

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงเส้นทาง  
การจัดส่งสินค้า สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจโรงน้ำแข็ง  
ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

THE APPLICATION OF GIS TO IMPROVE GOODS DELIVERY ROUTE  
FOR ICE FACTORY BUSINESS IN MAHA SARAKHAM CITY

วุฒิไกร ไชยปัญญา

สาขาเทคโนโลยีการจัดการงานก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
80 ถนนนครสวรรค์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

Wuttikrai Chaipanha

Department of Technology Construction Management, Faculty of Engineering  
Rajabhat Maha Sarakham University 80 Nakhonsawan Rd., Talad Subdistrict, Muang District,  
Maha Sarakham 44000, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงเส้นทาง  
จัดส่งสินค้ากรณีศึกษาผู้ประกอบการธุรกิจโรงน้ำแข็งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
สำหรับเส้นทางให้บริการจัดส่งในเขตอำเภอกันทรวิชัย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่ายเพื่อ  
คำนวณหาเส้นทางจัดส่งที่สั้นที่สุด ผลการศึกษาพบว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถ  
วิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพจริง ทำให้มีระยะทางใน  
การจัดส่งสินค้าที่สั้นลง โดยสามารถลดระยะทางการจัดส่งสินค้าลง 1.7 กิโลเมตร และสามารถลด  
ต้นทุนในการจัดส่งลง 337.20 บาท/เดือน หรือ 4,102.60 บาท/ปี หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 3.95  
เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ใช้เส้นทางเดิม ซึ่งเป็นเส้นทางที่พนักงานขับรถจัดส่งสินค้าเลือกใช้  
เส้นทางในการจัดส่งสินค้าตามความคุ้นเคยมีความซ้ำซ้อนและขาดการวางแผนเส้นทางที่เหมาะสม  
คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การจัดส่งสินค้า, วิเคราะห์โครงข่ายถนน

ABSTRACT

This study aims to use Geographic Information System (GIS) to improve the goods delivery  
route for ice factory business in Maha Sarakham city on the Kantharawichai route. The

Geometric Network Analysis method was used to calculate the shortest path of ice delivery. The result of study showed that the new delivery route through analysis with GIS is more efficient and shortened. The new route can reduce the distance to 1.7 km, thus reducing the costs to 11.24 baht/day or 4,102.60 baht/year and representing 3.95 percent of the cost reduction compared to the existing route, which is the route that the drivers selects according to familiarity, and lack of proper route planning.

**KEYWORDS:** Geographic Information System, Goods delivery, Network Analysis

## 1. บทนำ

การตอบสนองต่อความพึงพอใจในการให้บริการแก่ลูกค้าให้มีความสะดวก รวดเร็ว และตรงต่อเวลา ผู้ประกอบการต้องพัฒนาความสามารถในการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้สินค้าและบริการถึงมือผู้บริโภคหรือลูกค้าได้อย่างทันที่ และนำมาซึ่งความพึงพอใจของผู้บริโภคหรือลูกค้า ผู้ประกอบการที่มีการบริหารจัดการด้านการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพนอกจากจะทำให้ผู้บริโภคหรือลูกค้าพึงพอใจแล้วนั้น ยังจะส่งผลถึงระยะทางในการขนส่งสินค้าที่เหมาะสมทำให้ต้นทุนโดยรวมด้านโลจิสติกส์ลดต่ำลง และเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันได้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจำนวนมากยังคงประสบปัญหาในการบริหารจัดการด้านการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ เช่น ขาดการวางแผนเส้นทางขนส่งสินค้าที่เหมาะสม และการวางแผนการกระจายสินค้าที่ซับซ้อน เป็นต้น ซึ่งปัญหาข้างต้นเป็นปัญหาที่สำคัญในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ การจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะมีวัตถุประสงค์หลัก คือ ให้มีระยะทางในการเดินทางโดยรวมต่ำที่สุด ตั้งแต่พนักงานขายเดินทางไปยังจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง จนให้บริการขนส่งสินค้าไปยังผู้บริโภคหรือลูกค้าจนครบถ้วนแล้วจึงกลับไปยังจุดเริ่มต้น ภายใต้เงื่อนไขในการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการให้ต่ำที่สุด

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยมีความสนใจในการปรับปรุงเส้นทางจัดส่งสินค้า โดยการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system, GIS) ใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมเพื่อลดระยะทางในการกระจายสินค้า โดยคัดเลือกธุรกิจโรงงานในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เป็นกรณีศึกษา เพื่อนำเสนอเส้นทางในการจัดส่งสินค้าที่เหมาะสม และเป็นแนวทางในการช่วยลดต้นทุนในการจัดส่งสินค้าของผู้ประกอบการต่อไป

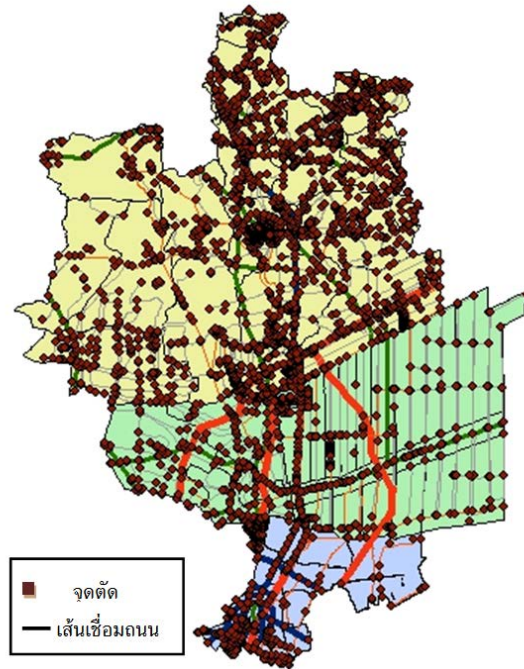
## 2. ทบทวนการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ (Vehicle Routing Problem, VRP) เป็นปัญหาที่มีความสำคัญในระบบการขนส่งหรือการเดินทาง ซึ่งเป้าหมายหลักในการแก้ปัญหา คือการจัดเส้นทางเพื่อมี

ระยะทางรวมน้อยที่สุด โดยอาศัยหลักของฮิวริสติกในการช่วยแก้ปัญหา เพื่อที่จะได้ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง โดยระยะทางที่ได้จะต้องสอดคล้องกับสภาพจราจรปัจจุบัน ซึ่งเมื่อไม่มีการวางแผนการเลือกเส้นทางการเดินทางที่ดีจะทำให้เส้นทางการขนส่งที่เลือกใช้ไม่มีประสิทธิภาพสิ้นเปลืองพลังงาน และค่าใช้จ่ายอย่างสูง

การศึกษาวิธีการในการจัดเส้นทางมีหลากหลายวิธี เช่น ไชยวงศ์ศักดา และคณะ [1] ศึกษาจัดเส้นทางการขนส่งน้ำดื่มโดยวิธีเซฟวิ่งอัลกอริทึมร่วมกับการใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงแก้ปัญหา โดยใช้ Solver ใน Microsoft Excel สุพรรณ สุตสนธิ และคณะ [2] เสนอวิธีระบบอานานิคมมาร่วมกับขั้นตอนการปรับคุณภาพคำตอบในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางพาหนะขนส่ง โดยมีพาหนะขนส่งหลายขนาดและการขนส่งอยู่ภายใต้กรอบเวลาที่จำกัด ไพจิตร อุปถัมภ์ [3] ศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการจัดเก็บขยะในแต่ละหมู่บ้าน โดยใช้วิธีเจเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm: GA) เพื่อเปรียบเทียบผลทดสอบกับการเดินทางจัดเก็บขยะแบบดั้งเดิม เป็นต้น

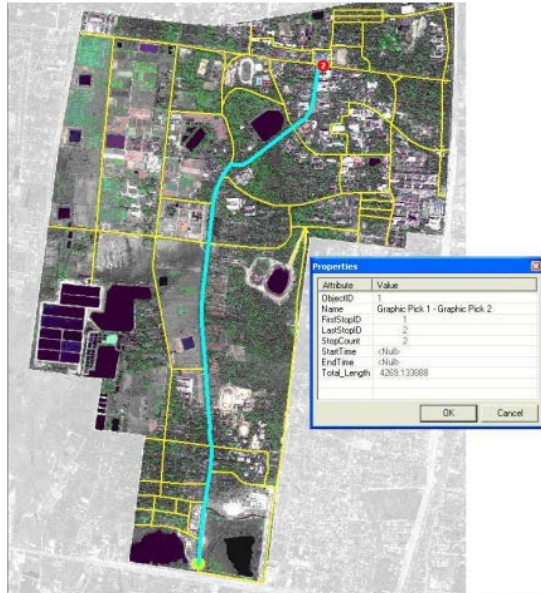
การใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการช่วยระบุเส้นทางในการขนส่ง ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเลือกเส้นทางที่มีความเหมาะสมที่สุดและสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง คณะทำงานจัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จังหวัดแพร่ [4] ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system, GIS) เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนและการตัดสินใจ GIS ช่วยสร้างฐานข้อมูลจากพื้นที่และสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลอื่นๆ โดยแสดงผลในรูปแบบที่ด้วยการเชื่อมโยงกันระหว่างฐานข้อมูลแบบแผนที่และแบบตารางช่วยให้แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลจากตารางได้หลากหลายรูปแบบจากฐานข้อมูลลัดดา ตันวานิชกุล [5] กล่าวว่า การวิเคราะห์โดยใช้ Geometric Network Analysis ใน ArcGIS จะเป็นการสร้างจุดเชื่อมต่อเส้นทางในโครงข่ายถนน ซึ่งเส้นทางหรือที่เรียกว่า “Edge” ซึ่งจะมีการเชื่อมเส้นทางโดยจุดตัดที่เรียกว่า “สถานี หรือ Junction” ทำให้โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาเป็นลักษณะระบบโครงข่าย ในการศึกษานี้จะประกอบด้วยทั้งเส้นทางสายหลักและสายรองสำหรับส่วนของเส้นทางหรือ Edge ในขณะที่จุดตัดระหว่างถนนและจุดจอดรถรับ-ส่งพนักงานจะเป็นสถานีหรือ Junction โดยลักษณะการสร้าง Geometric Network ของโครงข่ายถนนสำหรับการรับ-ส่งพนักงาน (รูปที่ 1) จุดสีน้ำตาลจะแทนจุดตัดหรือเรียกว่า “Junction” โดยมีเส้นที่ใช้เชื่อมระหว่างจุดตัดเหล่านี้เรียกว่า “Edge” ซึ่งจะแทนถนนที่ใช้ในการเดินทาง



รูปที่ 1 การสร้างGeometric Network บนโครงข่ายถนน [5]

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ในการช่วยระบุเส้นทางในการขนส่งที่เคยทำการศึกษาผ่านมา เช่น สุทธิพงษ์ มีโย [6] พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดเส้นทางเดินรถเพื่อการกระจายสินค้า โดยรถจากศูนย์กระจายสินค้าแห่งเดียวไปยังจุดส่งต่างๆ โดยวิธีวิฤติสติกภายใต้ข้อจำกัดด้านความจุ ได้แก่น้ำหนักรถ ปริมาณที่สามารถบรรทุกได้ และข้อจำกัดของจุดส่ง โดยพัฒนาวิธีการจัดเส้นทางเดินรถด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อัครพล เนื่องฤทธิ์ [7] ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวางแผนการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า โดยแบบจำลองเส้นทางเดินรถหลักที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถลดระยะทางในการขนส่งลงได้ประมาณร้อยละ 2.66 หรือประมาณ 176,542 กิโลเมตรต่อปี พัชรพรรณ นันทวิสิทธิ์ และวรพรรณ ทะสุใจ [8] ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีเงื่อนไขการจราจรเข้ามาเกี่ยวข้องเส้นทางในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีความสามารถในการวิเคราะห์ค้นหาเส้นทางที่เหมาะสม วางแผนการเดินทางสำหรับบางช่วงเวลาที่มีการจราจรติดขัดหรือการวางแผนการเดินทางสำหรับคนเดินเท้าโดยเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดได้เป็นอย่างดี รัฐมนตรี หนูทัศน และคณะ [9] ใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2 ทำการวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุดต้นทางและจุดปลายทาง ในการวิเคราะห์ ได้จำลองข้อจำกัด

ของการใช้เส้นทางในกรณีเมื่อถนนบางเส้นถูกปิดชั่วคราว โดยมีได้จำลองสถานการณ์การกลับรถได้หรืออยู่ริ้นและการเดินทางในทิศทางเดียวซึ่งเป็นกฎหรือข้อจำกัดการใช้ถนน รวมทั้งมีได้จำลองสถานการณ์เพื่อหาเวลาที่ใช้ในการขับรถน้อยที่สุด โดยเฉพาะในเวลาเร่งด่วน ดังในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทางในมหาวิทยาลัยขอนแก่นด้วย ArcGIS [9]

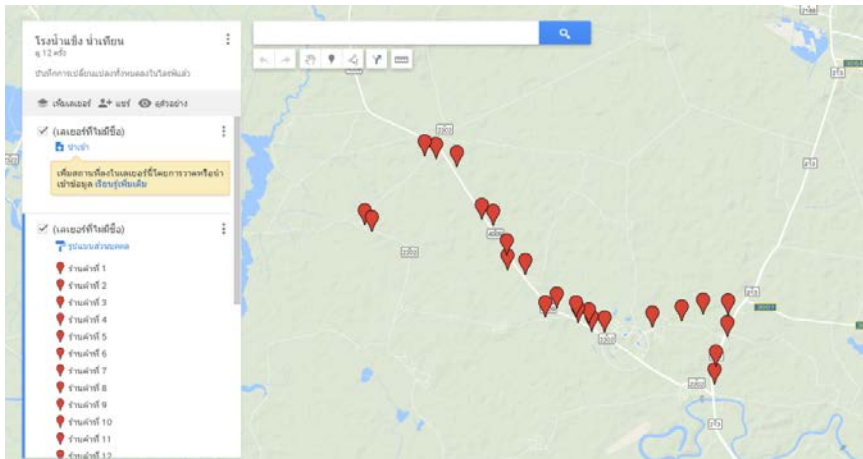
### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเส้นทางจัดส่งสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุงของผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็งแห่งหนึ่งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและพนักงานขับรถขนส่งสินค้า ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่

- ตำแหน่งที่ตั้งของร้านค้า (ลูกค้า) ซึ่งมีจำนวนร้านค้าในเส้นทางขนส่งอำเภอกันทรวิชัย จำนวน 24 ร้านค้า
- ยานพาหนะและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการจัดส่งสินค้า
- เส้นทางในการจัดส่งสินค้าในปัจจุบัน
- ความเร็วและเวลาในการเดินทางเฉลี่ยในการขนส่งสินค้า

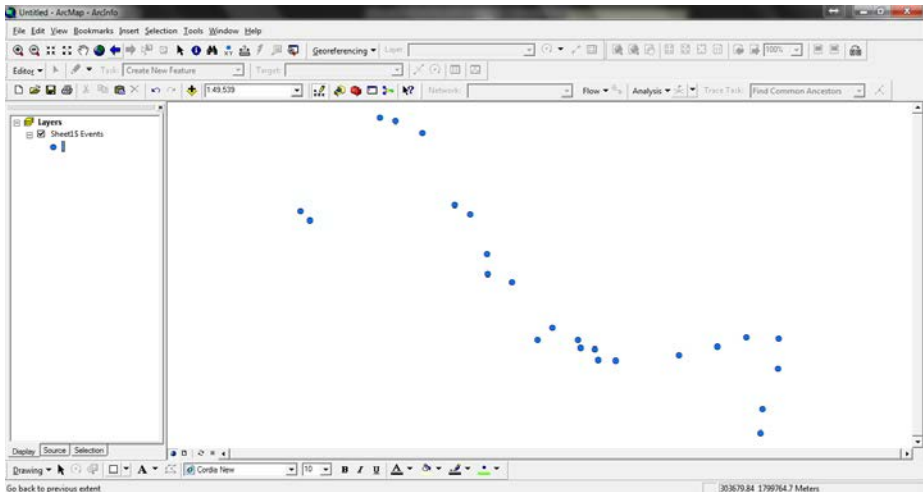
โดยผู้วิจัยใช้ <https://www.google.co.th/maps> เป็นเครื่องมือในการค้นหาพิกัดตำแหน่งของ ลูกค้ำทั้งหมด เพื่อเตรียมนำเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ดังรูปที่ 3) และสามารถประเมิน ระยะทางรวมของเส้นทางเดิมที่ได้จากการเริ่มต้นจัดส่งสินค้าจากโรงงานน้ำแข็งไปยังร้านค้าที่ 1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 8 -> 9 -> 10 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15 -> 16 -> 17 -> 18 -> 19 -> 20 -> 21 -> 22 -> 23 -> 24 -> และกลับมายังโรงงานน้ำแข็งระยะทางรวม 43,016 เมตร หรือ 43.0 กิโลเมตร



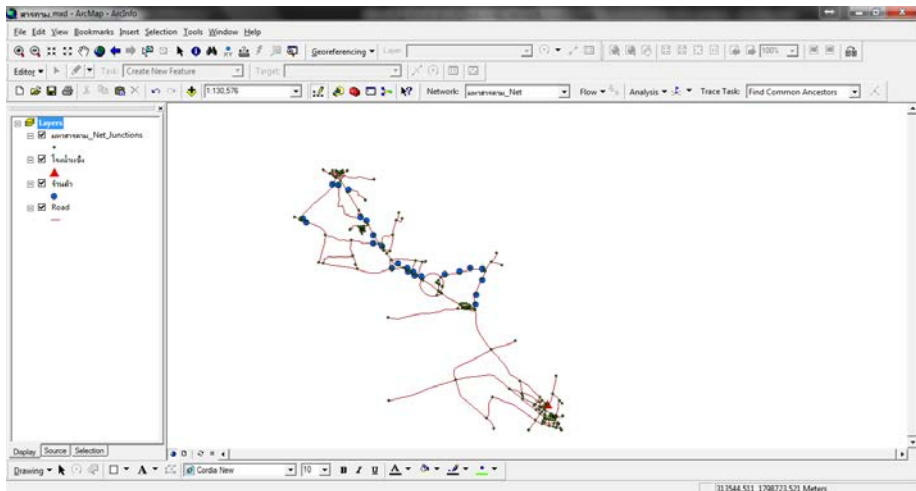
รูปที่ 3 ตำแหน่งลูกค้ำในเขตอำเภอกันทรวิชัย

### 3.2 นำเข้าข้อมูลพิกัด UTM และสร้างโครงข่ายถนนภายในเขตพื้นที่ศึกษา

หลังจากได้การสร้างจุดพิกัดร้านค้าแต่ละแห่งแล้ว ได้ทำการปักหมุดพิกัดลูกค้ำลงในโปรแกรม Google Earth เพื่อทำการแปลงค่าละติจูดและลองจิจูดให้เป็นค่า UTM ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) (ดังรูปที่ 4) จากนั้นทำการสร้าง Shape File เป็นแนวโครงข่ายถนนสำหรับเป็นเส้นทางในการจัดส่งสินค้าในเขตอำเภอกันทรวิชัย ตามภาพถ่ายทางอากาศที่นำเข้าและทำการตรึงพิกัดให้ตรงกับพิกัดของอำเภอกันทรวิชัยในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 การนำเข้าข้อมูลพิกัด UTM

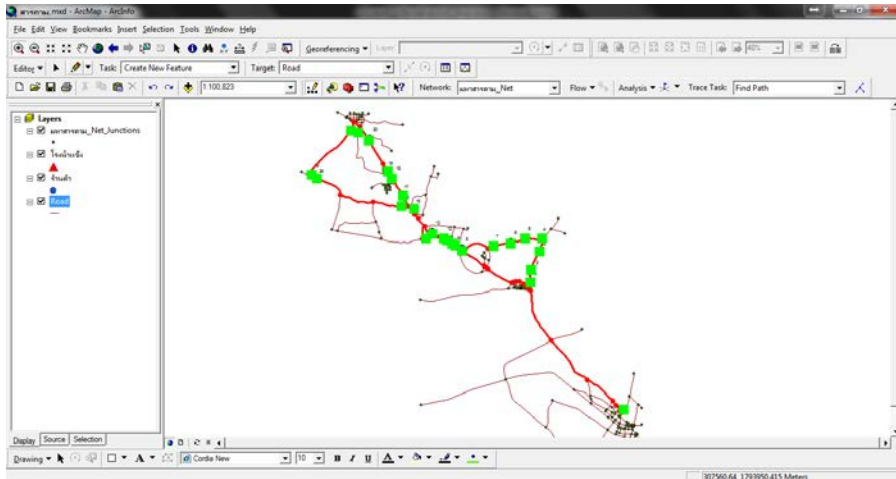


รูปที่ 5 การสร้างโครงข่ายถนนภายในเขตพื้นที่ศึกษา

### 3.3 การวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางการขนส่งสินค้า

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่าย (Geometric Network Analysis) ในการศึกษานี้ได้กำหนดคุณสมบัติของ Route Layer สำหรับการตั้งค่าใน Analysis Setting เพื่อกำหนดคุณสมบัติในการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด โดยกำหนดค่า Impedance คือ Cost ที่กำหนดไว้ใน Network Dataset ซึ่งใช้เป็นระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง (Cost สามารถกำหนดได้ 2 รูปแบบ คือ ระยะทางหรือเวลาในการเดินทาง) ซึ่งโปรแกรมใช้ในการคำนวณเส้นทางที่ใช้สั้นที่สุดในการเดินทาง โดยค่า Cost นั้น

จะแปรผันตรงกับความยาวของเส้นทางที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งมีผลการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม ดังรูปที่ 6



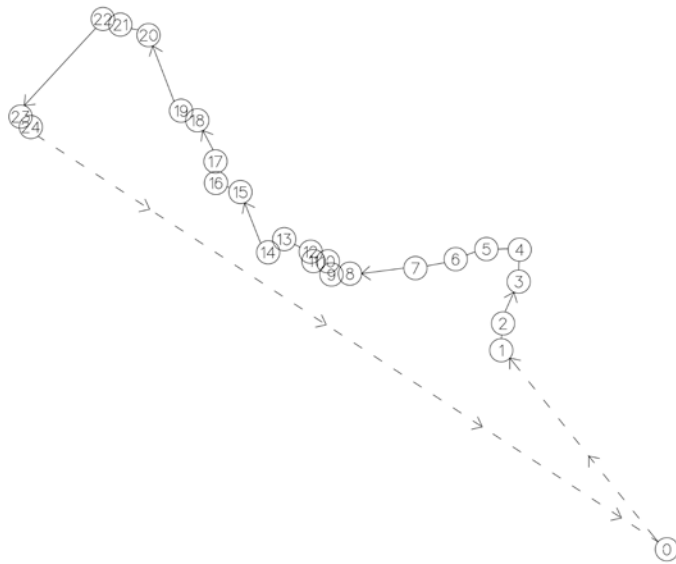
รูปที่ 6 เส้นทางจัดส่งน้ำแข็งที่วิเคราะห์จากเครื่องมือ Network Analysis ใน GIS

#### 4. ผลการวิจัย

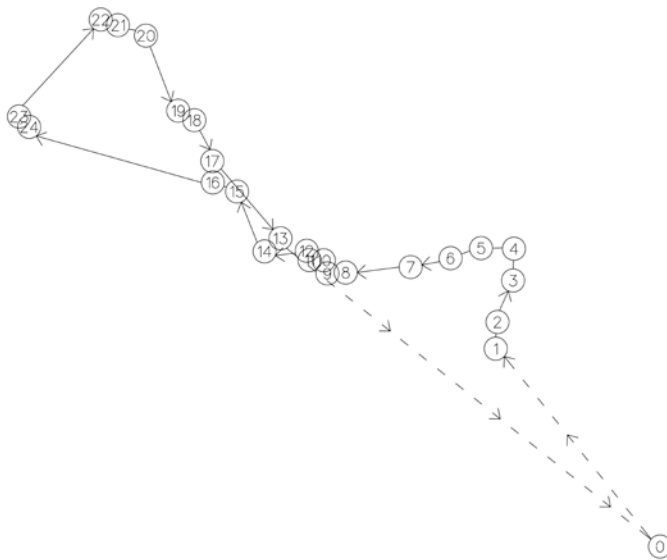
##### 4.1 ผลการวิเคราะห์เส้นทางในการจัดส่งสินค้า

ผลการวิเคราะห์เส้นทางในการจัดส่งสินค้าของผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็ง กรณีศึกษา ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เส้นทางเดิมเปรียบเทียบกับเส้นทางใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พบว่า เส้นทางใหม่มีระยะทางสั้นลง 1.7 กิโลเมตร/เที่ยวการจัดส่ง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงลำดับการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 7 และตารางที่ 1





(ก) ลำดับการจัดส่งสินค้าในเส้นทางเดิม



(ข) ลำดับการจัดส่งสินค้าในเส้นทางใหม่ (GIS)

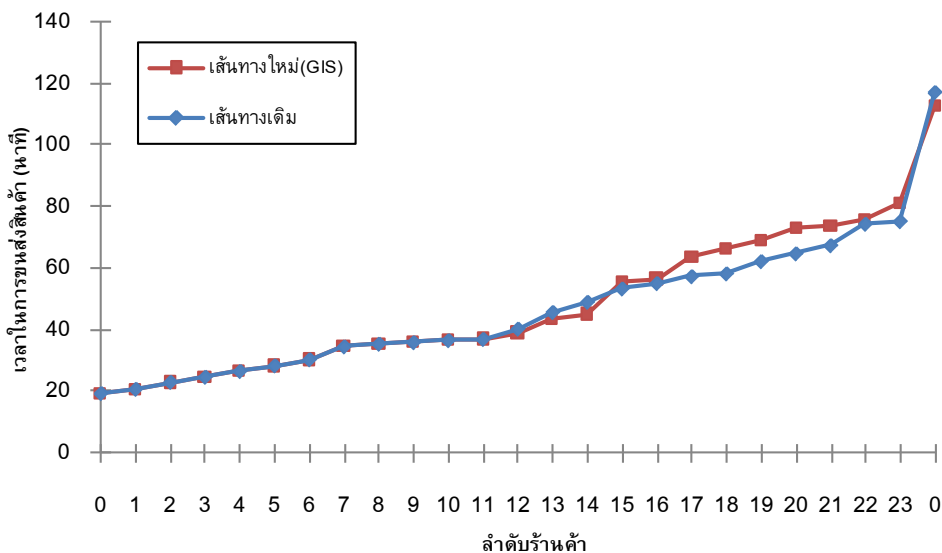
รูปที่ 7 เปรียบเทียบเส้นทางและลำดับในการจัดส่งสินค้า

### ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระยะทางในการจัดส่งน้ำแข็ง

เส้นทางที่	การเดินทาง	ระยะทางรวม (กม.)
เส้นทางเดิม	โรงงานน้ำแข็ง(0)-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-โรงงานน้ำแข็ง	43.0
เส้นทางใหม่ (GIS)	โรงงานน้ำแข็ง(0)-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-14-15-16-24-23-22-21-20-19-18-17-13-โรงงานน้ำแข็ง	41.3

### 4.2 ผลการวิเคราะห์เวลาในการจัดส่งสินค้า

ผลการวิเคราะห์เวลาในการจัดส่งสินค้าของผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็งในเส้นทางเดิมเปรียบเทียบกับเส้นทางใหม่ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยการประเมินและคำนวณจากข้อมูลความเร็วเฉลี่ยในการขับขี่ของพนักงานขับรถขนส่งสินค้า พบว่าเส้นทางใหม่ใช้เวลาในการจัดส่งสินค้า (ไม่รวมเวลาในการขนถ่ายสินค้า) ประมาณ 112 นาที/เที่ยวการจัดส่ง เปรียบเทียบกับเส้นทางเดิมซึ่งใช้เวลาประมาณ 117 นาที/เที่ยวการจัดส่ง หรือลดลงประมาณร้อยละ 3.9 ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 เปรียบเทียบเวลาในการจัดส่งสินค้านระหว่างเส้นทางเดิมและเส้นทางใหม่

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนในการจัดส่ง

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนในการจัดส่งสินค้าของผู้ประกอบการโรงงานน้ำแข็งเปรียบเทียบกับเส้นทางเดิมและเส้นทางใหม่ซึ่งวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ดังนี้

- เส้นทางเดิม มีระยะทางในการจัดส่งรวมเท่ากับ 43.0 กิโลเมตร ยานพาหนะที่ใช้ในการจัดส่งหรือรถบรรทุก 6 ล้อ 1 คัน มีอัตราการสิ้นเปลืองเท่ากับ 4.49 กิโลเมตร/ลิตร ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับ 29.69 บาท/ลิตร (ราคา ณ ช่วงเวลาที่ทำการวิจัย) สามารถคำนวณต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นเท่ากับ 284.34 บาท/วัน หรือเท่ากับ 8,530.20 บาท/เดือน

- เส้นทางใหม่ มีระยะทางในการจัดส่งรวมเท่ากับ 41.3 กิโลเมตร (ยานพาหนะที่ใช้ในการจัดส่งอัตราการสิ้นเปลืองและราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเช่นเดียวกับเส้นทางเดิม) มีต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นเท่ากับ 273.10 บาท/วัน หรือเท่ากับ 8,193.00 บาท/เดือน

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าเส้นทางใหม่ซึ่งวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สามารถลดต้นทุนในการจัดส่งสินค้าลง 11.24 บาท/วัน หรือ 337.20 บาท/เดือน หรือ 4,102.60 บาท/ปี

## 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้า กรณีศึกษาผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็ง ในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เส้นทางการจัดส่งน้ำแข็งในเขตอำเภอกันทรวิชัย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) แสดงให้เห็นว่าผลการปรับปรุงการเส้นทางการจัดส่งสินค้าโดยการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพจริง ทำให้มีระยะทางและเวลาในการจัดส่งสินค้าที่สั้นลง รวมทั้งทำให้ต้นทุนในการจัดส่งสินค้าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางการจัดส่งเดิมซึ่งเป็นเส้นทางที่พนักงานขับรถจัดส่งสินค้าเลือกใช้ตามความคุ้นเคย ซึ่งมีความซ้ำซ้อนและขาดการวางแผนเส้นทางที่เหมาะสม โดยงานวิจัยนี้จะถูกนำเสนอให้ผู้ประกอบการและพนักงานขับรถพิจารณาเลือกใช้เส้นทางที่เสนอแนะต่อไป

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาความเหมาะสมในการวางแผนการจัดส่งสินค้าซึ่งมีรูปแบบที่คงที่โดยอาศัยข้อมูลรูปแบบการจัดส่งสินค้าเป็นรายสัปดาห์ซึ่งมีลูกค้าที่ต้องส่งสินค้าเป็นประจำ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการวางแผนการกระจายสินค้าในอนาคตหากมีการศึกษาในเส้นทางอื่นๆ หรือมีการนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับ

โปรแกรมสำเร็จรูปเพิ่มเติมเพื่อให้การวางแผนเส้นทางมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นจะสามารถช่วยให้บริษัทหรือผู้ประกอบการสามารถลดระยะทางและต้นทุนในการกระจายสินค้าได้มากขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

### References

- [1] Nakorn Chaiwongsakda, Prawet Ananaue, Niwest Jeenaboonrueang et al. (2015) "Vehicle Routing by Using a Saving Algorithm and the Traveling Salesman Problem: A Case Study of a Drinking Water Factory". **Thai Journal of Operational Research**. Vol.3 (No.1) (January - June 2015): Pages 51-61. (In Thai).
- [2] Suphan Sodsoon, Adisak Singsangtham, Charawut Noitarong and Yongyuth Junrong. (2015). "Ant Colony System (ACS) Algorithm for Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Time Windows (FSMVRPTW)". **The Journal of Industrial Technology**. Vol.11 (No.3) (September – December 2015). (In Thai).
- [3] Pichitr Uppathum (2014). **The study of suitable route for waste collection: a case study of thasala subdistrict administrative organization, Manchakiri district, Khon Kean province**. Master of engineering. School of construction and infrastructure management. Suranaree University of technology. (In Thai).
- [4] Geographic Information System Working Group, Phrae Province. (2014). **Geographic Information Systems Phrae Province**. Information and Communication Section. Phrae Province. (In Thai)
- [5] Ladda Tanwanichkul. (2015). **Geographic Information Systems for Civil Engineering**. Department of Civil Engineering. Faculty of Engineering. Khon Kaen University. (In Thai)
- [6] Sutthipong Meeyai. (2006). **Routing for distribution by Geographic Information System**. Master of Science. Chulalongkorn University. (In Thai)
- [7] Akkaraphol Nuengrit. (2007). **Computer Applications to route transportation for convenience stores**. Master of Science. Chulalongkorn University. (In Thai)

- [8] Pacharawan Nantawisit and Woraphan Thasujai. (2010). **GIS application for finding optimal routes in Chiang Mai University**. Engineering Project. Department of Civil Engineering. Faculty of Engineering. Chiang Mai University. (In Thai)
- [9] Ruttamontree Nhutus Wisoot Ennoo and Nattapol Jantadech. (2010). "Finding the Shortest Route for Traveling inside Khon Kaen University using ArcGIS". **KKU Journal**. Vol.17 (No.6): 850-861. (In Thai)

### ประวัติผู้เขียนบทความ



วุฒิไกร ไชยปัญญา ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการงานก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หมายเลขโทรศัพท์ 080-405-4945 E-mail: w.chaipanha@gmail.com จบการศึกษา วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) และ วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา)