

บทที่ 4

ขั้นตอนและผลการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำมันรายวันจากคลังน้ำมันไปยังลูกค้าคือสถานีบริการน้ำมันต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของบริษัทตัวอย่าง ในสถานการณ์ปัจจุบันมีข้อจำกัดทางนโยบายการขนส่งคือให้สถานีบริการน้ำมันสั่งซื้อน้ำมันเต็มเที่ยวรถขนส่ง ซึ่งจะทำให้สถานีบริการน้ำมันรายย่อยที่มียอดการขายน้ำมันไม่มากนัก มีปริมาณน้ำมันคงคลังอยู่มาก ก่อให้ต้นทุนน้ำมันสูงขึ้น และไม่สะดวกคล่องตัวในการสั่งซื้อน้ำมันในแต่ละเที่ยว เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางให้สถานีบริการน้ำมันสามารถสั่งซื้อน้ำมันได้ในจำนวนที่เหมาะสม โดยไม่ต้องสั่งซื้อน้ำมันเต็มเที่ยวรถขนส่งจึงเป็นการประหยัดรายจ่ายของสถานีบริการน้ำมัน แต่ขณะเดียวกันก็จะต้องไม่ทำให้ต้นทุนค่าขนส่งน้ำมันเพิ่มขึ้นกว่าที่ประหยัดรายจ่ายอื่นๆ นโยบายในการขนส่งใหม่นี้หมายถึงการที่รถขนส่งน้ำมันต้องตระเวนส่งมากกว่าหนึ่งสถานีบริการน้ำมันในการขนส่งแต่ละเที่ยว งานวิจัยนี้จึงมีการนำทฤษฎีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมาประยุกต์สำหรับจัดเส้นทางขนส่งของรถขนส่งน้ำมันแต่ละคันให้สถานีบริการน้ำมันแต่ละรายให้ได้เส้นทางขนส่งที่มีระยะทางสั้นและมีค่าใช้จ่ายน้อย

ขั้นตอนการวิจัย

จากแนวทางการเสนอนโยบายด้านการขนส่งแบบใหม่ ค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้นจากการที่ไม่จำกัดปริมาณการสั่งซื้อเต็มเที่ยวรถขนส่ง พิจารณาในแง่ของสถานีบริการน้ำมันจะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรักษาพัสดุคงคลังลงได้ แต่อาจจะเป็นการเพิ่มภาระและค่าใช้จ่ายให้กับบริษัทตัวอย่าง จากการที่ลูกค้าลดปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละเที่ยวลงทำให้จำนวนครั้งในการส่งน้ำมันต่อเดือนจะเพิ่มขึ้น และรถขนส่งแต่ละคันจะต้องขนส่งให้สถานีบริการน้ำมันหลายๆแห่งในแต่ละเที่ยว ค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้น และค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้นจะเป็นผลต่างระหว่างค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรักษาพัสดุคงคลังที่ลดลงของสถานีบริการน้ำมันกับค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้นของบริษัทตัวอย่าง

การวิเคราะห์ปัญหาจะพิจารณาค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นโดยรวม คือ ค่าใช้จ่ายของลูกค้าและค่าใช้จ่ายของบริษัทตัวอย่าง นำมาเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายจากนโยบายด้านการขนส่งของบริษัทกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากข้อเสนอแนะใหม่ของงานวิจัยนี้ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ทำการศึกษาข้อจำกัดและกำหนดสมมุติฐานของระบบที่มีผลกระทบต่อการศึกษา งานวิจัยนี้
2. ศึกษาข้อมูลของสถานีบริการน้ำมันเป้าหมายภายในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จำนวนและสถานที่ตั้ง ปริมาณการสั่งซื้อ เส้นทางและระยะทางการขนส่งระหว่างแต่ละสถานีบริการน้ำมัน
3. นำทฤษฎีพีสดูกำลังมาหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของแต่ละสถานีบริการน้ำมัน เมื่อพิจารณาในแง่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาน้ำมันและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ
4. สร้างข้อมูลกำหนดการสั่งซื้อน้ำมันของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่งจากข้อมูลอัตราการขายจริงของสถานีนั้นๆ โดยสมมุติว่าสถานีบริการน้ำมันทุกแห่งสั่งซื้อในปริมาณที่ประหยัดที่สุดตามที่คำนวณได้ในขั้นที่ 3
5. ประยุกต์ทฤษฎีปัญหาการขนส่งเพื่อหาเส้นทางเดินรถขนส่งรายวันที่เหมาะสมกับกำหนดการสั่งซื้อของสถานีบริการน้ำมันในขั้นที่ 4
 - 5.1 ทหาระยะทางที่สั้นที่สุดของจุดขนถ่ายทุกจุด
 - 5.2 ทหาระยะทางที่ประหยัดได้
 - 5.3 กำหนดขนาดของรถขนส่งน้ำมันที่จะใช้ในแต่ละเส้นทางของวัน
 - 5.4 กำหนดเส้นทางจัดส่ง
6. สรุปค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยรวมเปรียบเทียบหานโยบายด้านขนส่งที่ดีที่สุดระหว่างนโยบายด้านการขนส่งแบบเก่ากับนโยบายใหม่ที่เสนอแนะ เพื่อนำมาถือปฏิบัติเป็นนโยบายของบริษัทตัวอย่างต่อไป ค่าใช้จ่ายที่จะนำมาพิจารณา ได้แก่
 - 6.1 ค่าใช้จ่ายพีสดูกำลังของสถานีบริการน้ำมัน จากนโยบายใหม่ตามข้อเสนอแนะนั้น โดยนำทฤษฎีพีสดูกำลังมาหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับข้อจำกัดภายในห้องบรรทุกน้ำมันของรถขนส่ง ซึ่งจะทำให้สถานีบริการน้ำมันจะมีปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งน้อยลง นั่นคือมีค่าใช้จ่ายด้านพีสดูกำลังที่ลดลงด้วย

6.2 ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ค่าใช้จ่ายนี้คิดตามระยะทางรวมแต่ละเที่ยวของการขนส่ง เนื่องจากนโยบายที่เสนอจะทำให้ปริมาณการสั่งซื้อของแต่ละสถานีในแต่ละครั้งลดลงและการขนส่งในแต่ละเที่ยวจะต้องส่งให้สถานีบริการน้ำมันมากแห่งขึ้น ซึ่งมีผลให้ระยะทางในแต่ละเที่ยวเพิ่มขึ้น ดังนั้นต้นทุนค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้น

ข้อจำกัดและสมมติฐาน

1. นโยบายการจัดส่งและสมมติฐานการคิดค่าขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน

นโยบายการจัดส่งของบริษัทตัวอย่างในปัจจุบันมีข้อจำกัดให้สถานีบริการน้ำมันสั่งซื้อน้ำมันเป็นจำนวนเต็มรถขนส่งเท่านั้น วิธีการที่สนับสนุนนโยบายดังกล่าวกระทำโดยการกำหนดค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากสถานีบริการน้ำมันจากจำนวนเที่ยวรถและระยะทางจากคลังน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่สั่งซื้อ ซึ่งในกรณีสั่งซื้อไม่เต็มเที่ยวค่าขนส่งจะคิดเต็มเที่ยว

แนวทางนโยบายใหม่ในด้านการขนส่งที่จะนำเสนอเพื่อให้สถานีบริการน้ำมันมีความยืดหยุ่นในการสั่งซื้อน้ำมันได้ในปริมาณที่ลดลง คือให้สถานีบริการน้ำมันสามารถสั่งน้ำมันเป็นจำนวนเต็มช่องทางในรถขนส่งซึ่งมีการแบ่งเป็นช่องๆ และให้รถขนส่งตระเวนส่งน้ำมันให้สถานีบริการน้ำมันหลายแห่งในหนึ่งเที่ยว

นโยบายใหม่ที่เสนอจะทำให้วิธีเรียกเก็บเงินจากสถานีบริการน้ำมันตามระยะทางจริงที่รถวิ่งเพื่อส่งน้ำมันให้แก่สถานีบริการน้ำมันนั้นๆในแต่ละเที่ยวใช้ไม่ได้ เนื่องจากการขนส่งต่างเที่ยวกันอาจมีเส้นทางและระยะทางการเดินทางต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้สะดวกและเหมาะสมการคิดค่าขนส่งกับสถานีบริการน้ำมันในแต่ละครั้งจะมีสมมติให้มีพื้นฐานการคำนวณมาจากค่าขนส่งเดิมตามนโยบายของบริษัทตัวอย่างที่ให้สถานีบริการน้ำมันสั่งซื้อน้ำมันเต็มเที่ยวโดยใช้สูตรซึ่งจะไม่นำระยะทางที่รถวิ่งจริงตามเส้นทางมาคำนวณ ดังนี้

$$\text{ค่าขนส่งของเที่ยว} = [\text{ค่าขนส่งเต็มเที่ยวในอัตราเดิม} / \text{ปริมาณความจุของรถ}] \times \text{ปริมาณสั่งซื้อของเที่ยว}$$

2. ข้อจำกัดและสมมุติฐานด้านรถขนส่ง

2.1 ข้อจำกัดด้านรถขนส่ง

รถบรรทุกน้ำมันที่ใช้ในการขนส่งน้ำมันมี 3 ประเภท คือ รถขนส่งขนาด 12,000 ลิตร ขนาด 16,000 ลิตรและขนาด 32,000 ลิตร ซึ่งเป็นรถพ่วงการสั่งซื้อน้ำมันของสถานีบริการต่างๆ ภายใต้นโยบายที่เสนอจะต้องสั่งซื้อน้ำมันในปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับข้อจำกัดของช่องภายในรถขนส่ง โดยกำหนดให้สถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่งสั่งซื้อน้ำมันเป็นจำนวนเท่าของช่องภายในรถขนส่ง ซึ่งรถขนส่งขนาดต่างๆจะมีจำนวนช่องและความจุของแต่ละช่องแตกต่างกัน ดังนี้

2.1.1 รถขนาด 12,000 ลิตร มีช่องภายใน 3 ช่อง

ความจุช่องละ 4,000 ลิตร

2.1.2 รถขนาด 16,000 ลิตร มีช่องภายใน 5 ช่อง

ความจุ 3,000 ลิตร จำนวน 1 ช่อง

ความจุ 4,000 ลิตร จำนวน 4 ช่อง

2.1.3 รถพ่วงขนาด 32,000 ลิตร (2x16,000 ลิตร)

มีช่องภายใน 10 ช่อง

ความจุ 3,000 ลิตร จำนวน 2 ช่อง

ความจุ 4,000 ลิตร จำนวน 8 ช่อง

2.2 สมมุติฐานด้านการขนส่ง

จะเห็นว่าช่องน้ำมันภายในรถขนส่งน้อยที่สุด 3,000 ลิตร ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อที่น้อยที่สุด คือ 3,000 ลิตร และให้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าของ 1,000 ลิตรเพื่อความสะดวกในการสั่งซื้อน้ำมันของสถานีบริการน้ำมันและให้สามารถบรรทุกเต็มจำนวนช่องภายในของรถขนส่ง โดยสรุปปริมาณการสั่งซื้อที่ไม่เกินหนึ่งเที่ยวที่เป็นไปได้มีดังนี้

2.2.1 3,000 ลิตร (1 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร)

2.2.2 4,000 ลิตร (1 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร)

2.2.3 6,000 ลิตร (2 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร)

2.2.4 7,000 ลิตร

(1 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร+1 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร)

- 2.2.5 8,000 ลิตร (2 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร)
- 2.2.6 9,000 ลิตร (3 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร)
- 2.2.7 10,000 ลิตร
(2 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร+1 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร)
- 2.2.8 11,000 ลิตร
(2 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร+1 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร)
- 2.2.9 12,000 ลิตร (1 เท้าบรรทุกขนาด 12,000 ลิตร)
- 2.2.10 13,000 ลิตร
(3 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร+1 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร)
- 2.2.11 14,000 ลิตร
(2 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร+2 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร)
- 2.2.12 15,000 ลิตร
(3 ช่อง ขนาด 4,000 ลิตร+1 ช่อง ขนาด 3,000 ลิตร)
หรือ (5ช่อง x 3,000 ลิตร)
- 2.2.13 16,000 ลิตร (1 เท้าบรรทุกขนาด 16,000 ลิตร)

3. สมมติฐานด้านต้นทุน

3.1 ราคาน้ำมันที่ใช้ในการคำนวณต่างๆ เป็นราคาเดียวกับราคา ณ เวลาที่ทำการการศึกษา เช่น น้ำมันดีเซลมีราคาลิตรละ 7.00 บาท

3.2 อัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนต่างๆ เป็น 15% ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยขั้นต่ำของผู้รายนอกจากธนาคารพาณิชย์ ณ.เวลาที่ทำการศึกษาวก 3%

4. สมมติฐานด้านนโยบายการสั่งซื้อ

การศึกษานี้จะสมมติว่าสถานีบริการน้ำมันต่าง ๆ จะสั่งซื้อน้ำมันในปริมาณที่สอดคล้องกับนโยบายการจัดส่งใหม่ที่เสนอ โดยมีนโยบายการสั่งซื้อให้ประหยัดต้นทุนของตนเองที่สุด และสมมติว่าสถานีบริการน้ำมันทุกแห่งมีความสามารถที่จะพิจารณาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของตนได้ตามที่คำนวณในงานวิจัยนี้

ข้อมูลสถานีบริการน้ำมัน

ปัจจุบันบริษัทตัวอย่างมีสถานีบริการน้ำมันในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 130 แห่ง ซึ่งสามารถจำแนกได้ ดังนี้

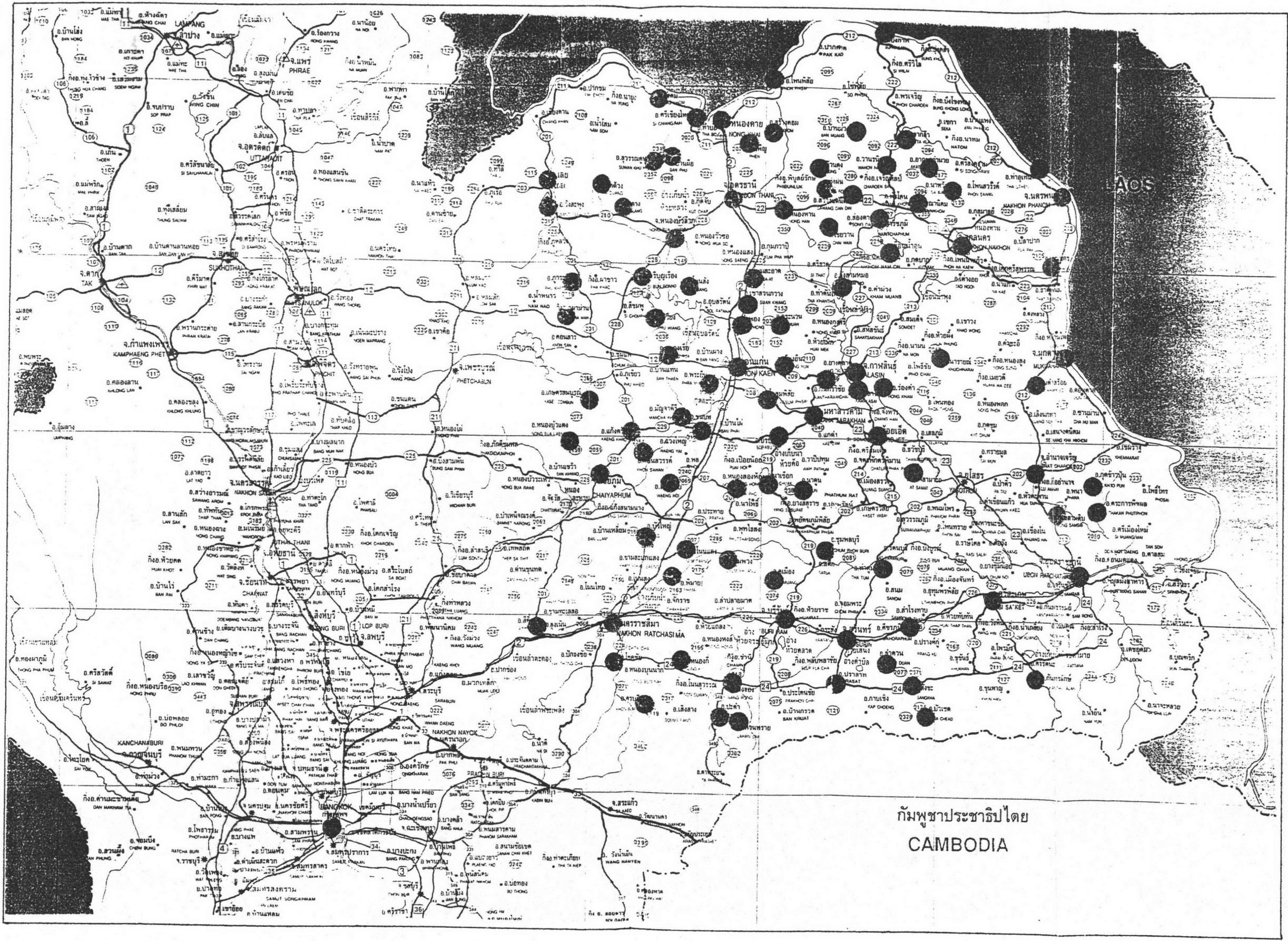
1. สถานีบริการน้ำมันขนาดใหญ่ มียอดขายน้ำมันมากกว่า 200,000-250,000 ลิตรต่อเดือน ขายปลีกน้ำมันทุกผลิตภัณฑ์ได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล มีบริการหลายอย่าง เช่น การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การล้างรถ และอื่นๆ ท่าเลอยู่ริมถนนใหญ่ ตลาดเป้าหมายรถขนส่งที่ผ่านไปมา และรถในบริเวณใกล้เคียง

2. สถานีบริการน้ำมันขนาดเล็ก มียอดขายเฉลี่ยประมาณ 50,000 ลิตรต่อเดือนต่อสถานีบริการ ขายน้ำมันเฉพาะน้ำมันดีเซล ตลาดเป้าหมายจะบริการเฉพาะรถในบริเวณใกล้เคียงและกลุ่มสมาชิกเท่านั้น มีอยู่ประมาณ 100 แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมียอดขายน้ำมันโดยรวมทั้งหมด ประมาณ 5 ล้านลิตรต่อเดือนประมาณ 35 ล้านบาทต่อเดือนหรือ 420 ล้านบาทต่อปี

เนื่องจากสถานีบริการน้ำมันขนาดใหญ่ซึ่งมีอัตราการขายต่อวันสูงมากปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันที่เหมาะสมจึงเต็มที่ยารถขนส่งดังที่จะได้แสดงในการหาค่าใช้จ่ายที่สุดคงคลังและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานีบริการน้ำมัน (หน้า 42) ดังนั้นการศึกษาในงานวิจัยนี้จึงควรมุ่งเน้นแต่เพียงสถานีบริการน้ำมันขนาดเล็ก

ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมันขนาดเล็กของบริษัทตัวอย่างในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแสดงในรูปที่ 4.1 ยอดขายรายเดือนของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่งเหล่านี้ในปี 2536 แสดงในตารางที่ 4.1

สำหรับงานวิจัยนี้จะพิจารณาข้อมูลในปี 2536 และข้อมูลของเดือนที่นำมาทำการคำนวณหาเส้นทางการเดินรถที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้มีอยู่ 3 ช่วง คือ เดือนกุมภาพันธ์ 2536 เนื่องจากมีปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันเฉลี่ยน้อยที่สุด เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2536 มีปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันเฉลี่ยมากที่สุด และเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2536 มีปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันเฉลี่ยใกล้เคียงอัตราการสั่งซื้อเฉลี่ยในรอบปี รวมทั้งสิ้น 5 เดือน ซึ่งค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่คำนวณได้ในแต่ละเดือนจะครอบคลุมจำนวนเดือนที่เหลืออยู่ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาการคำนวณลงได้



รูปที่ 4.1 แสดงที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมันขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ 4.1 ยอดขายน้ำมันของสถานีบริการน้ำมันขนาดเล็กรายเดือน ของปี 2536

สถานีบริการน้ำมัน	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	รวม (1000 ลิตร)	เฉลี่ย (1000 ลิตร/เดือน)		
1															
2	16	16	32	48	48	80	80	64	48	32	80	45	563	47	
3	16	48	64	48	48	64	80	64	48	32	60	60	632	53	
4	32	32	16	32	32	80	96	80	32	32	30	45	538	45	
5	80	64	80	80	80	96	128	112	48	108	45	75	996	83	
6	80	64	96	112	96	160	144	96	112	128	172	120	1,330	111	
7	64	48	64	96	80	80	80	80	144	48	90	75	949	79	
8	80	48	48	32	80	96	112	64	16	32	45	61	714	60	
9								32	16	32	16	31	127	25	
10												16	16	16	
11	32	51	41	64	48	80	96	64	48	48	64	48	684	57	
12	16	27	32	32	32	48	48	32	32	48	48	64	459	38	
13	16	16	16	16	48	64	32	32	48	48	16	32	384	32	
14	16	16	32	32	48	80	80	64	48	64	64	64	608	51	
15	16	16	16	16	32	32	32	32	48	48	16	32	320	28	
16	16	16	32	32	48	48	48	48	48	48	32	32	448	37	
17	61	43	61	55	41	48	64	45	36	42	41	46	593	49	
18	53	45	56	64	64	80	96	80	48	64	64	64	778	65	
19	12	26	33							12			101	20	
20	48	48	64	48	64	64	80	64	16	32	48	48	624	52	
21									16	16	16	32	64	21	
22									16	48	32	64	160	40	
23	16		16	16	32	32	32	32	48	64	32	32	352	32	
24	16	32	48	32	48	48	64	32	48	64	32	48	512	43	
25				32	48	64	48	48	48	48	48	32	416	45	
26				32	48	32	32	32	48	64	32	48	368	41	
27			16	16	16	48	48	32	32	32	32	32	288	32	
28			16	16	16	48	48	48	48	48	32	48	400	40	
29			16	16	16	32	64	48	32	32	48	64	400	40	
30				32	64	80	80	96	80	96	80	80	688	76	
31	16	16	32	32	80	96	48	64	32	64	64	64	608	51	
32									16	32	48	48	144	36	
33									16	16	16	16	48	16	
34									16	16	16	16	64	16	
35				48	80	112	96	96	80	64	64	64	704	78	
36			16	16	16	32	32	32	16	32	16	32	240	24	
37	16	16	32	48	32	64	64	48	64	64	48	48	544	45	
38		16	16	64	80	128	96	64	80	96	80	96	832	76	
39		16	16	32	48	48	48	48	32	64	48	48	448	41	
40		16	16	32	48	48	42	32	32	32	48	80	410	41	
41		16	16	48	48	64	32	48	32	32	48	32	416	38	
42		16	64	112	144	176	176	160	128	144	96	112	1,328	121	
43		16	16	32	32	48	32	16	16	32	32	16	288	26	
44											16	32	48	24	
45											16	16	16	16	
46		16	32	32	48	32	16	32	16	32	16	32	304	28	
47											16	32	48	24	
48						16	16	32	16	32	32	48	192	27	
49						16	16	16	16	16	16	32	80	20	
50						16	16	32	48	48	48	48	192	38	
51						16	16	32	32	32	48	64	224	37	
52			16	16	16	32	16	32	48	32	48	64	320	32	
53											16	32	48	24	
54					32	32	48	48	32	32	32	32	288	36	
55					32	64	64	48	80	48	64	64	448	56	
56					32	48	64	32	32	16	16	16	272	34	
57					80	224	208	128	128	112	96	80	1,056	132	
58											16	16	32	16	
59											16	32	48	24	
60		16	128	176	160	144	144	144	112	96	96	128	1,344	122	
61		16	48	80	96	80	64	48	32	48	48	48	608	55	
62		16	16	16	48	48	32	16	16	16	32	16	272	25	
63		16	64	144	240	208	144	112	112	112	128	128	1,408	128	
64		16	32	32	16	32	16	16	32	16	32	16	256	23	
65		16	16	32	48	80	80	80	64	64	64	64	624	73	
66		16	16	32	48	48	48	32	16	32	32	32	320	23	
67		16	32	32	80	80	64	64	48	48	48	48	544	49	
68		48	64	64	80	80	71	64	64	80	48	64	791	66	
69											48	48	80	40	
70	28	29	16	32	32	48	48	13	29	29	32	29	320	29	
71	52	51	64	64	80	64	69	64	51	80	83	83	773	64	
72	32	16	32	16	32	48		16	16	16	16	16	256	23	
73								16	16	32	16	16	96	19	
74						16	48	48	48	64	48	112	384	55	
75	16		32	16	16	32	32	16	16	32	32	16	256	23	
76	16		80	96	128	160	160	144	96	128	128	160	1,344	112	
77											32	64	96	48	
78						16	96	80	80	80	80	112	544	78	
79											16	16	16	16	
80											16	16	16	16	
81											16	16	16	16	
82											16	16	16	16	
83											16	16	16	16	
84	16	16	32	32	64	64	80	32	48	48	48	64	544	45	
85	16	64	96	128	112	160	176	112	80	80	96	96	1,216	101	
86			16	48	32	64	48	32	32	48	32	48	400	40	
87								16	16	16	16	16	80	16	
88								16	16	16	16	16	64	16	
89								16	32	32	32	48	192	32	
90								16	16	16	16	16	48	16	
91								16	16	32	64	48	32	208	35
92								16	32	48	48	48	240	40	
93								16	32	32	48	48	224	37	
94						16	32	32	16	16	48	32	192	27	
95								16	32	64	48	32	192	38	
96		16	48	32	64	64	96	64	80	80	80	96	720	65	
97		16	64	64	96	112	80	96	80	80	96	96	880	80	
98		16	16	32	32	80	48	32	48	32	32	48	416	38	
99		16	32	48	80	96	64	64	48	64	64	64	640	58	
100											16	16	16	16	
รวม	942	1,248	2,127	2,711	3,657	4,768	4,582	3,997	3,680	4,182	4,125	4,848	40,867	4,366	
เฉลี่ย/เดือน	32	28	39	48	60	70	65	54	45	53	46	49	413	44	

ค่าใช้จ่ายพิสดงค์คลังและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานีบริการน้ำมัน

1. ค่าใช้จ่ายพิสดงค์คลังของสถานีบริการน้ำมัน

ระบบพิสดงค์คลังที่นำมาใช้เป็นระบบปริมาณการสั่งซื้อตายตัวโดยไม่พิจารณา

ค่าจ้างพิสดงค์เนื่องจากสถานการณ์ในตลาดค้าปลีกน้ำมันมีคู่แข่งกันมาก ราย นโยบายการบริการจึงไม่อนุญาตให้มีการขาดมือน้ำมัน

ค่าใช้จ่ายที่นำมาพิจารณามีดังนี้

1.1 ค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำมัน ได้แก่ ค่าธรรมเนียมของธนาคาร ค่าใช้
โทรศัพท์และโทรสาร

โดยปกติค่าใช้จ่ายส่วนสำคัญในการสั่งซื้อน้ำมันของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่งคือค่าขนส่ง แต่เนื่องจากนโยบายใหม่ที่เสนอของบริษัทตัวอย่างจะคิดค่าขนส่งในอัตราที่คงที่ต่อลิตรที่สถานีบริการน้ำมันนั้นๆสั่งซื้อ กล่าวคือค่าใช้จ่ายในการขนส่งแต่ละเที่ยวจะแปรผันตามปริมาณสั่งซื้อในเที่ยวนั้น ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม่มีผลต่อการพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานีบริการน้ำมัน ดังนั้นการคำนวณปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมจึงไม่นำค่าใช้จ่ายในการขนส่งมารวมคิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

1.2 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาน้ำมัน ได้แก่ ค่าเสียโอกาสในเงินลงทุน
และอื่นๆ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าใช้จ่ายด้านพิสดงค์คลังซึ่งคำนวณสำหรับยอดขายเฉลี่ยต่างๆต่อเดือน และปริมาณสิ่งต่างๆที่เป็นไปได้ของยอดขายนั้นๆโดยกำหนดให้น้ำมันดีเซลมีราคา 7 บาทต่อลิตร ค่าเสียโอกาสในเงินลงทุนซื้อน้ำมัน 15 % ตัวอย่างเช่น ถ้าสถานีบริการน้ำมันแห่งหนึ่งมียอดขาย(และปริมาณสั่งซื้อ)เท่ากับ 5,000 ลิตรต่อเดือนและใช้วิธีการสั่งซื้อน้ำมันครั้งละ 3,000 ลิตร แล้ว

$$\begin{aligned}
 - \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อน้ำมันแต่ละครั้ง} &= \text{ค่าธรรมเนียมตราสารของธนาคารใน} \\
 &\quad \text{การโอนเงิน} + \text{ค่าธรรมเนียมโทรศัพท์} \\
 &\quad \text{โทรสาร} + \text{อื่นๆ} \\
 &= 40 \text{ บาทต่อครั้ง} \\
 \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อน้ำมันต่อเดือน} &= 40 \text{ บาทต่อครั้ง} \times 5,000 \text{ ลิตรต่อเดือน}
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสั่งซื้อ ยอดขายต่อเดือน และค่าใช้จ่ายพิเศษคงคลัง

ปริมาณการสั่งซื้อ (โลต)	ค่าใช้จ่ายต่อเดือน (บาท/เดือน)												ค่าใช้จ่ายพิเศษ คงคลัง ที่หน้ารถ	ปริมาณการสั่งซื้อ ที่เหมาะสม (โลต)	
	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000	13,000	14,000			15,000
ราคาหน้ามัน(บาท/โลต)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
ค่าเฉลี่ยต่อเดือนของทุน(%)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาหน้ามัน(บาท/โลต/ปี)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
เงินลงทุนในการสั่งซื้อหน้ามัน(บาท)	21,000	28,000	35,000	42,000	49,000	56,000	63,000	70,000	77,000	84,000	91,000	98,000	105,000	112,000	224,000
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหน้ามัน(บาท/ครั้ง)	20	20	25	30	30	35	40	40	45	50	55	55	60	65	120
1)ค่าธรรมเนียมของธนาคาร(บาท)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2)ค่าธรรมเนียมโทรศัพท์โทรสาร(บาท)	5	5	8	6	6	7	8	8	9	9	9	10	10	11	20
3)อื่นๆ(บาท)	40	40	46	51	51	57	63	63	69	74	80	80	86	92	155
รวม(บาท)															
ยอดขาย (โลต/เดือน)	198	225	265	305	343	386	429	469	513	556	600	641	685	729	1,424
5,000	265	311	348	379	421	464	501	544	587	630	670	714	758	800	1,448
10,000	331	325	357	390	416	457	499	532	575	618	661	698	742	788	1,473
15,000	398	375	403	433	452	493	534	564	607	648	692	727	771	815	1,497
20,000	465	425	449	475	488	528	569	595	638	679	723	755	800	844	1,521
25,000	531	475	495	518	525	564	604	627	669	710	753	784	828	873	1,545
30,000	598	525	541	560	561	599	639	658	701	741	784	813	857	901	1,570
35,000	665	675	687	693	698	735	774	790	832	872	915	941	988	1,045	1,691
40,000	731	625	633	645	634	671	706	721	764	803	846	870	914	959	1,618
45,000	798	675	679	688	671	706	744	753	795	833	876	898	943	988	1,642
50,000	865	775	771	773	743	778	814	816	858	896	938	955	1,000	1,045	1,691
60,000	1,065	875	863	858	816	849	884	879	920	957	1,000	1,013	1,058	1,103	1,739
70,000	1,198	975	965	943	889	920	954	942	983	1,018	1,061	1,070	1,115	1,160	1,788
80,000	1,331	1,075	1,047	1,028	962	991	1,024	1,006	1,046	1,090	1,123	1,127	1,172	1,218	1,836
90,000	1,465	1,175	1,139	1,113	1,035	1,063	1,094	1,068	1,109	1,142	1,184	1,184	1,230	1,275	1,884
100,000	2,131	1,675	1,599	1,538	1,399	1,419	1,444	1,393	1,422	1,450	1,492	1,470	1,518	1,563	2,127
150,000	2,798	2,175	2,059	1,963	1,763	1,775	1,794	1,698	1,736	1,758	1,800	1,755	1,803	1,850	2,369
200,000	3,465	2,675	2,519	2,388	2,128	2,131	2,144	2,013	2,049	2,067	2,107	2,041	2,090	2,138	2,811
250,000	4,131	3,175	2,979	2,813	2,488	2,488	2,494	2,328	2,363	2,375	2,415	2,327	2,376	2,425	3,237
300,000	4,798	3,675	3,439	3,238	2,856	2,844	2,844	2,643	2,677	2,683	2,723	2,613	2,663	2,713	3,085
400,000	5,465	4,175	3,899	3,663	3,221	3,200	3,194	2,958	2,990	2,992	3,030	2,898	2,960	3,000	3,338
450,000	6,131	4,675	4,359	4,088	3,595	3,556	3,544	3,273	3,304	3,300	3,338	3,184	3,236	3,288	3,680
500,000	6,798	5,175	4,819	4,513	3,949	3,913	3,894	3,598	3,618	3,608	3,646	3,470	3,523	3,575	3,822
600,000	8,131	6,175	5,739	5,363	4,678	4,625	4,594	4,218	4,245	4,225	4,261	4,041	4,096	4,150	4,306
700,000	9,465	7,175	6,659	6,213	5,406	5,338	5,294	4,848	4,872	4,872	4,876	4,613	4,670	4,725	4,791
800,000	10,798	8,175	7,579	7,063	6,135	6,060	5,994	5,478	5,499	5,458	5,492	5,184	5,243	5,300	5,184
900,000	12,131	9,175	8,499	7,913	6,863	6,763	6,694	6,108	6,127	6,075	6,107	5,755	5,816	5,875	5,765
1,000,000	13,465	10,175	9,419	8,763	7,592	7,475	7,394	6,738	6,754	6,692	6,723	6,327	6,390	6,450	6,244

/ 3,000 ลิตรต่อครั้ง]

= 66.7 บาทต่อเดือน

- ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาน้ำมันต่อเดือน = ปริมาณคงคลังเฉลี่ย x ดอกเบี้ยของเงิน
ทุนน้ำมันต่อลิตรต่อเดือน

= $[1/2 \times 3,000 \text{ ลิตร}] \times [1/12 \times 7 \times 15$
บาทต่อลิตรต่อเดือน]

= 131.3 บาทต่อเดือน

สรุปค่าใช้จ่ายในด้านพัสดุคงคลังของสถานบริการน้ำมันที่ปริมาณการสั่งซื้อน้ำมัน
5,000 ลิตรต่อเดือนและสั่งซื้อน้ำมันครั้งละ 3,000 ลิตรต่อครั้ง คือ $(66.7 + 131.3) = 198$
บาทต่อเดือน

2. ปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันที่เหมาะสมของสถานบริการน้ำมัน

ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม คือ ปริมาณการสั่งซื้อตามข้อจำกัดเป็นจำนวนเท่าของ
ช่องภายในรถขนส่งน้ำมันที่ทำให้มีค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังน้อยที่สุด ตารางที่ 4.2 เป็นตารางแสดง
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังจากปริมาณการสั่งซื้อต่างๆ ตามข้อจำกัดการขนส่งดังที่
กล่าวมาแล้วข้างต้น กับปริมาณการสั่งซื้อต่อเดือนของสถานบริการน้ำมันโดยวิเคราะห์ระบบพัสดุ
คงคลังแบบระบบการสั่งซื้อตายตัว เช่น ถ้าสถานบริการน้ำมันแห่งหนึ่งมีปริมาณการสั่งซื้อน้ำมัน
10,000 ลิตรต่อเดือน แล้วจะมีค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลัง 265 275 311 ... บาท ถ้า
สถานบริการน้ำมันแห่งนั้นสั่งซื้อน้ำมันคราวละ 3,000 4,000 5,000 ... ลิตรตามลำดับ ดังนั้น
ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานบริการน้ำมันแห่งนี้ คือ 3,000 ลิตรต่อครั้งเนื่องจากมีค่า
ใช้จ่ายด้านพัสดุคงคลังที่ต่ำสุด

จากตารางดังกล่าวจะพบว่าที่ปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันมากกว่า 250,000 ลิตรต่อ
เดือน ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมจะเท่ากับหรือมากกว่า 1 เท่าของรถขนส่งน้ำมัน เมื่อ
พิจารณาจากประเภทของสถานบริการน้ำมันแล้วสถานบริการขนาดใหญ่มีปริมาณการสั่งซื้อมากกว่า
250,000 ลิตรต่อเดือน ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมจะเต็มเที่ยวรถขนส่งตามนโยบายบริษัท
ตัวอย่าง ส่วนสถานบริการน้ำมันขนาดเล็กที่มีอยู่ประมาณ 100 แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี
ปริมาณการสั่งซื้อเฉลี่ยประมาณ 44,000 ลิตรต่อเดือน (ดูตารางที่ 4.1) ซึ่งมีปริมาณการสั่งซื้อ
ที่เหมาะสมน้อยกว่าเต็มเที่ยวรถขนส่ง

3. การวิเคราะห์ความไว

ในการวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงต้นทุนด้านพัสดุคงคลังเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันหรืออัตราดอกเบี้ย แสดงในตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

เนื่องจากปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งจะมีจุดขนถ่ายที่เป็นการตระเวนส่งเพียงแต่สถานีบริการน้ำมันขนาดเล็ก งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาเฉพาะสถานีบริการน้ำมันขนาดเล็กเท่านั้น

ตารางที่ 4.5 ถึงตารางที่ 4.9 เป็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังของแต่ละสถานีบริการน้ำมัน ในกรณีที่แต่ละสถานีบริการน้ำมันส่งน้ำมันในปริมาณที่เหมาะสมตามนโยบายใหม่ที่เสนอกับการสั่งเต็มเที่ยวรถตามนโยบายปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง สรุปค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังของทุกสถานีบริการน้ำมันใน เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน พฤศจิกายน และ ธันวาคม 2536 จะลดลงได้เป็นเงิน 17,416 19,597 20,776 28,079 และ 34,093 บาท ตามลำดับ

ข้อมูลกำหนดการสั่งซื้อน้ำมันของสถานีบริการน้ำมัน

ตารางที่ 4.10 แสดงข้อมูลการสั่งซื้อของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่งในเดือน กุมภาพันธ์ 2536 ซึ่งถูกสร้างขึ้นด้วยวิธีจำลองด้วยอัตราการขายน้ำมันของเดือนและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเป็นจำนวนเท่าของช่องภายในรถขนส่งน้ำมัน ดังที่ได้ระบุในหัวข้อปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานีบริการน้ำมันโดยที่แต่ละสถานีบริการน้ำมันจะทราบถึงปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้ง จะสามารถหาจำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อเดือนและความถี่ในการสั่งซื้อได้ การสั่งซื้อในครั้งแรกหาได้จากตัวเลขสุ่มและการสั่งซื้อครั้งต่อไปหาได้จากความถี่ในการสั่งซื้อได้ ในทำนองเดียวกันตารางที่ 4.11-4.14 เป็นข้อมูลการสั่งซื้อในเดือน พฤษภาคม มิถุนายน พฤศจิกายน และ ธันวาคม 2536 ตามลำดับ ตารางที่ 4.15-4.18 เป็นข้อมูลของเดือนธันวาคม 2536 ที่สร้างขึ้นมาด้วยตัวแปรสุ่มต่างๆชุดกันอีก 4 ชุด

ตารางที่ 4.3 ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงต้นทุนด้านพืชสดคงคลังที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมัน

การเปลี่ยนแปลง ราคาน้ำมัน(%)	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25
ต้นทุนด้านพืช สดคงคลังเฉลี่ย(บาท)	52,469	53,736	55,755	58,199	59,901	62,614	64,740	66,236	68,339	70,415	73,684
การเปลี่ยนแปลง ต้นทุนด้านพืช สดคงคลัง(%)	-16.20	-14.18	-10.95	-7.05	-4.33	0	+3.40	+5.78	+9.14	+12.46	+17.68

ตารางที่ 4.4 ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงต้นทุนด้านพืชสดคงคลังที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย

การเปลี่ยนแปลง อัตราดอกเบี้ย(%)	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25
ต้นทุนด้านพืช สดคงคลังเฉลี่ย(บาท)	56,408	57,674	58,937	60,184	61,420	62,614	63,710	64,806	65,902	66,998	68,058
การเปลี่ยนแปลง ต้นทุนด้านพืช สดคงคลัง(%)	-9.91	-8.57	-5.87	-4.04	-1.91	0	+1.75	+3.50	+5.25	+7.00	+8.69

ตารางที่ 4.5 สรุปค่าใช้จ่ายที่สอดคล้องของสถานบริการน้ำมัน เดือน กพ.2536

สถานีบริการน้ำมัน	ยอดขาย (ลิตร/เดือน)	ยอดถนนเหนือของงานวิจัย		นโยบายบริษัทตัวอย่าง	
		ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
1					
2	16,000	4,000	335	16,000	792
3	48,000	4,000	655	16,000	976
4	32,000	4,000	495	16,000	884
5	64,000	7,000	773	16,000	1,068
6	64,000	7,000	773	16,000	1,068
7	48,000	4,000	655	16,000	976
8	48,000	4,000	655	16,000	976
9					
10					
11	51,000	7,000	678	13,000	883
12	27,000	4,000	445	14,000	767
13	16,000	4,000	335	16,000	792
14	16,000	4,000	335	16,000	792
15					
16	16,000	4,000	335	16,000	792
17	43,000	4,000	605	15,000	903
18	45,000	4,000	625	15,000	914
19	26,000	4,000	435	13,000	729
20	48,000	4,000	655	16,000	976
21					
22					
23					
24	32,000	4,000	495	16,000	884
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31	16,000	4,000	335	16,000	792
32					
33					
34					
35					
36					
37	16,000	4,000	335	16,000	792
38	16,000	4,000	335	16,000	792
39	16,000	4,000	335	16,000	792
40					
41	16,000	4,000	335	16,000	792
42	16,000	4,000	335	16,000	792
43	16,000	4,000	335	16,000	792
44					
45					
46	16,000	4,000	335	16,000	792
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60	16,000	4,000	335	16,000	792
61	16,000	4,000	335	16,000	792
62	16,000	4,000	335	16,000	792
63	16,000	4,000	335	16,000	792
64	16,000	4,000	335	16,000	792
65	16,000	4,000	335	16,000	792
66	16,000	4,000	335	16,000	792
67	16,000	4,000	335	16,000	792
68	64,000	7,000	773	16,000	1,068
69					
70	29,000	4,000	465	15,000	823
71	51,000	7,000	678	13,000	883
72	16,000	4,000	335	16,000	792
73					
74					
75					
76	48,000	4,000	655	16,000	976
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84	16,000	4,000	335	16,000	792
85	64,000	7,000	773	16,000	1,068
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95	16,000	4,000	335	16,000	792
96	16,000	4,000	335	16,000	792
97	16,000	4,000	335	16,000	792
98	16,000	4,000	335	16,000	792
99	16,000	4,000	335	16,000	792
100					
รวม(ลิตร)	1,248,000		19,996		37,412
เฉลี่ย(ลิตร/สถานี)	28,364		454		850

ตารางที่ 4.๑ สรุปค่าใช้จ่ายที่สุดคงคลังของสถานีบริการน้ำมัน เดือน พ.ค.253๘

สถานีบริการน้ำมัน	ยอดขาย (ลิตร/เดือน)	ข้อเสนอแนะไปของงานวิจัย		นโยบายบริษัทตัวอย่าง	
		ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
1					
2	48,000	4,000	655	16,000	976
3	48,000	4,000	655	16,000	976
4	32,000	4,000	495	16,000	884
5	80,000	7,000	889	16,000	1,160
6	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
7	80,000	7,000	889	16,000	1,160
8	80,000	7,000	889	16,000	1,160
9					
10					
11	48,000	4,000	655	16,000	976
12	32,000	4,000	495	16,000	884
13	48,000	4,000	655	16,000	976
14	48,000	4,000	655	16,000	976
15	32,000	4,000	495	16,000	884
16	48,000	4,000	655	16,000	976
17	41,000	4,000	565	15,000	891
18	64,000	7,000	773	16,000	1,068
19					
20	64,000	7,000	773	16,000	1,068
21					
22					
23	32,000	4,000	495	16,000	884
24	48,000	4,000	655	16,000	976
25	48,000	4,000	655	16,000	976
26	48,000	4,000	655	16,000	976
27	16,000	4,000	335	16,000	792
28	48,000	4,000	655	16,000	976
29	32,000	4,000	495	16,000	884
30	64,000	7,000	773	16,000	1,068
31	80,000	7,000	889	16,000	1,160
32					
33					
34					
35	80,000	7,000	889	16,000	1,160
36	16,000	4,000	335	16,000	792
37	32,000	4,000	495	16,000	884
38	80,000	7,000	889	16,000	1,160
39	48,000	4,000	655	16,000	976
40	48,000	4,000	655	16,000	976
41	48,000	4,000	655	16,000	976
42	144,000	10,000	1,345	16,000	1,528
43	32,000	4,000	495	16,000	884
44					
45					
46	48,000	4,000	655	16,000	976
47					
48					
49					
50					
51					
52	16,000	4,000	335	16,000	792
53					
54	32,000	4,000	495	16,000	884
55	32,000	4,000	495	16,000	884
56	32,000	4,000	495	16,000	884
57	80,000	7,000	889	16,000	1,160
58					
59					
60	160,000	10,000	1,446	16,000	1,620
61	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
62	48,000	4,000	655	16,000	976
63	240,000	10,000	1,950	16,000	2,080
64	16,000	4,000	335	16,000	792
65	48,000	4,000	655	16,000	976
66	48,000	4,000	655	16,000	976
67	80,000	7,000	889	16,000	1,160
68	80,000	7,000	889	16,000	1,160
69					
70	32,000	4,000	495	16,000	884
71	80,000	7,000	889	16,000	1,160
72	32,000	4,000	495	16,000	884
73					
74					
75	16,000	4,000	335	16,000	792
76	128,000	7,000	1,239	16,000	1,436
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84	64,000	7,000	773	16,000	1,068
85	112,000	7,000	1,122	16,000	1,344
86	32,000	4,000	495	16,000	884
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96	64,000	7,000	773	16,000	1,068
97	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
98	32,000	4,000	495	16,000	884
99	80,000	7,000	889	16,000	1,160
100					
รวม(ลิตร)	3,657,000		44,086		63,683
เฉลี่ย(ลิตร/สถานี)	59,951		723		1,044

ตารางที่ 4.7 สรุปค่าใช้จ่ายที่สุดคลังของสถานีบริการน้ำมัน เดือน มิ.ย.2536

สถานีบริการน้ำมัน	ยอดขาย (ลิตร/เดือน)	ข้อมูลขณะไหลของงานวิจัย		นโยบายบริษัทตัวอย่าง	
		ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
1					
2					
3	80,000	7,000	889	16,000	1,160
4	64,000	7,000	773	16,000	1,068
5	80,000	7,000	889	16,000	1,160
6	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
7	160,000	10,000	1,446	16,000	1,520
8	80,000	7,000	889	16,000	1,160
9	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
10					
11	80,000	7,000	889	16,000	1,160
12	48,000	4,000	655	16,000	976
13	64,000	7,000	773	16,000	1,068
14	80,000	7,000	889	16,000	1,160
15	32,000	4,000	495	16,000	884
16	48,000	4,000	655	16,000	976
17	48,000	4,000	655	16,000	976
18	80,000	7,000	889	16,000	1,160
19					
20	64,000	7,000	773	16,000	1,068
21					
22					
23	32,000	4,000	495	16,000	884
24	48,000	4,000	655	16,000	976
25	64,000	7,000	773	16,000	1,068
26	32,000	4,000	495	16,000	884
27	48,000	4,000	655	16,000	976
28	48,000	4,000	655	16,000	976
29	64,000	7,000	773	16,000	1,068
30	80,000	7,000	889	16,000	1,160
31	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
32					
33					
34					
35	112,000	7,000	1,122	16,000	1,344
36	32,000	4,000	495	16,000	884
37	64,000	7,000	773	16,000	1,068
38	128,000	7,000	1,239	16,000	1,436
39	48,000	4,000	655	16,000	976
40	48,000	4,000	655	16,000	976
41	64,000	7,000	773	16,000	1,068
42	176,000	10,000	1,546	16,000	1,712
43	48,000	4,000	655	16,000	976
44					
45					
46	32,000	4,000	495	16,000	884
47					
48	16,000	4,000	335	16,000	792
49	16,000	4,000	335	16,000	792
50	16,000	4,000	335	16,000	792
51	16,000	4,000	335	16,000	792
52	32,000	4,000	495	16,000	884
53					
54	32,000	4,000	495	16,000	884
55	64,000	7,000	773	16,000	1,068
56	48,000	4,000	655	16,000	976
57	224,000	10,000	1,849	16,000	1,988
58					
59					
60	144,000	10,000	1,346	16,000	1,528
61	80,000	7,000	889	16,000	1,160
62	48,000	4,000	655	16,000	976
63	208,000	10,000	1,748	16,000	1,896
64	32,000	4,000	495	16,000	884
65	80,000	7,000	889	16,000	1,160
66	48,000	4,000	655	16,000	976
67	80,000	7,000	889	16,000	1,160
68	80,000	7,000	889	16,000	1,160
69					
70	48,000	4,000	655	16,000	976
71	64,000	7,000	773	16,000	1,068
72	48,000	4,000	655	16,000	976
73					
74	16,000	4,000	335	16,000	792
75	32,000	4,000	495	16,000	884
76	160,000	10,000	1,446	16,000	1,520
77					
78	16,000	4,000	335	16,000	792
79					
80					
81					
82					
83					
84	64,000	7,000	773	16,000	1,068
85	160,000	10,000	1,446	16,000	1,520
86	64,000	7,000	773	16,000	1,068
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94	16,000	4,000	335	16,000	792
95	0	0	0	0	0
96	64,000	7,000	773	16,000	1,068
97	112,000	7,000	1,122	16,000	1,344
98	80,000	7,000	889	16,000	1,160
99	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
100					
รวม(ลิตร)	4,768,000		54,240		75,016
เฉลี่ย(ลิตร/สถานี)	69,101		786		1,087

ตารางที่ 4.9 สรุปค่าใช้จ่ายที่สุดคงคลังของสถานบริการน้ำมัน เดือน ธ.ค.2536

สถานบริการน้ำมัน	ยอดรวม (สิตร/เดือน)	สัดส่วนเงินใหม่ของงานวิจัย		นโยบายบริษัทตัวอย่าง	
		ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (สิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	ปริมาณการสั่งซื้อ (สิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
1					
2	45,000	4,000	625	15,000	914
3	60,000	7,000	743	15,000	1,000
4	45,000	4,000	625	15,000	914
5	75,000	7,000	863	15,000	1,066
6	120,000	7,000	1,122	16,000	1,344
7	75,000	7,000	863	15,000	1,066
8	61,000	7,000	751	16,000	1,051
9	31,000	4,000	485	16,000	878
10	16,000	4,000	335	16,000	792
11	48,000	4,000	655	16,000	976
12	64,000	7,000	773	16,000	1,068
13	32,000	4,000	495	16,000	884
14	64,000	7,000	773	16,000	1,068
15	32,000	4,000	495	16,000	884
16	32,000	4,000	495	16,000	884
17	46,000	4,000	635	16,000	965
18	64,000	7,000	773	16,000	1,068
19	18,000	4,000	355	12,000	636
20	48,000	4,000	655	16,000	976
21	32,000	4,000	495	16,000	884
22	64,000	7,000	773	16,000	1,068
23	32,000	4,000	495	16,000	884
24	48,000	4,000	655	16,000	976
25	32,000	4,000	495	16,000	884
26	48,000	4,000	655	16,000	976
27	32,000	4,000	495	16,000	884
28	48,000	4,000	655	16,000	976
29	64,000	7,000	773	16,000	1,068
30	60,000	7,000	889	16,000	1,160
31	64,000	7,000	773	16,000	1,068
32	48,000	4,000	655	16,000	976
33	16,000	4,000	335	16,000	792
34	16,000	4,000	335	16,000	792
35	64,000	7,000	773	16,000	1,068
36	32,000	4,000	495	16,000	884
37	48,000	4,000	655	16,000	976
38	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
39	48,000	4,000	655	16,000	976
40	60,000	7,000	889	16,000	1,160
41	32,000	4,000	495	16,000	884
42	112,000	7,000	1,122	16,000	1,344
43	16,000	4,000	495	16,000	792
44	32,000	4,000	495	16,000	884
45	16,000	4,000	335	16,000	792
46	32,000	4,000	495	16,000	884
47	32,000	4,000	495	16,000	884
48	48,000	4,000	655	16,000	976
49	32,000	4,000	495	16,000	884
50	48,000	4,000	655	16,000	976
51	64,000	7,000	773	16,000	1,068
52	64,000	7,000	773	16,000	1,068
53	32,000	4,000	495	16,000	884
54	32,000	4,000	495	16,000	884
55	64,000	7,000	773	16,000	1,068
56	16,000	4,000	335	16,000	792
57	60,000	7,000	889	16,000	1,160
58	16,000	4,000	335	16,000	792
59	32,000	4,000	495	16,000	884
60	128,000	7,000	1,239	16,000	1,436
61	48,000	4,000	655	16,000	976
62	16,000	4,000	335	16,000	792
63	128,000	7,000	1,239	16,000	1,436
64	16,000	4,000	335	16,000	792
65	64,000	7,000	773	16,000	1,068
66	32,000	4,000	495	16,000	884
67	32,000	4,000	495	16,000	884
68	64,000	7,000	773	16,000	1,068
69	48,000	4,000	655	16,000	976
70	29,000	4,000	465	15,000	823
71	83,000	7,000	911	15,000	1,132
72	16,000	4,000	335	16,000	792
73	16,000	4,000	335	16,000	792
74	112,000	7,000	1,122	16,000	1,344
75	16,000	4,000	335	16,000	792
76	160,000	10,000	1,446	16,000	1,620
77	64,000	7,000	773	16,000	1,068
78	112,000	7,000	1,122	16,000	1,344
79	16,000	4,000	335	16,000	792
80	16,000	4,000	335	16,000	792
81	16,000	4,000	335	16,000	792
82	16,000	4,000	335	16,000	792
83	16,000	4,000	335	16,000	792
84	64,000	7,000	773	16,000	1,068
85	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
86	48,000	4,000	655	16,000	976
87	16,000	4,000	335	16,000	792
88	16,000	4,000	335	16,000	792
89	48,000	4,000	655	16,000	976
90	16,000	4,000	335	16,000	792
91	32,000	4,000	495	16,000	884
92	48,000	4,000	655	16,000	976
93	48,000	4,000	655	16,000	976
94	32,000	4,000	495	16,000	884
95	32,000	4,000	495	16,000	884
96	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
97	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
98	48,000	4,000	655	16,000	976
99	64,000	7,000	773	16,000	1,068
100	16,000	4,000	335	16,000	792
รวม(สิตร)	4,848,000		62,566		96,649
เฉลี่ย(สิตร/สถานี)	48,970		632		976

ตารางที่ 4.8 สรุปค่าใช้จ่ายที่สุดคงคลังของสถานบริการน้ำดื่ม เดือน พย.2536

สถานบริการน้ำดื่ม	ยอดรวม (ลิตร/เดือน)	ยอดคงคลังของงานวิจัย		นโยบายบริษัทหัวฝาง	
		ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ลิตร/ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
1					
2	60,000	7,000	743	15,000	1,000
3	60,000	7,000	743	15,000	1,000
4	30,000	4,000	475	15,000	820
5	45,000	4,000	625	15,000	914
6	122,000	7,000	1,122	16,000	1,344
7	90,000	7,000	962	15,000	1,172
8	45,000	4,000	625	15,000	914
9	16,000	4,000	335	16,000	792
10					
11	64,000	7,000	773	16,000	1,068
12	48,000	4,000	655	16,000	976
13	16,000	4,000	335	16,000	792
14	64,000	7,000	773	16,000	1,068
15	16,000	4,000	335	16,000	792
16	32,000	4,000	495	16,000	884
17	41,000	4,000	565	15,000	891
18	64,000	7,000	773	16,000	1,068
19					
20	48,000	4,000	655	16,000	976
21	16,000	4,000	335	16,000	792
22	32,000	4,000	495	16,000	884
23	32,000	4,000	495	16,000	884
24	32,000	4,000	495	16,000	884
25	48,000	4,000	655	16,000	976
26	32,000	4,000	495	16,000	884
27	32,000	4,000	495	16,000	884
28	32,000	4,000	495	16,000	884
29	48,000	4,000	655	16,000	976
30	80,000	7,000	889	16,000	1,160
31	64,000	7,000	773	16,000	1,068
32	48,000	4,000	655	16,000	976
33	16,000	4,000	335	16,000	792
34	16,000	4,000	335	16,000	792
35	64,000	7,000	773	16,000	1,068
36	16,000	4,000	335	16,000	792
37	48,000	4,000	655	16,000	976
38	80,000	7,000	889	16,000	1,160
39	48,000	4,000	655	16,000	976
40	48,000	4,000	655	16,000	976
41	48,000	4,000	655	16,000	976
42	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
43	32,000	4,000	495	16,000	884
44	16,000	4,000	335	16,000	792
45					
46	16,000	4,000	335	16,000	792
47	16,000	4,000	335	16,000	792
48	32,000	4,000	495	16,000	884
49	16,000	4,000	335	16,000	792
50	48,000	4,000	655	16,000	976
51	48,000	4,000	655	16,000	976
52	48,000	4,000	655	16,000	976
53	16,000	4,000	335	16,000	792
54	32,000	4,000	495	16,000	884
55	48,000	4,000	655	16,000	976
56	16,000	4,000	335	16,000	792
57	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
58	16,000	4,000	335	16,000	792
59	16,000	4,000	335	16,000	792
60	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
61	48,000	4,000	655	16,000	976
62	32,000	4,000	495	16,000	884
63	128,000	7,000	1,239	16,000	1,436
64	32,000	4,000	495	16,000	884
65	64,000	7,000	773	16,000	1,068
66	32,000	4,000	495	16,000	884
67	48,000	4,000	655	16,000	976
68	48,000	4,000	655	16,000	976
69	32,000	4,000	495	16,000	884
70	32,000	4,000	495	16,000	884
71	80,000	7,000	889	16,000	1,160
72	16,000	4,000	335	16,000	792
73	16,000	4,000	335	16,000	792
74	48,000	4,000	655	16,000	976
75	32,000	4,000	495	16,000	884
76	128,000	7,000	1,239	16,000	1,436
77	32,000	4,000	495	16,000	884
78	80,000	7,000	889	16,000	1,160
79					
80					
81					
82					
83					
84	48,000	4,000	655	16,000	976
85	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
86	32,000	4,000	495	16,000	884
87	16,000	4,000	335	16,000	792
88	16,000	4,000	335	16,000	792
89	32,000	4,000	495	16,000	884
90					
91	48,000	4,000	655	16,000	976
92	48,000	4,000	655	16,000	976
93	48,000	4,000	655	16,000	976
94	48,000	4,000	655	16,000	976
95	48,000	4,000	655	16,000	976
96	80,000	7,000	889	16,000	1,160
97	96,000	7,000	1,006	16,000	1,252
98	32,000	4,000	495	16,000	884
99	64,000	7,000	773	16,000	1,068
100					
รวม(ลิตร)	4,125,000		54,570		85,649
เฉลี่ย(ลิตร/สถานี)	46,348		613		962

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลการตั้งค่าน้ำมันของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่ง เดือน ธ.ค.2536 (ตัวแปรสุ่ม ชุดที่ 2)

สถานีบริการ	อัตราค่า (1000ลิตร/เดือน)	ปริมาณตั้งค่าน้ำมัน (1000ลิตร/วัน)	จำนวนเที่ยว (วัน/วัน)	ผลกำไรในกาณ์ตั้ง (เงิน/วัน)	ค่าเฉลี่ย 0.1115	วันที่ตั้ง ปี/เดือน/วัน	วันที่																															รวม (1000ลิตร)				
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1							0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	44				
2	45	4	11.25	2.76	0.3858	1	7	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	63					
3	60	7	8.57	3.62	0.4739	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	44				
4	45	4	11.25	2.76	0.4030	1	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	77				
5	75	7	10.71	2.89	0.0977	0	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	119					
6	120	7	17.14	1.81	0.6857	2	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	77					
7	75	7	10.71	2.89	0.9638	3	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	56					
8	61	7	8.71	3.56	0.6036	2	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	32					
9	16	4	7.75	4.00	0.9580	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16						
10	31	4	4.00	7.75	0.8317	2	7	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	48					
11	48	4	12.00	2.56	0.1781	1	7	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	63			
12	64	7	9.14	3.39	0.1459	1	4	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	32			
13	32	4	8.00	3.88	0.9214	3	0	0	7	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	7	63		
14	64	7	9.14	3.39	0.9524	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	28				
15	32	4	8.00	3.88	0.4563	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	32			
16	48	4	8.00	3.88	0.1124	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	44		
17	46	4	11.50	2.70	0.4404	1	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	63			
18	64	7	9.14	3.39	0.9901	7	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	16			
19	18	4	4.50	6.89	0.6534	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48			
20	48	4	12.00	2.56	0.5493	2	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	32			
21	32	4	8.00	3.88	0.3916	1	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	63			
22	64	7	9.14	3.39	0.7936	3	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	32		
23	48	4	8.00	3.88	0.7278	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48			
24	32	4	12.00	2.56	0.4791	2	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	32		
25	48	4	8.00	3.88	0.6875	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48			
26	48	4	12.00	2.56	0.8593	3	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48		
27	32	4	8.00	3.88	0.5458	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	32	
28	48	4	12.00	2.56	0.8356	3	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	48	
29	64	7	9.14	3.39	0.7222	3	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	63	
30	80	7	11.43	2.71	0.3324	1	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	77			
31	64	7	9.14	3.39	0.4473	1	4	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	63	
32	48	4	12.00	2.56	0.5579	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48	
33	16	4	4.00	7.75	0.3205	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	16			
34	16	4	4.00	7.75	0.1246	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	16		
35	64	7	9.14	3.39	0.3727	1	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	7	32
36	32	4	8.00	3.88	0.3225	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48	
37	48	4	12.00	2.56	0.1150	0	0	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	91		
38	96	7	13.71	2.26	0.2611	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	48	
39	48	4	12.00	2.56	0.5950	2	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	77
40	80	7	11.43	2.71	0.6560	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	32	
41	4	4	8.00	3.88	0.5213	1	7	0	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	0	112	
42	112	7	16.00	1.94	0.8126	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112			
43	16	4	4.00	7.75	0.3561	1	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	16	
44	32	4	8.00	3.88	0.4041	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	16		
45	16	4	4.00	7.75	0.7338	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	32	
46	32	4	8.00	3.88	0.0263	0	0	0	0	4	0	0																														

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลการตั้งชื้อน้ำมันของสถานบริการน้ำมันแต่ละแห่ง เดือน ธ.ค.2536 (ตัวแปรมุม ชุดที่ 3)

สถานีบริการ	ขนาดรถ (1000ลิตร/คัน)	ปริมาณซื้อต่อวัน (1000ลิตร/คัน)	จำนวนเที่ยว (/ลิตร)	ราคาขายปลีก (/ลิตร)	ต้นทุน (/ลิตร)	วันที่ซื้อ เดือน/ปี	วันที่																															รวม (1000ลิตร)		
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
2	45	4	11.25	2.76	0.7655	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	44		
3	60	7	8.57	3.62	0.2532	1	7	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	63		
4	45	4	11.25	2.76	0.0402	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	44		
5	75	7	10.71	2.89	0.6902	2	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	77			
6	120	7	17.14	1.81	0.9227	2	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	119		
7	75	7	10.71	2.89	0.5450	2	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	77			
8	31	7	8.71	3.56	0.0598	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	56			
9	16	4	7.75	4.00	0.2436	1	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32		
10	16	4	4.00	7.75	0.4723	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	16			
11	48	4	12.00	2.58	0.3389	3	0	0	7	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	48		
12	64	7	9.14	3.39	0.7411	3	0	0	7	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	63		
13	32	4	8.00	3.88	0.5741	2	0	4	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	32		
14	64	7	9.14	3.39	0.1427	0	0	0	4	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	32		
15	32	4	8.00	3.88	0.6535	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32			
16	32	4	8.00	3.88	0.9002	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32			
17	46	4	11.50	2.70	0.2331	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	46	
18	64	7	9.14	3.39	0.4775	2	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	63		
19	18	4	4.50	6.89	0.4246	3	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	20		
20	48	4	12.00	2.58	0.6707	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	4	0	46	
21	32	4	8.00	3.88	0.8621	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32			
22	64	7	9.14	3.39	0.7456	3	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	63	
23	32	4	8.00	3.88	0.1504	1	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32		
24	48	4	12.00	2.58	0.3891	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	46	
25	32	4	8.00	3.88	0.9393	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	28		
26	48	4	12.00	2.58	0.4017	1	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	48	
27	32	4	8.00	3.88	0.3477	1	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32		
28	48	4	12.00	2.58	0.3312	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	48
29	64	7	9.14	3.39	0.3699	1	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	63		
30	80	7	11.43	2.71	0.0676	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	77	
31	64	7	9.14	3.39	0.9097	3	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	63	
32	48	4	12.00	2.58	0.8292	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	46
33	16	4	4.00	7.75	0.8376	6	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	16		
34	16	4	4.00	7.75	0.9354	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	16		
35	64	7	9.14	3.39	0.2447	1	7	0	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	63		
36	32	4	8.00	3.88	0.4789	2	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32		
37	48	4	12.00	2.58	0.8262	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	48
38	96	7	13.71	2.26	0.4207	1	7	0	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	98		
39	48	4	12.00	2.58	0.8929	2	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	48
40	80	7	11.43	2.71	0.9477	3	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	0	7	0	77		
41	32	4	8.00	3.88	0.6785	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32	
42	42	7	16.00	1.94	0.9666	2	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	105		
43	16	4	4.00	7.75	0.7842	6	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	16		
44	32	4	8.00	3.88	0.6251	2	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	32		
45	16	4	4.00	7.75	0.7528	6	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	16		
46	32	4	8.00	3.88	0.1140	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	32		
47	32	4	8.00	3.88	0.3781	1	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0																			

แบบจำลองปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งน้ำมัน

ในการพิจารณาเพื่อจำกัดขอบเขตพื้นที่ในการศึกษาเฉพาะในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่เกิดขึ้นจะแปรโดยตรงตามระยะทางที่รถขนส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันไปจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันในแต่ละเที่ยวเท่านั้น เนื่องจากไม่มีปัญหาทางด้านจราจรติดขัดที่จะทำให้เกิดเสียเวลาและจำนวนเที่ยวลดลง และการที่ให้สถานีบริการน้ำมันสามารถสั่งซื้อน้ำมันน้อยกว่าเต็มเที่ยวรถขนส่งได้ในปริมาณที่เหมาะสมเป็นจำนวนเต็มของช่องภายในรถขนส่งน้ำมัน ทำให้ในการขนส่งแต่ละเที่ยวจะต้องจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันหลายแห่งในหนึ่งเที่ยว ซึ่งจำเป็นต้องนำรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาให้ได้เส้นทางการขนส่งที่สั้นที่สุด และในวิกิยานิพนธ์นี้ได้นำแบบจำลองปัญหา Saving มาใช้ในการจัดตารางการขนส่ง

รูปแบบปัญหาการขนส่งใช้แบบจำลองโดยวิธี Saving Algorithm (G. Clarke and I.W. Wright, 1964) ในการจัดเส้นทางเดินรถจากคลังน้ำมันแห่งเดียวซึ่งอยู่ที่กรุงเทพฯ ไปยังจุดขนถ่ายต่างๆ คือสถานีบริการน้ำมันในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยพิจารณาหาเส้นทางเดินรถที่เหมาะสมจากระยะทางที่ประหยัดที่สุด (Saving) ของแต่ละคู่ของจุดขนถ่ายตามที่ได้คำนวณจากระยะทางที่สั้นที่สุด และจัดเส้นทางรถขนส่งรายวันโดยคำนึงถึงปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของแต่ละสถานีบริการน้ำมันกับประเภทและจำนวนรถขนส่งที่มีอยู่ วิธีการที่ใช้เป็นวิธีที่ใช้หาเส้นทางที่เหมาะสมวิธีหนึ่งสำหรับกรณีที่มีจุดขนถ่ายจำนวนมาก การคำนวณจะไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากและใช้เวลาน้อยกว่าวิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ที่ได้ใกล้เคียงกัน และสามารถคำนวณได้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ศึกษารายละเอียดของวิธีการและตัวอย่างการคำนวณได้จากภาคผนวก ข)

ขั้นตอนในการใช้ Saving Algorithm ในการสร้างแบบจำลองปัญหาและการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งน้ำมันมีดังนี้

1. หาระยะทางที่สั้นที่สุดของทุกๆ คู่ของสถานีบริการน้ำมันซึ่งเป็นจุดขนถ่ายเพื่อที่จะได้ทราบระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างสถานีบริการน้ำมัน 2 แห่งนั้นๆ

งานวิจัยนี้ใช้วิธี Revision Cascade Method (RCM) ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการ ตัวอย่างการคำนวณและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภาคผนวก ข และ ค

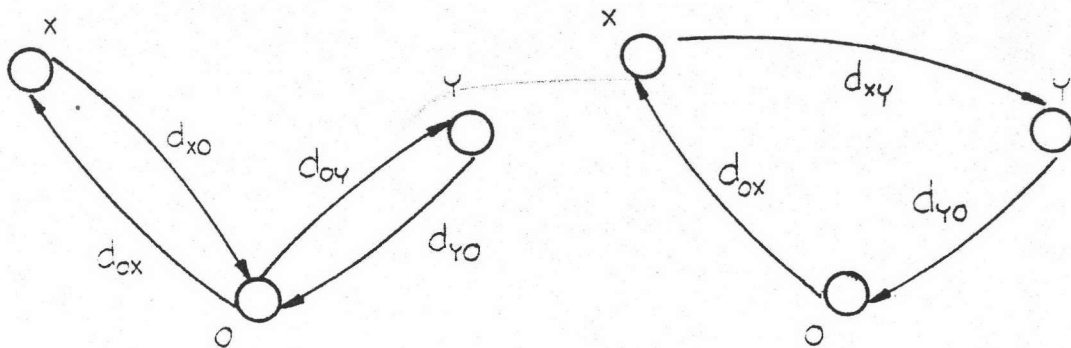
จำนวนสถานีบริการน้ำมันที่นำมาเป็นตัวอย่างการศึกษาทั้งหมดประมาณ 100

แห่ง มีสถานที่ตั้งซึ่งแสดงโดยคร่าวๆตามรูปที่ 4.1 สำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดเลขที่แทนชื่อที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่ง เนื่องจากปริมาณการสั่งซื้อ ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมันเป็นข้อมูลทางด้านการตลาดที่สำคัญของบริษัทตัวอย่างซึ่งไม่สามารถนำมาเผยแพร่ในวิทยานิพนธ์นี้

ตารางที่ 4.19 เป็นตารางแสดงระยะทางที่สั้นที่สุดของทุกๆคู่ของสถานีบริการน้ำมันที่ได้จากการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์

2. หาระยะทางที่ประหยัดได้ (Saving)

ซึ่งเป็นการหาระยะทางที่ประหยัดที่สุดจากการทำให้รถขนส่งหนึ่งคันสามารถส่งน้ำมันไปยังจุดขนถ่ายได้หลายแห่งในหนึ่งเที่ยว แทนที่จะให้ส่งเพียงแห่งหนึ่งในหนึ่งเที่ยว โดยที่เปรียบเทียบระยะทางรวมที่รถขนส่งวิ่งจากคลังน้ำมันผ่านจุดขนถ่ายหลายแห่งนั้นๆก่อนจะกลับคลังน้ำมันกับระยะทางรวมทุกเที่ยวที่รถขนส่งหนึ่งเที่ยววิ่ง ไป-กลับยังจุดขนถ่ายเพียงจุดเดียวเท่านั้น เช่น รถขนส่งหนึ่งคัน ขนส่งจากจุดเริ่มต้น O ไปยังจุดขนถ่าย X และ Y



กรณีที่ใช้รถขนส่งส่งน้ำมันได้ที่แห่งเดียวในหนึ่งเที่ยว

รถขนส่งวิ่งไป-กลับเพื่อส่งน้ำมันไปยังจุด X เพียงจุดเดียวจะมี

$$\text{ระยะทางไป-กลับ} = d_{ox} + d_{xo}$$

รถขนส่งวิ่งไป-กลับเพื่อส่งน้ำมันไปยังจุด Y เพียงจุดเดียวจะมี

$$\text{ระยะทางไป-กลับ} = d_{oy} + d_{yo}$$

$$\text{รวมระยะทางเพื่อการขนส่งทั้งสองจุด} = d_{ox} + d_{xo} + d_{oy} + d_{yo}$$

ตารางที่ 4.19 ระยะทางที่สั้นที่สุดของแต่ละสถานีบริการน้ำมันโดยวิธี RCM

สถานีบริการน้ำมัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
0	255	317	357	317	299	217	308	289	334	395	424	493	441	506	394	396	409	449	461	462	486	573	556	621	595	480	591	607	639	516	593	623	560	562	556	502	518	646	682	621	642	636	688	661	691	635	580	640	616	
1	0	125	22	36	96	144	75	126	45	91	153	198	191	199	60	125	112	144	211	212	181	266	306	314	278	230	284	302	332	266	306	318	333	257	306	197	311	339	375	314	318	315	362	354	384	294	239	299	261	
2	317	0	147	116	58	106	137	28	133	195	257	292	282	305	185	229	216	248	302	303	285	372	357	420	384	321	390	406	436	357	410	422	424	361	397	301	417	445	481	420	436	433	488	460	490	338	283	343	330	
3	357	22	0	55	98	146	58	128	23	63	131	166	163	177	38	103	90	122	189	190	159	244	264	292	256	208	262	280	310	244	284	296	311	235	284	175	289	317	353	292	301	298	360	332	362	294	239	299	262	
4	317	38	116	0	59	106	37	88	32	94	156	191	184	204	92	128	115	147	204	205	184	271	239	319	283	223	288	305	337	259	309	321	326	260	299	200	316	344	380	319	340	334	367	359	389	332	277	337	299	
5	259	96	58	98	0	48	79	30	75	137	199	234	224	247	135	171	158	190	244	245	227	314	339	362	326	263	332	348	380	299	352	364	366	303	339	243	359	387	423	362	383	377	430	402	432	376	321	381	357	
6	217	144	106	146	106	48	0	127	78	123	178	207	276	224	269	183	179	192	232	244	245	269	356	339	404	368	263	374	390	422	299	376	406	366	345	339	285	401	429	465	404	431	419	472	444	474	424	369	429	405
7	338	75	137	58	37	79	127	0	109	35	97	146	215	196	222	95	118	131	171	216	218	208	289	312	337	301	236	307	329	355	272	333	345	339	284	312	224	334	362	398	337	343	340	405	377	407	352	297	357	320
8	289	126	28	128	88	38	78	109	0	105	167	229	264	254	277	165	201	188	220	274	275	257	344	363	382	356	293	362	378	410	329	382	394	386	333	363	273	389	417	453	392	413	407	460	432	462	348	293	353	340
9	334	45	133	23	22	75	123	35	105	0	32	154	189	192	200	61	126	113	145	212	213	182	267	307	315	279	231	265	303	333	267	307	319	334	258	307	198	312	340	376	315	324	321	383	365	365	317	262	322	285
10	395	91	155	69	94	137	178	97	167	92	0	78	136	105	149	38	50	37	92	125	126	129	216	220	264	228	144	234	250	282	190	254	266	247	205	220	145	261	289	325	264	282	279	332	304	334	337	282	342	313
11	424	153	257	131	156	199	207	146	229	154	78	0	69	50	82	116	28	41	25	70	115	62	149	182	197	161	106	167	183	215	142	187	199	209	138	182	78	194	222	258	197	226	212	265	237	267	320	265	325	305
12	493	188	292	166	191	234	276	215	264	189	136	69	0	92	41	138	97	99	44	112	157	21	103	172	149	120	148	119	129	167	132	133	145	173	84	172	24	153	176	212	151	214	166	217	191	221	333	278	338	318
13	441	191	282	169	194	224	224	196	254	182	105	92	0	105	142	78	91	48	20	65	85	172	132	205	184	56	175	185	223	92	163	201	159	140	132	101	213	245	281	220	249	235	273	260	290	343	288	348	328	
14	506	199	305	177	204	247	289	222	277	200	149	82	41	105	0	139	110	112	57	125	170	20	67	198	115	79	161	85	128	133	158	159	144	199	110	198	50	142	140	176	115	178	130	183	195	185	232	237	297	277
15	394	60	185	38	32	135	183	95	165	61	38	116	138	142	139	0	88	75	94	162	164	131	206	258	254	218	182	224	252	272	218	256	268	265	207	258	147	251	279	315	254	263	260	322	294	324	308	253	313	275
16	396	125	229	103	126	171	179	119	201	126	50	28	97	78	110	88	0	13	53	98	126	90	177	210	225	189	134	195	211	243	170	215	227	133	166	210	106	222	250	286	225	254	240	293	265	295	313	258	318	297
17	409	112	216	90	115	158	192	131	188	113	37	41	99	91	112	75	13	0	55	111	139	92	179	223	227	191	147	197	213	245	183	217	229	250	168	223	108	224	252	288	227	245	242	295	267	297	300	245	305	284
18	449	144	248	122	147	180	232	171	220	145	92	25	44	48	57	94	53	55	0	68	113	37	124	180	172	136	104	142	158	190	160	162	174	202	113	180	53	163	197	233	172	201	187	240	212	242	235	240	300	280
19	461	211	302	189	204	244	244	216	274	212	125	70	112	20	125	162	98	111	68	0	85	105	192	112	185	192	36	155	185	203	72	149	181	139	120	112	121	193	238	274	233	269	248	253	293	363	308	368	348	
20	462	212	303	190	205	245	245	218	275	213	126	115	157	65	170	164	126	139	85	0	150	237	132	231	238	82	201	211	249	118	198	227	185	168	158	166	166	238	284	320	279	314	294	298	299	329	408	353	413	393
21	486	181	265	184	227	269	208	257	182	129	62	21	85	20	131	90	92	37	105	150	0	87	178	135	99	141	105	135	153	138	139	151	179	90	179	30	132	180	196	135	198	150	203	175	205	312	257	317	297	
22	573	266	372	244	271	314	356	289	344	267	216	149	103	172	67	206	177	179	124	192	237	87	0	185	100	50	181	82	125	116	145	146	141	186	97	185	79	83	73	109	48	111	63	126	98	118	313	258	318	298
23	556	306	397	284	298	338	339	312	369	307	220	182	172	132	198	258	210	223	180	112	132	178	185	0	153	160	76	123	133	171	40	73	149	63	88	80	148	161	206	242	201	244	216	221	221	251	475	420	463	460
24	621	314	420	292	319	362	404	337	392	315	264	197	149	205	115	254	225	277	185	231	135	100	153	0	50	149	30	73	32	113	114	89	54	153	125	54	99	135	94	137	109	82	114	116	381	352	356	392		
25	585	278	384	256	283	336	368	301	356	279	228	161	120	184	79	218	189	191	136	192	238	99	50	160	50	0	156	37	80	66	120	121	96	161	72	160	129	33	78	114	73	116	88	116	93	123	360	308	335	348
26	480	230	321	208	223	263	263	236	293	231	144	106	148	56	161	182	134	147	104	36	82	141	181	76	149	156	0	119	129	167	36	113	140	94	76	144	157	202	238	197	240	212	217	217	247	389	344	404	384	
27	591	284	390	262	289	332	374	307	362	285	234	167	119	175	85	224	195	197	125	201	105	82	123	30	37	119	0	43	48	83	84	59	124	35	123	95	38	83	113	78	121	93	98	98	128	365	322	340	362	
28	607	302	406	280	305	348	380	329	378	303	290	183	129	185	128	252	211	213	158	165	211	135	125	133	73	80	129	43	0	47	33	64	116	104	45	133	105	81	126	161	121	164	136	97	135	131	408	365	383	405
29	639	332	438	310	337	380	422	355	410	333	282	215	187	223	133	272	243	243	190	203	249	153	112	171	32	66	167	48	47	0	131	111	64	151	93	171	143	86	131	114	126	163	14							

ตารางที่ 4.19 ระยะทางที่สั้นที่สุดของแต่ละสถานีบริการน้ำมันโดยวิธี RCM(ต่อ)

สถานีบริการ	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100			
1	621	566	564	366	375	375	336	410	482	520	534	554	558	661	613	748	626	735	706	724	682	641	510	491	429	457	469	475	492	433	474	367	368	407	334	397	367	434	461	479	449	472	447	466	520	514	497	519	506	558			
2	280	200	263	116	147	106	108	182	232	306	284	340	353	374	308	443	338	403	364	400	368	299	198	179	146	172	186	120	209	79	191	130	85	71	90	42	110	32	139	199	130	153	105	143	178	190	178	184	170	216			
3	324	269	265	207	216	215	177	251	323	397	375	431	457	478	412	547	443	510	471	518	486	406	213	194	130	160	170	212	193	181	175	70	69	124	35	159	50	210	260	278	248	269	226	268	303	308	294	309	295	341			
4	280	201	264	94	125	84	86	180	210	284	262	318	331	352	286	421	317	388	349	383	351	284	199	180	168	173	198	121	231	79	213	152	107	92	112	57	132	77	117	137	108	131	90	128	163	173	156	169	155	201			
5	318	238	300	109	150	99	111	178	225	298	277	333	356	377	311	446	342	433	402	422	380	337	236	217	165	195	205	158	228	116	210	149	104	90	99	80	129	130	159	177	147	170	143	181	216	212	195	217	203	254			
6	362	296	305	149	198	157	119	193	265	339	317	373	399	420	354	489	385	476	447	465	433	382	251	232	170	198	210	216	233	174	215	128	109	148	75	138	108	175	202	220	190	213	188	226	261	255	238	260	246	299			
7	410	344	353	149	198	158	119	193	265	339	317	373	441	444	396	531	409	524	495	513	481	430	299	280	218	246	258	264	281	222	263	176	157	196	123	186	156	223	250	262	238	261	236	274	309	303	286	308	294	347			
8	398	299	322	122	153	112	114	188	238	312	290	346	380	401	335	470	366	436	407	425	393	342	257	238	202	231	242	179	265	137	247	186	141	127	136	115	166	135	162	182	150	173	148	186	221	215	198	220	206	258			
9	334	279	275	179	188	187	149	223	295	369	347	403	429	450	384	519	415	506	477	495	463	412	223	204	140	170	180	200	222	203	191	185	98	79	134	45	168	78	205	232	250	220	243	218	256	291	285	268	290	276	329		
10	303	224	287	117	148	107	109	183	233	307	286	341	364	375	309	444	340	411	372	406	374	307	222	203	191	196	221	144	254	102	236	175	130	115	131	90	155	100	140	160	131	154	113	151	186	196	179	192	178	224			
11	323	252	315	30	98	20	59	99	146	220	198	254	301	322	256	391	287	375	368	364	332	303	290	231	237	224	249	172	289	130	271	221	176	143	181	108	201	146	105	122	89	112	117	152	187	154	137	159	145	220			
12	306	295	358	58	127	98	88	124	155	229	207	263	234	295	189	324	220	319	314	308	276	262	243	262	299	273	298	320	320	190	302	283	238	221	243	186	263	151	70	55	93	98	121	136	171	98	81	123	109	179			
13	319	308	371	127	156	137	157	166	197	234	212	268	180	201	135	270	166	307	302	296	252	275	256	275	316	286	311	243	333	222	315	318	273	243	279	208	298	183	89	74	125	117	153	148	184	111	94	136	122	192			
14	329	318	381	75	109	85	105	74	105	179	157	213	236	237	191	326	202	342	337	331	299	285	266	285	326	296	321	253	343	226	325	321	276	247	281	212	301	187	93	78	129	121	157	159	194	121	104	146	132	202			
15	278	267	330	140	209	190	170	179	210	260	238	294	198	227	161	253	192	271	266	260	216	234	215	234	275	245	270	202	292	193	274	323	278	223	289	209	303	154	60	40	96	78	124	108	143	70	53	81	151				
16	294	214	277	68	136	58	97	137	184	258	236	292	303	324	258	382	288	356	349	345	313	284	212	193	206	186	211	134	291	92	233	190	145	105	150	170	170	115	79	99	70	93	98	133	168	135	118	140	126	201			
17	299	284	347	30	98	40	60	99	146	220	198	254	301	322	256	391	287	375	368	364	332	303	290	231	237	224	249	172	289	130	271	221	176	143	181	108	201	146	105	122	89	112	117	152	187	154	137	159	145	220			
18	296	271	334	43	112	83	73	112	159	233	211	267	264	285	219	354	250	338	331	327	295	286	242	290	258	242	259	242	290	242	197	180	202	145	222	110	70	85	52	75	80	115	150	117	100	122	108	183					
19	291	270	330	83	102	83	113	122	153	206	205	240	209	230	184	299	195	294	289	283	251	237	218	237	278	248	273	205	295	178	277	274	323	278	223	289	209	303	154	60	40	96	78	124	108	143	70	53	81	151			
20	349	338	401	95	129	105	125	94	125	174	152	208	216	217	171	306	182	382	357	351	314	305	286	305	346	316	341	273	383	246	345	341	296	267	301	232	321	207	113	98	149	141	177	179	214	141	124	166	152	222			
21	384	378	441	96	112	106	126	77	40	114	92	148	262	263	217	352	228	407	392	360	350	331	350	358	350	375	298	360	350	342	297	302	234	322	249	158	143	191	186	219	224	259	186	169	211	197	267	279	267				
22	298	287	350	120	189	130	150	159	190	240	218	274	186	207	141	273	172	311	296	280	236	254	235	254	295	265	290	222	312	213	294	311	266	236	271	201	291	174	80	60	116	98	144	128	163	90	73	115	101	171			
23	299	289	351	207	276	217	237	246	277	247	225	281	181	214	148	186	179	204	199	193	149	183	149	183	249	253	296	291	223	313	236	295	366	321	266	255	254	346	196	127	107	147	124	175	129	164	82	99	116	102	163		
24	461	450	513	190	206	200	220	171	92	62	40	96	181	141	136	271	106	337	332	326	282	363	398	417	452	428	453	385	475	350	457	436	391	363	396	326	416	319	225	210	261	253	289	291	326	253	236	278	264	334			
25	393	382	445	255	275	265	285	244	245	215	193	249	97	176	111	184	141	230	225	219	175	256	330	349	390	380	385	316	407	398	438	383	338	404	324	418	269	175	155	211	193	239	223	259	182	168	210	196	263				
26	349	338	401	219	286	229	249	251	252	222	200	256	131	183	118	191	148	209	204	198	154	235	286	305	346	316	341	273	383	272	345	402	357	302	368	288	382	233	139	119	175	157	203	179	214	132	132	166	152	213			
27	385	374	437	114	130	124	144	95	102	138	116	172	180	181	135	270	146	333	328	322	278	341	322	341	376	352	377	308	389	274	381	360	315	382	310	360	315	382	292	240	243	149	134	185	177	213	215	250	177	160	202	188	258
28	363	352	415	225	249	235	255	214	215	185	163	219	113	146	81	196	111	214	209	203	159	240	300	319	369	350	389	358	287	377	378	359	408	363	308	374	294	388	239	145	125	181	163	209	193	228	155	138	180	166	236		
29	406	395	458	241	259	251	271	224	225	195	173	229	83	103	38	173	68	257	246	201	283	343	362	403	373	398	330	420	321	402	432	387	351	372	412	282	188	168	224	206	252	236	271	198	181	223	209	279	267				
30	411	400	463	273	297																																																

กรณีที่ใช้รถขนส่งส่งน้ำมันได้หลายแห่งในหนึ่งเที่ยว

รถขนส่งส่งสินค้าไปยังจุด X และ Y แล้วจึงกลับจะมี

$$\text{ระยะทางไป กลับ} = d_{ox} + d_{xy} + d_{yo}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นระยะทางที่ประหยัดได้ (Saving)} &= (d_{ox} + d_{xo} + d_{oy} + d_{yo}) \\ &\quad - (d_{ox} + d_{xy} + d_{yo}) \\ &= d_{xo} + d_{yo} - d_{xy} \end{aligned}$$

โดยที่ ถ้า Saving มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่ามีการประหยัดระยะทางการขนส่ง

3. พิจารณาเลือกขนาดของรถขนส่งน้ำมัน

จากข้อจำกัดด้านรถขนส่งบริษัทตัวอย่างมีรถขนส่ง 3 ขนาด คือ รถขนส่งขนาด 12,000 ลิตร ขนาด 16,000 ลิตร และขนาด 32,000 ลิตร การเลือกรถขนส่งที่นำมาใช้จะพิจารณารถขนส่งที่มีอัตราค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อปริมาตรบรรทุกน้อยที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายให้มากที่สุด

ตารางที่ 4.20 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถขนส่งขนาดต่างๆ

รถขนส่งขนาด (ลิตร)	ค่าใช้จ่ายรวม (บาท/กม.)			ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ต่อปริมาตรขนส่ง (บาท/กม./ลิตร)
	ค่าน้ำมัน	อื่นๆ	รวม	
12,000	2.00	1.00	3.00	0.00025
16,000	2.00	1.00	3.00	0.00019
32,000	2.50	1.25	3.75	0.00012

จากตารางที่ 4.20 เป็นค่าใช้จ่ายของรถขนส่งขนาดต่างๆ ที่คำนวณจากข้อมูลของบริษัทตัวอย่าง ซึ่งมีอัตราการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งของรถขนาด 12,000 ลิตรและ

ขนาด 16,000 ลิตร ประมาณ 3.5 กิโลเมตรต่อลิตร และรถขนาด 32,000 ลิตร ประมาณ 2.8 กิโลเมตรต่อลิตร โดยใช้ราคาน้ำมันดีเซล ลิตรละ 7.00 บาท และมีค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองอื่นๆ คิดเป็นประมาณ 50% ของค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตรมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อปริมาตรบรรทุกต่อกิโลเมตรต่ำที่สุด ดังนั้นการพิจารณาจัดรถขนส่งส่งให้สถานีบริการน้ำมันต่างๆจะพยายามใช้และจัดให้เต็มรถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร เป็นลำดับแรก และรถขนาด 16,000 ลิตร และรถขนาด 12,000 ลิตร ถัดไปตามลำดับ

4. จัดเส้นทางการจัดส่งรายวันของรถขนส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการต่างๆ ใช้แบบจำลองปัญหา Saving ในการจัดเส้นทางรถขนส่งโดยคำนึงถึง

4.1 ปริมาณการสั่งซื้อของสถานีบริการที่จะจัดส่งในวันนั้นๆซึ่งสมมติเป็นปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดตามที่ได้แสดงในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสถานีบริการน้ำมัน

4.2 ระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างแต่ละสถานีบริการน้ำมันตามที่ได้คำนวณในข้อที่ 1

4.3 ระยะทางที่ประหยัดได้ (Saving) ของทุกคู่สถานีบริการน้ำมันตามที่ได้คำนวณได้ใน ข้อที่ 2

4.4 ขนาดรถขนส่ง และการเลือกประเภทของรถขนส่งที่นำมาใช้ตามที่ระบุในข้อที่ 3

จากข้อจำกัดและสมมติฐานด้านรถขนส่งข้อที่ 2 แต่ละช่องภายในรถขนส่งจะมีความจุช่องละ 3,000 ลิตร หรือ 4,000 ลิตร อย่างใดอย่างหนึ่ง และปริมาณการสั่งซื้อที่เป็นไปได้ของสถานีบริการน้ำมันแต่ละครั้งจะมีปริมาณอย่างน้อยที่สุด คือ 3,000 ลิตร และให้การสั่งซื้อน้ำมันได้เป็นจำนวนเท่าของ 1,000 ลิตรจากปริมาณที่น้อยที่สุด 3,000 ลิตร เช่น 4,000 ลิตร 5,000 ลิตร เป็นต้น ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อที่เป็นไปได้เหล่านี้จะเป็นจำนวนเต็มช่องภายในรถขนส่ง (3,000 ลิตร หรือ 4,000 ลิตร หรือผลรวมของช่องทั้งสองชนิด) เช่น ปริมาณการสั่งซื้อ 7,000 ลิตร คิดเป็น ช่องภายในรถขนส่งขนาด 3,000 ลิตร 1 ช่องและ 4,000 ลิตร 1 ช่อง เป็นต้น และช่องน้ำมันภายในรถหนึ่งช่องจะส่งให้เพียงสถานีบริการน้ำมันหนึ่งแห่งเท่านั้น

ในการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งไปยังสถานีบริการน้ำมันต่างๆจะตรวจสอบปริมาณการสั่งซื้อของแต่ละสถานีบริการน้ำมันที่จะจัดส่งให้กับปริมาณความจุภายในแต่ละช่องของรถขนส่ง

ที่มีอยู่โดยกำหนดให้รถขนส่งจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันเต็มความจุของช่องใดภาสในรถที่ยังว่างอยู่ และถ้าสถานีบริการน้ำมันนั้นมีปริมาณการสั่งไม่เต็มความจุของช่องภาสในรถที่ยังว่างอยู่จะไม่ทำการจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันนั้นๆ แต่จะจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันอื่นๆที่มีปริมาณการสั่งซื้อเป็นปริมาณน้ำมันเต็มความจุของช่องที่ว่างที่มีอยู่แทน ยกเว้นในกรณีที่ไม่มีสถานีบริการน้ำมันใดที่เหลือมีปริมาณการสั่งซื้อเต็มความจุของช่องที่ว่างที่มีอยู่ จึงจะยอมให้รถขนส่งคันนั้นจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันนั้นได้ เช่น รถขนส่งมีช่องภาสในรถเหลือ 1 ช่องขนาด 4,000 ลิตร จะจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันที่มีปริมาณการสั่ง 3,000 ลิตร ก็ต่อเมื่อไม่มีสถานีบริการน้ำมันอื่นๆสั่งน้ำมันเป็นจำนวนเต็มของช่อง 4,000 ลิตร

5. ขั้นตอนการหาเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำมันโดยวิธี Saving

ขั้นตอนต่าง ๆ ในการหาเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำมันในแต่ละวันโดยวิธี Saving มีรายละเอียดในรูป 4.2 ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

5.1 รวบรวมปริมาณการสั่งซื้อของสถานีบริการน้ำมันต่างๆในวันนั้น

5.2 เลือกประเภทของรถขนส่งน้ำมันแต่ละคันให้เหมาะสมกับปริมาณการสั่งซื้อของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่ง

5.3 พิจารณาเส้นทางเดินรถของรถขนส่งแต่ละคันด้วยวิธี ดังนี้

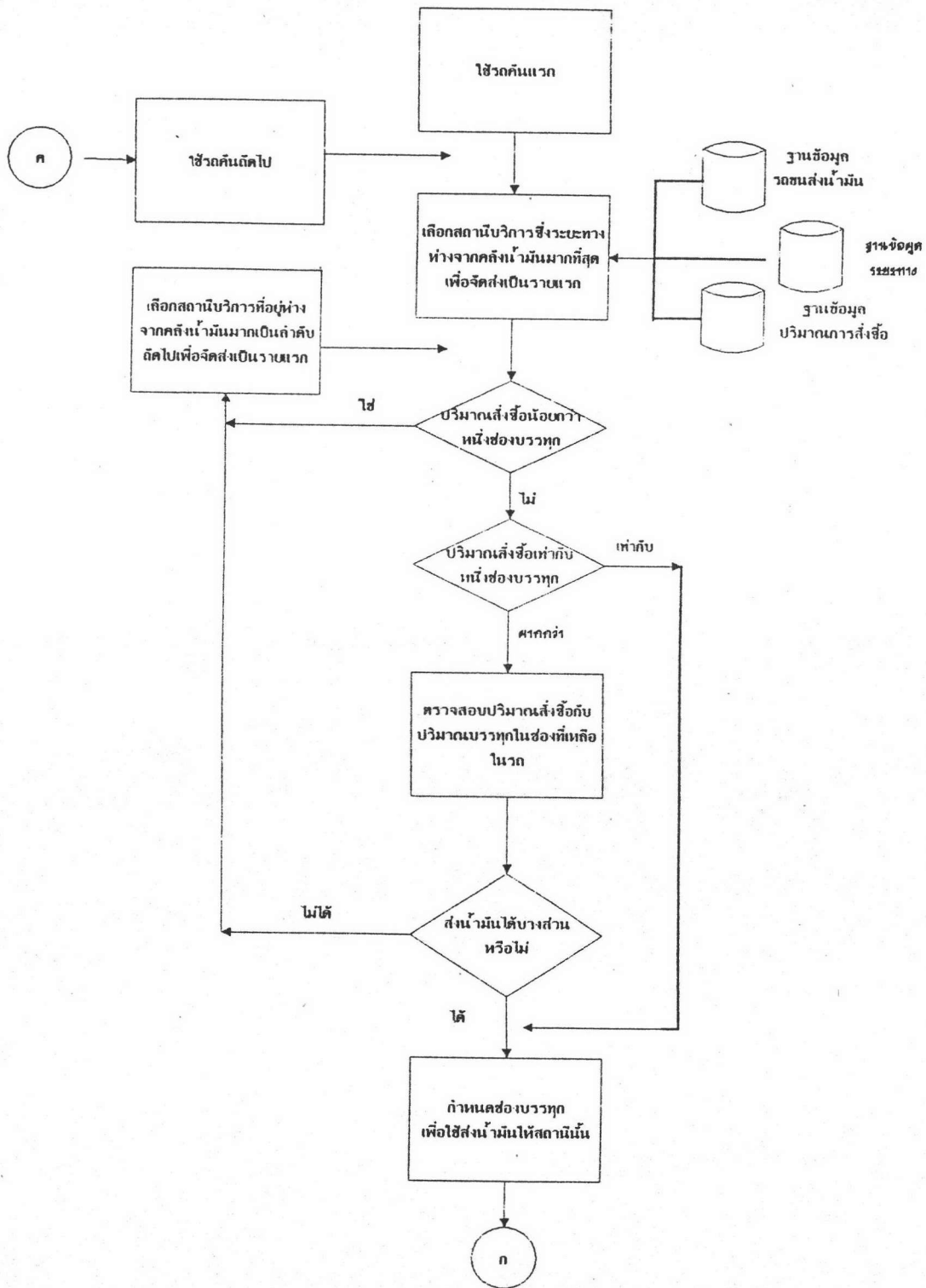
5.3.1 เลือกสถานีบริการน้ำมันที่เป็นจุดจัดส่งจุดแรกด้วยการพิจารณาจากสถานีบริการน้ำมันที่มีระยะทางห่างจากคลังน้ำมันมากที่สุดเป็นลำดับแรก

5.3.2 เปรียบเทียบปริมาณการสั่งซื้อของสถานีบริการน้ำมันนั้นกับช่องภาสในรถขนส่งนั้น ดังนี้

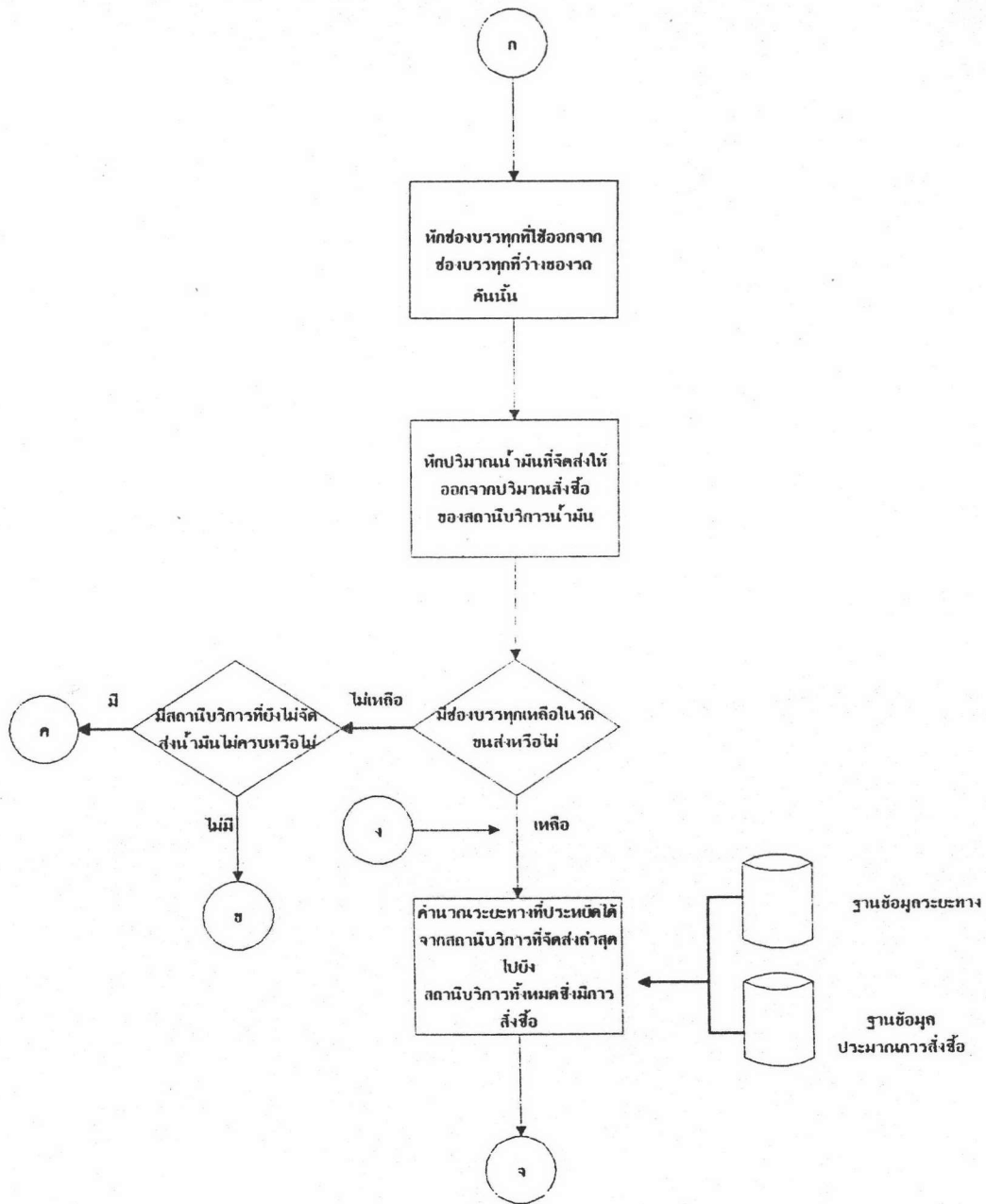
5.3.2.1 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อน้อยกว่าใดๆของรถขนส่งจะหาจุดจัดส่งสถานีบริการน้ำมันจุดแรกใหม่ตามข้อ 5.3.1 ที่มีระยะทางห่างจากคลังน้ำมันมากเป็นลำดับถัดมา

5.3.2.2 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับช่องใดช่องหนึ่งของภาสในของรถขนส่งก็จะกำหนดให้ใช้ช่องนั้นในรถคันนั้นส่งน้ำมันที่สถานีบริการน้ำมันนั้น แล้วคำนวณหาความจุของช่องที่เหลือภาสในรถขนส่งคันนั้น เพื่อทำขั้นตอนที่ 5.3.3 ต่อไป

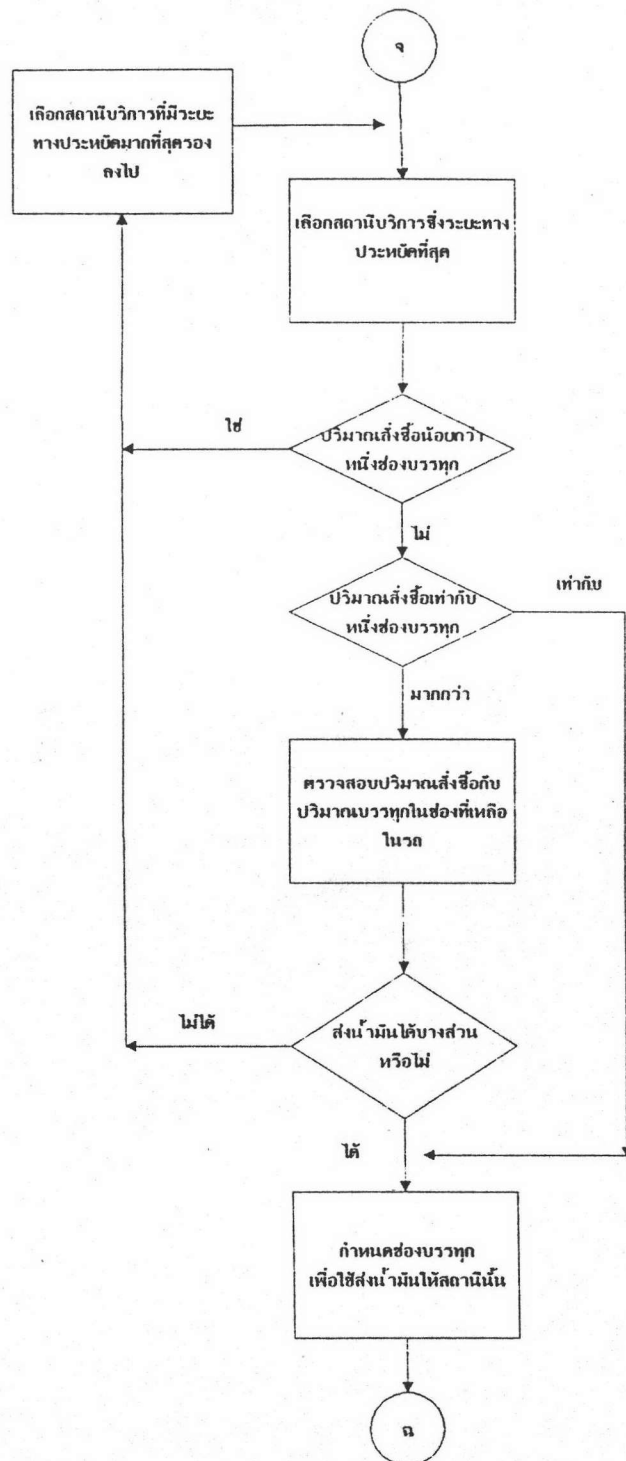
5.3.2.3 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อมากกว่าทุกๆหนึ่งช่องของรถขนส่ง ให้พิจารณา ดังนี้



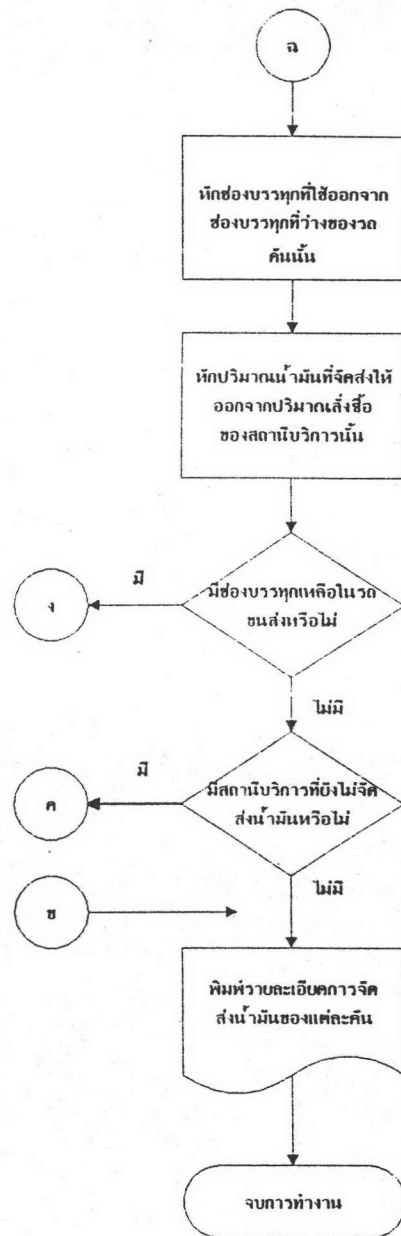
รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการหาเส้นทางเดินรถขนส่งโดยวิธี Saving



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการหาเส้นทางเดินรถขนส่งโดยวิธี Saving (ต่อ)



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการทำเส้นทางเดินรถขนส่งโดยวิธี Saving (ต่อ)



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการหาเส้นทางเดินรถขนส่งโดยวิธี Saving (ต่อ)

5.3.2.3.1 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อสามารถจัดส่งได้พอดีโดยใช้ช่องภายในของรถหลายช่องมารวมกัน เช่น สมมติปริมาณการสั่งซื้อ 7,000 ลิตร และรถขนส่งมีช่องภายในขนาด 4,000 ลิตร และ 3,000 ลิตร ก็จะใช้รถคันนั้นจัดส่งให้สถานบริการน้ำมันนั้นได้ครบตามปริมาณการสั่งซื้อ จากนั้นจะคำนวณหาช่องภายในรถขนส่งที่เหลือว่างเพื่อทำขั้นตอนที่ 5.3.3 ต่อไป

5.3.2.3.2 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อไม่พอดีกับช่องต่างๆภายในรถขนส่งรวมกัน จะพิจารณาช่องใดช่องหนึ่งสำหรับจัดส่งส่วนหนึ่งของปริมาณที่สั่งซื้อ โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อที่เหลืออยู่จะต้องเป็นปริมาณที่สามารถจัดส่งได้เต็มจำนวนช่องของรถขนส่งอื่น ซึ่งได้แก่ 3,000 ลิตร 4,000 ลิตร 6,000 ลิตร (2 ช่องของ 3,000 ลิตร) 7,000 ลิตร (1 ช่อง 3,000 ลิตร + 1 ช่องของ 4,000 ลิตร) เป็นต้น ตัวอย่างเช่น สมมติปริมาณการสั่งซื้อของสถานบริการน้ำมันที่กำลังพิจารณา คือ 7,000 ลิตร และรถขนส่งมีช่องว่างอยู่ 3 ช่อง ซึ่งเป็นช่องละ 3,000 ลิตร ลำดับแรกจะใช้ช่องจัดส่งให้สถานบริการน้ำมันนั้น 3,000 ลิตร 1 ช่องก่อน ลำดับถัดมาจะพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อที่เหลือซึ่งเป็น 4,000 ลิตร ปริมาณนี้ไม่สามารถใช้กับช่องภายในรถที่เหลือว่างอีกได้ เนื่องจากถ้าใช้อีกช่องหนึ่งก็จะมีปริมาณที่เหลือจะต้องจัดส่งอีก 1,000 ลิตร ซึ่งไม่เป็นจำนวนเต็มช่องที่น้อยที่สุด (คือ 3,000 ลิตร หรือ 4,000 ลิตร) และถ้ามีการจัดส่งให้สถานบริการน้ำมันนั้นด้วยช่องภายในรถช่องใดช่องหนึ่งจะทำขั้นตอนที่ 5.3.3 ต่อไป และปริมาณการสั่งซื้อที่เหลือของสถานบริการน้ำมันนั้นจะหักกลับด้วยความจุของช่องที่จัดส่งให้ แต่ถ้าไม่มีการจัดส่งให้จะหาจุดจัดส่งสถานบริการน้ำมันจุดแรกใหม่ตามข้อ 5.3.1 ที่มีระยะทางห่างจากคลังน้ำมันมากเป็นลำดับถัดมา

5.3.2.4 สำหรับกรณี 5.3.2.1 และ 5.3.2.3.2 เมื่อตรวจสอบแล้วว่าไม่มีสถานบริการน้ำมันอื่นๆ ที่ยังไม่จัดส่งให้ที่มีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณเต็มช่องภายในของรถขนส่งคันนั้นแล้ว จึงจะยอมให้ใช้รถคันนั้นส่งน้ำมันที่สถานบริการน้ำมันเดิมได้ เช่น ปริมาณที่ยังต้องส่งที่สถานบริการน้ำมันนั้น คือ 4,000 ลิตร และช่องว่างภายในรถมีแต่ช่องละ 3,000 ลิตร 2 หรือ 3 ช่อง จะส่งน้ำมันให้สถานบริการน้ำมันนั้น 4,000 ลิตร โดยใช้ช่องว่าง 2 ช่อง

5.3.3 ตรวจสอบว่ารถขนส่งคันนั้นมีช่องว่างเหลือหรือไม่ ถ้ามีจึงทำขั้นตอน 5.3.4 ต่อไป

5.3.4 การเลือกสถานีบริการน้ำมันที่จะจัดส่งให้ในลำดับถัดไปโดยใช้ช่องว่างที่เหลือของรถในกรณีที่มีสถานีบริการน้ำมันหลายแห่งจะพิจารณาจากค่า Saving ของทุกคู่ระหว่างสถานีบริการน้ำมันจุดจัดส่งลำดับก่อนกับสถานีบริการน้ำมันอื่นๆ ที่ละคู่จนครบทุกสถานีบริการน้ำมันที่ยังไม่กำหนดรถจัดส่ง ค่า Saving ระหว่างสถานีบริการน้ำมันลำดับก่อนกับสถานีบริการน้ำมันใดที่มีค่ามากที่สุด สถานีบริการน้ำมันนั้นจะเป็นจุดจัดส่งต่อไป

5.3.5 ตรวจสอบปริมาณการสั่งซื้อของสถานีบริการน้ำมันที่พิจารณากับช่องว่างภายในรถขนส่งนั้น ทำนองเดียวกับข้อ 5.3.2 ดังนี้

5.3.5.1 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อน้อยกว่าความจุช่องว่างแต่ละช่องของรถขนส่ง จะหาจุดจัดส่งสถานีบริการน้ำมันจุดแรกใหม่ตามข้อ 5.3.4 โดยเลือกสถานีบริการน้ำมันที่มีค่า Saving มากเป็นลำดับถัดมา

5.3.5.2 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับช่องว่างช่องใดช่องหนึ่งของรถขนส่งก็จะกำหนดให้ใช้ช่องว่างนั้นในการจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันนั้น แล้วคำนวณหาช่องว่างที่เหลือในรถคันนั้น เพื่อทำขั้นตอนที่ 5.3.6 ต่อไป

5.3.5.3 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อมากกว่าทุกๆหนึ่งช่องว่างของรถขนส่ง ให้พิจารณาดังนี้

5.3.5.3.1 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อสามารถจัดส่งได้พอดีโดยใช้ช่องว่างภายในของรถหลายช่องมารวมกัน ก็จะใช้ช่องว่างนั้นๆจัดส่งน้ำมันให้กับสถานีบริการน้ำมันนั้น จากนั้นจะคำนวณหาช่องว่างที่เหลือภายในรถขนส่ง เพื่อทำขั้นตอนที่

5.3.6 ต่อไป

5.3.5.3.2 ถ้าปริมาณการสั่งซื้อไม่พอดีกับช่องว่างต่างๆ ภายในรถขนส่งรวมกัน จะพิจารณาช่องว่างช่องใดช่องหนึ่งสำหรับจัดส่งส่วนหนึ่งของปริมาณที่สั่งซื้อโดยที่ปริมาณการสั่งซื้อที่เหลืออยู่จะต้องเป็นปริมาณที่สามารถจัดส่งได้เต็มจำนวนช่องของรถขนส่งคันอื่น และถ้ามีการจัดส่งให้สถานีบริการน้ำมันนั้นด้วยช่องภายในรถช่องใดช่องหนึ่งจะทำขั้นตอนที่ 5.3.6 ต่อไป และปริมาณการสั่งซื้อที่เหลือของสถานีบริการน้ำมันนั้นจะหักลบด้วยความจุของช่องที่จัดส่งให้ แต่ถ้าไม่มีการจัดส่งให้จะหาจุดจัดส่งสถานีบริการน้ำมันจุดถัดไปใหม่ตามข้อ 5.3.4 โดยเลือกสถานีบริการน้ำมันที่มีค่า Saving มากเป็นลำดับถัดมา

5.3.5.4 สำหรับกรณีที่ 5.3.5.1 และ 5.3.5.3.2 เมื่อตรวจสอบแล้วว่าไม่มีสถานีบริการน้ำมันอื่นๆยังไม่จัดรถส่งให้ที่มีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณเต็มช่องที่ว่างภายในของรถขนส่งคันนั้นแล้ว จึงจะยอมให้ใช้รถคันนั้นจัดส่งน้ำมันที่สถานีบริการน้ำมันแรกที่พิจารณาได้ และถ้ารถคันนั้นยังไม่สามารถส่งให้สถานีบริการน้ำมันนั้นได้ครบตามปริมาณที่สั่งซื้อก็จะใช้รถขนส่งคันใหม่ส่งให้โดยพิจารณาเส้นทางของรถคันใหม่ตามกระบวนการตั้งแต่ขั้นที่ 5.3.1

5.3.6 ถ้ารถขนส่งคันนั้นยังมีช่องว่างเหลืออยู่จะพิจารณาจัดส่งต่อไปด้วยขั้นตอนที่ 5.3.4 จนกว่าจะไม่มีช่องว่างเหลือในรถหรือได้จัดรถให้ครบทุกจุดจัดส่งแล้ว

5.3.7 ตรวจสอบว่าได้กำหนดการจัดส่งให้กับสถานีบริการน้ำมันตามที่สั่งซื้อครบถ้วนแล้วหรือไม่ ถ้ายังคงมีปริมาณที่ยังต้องจัดส่งอีกจะพิจารณาเลือกรถขนส่งคันใหม่ให้ต่อไป โดยพิจารณาในทำนองเดียวกับข้อ 5.3.1 จนกว่าทุกสถานีบริการน้ำมันจะถูกจัดส่งจนครบทุกสถานี

วิทยานิพนธ์นี้ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเส้นทางขนส่งน้ำมันรายวันตามวิธีที่อธิบายข้างต้น ภาคผนวก ค แสดงรายละเอียดของโปรแกรมหดงกล่าว

ผลการกำหนดเส้นทางการจัดส่งของรถขนส่งน้ำมัน

การวิจัยได้ทดลองจัดเส้นทางจัดส่งน้ำมันในแต่ละวันในระยะเวลา 5 เดือนที่ทำการศึกษา ตัวอย่างเช่น ในวันที่ 1 ธันวาคม 2536 ซึ่งมีกำหนดการส่งน้ำมันไปยังสถานีบริการน้ำมันต่างๆ ในปริมาณที่แสดงในตารางที่ 4.14 โดยระยะทางระหว่างสถานีบริการน้ำมันเหล่านั้นกับคลังน้ำมันและสถานีบริการน้ำมันอื่นๆ ได้แสดงในตารางที่ 4.21 ผลการจัดเส้นทางซึ่งคำนวณได้ใช้รถขนส่งทั้งหมด 7 คัน เป็น รถขนาด 32,000 ลิตร 6 คัน และรถขนาด 12,000 ลิตร 1 คัน มีตารางการจัดส่งดังนี้

คันที่ 1 รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร ระยะทาง 2,248 กม.

-จัดส่งที่จุด 68,68,70,29,65,96,99,97,18,52

ปริมาณ 3000 ลิตร,4000 ลิตร,4000 ลิตร,3000 ลิตร,3000 ลิตร,

3000 ลิตร,3000 ลิตร,3000 ลิตร,3000 ลิตร,3000 ลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.21 ระยะทางที่สั้นที่สุดของสถานีบริการน้ำมันต่าง ๆ ที่มีการสั่งซื้อน้ำมันวันที่ 1 ธ.ค.2538

สถานีบริการน้ำมัน	1	2	3	5	6	16	18	19	26	28	29	37	39	43	47	48	49	52	54	55	613	735	724	491	469	334	367	434	472	520	514	497	519	505	568
1	0	355	317	317	394	409	449	585	591	607	602	646	636	636	680	640	655	666	613	735	724	491	469	334	367	434	472	520	514	497	519	505	568		
2	365	0	125	38	60	112	144	278	284	302	197	339	315	294	239	299	200	116	308	403	400	179	186	90	110	92	163	178	190	178	184	170	216		
3	317	125	0	116	185	216	248	384	390	405	301	445	433	338	283	343	269	207	412	610	518	194	170	36	50	210	269	303	308	294	309	295	341		
5	317	38	116	0	92	115	147	283	289	305	200	344	334	277	337	238	109	311	433	422	217	205	99	129	130	170	216	212	195	217	203	254			
16	394	60	185	92	0	75	94	218	224	252	147	279	260	308	263	313	214	68	268	366	345	193	211	160	170	115	93	168	135	118	140	126	201		
18	409	112	216	115	76	0	55	191	197	213	108	252	242	300	246	305	271	43	219	338	327	260	268	202	222	110	76	150	117	100	122	108	183		
19	449	144	248	147	94	55	0	136	142	158	53	197	187	295	240	300	270	83	164	294	293	237	273	294	254	139	73	146	73	56	98	84	154		
26	585	278	384	283	218	191	136	0	37	80	129	78	88	360	308	335	338	219	118	209	198	305	341	368	382	233	167	214	132	132	166	152	213		
28	591	284	390	289	224	197	142	37	0	43	95	83	93	365	322	340	352	225	81	214	203	319	365	374	388	239	163	228	155	138	180	166	236		
29	607	302	405	305	252	213	158	80	43	0	105	126	136	408	365	383	395	241	38	267	246	362	398	392	412	282	206	271	198	181	223	209	279		
37	602	197	301	200	147	108	53	129	95	105	0	152	142	342	287	347	317	136	111	283	272	284	320	287	307	192	125	193	120	103	145	131	201		
39	646	339	445	344	279	252	197	78	83	126	152	0	40	282	317	257	361	280	164	131	120	328	364	428	419	269	197	237	155	172	189	176	236		
43	636	315	433	334	260	242	187	88	93	136	142	40	0	319	301	294	331	270	174	168	157	298	334	389	389	239	167	207	125	142	159	145	206		
47	636	294	338	332	308	300	295	360	365	408	342	282	319	0	55	25	107	343	446	229	254	144	203	303	294	237	225	150	231	239	197	211	207		
48	660	239	283	277	263	245	240	308	322	355	287	317	301	55	0	60	135	288	398	264	289	89	148	248	239	182	170	95	176	184	142	156	152		
49	640	299	343	337	313	305	300	335	340	383	347	257	294	25	60	0	132	348	421	204	229	149	208	308	299	242	230	155	236	244	202	216	183		
52	555	200	269	238	214	271	270	338	352	395	317	361	331	107	135	132	0	282	428	332	357	75	134	234	225	178	199	124	206	214	200	186	204		
54	366	118	207	109	88	43	83	219	225	241	136	280	270	343	288	348	282	0	247	377	366	261	279	206	225	163	118	193	156	139	165	151	226		
55	613	308	412	311	268	219	164	118	81	38	111	164	174	446	398	421	428	247	0	295	284	395	431	398	418	303	237	304	230	214	256	242	311		
68	795	403	510	433	356	338	294	209	214	257	283	131	166	229	264	204	332	377	295	0	25	353	375	475	466	327	263	295	221	238	248	241	187		
70	724	400	518	422	346	327	283	198	203	246	272	120	157	254	289	229	357	366	284	25	0	378	400	483	474	324	262	292	210	227	244	230	212		
74	491	179	194	217	193	250	237	305	319	362	284	328	298	144	89	149	75	261	395	363	378	0	59	159	150	167	186	153	173	181	139	153	200		
77	469	186	170	205	211	268	273	341	355	398	320	364	334	203	148	208	134	279	431	375	400	59	0	135	126	175	202	172	209	217	198	189	235		
85	334	90	35	99	150	202	234	368	374	392	287	428	398	303	248	308	234	206	398	475	483	159	135	0	59	175	234	268	273	269	274	260	306		
87	367	110	50	129	170	222	254	382	388	412	307	419	389	294	239	299	225	225	418	466	474	150	126	59	0	166	225	261	264	250	267	253	299		
88	434	92	210	130	115	110	139	233	239	282	192	269	239	237	182	242	178	153	303	327	324	157	175	175	166	0	81	102	114	106	108	94	140		
92	472	153	269	170	93	75	73	157	163	206	126	197	167	225	170	230	199	118	237	263	252	186	202	234	225	81	0	75	42	25	47	33	108		
95	520	178	303	216	168	150	146	214	228	271	193	237	207	150	95	155	124	193	304	295	292	153	172	268	261	102	76	0	82	90	76	62	108		
96	514	190	308	212	136	117	73	132	155	198	120	155	125	231	176	236	206	156	230	221	210	173	209	273	264	114	42	82	0	17	34	20	81		
97	497	178	294	195	118	100	56	132	138	181	103	172	142	239	184	244	139	214	238	227	181	217	259	260	106	25	90	17	0	42	28	98			
98	519	184	309	217	140	122	98	166	180	223	145	189	159	197	142	202	200	165	256	248	244	139	198	274	267	108	47	76	34	42	0	14	61		
99	506	170	295	203	126	108	84	152	166	209	131	175	145	211	166	216	186	151	242	241	230	153	189	260	263	94	33	62	20	28	14	0	75		
100	568	216	341	254	201	183	164	213	236	279	201	236	206	207	152	183	204	226	311	187	212	200	235	306	299	140	108	108	81	98	61	76	0		

คันที่ 2 รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร ระยะทาง 1,722 กม.

-จัดส่งที่จุด 39, 43, 74, 77, 85, 3, 5, 5, 5, 2

ปริมาณ 4000 ลิตร, 4000 ลิตร, 3000 ลิตร, 3000 ลิตร, 3000 ลิตร,

3000 ลิตร, 3000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร ตามลำดับ

คันที่ 3 รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร ระยะทาง 1,503 กม.

-จัดส่งที่จุด 49, 47, 48, 48, 95, 95, 100, 100, 98, 98

ปริมาณ 4000 ลิตร, 4000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร,

1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร ตามลำดับ

คันที่ 4 รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร ระยะทาง 1,388 กม.

-จัดส่งที่จุด 65, 29, 28, 28, 26, 26, 96, 96, 99, 99

ปริมาณ 4000 ลิตร, 4000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร,

1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร ตามลำดับ

คันที่ 5 รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร ระยะทาง 1,453 กม.

-จัดส่งที่จุด 52, 74, 77, 77, 97, 97, 92, 92, 19, 19

ปริมาณ 4000 ลิตร, 4000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร,

1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร ตามลำดับ

คันที่ 6 รถขนส่งขนาด 32,000 ลิตร ระยะทาง 1,496 กม.

-จัดส่งที่จุด 37, 18, 88, 88, 16, 16, 54, 54, 2, 87

ปริมาณ 4000 ลิตร, 4000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร,

1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร, 3000 ลิตร, 1000 ลิตร ตามลำดับ

คันที่ 7 รถขนส่งขนาด 12,000 ลิตร ระยะทาง 786 กม.

-จัดส่งที่จุด 85, 3, 87

ปริมาณ 4000 ลิตร, 4000 ลิตร, 1000 ลิตร ตามลำดับ

เส้นทางการจัดส่งของรถขนส่งทุกคันในแต่ละวันการคำนวณตลอดทั้ง 5 เดือน ให้ผล

ในการทำงานเดียวกับตัวอย่างข้างต้น

ค่าใช้จ่ายการขนส่งน้ำมันของบริษัทตัวอย่าง

จากการคำนวณการจัดเส้นทางขนส่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นใน
 วิทยานิพนธ์นี้ตามแบบจำลองปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งน้ำมัน จะได้ระยะทางที่รถขนส่งใช้
 ในแต่ละเที่ยวทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามนโยบายใหม่ที่เสนอซึ่งเป็น
 การสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมเป็นจำนวนเท่าของช่องภายในรถขนส่ง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับ
 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามนโยบายเดิมของบริษัทตัวอย่างที่กำหนดให้การสั่งซื้อเป็น
 จำนวนเต็มเที่ยว ดังที่แสดงในตารางที่ 4.22

ตัวอย่างของค่าใช้จ่าย เดือน กุมภาพันธ์ 2536 สรุปได้ดังนี้

1.1 นโยบายแบบเดิมของบริษัทตัวอย่างที่ให้ใช้น้ำมันเต็มเที่ยว จะใช้รถขนส่งขนาด
 16,000 ลิตรขนส่งเป็นจำนวน 81 เที่ยว คิดเป็นระยะทางทั้งหมด 76,570 กิโลเมตร และ
 จากตารางที่ 4.20 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถขนาด 16,000 ลิตร คือ 3 บาทต่อกิโลเมตร
 ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการขนส่งคือ 229,710 บาท

1.2 นโยบายใหม่ตามข้อเสนอแนะที่ให้สถานีบริการน้ำมันสั่งซื้อน้ำมันได้ในปริมาณที่
 เหมาะสมเต็มช่องภายในรถขนส่ง จะใช้รถขนส่งขนาด 12,000 ลิตร จำนวน 16 เที่ยวคิดเป็น
 ระยะทาง 13,320 กิโลเมตร และขนาด 32,000 ลิตร จำนวน 49 เที่ยว คิดเป็นระยะทาง
 89,554 กิโลเมตร ค่าใช้จ่ายในการใช้รถขนส่งขนาด 12,000 ลิตร และ 32,000 ลิตร คือ
 3 และ 3.75 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับทำให้คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้งหมด 375,812
 บาท

ตารางที่ 4.22 ถึงตารางที่ 4.26 สรุปค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งที่เพิ่มขึ้นเนื่อง
 จากการเปลี่ยนนโยบายการจัดส่งของเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน พฤศจิกายน และ
 ธันวาคม 2536 เท่ากับ 142,102 บาท 208,565 บาท 222,017 บาท 238,524 บาท และ
 264,548 บาท ตามลำดับ

การวิจัยนี้ได้ทำการคำนวณค่าใช้จ่ายจากการขนส่งโดยนโยบายการจัดส่งใหม่ โดยใช้
 กำหนดการสั่งซื้อที่สร้างขึ้นด้วยการสุ่มในตนเองเดียวกันกับที่ทำมาแล้วข้างต้นอีก 4 ชุด สำหรับ
 เดือนธันวาคม 2536 ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.27 ถึงตารางที่ 4.30 และสรุปเปรียบเทียบ
 ในตารางที่ 4.31 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยใช้กำหนดการสั่งซื้อที่สร้างขึ้นทั้ง 5 ชุด

ตารางที่ 4.22 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน กพ.2536

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทควีนมาส์							ข้อมูลของสถานีของสถานี				
	ยอดขาย (1000ลิตร)	ปริมาณการสั่งซื้อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		ผลรวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)
				≥12,000ลิตร	≥16,000ลิตร				≥12,000ลิตร	≥16,000ลิตร	≥2,000ลิตร	
1												
2	16	16	1	0	710	710	2,130	16				39,984
3	48	16	3	0	634	1,902	5,706	49	13,328			335,826
4	32	16	2	0	714	1,428	4,284				89,554	
5	64	16	4	0	634	2,536	7,608					
6	64	16	4	0	518	2,072	6,216					
7	48	16	3	0	434	1,302	3,906					
8	48	16	3	0	676	2,028	6,084					
9												
10												
11	51	13	4	0	790	3,160	9,480					
12	27	14	2	0	848	1,696	5,088					
13	16	16	1	0	966	966	2,958					
14	16	16	1	0	882	882	2,646					
15												
16	16	16	1	0	788	788	2,364					
17	43	15	3	0	792	2,376	7,128					
18	45	15	3	0	818	2,454	7,362					
19	26	13	2	0	898	1,796	5,388					
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21												
22												
23												
24	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31	16	16	1	0	1,032	1,032	3,096					
32												
33												
34												
35												
36												
37	16	16	1	0	1,004	1,004	3,012					
38	16	16	1	0	1,236	1,236	3,708					
39	16	16	1	0	1,292	1,292	3,876					
40												
41	16	16	1	0	1,242	1,242	3,726					
42	16	16	1	0	1,284	1,284	3,852					
43	16	16	1	0	1,272	1,272	3,816					
44												
45												
46	16	16	1	0	1,382	1,382	4,146					
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60	16	16	1	0	1,040	1,040	3,120					
61	16	16	1	0	1,068	1,068	3,204					
62	16	16	1	0	1,108	1,108	3,324					
63	16	16	1	0	1,316	1,316	3,948					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	16	16	1	0	1,226	1,226	3,678					
66	16	16	1	0	1,496	1,496	4,488					
67	16	16	1	0	1,252	1,252	3,756					
68	64	16	4	0	1,470	5,880	17,640					
69												
70	29	15	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	51	13	4	0	1,384	5,536	16,608					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73												
74												
75												
76	48	16	3	0	914	2,742	8,226					
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84	16	16	1	0	814	814	2,442					
85	64	16	4	0	668	2,672	8,016					
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96	16	16	1	0	1,028	1,028	3,084					
97	16	16	1	0	994	994	2,982					
98	16	16	1	0	1,038	1,038	3,114					
99	16	16	1	0	1,010	1,010	3,030					
100												
รวม	1,248		81			76,570	229,710	65	13,328		89,554	375,812
									11,288,147,744.00		102,882	

ตารางที่ 4.23 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน พค.2538

สถานีบริการ	หน่วยตามบริษัทผู้จัดส่ง							ข้อมูลยอดใหม่ของสถานี				
	รถบรรทุก (1000ลิตร)	ปริมาณการสั่งซื้อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		ผลรวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ยขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ยขนส่ง (บาท/ลิตร)
				1012,000ลิตร	1018,000ลิตร				1012,000ลิตร	1016,000ลิตร	1032,000ลิตร	
1												39.603
2	48	16	3	0	710	2,130	6,390	16				
3	48	16	3	0	634	1,902	5,706	135	13,201		232,867	873.326
4	32	16	2	0	714	1,428	4,284					
5	60	16	5	0	634	3,170	9,510					
6	96	16	6	0	518	3,108	9,324					
7	80	16	5	0	434	2,170	6,510					
8	88	16	5	0	676	3,380	10,140					
9												
10												
11	48	16	3	0	790	2,370	7,110					
12	32	16	2	0	848	1,696	5,088					
13	48	16	3	0	986	2,958	8,874					
14	48	16	3	0	882	2,646	7,938					
15	32	16	2	0	1,012	2,024	6,072					
16	48	16	3	0	788	2,364	7,092					
17	41	15	3	0	792	2,376	7,128					
18	64	16	4	0	818	3,272	9,816					
19												
20	64	16	4	0	922	3,688	11,064					
21												
22												
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	48	16	3	0	1,242	3,726	11,178					
26	48	16	3	0	1,170	3,510	10,530					
27	16	16	1	0	960	960	2,880					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,638					
29	32	16	2	0	1,214	2,428	7,284					
30	64	16	4	0	1,278	5,112	15,336					
31	80	16	5	0	1,032	5,160	15,480					
32												
33												
34												
35	80	16	5	0	1,124	5,620	16,860					
36	16	16	1	0	1,112	1,112	3,336					
37	32	16	2	0	1,004	2,008	6,024					
38	80	16	5	0	1,236	6,180	18,540					
39	48	16	3	0	1,282	3,876	11,628					
40	48	16	3	0	1,364	4,092	12,276					
41	48	16	3	0	1,242	3,726	11,178					
42	144	16	9	0	1,284	11,556	34,668					
43	32	16	2	0	1,272	2,544	7,632					
44												
45												
46	48	16	3	0	1,382	4,146	12,438					
47												
48												
49												
50												
51												
52	16	16	1	0	1,110	1,110	3,330					
53												
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	32	16	2	0	750	1,500	4,500					
56	32	16	2	0	750	1,500	4,500					
57	80	16	5	0	672	3,360	10,080					
58												
59												
60	160	16	10	0	1,040	10,400	31,200					
61	96	16	6	0	1,068	6,408	19,224					
62	48	16	3	0	1,108	3,324	9,972					
63	240	16	15	0	1,316	19,740	59,220					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	48	16	3	0	1,226	3,678	11,034					
66	48	16	3	0	1,496	4,488	13,464					
67	80	16	5	0	1,252	6,260	18,780					
68	80	16	5	0	1,470	7,350	22,050					
69												
70	32	16	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	80	16	5	0	1,384	6,920	20,760					
72	32	16	2	0	1,282	2,564	7,692					
73												
74												
75	16	16	1	0	858	858	2,574					
76	128	16	8	0	914	7,312	21,936					
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	112	16	7	0	668	4,676	14,028					
86	32	16	2	0	794	1,588	4,764					
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96	64	16	4	0	1,028	4,112	12,336					
97	96	16	6	0	994	5,964	17,892					
98	32	16	2	0	1,038	2,076	6,228					
99	80	16	5	0	1,010	5,050	15,150					
100												
รวม	3,657		229			234,788	704,364	151	13,201	0	232,867	912,929
											246,088	

ตารางที่ 4.24 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน มิ.ย.2536

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทตัวอย่าง							ข้อมูลรายละเอียดของงานวิจัย				
	ยอดขาย (1000ลิตร)	ปริมาณการสั่งซื้อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวนเที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		รวมรวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวนเที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)
				≥12,000ลิตร	≥10,000ลิตร				≥12,000ลิตร	≥10,000ลิตร	≥2,000ลิตร	
1												
2	80	16	5	0	710	3,550	10,650	11				26,148
3	64	16	4	0	634	2,536	7,608	173	8,716		289,726	1,086,473
4	80	16	5	0	714	3,570	10,710					
5	96	16	6	0	634	3,804	11,412					
6	160	16	10	0	518	5,180	15,540					
7	80	16	5	0	434	2,170	6,510					
8	96	16	6	0	676	4,056	12,168					
9												
10												
11	80	16	5	0	790	3,950	11,850					
12	48	16	3	0	848	2,544	7,632					
13	64	16	4	0	986	3,944	11,832					
14	80	16	5	0	882	4,410	13,230					
15	32	16	2	0	1,012	2,024	6,072					
16	48	16	3	0	788	2,364	7,092					
17	48	16	3	0	792	2,376	7,128					
18	80	16	5	0	818	4,090	12,270					
19												
20	64	16	4	0	922	3,688	11,064					
21												
22												
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
26	32	16	2	0	1,170	2,340	7,020					
27	48	16	3	0	960	2,880	8,640					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,638					
29	64	16	4	0	1,214	4,856	14,568					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	96	16	6	0	1,032	6,192	18,576					
32												
33												
34												
35	112	16	7	0	1,124	7,868	23,604					
36	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
37	64	16	4	0	1,004	4,016	12,048					
38	128	16	8	0	1,236	9,888	29,664					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	48	16	3	0	1,364	4,092	12,276					
41	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
42	176	16	11	0	1,284	14,124	42,372					
43	48	16	3	0	1,272	3,816	11,448					
44												
45												
46	32	16	2	0	1,382	2,764	8,292					
47												
48	16	16	1	0	1,160	1,160	3,480					
49	16	16	1	0	1,280	1,280	3,840					
50	16	16	1	0	1,232	1,232	3,696					
51	16	16	1	0	1,242	1,242	3,726					
52	32	16	2	0	1,110	2,220	6,660					
53												
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	64	16	4	0	750	3,000	9,000					
56	48	16	3	0	750	2,250	6,750					
57	224	16	14	0	672	9,408	28,224					
58												
59												
60	144	16	9	0	1,040	9,360	28,080					
61	80	16	5	0	1,068	5,340	16,020					
62	48	16	3	0	1,108	3,324	9,972					
63	208	16	13	0	1,316	17,108	51,324					
64	32	16	2	0	1,322	2,644	7,932					
65	80	16	5	0	1,226	6,130	18,390					
66	48	16	3	0	1,496	4,488	13,464					
67	80	16	5	0	1,252	6,260	18,780					
68	80	16	5	0	1,470	7,350	22,050					
69												
70	48	16	3	0	1,448	4,344	13,032					
71	64	16	4	0	1,384	5,536	16,608					
72	48	16	3	0	1,282	3,846	11,538					
73												
74	16	16	1	0	982	982	2,946					
75	32	16	2	0	858	1,716	5,148					
76	160	16	10	0	914	9,140	27,420					
77												
78	16	16	1	0	950	950	2,850					
79												
80												
81												
82												
83												
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	160	16	10	0	668	6,680	20,040					
86	64	16	4	0	794	3,176	9,528					
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94	16	16	1	0	970	970	2,910					
95												
96	64	16	4	0	1,028	4,112	12,336					
97	112	16	7	0	994	6,958	20,874					
98	80	16	5	0	1,038	5,190	15,570					
99	96	16	6	0	1,010	6,060	18,180					
100												
รวม	4,768		298			296,868	890,604	184	8,716	0	289,726	1,112,621
											298,442	

ตารางที่ 4.25 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานบริการน้ำมัน เดือน พย.2536

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทตัวอย่าง						ข้อมูลเฉพาะให้ของสถานี					
	รถบรรทุก (1000ลิตร)	ปริมาณการสั่งซื้อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวนเที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		ผลรวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวนเที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)
				น้อยกว่า 2,000	10,000				น้อยกว่า 2,000	10,000	มากกว่า 2,000	
1												
2	60	15	4	0	710	2,940	8,520	16	12,082			36,246
3	60	15	4	0	634	2,536	7,608	159			262,784	985,440
4	30	15	2	0	714	1,428	4,284					
5	45	15	3	0	634	1,902	5,706					
6	122	16	8	0	518	4,144	12,432					
7	90	15	6	0	434	2,604	7,812					
8	45	15	3	0	676	2,028	6,084					
9	16	16	1	0	578	578	1,734					
10												
11	64	16	4	0	790	3,160	9,480					
12	48	16	3	0	848	2,544	7,632					
13	16	16	1	0	986	986	2,958					
14	64	16	4	0	882	3,528	10,584					
15	16	16	1	0	1,012	1,012	3,036					
16	32	16	2	0	788	1,576	4,728					
17	41	15	3	0	792	2,376	7,128					
18	64	16	4	0	818	3,272	9,816					
19												
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21	16	16	1	0	924	924	2,772					
22	32	16	2	0	972	1,944	5,832					
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
25	48	16	3	0	1,242	3,726	11,178					
26	32	16	2	0	1,170	2,340	7,020					
27	32	16	2	0	960	1,920	5,760					
28	32	16	2	0	1,182	2,364	7,092					
29	48	16	3	0	1,214	3,642	10,926					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	64	16	4	0	1,032	4,128	12,384					
32	48	16	3	0	1,166	3,558	10,674					
33	16	16	1	0	1,246	1,246	3,738					
34	16	16	1	0	1,166	1,166	3,498					
35	64	16	4	0	1,124	4,496	13,488					
36	16	16	1	0	1,112	1,112	3,336					
37	48	16	3	0	1,004	3,012	9,036					
38	80	16	5	0	1,236	6,180	18,540					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	48	16	3	0	1,364	4,092	12,276					
41	48	16	3	0	1,242	3,726	11,178					
42	96	16	6	0	1,284	7,704	23,112					
43	32	16	2	0	1,272	2,544	7,632					
44	16	16	1	0	1,378	1,378	4,134					
45												
46	16	16	1	0	1,382	1,382	4,146					
47	16	16	1	0	1,270	1,270	3,810					
48	32	16	2	0	1,160	2,320	6,960					
49	16	16	1	0	1,280	1,280	3,840					
50	48	16	3	0	1,232	3,696	11,088					
51	48	16	3	0	1,242	3,726	11,178					
52	48	16	3	0	1,110	3,330	9,990					
53	16	16	1	0	1,128	1,128	3,384					
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	48	16	3	0	750	2,250	6,750					
56	16	16	1	0	750	750	2,250					
57	96	16	6	0	672	4,032	12,096					
58	16	16	1	0	820	820	2,460					
59	16	16	1	0	964	964	2,892					
60	96	16	6	0	1,040	6,240	18,720					
61	48	16	3	0	1,068	3,204	9,612					
62	32	16	2	0	1,108	2,216	6,648					
63	128	16	8	0	1,316	10,528	31,584					
64	32	16	2	0	1,322	2,644	7,932					
65	64	16	4	0	1,226	4,904	14,712					
66	32	16	2	0	1,496	2,992	8,976					
67	48	16	3	0	1,252	3,756	11,268					
68	48	16	3	0	1,470	4,410	13,230					
69	32	16	2	0	1,412	2,824	8,472					
70	32	16	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	80	16	5	0	1,384	6,920	20,760					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73	16	16	1	0	1,020	1,020	3,060					
74	48	16	3	0	982	2,946	8,838					
75	32	16	2	0	858	1,716	5,148					
76	128	16	8	0	914	7,312	21,936					
77	32	16	2	0	938	1,876	5,628					
78	80	16	5	0	950	4,750	14,250					
79												
80												
81												
82												
83												
84	48	16	3	0	814	2,442	7,326					
85	96	16	6	0	668	4,008	12,024					
86	32	16	2	0	794	1,588	4,764					
87	16	16	1	0	734	734	2,202					
88	16	16	1	0	668	668	2,004					
89	32	16	2	0	922	1,844	5,532					
90												
91	48	16	3	0	898	2,694	8,082					
92	48	16	3	0	944	2,832	8,496					
93	48	16	3	0	894	2,682	8,046					
94	48	16	3	0	970	2,910	8,730					
95	48	16	3	0	1,040	3,120	9,360					
96	80	16	5	0	1,028	5,140	15,420					
97	96	16	6	0	994	5,964	17,892					
98	32	16	2	0	1,038	2,076	6,228					
99	64	16	4	0	1,010	4,040	12,120					
100												
รวม	4,125		260			261,054	783,162	175	12,082	0	262,784	1,021,686
											รวมระยะทางทั้งหมด(กิโลเมตร)	274,866

ตารางที่ 4.20 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานบริการน้ำมัน เดือน ต.ค.2530 (ตัวแปรสุ่ม ชุดที่ 1)

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทตัวถ่วง							ข้อเสนอแนะไทยรถเช่าวิจัย				
	รถคราด (1000ลิตร)	ปริมาณการส่งต่อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		จำนวน รถทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/เดือน)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/เดือน)
				วอ12,000ลิตร	วอ10,000ลิตร				วอ12,000ลิตร	วอ10,000ลิตร	วอ2,000ลิตร	
1												
2	45	15	3	0	710	2,130	6,390	13	10,902			32,706
3	60	15	4	0	634	2,536	7,608	197			309,455	1,160,456
4	45	15	3	0	714	2,142	6,426					
5	75	15	5	0	634	3,170	9,510					
6	120	16	8	0	518	4,144	12,432					
7	75	15	5	0	434	2,170	6,510					
8	61	16	4	0	676	2,704	8,112					
9	31	16	2	0	578	1,156	3,468					
10	16	16	1	0	668	668	2,004					
11	48	16	3	0	790	2,370	7,110					
12	64	16	4	0	848	3,392	10,176					
13	32	16	2	0	986	1,972	5,916					
14	64	16	4	0	882	3,528	10,584					
15	32	16	2	0	1,012	2,024	6,072					
16	32	16	2	0	788	1,576	4,728					
17	46	16	3	0	792	2,376	7,128					
18	64	16	4	0	818	3,272	9,816					
19	18	12	2	898	0	1,796	5,388					
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21	32	16	2	0	924	1,848	5,544					
22	64	16	4	0	972	3,888	11,664					
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
26	48	16	3	0	1,170	3,510	10,530					
27	32	16	2	0	960	1,920	5,760					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,538					
29	64	16	4	0	1,214	4,856	14,568					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	64	16	4	0	1,032	4,128	12,384					
32	48	16	3	0	1,186	3,558	10,674					
33	16	16	1	0	1,246	1,246	3,738					
34	16	16	1	0	1,166	1,166	3,498					
35	64	16	4	0	1,124	4,496	13,488					
36	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
37	48	16	3	0	1,004	3,012	9,036					
38	96	16	6	0	1,236	7,416	22,248					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	80	16	5	0	1,364	6,820	20,460					
41	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
42	112	16	7	0	1,284	8,988	26,964					
43	16	16	1	0	1,272	1,272	3,816					
44	32	16	2	0	1,378	2,756	8,268					
45	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
46	32	16	2	0	1,382	2,764	8,292					
47	32	16	2	0	1,270	2,540	7,620					
48	48	16	3	0	1,160	3,480	10,440					
49	32	16	2	0	1,280	2,560	7,680					
50	48	16	3	0	1,232	3,696	11,088					
51	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
52	64	16	4	0	1,110	4,440	13,320					
53	32	16	2	0	1,128	2,256	6,768					
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	64	16	4	0	750	3,000	9,000					
56	16	16	1	0	750	750	2,250					
57	80	16	5	0	672	3,360	10,080					
58	16	16	1	0	820	820	2,460					
59	32	16	2	0	964	1,928	5,784					
60	128	16	8	0	1,040	8,320	24,960					
61	48	16	3	0	1,068	3,204	9,612					
62	16	16	1	0	1,108	1,108	3,324					
63	128	16	8	0	1,316	10,528	31,584					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	64	16	4	0	1,226	4,904	14,712					
66	32	16	2	0	1,496	2,992	8,976					
67	32	16	2	0	1,252	2,504	7,512					
68	64	16	4	0	1,470	5,880	17,640					
69	48	16	3	0	1,412	4,236	12,708					
70	29	15	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	83	15	6	0	1,384	8,304	24,912					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73	16	16	1	0	1,020	1,020	3,060					
74	112	16	7	0	982	6,874	20,622					
75	16	16	1	0	858	858	2,574					
76	160	16	10	0	914	9,140	27,420					
77	64	16	4	0	938	3,752	11,256					
78	112	16	7	0	950	6,650	19,950					
79	16	16	1	0	984	984	2,952					
80	16	16	1	0	866	866	2,598					
81	16	16	1	0	948	948	2,844					
82	16	16	1	0	774	774	2,322					
83	16	16	1	0	736	736	2,208					
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	96	16	6	0	668	4,008	12,024					
86	48	16	3	0	794	2,382	7,146					
87	16	16	1	0	734	734	2,202					
88	16	16	1	0	868	868	2,604					
89	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
90	16	16	1	0	958	958	2,874					
91	32	16	2	0	898	1,796	5,388					
92	48	16	3	0	944	2,832	8,496					
93	48	16	3	0	894	2,682	8,046					
94	32	16	2	0	970	1,940	5,820					
95	32	16	2	0	1,040	2,080	6,240					
96	96	16	6	0	1,028	6,168	18,504					
97	96	16	6	0	994	5,964	17,892					
98	48	16	3	0	1,038	3,114	9,342					
99	64	16	4	0	1,010	4,040	12,120					
100	16	16	1	0	1,116	1,116	3,348					
รวม	4,848		307			309,538	928,614	197	10,902	0	309,455	1,193,162
											รวมระยะทางทั้งหมด(กิโลเมตร)	320,357

ตารางที่ 4.27 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน ต.ค.2530 (ตัวแปรสุ่ม ชุดที่ 2)

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทตัวอย่าง							ข้อเสนอแนะใหม่ของสถานีวิจัย				
	รถบรรทุก (1000ลิตร)	ปริมาณการสั่งซื้อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวนเที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		ผลรวมระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวนเที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)
				1012,000ลิตร	1010,000ลิตร				1012,000ลิตร	1010,000ลิตร	1002,000ลิตร	
1												
2	45	15	3	0	710	2,130	6,390	14				71,242
3	60	15	4	0	634	2,536	7,608	2				5,606
4	45	15	3	0	714	2,142	6,426	179	10,414		2,202	1,127,381
5	75	15	5	0	634	3,170	9,510					
6	120	16	8	0	518	4,144	12,432					
7	75	15	5	0	434	2,170	6,510					
8	61	16	4	0	676	2,704	8,112					
9	31	16	2	0	578	1,156	3,468					
10	16	16	1	0	668	668	2,004					
11	48	16	3	0	790	2,370	7,110					
12	64	16	4	0	848	3,392	10,176					
13	32	16	2	0	986	1,972	5,916					
14	64	16	4	0	882	3,528	10,584					
15	32	16	2	0	1,012	2,024	6,072					
16	32	16	2	0	788	1,576	4,728					
17	46	16	3	0	792	2,376	7,128					
18	64	16	4	0	818	3,272	9,816					
19	18	12	2	898	0	1,796	5,388					
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21	32	16	2	0	924	1,848	5,544					
22	64	16	4	0	972	3,898	11,664					
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
26	48	16	3	0	1,170	3,510	10,530					
27	32	16	2	0	960	1,920	5,760					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,638					
29	64	16	4	0	1,214	4,856	14,568					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	64	16	4	0	1,032	4,128	12,384					
32	48	16	3	0	1,186	3,558	10,674					
33	16	16	1	0	1,246	1,246	3,738					
34	16	16	1	0	1,166	1,166	3,498					
35	64	16	4	0	1,124	4,496	13,488					
36	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
37	48	16	3	0	1,004	3,012	9,036					
38	96	16	6	0	1,236	7,416	22,248					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	80	16	5	0	1,364	6,820	20,460					
41	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
42	112	16	7	0	1,284	8,988	26,964					
43	16	16	1	0	1,272	1,272	3,816					
44	32	16	2	0	1,378	2,756	8,268					
45	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
46	32	16	2	0	1,382	2,764	8,292					
47	32	16	2	0	1,270	2,540	7,620					
48	48	16	3	0	1,160	3,480	10,440					
49	32	16	2	0	1,280	2,560	7,680					
50	48	16	3	0	1,232	3,696	11,088					
51	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
52	64	16	4	0	1,110	4,440	13,320					
53	32	16	2	0	1,128	2,256	6,768					
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	64	16	4	0	750	3,000	9,000					
56	16	16	1	0	750	750	2,250					
57	80	16	5	0	672	3,360	10,080					
58	16	16	1	0	820	820	2,460					
59	32	16	2	0	964	1,928	5,784					
60	128	16	8	0	1,040	8,320	24,960					
61	48	16	3	0	1,068	3,204	9,612					
62	16	16	1	0	1,108	1,108	3,324					
63	128	16	8	0	1,316	10,528	31,584					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	64	16	4	0	1,226	4,904	14,712					
66	32	16	2	0	1,496	2,992	8,976					
67	32	16	2	0	1,252	2,504	7,512					
68	64	16	4	0	1,470	5,880	17,640					
69	48	16	3	0	1,412	4,236	12,708					
70	29	15	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	83	15	6	0	1,384	8,304	24,912					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73	16	16	1	0	1,020	1,020	3,060					
74	112	16	7	0	982	6,874	20,622					
75	16	16	1	0	858	858	2,574					
76	160	16	10	0	914	9,140	27,420					
77	64	16	4	0	938	3,752	11,256					
78	112	16	7	0	950	6,650	19,950					
79	16	16	1	0	984	984	2,952					
80	16	16	1	0	856	856	2,568					
81	16	16	1	0	948	948	2,844					
82	16	16	1	0	774	774	2,322					
83	16	16	1	0	736	736	2,208					
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	96	16	6	0	668	4,008	12,024					
86	48	16	3	0	794	2,382	7,146					
87	16	16	1	0	734	734	2,202					
88	16	16	1	0	868	868	2,604					
89	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
90	16	16	1	0	958	958	2,874					
91	32	16	2	0	898	1,796	5,388					
92	48	16	3	0	944	2,832	8,496					
93	48	16	3	0	894	2,682	8,046					
94	32	16	2	0	970	1,940	5,820					
95	32	16	2	0	1,040	2,080	6,240					
96	96	16	6	0	1,028	6,168	18,504					
97	96	16	6	0	994	5,964	17,892					
98	48	16	3	0	1,038	3,114	9,342					
99	64	16	4	0	1,010	4,040	12,120					
100	16	16	1	0	1,116	1,116	3,348					
รวม	4,648		307			309,538	928,614	195	10,414	2,202	299,035	1,159,229
											311,651	

ตารางที่ 4.28 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน ธค.2536 (ตัวแปรสุ่ม ชุดที่ 3)

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทตัวอ่าว						ข้อมูลสถานะใหม่ของงานวิจัย					
	รถโดยสาร (1000คัน)	ปริมาณการซื้อเชื้อ (1000ลิตร/คัน)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		รวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (บาท/ลิตร)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (บาท/ลิตร)
				๑๐12,๐๐๐ลิตร	๑๐1๖,๐๐๐ลิตร				๑๐12,๐๐๐ลิตร	๑๐1๖,๐๐๐ลิตร	๑๐๑2,๐๐๐ลิตร	
1												
2	45	15	3	0	710	2,130	6,390	11	8,616			25,848
3	60	15	4	0	634	2,536	7,608	0		0		0
4	45	15	3	0	714	2,142	6,426	184			310,638	1,164,893
5	75	15	5	0	634	3,170	9,510					
6	120	16	8	0	518	4,144	12,432					
7	75	15	5	0	434	2,170	6,510					
8	61	16	4	0	676	2,704	8,112					
9	31	16	2	0	578	1,156	3,468					
10	16	16	1	0	668	668	2,004					
11	48	16	3	0	790	2,370	7,110					
12	64	16	4	0	848	3,382	10,176					
13	32	16	2	0	986	1,972	5,916					
14	64	16	4	0	882	3,528	10,584					
15	32	16	2	0	1,012	2,024	6,072					
16	32	16	2	0	788	1,576	4,728					
17	46	16	3	0	792	2,376	7,128					
18	64	16	4	0	818	3,272	9,816					
19	18	12	2	898	0	1,796	5,388					
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21	32	16	2	0	924	1,848	5,544					
22	64	16	4	0	972	3,888	11,664					
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
26	48	16	3	0	1,170	3,510	10,530					
27	32	16	2	0	960	1,920	5,760					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,638					
29	64	16	4	0	1,214	4,856	14,568					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	64	16	4	0	1,032	4,128	12,384					
32	48	16	3	0	1,186	3,558	10,674					
33	16	16	1	0	1,246	1,246	3,738					
34	16	16	1	0	1,156	1,156	3,498					
35	64	16	4	0	1,124	4,496	13,488					
36	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
37	48	16	3	0	1,004	3,012	9,036					
38	96	16	6	0	1,236	7,416	22,248					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	80	16	5	0	1,364	6,820	20,460					
41	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
42	112	16	7	0	1,284	8,988	26,964					
43	16	16	1	0	1,272	1,272	3,816					
44	32	16	2	0	1,378	2,756	8,268					
45	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
46	32	16	2	0	1,382	2,764	8,292					
47	32	16	2	0	1,270	2,540	7,620					
48	48	16	3	0	1,160	3,480	10,440					
49	32	16	2	0	1,280	2,560	7,680					
50	48	16	3	0	1,232	3,696	11,088					
51	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
52	64	16	4	0	1,110	4,440	13,320					
53	32	16	2	0	1,128	2,256	6,768					
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	64	16	4	0	750	3,000	9,000					
56	16	16	1	0	750	750	2,250					
57	80	16	5	0	672	3,360	10,080					
58	16	16	1	0	820	820	2,460					
59	32	16	2	0	964	1,928	5,784					
60	128	16	8	0	1,040	8,320	24,960					
61	48	16	3	0	1,068	3,204	9,612					
62	16	16	1	0	1,108	1,108	3,324					
63	128	16	8	0	1,316	10,528	31,584					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	64	16	4	0	1,226	4,904	14,712					
66	32	16	2	0	1,496	2,992	8,976					
67	32	16	2	0	1,252	2,504	7,512					
68	64	16	4	0	1,470	5,880	17,640					
69	48	16	3	0	1,412	4,236	12,708					
70	29	15	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	83	15	6	0	1,384	8,304	24,912					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73	16	16	1	0	1,020	1,020	3,060					
74	112	16	7	0	982	6,874	20,622					
75	16	16	1	0	858	858	2,574					
76	160	16	10	0	914	9,140	27,420					
77	64	16	4	0	938	3,752	11,256					
78	112	16	7	0	950	6,650	19,950					
79	16	16	1	0	984	984	2,952					
80	16	16	1	0	866	866	2,598					
81	16	16	1	0	948	948	2,844					
82	16	16	1	0	774	774	2,322					
83	16	16	1	0	736	736	2,208					
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	96	16	6	0	668	4,008	12,024					
86	48	16	3	0	794	2,382	7,146					
87	16	16	1	0	734	734	2,202					
88	16	16	1	0	868	868	2,604					
89	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
90	16	16	1	0	958	958	2,874					
91	32	16	2	0	898	1,796	5,388					
92	48	16	3	0	944	2,832	8,496					
93	48	16	3	0	894	2,682	8,046					
94	32	16	2	0	970	1,940	5,820					
95	32	16	2	0	1,040	2,080	6,240					
96	96	16	6	0	1,028	6,168	18,504					
97	96	16	6	0	994	5,964	17,892					
98	48	16	3	0	1,038	3,114	9,342					
99	64	16	4	0	1,010	4,040	12,120					
100	16	16	1	0	1,116	1,116	3,348					
รวม	4,848		307			309,538	928,614	195	8,616	0	310,638	1,190,740
											รวมระยะทางทั้งหมด(กิโลเมตร)	319,254

ตารางที่ 4.29 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน ธค.2536 (ตัวแปรสุ่ม ชุดที่ 4)

สถานีบริการ	นโยบายบริษัทหรือห้าง							ข้อมูลของรถบรรทุกของสถานี				
	รถบรรทุก (1000ลิตร)	ปริมาณการเติมน้ำมัน (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		ผลรวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/เดือน)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/เดือน)
				รถ12,000ลิตร	รถ16,000ลิตร				รถ12,000ลิตร	รถ16,000ลิตร	รถ32,000ลิตร	
1												
2	45	15	3	0	710	2,130	6,390	19	14,440			43,320
3	60	15	4	0	634	2,536	7,608	0		0		0
4	45	15	3	0	714	2,142	6,426	180			301,267	1,129,751
5	75	15	5	0	634	3,170	9,510					
6	120	16	8	0	516	4,144	12,432					
7	75	15	5	0	434	2,170	6,510					
8	61	16	4	0	676	2,704	8,112					
9	31	16	2	0	578	1,156	3,468					
10	16	16	1	0	668	668	2,004					
11	48	16	3	0	790	2,370	7,110					
12	64	16	4	0	848	3,392	10,176					
13	32	16	2	0	986	1,972	5,916					
14	64	16	4	0	882	3,528	10,584					
15	32	16	2	0	1,012	2,024	6,072					
16	32	16	2	0	788	1,576	4,728					
17	46	16	3	0	792	2,376	7,128					
18	64	16	4	0	818	3,272	9,816					
19	18	12	2	998	0	1,796	5,388					
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21	32	16	2	0	924	1,848	5,544					
22	64	16	4	0	972	3,888	11,664					
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
26	48	16	3	0	1,170	3,510	10,530					
27	32	16	2	0	960	1,920	5,760					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,638					
29	64	16	4	0	1,214	4,856	14,568					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	64	16	4	0	1,032	4,128	12,384					
32	48	16	3	0	1,186	3,558	10,674					
33	16	16	1	0	1,246	1,246	3,738					
34	16	16	1	0	1,166	1,166	3,498					
35	64	16	4	0	1,124	4,496	13,488					
36	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
37	48	16	3	0	1,004	3,012	9,036					
38	96	16	6	0	1,236	7,416	22,248					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	80	16	5	0	1,364	6,820	20,460					
41	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
42	112	16	7	0	1,284	8,988	26,964					
43	16	16	1	0	1,272	1,272	3,816					
44	32	16	2	0	1,378	2,756	8,268					
45	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
46	32	16	2	0	1,382	2,764	8,292					
47	32	16	2	0	1,270	2,540	7,620					
48	48	16	3	0	1,160	3,480	10,440					
49	32	16	2	0	1,280	2,560	7,680					
50	48	16	3	0	1,232	3,696	11,088					
51	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
52	64	16	4	0	1,110	4,440	13,320					
53	32	16	2	0	1,128	2,256	6,768					
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	64	16	4	0	750	3,000	9,000					
56	16	16	1	0	750	750	2,250					
57	80	16	5	0	672	3,360	10,080					
58	16	16	1	0	820	820	2,460					
59	32	16	2	0	964	1,928	5,784					
60	128	16	8	0	1,040	8,320	24,960					
61	48	16	3	0	1,068	3,204	9,612					
62	16	16	1	0	1,108	1,108	3,324					
63	128	16	8	0	1,316	10,528	31,584					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	64	16	4	0	1,226	4,904	14,712					
66	32	16	2	0	1,496	2,992	8,976					
67	32	16	2	0	1,252	2,504	7,512					
68	64	16	4	0	1,470	5,880	17,640					
69	48	16	3	0	1,412	4,236	12,708					
70	29	15	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	83	15	6	0	1,384	8,304	24,912					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73	16	16	1	0	1,020	1,020	3,060					
74	112	16	7	0	982	6,874	20,622					
75	16	16	1	0	858	858	2,574					
76	160	16	10	0	914	9,140	27,420					
77	64	16	4	0	938	3,752	11,256					
78	112	16	7	0	950	6,650	19,950					
79	16	16	1	0	984	984	2,952					
80	16	16	1	0	866	866	2,598					
81	16	16	1	0	948	948	2,844					
82	16	16	1	0	774	774	2,322					
83	16	16	1	0	736	736	2,208					
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	96	16	6	0	668	4,008	12,024					
86	48	16	3	0	794	2,382	7,146					
87	16	16	1	0	734	734	2,202					
88	16	16	1	0	868	868	2,604					
89	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
90	16	16	1	0	958	958	2,874					
91	32	16	2	0	898	1,796	5,388					
92	48	16	3	0	944	2,832	8,496					
93	48	16	3	0	894	2,682	8,046					
94	32	16	2	0	970	1,940	5,820					
95	32	16	2	0	1,040	2,080	6,240					
96	96	16	6	0	1,028	6,168	18,504					
97	96	16	6	0	994	5,964	17,892					
98	48	16	3	0	1,038	3,114	9,342					
99	64	16	4	0	1,010	4,040	12,120					
100	16	16	1	0	1,116	1,116	3,348					
รวม	4,848		307			309,538	928,614	199	14,440	0	301,267	1,173,071
											รวมระยะทางทั้งหมด(กิโลเมตร)	315,707

ตารางที่ 4.30 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของสถานีบริการน้ำมัน เดือน ธ.ค.2536 (ตัวแปรสุ่ม ชุดที่ 5)

สถานี บริการ	นโยบายบริษัทตัวจ่าย							ข้อเสนอแนะใหม่ของงานวิจัย				
	รถโดยสาร (1000คัน)	ปริมาณการซื้อ (1000ลิตร/ครั้ง)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)		รวม ระยะทาง(กม)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง(กิโลเมตร)			ค่าใช้จ่ายขนส่ง (บาท/ลิตร)
				≤12,000กม	≥16,000กม				≤12,000กม	≥16,000กม	≥32,000กม	
1				0	710	2,130	6,390	14	10,402			31,206
2	45	15	3	0	634	2,536	7,608	0		0		0
3	60	15	4	0	714	2,142	6,426	182			307,191	1,151,966
4	45	15	3	0	634	3,170	9,510					
5	75	15	5	0	518	4,144	12,432					
6	120	16	8	0	434	2,170	6,510					
7	75	15	5	0	676	2,704	8,112					
8	61	16	4	0	578	1,156	3,468					
9	31	16	2	0	668	668	2,004					
10	16	16	1	0	790	2,370	7,110					
11	48	16	3	0	848	3,392	10,176					
12	64	16	4	0	986	1,972	5,916					
13	32	16	2	0	882	3,528	10,584					
14	64	16	4	0	1,012	2,024	6,072					
15	32	16	2	0	788	1,576	4,728					
16	32	16	2	0	792	2,376	7,128					
17	46	16	3	0	818	3,272	9,816					
18	64	16	4	0	0	0	0					
19	18	12	2	898	0	1,796	5,388					
20	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
21	32	16	2	0	924	1,848	5,544					
22	64	16	4	0	972	3,888	11,664					
23	32	16	2	0	1,146	2,292	6,876					
24	48	16	3	0	1,112	3,336	10,008					
25	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
26	48	16	3	0	1,170	3,510	10,530					
27	32	16	2	0	960	1,920	5,760					
28	48	16	3	0	1,182	3,546	10,638					
29	64	16	4	0	1,214	4,856	14,568					
30	80	16	5	0	1,278	6,390	19,170					
31	64	16	4	0	1,032	4,128	12,384					
32	48	16	3	0	1,166	3,558	10,674					
33	16	16	1	0	1,246	1,246	3,738					
34	16	16	1	0	1,166	1,166	3,498					
35	64	16	4	0	1,124	4,496	13,488					
36	32	16	2	0	1,112	2,224	6,672					
37	48	16	3	0	1,004	3,012	9,036					
38	96	16	6	0	1,236	7,416	22,248					
39	48	16	3	0	1,292	3,876	11,628					
40	80	16	5	0	1,364	6,820	20,460					
41	32	16	2	0	1,242	2,484	7,452					
42	112	16	7	0	1,284	8,988	26,964					
43	16	16	1	0	1,272	1,272	3,816					
44	32	16	2	0	1,378	2,756	8,268					
45	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
46	32	16	2	0	1,382	2,764	8,292					
47	32	16	2	0	1,270	2,540	7,620					
48	48	16	3	0	1,160	3,480	10,440					
49	32	16	2	0	1,280	2,560	7,680					
50	48	16	3	0	1,232	3,696	11,088					
51	64	16	4	0	1,242	4,968	14,904					
52	64	16	4	0	1,110	4,440	13,320					
53	32	16	2	0	1,128	2,256	6,768					
54	32	16	2	0	732	1,464	4,392					
55	64	16	4	0	750	3,000	9,000					
56	16	16	1	0	750	750	2,250					
57	80	16	5	0	672	3,360	10,080					
58	16	16	1	0	820	820	2,460					
59	32	16	2	0	964	1,928	5,784					
60	128	16	8	0	1,040	8,320	24,960					
61	48	16	3	0	1,068	3,204	9,612					
62	16	16	1	0	1,108	1,108	3,324					
63	128	16	8	0	1,316	10,528	31,584					
64	16	16	1	0	1,322	1,322	3,966					
65	64	16	4	0	1,226	4,904	14,712					
66	32	16	2	0	1,496	2,992	8,976					
67	32	16	2	0	1,252	2,504	7,512					
68	64	16	4	0	1,470	5,880	17,640					
69	48	16	3	0	1,412	4,236	12,708					
70	29	15	2	0	1,448	2,896	8,688					
71	83	15	6	0	1,384	8,304	24,912					
72	16	16	1	0	1,282	1,282	3,846					
73	16	16	1	0	1,020	1,020	3,060					
74	112	16	7	0	982	6,874	20,622					
75	16	16	1	0	858	858	2,574					
76	160	16	10	0	914	9,140	27,420					
77	64	16	4	0	938	3,752	11,256					
78	112	16	7	0	950	6,650	19,950					
79	16	16	1	0	984	984	2,952					
80	16	16	1	0	866	866	2,598					
81	16	16	1	0	948	948	2,844					
82	16	16	1	0	774	774	2,322					
83	16	16	1	0	736	736	2,208					
84	64	16	4	0	814	3,256	9,768					
85	96	16	6	0	668	4,008	12,024					
86	48	16	3	0	794	2,382	7,146					
87	16	16	1	0	734	734	2,202					
88	16	16	1	0	868	868	2,604					
89	48	16	3	0	922	2,766	8,298					
90	16	16	1	0	958	958	2,874					
91	32	16	2	0	898	1,796	5,388					
92	48	16	3	0	944	2,832	8,496					
93	48	16	3	0	894	2,682	8,046					
94	32	16	2	0	970	1,940	5,820					
95	32	16	2	0	1,040	2,080	6,240					
96	96	16	6	0	1,028	6,168	18,504					
97	96	16	6	0	954	5,964	17,892					
98	48	16	3	0	1,038	3,114	9,342					
99	64	16	4	0	1,010	4,040	12,120					
100	16	16	1	0	1,116	1,116	3,348					
รวม	4,948		307			309,538	928,614	196	10,402	0	307,191	1,183,172
											317,593	

มีความแตกต่างกันน้อยมาก

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบค่าขนส่งของเดือน ธันวาคม 2536 ที่ได้จากกำหนดการ
สั่งซื้อที่สร้างขึ้น 5 ชุด

ตัวแปร คู่ ชุดที่	ระยะทางทั้งหมด(กิโลเมตร)				ค่าใช้จ่าย (บาท)	ผลต่าง จาก ค่าเฉลี่ย
	รถ32,000ลิตร	รถ16,000ลิตร	รถ12,000ลิตร	รวม		
1	309,455	-	10,902	320,357	1,193,162	+1.13%
2	299,035	2,202	10,414	311,651	1,159,229	-1.75%
3	310,638	-	8,616	319,254	1,190,740	+0.92%
4	301,267	-	14,440	315,707	1,173,071	-0.58%
5	307,191	-	10,402	317,593	1,183,172	+0.28%
เฉลี่ย					1,179,875	