตรียมพัสดุ ระยะเวลาในการดำเนินการ และความสะดวก รูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุการรวมศูนย์กลาง (Centralized warehouse) มีประสิทธิภาพสูงกว่ารูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุปัจจุบัน (Semi-centralized warehouse) โดยมีระยะเวลาลดลง 7 วัน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยรูปแบบการจัดเก็บและกระจายพัสดุทางเลือก โดยวิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of gravity method) ที่ตั้งคลังพัสดุที่เหมาะสมที่สุดของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี คือคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน ซึ่งมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บ อาจไม่เพียงพอต่อปริมาณพัสดุของพื้นที่ 6 จังหวัดตลอดทั้งปี แต่ความเป็นไปได้ในการกำหนดให้คลังพัสดุนี้เป็น Centralized warehouse ได้แก่

1. ชัฟฟลายเออร์แต่ละรายจัดส่งพัสดุไม่พร้อมกัน โดยตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ชัฟฟลายเออร์จะต้องแจ้งวันจัดส่งพัสดุล่วงหน้าอย่างน้อย 5 วันทำการ เพื่อให้คลังพัสดุสามารถจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการจัดเก็บ
2. คำสั่งซื้อกำหนดระยะเวลาการจัดส่ง 30-120 วัน โดยชัฟฟลายเออร์สามารถทยอยจัดส่งจนกว่าจะครบจำนวนตามคำสั่งซื้อได้
3. ปัจจุบันมีโครงการขยายพื้นที่ของคลังพัสดุการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหัวหิน โดยการมีการสร้างหลังคาคลุมพื้นที่ขนาด 24×81 เมตร (1,944 ตารางเมตร) ทำให้เพิ่มพื้นที่สำหรับจัดเก็บพัสดุ
4. การกระจายพัสดุไปยังผู้ใช้งาน ควรเพิ่มตารางการจัดส่งหรือรับพัสดุในแต่ละพื้นที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารคลังพัสดุ

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของงานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การวิจัยในครั้งต่อไปมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. เพิ่มรูปแบบการศึกษา คือรูปแบบการกระจายศูนย์ (Decentralized warehouse) จะเป็นการนำเสนอให้นำพัสดุที่ต้องการใช้ไปจัดเก็บที่คลังพัสดุของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคของแต่ละจังหวัด
2. การศึกษาปัจจัยอื่นเพิ่มเติม โดยกำหนดค่านำหนักตามลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย เพื่อให้การศึกษาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. เพิ่มการศึกษาพื้นที่การจัดเก็บของคลังสินค้าแต่ละแห่ง เปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการในการใช้พื้นที่ระดับ Maximum เพื่อหาแนวทางการจัดเก็บและการกระจายพัสดุที่เหมาะสมต่อไป

บรรณานุกรม

- กมลชนก สุทธิวัฒนาฤๅฒิ, จักรกฤษณ์ ดวงพัศตรา, และศลิษา ภมรสติติย. (2547). การจัดการ
โซ่อุปทานและโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.
- ค่านาย อภิปรัชญาสกุล. (2550). *การจัดการคลังสินค้า* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย แอนด์
พับลิชซิง.
- ค่านาย อภิปรัชญาสกุล. (2556). *การจัดการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า*. กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย
แอนด์ พับลิชซิง.
- ณภัทร มงคลธนานนท์. (2555). *การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับ โลจิสติกส์ย้อนกลับของตะกั่วจาก
แบตเตอรี่ยานยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมคุณภาพ,
คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,
- ปรียวดี ผลเอนก. (2555). *การบริหารการผลิต*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน วงษ์วิลาส. (2557). *การวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า: กรณีศึกษา ธุรกิจบริการจัดส่ง
และกระจายสินค้าอุปโภคบริโภค*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการ
จัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เยาวลักษณ์ เกิดปิ่น. (2556). *การกำหนดศูนย์กระจายสินค้าเกษตรตรงตามแนวระเบียบเศรษฐกิจ
ในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขงสำหรับผู้ประกอบการส่งออกสินค้าเกษตร*. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรมและการจัดการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิทยา พึ่งโพธิ์. (2556). *การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายสินค้าที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มลูกค้าในเขต
พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์*.
งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์,
คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุชาติ ประกอบ. (2556). *การศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมในเขตพื้นที่
ภาคเหนือ กรณีศึกษา บริษัทตัวอย่าง อุตสาหกรรมขนมอบกรอบประเภทเคลือบเคอร์และ
บิสกิต*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและ
โลจิสติกส์, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2551). *รายงาน โลจิสติกส์ของประเทศไทย
ประจำปี 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

อมร เพ็ชรสว่าง. (2558). *ระบบพิกัดในแผนที่*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.gistda.or.th/main/th/node/873>

Abbasi, P. (2012). *Facility location modeling: Decentralization of Saskatoon homecare agency*.

Master's Thesis, Master of Science, University of Saskatchewan.

Ansbro, D., & Wang, Q. (2013). A facility location model for socio-environmentally responsible decision-making. *Journal of Remanufacturing*, 3(5), 1-7.

Bespamyatnikh, S., Kedem, K., & Segal, M. (2000). A optimal facility location under various distance functions. *International Journal of Computational Geometry & Applications*, 10, 523-524.

Chase, R. B., Aquilano, N. J., & Jacobs, F. R. (1998). *Production and operations management: Manufacturing and services*. Homewood, United States: Richard D. Irwin.

Chopra, S., & Meindl, P. (2001). *Supply chain management strategy, planning, and operation*.

Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall,.

Eddie, W. L., Cheng, H. L., & Ling, Y. (2005). A GIS approach to shopping mall location selection.

Building and Environment, 42(2), 884-892.

Lee, E., Dybing, A., & Shakya, S. (2015). Facility location problem of beverage distribution considering time window and land use plan using GIS. *Beverages*, 1(2), 55-69.

doi:10.3390/beverages1020055

The Shelving Guy Blog. (2016). *Centralized Vs. Decentralized warehouses*. Retrieved from

<https://blog.shelving.com/warehouse/centralized-vs-decentralized-warehouses/>

Whiteman, I. R. (1964). New reasoning in choosing a warehouse location. *Journal of Marketing*, 28, 38-43.