



การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา



จรัลลักษณ์ สิงหาสาร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าจากน้ำตาดในประเทศไทย: กรณีศึกษา



จรัลภรณ์ สิงหาร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และ โซ่อุปทาน

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

FINDING SUITABLE PATHS TO DELIVERY MOLASSES CARGOES IN THAILAND: A
CASE STUDY



JIRALAK SINGHASARN

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

2021

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน
นิพนธ์ของ จิราลักษณ์ สิงหาสาร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....
(ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)

ประธาน

.....
(ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)

กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

กรรมการ

.....
(ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)

.....
คณบดีคณะโลจิสติกส์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉกร อินทร์พุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

.....
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

62920132: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: เส้นทางที่เหมาะสม, ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์, การตัดสินใจ
 จีราลักษณ์ สิงหาสาร : การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา. (FINDING SUITABLE PATHS TO DELIVERY MOLASSES CARGOES IN THAILAND: A CASE STUDY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ชมพูนุท อ่ำ ช่าง, Ph.D. ปี พ.ศ. 2564.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับเส้นทางตามระยะทางของการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทาง ในประเทศไทย เพื่อประกอบการตัดสินใจพิจารณาเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางที่มีระยะทางสั้นหรือเหมาะสมที่สุด

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำตาล จำนวน 58 แห่ง และโรงงานปลายทางผู้ใช้งานน้ำตาล 23 แห่งและคลังสาธารณะ 1 แห่ง และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาเส้นทางที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเส้นทางที่สั้นที่สุดตามเงื่อนไขไม่เกิน 400 กิโลเมตรจากโรงงานต้นทางถึงโรงงานปลายทาง โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยผลวิเคราะห์แสดงผลเรียงลำดับโรงงานปลายทางที่มีระยะทางใกล้ไปจนถึงไกลที่สุดของโรงงานต้นทางแต่ละแห่ง

จากการนำผลจัดลำดับมาเปรียบเทียบและปรับปรุงกับเส้นทางของบริษัท กรณีศึกษาที่ใช้ขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในปัจจุบัน พบว่าจากเดิมมีระยะทางรวม 4,377.03 กิโลเมตร และมีต้นทุนค่าขนส่งรวมทั้งหมดจำนวน 456,103.33 บาท เมื่อเปรียบเทียบและปรับปรุงการเลือกส่งมอบจากโรงงานต้นทางตามผลจัดลำดับ มีระยะทางรวมลดลงเหลือ 3,767.93 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.91 และต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลงเหลือ 424,005.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.04

62920132: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: SUITABLE PATHS, GIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS,
DECISION MAKING

JIRALAK SINGHASARN : FINDING SUITABLE PATHS TO DELIVERY
MOLASSES CARGOES IN THAILAND: A CASE STUDY. ADVISORY COMMITTEE:
CHOMPOONUT AMCHANG, Ph.D. 2021.

This research aims to sequence the origin factories for transporting molasses to the destination factories in Thailand. This research is considering about the certain distances of shortest and most suitable paths to make a decision of transportation.

This research collects 58 sugar factories and 23 molasses end-users, there are including of one public warehouse. The methodology applied the secondary data and used the minimize distance method to analyze the distance within 400 kilometers. The analysis used Geographic Information Systems to find the ranked of the origin factories where nearest to the destination factories.

The results show the suitable of the origin factories that need to deliver the molasses to destination factories under a condition. This research compares the result of routes by following ranked of the origin factories. Therefore, the total distance of transportation the molasses decreases from 4,377.03 kilometers to 3,767.93 kilometers, it is about 13.91 percent. Moreover, the total transportation cost reduces from 456,103.33 baht to 424,005.00 baht, it is about 7.04 percent.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตาคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำงานนิพนธ์ในครั้งนี้ส่งผลให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ซึ่งผู้ศึกษาจะได้นำไปใช้ต่อไปในอนาคต ขอขอบพระคุณบริษัทกรณีศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลของงานนิพนธ์แก่ผู้ศึกษา

และงานนิพนธ์นี้จะสำเร็จลงไม่ได้หากขาดพระคุณจากบิดา มารดา และครอบครัว ที่ได้ให้กำลังใจเสมอมา ความสำเร็จของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บุพการีทั้งสองท่านของผู้ศึกษา

จิราลักษณ์ สิงหาสาร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การขนส่ง (Transportation)	4
ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสม (Facility location problems)	6
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information systems)	7
การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis)	13
รูปแบบอัลกอริทึมของ การวิเคราะห์โครงข่าย	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย	19
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20

เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	20
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย	26
ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลโรงงานต้นทาง และโรงงานปลายทาง.....	26
วิเคราะห์ระยะทางตามเงื่อนไขนโยบายของบริษัท กรณีศึกษา	28
วิเคราะห์และปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา	30
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล.....	46
สรุปผลการวิจัย	46
อภิปรายผล.....	47
ข้อเสนอแนะ.....	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก ก.....	51
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก.....	52
ประวัติย่อของผู้วิจัย	99

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3-1 โรงงานน้ำตาล เขตภาคเหนือ.....	21
ตารางที่ 3-2 โรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออก.....	21
ตารางที่ 3-3 โรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	22
ตารางที่ 3-4 ผู้ผลิตสุราและแอลกอฮอล์.....	23
ตารางที่ 3-5 ผู้ผลิตเอทานอล.....	23
ตารางที่ 3-6 ผู้ผลิตผงชูรส.....	25
ตารางที่ 3-7 คลังสินค้าสาธารณะ.....	25
ตารางที่ 4-1 ตัวอย่างข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ.....	26
ตารางที่ 4-2 ตัวอย่างผลวิเคราะห์ระยะทางจากโรงงานต้นทาง-โรงงานปลายทาง.....	28
ตารางที่ 4-3 รายชื่อโรงงานต้นทาง และ โรงงานปลายทางของบริษัทการศึกษา.....	30
ตารางที่ 4-4 ข้อมูลจัดลำดับ โรงงานปลายทางตามเงื่อนไข ที่มีการซื้อขายกับบริษัทการศึกษา.....	31
ตารางที่ 4-5 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี.....	32
ตารางที่ 4-6 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน องค์การสุรา.....	33
ตารางที่ 4-7 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน เคเอสแอล กรีน อิน โนวชั่น.....	34
ตารางที่ 4-8 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์.....	35
ตารางที่ 4-9 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน อ่าวไทยคลังสินค้า.....	36
ตารางที่ 4-10 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ โรงงานปลายทาง ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี.....	37
ตารางที่ 4-11 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ โรงงานปลายทาง องค์การสุรา กรมสรรพสามิต.....	37
ตารางที่ 4-12 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ โรงงานปลายทาง เคเอสแอล กรีน อิน โนวชั่น.....	38
ตารางที่ 4-13 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ โรงงานปลายทาง ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์.....	40
ตารางที่ 4-14 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ โรงงานปลายทาง อ่าวไทยคลังสินค้า.....	41
ตารางที่ 4-15 ต้นทุนค่าขนส่งในช่วงเวลาเก็บข้อมูล (แบบเดิม).....	41
ตารางที่ 4-16 แสดงต้นทุนค่าขนส่งหลังปรับปรุง (แบบใหม่).....	43
ตารางที่ ก-1 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ.....	53
ตารางที่ ก-2 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง.....	53
ตารางที่ ก-3 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก.....	54
ตารางที่ ก-4 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	55

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลสถิติจุด-ลงจุด โรงงานปลายทาง56

ตารางที่ ก-6 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ - โรงงานปลายทาง.....57

ตารางที่ ก-7 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง - โรงงานปลายทาง67

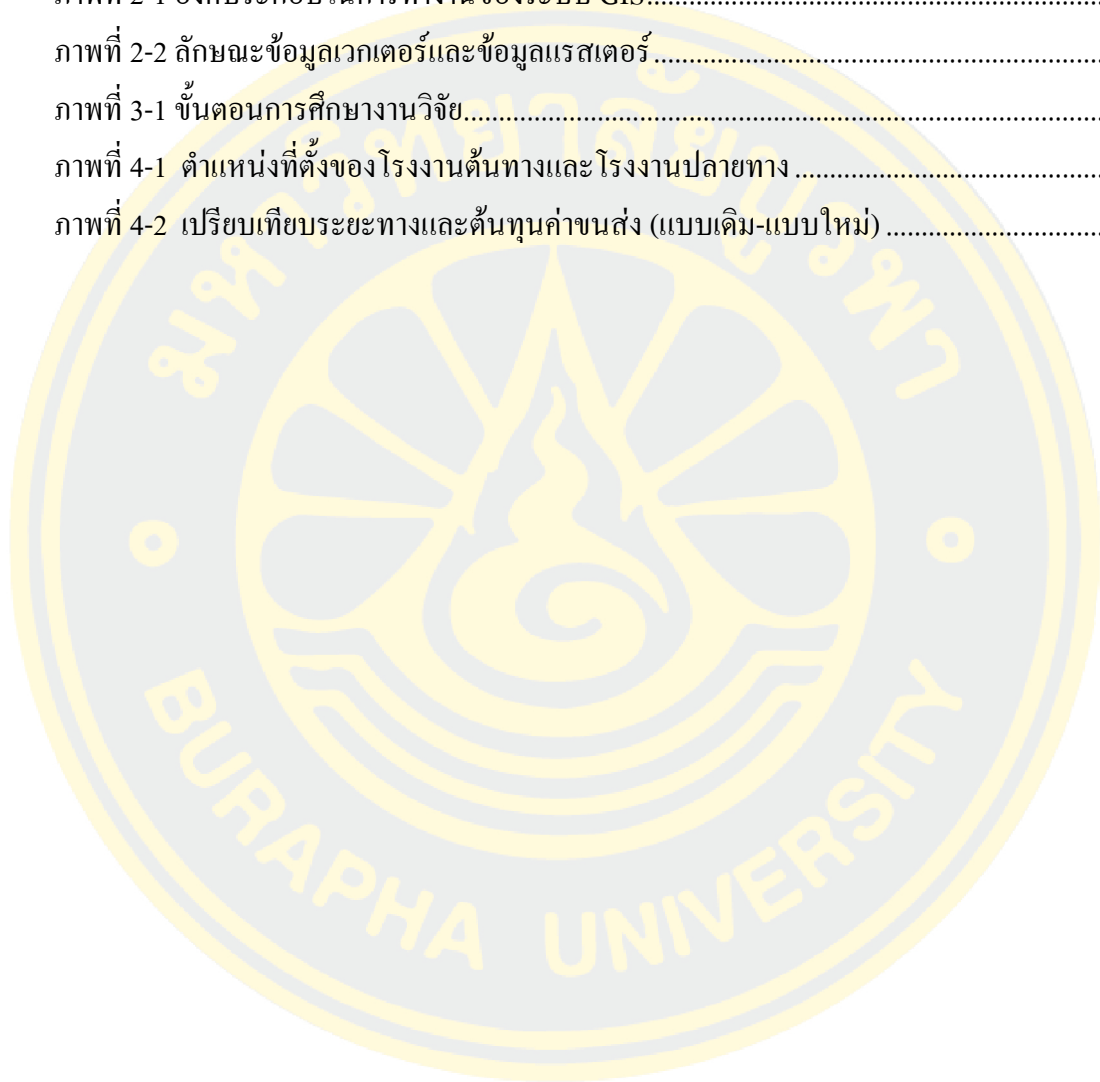
ตารางที่ ก-8 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ-โรงงานปลายทาง.....84

ตารางที่ ก-9 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก-โรงงานปลายทาง
.....88



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบในการทำงานของระบบ GIS.....	8
ภาพที่ 2-2 ลักษณะข้อมูลเวกเตอร์และข้อมูลแรสเตอร์.....	10
ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย.....	19
ภาพที่ 4-1 ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง.....	27
ภาพที่ 4-2 เปรียบเทียบระยะทางและต้นทุนค่าขนส่ง (แบบเดิม-แบบใหม่).....	44



บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพการแข่งขันของธุรกิจในปัจจุบัน ต้องสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจทั้งด้านสินค้า และการให้บริการ โดยต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้า แต่ยังคงสามารถเพิ่มส่วนแบ่ง การตลาดและเพิ่มกำไรให้กับบริษัทได้ การจัดการการขนส่งเป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์ ซึ่งมีบทบาท สำคัญเพราะจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ของการดำเนินงานในธุรกิจ และค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการคิดต้นทุน เพื่อกำหนดราคาสินค้า ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ ธุรกิจประเภทซื้อมาขายไป โดยเฉพาะ ในกรณีที่ต้องส่งมอบสินค้า ณ สถานที่รับมอบของลูกค้า ค่าใช้จ่ายในการส่งมอบดังกล่าวจะต้องนำไปคิดรวมกับค่าสินค้า ดังนั้นหากมีการจัดการการขนส่ง อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถส่งสินค้าที่ถูกต้องตามคำสั่งซื้อ ส่งสินค้าภายในระยะเวลาที่กำหนด และการส่งสินค้าไปยังปลายทางอย่างปลอดภัย รวมถึงการจัดเส้นทางขนส่งที่เหมาะสม จะเป็น ปัจจัยที่สำคัญในการช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการของธุรกิจได้

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2560) รายงานว่าประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 32.66% ของพื้นที่ และมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ 10,713,345 ไร่ โดยพื้นที่ปลูกอ้อยในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออก ตามลำดับ จึงมี กลุ่มโรงงานผู้ผลิตน้ำตาล จัดตั้งโรงงานอยู่ใกล้กับแหล่งพื้นที่การเกษตรที่สามารถปลูกอ้อยได้ ซึ่ง อ้อยเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำตาลและกากน้ำตาล หากโรงงานสามารถเข้าถึงวัตถุดิบหลัก ได้มากเท่าไรจะช่วยลดต้นทุนค่าขนส่งในการนำวัตถุดิบเข้าโรงงานได้มากเท่านั้น แต่กลุ่มโรงงาน ลูกค้าผู้ใช้น้ำตาลและกากน้ำตาลจะกระจายอยู่หลายแห่งทั่วประเทศไทย ดังนั้นการวางแผนเส้นทาง การขนส่งทั้งน้ำตาลและกากน้ำตาลให้รอบคอบและมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญในการสร้าง ความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมาก

การวิจัยนี้ ศึกษาการขนส่งกากน้ำตาล ซึ่งกากน้ำตาลเป็นผลผลิตหลังจากการผลิตน้ำตาล มีลักษณะเป็นของเหลว มีสีดำ มีความหนืด และมีความเข้มข้นสูง ประกอบไปด้วยแร่ธาตุและ สารอาหารต่าง ๆ หลายชนิด นอกจากใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและ เครื่องดื่มต่าง ๆ เช่น สุราและแอลกอฮอล์ อาหารสัตว์ ผงชูรส ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตเอทานอล เพื่อใช้เป็นพลังงานทางเลือก จึงส่งผลให้ปริมาณความต้องการกากน้ำตาลใน ประเทศเพิ่มมากขึ้น รถขนส่งที่ใช้สำหรับบรรทุกกากน้ำตาลเป็นรถแท้งค์ ลักษณะคล้ายรถบรรทุก น้ำมัน แต่การบรรทุกกากน้ำตาลจะต้องเป็นรถสำหรับการบรรทุกกากน้ำตาลเท่านั้น ไม่สามารถ บรรทุกพร้อมกับสินค้าอื่น ๆ ได้ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง หรือน้ำมันประกอบอาหาร เป็นต้น เนื่องจากจะ

ทำให้กากน้ำตาลมีการเจือปนทั้งสี กลิ่น หรือทำให้กากน้ำตาลมีคุณภาพต่ำได้ โดยปริมาณผลิตกากน้ำตาลจะขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตน้ำตาล ซึ่งในแต่ละปีการผลิตจะมีปริมาณกากน้ำตาลไม่เท่ากัน จึงส่งผลให้ปริมาณและราคาการซื้อขายกากน้ำตาลในแต่ละปีแตกต่างกัน การจัดเก็บกากน้ำตาลของโรงงานจะเก็บในแท้งค์ขนาดใหญ่ หากในปีการผลิตที่มีปริมาณกากน้ำตาลมากเกินไป ความจุของแท้งค์ ส่วนใหญ่มักจะเกินความจุในช่วงฤดูหีบอ้อย (ประมาณช่วงเดือนพฤศจิกายน - เมษายน) โรงงานผลิตจะต้องเร่งระบายกากน้ำตาลออกจากแท้งค์ จึงมักจะระงับช่วงรับมอบของสัญญาซื้อขายในช่วงฤดูหีบอ้อย ซึ่งแบ่งออกถึงลักษณะการรับมอบน้ำตาลเป็น 2 ประเภท คือ ลูกค้าสามารถนำรถเข้ามารับกากน้ำตาลเอง ณ โรงงานผู้ผลิต และรับมอบ ณ โรงงานปลายทาง

ปัจจุบันธุรกิจค้าขายกากน้ำตาล นอกจากโรงงานผู้ผลิตจะเป็นผู้ขายโดยตรงแล้ว ยังมีการซื้อขายผ่านตัวกลางหรือผู้ประกอบการธุรกิจด้านซื้อมาขายไป ที่ต้องการกำไรส่วนต่างจากราคากากน้ำตาลหรือค่าขนส่งในกรณีต้องส่งมอบให้ลูกค้าที่โรงงานปลายทาง ดังนั้นหากสามารถบริหารจัดการเส้นทางการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้ทราบระยะทางและสามารถประเมินราคาขนส่ง สำหรับนำไปคิดเป็นต้นทุนของสินค้ากากน้ำตาลได้ ทำให้ผู้ขายสามารถตัดสินใจและคำนวณราคาซื้อขายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและเพิ่มกำไรจากการขายสินค้ากากน้ำตาลได้ งานวิจัยนี้จึงนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS) เข้ามาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเส้นทางและช่วยตัดสินใจในการเลือกขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางในประเทศไทย เพื่อให้มีระยะทางสั้นหรือเหมาะสมที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจัดลำดับเส้นทางตามระยะทางของการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทาง ในประเทศไทย
2. เปรียบเทียบและปรับปรุงเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลของบริษัท กรณีศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาข้อมูลที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำตาลในฤดูกาลผลิต 2562/2563 จำนวน 58 แห่ง และโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลแบ่งเป็น ผู้ผลิตสุราและแอลกอฮอล์ จำนวน 3 แห่ง ผู้ผลิตเอทานอล จำนวน 16 แห่ง ผู้ผลิตผงชูรส จำนวน 4 แห่ง และคลังสาธารณะ จำนวน 1 แห่ง ผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาเรื่อง การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. สามารถนำผลที่ได้มาใช้วางแผนเป็นแนวทางการปรับปรุงเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางในประเทศไทย
2. สามารถนำผลไปใช้วางแผนขายสินค้ากากน้ำตาลของบริษัทได้
3. สามารถนำไปเป็นแนวทางให้บริษัทอื่น ๆ นำไปประยุกต์ใช้ได้

นิยามศัพท์เฉพาะ

กากน้ำตาล หรือ โมลาส หมายถึง ผลผลิตพลอยได้ที่เกิดจากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล มีลักษณะเป็นของเหลว มีสีดำ มีความหนืด และมีเข้มน้ำสูง

โรงงานต้นทาง หมายถึง โรงงานที่มีกากน้ำตาลหรือผลผลิตพลอยได้ที่เกิดจากการผลิตน้ำตาล และต้องการขายกากน้ำตาล

โรงงานปลายทาง หมายถึง โรงงานที่ต้องการซื้อกากน้ำตาล เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการรวบรวมการจัดเก็บบันทึก การเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมและแสดงผลของมูลเชิงภูมิศาสตร์ที่มีตำแหน่งอ้างอิง

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาดังนี้

1. การขนส่ง (Transportation)
2. ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสม (Facility location problems)
3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information systems)
4. การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis)
5. รูปแบบอัลกอริทึมของ การวิเคราะห์โครงข่าย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การขนส่ง (Transportation)

1. บทบาทในโซ่อุปทาน

การขนส่งจะเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างขั้นตอนหนึ่งไปอีกขั้นตอนหนึ่งในโซ่อุปทาน การขนส่งถือเป็นตัวขับเคลื่อนหนึ่งที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยการขนส่งจะมีผลกระทบทั้งในแง่ของการตอบสนองและการเพิ่มประสิทธิภาพ การขนส่งที่รวดเร็วขึ้นหรือจำนวนการบรรทุกที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับรูปแบบ (Mode) ของการขนส่งจะเป็นตัวทำให้การตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้นแต่ประสิทธิภาพอาจลดลง ชนิดของการขนส่งจะส่งผลกระทบต่อสินค้าคงเหลือ ราคาและสถานที่ตั้งในโซ่อุปทาน เช่น บริษัทผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต้องเลือกการขนส่งทางอากาศ เนื่องจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีวงจรชีวิตสั้น (Short Life Cycle) ปัจจุบันลูกค้ามีกำลังซื้อและชอบเทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังนั้นบริษัทต้องเร่งผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการนวัตกรรมใหม่ ๆ เสมอ บริษัทไม่นำเข้าชิ้นส่วนทางเรือ ทั้งที่ค่าขนส่งถูกกว่าหลายเท่าตัว แต่ไม่สามารถผลิตให้ตอบสนองความต้องการที่ทันเวลาให้กับลูกค้าได้ กรณีนี้บริษัทต้องวางแผนกับชิ้นส่วนที่มีการนำเข้าเพราะค่าขนส่งทางอากาศมีราคาแพง ถ้านำเข้าชิ้นส่วนเข้ามาน้อยไม่เพียงพอจะทำให้เสียโอกาสทางการขายและทำให้ต้นทุนสูง แต่หากความต้องการน้อย สินค้าคงเหลือจะมาก ก็มีผลทำให้ต้นทุนสูงเช่นเดียวกัน (วันชัย รัตนวงษ์, 2554)

2. บทบาททางด้านกลยุทธ์เพื่อการแข่งขัน

บทบาทการขนส่งทางด้านกลยุทธ์การแข่งขันของบริษัทถือเป็นจุดสำคัญ เพื่อให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ บริษัทต้องตอบสนองความต้องการให้กับลูกค้าให้อยู่ในระดับสูงซึ่งเป็นไปตามกลยุทธ์ที่วางไว้ แต่ถ้าลูกค้ายินดีที่จะจ่ายเงินเพิ่ม เพื่อได้รับการตอบสนองที่รวดเร็วบริษัทก็สามารถเลือกการขนส่งที่รวดเร็ว เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าทันที ในทางกลับกันถ้ากลยุทธ์การแข่งขันของบริษัทเน้นที่ราคา บริษัทก็ต้องเลือกโหมดของการขนส่งที่มีความเหมาะสมทางด้านราคากับลูกค้าเพื่อไม่ทำให้ต้นทุนสูง ดังนั้นบริษัทที่มีการวางแผนทางกลยุทธ์อาจใช้ทั้งสินค้าคงเหลือและการขนส่งเข้ามาช่วยเพิ่มทั้ง 2 ด้าน เพื่อให้เกิดการตอบสนองและประสิทธิผลที่ดีที่บริษัทจะได้รับ การตัดสินใจที่เหมาะสมสำหรับบริษัทคือการทำให้เกิดสมดุลย์ทั้งสินค้าคงเหลือและการขนส่งจะเป็นตัวผลักดันให้บรรลุกลยุทธ์เพื่อการแข่งขัน (วันชัย รัตนวงษ์, 2554)

3. องค์ประกอบของการตัดสินใจในการเลือกการขนส่ง มีดังนี้

3.1 รูปแบบการขนส่ง (Mode of transportation) จัดเป็นรูปแบบที่ซึ่งสินค้าจะถูกเคลื่อนย้ายจากสถานที่หนึ่งไปอีกสถานที่หนึ่งในเครือข่ายของโซ่อุปทาน สามารถเลือกรูปแบบการขนส่งได้ 6 รูปแบบ ดังนี้

3.1.1 การขนส่งทางอากาศ (Air) เป็นการขนส่งที่รวดเร็วแต่มีราคาแพง

3.1.2 การขนส่งทางรถบรรทุก (Truck) ส่วนใหญ่เป็นการขนส่งภายในประเทศที่มีการใช้มากที่สุดถึงร้อยละ 85 เป็นการขนส่งที่รวดเร็ว ราคาไม่แพงมากจนเกินไปลูกค้านิยมใช้เพราะสามารถส่งตรงถึงลูกค้าได้เลย (Door to door)

3.1.3 การขนส่งทางรถไฟ (Rail) ในประเทศไทยการขนส่งประเภทนี้ถือเป็นจุดอ่อน ขาดการจัดการที่ดี ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา มีราคาถูกมากกว่าการขนส่งด้วยรถบรรทุก เหมาะกับการขนส่งเป็นจำนวนมาก

3.1.4 การขนส่งทางเรือ (Ship) เป็นโหมดการขนส่งที่ช้าที่สุดแต่ประหยัดที่สุด ในการนำเข้าและส่งออกสินค้าการขนส่งทางเรือจะเป็นที่นิยมมากที่สุด โดยมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 ของการขนส่งทั้งหมด

3.1.5 ขนส่งทางท่อ (Pipeline) ส่วนใหญ่ใช้กับการขนส่งสินค้าจำพวกน้ำมันและก๊าซ

3.1.6 การขนส่งทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic transportation) เป็นรูปการขนส่งสินค้าแนวใหม่ เช่น เพลง ซีดี ดีวีดี เป็นต้น

โหมดการขนส่งแต่ละโหมดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบกับความเร็ว ขนาดของการส่งสินค้า ราคาของการส่งและความยืดหยุ่น ซึ่งแต่ละบริษัทมีสิทธิ์ที่จะเลือกโหมดใด ๆ ก็ได้เพื่อตอบสนองกลยุทธ์ของบริษัท (วันชัย รัตนวงษ์, 2554)

การเลือกเส้นทางและเครือข่าย (Route and network selection) การตัดสินใจหลักอีกประเด็นที่สำคัญคือการเลือกเส้นทางและโครงข่ายของบริษัท บริษัทต้องคำนึงว่าเส้นทางใดที่เป็นเส้นทางที่ประหยัดและปลอดภัยในสินค้า มิฉะนั้นจะทำให้เกิดความเสียหายและเป็นต้นทุนเพิ่มขึ้น สินค้าที่ถูกจัดส่งควรจัดส่งพร้อม ๆ กัน บนเส้นทางเดียวกันเพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด ในกรณีที่ลูกค้าอยู่นอกเหนือเส้นทางที่ได้มีการวางแผนไว้ในโครงข่ายแต่สั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนมาก บริษัทอาจจะจัดส่งให้เต็มคันและควรมีการกำหนดการสั่งซื้อให้ชัดเจนเพื่อไม่กระทบกับต้นทุนในโซ่อุปทาน (วันชัย รัตนวงษ์, 2554)

ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสม (Facility location problems)

สนธิกิจ ลิมปนาวานิช และ เสกสรร สุธรรมานนท์ (2562) อธิบายว่า ปัญหา FLP เป็น การเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม โดยพิจารณา ณ เวลาหนึ่งที่ตั้งตัดสินใจ และพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของลูกค้า ความต้องการของลูกค้า ต้นทุนการขนส่ง ซึ่งเป็นค่าที่ทราบค่าแน่นอนและมีค่าคงที่ โดย Minisum facility location problem เป็นปัญหาการเลือกสถานที่ให้บริการ จำนวน P แห่ง ให้สามารถบริการลูกค้าได้ครอบคลุมทั้งหมด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดต้นทุน ลดระยะทาง ลดระยะเวลาและให้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

$$\text{Minimize } \sum_i \sum_j w_i d_{ij} Y_{ij} \quad \text{สมการที่ 1}$$

$$\text{Subject to } \sum_j x_j = P \quad \text{สมการที่ 2}$$

$$\sum_j Y_{ij} = 1 \quad ; \forall_i \quad \text{สมการที่ 3}$$

$$\sum_i w_i Y_{ij} \leq s_j X_j \quad ; \forall_j \quad \text{สมการที่ 4}$$

$$X_j \in \{0,1\} \quad ; \forall_i \quad \text{สมการที่ 5}$$

$$Y_{ij} \in \{0,1\} \quad ; \forall_i \forall_j \quad \text{สมการที่ 6}$$

โดยมีข้อมูลนำเข้า คือ

w_i คือ ปริมาณสินค้าหรือบริการของลูกค้าที่ตำแหน่ง i

d_{ij} คือ เป็นระยะทางระหว่างลูกค้าที่อยู่ตำแหน่ง i
กับสถานให้บริการที่อยู่ตำแหน่งที่ j

s_j คือ เป็นขีดความสามารถในการให้บริการของสถานที่ให้บริการที่อยู่ตำแหน่งที่ j และมีตัวแปรตัดสินใจ ดังนี้

$X_j \begin{cases} 1 & \text{ถ้าเลือกที่ตั้งสถานที่ให้บริการที่ตำแหน่ง } j \\ 0 & \text{ถ้าไม่ใช่} \end{cases}$

$Y_{ij} \begin{cases} 1 & \text{ถ้าลูกค้าตำแหน่ง } i \text{ ได้รับความบริการจากแหล่งให้บริการ} \\ 0 & \text{ถ้าไม่ใช่สถานที่ให้บริการที่ตำแหน่ง } j \end{cases}$

สมการเป้าหมาย สมการที่ 1 เป็นการหาค่าระยะทางรวมระหว่างลูกค้าและสถานที่ให้บริการ สมการข้อจำกัด สมการที่ 2 เป็นข้อจำกัดในการเลือกจำนวนตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งให้บริการให้เท่ากับจำนวนแหล่งให้บริการที่กำหนด (P แห่ง) สมการข้อจำกัด สมการที่ 3 ลูกค้าจะได้รับการให้บริการจากแหล่งให้บริการ สมการข้อจำกัด สมการที่ 4 แสดงว่าลูกค้าที่ตำแหน่ง i จะได้รับการบริการจากสถานที่ให้บริการที่ตำแหน่ง j ได้ก็ต่อเมื่อตำแหน่งที่ j มีสถานที่ให้บริการตั้งอยู่ และสถานที่ให้บริการจะให้บริการได้ตามขีดความสามารถที่มีอยู่ และสมการที่ 5-6 แสดงข้อจำกัดเชิงตัวเลขของตัวแปรในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งและการจัดสรรบริการจากการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์(ปรูพห์ มะยะเฉีชว, 2557)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information systems)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information systems) หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการรวบรวม การจัดเก็บบันทึก การเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม และการแสดงผลข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์อ้างอิง เป็นระบบ โปรแกรมที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลรูปทรงสี่เหลี่ยมของวัตถุทุกอย่างบนพื้นผิวโลก (Spatial) เกี่ยวกับระบบแผนที่ รูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ต่าง ๆ ของลักษณะภูมิประเทศทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้าง

ขึ้น สามารถแปลความออกมาเป็นรหัสอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเรียกออกมาใช้งาน แก้ไข และวิเคราะห์ ข้อมูลได้ (สุเพชร จิรจรรกุล, 2552)



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบในการทำงานของระบบ GIS

ที่มา : <http://wipamsu.blogspot.com/2011/06/gis.html>

1. องค์ประกอบในการทำงานของระบบ GIS

1.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) หมายถึง คอมพิวเตอร์และเครื่องต่อพ่วงอื่น ๆ ทั้งเครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์ กล้องถ่ายรูป ที่มีหน้าที่ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

1.2 โปรแกรม (Software) คือ กลุ่มโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้งบนระบบฮาร์ดแวร์ เพื่อให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถทำงานได้ตามที่ได้รับการออกแบบไว้ โดยมีโปรแกรมหลัก คือ โปรแกรม WINDOW, UNIX โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น โปรแกรม ARC/INFO โปรแกรม PAMAP โปรแกรม INTERGRAPH, AutoCAD MAP, MAPINFO และเครื่องมือที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล จัดการระบบฐานข้อมูล เรียกค้น วิเคราะห์ และจำลองภาพ

1.3 ขั้นตอนการทำงาน (Methods) คือ วิธีการที่ผู้ใช้งานเอาระบบ GIS ไปใช้งาน โดยแต่ละระบบย่อมมีความแตกต่างกัน ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสม สำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ ความสำเร็จของการใช้ระบบจะขึ้นอยู่กับแผนงานออกแบบ และการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้งานเป็นไปตามขั้นตอน และมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของชนิดงานนั่นเอง

1.4 บุคลากร (People) คือ บุคคลที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ และทางด้านภูมิศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ และออกแบบแผนที่ และแผนภูมิที่เป็นผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ เพื่อแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานว่าด้วยวิชาการออกแบบแผนที่ (Cartography) ทั้งนี้บุคลากรที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS

1.5 ข้อมูล (Data) แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 รูปถ่ายทางอากาศ (Aerial photographs) หรือ ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite imagery) และข้อมูลเชิงบรรยาย ที่จะช่วยขยายความด้านรายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ ตัวอย่างของข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ ชื่อของหมู่บ้าน จำนวนครัวเรือน จำนวนประชากรชาย-หญิง เป็นต้น

สุเพชร จิระจรกุล (2552) อธิบายว่า GIS มาจากคำว่า Geographic information system (ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์) ซึ่งเป็นการรวมของคำ 3 คำ ได้แก่

Geographic หมายถึง ภูมิศาสตร์หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโลก

Information หมายถึง ข้อมูล

System หมายถึง ระบบ

จึงกล่าวได้ว่า GIS เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแผนที่, ข้อมูล และระบบคอมพิวเตอร์ และเป็นเครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ดังนี้

นำเข้า คือ นำเข้าและแปลข้อมูลในฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้งานได้

จัดการ คือ กระบวนการในการจัดเก็บ เปลี่ยนแปลงและแก้ไข

วิเคราะห์ คือ กระบวนการที่ปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศ ต้องวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ

แสดงผล คือ นำเสนอผลต่อผู้ใช้ในรูปแบบของแผนที่ ตาราง คำบรรยาย ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

2. ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

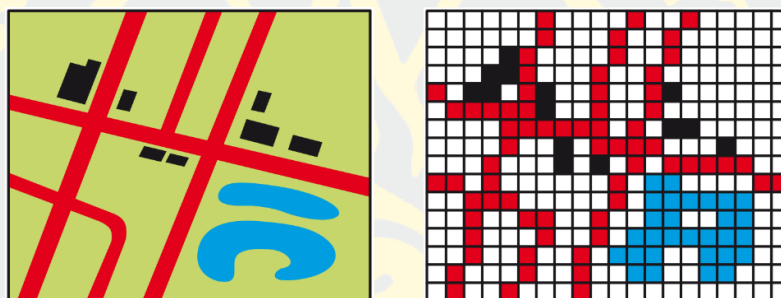
ประเภทของข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่เป็นตัวแทนวัตถุ ปรากฏการณ์ และสถานการณ์บนพื้นผิวโลก โดยกำหนดตัวแทนเป็นจุด เส้น หรือพื้นที่ สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced) ทางภาคพื้นดิน จำแนกโดยลักษณะของการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งเป็น 2 ประเภท

รูปแบบแรสเตอร์ (Raster or grid representation) คือ จุดของเซลล์ ที่อยู่ในแต่ละช่วงสี่เหลี่ยม (Grid) โครงสร้างของแรสเตอร์ ประกอบด้วยชุดของช่องกริด (Grid cell) หรือ Pixel หรือ

Picture element cell ข้อมูลแบบแรสเตอร์ เป็นข้อมูลที่อยู่บนพิกัดรูปตารางแฉอนและแถวตั้ง แต่ละช่อง (Cell) อ้างอิงโดยแถวและสดมภ์ ภายใน ช่องกริด จะมีข้อมูลตัวเลขซึ่งเป็นตัวแทนสำหรับค่าในช่องนั้น

รูปแบบเวกเตอร์ (Vector representation) ตัวแทนของเวกเตอร์นี้อาจแสดงด้วย จุด เส้น หรือ พื้นที่ซึ่งถูกกำหนดโดยจุดพิกัด ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยจุดพิกัดแนวราบ (X, Y) และ/ หรือ แนวตั้ง (Z) หรือ Cartesian coordinate system ถ้าข้อมูลมีการเก็บค่าพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าก็เป็นเส้น ส่วนพื้นที่จะต้องมีมากกว่า 4 จุดขึ้นไปและจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้ายจะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ข้อมูลเวกเตอร์ ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ลำคลอง ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น



ลักษณะข้อมูลเวกเตอร์ (ซ้าย) และข้อมูลแรสเตอร์ (ขวา)

ภาพที่ 2-2 ลักษณะข้อมูลเวกเตอร์และข้อมูลแรสเตอร์

ที่มา http://www.trueplookpanya.com/data/product/uploads/other4/SO_M3_9_10.png

ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบจุด (Point)

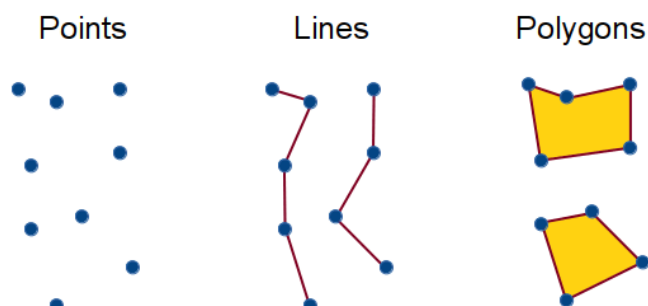
ได้แก่ ที่ตั้งหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จุดตัดของถนน เป็นต้น

2. รูปแบบเส้น (Line)

ได้แก่ ถนน ลำคลอง แม่น้ำ เป็นต้น

3. รูปแบบพื้นที่ หรือรูปปิดหลายเหลี่ยม (Area or polygons)

ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพืช พื้นที่ป่า ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตจังหวัด เป็นต้น



ภาพที่ 2-3 ภาพจุด เส้น และพื้นที่

ที่มา <https://ui.josiahparry.com/spatial-analysis.html>

2.2 ข้อมูลตารางอธิบาย (Non-spatial data หรือ Attribute data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่นั้น ๆ และแสดงออกมาเป็นข้อมูลตาราง อาจจะเป็นข้อมูลระดับคุณภาพ (Qualitative data) เช่น ชื่อ คำอธิบาย รหัส ไม่แสดงความหมายทางปริมาณและวิเคราะห์ทางสถิติไม่ได้ หรือข้อมูลระดับปริมาณ (Quantitative data) แสดงโดยใช้ตัวเลข สามารถคำนวณในทางสถิติพื้นฐานจนถึงขั้นประยุกต์ได้ ข้อมูลตารางอธิบาย (Attributes) ได้แก่ ข้อมูลการถือครองที่ดิน ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน และข้อมูลเกี่ยวกับสถานะเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น ซึ่งจัดเก็บในรูปแบบตารางข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลภูมิสารสนเทศ สุเพชจร จิรขจรกุล (2552)

3. ระบบพิกัดในแผนที่

อานันต์ คำภีระ (ม.ป.ป.) อธิบายว่า เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือ บอกตำแหน่งพื้น โลกจากแผนที่มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจากตัดกันของเส้นตรงสองชุดที่ถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก-ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่าง ๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตก ตามตำแหน่งของตำบลที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยวัดระยะใช้วัด

ระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ 1) ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate) 2) ระบบพิกัดกริด (Grid coordinate)

ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate systems)

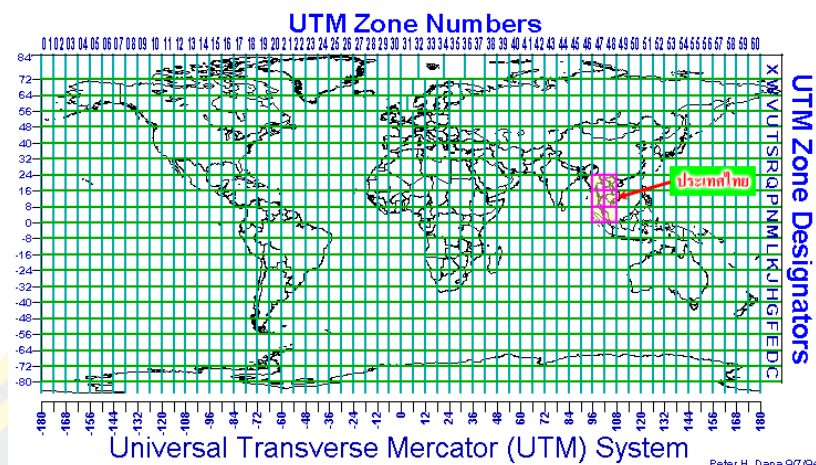
เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้น

ศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of latitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นระนาบศูนย์สูตร ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นระนาบศูนย์สูตร โดยวัดค่าของมุมออกไปทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่าง ๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา แล้ว จะกำกับด้วยตัวอักษรบอกทิศทางเหนือหรือใต้เสมอ เช่น ละติจูดที่ 30 องศา 20 ลิปดา 15 ฟิลิปดาเหนือ

ศูนย์กำเนิดของลองจิจูด (Origin of longitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ เมืองกรีนวิช (Greenwich) ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นเมริเดียนแรก (Prime meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก ค่าระยะเชิงมุมของลองจิจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตก และตะวันออกของเส้นเมริเดียนแรกวัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่มีเส้นเมริเดียนแรกเป็นฐานกำเนิดมุม ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเดียนตรงข้ามกับเส้นเมริเดียนแรกซึ่งมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา การใช้ค่าอ้างอิงบอกตำแหน่งใช้เรียกกำหนดเช่นเดียวกับละติจูด แต่ต่างกันที่ต้องบอกเป็นซีกโลกตะวันตก หรือซีกโลกตะวันออกแทน เช่น ลองจิจูดที่ 90 องศา 20 ลิปดา 45 ฟิลิปดาตะวันตก

ระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transvers Mercator co-ordinate System)

ระบบตารางกริดใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตาราง และมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transvers Mercator Projection ของ Gauss Krugger มาใช้ดัดแปลงการถ่ายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงกระบอก Mercator projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงกระบอกจะทับกับแนวเส้นนิเควเตอร์ และตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก)



ภาพที่ 2-4 ระบบพิกัดกริด

ที่มา <http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm>

4. การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในด้านต่าง ๆ

ด้านเศรษฐกิจ ช่วยเหลือและพัฒนาเศรษฐกิจ เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรในการผลิต การวิเคราะห์ความพร้อมของวัตถุดิบและแรงงาน

ด้านคมนาคมขนส่ง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ เช่น การวางแผนเส้นทางเดินรถประจำทาง การวางแผนโครงสร้างคมนาคม

ด้านสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น วางแผนการสร้างถนน การเดินสายไฟ

ด้านการสาธารณสุข เช่น การระบุตำแหน่งของผู้ป่วยในพื้นที่ต่าง ๆ

ด้านบริการชุมชน

ด้านการบังคับใช้กฎหมายและการป้องกันอาชญากรรม

ด้านการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น สุเพชชร จิรขจรกุล (2552)

การวิเคราะห์เครือข่าย (Network analysis)

อนุสร พุ่มพวง (2561) อธิบายว่า Network analysis คือ หลักการพื้นฐานในการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมเพื่อนำทางไปยังเป้าหมาย เป็นแนวคิดวิธีการที่มีการศึกษาและใช้งานกันมานาน ซึ่งในอดีตอาจจะมีการเรียนการสอนในศาสตร์ด้านวิศวกรรมขนส่ง และภูมิศาสตร์ขนส่ง ซึ่งพบว่าแนวคิดนี้ถูกพัฒนาเป็นหนึ่งในระบบย่อยของเทคโนโลยี GIS เรียกว่า Network Analysis โดยบางโปรแกรมอาจจะเป็น Module ย่อยใน GIS Commercial Software (ปัจจุบันอาจจะประยุกต์มาเรียกว่า Logistics เพื่อเน้นการขนส่งและกระจายสินค้าหรือบริการไปสู่ผู้บริโภค)

ระบบ Network analysis มีเป้าหมายหลักเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในขบวนการเคลื่อนที่ของสิ่งที่มีการเคลื่อนย้ายผ่านเส้นทางที่ต่อเชื่อมเป็นเครือข่ายไม่ว่าจะเป็น ถนน ท่อ หรือสายเคเบิลตาม เช่น การจราจรและการขนส่ง การกระจายสินค้าและบริการ การวางแผนควบคุมการเคลื่อนที่ของน้ำทั้งในพื้นที่ลุ่มน้ำและในเมือง การประยุกต์ใช้ในกิจการด้านการ ไฟฟ้า ประปา น้ำมันและแก๊ส ฯลฯ จากแนวคิดและวิธีการของ Network analysis มี Functions หลักที่ใช้กันคือ การวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด เส้นทางที่ใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด เส้นทางที่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด หรืออื่น ๆ

ในการวิเคราะห์ด้วย Network analysis ส่วนของการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งจะมีชั้นข้อมูลพื้นฐาน

Network layer ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลถนนและชั้นข้อมูลข้อกำหนดการเดิน

Features ประกอบด้วย เส้นทาง (Street) และจุดต่อเชื่อม (Junction)

ซึ่งผู้ใช้ระบบจะต้องนำเข้าข้อมูลคุณสมบัติ ข้อบังคับการเดินทาง และข้อกำหนดการเดินในเส้นทางแต่ละเส้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลก่อนการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ เช่น ข้อมูลชื่อถนน ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง ข้อจำกัดของเส้นทางทั้งการเดินรถทางเดียว (One way) หรือไปกลับ (Two way) ประเภทของเส้นทาง (ทางลาดยาง ทางลูกรัง) ระดับชั้นของเส้นทาง (ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงชนบท ถนนสายหลัก สายรอง) กำหนดให้เดินได้ปกติ กำหนดการห้ามเดิน กำหนดการเดินกลับ เป็นต้น

รูปแบบอัลกอริทึมของ การวิเคราะห์โครงข่าย

การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดนิยมใช้อัลกอริทึมพื้นฐานเดียวกัน คือ อัลกอริทึมของไดคัสตรา (Dijkstra's algorithm) โดยนำไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ตรงกับความต้องการมากที่สุด หรือ ใ้ค่าถ่วงน้ำหนักที่ครบถ้วนและเหมาะสมจึงจะทำให้การคำนวณมีประสิทธิภาพมากขึ้น (อเสข ันธวิชัย, 2558)

อัลกอริทึมของไดคัสตรา (DIJKSTRA'S ALGORITHM)

หลักการคิดพื้นฐานด้วยขั้นตอนวิธี (Algorithm) ของ Dijkstra (1959) คือ ใช้จุด ต่อ (Nodes) และเส้น (Arcs) แทนถนนที่เชื่อมต่อกัน กำหนดระยะทางระหว่างจุดเป็นตัวเลขลงไป กราฟ เรียกกราฟดังกล่าวว่า กราฟที่กำหนดน้ำหนัก (Weighted graph) มีค่าเป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นลบ (พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิรขจรกุล, 2557)

จากสูตร โครงข่าย $G = (V, E)$

เมื่อ $V(G)$ คือ เซตของจุดต่อ (Nodes) ในกราฟ G

เมื่อ $E(G)$ คือ เซตของเส้น (Arcs) ในกราฟ G
 และ d_{uv} ใช้แทนความยาวของเส้น $(u, v) \in E$
 ขั้นตอนวิธีของ Dijkstra จะใช้กับกราฟไม่ขาดตอนที่ระบุทิศทาง โดยที่น้ำหนักของทุก
 เส้นจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0 คือ $w(u,v) > 0$ ทุก ๆ $(u, v) \in E(G)$ ดังนั้นกำหนดให้

S เป็นเซตของจุดยอด โดยมีค่าเริ่มต้นเป็นเซตว่าง

d_v เป็นค่าของระยะทางจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดยอด V

Q เป็นเซตของจุดยอด (Vertex) ที่ยังไม่เข้าวนซ้ำ (Loop) โดยมีค่าเริ่มต้นเป็น $V(G)$

การเลือกจุด u ที่จะเข้าวนซ้ำ จะเลือกจากจุดที่อยู่ใน Q ซึ่งมีค่า d_u ต่ำที่สุด เมื่อเลือกแล้ว
 จะลบจุดนี้ออกจาก Q และนำไปใส่ใน S แทน

ตรวจสอบทุกจุด v ที่มีเส้น u ไปถึงจุด v ว่า ถ้า $d_v > d_u + w(u, v)$ แล้วจะต้อง
 เปลี่ยน $d_v = d_u + w(u, v)$ และแก้ตัวชี้ว่าจุดยอด V ต้องมาจากจุด u

วนซ้ำจนกระทั่ง Q เป็นเซตว่าง จะได้เส้นทางที่สั้นที่สุด ตามต้องการ (วณิชกมล คงยัง
 และ เสกสรร สุธรรมานนท์, 2555)

หรือสามารถอธิบายขั้นตอนของ Dijkstra's algorithm (Suwannawong, 2019) ได้ดังนี้
 กำหนดให้ทุกจุดมีค่าระยะทางตามเส้นเชื่อม โดยให้จุดเริ่มต้นมีค่าเป็นศูนย์ และจุด
 อื่น ๆ มีค่าเป็นอนันต์

ตั้งให้จุดที่เป็นจุดเริ่มต้น เป็นจุดปัจจุบัน และให้ทำเครื่องหมายไว้ว่าจุดอื่น ๆ นั้นเป็นจุด
 ที่ยังไม่ได้ไปสร้างเซตของจุดที่ยังไปไม่ถึงขึ้นมาเซตหนึ่งซึ่งประกอบด้วยทุกจุดยกเว้นจุดเริ่มต้น

จากจุดปัจจุบัน ให้พิจารณาจุดข้างเคียงตามเส้นเชื่อมทุกจุดที่ยังไม่ได้ไป และคำนวณ
 ระยะทางต่อเนื่องของเส้นเชื่อม ซึ่งจะคำนวณด้วยการนำระยะของจุดปัจจุบันมาบวกกับค่าระยะทาง
 ของเส้นเชื่อม

เมื่อพิจารณาจุดข้างเคียงจากจุดปัจจุบันครบทุกจุดแล้ว ทำเครื่องหมายจุดปัจจุบันว่าไปถึง
 แล้ว และนำออกจากเซตของจุดที่ยังไม่ได้ไป ซึ่งจุดที่ไปถึงแล้ว จะไม่นำมาพิจารณาอีก ค่าระยะทาง
 ที่บันทึกอยู่จะสั้นสุดและมีค่าน้อยสุด

จุดปัจจุบันตัวถัดไปที่ถูกเลือกจะเป็นปมที่มีค่าระยะทางน้อยสุดในเซตของจุดที่ยังไม่ได้
 ถึง

ถ้าเซตของจุดที่ยังไม่ได้ไปนั้นว่างหรือก็คือไปครบทุกจุดแล้วให้หยุดทำ ขั้นตอนวิธีเสร็จ
 สิ้น หากไม่ไห้เลือกจุดที่ยังไม่ได้ไปที่มีค่าระยะทางน้อยสุดเป็นจุดปัจจุบัน แล้ววนกลับไปทำ
 ขั้นตอนที่ 3

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชฎ์รัตนไชยคราม และ อุทุมพร อินทร์จอหอ (2562) ศึกษาการวิเคราะห์โครงข่ายด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาแบบจำลองที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับจุดรองรับขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา โดยผู้วิจัยลงสำรวจพื้นที่และจัดเก็บตำแหน่งและเส้นทางของจุดรองรับขยะมูลฝอย ด้วยเครื่องกำหนดระบบตำแหน่งบนพื้นโลก พบว่ามีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง แต่ยังไม่ครอบคลุมการเข้าถึงของประชากรในพื้นที่ ผู้วิจัยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ที่ตั้งและจุดจัดสรร โดยใช้วิธีการ Network analysis ด้วยทฤษฎี Best route analysis ในการเดินรถจัดเก็บขยะ และหาที่ตั้งสำหรับจุดรองรับขยะมูลฝอยใหม่ด้วยวิธีการ Location & allocation ในรูปแบบของทฤษฎี Maximize attendance เพื่อจำลองจุดจัดสรรขยะจุดใหม่ ซึ่งสามารถลดจุดรองรับได้ และให้บริการครอบคลุม อีกทั้งยังลดระยะทางและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บขยะลงด้วย

อาลาวี ลาเต๊ะ (2561) ศึกษาปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบมีกรอบเวลาสำหรับใช้ในการวางแผนการให้บริการขนส่งสำหรับผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยเสนอรูปแบบการเดินทางแบบใหม่ที่เรียกว่า Home to Hospital Transport Planning, HHTP มีวัตถุประสงค์ที่จะวางแผนการขนส่งผู้ป่วยจากบ้านไปยังโรงพยาบาล จากการใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ArcGIS 10.2) และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เรื่องปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบมีกรอบเวลา พบว่าระยะทางลดลงเหลือ 657,000 กม./ปี และต้นทุนการขนส่งลดลงเป็น 4,072,756.14 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 65.64 โดยรูปแบบการเดินทางแบบใหม่ทำให้การเดินทางของผู้สูงอายุ สามารถเดินทางแบบประตูถึงประตู หรือ Door to door service ทำให้มีความสะดวกสบายและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

สุรางค์รัตน์ เชาวน์โคกสูง และ จักรกฤษณ์ เสน่ห์ (2554) ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบบริการข้อมูลการท่องเที่ยวและแนะนำการท่องเที่ยวด้วยการแสดงผลในลักษณะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ พัฒนาระบบบริการข้อมูลและการคำแนะนำในการท่องเที่ยว ผ่านอนิเมชัน ซึ่งจะแนะนำแหล่งท่องเที่ยวภายในท้องถิ่นเขตพื้นที่ 4 จังหวัด คือ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์และสุโขทัย รวมถึงการเชื่อมโยงเส้นทางท่องเที่ยวด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) โดยเทคนิคการใช้งาน Map overlay แสดงผลในลักษณะแผนที่ภูมิศาสตร์บนเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จากประเมินการตอบสนองของระบบและประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้งานระบบ พบว่าอยู่ในระหว่างระดับมากถึงมากที่สุด

เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ และ สมเกียรติ ช่อเสมียน (2562) ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบชำระค่าบริการระหว่างเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางด้วยการระบุตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้บริการ โดย

อาศัยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geographic information system) เข้ามาใช้กำหนดเส้นทางและคำนวณระยะทางของแต่ละสถานี เพื่อนำมาใช้คิดค่าบริการตามอัตราค่าโดยสาร โดยระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลการให้บริการและออกบัตรให้แก่ผู้ใช้บริการได้จากการกำหนดสถานีต้นทางอัตโนมัติ และเลือกสถานีปลายทาง ซึ่งระบบสามารถระบุตำแหน่งของรถโดยสารที่กำลังให้บริการได้ด้วย ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถให้บริการได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วและการประเมินและสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

พีระวัฒน์ แก้ววิการณ์ และสุเพชร จิรจรกุล (2557) ได้ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดเลย เพื่อวิเคราะห์ขอบเขตพื้นที่การให้บริการจากศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือสถานีอนามัย พิจารณาความสูงของพื้นที่ผิวจากแบบจำลองความสูงและความลาดชัน ซึ่งกำหนดเวลาการเข้าถึงบริการภายใน 10 นาที ซึ่งผลการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนาการให้บริการหรือเพิ่มสถานพยาบาลเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งจังหวัดเลย และเป็นประโยชน์ในการให้บริการประชาชนได้อย่างทั่วถึง

Singh, Singh, and Singh (2019) ศึกษาเรื่องการวางแผนการจัดแนวเส้นทาง โดยวิเคราะห์จากการตัดสินใจหลายเกณฑ์ตาม AHP และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ศึกษาพื้นที่รอบนอกของเมืองอัลลาฮาบาดประเทศอินเดีย ใช้ชุดข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์ผ่านระบบ GIS พบว่ามี 4 เส้นทางที่เหมาะสมและมีต้นทุนน้อยที่สุด จากนั้นใช้ทฤษฎี Fuzzy AHP ในการจัดอันดับเส้นทางและใช้เกณฑ์น้ำหนักในการวิเคราะห์ ซึ่งพบว่าเส้นทางที่เหมาะสมมีค่าน้ำหนัก 80.38%

Akay, Wing, Sivrikaya, and Sakar (2011) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้ GIS ในการพิจารณาเส้นทางที่สั้นและปลอดภัยที่สุดเพื่อดับไฟป่า:กรณีศึกษา ในเขตเมดิเตอร์เรเนียนของตุรกี โดยระดับเพลิงและเจ้าหน้าที่ต้องเข้าถึงพื้นที่ไฟไหม้ได้เร็วที่สุด ผู้วิจัยเลือกใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาพัฒนาเพื่อช่วยให้กำหนดเส้นทางจากสำนักงานดับเพลิงไปยังพื้นที่ดับเพลิง พื้นที่การศึกษาคือ Kahramanmaras อยู่ในภูมิภาคเมดิเตอร์เรเนียนของประเทศตุรกี ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ ในการวิเคราะห์นี้ เส้นทางที่เหมาะสมอาจไม่ใช่เส้นทางที่ดีที่สุด แต่ควรรหาเส้นทางที่เร็วที่สุด ปลอดภัยและเป็นไปได้มากที่สุด ผลการศึกษาพบว่าควรจัดตั้งสำนักงานดับเพลิงแห่งใหม่ในภูมิภาคเพื่อให้เพียงพอการตอบสนองต่อการดับเพลิงในพื้นที่ป่าทั้งหมด นอกจากนี้ต้องเร่งสร้างถนนเพื่อให้รถดับเพลิงสามารถเข้าใกล้พื้นที่ดับเพลิงมากที่สุด

Dessing et al. (2016) ได้ศึกษาเรื่อง การเลือกเส้นทางของนักเรียนระหว่างการเดินทางไปโรงเรียน: ความแตกต่างระหว่างเส้นทางที่สั้นที่สุดและเส้นทางจริง โดยใช้เครื่องมือ GIS ในการ

วิเคราะห์เส้นทางที่ใกล้ที่สุด พบว่าเส้นทางที่ใช้การเดินทางและจักรยานจริงเป็นทางอ้อม และยังพบว่า ผู้ปกครองและเด็กนักเรียนจะหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีการจราจรมาก และหลีกเลี่ยงเส้นทางที่เกิด มักจะเกิดอุบัติเหตุ และยังคงจะให้ความสำคัญกับความปลอดภัยมากกว่าระยะทางที่สั้น

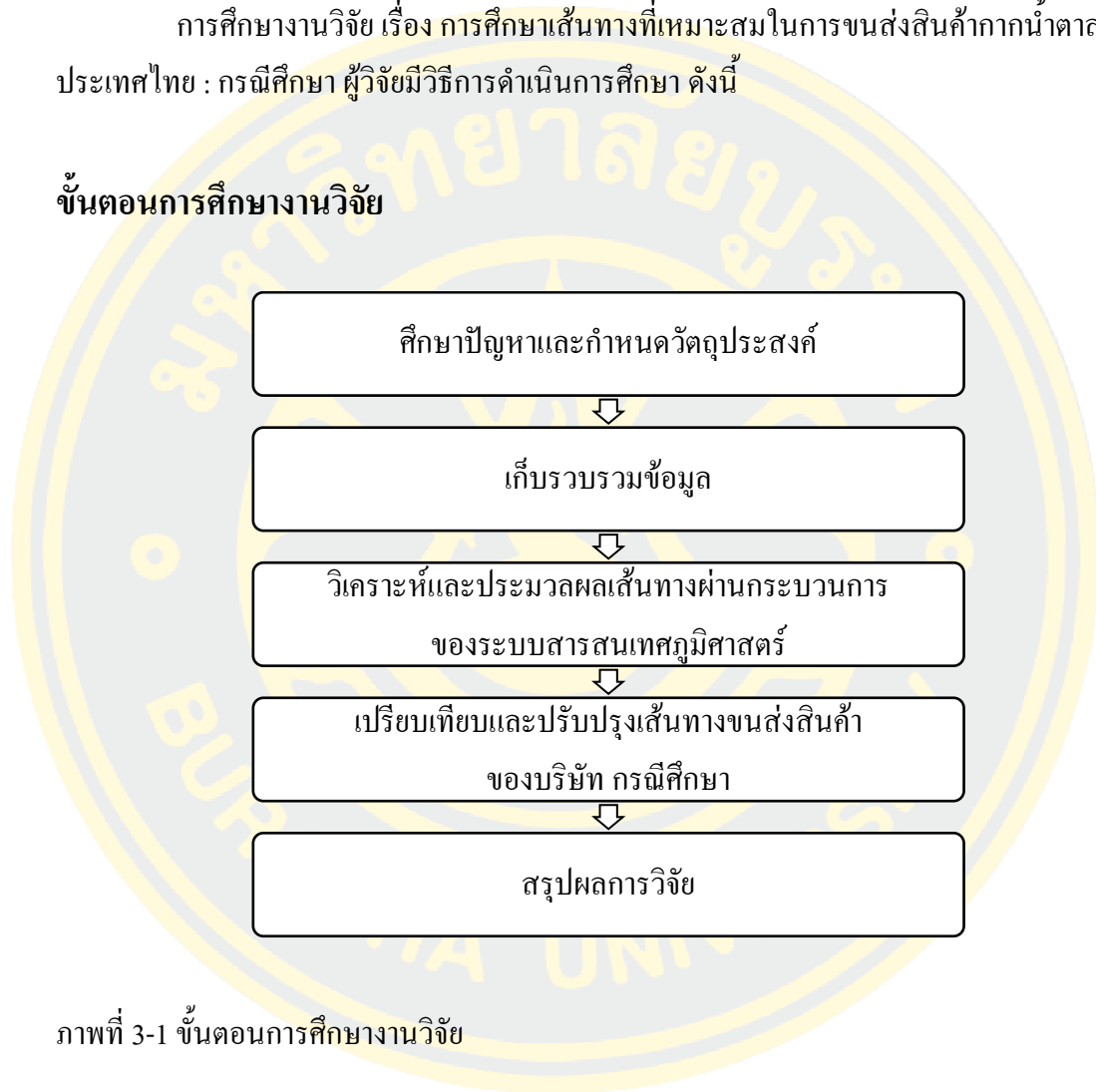


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษางานวิจัย เรื่อง การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย : กรณีศึกษา ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการศึกษา ดังนี้

ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย

1. ศึกษาปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์

ผู้วิจัยวิเคราะห์และศึกษาถึงปัญหาของบริษัท กรณีศึกษา เรื่องระยะทางการส่งมอบกากน้ำตาล จาก โรงงานผู้ผลิตถึง โรงงานผู้ใช้กากน้ำตาล เนื่องจากราคาค่าขนส่งกากน้ำตาล ถือเป็นต้นทุนหลักของการซื้อขายกากน้ำตาล

2. เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ตั้ง โรงงานผู้ผลิตกากน้ำตาล จำนวน 58 แห่งทั่วประเทศไทย โรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลและคลังสาธารณะ จำนวน 24 แห่งทั่วประเทศไทย

3. วิเคราะห์และประมวลผลเส้นทางผ่านกระบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ตั้งโรงงานผู้ผลิตกากน้ำตาล จำนวน 58 แห่ง และโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาล และคลังสาธารณะ จำนวน 24 แห่ง เข้าวิเคราะห์และประมวลเพื่อหาเส้นทางที่เหมาะสมผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4. เปรียบเทียบและปรับปรุงเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัท กรณีศึกษา
 ผู้วิจัยนำข้อมูลผลลัพธ์จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้เปรียบเทียบและปรับปรุงเส้นทางจากข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาที่ใช้ในปัจจุบัน

5. สรุปผลการวิจัย

นำข้อมูลจากการเปรียบเทียบมาสรุปผลการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ระยะทาง

เก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานผู้ผลิตกากน้ำตาลในฤดูการผลิตปี 2562/2563 จากบริษัท ไทยชูการ์ มิลเลอร์ จำกัด เป็นจำนวน 58 แห่ง และเก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลและคลังสาธารณะจากข้อมูลคู่ค้าของบริษัทกรณีศึกษา เป็นจำนวน 24 แห่ง

2. ข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

ใช้ข้อมูลโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทางที่มีการซื้อขายกากน้ำตาลกับบริษัทกรณีศึกษา ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล แบ่งเป็นโรงงานต้นทางจำนวน 7 แห่ง และโรงงานปลายทางจำนวน 5 แห่ง

เลือกกลุ่มตัวอย่างโรงงานปลายทางมีระยะทางห่างจากโรงงานต้นทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร สำหรับใช้วิเคราะห์ผล

เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ มีรายละเอียด ดังนี้

1. โรงงานผลิตน้ำตาลในฤดูการผลิต 2562/2563

จำนวน 58 แห่งทั่วประเทศ ค้นหาข้อมูลจากบริษัท ไทยชูการ์ มิลเลอร์ จำกัด

ตารางที่ 3-1 โรงงานน้ำตาล เขตภาคเหนือ

	ชื่อโรงงานน้ำตาล เขตภาคเหนือ	ที่อยู่	จังหวัด
1	น้ำตาลทรายกำแพงเพชร	152 ม.2 ต.ไทรตรีงษ์ อ.เมือง	จ.กำแพงเพชร
2	น้ำตาลนครเพชร	333 ม.9 ต.เทพนคร อ.เมือง	จ.กำแพงเพชร
3	น้ำตาลทิพย์กำแพงเพชร	52 ม.12 ต.วังแยม อ.คลองขลุง	จ.กำแพงเพชร
4	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ	1/1 ต.หนองโพ อ.ตากลิ	จ.นครสวรรค์
5	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ (3)	1 ม.7 ต.บ้านมะเกลือ อ.เมือง	จ.นครสวรรค์
6	น้ำตาลพิษณุโลก	8/8 ม.8 ต.ไผ่ล้อม อ.บางกระทุ่ม	จ.พิษณุโลก
7	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	99 ม.9 ต.ศรีเทพ อ.ศรีเทพ	จ.เพชรบูรณ์
8	ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล (เพชรบูรณ์)	99 ม.3 ต.ไพร อ.บึงสามพัน	จ.เพชรบูรณ์
9	น้ำตาลทิพย์สุโขทัย	100 ม.9 ต.บ้านดึก อ.ศรีสำราญ	จ.สุโขทัย
10	น้ำตาลไทยเอกลักษณ์	42/1 ม.8 ต.คิ่งตะเกา อ.เมือง	จ.อุตรดิตถ์
11	อุตสาหกรรมน้ำตาลบ้านไร่	88 ม.12 ต.ทัพหลวง อ.บ้านไร่	จ.อุทัยธานี
12	มิตรเกษตร อุทัยธานี	99 ม.10 ต.ไผ่เขียว อ.สว่างอารมณ์	จ.อุทัยธานี

ตารางที่ 3-2 โรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออก

	ชื่อโรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออก	ที่อยู่	จังหวัด
1	นิวก้าวสุรินทร์	24 ม.1 ต.หมอนนาง อ.พนัสนิคม	จ.ชลบุรี
2	น้ำตาลระยอง	338 ม.6 ต.ธาตุทอง อ.บ่อทอง	จ.ชลบุรี
3	สหการน้ำตาลชลบุรี	612 ม.5 ต.หนองไผ่แก้ว อ.บ้านบึง	จ.ชลบุรี
4	อุตสาหกรรมน้ำตาลชลบุรี	283/1 ม.3 ต.หนองซาก อ.บ้านบึง	จ.ชลบุรี
5	น้ำตาลและอ้อยตะวันออก	279 ม.1 ต.ห้วยโจด อ.วัฒนานคร	จ.สระแก้ว
6	น้ำตาลและอ้อยตะวันออก(วังสมบูรณ์)	1573 ม.1 อ.วังใหม่ อ.วังสมบูรณ์	จ.สระแก้ว

ตารางที่ 3-3 โรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

	ชื่อโรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ที่อยู่	จังหวัด
1	น้ำตาลมิตรภาพสินธุ์	99 ม.1 ต.สมสะอาด อ.ภูมินารายณ์	จ.กาฬสินธุ์
2	อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน	99 ม.9 ต.สำราญ อ.สามชัย	จ.กาฬสินธุ์
3	น้ำตาลขอนแก่น	43 ม.10 ต.น้ำพอง อ.น้ำพอง	จ.ขอนแก่น
4	รวมเกษตรกรรมอุตสาหกรรม (มิตรภูเวียง)	365 ม.1 ต.หนองเรือ อ.หนองเรือ	จ.ขอนแก่น
5	รวมเกษตรกรรมอุตสาหกรรม	99 ม.10 ต.โคกสะอาด อ.ภูเขียว	จ.ชัยภูมิ
6	น้ำตาลระยอง	388 ม.5 ต.หัวทะเล อ.บ้านหินเจ ณรงค์	จ.ชัยภูมิ
7	อุตสาหกรรมโคราช	111 ม.18 ต.หนองระเวียง อ.พิมาย	จ.นครราชสีมา
8	อุตสาหกรรมอ่างเหียน	223 ม.1 ต.แก้งสนามนาง อ.แก้งสนามนาง	จ.นครราชสีมา
9	น้ำตาลครบุรี	289 ม.2 ต.จรเข้หิน อ.ครบุรี	จ.นครราชสีมา
10	น้ำตาลบุรีรัมย์	237 ม.2 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง	จ.บุรีรัมย์
11	สหเรือ	76 ม.8 ต.บางทรายใหญ่ อ.เมือง	จ.มุกดาหาร
12	รวมเกษตรกรรมอุตสาหกรรม (มิตรภูหลวง)	199 ม.1 ต.โคกขมิ้น อ.วังสะพุง	จ.เลย
13	น้ำตาลขอนแก่น (สาขาวังสะพุง)	255 ม.4 ต.หนองหญ้าปล้อง อ.วังสะพุง	จ.เลย
14	วังขนาย	222 ม.9 ต.แก้งแก อ.โกสุมพิสัย	จ.มหาสารคาม
15	น้ำตาลเอราวัณ	111 ม.12 ต.นากลาง อ.นากลาง	จ.หนองบัวลำภู
16	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	89 ม.8 ต.อุ้นจาน อ.กุสุมาลย์	จ.สกลนคร
17	น้ำตาลสุรินทร์	246 ม.13 ต.ปรี้อ อ.ปราสาท	จ.สุรินทร์
18	น้ำตาลกุมภวาปี	73 ม.11 ต.กุมภวาปี อ.กุมภวาปี	จ.อุดรธานี

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

	ชื่อโรงงานน้ำตาล เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ที่อยู่	จังหวัด
19	น้ำตาลเกษตรผล	9 ม.9 ต.ปะโค อ.กุมภวาปี	จ.อุดรธานี
20	น้ำตาลเริ่มอุดม	11 ม.6 ต.หนองสระปลา อ.หนองหาน	จ.อุดรธานี
21	น้ำตาลไทยอุดรธานี	118 ม.10 ต.คำบง อ.บ้านฝ้อ	จ.อุดรธานี
22	น้ำตาลมิตรภาพสินธุ์ (สาขาอำนาจเจริญ)	99 ม.9 ต.น้ำปลีก อ.เมือง	จ.อำนาจเจริญ

2. โรงงานผู้ใช้กากน้ำตาล

แบ่งเป็น ผู้ผลิตสุราและแอลกอฮอล์ จำนวน 2 แห่ง ผู้ผลิตเอทานอล จำนวน 16 แห่ง ผู้ผลิตผงชูรส จำนวน 3 แห่งและคลังสาธารณะจำนวน 1 แห่ง ดังนี้

ตารางที่ 3-4 ผู้ผลิตสุราและแอลกอฮอล์

	ชื่อโรงงานผู้ผลิตสุราและแอลกอฮอล์	ที่อยู่	จังหวัด
1	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	234 ม. 1 ต.วังขนาย อำเภอน้ำขุ่น	จ.กาญจนบุรี
2	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	67 ม. 4 ต.ปากน้ำ อ.บางคล้า	จ.ฉะเชิงเทรา
3	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	88/8 หมู่ที่ 7 ถนนเขาช้าง-หนอง โป่ง ทุ่งหลวง ปากท่อ	จ.ราชบุรี

ตารางที่ 3-5 ผู้ผลิตเอทานอล

	ชื่อโรงงานผู้ผลิตเอทานอล	ที่อยู่	จังหวัด
1	บริษัท เคทิส ไบโอดีทอนอล จำกัด	9 ม. 14 ต. หนองโพ อ.ตากลี	จ.นครสวรรค์

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

	ชื่อโรงงานผู้ผลิตเอทานอล	ที่อยู่	จังหวัด
2	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	470 ม. 1 ถนน สุวรรณศรี ต.ห้วยโจด อ.วัฒนานคร	จ.สระแก้ว
3	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน)	88 ม. 10 ต.น้ำพอง อ.น้ำพอง	จ.ขอนแก่น
4	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน)	99/2 ม. 6 ต. หลุมรั้ง อ. บ่อพลอย	จ.กาญจนบุรี
5	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	222/1 ม. 18 ต. หนองระเวียง อ.พิมาย	จ.นครราชสีมา
6	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	99 ม.10 ถ.ชุมแพ-ภูเขียว ต.โคกสะอาด อ.ภูเขียว	จ.ชัยภูมิ
7	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	99 ม.1 ถ.บัวขาว-โพนทอง ต.สมสะอาด อ.ภูคินารายณ์	จ.กาฬสินธุ์
8	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	109 ม.10 ถ.ชลประทาน สายกระเสี้ยว-สามชุก ต.หนองมะค่าโมง อ.ด่านช้าง	จ.สุพรรณบุรี
9	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	123 ม. 6 ต.แม่ดาว อ.แม่สอด	จ.ตาก
10	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	5 6 ต. เบิกไพร อ.บ้านโป่ง	จ.ราชบุรี
11	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	9 ม. 10 ถนนด่านช้าง-สามชุก ต.หนองมะค่าโมง อ.ด่านช้าง	จ.สุพรรณบุรี
12	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	2 ม. 5 ต. บางไทรป่า อ.บางเลน	จ.นครปฐม
13	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	1/104 ต.ท่าไม้ อ.ท่ามะกา	จ.กาญจนบุรี
14	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	เลข 188 ม. 1 ต.คำพราน อ.วังม่วง	จ.สระบุรี
15	บริษัท อุบลไบโอ เอทานอล จำกัด	333 ม. 9 ต.นาดี อ.นาเขีย	จ.อุบลราชธานี
16	บริษัท อี 85 จำกัด	1 ม. 2 ต.ท่าตูม อ.ศรีมหาโพธิ์	จ.ปราจีนบุรี

ตารางที่ 3-6 ผู้ผลิตผงชูรส

ชื่อโรงงานผู้ผลิตผงชูรส	ที่อยู่	จังหวัด
1 บริษัท ไทยชูรส จำกัด	48 ซอยวัดครุนอก ถนนสุขสวัสดิ์ ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง	จ.สมุทรปราการ
2 บริษัท ราชชูรส จำกัด	15 ม. 17 ถนนแสงชูโต ต.ท่าผา อ.บ้านโป่ง	จ.ราชบุรี
3 บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	55/5 ม. 2 ต.บางระกำ อ.นครหลวง	จ.พระนครศรีอยุธยา
4 บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	9 ม. 4 ต.บางเสด็จ อ.ป่าโมก	จ.อ่างทอง

ตารางที่ 3-7 คลังสินค้าสาธารณะ

ชื่อคลังสินค้าสาธารณะ	ที่อยู่	จังหวัด
1 บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	ท่าเรือแหลมฉบัง A4 ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอสัตหิรา	จ.ชลบุรี

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมและจัดลำดับเส้นทางในการขนส่งสินค้าจากน้ำตาลในประเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนซื้อขายจากน้ำตาลของบริษัท

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษางานวิจัย เรื่อง การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าจากน้ำตาลในประเทศไทย : กรณีศึกษา ผู้วิจัยวิเคราะห์และประมวลผลเส้นทางผ่านกระบวนการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดการประมวลผลข้อมูลและมีผลการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลโรงงานต้นทาง และโรงงานปลายทาง

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลโรงงานต้นทางผู้ผลิตกากน้ำตาล โรงงานปลายทางผู้ใช้น้ำตาล และคลังสาธารณะ แบ่งข้อมูลทั้งหมดดังนี้

1. โรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ จำนวน 12 โรงงาน เขตภาคกลาง จำนวน 18 โรงงาน เขตภาคตะวันออกจำนวน 6 โรงงาน และเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 22 โรงงาน
 2. โรงงานปลายทางจำนวน 23 โรงงานและคลังสาธารณะ 1 คลัง
- ใช้ Google map ในการเก็บข้อมูลละติจูด และลองจิจูดที่ตั้งโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง มีรายละเอียดข้อมูลตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-1 ตัวอย่างข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ

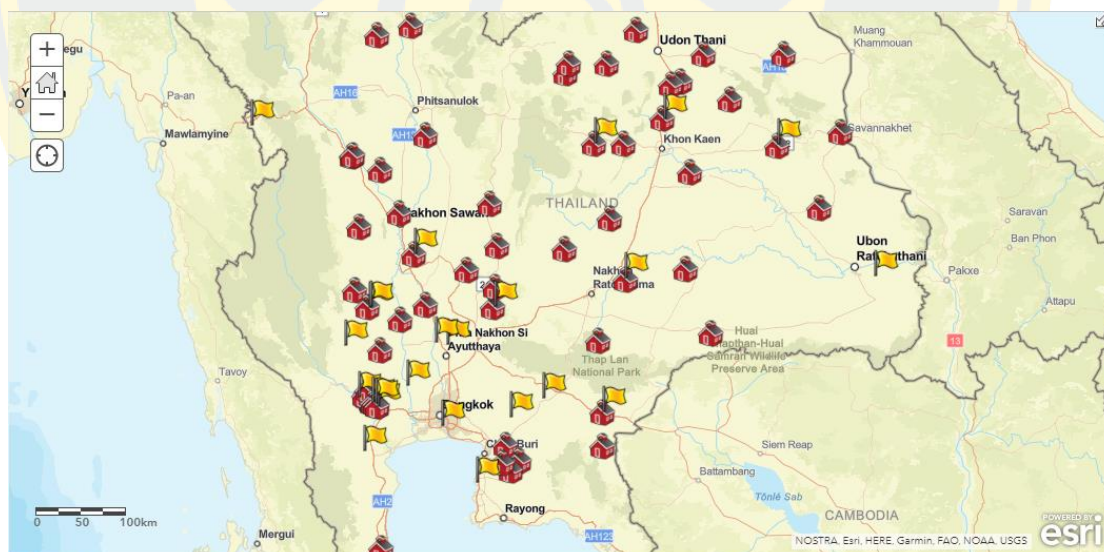
ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	น้ำตาลทรายกำแพงเพชร	16.35505694	99.59659613
2	น้ำตาลนครเพชร	16.36809304	99.60982723
3	น้ำตาลทิพย์กำแพงเพชร	16.22323331	99.89270144
4	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ	15.37720644	100.238121
5	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ สาขา 3	15.78335562	100.0842103
6	น้ำตาลพิษณุโลก	16.5723438	100.3588323
7	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	15.46310939	101.1096857
8	ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล (เพชรบูรณ์)	15.87811228	101.0289744

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)



ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
9	น้ำตาลทิพย์สุโขทัย	17.56532188	99.85958316
10	น้ำตาลไทยเอกลักษณ์	17.66010644	100.2051622
11	อุตสาหกรรมน้ำตาลบ้านไร่	15.01322427	99.62326818
12	มิตรเกษตร อุทัยธานี	15.6444998	99.66967974

จากตารางที่ 4-1 แสดงข้อมูลของโรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ ประกอบไปด้วย ชื่อโรงงาน ข้อมูลละติจูดและลองจิจูดของแต่ละโรงงาน สำหรับข้อมูลของโรงงานต้นทาง และโรงงานปลายทางอื่น ๆ ผู้วิจัยแสดงไว้ที่ภาคผนวก

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลละติจูดและลองจิจูดของ โรงงานต้นทางและโรงงานปลายทางทั้งหมด เข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงได้ผลลัพธ์ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4-1 ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง

จากภาพที่ 4-1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้นทาง โดยใช้สัญลักษณ์  แทนตำแหน่งของโรงงานต้นทางจำนวน 58 โรงงาน และแสดงตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานปลายทาง โดยใช้สัญลักษณ์  แทนตำแหน่งโรงงานปลายทางและคลังสาธารณะจำนวน 24 โรงงาน

วิเคราะห์ระยะทางตามเงื่อนไขนโยบายของบริษัท กรณีศึกษา

เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายในการเลือกโรงงานปลายทางเพื่อส่งมอบกาน้ำตาลของบริษัทกรณีศึกษา คือ ระยะทางจากโรงงานต้นทางถึงโรงงานปลายทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร เพราะราคาส่งจะส่งผลกระทบต่อราคาขายในระดับที่บริษัทยอมรับได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ระยะทาง เป็นเงื่อนไขในการวิเคราะห์

ผู้วิจัยเลือกใช้เมนู Find Nearest เพื่อประมวลผลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

1. เลือกค้นหาโรงงานปลายทางที่อยู่ใกล้โรงงานต้นทาง โดยใช้ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้นทางเป็นจุดเริ่มต้น
2. เลือกค้นหาโรงงานปลายทางที่มีระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตรจากโรงงานต้นทาง
3. เลือกระยะทางสำหรับรถบรรทุก

หลังจากได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประมวลผลเส้นทางผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปและเรียงลำดับข้อมูลระยะทางที่ใกล้ที่สุดจากโรงงานต้นทางไปโรงงานปลายทาง มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4-2 ตัวอย่างผลวิเคราะห์ระยะทางจากโรงงานต้นทาง-โรงงานปลายทาง

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลทรายกำแพงเพชร	1	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	143.34
	2	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	169.44
	3	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	226.95
	4	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	229.55

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลทรายกำแพงเพชร	5	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	247.82
	6	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	250.82
	7	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	277.47
	8	บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	310.22
	9	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	316.07
	10	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	344.47
	11	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	348.34
	12	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	348.9
	13	บริษัท ราชชูรส จำกัด	351.28
	14	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	356.2
	15	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	364.93
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	386.35
	17	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	395.14

จากตารางที่ 4-2 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลระยะทางจากโรงงานต้นทาง น้ำตาลทรายกำแพงเพชร เขตภาคเหนือ ถึงโรงงานปลายทาง ซึ่งมีโรงงานปลายทางที่ระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร ทั้งหมด 17 โรงงาน จากการเรียงลำดับระยะทางโรงงานปลายทางที่อยู่ใกล้ที่สุดในลำดับที่ 1 คือ บริษัท เคทิส ไบโอฟูเอล จำกัด มีระยะทาง 143.34 กิโลเมตร และเรียงลำดับโรงงานปลายทางอื่น ๆ ตามระยะทางที่อยู่ห่างออกไป ซึ่งองค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลังเป็นลำดับที่ 17 ห่างจากโรงงานต้นทาง น้ำตาลทรายกำแพงเพชรมากที่สุดที่ระยะทาง 395.14 กิโลเมตร

สำหรับผลวิเคราะห์และจัดลำดับข้อมูลของโรงงานต้นทางถึงโรงงานปลายทางอื่น ๆ ผู้วิจัยแสดงข้อมูลไว้ในภาคผนวก

วิเคราะห์และปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัทกรณศึกษา

ในช่วงเวลาเก็บรวบรวมข้อมูล บริษัท กรณศึกษา มีการซื้อขายกากน้ำตาลกับโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4-3 รายชื่อโรงงานต้นทาง และโรงงานปลายทางของบริษัทกรณศึกษา

โรงงานต้นทาง		โรงงานปลายทาง	
1	น้ำตาลพิษณุโลก	1	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง
2	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	2	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)
3	มิตรเกษตรอุทัยธานี	3	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด
4	ประจวบอุตสาหกรรม	4	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด
5	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	5	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย
6	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี		
7	น้ำตาลครบุรี		

จากตารางที่ 4-3 แสดงข้อมูลรายชื่อของโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทางที่มีการซื้อขายกากน้ำตาลกับบริษัท กรณศึกษา ในช่วงเวลาที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีโรงงานต้นทางจำนวนทั้งหมด 7 โรงงาน และโรงงานปลายทาง 5 โรงงาน

เมื่อทราบข้อมูลโรงงานต้นทางและปลายทางที่มีการซื้อขายกากน้ำตาลกับบริษัท กรณศึกษา ผู้วิจัยจึงนำผลวิเคราะห์ระยะทางจากชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้จัดลำดับ โดยเรียงลำดับจากโรงงานปลายทางที่มีระยะทางใกล้กับโรงงานต้นทางมากที่สุดไปจนถึงโรงงานปลายทางที่อยู่ไกลที่สุด ในกรณีที่โรงงานปลายทางมีระยะทางห่างจากโรงงานต้นทางเกินกว่า 400 กิโลเมตรไม่ตรงตามเงื่อนไข โรงงานปลายทางนั้นจะไม่ถูกจัดลำดับ ซึ่งผลการจัดลำดับ แสดงรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-4 ข้อมูลจัดลำดับโรงงานปลายทางตามเงื่อนงำ ที่มีการซื้อขายกับบริษัทกรณีศึกษา

ทาง โรงงานปลายทาง	โรงงานต้น		มิตรเกษตร อุทัยธานี	ประจวบ อุตสาหกรรม	อุตสาหกรรม น้ำตาลปราณบุรี	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	น้ำตาล นครบุรี
	น้ำตาล พิษณุโลก	ไทยรุ่งเรือง อุตสาหกรรม ม					
บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	3	5	3	9	12	ไม่ถูก จัดลำดับ	14
องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	19	12	17	13	11	1	5
บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชัน จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	9	13	4	6	8	14	21
บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	13	14	9	3	6	13	20
บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	ไม่ถูกจัดลำดับ	19	18	15	13	2	9

จากตารางที่ 4-4 แสดงข้อมูลลำดับของโรงงานปลายทางที่อยู่ภายในเงื่อนไขระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตรจากโรงงานต้นทาง ซึ่งเป็นข้อมูลโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทางที่มีการซื้อขายกับบริษัท ภูมิศึกษา ในช่วงเวลารวบรวมข้อมูล ได้แก่ โรงงานต้นทาง น้ำตาลพิษณุโลก ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม มิตรเกษตรอุทัยธานี ประจวบอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี และน้ำตาลครบุรี และโรงงานปลายทาง ได้แก่ บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน) องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด และบริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด

ซึ่งผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการอ่านลำดับพิจารณา ดังนี้ โรงงานต้นทาง คือ น้ำตาลพิษณุโลก หากมีการสั่งซื้อในระยะทางตามเงื่อนไขที่ไม่เกิน 400 กิโลเมตร พบว่ามี โรงงานปลายทาง บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน) อยู่ในเกณฑ์พิจารณาลำดับที่ 3 องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง อยู่ในเกณฑ์พิจารณาลำดับที่ 19 บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย อยู่ในเกณฑ์พิจารณาลำดับที่ 9 บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด อยู่ในเกณฑ์พิจารณาลำดับที่ 13 และบริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด ไม่ถูกจัดลำดับเนื่องจากมีระยะทางเกิน 400 กิโลเมตร

1. วิเคราะห์การเลือกส่งมอบสินค้าจากน้ำตาลของบริษัท ภูมิศึกษา ตามลำดับผล

วิเคราะห์ระยะทาง

จากการศึกษาและจัดลำดับโรงงานปลายทางตามระยะทางจากตารางที่ 4-4 จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์การเลือกส่งมอบสินค้าจากน้ำตาลของบริษัท ภูมิศึกษา จากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางที่มีการซื้อขายกับบริษัท ภูมิศึกษาทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4-5 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบจากน้ำตาลไปยังโรงงานไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล	การส่งมอบ
			วิเคราะห์ ระยะทาง	จากน้ำตาล ของบริษัท
ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่	มิตรเกษตร อุทัยธานี	120	3	มีการส่งมอบ
	ประจวบอุตสาหกรรม	126.51	9	-

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล วิเคราะห์ ระยะทาง	การส่งมอบ กากน้ำตาล ของบริษัท
ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	202.3	5	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลพิษณุโลก	254.67	3	มีการส่งมอบ
	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	327.19	12	-
	น้ำตาลครบุรี	346.47	14	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	> 400	-	-

จากตารางที่ 4-5 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อโรงงาน ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี มีความต้องการกากน้ำตาล ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษา จึงได้เลือกส่งมอบกากน้ำตาลจากโรงงานต้นทาง คือ มิตร เกษตร อุทัยธานี ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม น้ำตาลพิษณุโลก และน้ำตาลครบุรี แต่ไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงานประจวบอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นโรงงานต้นทางที่ใกล้กว่าโรงงานไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม และน้ำตาลพิษณุโลก และยังไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี ซึ่งเป็นโรงงานต้นทางที่ใกล้กว่า โรงงานน้ำตาลครบุรี

ตารางที่ 4-6 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน องค์การสุรา

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล วิเคราะห์ ระยะทาง	การส่งมอบ กากน้ำตาล ของบริษัท
องค์การสุรา	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	62.25	1	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลครบุรี	190.2	5	มีการส่งมอบ
	ประจวบอุตสาหกรรม	191.01	13	-
	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	248.49	12	-

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล วิเคราะห์ ระยะทาง	การส่งมอบ กากน้ำตาล ของบริษัท
องค์การสุรา	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	309.42	11	-
	มิตรเกษตร อุทัยธานี	342.05	17	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลพิษณุโลก	399.91	19	-

จากตารางที่ 4-6 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อโรงงาน องค์การสุรา มีความต้องการกากน้ำตาล ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษา จึงได้เลือกส่งมอบกากน้ำตาลจากโรงงานต้นทาง คือ น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี น้ำตาลครบุรี และมิตรเกษตร อุทัยธานี แต่ไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงาน ประจวบอุตสาหกรรม ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี ซึ่งเป็นโรงงานต้นทางที่ใกล้กว่า โรงงานมิตรเกษตร อุทัยธานี

ตารางที่ 4-7 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล วิเคราะห์ ระยะทาง	การส่งมอบ กากน้ำตาล ของบริษัท
เคเอสแอล กรีน	ประจวบอุตสาหกรรม	77.88	6	มีการส่งมอบ
อิน โนเวชั่น	มิตรเกษตร อุทัยธานี	182.43	4	-
	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	261.49	13	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	285.32	14	มีการส่งมอบ
	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	286.83	8	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลพิษณุโลก	337.93	9	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลครบุรี	369.97	21	มีการส่งมอบ

จากตารางที่ 4-7 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อโรงงาน เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น สาขา บ่อพลอย มีความต้องการกากน้ำตาล ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษา จึงได้เลือกส่งมอบกากน้ำตาลจาก

โรงงานต้นทาง คือ ประจวบอุตสาหกรรม ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี น้ำตาลพิษณุโลก และน้ำตาลครบุรี แต่ไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงาน มิตรเกษตร อุทัยธานี ซึ่งเป็นโรงงานต้นทางที่ใกล้จากโรงงาน เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น สาขาบ่อพลอย ในลำดับที่ 2

ตารางที่ 4-8 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล วิเคราะห์ ระยะทาง	การส่งมอบ กากน้ำตาล ของบริษัท
ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์	ประจวบอุตสาหกรรม	15.15	3	มีการส่งมอบ
	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	217.64	6	-
	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	233.03	13	มีการส่งมอบ
	มิตรเกษตร อุทัยธานี	243.73	9	-
	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	293.77	14	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลครบุรี	367.93	20	มีการส่งมอบ
	น้ำตาลพิษณุโลก	376.06	13	-

จากตารางที่ 4-8 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อโรงงาน ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ มีความต้องการกากน้ำตาล ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษา จึงได้เลือกส่งมอบกากน้ำตาลจากโรงงานต้นทาง คือ ประจวบอุตสาหกรรม น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม และน้ำตาลครบุรี แต่ไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงาน อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี ซึ่งเป็นโรงงานต้นทางที่ใกล้กว่าโรงงานน้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี และไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงานมิตรเกษตร อุทัยธานี ซึ่งเป็นโรงงานต้นทางที่ใกล้กว่าโรงงาน ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรมและน้ำตาลครบุรี

ตารางที่ 4-9 วิเคราะห์การเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปยังโรงงาน อ่าวไทยคลังสินค้า

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ลำดับผล วิเคราะห์ ระยะทาง	การส่งมอบ กากน้ำตาล ของบริษัท
อ่าวไทยคลังสินค้า	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	67.43	2	-
	ประจวบอุตสาหกรรม	216.64	15	-
	น้ำตาลชลบุรี	279.43	9	-
	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	327.97	13	-
	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	329.79	19	มีการส่งมอบ
	มิตรเกษตร อุทัยธานี	386.85	18	-
	น้ำตาลพิษณุโลก	> 400	-	-

จากตารางที่ 4-9 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อต้องการนำสินค้ากากน้ำตาลไปฝากเก็บที่คลังสินค้าสาธารณะ อ่าวไทยคลังสินค้า บริษัทกรณีศึกษา จึงได้เลือกส่งมอบกากน้ำตาลจากโรงงานต้นทาง คือ ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม แต่ยังมีโรงงานต้นทางอื่นที่ระยะทางใกล้กว่า ได้แก่ โรงงานน้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี ประจวบอุตสาหกรรม น้ำตาลชลบุรี และอุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี

2. ปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

ผู้วิจัยปรับปรุงการเลือกเส้นทาง ในเงื่อนไขโรงงานปลายทางมีเส้นทางส่งมอบจากโรงงานต้นทางในจำนวนเท่าเดิม ซึ่งเลือกโรงงานต้นทางตามผลการจัดลำดับระยะทาง เพื่อให้มีระยะทางที่เหมาะสมและมีการเปรียบเทียบค่าขนส่งจากเส้นทางที่บริษัทกรณีศึกษาใช้ในปัจจุบัน (เดิม) และเส้นทางหลังการปรับปรุง (ใหม่) โดยมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-10 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับโรงงานปลายทาง ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี

โรงงาน ปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (ใหม่)
ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี	1	มิตรเกษตร อุทัยธานี	120	235.00	235.00
	2	ประจวบอุตสาหกรรม	126.51	-	-
	3	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	202.3	285.00	285.00
	4	น้ำตาลพิษณุโลก	254.67	365.00	365.00
	5	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	327.19	-	-
	6	น้ำตาลครบุรี	346.47	394.00	394.00
	7	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	> 400	-	-
		รวม		1,279.00	1,279.00

จากตารางที่ 4-10 พบว่าบริษัทกรณีศึกษาส่งมอบกาน้ำตาลจากโรงงานลำดับที่ 1 คือ มิตรเกษตร อุทัยธานี ลำดับที่ 3 คือ ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม ลำดับที่ 4 น้ำตาลพิษณุโลกและลำดับที่ 6 คือ น้ำตาลครบุรี ไปยังโรงงานปลายทาง บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)

จากการเปรียบเทียบพบว่า มีความเหมาะสม ซึ่งเมื่อพิจารณาโรงงานต้นทางในลำดับที่ 2 คือ ประจวบอุตสาหกรรมและลำดับที่ 5 คือ อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี มีโรงงานปลายทางอื่นที่มีระยะทางใกล้กว่าจึงไม่ได้เลือกส่งมอบ

ตารางที่ 4-11 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับโรงงานปลายทาง องค์การสุรา กรมสรรพสามิต

โรงงานปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (ใหม่)
องค์การสุรา	1	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	62.25	120.00	120.00
	2	น้ำตาลครบุรี	190.2	255.00	255.00

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

โรงงานปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง/ เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง/ เที่ยว (ใหม่)	
องค์การสุรา	3	ประจวบอุตสาหกรรม	191.01	-	-	
	4	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	248.49	-	344.00	
	5	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	309.42	-	-	
	6	มิตรเกษตร อุทัยธานี	342.05	460.00	-	
	7	น้ำตาลพิษณุโลก	399.91	-	-	
		รวม			835.00	719.00

จากตารางที่ 4-11 พบว่าบริษัทกรณีศึกษาส่งมอบกาน้ำตาลจากโรงงานลำดับที่ 1 คือน้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี ลำดับที่ 2 คือน้ำตาลครบุรี และลำดับที่ 6 มิตรเกษตร อุทัยธานี ไปยังโรงงานปลายทาง องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง

จากผลจัดลำดับ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเส้นทาง โดยเลือกโรงงานต้นทางในลำดับที่ 4 คือ ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม แทนลำดับที่ 6 คือ มิตรเกษตร อุทัยธานี

จากการปรับปรุงเส้นทางทำให้ราคาค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางจากเดิม 835 บาท ลดลงเหลือ 719 บาท และไม่ได้เลือกส่งมอบจากโรงงานต้นทางลำดับที่ 3 คือ ประจวบอุตสาหกรรม เนื่องจากมีโรงงานปลายทางอื่นที่มีระยะทางใกล้กว่า

ตารางที่ 4-12 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ โรงงานปลายทาง เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น

โรงงานปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (ใหม่)
เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น	1	ประจวบอุตสาหกรรม	77.88	143.00	143.00

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

โรงงานปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (ใหม่)
เคเอสแอล กรีน	2	มิตรเกษตร อุทัยธานี	182.43	-	246.00
อิน โนเวชั่น	3	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	261.49	366.00	366.00
	4	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	285.32	386.00	-
	5	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	286.83	388.00	388.00
	6	น้ำตาลพิษณุโลก	337.93	401.50	401.50
	7	น้ำตาลครบุรี	369.97	425.00	425.00
		รวม		2,109.50	1,969.50

จากตารางที่ 4-12 พบว่าบริษัทกรณีศึกษา ส่งมอบกากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางลำดับที่ 1 คือ ประจวบอุตสาหกรรม ลำดับที่ 3 คือ ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม ลำดับที่ 4 คือ น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี ลำดับที่ 5 คือ อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี ลำดับที่ 6 คือ น้ำตาลพิษณุโลก และลำดับที่ 7 คือ น้ำตาลครบุรี ไปยังโรงงานปลายทาง บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย

จากผลจัดลำดับ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเส้นทาง โดยเลือกโรงงานต้นทางในลำดับที่ 2 คือ มิตรเกษตร อุทัยธานี แทนลำดับที่ 4 คือ น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี โดยเลือกโรงงานต้นทางในลำดับที่ 5 คือ อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี ลำดับที่ 6 คือ น้ำตาลพิษณุโลก และ ลำดับที่ 7 คือ น้ำตาลครบุรี ดังเดิม

จากการปรับปรุงเส้นทางทำให้ราคาค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางจากเดิม 2,109.50 บาทลดลงเหลือ 1,969.50 บาท

ตารางที่ 4-13 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับโรงงานปลายทาง ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์

โรงงาน ปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (ใหม่)
ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์	1	ประจวบอุตสาหกรรม	15.15	97.00	97.00
	2	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	217.64	-	294.00
	3	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	233.03	332.10	332.10
	4	มิตรเกษตร อุทัยธานี	243.73	-	-
	5	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	293.77	390.00	390.00
	6	น้ำตาลครบุรี	367.93	425.00	-
	7	น้ำตาลพิษณุโลก	376.06	-	-
	รวม			1,244.10	1,113.10

จากตารางที่ 4-13 พบว่าบริษัทกรณีศึกษา ส่งมอบกากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางลำดับที่ 1 คือ ประจวบอุตสาหกรรม ลำดับที่ 3 คือ น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี ลำดับที่ 5 คือ ไทยรุ่งเรือง อุตสาหกรรม และลำดับที่ 6 คือ น้ำตาลครบุรี ไปยังโรงงานปลายทาง บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด

จากผลจัดลำดับ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเส้นทาง โดยเลือกโรงงานต้นทางในลำดับที่ 2 คือ อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี แทนลำดับที่ 6 คือ น้ำตาลครบุรี แต่ยังคงเลือกลำดับที่ 5 คือ ไทย รุ่งเรืองอุตสาหกรรม ดังเดิม

จากการปรับปรุงเส้นทางทำให้ราคาค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางจากเดิม 1,244.10 บาทลดลงเหลือ 1,113.10 บาท

ตารางที่ 4-14 ปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับโรงงานปลายทาง อ่าวไทยคลังสินค้า

โรงงานปลายทาง	ลำดับ	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (เดิม)	ค่าขนส่ง /เที่ยว (ใหม่)
อ่าวไทย คลังสินค้า	1	น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	67.43	-	125.00
	2	ประจวบอุตสาหกรรม	216.64	-	-
	3	น้ำตาลครบุรี	279.43	-	-
	4	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	327.97	-	-
	5	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	329.79	445.00	-
	6	มิตรเกษตร อุทัยธานี	386.85	-	-
	7	น้ำตาลพิษณุโลก	> 400	-	-
	รวม			445.00	125.00

จากตารางที่ 4-14 พบว่าบริษัทกรณีสึกษา ส่งมอบกาน้ำตาลจากโรงงานต้นทางลำดับที่ 5 คือ ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม ไปยังโรงงานปลายทาง บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด

จากผลจัดลำดับ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเส้นทาง โดยเลือกโรงงานต้นทางในลำดับที่ 1 คือ น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี แทนลำดับที่ 5 คือ ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม

จากการปรับปรุงเส้นทางทำให้ราคาค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางจากเดิม 445.00 บาท ลดลงเหลือ 125.00 บาท

ตารางที่ 4-15 ต้นทุนค่าขนส่งในช่วงเวลาเก็บข้อมูล (แบบเดิม)

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง/ เที่ยว	จำนวน เที่ยว	ต้นทุนค่า ขนส่ง (เดิม)
ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี	1.มิตรเกษตร อุทัยธานี	120	235.00	100	23,500.00

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ค่าขนส่ง/ เที่ยว	จำนวน เที่ยว	ต้นทุนค่า ขนส่ง (เดิม)
ไทย อะโกร	2.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	202.3	285.00	167	47,500.00
เอ็นเนอร์ยี	3.น้ำตาลพิษณุโลก	254.67	365.00	67	24,333.33
	4.น้ำตาลครบุรี	346.47	394.00	67	26,266.67
องค์การสุรา	1.น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	62.25	120.00	33.33	4,000.00
	2.น้ำตาลครบุรี	190.2	255.00	100.00	25,500.00
	3.มิตรเกษตร อุทัยธานี	342.05	460.00	66.67	30,666.67
เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น	1.ประจวบอุตสาหกรรม	77.88	143.00	33	4,766.67
	2.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	261.49	366.00	100	36,600.00
	3.น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	285.32	386.00	33	12,866.67
	4.อุตสาหกรรม น้ำตาลปราณบุรี	286.83	388.00	167	64,666.67
	5.น้ำตาลพิษณุโลก	337.93	401.50	100	40,150.00
	6.น้ำตาลครบุรี	369.97	425.00	67	28,333.33
ไทย ชาน	1.ประจวบอุตสาหกรรม	15.15	97.00	66.67	6,466.67
มิเกล ลิเคอร์	2.น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	233.03	332.10	33.33	11,070.00
	3.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	293.77	390.00	50	19,500.00
	4.น้ำตาลครบุรี	367.93	425.00	100	42,500.00
อ่าวไทย คลังสินค้า	1.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	329.79	445.00	17	7,416.67
รวม		4,377.03	5,912.60		456,103.33

จากตารางที่ 4-15 แสดงข้อมูลรายละเอียดระยะทางและต้นทุนค่าขนส่ง ในช่วงเวลาเก็บข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา พบว่า มีระยะทางในการส่งมอบจากน้ำตาลรวม 4377.03 กิโลเมตร มี

ค่าขนส่งต่อเที่ยวรวม 5,912.60 บาท โดยคิดเป็นต้นทุนในการขนส่งกากน้ำตาลรวม 456,103.33 บาท

ตารางที่ 4-16 แสดงต้นทุนค่าขนส่งหลังปรับปรุง (แบบใหม่)

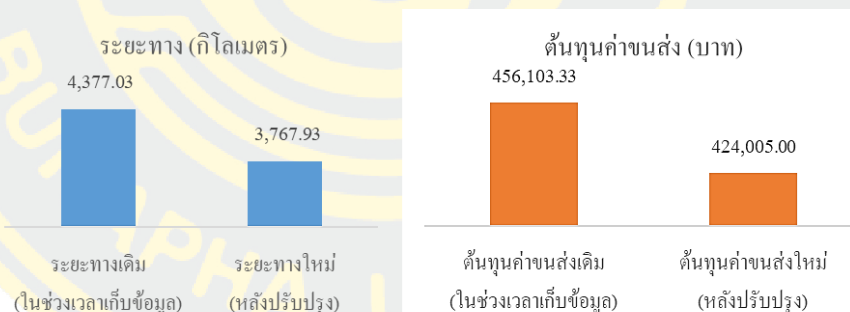
โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง	ค่าขนส่ง/ เที่ยว	จำนวน เที่ยว	ต้นทุนค่า ขนส่ง (ใหม่)
ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี	1.มิตรเกษตร อุทัยธานี	120	235.00	100.00	23,500.00
	2.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	202.3	285.00	166.67	47,500.00
	3.น้ำตาลพิษณุโลก	254.67	365.00	66.67	24,333.33
	4.น้ำตาลครบุรี	346.47	394.00	66.67	26,266.67
องค์การสุรา	1.น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	62.25	120.00	33.33	4,000.00
	2.น้ำตาลครบุรี	190.2	255.00	100.00	25,500.00
	3.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	248.49	344.00	66.67	22,933.33
เคเอสแอล กรีน อิน โนวชั่น	1.ประจวบอุตสาหกรรม	77.88	143.00	33.33	4,766.67
	2.มิตรเกษตร อุทัยธานี	182.43	246.00	66.67	16,400.00
	3.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	261.49	366.00	66.67	24,400.00
	4.อุตสาหกรรม น้ำตาลปราณบุรี	286.83	388.00	66.67	25,866.67
	5.น้ำตาลพิษณุโลก	337.93	401.50	100.00	40,150.00
	6.น้ำตาลครบุรี	369.97	425.00	166.67	70,833.33
ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์	1.ประจวบอุตสาหกรรม	15.15	97.00	66.67	6,466.67
	2.อุตสาหกรรมน้ำตาล ปราณบุรี	217.64	294.00	100.00	29,400.00
	3.น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	233.03	332.10	50.00	16,605.00
	4.ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	293.77	390.00	33.33	13,000.00

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

โรงงานปลายทาง	โรงงานต้นทาง	ระยะทาง	ค่าขนส่ง/ เที่ยว	จำนวน เที่ยว	ต้นทุนค่า ขนส่ง (ใหม่)
อ่าวไทย คลังสินค้า	1. น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	67.43	125.00	16.67	2,083.33
	รวม	3,767.93	5,205.60		424,005.00

จากตารางที่ 4-16 แสดงข้อมูลรายละเอียดระยะทางและค่าขนส่งหลังปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับ พบว่า มีระยะทางต่อเที่ยวในการส่งมอบกากน้ำตาลรวม 3,767.93 กิโลเมตร มีค่าขนส่งต่อเที่ยวรวม 5,205.60 บาท โดยคิดเป็นต้นทุนในการขนส่งกากน้ำตาลรวม 424,005.00 บาท

จากข้อมูลรายละเอียดระยะทางและค่าขนส่งในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลและหลังปรับปรุงเส้นทางตามผลจัดลำดับตามระยะทาง จึงสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังภาพที่ 4-2 ดังนี้



ภาพที่ 4-2 เปรียบเทียบระยะทางและต้นทุนค่าขนส่ง (แบบเดิม-แบบใหม่)

จากภาพที่ 4-2 แสดงผลเปรียบเทียบระยะทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลของบริษัท ګรณิศึกษา ซึ่งแสดงให้เห็นว่า จากเดิมบริษัท ګรณิศึกษาใช้ระยะทางรวม 4,377.03 กิโลเมตร และหลังจากปรับปรุงการเลือกส่งมอบจากโรงงานต้นทางตามผลจัดลำดับ มีระยะทางรวมลดลงเหลือ 3,767.93 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.91 ส่วนต้นทุนค่าขนส่งในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลบริษัท ګรณิศึกษา มีต้นทุนค่าขนส่งรวมทั้งหมดจำนวน 456,103.33 บาท หลังจากปรับปรุงการเลือกส่ง

มอบจากโรงงานต้นทางตามผลจัดลำดับ ต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลงเหลือ 424,005.00 บาท คิดเป็น
ร้อยละ 7.04



บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษางานวิจัย เรื่อง การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าจากน้ำตาดในประเทศไทย : กรณีศึกษา หลังจากผู้วิจัยวิเคราะห์และประมวลผลเส้นทางผ่านกระบวนการของชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษา ต้องการกำไรส่วนต่างจากราคากาน้ำตาดหรือค่าขนส่งในกรณีต้องส่งมอบให้ลูกค้าที่โรงงานปลายทาง เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและเพิ่มกำไรจากการขายสินค้าจากน้ำตาด บริษัทจึงจำเป็นต้องตัดสินใจและคำนวณราคาซื้อขาย รวมถึงประเมินราคาขนส่ง จากระยะทางของเส้นทางที่ใช้ส่งมอบกาน้ำตาดให้แก่โรงงานปลายทาง งานวิจัยนี้จึงศึกษาเพื่อจัดลำดับเส้นทางตามระยะทางในการขนส่งสินค้าจากน้ำตาดจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทาง ในประเทศไทย รวมถึงเปรียบเทียบและปรับปรุงเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลที่ตั้งโรงงานต้นทางผู้ผลิตกาน้ำตาด จำนวน 58 แห่งทั่วประเทศไทย โรงงานปลายทางผู้ใช้น้ำตาดและคลังสาธารณะ จำนวน 24 แห่งทั่วประเทศไทย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างโรงงานปลายทางมีระยะทางห่างจากโรงงานต้นทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร สำหรับใช้วิเคราะห์ผล และเลือกวิเคราะห์และประมวลผลระยะทางผ่านกระบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการศึกษา โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยมีเงื่อนไขระยะทางจากโรงงานต้นทางถึงโรงงานปลายทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร ผู้วิจัยแบ่งข้อมูลโรงงานต้นทาง ตามเขตที่ตั้งในประเทศไทย คือ เขตภาคเหนือ เขตภาคกลาง เขตภาคตะวันออก และเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เลือกวิเคราะห์โรงงานปลายทางจำนวน 24 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งได้แสดงผลวิเคราะห์โดยเรียงลำดับโรงงานปลายทางที่มีระยะทางใกล้ที่สุด ไปจนถึงไกลที่สุดแต่ยังอยู่ในเงื่อนไขระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตรจากโรงงานต้นทาง

จากผลเรียงลำดับตามระยะทางจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์และปรับปรุงการเลือกส่งมอบสินค้าจากน้ำตาดของบริษัท กรณีศึกษา ซึ่งในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล พบว่า มีโรงงานต้นทางจำนวน 7 โรงงาน ได้แก่ 1. น้ำตาดพิชญ์โลก 2. ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม 3. มิตรเกษตรอุทัยธานี 4. ประจวบอุตสาหกรรม 5. อุตสาหกรรมน้ำตาดปราณบุรี 6.

น้ำตาลทรายของ จ.ชลบุรี และ 7. น้ำตาลกรบุรี และโรงงานปลายทาง จำนวน 5 โรงงาน ได้แก่ 1. องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง 2.บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน) 3. บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด 4. บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด และ 5.บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด

ซึ่งพบว่า เดิมการเลือกส่งมอบกากน้ำตาลไปโรงงานปลายทาง ยังมีโรงงานต้นทางที่มีระยะทางไกลกว่า แต่บริษัท ภูมิศึกษาไม่ได้เลือกส่งมอบจากต้นทางนั้น ผู้วิจัยจึงปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัท ภูมิศึกษา พบว่า โรงงานปลายทาง องค์การสุรา กรมสรรพสามิต มีค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางลดลงจากเดิม 835 บาท เหลือ 719 บาท โรงงานบริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย มีค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางลดลงจากเดิม 2,109.50 บาท เหลือ 1,969.50 บาท โรงงานปลายทาง บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด มีค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมทุกต้นทางลดลงจากเดิม 1,244.10 บาท เหลือ 1,113.1 บาท และโรงงานปลายทาง บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด มีค่าขนส่งต่อเที่ยวรวมจากเดิม 445.00 บาทเหลือ 125.00 บาท

โดยจากเดิมที่บริษัท ภูมิศึกษาใช้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล มีระยะทางรวม 4,377.03 กิโลเมตร และหลังจากปรับปรุงการเลือกส่งมอบจากโรงงานต้นทางตามผลจัดลำดับ มีระยะทางรวมลดลงเหลือ 3,767.93 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.91 ส่วนต้นทุนค่าขนส่งในช่วงเวลาเก็บข้อมูล บริษัท ภูมิศึกษา มีต้นทุนค่าขนส่งรวมทั้งหมดจำนวน 456,103.33 บาท หลังจากปรับปรุงการเลือกส่งมอบจากโรงงานต้นทางตามผลจัดลำดับ ต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลงเหลือ 424,005.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.04

อภิปรายผล

เนื่องจากบริษัทภูมิศึกษายังไม่เคยมีการเก็บข้อมูลตำแหน่งและระยะทางของแต่ละโรงงาน แต่อาจจะมีข้อมูลเดิมที่เคยส่งมอบ ทำให้การซื้อขายแต่ละครั้งต้องรวบรวมข้อมูลโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทางใหม่อยู่เสมอ ทำให้เกิดการเสียเวลาและไม่สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ผลการวิเคราะห์ของงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นคู่มือเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลไปยังโรงงานปลายทางให้มีระยะทางที่สั้นที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด เนื่องจากแสดงผลการวิเคราะห์ระยะทางจากโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง ในประเทศไทย และมียังจัดลำดับโรงงานปลายทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด ไปจนถึงไกลที่สุดแต่มีระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร

การศึกษาเส้นทางและเลือกเส้นทางในการขนส่งสินค้า โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาวิเคราะห์พื้นที่ วิเคราะห์ขอบเขตด้านการให้บริการ สอดคล้องกับ (เกล้า

กัลยา ศิลาจันทร์ และ สมเกียรติ ช่อเสมียน, 2562) ในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กำหนดเส้นทางและคำนวณระยะทาง เพื่อใช้คิดค่าบริการ ซึ่งระบบสามารถให้บริการได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทั้งยังสอดคล้องกับ (พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิรขจรกุล, 2557) ในการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการ เพื่อเพิ่มพื้นที่หรือเลือกพื้นที่ให้บริการให้ครอบคลุม และเป็นประโยชน์ในการให้บริการได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษา เป็นธุรกิจซื้อมาขายการเลือกพื้นที่โรงงานต้นทาง ให้กระจายและใกล้กับโรงงานปลายทางมากที่สุดจะทำให้ค่าขนส่งลด และเพิ่มกำไรในการขายได้

สำหรับขอบเขตด้านการเลือกเส้นทางสอดคล้องกับ (Abdullah E. Akay Michael G. Wing Fatih Sivrikaya and Dursun Sakar, 2011) ที่ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้ GIS ในการพิจารณาคำหนดเส้นทางที่เหมาะสม เส้นทางที่สั้นและปลอดภัย ซึ่งเส้นทางที่ปลอดภัยจะทำให้ขนส่งสินค้าได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลาและปลอดภัย ส่งผลให้บริษัทไม่เสียโอกาสในการขาย และไม่เสื่อมเสียชื่อเสียง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การศึกษาเส้นทางในการขนส่งสินค้าจากน้ำตาดจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทาง ในประเทศไทย: กรณีศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาครั้งต่อไป หรือนำไปประยุกต์ใช้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัย ควรเลือกพิจารณาเส้นทางจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางตามลำดับผลการวิเคราะห์ ซึ่งเรียงลำดับตามระยะทางเรียบร้อยแล้ว และราคาค่าขนส่งเป็นราคาเฉลี่ยของบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น ดังนั้นจึงควรประสานงานกับผู้ให้บริการขนส่งที่เลือกแล้ว เพื่อให้ทราบราคาค่าขนส่งอีกครั้ง เนื่องจากในช่วงเวลาเร่งด่วนและรถขนส่งมีจำกัด ค่าขนส่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาข้อมูลที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำตาดในฤดูการผลิต 2562/2563 จำนวน 58 แห่ง และโรงงานผู้ใช้น้ำตาดจำนวน 23 แห่ง และคลังสาธารณะ 1 แห่งเท่านั้น หากต้องการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรเก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานผลิตน้ำตาดในแต่ละฤดูการผลิต และโรงงานผู้ใช้น้ำตาดใหม่อีกครั้ง เนื่องจากอาจมีโรงงานจำนวนมากขึ้น หรือบางรายอาจจะยกเลิกการใช้น้ำตาด

บรรณานุกรม

- เกล้ากัลยา ศิลางจันทร์ และสมเกียรติ ช่อเสมียน. (2562). การพัฒนาระบบชำระค่าบริการระหว่างเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางด้วยการระบุตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้บริการ. *สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 6*(6).
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2560). *พื้นที่เกษตรกรรมปี 2560*. เข้าถึงได้จาก <https://data.moac.go.th/>
- ธัญญรัตน์ ไชยคราม และอุทุมพร อินทร์จ้อหอ. (2562). การวิเคราะห์โครงข่ายด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาแบบจำลองที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับจุดรองรับขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา. *Thai Journal of Science and Technology, 8*, 226-237.
- ปรุพท์ มະยะเฉียว. (2557). การแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้ง. *Princess of Naradhiwas University Journal*.
- พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิรขจรกุล. (2557). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดเลย. *Thai Journal of Science and Technology, 3*, 137-147.
- วลักษณ์กมล คงยัง และเสกสรร สุธรรมานนท์. (2555). *การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจัดทำระบบรถโรงเรียนในเทศบาลนครหาดใหญ่*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
- วันชัย รัตนวงษ์. (2554). *ถอดรหัสโลจิสติกส์และซัพพลายเชน*. กรุงเทพฯ: Logistic Book by ITL Trade Media.
- สนธิกิจ ลิ้มปนาวนาณิช และเสกสรร สุธรรมานนท์. (2562). *การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับโซนภาคใต้ กรณีศึกษา บริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
- สุเพชร จิรขจรกุล. (2552). *เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1*. นนทบุรี: เอส.อาร์. พรินต์ติ้ง แมสโปรดักส์.
- สุรางค์รัตน์ เชาว์โลกสูง และจักรกฤษณ์ เสน่ห์. (2554). การพัฒนาระบบบริการข้อมูลการท่องเที่ยวและแนะนำกำหนดการท่องเที่ยวด้วยการแสดงผลในลักษณะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 2*(1), 31-45.
- อเสข ชันธิวิชัย. (2558). *จับเข่ามานั่งเคลียร์: ระบบแผนที่อย่าง Google Maps, Here Maps หรือ Apple Maps มันใช้วิธีอะไร? มาเลือกเส้นทางให้กับเรากันแน่*. เข้าถึงได้จาก <https://www.appdisqus.com/2015/02/06/algorithm-of-google-here-apple-maps.html>

- อนุสร พุ่มพวง. (2561). “เทคโนโลยี”กับ“พื้นที่และเวลา” ตอนที่ 2 : “ทำไมโปรแกรมแผนที่บนมือถือจึงบอกเส้นทางรถเพื่อนำทางเราได้”. เข้าถึงได้จาก <https://geo2gis.com/index.php/gis-2/339-itc-geo-2>
- อนันต์ คำภีระ. (ม.ป.ป.). *ความรู้เกี่ยวกับแผนที่เบื้องต้น*. เข้าถึงได้จาก <http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm>
- อาลาวี ลาเต๊ะ, เสกสรร สุธรรมานนท์, นิกิร ศิริวงศ์ไพศาล และมุhammad เต๊ะยอ. (2561). ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบมีกรอบเวลาสำหรับการใช้ในการวางแผนการให้บริการขนส่งสำหรับผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 11(2).
- Akay, A. E., Wing, M. G., Sivrikaya, F., & Sakar, D. (2011). A GIS-based decision support system for determining the shortest and safest route to forest fires: a case study in Mediterranean Region of Turkey. *Environ Monit Assess*, 184, 1391-1407.
- Dessing, D., de Vries, S. I., Hegeman, G., Verhagen, E., van Mechelen, W., & Pierik, F. H. (2016). Children's route choice during active transportation to school: difference between shortest and actual route. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 48. doi:10.1186/s12966-016-0373-y
- Singh, M. P., Singh, P., & Singh, P. (2019). Fuzzy AHP-based multi-criteria decision-making analysis for route alignment planning using geographic information system (GIS). *Journal of Geographical Systems*, 21, 395-432.
- Suwannawong, T. (2019). *Dijkstra's algorithm*. Retrieved from <http://finalproject2561.blogspot.com/2019/01/dijkstras-algorithm.html>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ

ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	น้ำตาลทรายกำแพงเพชร	16.35505694	99.59659613
2	น้ำตาลนครเพชร	16.36809304	99.60982723
3	น้ำตาลทิพย์กำแพงเพชร	16.22323331	99.89270144
4	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ	15.37720644	100.238121
5	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ สาขา 3	15.78335562	100.0842103
6	น้ำตาลพิษณุโลก	16.5723438	100.3588323
7	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	15.46310939	101.1096857
8	ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล (เพชรบูรณ์)	15.87811228	101.0289744
9	น้ำตาลทิพย์สุโขทัย	17.56532188	99.85958316
10	น้ำตาลไทยเอกลักษณ์	17.66010644	100.2051622
11	อุตสาหกรรมน้ำตาลบ้านไร่	15.01322427	99.62326818
12	มิตรเกษตร อุทัยธานี	15.6444998	99.66967974

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง

ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	โรงงานน้ำตาลนิวกุงไทย	13.89664322	99.79461248
2	ประจวบอุตสาหกรรม	13.93673981	99.75246683
3	น้ำตาลท่ามะกา	13.93280691	99.75376694
4	น้ำตาลไทยกาญจนบุรี	13.87511238	99.80778401
5	ไทยเพิ่มพูนอุตสาหกรรม	13.95186913	99.72517562
6	ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล	14.00423705	99.76385601
7	อุตสาหกรรมมิตรเขตร	13.87286243	99.80969433
8	น้ำตาลราชบุรี	13.83826108	99.8622883
9	อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	12.39783714	99.8979136

ตารางที่ ก-2 (ต่อ)

ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
10	น้ำตาลบ้านโป่ง	13.86118293	99.83861799
11	น้ำตาลราชบุรี	13.83848437	99.86222934
12	อุตสาหกรรมน้ำตาล ที. เอ็น.	15.04899219	101.0927013
13	น้ำตาลสระบุรี	15.21967898	100.7944246
14	น้ำตาลสระบุรี	14.8419874	101.0715667
15	น้ำตาลสิงห์บุรี	14.86253194	100.358909
16	น้ำตาลมิตรผล	14.84327326	99.75874315
17	อุตสาหกรรมน้ำตาลสุพรรณบุรี	14.71762864	100.1011598
18	รีไฟน์ซึ่มงคล	14.40574246	99.89507113

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก

ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	นิวกวังสุนห์ลี	13.44783	101.2034
2	น้ำตาลระยอง	13.29013	101.3418
3	สหการน้ำตาลชลบุรี	13.19655	101.2494
4	อุตสาหกรรมน้ำตาลชลบุรี	13.27062	101.1683
5	น้ำตาลและอ้อยตะวันออก	13.78147	102.212
6	น้ำตาลและอ้อยตะวันออก(วังสมบูรณ์)	13.43567	102.2126

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ที่	โรงงานต้นทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	น้ำตาลมิตรภาพสินธุ์	16.46399	104.0374
2	อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน	16.92855	103.544
3	น้ำตาลขอนแก่น	16.7319	102.8402
4	รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม (มิตรภูเวียง)	16.48514	102.4278
5	รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม	16.48417	102.1213
6	น้ำตาลระยอง	15.43019	101.8108
7	อุตสาหกรรมโคราช	15.1239	102.447
8	อุตสาหกรรมอ่างเวียน	15.73326	102.2897
9	น้ำตาลนครบุรี	14.49819	102.1701
10	น้ำตาลบุรีรัมย์	15.22935	103.0729
11	สหเรือง	16.6003	104.6953
12	รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม (มิตรภูหลวง)	17.18902	101.826
13	น้ำตาลขอนแก่น (สาขาวังสะพุง)	17.28029	101.8566
14	วังขนาย	16.19426	103.1184
15	น้ำตาลเอราวัณ	17.28603	102.2563
16	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	17.37215	104.0952
17	น้ำตาลสุรินทร์	14.57875	103.3453
18	น้ำตาลกุมภวาปี	17.1006	103.0241
19	น้ำตาลเกษตรผล	17.07154	102.9222
20	น้ำตาลเริ่มอุดม	17.3724	103.2596
21	น้ำตาลไทยอุดรธานี	17.61618	102.5619
22	น้ำตาลมิตรภาพสินธุ์ (สาขาอำนาจเจริญ)	15.83484	104.477

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลละติจูด-ลองจิจูด โรงงานปลายทาง

ที่	โรงงานปลายทาง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	13.93339362	99.66431332
2	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	13.73091566	101.2398536
3	บริษัท เคทีเอส ไปโอเอทานอล จำกัด	15.36927125	100.2429227
5	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน)	16.73006581	102.8433193
6	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน)	14.44519412	99.52023979
7	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	15.1269458	102.4439572
8	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	16.47821395	102.1196383
9	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	16.47166284	104.0366089
10	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	14.83651265	99.76494131
11	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	16.65926873	98.53689284
12	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	13.83474334	99.85897981
13	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)	14.84104668	99.7778364
14	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	14.05012054	100.1688392
15	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	13.87873413	99.805353
16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	14.83909211	101.0720679
17	บริษัท อุบลไปโอ เอทานอล จำกัด	15.15559265	105.0412659
18	บริษัท อี 85 จำกัด	13.92017444	101.5842381
19	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	13.63847835	100.5321336
20	บริษัท ราชชูรส จำกัด	13.86093476	99.83164813
21	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	14.45961261	100.5867732
22	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	14.47709486	100.4660452
23	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	13.38364869	99.71485628
24	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	13.05868685	100.8892204

ตารางที่ ก-6 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคเหนือ - โรงงานปลายทาง

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลทราย กำแพงเพชร	1	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	143.34
	2	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	169.44
	3	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	226.95
	4	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	229.55
	5	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	247.82
	6	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	250.82
	7	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	277.47
	8	บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	310.22
	9	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	316.07
	10	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	344.47
	11	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	348.34
	12	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	348.9
	13	บริษัท ราชชูรส จำกัด	351.28
	14	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	356.2
	15	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	364.93
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	386.35
	17	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	395.14
น้ำตาลนครเพชร	1	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	147.75
	2	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	171.95
	3	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	231.37
	4	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	233.97
	5	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	252.23

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลนครเพชร	6	บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ จำกัด	255.23	
	7	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	281.88	
	8	บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	314.63	
	9	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	320.49	
	10	บริษัท ไทยซุรส จำกัด	348.88	
	11	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	352.76	
	12	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	353.32	
	13	บริษัท ราชซุรส จำกัด	355.69	
	14	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	360.62	
	15	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	361.98	
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	390.76	
	17	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	399.55	
	น้ำตาลทิพย์ กำแพงเพชร	1	บริษัท เคทิส ไบโเอทานอล จำกัด	129.95
		2	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)	213.57
		3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	216.17
		4	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	216.86
		5	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	234.43
6		บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ จำกัด	237.43	
7		บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	264.08	
8		บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	296.83	
9		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	302.68	
10		บริษัท ไทยซุรส จำกัด	331.08	

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลทิพย์	11	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	334.96
กำแพงเพชร	12	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	335.52
	13	บริษัท ราชชูรส จำกัด	337.89
	14	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	342.81
	15	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	351.52
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	372.96
	17	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	381.75
เกษตรไทย	1	บริษัท เคทิส ไบโอฟูเอล จำกัด	1.48
อินเตอร์เนชั่นแนลฯ	2	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	101.07
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	103.67
	4	บริษัท อายโนะทะกะระะ จำกัด	117.94
	5	บริษัท อายโนะโมโตะ จำกัด	120.94
	6	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	147.59
	7	บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	184.81
	8	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	190.66
	9	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	214.59
	10	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	222.94
	11	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	223.5
	12	บริษัท ราชชูรส จำกัด	225.87
	13	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	230.8

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ	14	บริษัท อี 85 จำกัด	256.47
	15	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	265.26
		บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	
	16	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	289
	17	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	308.9
	18	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	310.05
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	323.46
	20	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	324.4
	21	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	379.21
	เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่น แนลฯ สาขา 3	1	บริษัท เคทีส ไบโอฟูเอล จำกัด
2		บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	144.35
		บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	
3		บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	146.95
4		บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	165.22
5		บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	168.22
6		บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	194.87
7		บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	225.32
		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	
8		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	233.47
9	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	261.87	
10	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	265.74	

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
เกษตรไทย อินเตอร์เนชั่นแนลฯ สาขา 3	11	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	266.3	
	12	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	267.6	
	13	บริษัท ราชบุรี จำกัด	268.68	
	14	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	273.6	
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	303.75	
	16	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต	312.54	
		กระทรวงการคลัง		
	17	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	331.81	
		บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเก็ต)		
	18	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเก็ต)	347.6	
	19	บริษัท อ่าวไทยคิงส์สินค้า จำกัด	357.33	
	20	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	371.67	
	21	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	378.31	
	น้ำตาลพิษณุโลก	1	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	171.05
		2	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	253.38
		3	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	254.67
			บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	
		4	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	257.27
		5	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	258.16
		6	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	265.4
7		บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	268.4	
8	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเก็ต)	276.92		

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลพิษณุโลก	9	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	337.93	
	10	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	343.78	
	11	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	362.04	
	12	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	371.52	
	13	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	376.06	
	14	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	376.62	
	15	บริษัท ราชชูรส จำกัด	378.99	
	16	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	383.91	
	17	บริษัท อี 85 จำกัด	391.12	
	18	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	399	
	19	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	399.91	
	ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม อ.ศรีเทพ	1	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	84.73
		2	บริษัท เลทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	129.7
		3	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	159.81
		4	บริษัท อายิโนะทะกะระะ จำกัด	166.75
		5	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	202.3
		6	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	206.01
		7	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	213.21

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม อ.ศรีเทพ	8	บริษัท อี 85 จำกัด	239.7	
	9	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	242.93	
	10	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	243.6	
	11	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	248.05	
	12	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	248.49	
	13	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	261.49	
	14	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	293.77	
	15	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	294.18	
	16	บริษัท ราชชูรส จำกัด	296.55	
	17	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	298.47	
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	307.62	
	19	บริษัท อ่าวไทยคลั่งสินค้า จำกัด	329.79	
	20	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	332.55	
	21	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	339.7	
	ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล (เพชรบูรณ์)	1	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	130.57
		2	บริษัท เคทิส ไบโเอทานอล จำกัด	133
		3	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	205.64
		4	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	212.41

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล (เพชรบูรณ์)	5	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	216.95	
	6	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	219.55	
	7	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	236.39	
	8	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	267.23	
	9	บริษัท อี 85 จำกัด	285.53	
	10	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	288.76	
	11	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	289.44	
	12	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	294.32	
	13	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	299.45	
	14	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	320.89	
	15	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	337.58	
	16	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	338.14	
	17	บริษัท ราชชูรส จำกัด	340.51	
	ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล (เพชรบูรณ์)	18	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	344.31
		19	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	353.46
		20	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	365.39
		21	บริษัท อ่าวไทยคลั่งสินค้า จำกัด	375.63
22		บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	385.54	

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลทิพย์สุโขทัย	1	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	230.64
	2	บริษัท เคทิส ไบโอบีโอดี จำกัด	302.19
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	364.6
	4	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	385.8
	5	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	388.4
น้ำตาลไทยเอกลักษณ์	1	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	270.18
	2	บริษัท เคทิส ไบโอบีโอดี จำกัด	294.9
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	346.66
	4	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	378.52
	5	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	381.12
	6	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	392.83
	7	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	399.38
อุตสาหกรรมน้ำตาลบ้านไร่	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	38.86
	2	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	40.56
	3	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	85.97
	4	บริษัท เคทิส ไบโอบีโอดี จำกัด	112.07
	5	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	147.06
	6	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	154.37
	7	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	155.92
	8	บริษัท อายิโนะโม โตะ จำกัด	160.35
	9	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	167.12

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
อุตสาหกรรมน้ำตาล บ้านไร่	10	บริษัท ราชชูรส จำกัด	169.49	
	11	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	175.04	
	12	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	206.31	
	13	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	217.19	
	14	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	239.16	
	15	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	284.5	
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	299.42	
	17	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	323.13	
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	367.35	
	19	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	389.26	
	20	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	392.22	
	มิตรเกษตร อุทัยธานี	1	บริษัท เคทีส ไปโอเอทานอล จำกัด	90.26
		2	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	118.3
		3	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	120
		4	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	182.43
		5	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	194.73
		6	บริษัท อายิโนะโม โตะ จำกัด	197.74
		7	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	224.38
		8	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	239.89
		9	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	243.73
10		บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	252.64	

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขต ภาคเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
มิตรเกษตร อุทัยธานี	11	บริษัท ราชาชูรส จำกัด	255.02
	12	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	260.57
	13	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	278.4
	14	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	291.38
	15	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	324.69
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	333.27
	17	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	342.05
	18	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	386.85

ตารางที่ ก-7 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง - โรงงานปลายทาง

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
โรงงานน้ำตาล นิวกุงไทย	1	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	4.53
	2	บริษัท ราชาชูรส จำกัด	6.9
	3	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	12.46
	4	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	21.21
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	65.31
	6	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	80.59
	7	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	84.62
	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	99.32
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	133.83

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
โรงงานน้ำตาล นิวกุงไทย	10	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	137.54
	11	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	143.06
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	156.2
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	185.24
	14	บริษัท อ่าวไทยคสังสินค้า จำกัด	210.86
	15	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	223.63
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	224.73
	17	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	232.06
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	293.53
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	375.9
ประจวบอุตสาหกรรม	1	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	10.3
	2	บริษัท ราชบุรี จำกัด	12.68
	3	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	15.15
	4	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	18.23
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	59.69
	6	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	77.88
	7	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	86.36
	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	105.09
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	126.51
	10	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	127.12
	11	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	130.22
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	140.41

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
ประจวบ อุตสาหกรรม	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	191.01
	14	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	213.75
	15	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	216.64
	16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	223.94
	17	บริษัท อี 85 จำกัด	230.5
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	299.3
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	370.28
น้ำตาลท่ามะกา	1	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	10.41
	2	บริษัท ราชชูรส จำกัด	12.78
	3	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	15.6
	4	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	18.34
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	60.14
	6	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	78.34
	7	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	86.47
น้ำตาลท่ามะกา	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	105.19
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	126.97
	10	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	127.57
	11	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	130.68
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	140.86
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	191.12
	14	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	214.2
	15	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	216.74

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลท่ามะกา	16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	224.39
	17	บริษัท อี 85 จำกัด	230.61
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	299.4
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	370.74
น้ำตาลไทย กาญจนบุรี	1	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	0.84
	2	บริษัท ราชชูรส จำกัด	3.24
	3	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	8.79
	4	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	24.31
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	68.59
	6	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	76.92
	7	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	87.73
	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	95.65
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	137.11
	10	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	140.82
	11	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	146.34
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	158.9
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	181.58
	14	บริษัท อ่าวไทยคังสินค้า จำกัด	207.21
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	221.07
	16	บริษัท เคทีส ไบโอฟูเอล จำกัด	226.91

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลไทยกาญจนบุรี	17	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	234.76
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	289.86
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	378.6
ไทยเพิ่มพูนอุตสาหกรรม	1	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	8.89
	2	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	16.47
	3	บริษัท ราชชูรส จำกัด	18.85
	4	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	24.4
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	60.2
	6	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	73.47
	7	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	92.53
	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	111.26
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	127.02
	10	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	130.73
	11	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	136.25
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	149.54
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	197.18
	14	บริษัท เคทีส ไบโอฟูเอล จำกัด	216.82
	15	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	222.81
	16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	226.95
	17	บริษัท อี 85 จำกัด	236.67
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	305.47

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
ไทยเพิ่มพูนอุตสาหกรรม	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	370.79
ไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล	1	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	23.16
	2	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	23.33
	3	บริษัท ราชชูรส จำกัด	25.53
	4	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	31.08
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	51.34
	6	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	69.24
	7	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	99.21
	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	117.94
	9	บริษัท อายิโนะทะกะระะ จำกัด	118.77
	10	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	119.8
	11	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	123.51
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	132.06
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	194.12
	14	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	205.4
	15	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	215.59
	16	บริษัท อ่าวไทยคังสินค้า จำกัด	229.5
	17	บริษัท อี 85 จำกัด	233.61
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	302.4
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	361.93

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
อุตสาหกรรมมิตรเกษตร	1	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	1.24
	2	บริษัท ราชบุรี จำกัด	3.17
	3	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	8.72
	4	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	24.72
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	68.99
	6	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	76.68
	7	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	88.13
	8	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	95.58
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	137.52
	10	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	141.23
	11	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	146.74
	12	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	158.83
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	181.51
	14	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	207.13
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	220.99
	16	บริษัท เคทิส ไบโอฟูเอล จำกัด	227.32
	17	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	234.69
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	289.79
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	378.53
น้ำตาลราชบุรี	1	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	0.44
	2	บริษัท ราชบุรี จำกัด	6.53
	3	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	8.84
	4	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	32.31

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลราชบุรี	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	62.69	
	6	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	68.51	
	7	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	88.42	
	8	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	96.48	
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	145.75	
	10	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	149.46	
	11	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	151.66	
	12	บริษัท อายิโนะทะกะระะ จำกัด	154.61	
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	174.34	
	14	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	199.97	
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	213.83	
	16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	227.52	
	17	บริษัท เททิส ไบโอบีโอฟูเอล จำกัด	235.55	
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	282.63	
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	371.36	
	อุตสาหกรรมน้ำตาล ปราณบุรี	1	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	136.5
		2	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	185.82
		3	บริษัท ราชชูรส จำกัด	191.86
		4	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	194.17
5		บริษัท ไทยชูรส จำกัด	211.91	
6		บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	217.64	
7		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	228.4	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
อุตสาหกรรมน้ำตาล ปราณบุรี	8	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	286.83	
	9	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	298.32	
	10	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	301.26	
	11	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	309.42	
	12	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)	327.19	
	13	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	327.97	
	14	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	330.9	
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	348.9	
	16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	374.18	
	น้ำตาลบ้านโป่ง	1	บริษัท ราชารุส จำกัด	2.22
		2	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	4.53
		3	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	5.36
		4	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	28
		5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	66.41
		6	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	73.41
		7	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	91.41
8		บริษัท ไทยชูรส จำกัด	92.14	
9		บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)	140.8	
10		บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	144.51	
11		บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	150.03	
12		บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	155.39	
13		องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	178.07	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลบ้านโป่ง	14	บริษัท อ่าวไทยคิงส์สินค้า จำกัด	203.7
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	217.56
	16	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	230.6
	17	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	231.25
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	286.35
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	375.09
น้ำตาลราชบุรี	1	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	0.44
	2	บริษัท ราชบุรี จำกัด	6.53
	3	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	8.84
	4	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	32.31
	5	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	62.69
	6	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	68.51
	7	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	88.42
	8	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	96.48
	9	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	145.75
	10	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	149.46
	11	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	151.66
	12	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	154.61
	13	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	174.34

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลราชบุรี อุตสาหกรรมน้ำตาล ที่ เอ็น.	14	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	199.97
	15	บริษัท อี 85 จำกัด	213.83
	16	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	227.52
	17	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	235.55
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	282.63
	19	บริษัท เค โอ เอทานอล จำกัด	371.36
	1	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	29.86
	2	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	118.27
	3	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	131.95
	4	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	138.33
	5	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	179.13
	6	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	182.84
	7	บริษัท เค โอ เอทานอล จำกัด	196.25
	8	บริษัท อี 85 จำกัด	196.4
	9	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	201.38
10	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	202.06	
11	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	205.19	
12	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	238.33	
13	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	255.35	
14	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	256.93	
15	บริษัท ราชชูรส จำกัด	261.24	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
อุตสาหกรรมน้ำตาล ที. เอ็น.	16	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	263.54	
	17	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	264.33	
	18	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	265.31	
	19	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	288.25	
	20	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	298.16	
	21	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	339.85	
	น้ำตาลสระบุรี	1	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	69.95
		2	บริษัท เททิส ไปโอเอทานอล จำกัด	84.74
		3	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	118.06
		4	บริษัท อายิโนะทะกะระะ จำกัด	121.41
		5	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	156.96
		6	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	160.67
7		บริษัท อี 85 จำกัด	202.91	
8		บริษัท ไทยชูรส จำกัด	206.14	
9		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน) องค์การสุรา กรมสรรพสามิต	206.81	
10		กระทรวงการคลัง	211.7	
11		บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	216.16	
12		บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	230.71	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลสระบุรี	13	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	248.43	
	14	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	248.84	
	15	บริษัท ราชบุรี จำกัด	251.21	
	16	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	256.14	
	17	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	270.84	
	18	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	289.78	
	19	บริษัท อ่าวไทยคิงส์คิง จำกัด	293	
	20	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	302.92	
	21	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	374.28	
	22	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	395.69	
	น้ำตาลสระบุรี	1	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	0.04
		2	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	84.62
3		บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	104.73	
4		บริษัท เคทีส ไบโอฟูเอล จำกัด	150.23	
5		บริษัท อี 85 จำกัด	170.72	
6		บริษัท ไทยชูรส จำกัด	174.91	
7		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	175.58	
8		องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	179.51	
9		บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	187.63	
10		บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	197.42	
11		บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	201.13	
12		บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	221.46	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลสระบุรี	13	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	230.45
	14	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	232.79
	15	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	233.19
	16	บริษัท ราชบุรี จำกัด	234.76
	17	บริษัท อีส เพาเวอร์ จำกัด	238.64
	18	บริษัท อ่าวไทยคลั่งสินค้า จำกัด	261.77
	19	บริษัท กรุงเทพอุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	271.69
	20	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	279.1
	21	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	363.61
	น้ำตาลสิงห์บุรี	1	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด
2		บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	63.8
3		บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	73.93
4		บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	75.89
5		บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	79.61
6		บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	91.45
7		บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	134.49
8		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	137.05
9		บริษัท ไทยชูรส จำกัด	157.43
10		บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	169.48
11		บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	169.88
12		บริษัท ราชบุรี จำกัด	172.26
13		บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	177.18

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลสิงห์บุรี	14	บริษัท อี 85 จำกัด	200.34	
	15	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	209.12	
	16	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	235.39	
	17	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	252.91	
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	268.26	
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	279.83	
	20	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	354.56	
	21	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	371	
	น้ำตาลมิตรผล	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	1.27
		2	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	3.39
3		บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	74.46	
4		บริษัท เคทิส ไบโอฟูเอล จำกัด	109.48	
5		บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	120.68	
6		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	127.98	
7		บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	131.82	
8		บริษัท อายิโนะโมโดะ จำกัด	133.97	
9		บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	140.73	
10		บริษัท ราชบุรี จำกัด	143.11	
11		บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	148.66	
12		บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	169.79	
13		บริษัท ไทยชูรส จำกัด	190.8	
14		บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	212.78	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลมิตรผล	15	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	258.12
	16	บริษัท อี 85 จำกัด	273.04
	17	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	296.75
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	340.96
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	358.17
อุตสาหกรรมน้ำตาล สุพรรณบุรี	1	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	44.88
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	48.59
	3	บริษัท อายิโนะทะกะระะ จำกัด	60.72
	4	บริษัท อายิโนะโม โตะ จำกัด	71.89
	5	บริษัท เคทิส ไบโอฟูเอล จำกัด	90.99
	6	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	93.58
	7	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	94.88
	8	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	121.37
	9	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	127.71
	10	บริษัท ราชชูรส จำกัด	130.09
	11	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	132.09
	12	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	135.01
	13	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	143.17
	14	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	193.22
	15	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	210.48

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
อุตสาหกรรมน้ำตาล สุพรรณบุรี	16	บริษัท อี 85 จำกัด	210.96
	17	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	249.11
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	278.88
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	301.47
	20	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	384.48
รีไฟน์ซังมงคล	21	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเก็ต)	395.2
	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	57.03
	2	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	61.42
	3	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	63.71
	4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	65.13
	5	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	68.36
	6	บริษัท อายิโนะทะกะระะ จำกัด	74.18
	7	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	77.27
	8	บริษัท ราชาชูรส จำกัด	79.65
	9	บริษัท ราชนูรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	85.2
	10	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	87.47
	11	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	140.63
	12	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	149.19
13	บริษัท เคทิส ไบโอฟูเอล จำกัด	152.24	

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคกลาง	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
รีไฟน์ซังมกคล	14	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	166.66
	15	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	207.94
		16	บริษัท อี 85 จำกัด
	17	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	246.57
	18	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	294.46
	19	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	328.67

ตารางที่ ก-8 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก-โรงงานปลายทาง

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำกว้างสุนทลี	1	องค์การสุรา กรมสรรพสามิตกระทรวงการคลัง	45.77
	2	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	66.25
	3	บริษัท อี 85 จำกัด	77.4
	4	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	95.64
	5	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	134.4
	6	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	152.88
	7	บริษัท อายิโนะโม โตะ จำกัด	166.81
	8	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	172.13
	9	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	176.03
	10	บริษัท ราชชูรส จำกัด	177.13
	11	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	179.43
	12	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	197.45

ตารางที่ ก-8 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
นิวแกว้างสู่นหฬ	13	บริษัท ไทย ซาน มลเกล ลลเคอร้ จํากัด	202.91
	14	บริษัท เคเอสแอล กรลน อลนโนเวชน้ จํากัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	259.3
น้ตาลระยอง	1	องค้การสุรา กรมสรรพสามลต กระทรวงการคลัง	62.25
	2	บริษัท อ่าวไทยคลังลนค้ จํากัด	67.43
	3	บริษัท อี 85 จํากัด	93.88
	4	บริษัท ไทยซุรส จํากัด	123.26
	5	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จํากัด	150.87
	6	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จํากัด (มหาชน)	178.91
	7	บริษัท อายลนอะโมโตะ จํากัด	192.84
	8	บริษัท อายลนอะทะกะระะ จํากัด	202.05
	9	บริษัท ราชนูรลเอทานอล จํากัด (โรงงาน)	202.25
	10	บริษัท ราชาซุรส จํากัด	207.25
	11	บริษัท น้ตาลไทยเอทานอล จํากัด	209.55
	12	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จํากัด	225.07
	13	บริษัท ไทย ซาน มลเกล ลลเคอร้ จํากัด	233.03
	14	บริษัท เคเอสแอล กรลน อลนโนเวชน้ จํากัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	285.32
สหการน้ตาลชลนบุรี	1	บริษัท อ่าวไทยคลังลนค้ จํากัด	51
	2	องค้การสุรา กรมสรรพสามลต กระทรวงการคลัง	68.93
	3	บริษัท อี 85 จํากัด	100.56
	4	บริษัท ไทยซุรส จํากัด	116.57
	5	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จํากัด	157.56

ตารางที่ ก-8 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
สหกรณ์น้ำตาล ชลบุรี	6	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	177.23	
	7	บริษัท आयिโนะโมโตะ จำกัด	191.81	
	8	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	195.56	
	9	บริษัท ราชบุรี จำกัด	200.55	
	10	บริษัท आयิโนะทะกะระ จำกัด	201.65	
	11	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	202.86	
	12	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	218.37	
	13	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	226.33	
	14	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	283.64	
	อุตสาหกรรมน้ำตาล ชลบุรี	1	บริษัท อ่าวไทยคลั่งสินค้า จำกัด	47.25
		2	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	66.76
		3	บริษัท อี 85 จำกัด	98.39
		4	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	104.78
		5	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	155.38
6		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	165.44	
7		บริษัท आयิโนะโมโตะ จำกัด	180.03	
8		บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	183.78	
9		บริษัท ราชบุรี จำกัด	188.77	
10		บริษัท आयิโนะทะกะระ จำกัด	189.87	
11		บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	191.08	
12		บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	206.59	

ตารางที่ ก-8 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
อุตสาหกรรมน้ำตาล ชลบุรี	13	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	214.55
	14	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	271.86
น้ำตาลและอ้อย ตะวันออก	1	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	0.53
	2	บริษัท อี 85 จำกัด	84.15
	3	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	113.34
	4	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	202.57
	5	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	207.94
	6	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	211.69
	7	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	229.04
	8	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	253.12
	9	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	289.49
	10	บริษัท ราชชูรส จำกัด	288.49
	11	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	290.79
	12	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	313.5
	13	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	314.26
	14	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	347.85
น้ำตาลและอ้อยตะวันออก (วังสมบูรณ์)	1	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	53.16
	2	บริษัท อี 85 จำกัด	111.97

ตารางที่ ก-8 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออก	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลและอ้อยตะวันออก (วังสมบูรณ์)	3	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	133.58
	4	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	211.69
	5	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	226.72
	6	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	238.67
	7	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	259.78
	8	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด(มหาชน)	268.15
	9	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	298.52
	10	บริษัท ราชชูรส จำกัด	303.52
	11	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	305.82
	12	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	328.53
	13	บริษัท ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	329.29
	14	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	374.57

ตารางที่ ก-9 ผลวิเคราะห์ระยะทางโรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ-โรงงานปลายทาง

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลมิตรภาพสินธุ์	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	0.66
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	168.36

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลมิตรกาฬสินธุ์	3	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	228.84
	4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	232.19
	5	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	281.13
อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	91.04
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	107.08
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	234.46
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	313.55
	5	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	313.89
น้ำตาลขอนแก่น	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	0.15
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	116.96
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	168.65
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	207.29
	5	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	357.2
	6	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	363.27
	7	บริษัท อี 85 จำกัด	394.5
รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม (มิตรภูเวียง)	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	48.77
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	70.6
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	186.86
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	206.55
	5	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	284.86

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม (มิตรภูเวียง)	6	บริษัท อุลไบโอ เอทานอล จำกัด	361.93
	7	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	372.99
	8	บริษัท อี 85 จำกัด	385.77
	9	บริษัท เคทิส ไบโอเอทานอล จำกัด	386.22
	10	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	393.06
รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	4.93
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	111.84
	3	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	220.84
	4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	228.1
	5	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	281.37
	6	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	369.51
	7	บริษัท เคทิส ไบโอเอทานอล จำกัด	373.2
	8	บริษัท อี 85 จำกัด	382.28
น้ำตาลระยอง	9	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	389.57
	1	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	93.61
	2	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	132.89
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	152.37
	4	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	219.16
	5	บริษัท เคทิส ไบโอเอทานอล จำกัด	232.83
	6	บริษัท อี 85 จำกัด	233.82
	7	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	236.87

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลระยอง จ.ชัยภูมิ	8	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	239.23	
	9	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	262.59	
	10	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	280.01	
	11	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	281.6	
	12	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	283.72	
	13	บริษัท ไทยชูรส จำกัด	291.85	
	14	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	292.52	
	15	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	332.69	
	16	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	339.21	
	17	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	347.39	
	18	บริษัท ราชชูรส จำกัด	351.7	
	19	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	354.01	
	20	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลีเคอร์ จำกัด	355.77	
	21	บริษัท อ่าวไทยคลั่งสินค้า จำกัด	370.84	
	22	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	388.63	
	อุตสาหกรรมโคราช	1	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	0.67
		2	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	185.49
		3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	199.68
		4	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	208.4
		5	บริษัท อี 85 จำกัด	213.37
		6	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	242.14
		7	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	246.08

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
อุตสาหกรรมโคราช	8	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	261.16	
	9	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	266.14	
	10	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	281.27	
	11	บริษัท ไทยซุรส จำกัด	316.9	
	12	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	317.58	
	13	บริษัท เคทิส ไบโอบีโอฟูเอล จำกัด	321.49	
	14	บริษัท อูบลไบโอบีโอบีโอฟูเอล จำกัด	332.37	
	15	บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	350.39	
	16	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	359.37	
	17	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	363.08	
	18	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	372.45	
	19	บริษัท ราชบุรี จำกัด	376.76	
	20	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	379.07	
	21	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	380.83	
	22	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	382.87	
	อุตสาหกรรมอ่างเวียน	1	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	94.2
		2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	100.16
		3	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	159.06
		4	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	200.59
		5	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	251.35
		6	บริษัท อี 85 จำกัด	272.19

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
อุตสาหกรรมอ่างเวียน	7	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	288.72	
	8	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	300.97	
	9	บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	303.63	
	10	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	308.79	
	11	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	319.98	
	12	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)	350.81	
	13	บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	354.52	
	14	บริษัท ไทยซุรส จำกัด	359.55	
	15	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	360.22	
	16	บริษัท อุบลไปโอ เอทานอล จำกัด	371.18	
	น้ำตาลนครบุรี	1	บริษัท เค โอ เอทานอล จำกัด	99.53
		2	บริษัท อี 85 จำกัด	142.41
		3	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	171.19
		4	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	172.6
		5	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	190.2
		6	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	233.18
7		บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	253.25	
8		บริษัท มิตรผล ไปโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	275.76	
9		บริษัท อ่าวไทยคลังสินค้า จำกัด	279.43	
10		บริษัท ไทยซุรส จำกัด	288.55	
11		บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	291.6	
12		บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	304.68	
13		บริษัท เคทิส ไปโอเอทานอล จำกัด	318.32	

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลนครบุรี	14	บริษัท ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)	346.47
	15	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ดำเนินช้าง)	350.19
	16	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด (โรงงาน)	355.57
	17	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	359.02
	18	บริษัท ราชชูรส จำกัด	360.56
	19	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	362.87
	20	บริษัท ไทย ชาน มิเกล ลิเคอร์ จำกัด	367.93
	21	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาบ่อพลอย	369.97
	22	บริษัท อุบลไบโอ เอทานอล จำกัด	373.2
	23	บริษัท กรุงเทพ อุตสาหกรรม แอลกอฮอล์ จำกัด	387.29
น้ำตาลบุรีรัมย์	1	บริษัท เค ใจ เอทานอล จำกัด	98.8
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	210.05
	3	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	214.96
	4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	225.88
	5	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	244.02
	6	บริษัท อุบลไบโอ เอทานอล จำกัด	280.79
	7	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	284.19
	8	บริษัท อี 85 จำกัด	310.09
	9	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	344.78
	10	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	354.42

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลบุรีรัมย์	11	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	364.84
สหเรือง	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	93.5
	2	บริษัท อูบล ไบโ อีเอทานอล จำกัด	210.17
	3	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	256.56
	4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	320.39
	5	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	385.89
รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม (มิตรภูหลวง)	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	101.01
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	194.33
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	310.59
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	314.84
	5	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	375.38
น้ำตาลขอนแก่น (สาขาวังสะพุง)	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	113.2
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	204.99
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	322.77
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	327.03
	5	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	387.56
วังขนาย	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	88.6
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	122.2

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
วังขนาย	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	139.66	
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	182.69	
	5	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	267.55	
	6	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	339.62	
	7	บริษัท อี 85 จำกัด	369.9	
	8	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	378.13	
	น้ำตาลเอราวัณ	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	110.8
		2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	116.22
3		บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	276.16	
4		บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	307.8	
5		บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	390.59	
ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม อ.กุสุมาลย์	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	126.56	
	2	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	215.59	
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	306.33	
	4	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	347.21	
	5	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	396.54	
น้ำตาลสุรินทร์	1	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	159.18	
	2	บริษัท อีเอส เพาเวอร์ จำกัด	217.4	
	3	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	230.11	
	4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	254.52	
	5	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	277.93	

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	
น้ำตาลสุรินทร์	6	บริษัท อี 85 จำกัด	286.58	
	7	องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง	327.81	
	8	บริษัท อายิโนะโมโตะ จำกัด	338.51	
	9	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	338.57	
	10	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	343.86	
	11	บริษัท อายิโนะทะกะระ จำกัด	358.57	
	น้ำตาลกุมภวาปี	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	59.57
		2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	157.46
		3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	166.23
		4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	256.57
		5	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	380.31
น้ำตาลเกษตรผล	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	47.65	
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	154.31	
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	213.01	
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	244.65	
	5	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	394.88	
น้ำตาลเริ่มอุดม	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	107.4	
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	182.53	
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	199.89	
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	304.4	

ตารางที่ ก-9 (ต่อ)

โรงงานต้นทาง เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำดับ	โรงงานปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
น้ำตาลไทยอุดรธานี	1	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	129.68
	2	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	171.57
	3	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	295.04
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	326.68
น้ำตาลมิตรกาฬสินธุ์ (สาขาอำนาจเจริญ)	1	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล (กาฬสินธุ์)	113.59
	2	บริษัท อูบลไบโอ เอทานอล จำกัด	127.04
	3	บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาน้ำพอง	258.62
	4	บริษัท เค ไอ เอทานอล จำกัด	291.31
	5	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ภูเขียว)	307.47

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวจิราลักษณ์ สิงหาสาร
วัน เดือน ปี เกิด	4 มิถุนายน พ.ศ. 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	406/571 ถนนสุขุมวิท 77 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการขาย-ตลาด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2557 บริหารธุรกิจบัณฑิต (การตลาด) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2564 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา