การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ สำหรับการขนส่งทางราง กรณีศึกษา ยางพาราของภาคใต้

An Analysis of Container Yard Management of Rail Freight System: A Case Study of Rubber Product in Southern

สิริยาพร บุญฤทธิ์[1] เสกสรร สุธรรมานนท์[1*] วนัฐฌพงษ์ คงแก้ว[1] นิกร ศิริวงศ์ไพศาล[1] ศิวศิษย์ วิทยศิลป์[1]
พัลลภัช เพ็ญจำรัช[2] อารีย์ ธีรภาพเสรี[3] และ สิริรัตน์ พึ่งชมพู[4]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
[2]สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
[3]สาขาวิชาวิศกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
[4]สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
E-mail: sakesun.s@psu.ac.th[1*]

Siriyaporn Boonyarit[1] Sakesun Suthummanon[1*] Wanatchapong Kongkaew[1] Nikorn Sirivongpaisal[1]
Sivasit Wittayasilp[1] Pallapat Penjumrus[2] Aree Teeraparbseree[3] and Sirirat Pungchompoo[3]

[1] Logistics and Supply Chain Engineering, Industrial Engineering, Faculty of Engineering. Prince of Songkhla University, Songkhla 90110, Thailand,
[2] Logistics and Supply Chain Management, Business Administration, Faculty of Management Sciences. Prince of Songkhla University, Songkhla 90110, Thailand,
[3] Computer Engineering, Faculty of Engineering. Prince of Songkhla University, Songkhla 90110, Thailand,
[4] Department of Industrial Technology, Industrial Engineering, Faculty of Engineering. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand,
E-mail: sakesun.s@psu.ac.th[1*]

Received 18 May 2021; Revised 19 Nov 2021
Accepted 25 Dec 2021; Available online 29 Dec 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์จำนวนย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ (Container Yard: CY) ที่เหมาะสมสำหรับการขนยางพาราทางรางของภาคใต้ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาการหาที่ตั้งและการจัดสรร (Location allocation problem :LAP) และใช้โปรแกรม ArcGIS 10.2 ในการแก้ปัญหา งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการวิเคราะห์ 3 แนวทางคือ 1) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากการขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งทางรางโดยใช้ ย่าน

กองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน 2) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางรางโดยใช้ย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทยจำนวน 4 สถานี และ 3) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางรางโดยใช้ย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ใหม่อื่นๆตามความเหมาะสม จากการวิเคราะห์พบว่า แนวทางที่ 3 ซึ่งมี CY จำนวน 7 แห่ง เป็นแนวทางที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด 898,307,550 บาท/ปี โดยลดจาก1,097,496,213 บาท/ปี ในปัจจุบัน หรือลดลง 421,322,210 บาท/ปี คิดเป็น ร้อยละ 32 จากศึกษาพบว่าการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งยางพาราจากทางถนนเป็นการขนส่งทางรางสามารถลดต้นทุนในการขนส่งได้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเพิ่มโอกาสทางการค้าและโอกาสทางการแข่งขัน รวมถึงระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย

คำหลัก: การขนส่งสินค้าทางราง ย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

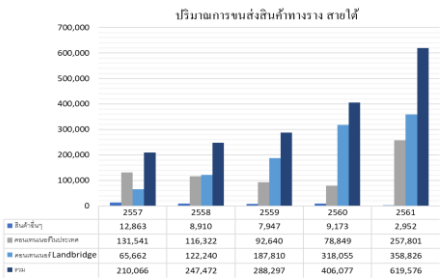
Abstract

The objective of this research is to determine the appropriate number of Container Yard (CY) for rubber product transportation using railway in Southern of Thailand. The location allocation problem concept (LAP) and ArcGIS 10.2 program are employed for this research. There are three circumstances to analyze this problem: 1) modal shift from road to rail using two existing CYs, 2) modal shift from road to rail using two existing CYs and four new CYs according to Thai Railway plan, and 3) modal shift from road to rail using two existing CYs and five new CYs resulting from group discussions. The result indicates that the third situation with 7 CYs provides the lowest transportation cost. The transportation cost decreases from 1,097,496,213 Baht/year to 898,307,550 Baht/year, or 421,322,210 Baht/year, reduction accounted for 32 percent. All in all, an appropriate modal shift in freight transport shows a potential in transportation cost reduction. With this in mind, the paper develops a vision of an efficient rail freight system in Southern of Thailand.

Keywords: Rail freight Container Yard (CY) Geographic Information System (GIS)

1. บทนำ

ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้ยังมีค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ดังภาพที่ 1 [1] เนื่องจากระบบการขนส่งทางรางมีจุดอ่อน คือ โครงสร้างพื้นฐานทางรางไม่ครอบคลุมทั่วประเทศ ขาดการเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น รางมีอายุการใช้งานมานานจึงมีการเสื่อมสภาพและเส้นทางรถไฟ เป็นเส้นทางเดี่ยวมากกว่าร้อยละ 90 นอกจากนี้ทางรถไฟมีจุดที่เป็นคอขวดทั้งขบวนรถโดยสารและขบวนรถสินค้า ทำให้เสียเวลาในการหลบหลีก หัวรถจักรไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้การขนส่งสินค้ามีความล่าช้า คุณภาพการให้บริการและความปลอดภัยค่อนข้างต่ำ ปัจจุบันการขนส่งทางรางในภาคใต้มี CY 2 แห่ง คือสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้-ทุ่งสง



รูปที่ 1 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายใต้

จากรูปที่ 1 จะให้เห็นได้ว่าประเทศไทยมีการขนส่งสินค้าทางรางของสายใต้น้อยที่สุด ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพในการขนส่งสินค้าและโอกาสทางการเชื่อมโยงระบบการขนส่งเพื่อพัฒนาประเทศ พบว่า ภาคใต้สามารถพัฒนาระบบรางเพื่อเป็น

ศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สำคัญในระดับต้นๆ ของภูมิภาคได้

สินค้าหลักของภาคใต้ได้แก่ผลผลิตทางด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นการแปรรูปสินค้าเกษตร ได้แก่ การผลิตยางพาราแปรรูป น้ำยางข้น ถุงมือยาง และไม้ยางพารา ในการศึกษานี้จะเน้นที่ผลิตภัณฑ์ยางพารา จากการสัมภาษณ์เชิงลึกในปัจจุบันการขนส่งยางพาราเป็นการขนส่งทางถนน 70% และ เป็นการขนส่งทางราง 30% ในปี พ.ศ.2562 มีปริมาณการขนส่ง 578,463,012 กิโลกรัม โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งเท่ากับ 216,163,618 บาท ทำให้มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนไปเป็นการขนส่งทางรางเพื่อลดต้นทุนในการขนส่งโดยมีการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของการจัดการ CY เพื่อรองรับปริมาณขนส่งสินค้าทางรางในอนาคต

งานวิจัยนี้เป็นการหาจำนวน CY ที่เหมาะสมในการขนส่งยางพาราของภาคใต้ เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง โดยใช้ทฤษฎีปัญหาการหาทำเลที่ตั้งและการจัดสรรงาน (Location – Allocation) ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.2

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีปัญหาการหาทำเลที่ตั้งและการจัดสรรงาน

เป็นหนึ่งในปัญหาการขนส่ง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์รวมสินค้าโรงงาน จากนั้นทำการจัดสรรลูกค้าที่จะทำการรับหรือส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าหรือโรงงานนั้นๆ เพื่อให้ระยะทางในการขนส่งสินค้าน้อยที่สุด เพื่อให้ต้นทุนต่ำที่สุด การจัดหาตำแหน่งที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Location – Allocation) เป็นรูปแบบการวิเคราะห์การจัดสรรตำแหน่งที่เหมาะสมจากกลุ่มของตำแหน่งข้อมูลที่ตั้งที่มีศักยภาพเพื่อจัดสรรให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยตำแหน่งข้อมูลอาจเป็นทำเลที่ตั้งที่คาดว่าจะเปิดธุรกิจหรือเป็นตำแหน่งร้านค้า หรือเป็นตำแหน่งของสิ่งอำนวยความสะดวกจากการสำรวจทำเลที่ตั้งแล้วพบว่ามีหลายแห่งที่น่าสนใจ [2]

มีงานวิจัยหลายฉบับที่ได้วิเคราะห์ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งและการจัดสรรงาน เช่น การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภคภายในเขตพื้นที่ภาคใต้โดยใช้เทคนิคการหาจุดศูนย์กลางและเทคนิคการหาระยะทางการขนส่งและได้ต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดและต้นทุนในการขนส่งต่ำสุด คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี [3] และในบางครั้งธุรกิจต้องการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งเพื่อการได้เปรียบทางการแข่งขัน เช่นการศึกษาต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่งข้าวรูปแบบต่างๆ กรณีศึกษาเส้นทางการขนส่งจังหวัดนครสวรรค์ส่งออกต่างประเทศ [4] และศึกษาเกี่ยวกับปัญหาความล่าช้าในกระบวนการขนส่งน้ำยางข้นจากประเทศไทยไปยังประเทศมาเลเซีย [5]

2.2 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) [6]

เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศชนิดหนึ่งที่ได้เข้ามามีบทบาทในงานด้านต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการโทรคมนาคม ด้านการวางแผนการเกษตร ด้านการพยากรณ์ ด้านการวางผังเมือง ด้านโลจิสติกส์และ ด้านทางสาธารสุข โดยข้อมูลจะเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (Graphic) แผนที่ (Map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) โดยงานวิจัยนี้ใช้ซอร์ฟแวร์ ArcGIS 10.2 ในการเชื่อมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และแสดงข้อมูลเป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งทำให้มองเห็นภาพของปัญหาได้ชัดเจนและสามารถนำผลจากการวิเคราะห์นำไปแก้ปัญหาได้ตรงจุด

2.2.1 การวิเคราะห์โครงข่ายโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Network Analysis) ในซอร์ฟแวร์ ArcGIS 10.2 นอกจาก ArcGIS จะให้บริการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์แล้ว ArcGIS ยังสามารถวิเคราะห์โครงข่ายได้อีกด้วย โครงข่ายหมายถึง กลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเป็นแนวเส้น เป็นโครงข่าย เช่น โครงข่ายเส้นทางคมนาคม โครงข่ายเส้นทางรถประจำทาง โครงข่ายรถไฟฟ้า ฟังก์ชั่นโครงข่ายนี้ส่วนใหญ่ใช้กับการวิเคราะห์การขนย้าย

ทรัพยากรธรรมชาติหรือกลุ่มคนจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ คือ การประมาณปริมาณของวัตถุดิบที่ขนย้าย การเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดและการจัดสรรทรัพยากรด้วยรูปแบบการขนส่ง การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบร่วมกัน (Multimodal) ได้โดยจำเป็นต้องใช้การจัดเตรียมข้อมูลเส้นทางคมนาคมในหลายรูปแบบมาวิเคราะห์ร่วมกับเส้นทางคมนาคมประเภทถนน ได้แก่ เส้นทางรถไฟ เส้นทางรถไฟฟ้า เส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดิน เส้นทางเรือ และเส้นทางเชื่อมโยงต่อระหว่างเส้นทางคมนาคม เพื่อให้การวิเคราะห์ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ที่ประหยัดเวลาหรือใช้ระยะทางน้อยที่สุด โดยมีการเคลื่อนที่หลายรูปแบบในระบบขนส่ง ดังนั้นการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปวางแผนในการขนส่งหรือโลจิสติกส์ในสถานการณ์ที่ต้องส่งเสริมการประหยัดพลังงานในปัจจุบันก็สามารถนำไปสนับสนุนงานได้อย่างดี หรือการวิเคราะห์ระยะเวลาการขนส่งสินค้าหรือการเคลื่อนที่ของทรัพยากรมนุษย์

มีงานวิจัยหลายฉบับที่ได้ศึกษาการใช้ตัวแบบการวิเคราะห์โครงข่ายโดยโปรแกรม ArcGIS เช่น การวิเคราะห์โครงการหาตำแหน่งที่เหมาะสมของที่ตั้งโรงเรียนในจังหวัดเอนเชเด่ ประเทศฮอลแลนด์ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS [7] และการวิเคราะห์โครงข่ายโดยใช้โปรแกรม ArcGIS ในการหาตำแหน่งที่เหมาะสมของที่ตั้งของคลีนิคเพื่อให้ครอบคลุมประชากรให้มากที่สุด [8]

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาได้ถูกพิจารณาเพื่อเป็นองค์ความรู้เพิ่มเติมในการดำเนินงานวิจัย ในส่วนที่เกี่ยวกับการหาทำเลที่ตั้งและจัดสรร และการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า อีกทั้งมีการใช้โปรแกรม ArcGIS ในการหาตำแหน่งที่เหมาะสม เป็นแนวทางในการแก้ไข และการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์

3. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดในการหาจำนวน CY ที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งยางพาราของภาคใต้ เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 10.2 ในวิเคราะห์หาจำนวน CY ที่สามารถรองรับปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้นและครอบคลุมบริษัทได้อย่างเหมาะสม ในกรณีที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางราง 100%

3.1 การรวบรวมข้อมูลของงานวิจัยนี้ใช้การลงพื้นที่สัมภาษณ์และส่งแบบสอบถาม เพื่อรวบรามข้อมูลจากกลุ่มบริษัทผู้ผลิตยางพาราใน 14 จังหวัดภาคใต้ สำหรับข้อมูลปริมาณการขนส่ง (Demand) รวมถึงลงพื้นที่ดูสภาพปัจจุบันของ CY ทั้งสองแห่งและเส้นทางรถไฟเพื่อประเมินความสามารถในการให้บริการ (Supply) ส่วนข้อมูลระยะทางใช้โครงข่ายถนน (Road Network) ในโปรแกรม ArcGIS 10.2 โดยทำการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) โดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน โดยมีข้อจำกัดด้านระยะทางในการขนส่งเท่ากับ k กิโลเมตร และกำหนดให้ทุก CY เป็นจุดที่สามารถรองรับปริมาณการขนส่งของจังหวัดต้นทางได้ทั้งหมด สามารถแสดงดัชนีพารามิเตอร์ และตัวแปรตัดสินใจ ดังนี้

สามารถแสดงดัชนีพารามิเตอร์ และตัวแปรตัดสินใจ ดังนี้

Parameters

ลูกค้า ที่ i ; i = 1,2, … , m

CY ที่ j ; j = 1,2, … , n

D_{ij} : ระยะทางของลูกค้าจากจังหวัดต้นทาง i ไป CY_j

A_{ij} : ระยะทางที่กำหนดในโปรแกรม ArcGIS โดยกำหนดรัศมีตั้งแต่ 100,200, . , k

Variables

X_{ij} = 1; ลูกค้าที่อยู่ภายในรัศมีครอบคลุมและถูกจัดสรรให้ CY_j

X_{ij} = 0; ลูกค้าที่ไม่อยู่ภายในรัศมีครอบคลุมและไม่ถูกจัดสรรให้ CY_j

Y_j = 1; เมื่อ CY_j มีการเปิดให้บริการ

Y_j = 0; เมื่อ CY_j ไม่มีการเปิดให้บริการ

A_{ij} = 1; เมื่อระยะทางจากลูกค้า i ถึง CY_j ไม่เกินรัศมีครอบคลุมที่กำหนดไว้

A_{ij} = 0; เมื่อระยะทางจากลูกค้า i ถึง CY_j เกินรัศมีครอบคลุมที่กำหนดไว้

P_{cy} = จำนวน cy ที่มีอยู่

Objective

$$\text{Minimize} \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} D_{ij}X_{ij} \qquad (1)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij} = 1 \; ; \; \text{for i} = 1, 2, \ldots . \text{m} \qquad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{n} Y_j \leq P_{cy}; \text{for i} = 1,2, \ldots \text{m} \qquad (3)$$

$$X_{ij} \leq a_{ij} Y_j \qquad (4)$$

จากสมการเป้าหมาย (1) ระยะทางการขนส่งโดยรวมต่ำที่สุด สมการที่ (2) กำหนดให้แต่ละลูกค้า i ถูกจัดให้ได้เพียง 1 สมการที่ (3) จำนวน **CY** ที่เปิดต้องไม่เกินจำนวน P ที่มีอยู่ และ สมการที่ (4) จะไม่มีการจัดสรรลูกค้า i ให้กับ $\mathbf{CY_j}$ ถ้า $\mathbf{CY_j}$ นั่นไม่เปิด และไม่อยู่ภายใต้รัศมีครอบคลุมถ้าหาก $\mathbf{CY_j}$ นั้นมีการเปิด

3.2 ใช้โปรแกรม ArcGIS ในการหาคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหานี้โดยใช้ฟังก์ชัน Network Analysis ใน ArcGIS เพื่อการวิเคราะห์การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงานเพื่อหาคำตอบที่ใช้ต้นทุนการขนส่งน้อยที่สุด

3.3 ใช้โปรแกรม ArcGIS โดยศึกษาข้อมูลของตำแหน่งย่านกองเก็บตู้สินค้าในปัจจุบันและความต้องการใช้งานในแต่ละจุดในพื้นที่ภาคใต้ ในส่วนของข้อมูลที่อยู่จะใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์สารสนเทศแปลข้อมูลจากที่อยู่เป็นละติจูด–ลองจิจูด (Geocoding) ด้วยโปรแกรม ArcGIS และแอพพลิเคชั่น HandyGPS ใช้เพื่อระบุตำแหน่งและประเมินความแม่นยำด้วย Google Map ส่วนข้อมูลระยะใช้โครงข่ายถนน ในโปรแกรม ArcGIS

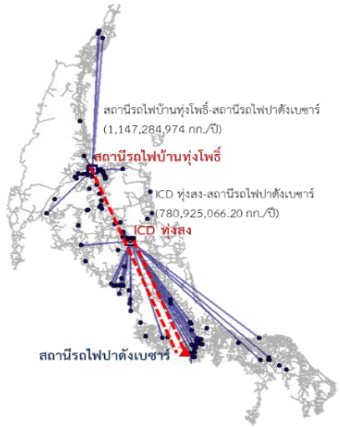
3.4 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย (Network Analysis) เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นเส้นเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายถนน(Road Network) นำมาเชื่อมกับข้อมูลของบริษัท (Demand Points) และข้อมูลของสถานีรถไฟ (Facilities) โดยกำหนดรัศมีครอบคลุม (Impedance Cutoff) คือค่าที่ใช้กำหนดระยะทางที่ต้องการครอบคลุมพื้นที่นั้นๆ มีหน่วยเป็นกิโลเมตร แล้วทำการแก้ปัญหาให้ได้คำตอบที่ดีที่สุดของตัวแบบ โดยใช้ระยะทางในการวิเคราะห์ในการกำหนดพื้นที่การเข้าถึงเพื่อให้ครอบคลุมบริษัทให้มากที่สุด

3.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์และเปรียบเทียบผลของคำตอบที่ได้กับการขนส่งในปัจจุบัน

4. ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพปัจจุบันในพื้นที่ภาคใต้มี CY เพียง 2 แห่ง คือ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ จ.สุราษฎร์ธานี มีขนาดพื้นที่ 25,260 ตร.ม รองรับตู้สินค้าได้ 25,000 ทีอียู และศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้ - ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช มีขนาดพื้นที่ 17,500 ตร.ม รองรับตู้สินค้าได้10,000 ทีอียู ส่วนใหญ่เป็นการขนส่งยางพารา และ ไม้ยางพารา โดยกลุ่มลูกค้าจะกระจายอยู่ใน 14 จังหวัดภาคใต้ กลุ่มลูกค้าหลักจะอยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดตรัง ดังรูปที่ 2–4

การขนส่งยางพาราแนวทางที่ 1 : การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางราง โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน 2 แห่ง โดยครอบคลุมพื้นที่รัศมี 200 กิโลเมตร ผลการวิเคราะห์พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง CY ที่สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์เพื่อทำการขนส่งทางรางได้แก่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และกระบี่ จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง เพื่อทำการขนส่งทางรางได้แก่ จังหวัดตรัง นครศรีธรรมราช พัทลุง สตูล สงขลา (รัตภูมิ และสะเดา) ยะลา และปัตตานี โดยมีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ทำให้มีต้นทุนการขนส่งอยู่ที่ 1,097,496,213 บาทต่อปี คิดเป็น 0.28 บาทต่อกิโลกรัม



รูปที่ 2 รูปแบบการขนส่งของยางพารา ตามแนวทางการนำเสนอที่ 1

รูปที่ 3 รูปแบบการขนส่งของยางพารา ตามแนวทางการนำเสนอที่ 2

การขนส่งยางพาราแนวทางที่ 2 : การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางรางโดยใช้ CY ปัจจุบัน ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้-ทุ่งสง และใช้ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง รวมเป็น 6 แห่ง ผลการวิเคราะห์ พบว่าจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง CY ที่สถานีรถไฟสะพลีเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังCY สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้ทุ่งสงได้แก่ จังหวัดกระบี่ ตรัง และนครศรีธรรมราช จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบางกล่ำ ได้แก่ จังหวัดพัทลุง สตูล และสงขลา(รัตภูมิ) และจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟนาม่วง ได้แก่ จังหวัดสงขลา (สะเดา) ยะลา และปัตตานี โดยทั้งหมดนี้มีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ทำให้มีต้นทุนการขนส่งอยู่ 1,041,929,464 บาทต่อปี คิดเป็น 0.27 บาทต่อกิโลกรัม

การขนส่งยางพาราแนวทางที่ 3 : การวิเคราะห์เปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางรางโดยใช้

ทางรางโดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบันและ CY ใหม่อื่นๆตามความเหมาะสมซึ่งได้มาจากการประชุมกลุ่มย่อยกับผู้ที่

เกี่ยวข้องเพื่อประเมินศักยภาพที่จะจะตั้ง CY ประกอบด้วย สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ สถานีรถไฟนาม่วง และ สถานีรถไฟกันตัง จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์(Geographic Information System: GIS) พบว่าจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟสะพลีเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง CYสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์เพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และกระบี่ จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟกันตังเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดกระบี่ และตรัง จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง CY ทุ่งสงเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง CY สถานีรถไฟบางกล่ำเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดพัทลุง สตูล และสงขลา (รัตภูมิ) และจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง CY สถานีรถไฟนาม่วงเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่

จังหวัดสงขลา (สะเดา) ยะลา และปัตตานี โดยทั้งหมดนี้มีปลายทางของการขนส่งคือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ทำให้มีต้นทุนการขนส่งอยู่ที่ 898,307,550 บาทต่อปี คิดเป็น 0.23 บาทต่อกิโลกรัม

รูปที่ 4 รูปแบบการขนส่งของยางพารา ตามแนวทางการนำเสนอที่ 3

จากการวิเคราะห์ ตามแนวทางที่ 1 ถึงแนวทางที่ 3 พบว่า ภายใต้ปริมาณการขนส่งที่เท่ากัน (3,909,981,470 กิโลกรัมต่อปี) และปลายทางเดียวกัน คือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ได้ทำการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งจากจุดต้นทางไปยังปลายทางแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งยางพาราของแต่ละแนวทางแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยได้คำนวณต้นทุนการขนส่งจากจำนวนรถบรรทุก(คัน/วัน) x ค่าน้ำมัน(ทางถนน) x ค่าน้ำมัน(ทางราง) x ค่าระวางสินค้า(บาท/วัน) x ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน) x ค่าจ้างพนักงาน(บาท/วัน) x ค่ายกตู้ขึ้น - ลง (บาท/ตู้/วัน) เท่ากับต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน) โดยการศึกษาในครั้งนี้คำนวณต้นทุนเท่ากับบาทต่อปีโดยมีการขนส่งทั้งหมด 365 วัน ผลการคำนวณพบว่า สำหรับแนวทางที่ 1 ต้นทุน การขนส่งเท่ากับ1,097,496,213 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งเท่ากับ 0.28 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับแนวทางที่ 2 ต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 1,041,929,464 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งเท่ากับ 0.27 บาทต่อกิโลกรัม และสำหรับแนวทางที่ 3 ต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 898,307,550 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งเท่ากับ 0.23 บาทต่อกิโลกรัม แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ต้นทุนการขนส่งของยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

แนวทางการนำเสนอ	ต้นทุนรวมต่อปี (บาท)	ต้นทุนการขนส่งต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	เปรียบเทียบต้นทุน
ปัจจุบัน	1,319,629,760	0.56	-
1	1,097,496,213	0.28	0.28 (50%)
2	1,041,929,464	0.27	0.29 (52%)
3	898,307,550	0.23	0.33 (58%)

ซึ่งในการขนส่งยางพาราตามแนวทางที่ 3 มีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด โดยการเลือกใช้ CY ปัจจุบันและ CY ใหม่ประกอบด้วย สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ศูนย์กระจายสินค้าทุ่งสง-ภาคใต้ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟนาม่วง สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟกันตัง

5. สรุป

จากผลการวิเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งของยางพาราสรุปได้ว่า สำหรับแนวทางที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งยางพาราลดลงโดยทำการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งทางถนนซึ่งในปัจจุบันมีถึง 70% มาเป็นการขนส่งทางราง 100 % โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 1,097,496,213บาท/ปี และสามารถลดต้นทุน จาก 0.56 บาท/กิโลกรัม เป็น 0.28 บาท/กิโลกรัม ในกรณีที่มีการเพิ่มจำนวน CY จาก 2 แห่ง มาเป็น 6 แห่ง ตามแผนของการรถไฟมีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 1,041,929,464 บาท/ปี สามารถลดต้นทุน จาก 0.56 บาท/กิโลกรัม เป็น 0.27 บาท/กิโลกรัม ในกรณีที่มีการเพิ่มจำนวน CY เป็น 7 แห่งตามความเหมาะสม ซึ่งมีสถานีกันตังเป็นจุดที่นำเสนอเพิ่มเติมจากแผนการขยาย CY ของการรถไฟ มีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 898,307,550 บาท/ปี ทำให้ต้นทุนการขนส่งยางพาราลดลงเหลือ 0.23 บาท/กิโลกรัม จากงานวิจัยจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนการขนส่งจากถนนมาเป็นทาง

รางจะทำให้ต้นทุนการขนส่งลดลง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ภาคธุรกิจมีความได้เปรียบในการแข่งขันมากขึ้น อย่างไรก็ตามในการตัดสินใจลงทุนควรมีการวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าทางการเงินประกอบด้วย

กิตติกรรมประกาศ

จากงานวิจัย ได้รับการสนับสนุนวิจัยจากสถาบันการศึกษา โดยผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ ดังนี้

1) ทุนสนับสนุนการวิจัย จากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2562 สัญญาเลขที่ ENG6201028S ประจำปีงบประมาณ 2562

2) ทุนบัณฑิตศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2560 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3) ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ประจำปีการศึกษา 2562 ได้รับจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกสารอ้างอิง

[1] การรถไฟแห่งประเทศไทย. ขบวนรถสินค้า [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2563]. เข้าได้จาก: http://www.railway.co.th

[2] ระพีพันธ์ ปิตาคะโส. วิธีการเมตาฮิวริสติกเพื่อแก้ปัญหาการวางแผนการผลิตและการจัดการโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น); 2554.

[3] ยุพิน วงษ์วิลาศ. การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภค [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิ]. ชลบุรี; มหาวิทยาลัยบูรพา; 2557.

[4] บรมัตถ์พงษ์ พลเยี่ยม. การศึกษาต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่งข้าวรูปแบบต่างๆ กรณีศึกษา: เส้นทางการขนส่งจังหวัดนครสวรรค์ส่งออกต่างประเทศ [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2552.

[5] หรรษมน เพ็งหมาน. ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาความล่าช้าในกระบวนการขนส่งน้ำยางข้นจากประเทศไทยไปยังประเทศมาเลเซียโดยรถ Lorry-Tanker. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านการบริหารการจัดการ (NCAMP) ประจำปี พ.ศ.2559; ครั้งที่ 8; คณะวิทยาการจัดการ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2559.

[6] สุเพชร จิรขรจกุล. คู่มือเรียนรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 10.5 ปทุมธานี: ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2560

[7]Md. Shamsul Arifin. Location Allocation problem using GIS A case study base on school in Enschede Holland. The Netherlands: Twente University; 2011.

[8] Tom Kiptenai Kemboi and Edward Hunja Waithaka. GIS Location- Allocation Modle in Improving Accessibility to Health Care Facilities: A case study of Mt. Elgon Sub County. International Journal of science and research (USR). 2013; 6: 14.