Proceedings of

The Second Conference on

Application Research and Development

ECTI-CARD 2010

JOMTIEN PALM BEACH PATTAYA

Chon Buri, Thailand

May 10-12, 2010

Locally Hosted By

Faculty of Information Science and Technology

Mahanakorn University of Technology

© ECTI-CARD 2010, May'10, Pattaya, Thailand. ISBN: 978-974-8242-54-5

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนส่งน้ำมัน

THE DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR OIL TRANSPORTATION

ขจรศักดิ์ ทองรอด
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
e-mail : thongrod@sut.ac.th

เจษฎา ตัณฑนุช
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
e-mail : jessada@sut.ac.th

จิติมนต์ อั่งสกุล
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
e-mail : jitimon@sut.ac.th

ธรา อั่งสกุล
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
e-mail : angskun@sut.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาด้านโลจิสติกส์เป็นปัจจัยที่สำคัญในธุรกิจขนส่งน้ำมัน เนื่องจากการขนส่งนั้นมีการแข่งขันกันสูงมากในการจัดส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันมายังสถานีให้บริการรายย่อย ดังนั้นบริษัทขนส่งน้ำมันต่างๆ จึงมีการพัฒนากลยุทธ์อย่างต่อเนื่องในการวางแผนจัดส่งน้ำมันให้สามารถเอาชนะคู่แข่งทางธุรกิจได้ บทความนี้ได้นำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดส่งน้ำมัน เพื่อหาเส้นทางการจัดส่งน้ำมันให้ลูกค้าหรือสถานีบริการรายย่อย ด้วยการนำอัตราค่าขนส่งจากคลังน้ำมันถึงสถานีให้บริการรายย่อยของบริษัทตัวอย่างมากำหนดเป็นอัตราค่าขนส่งใหม่ด้วยการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด ซึ่งแต่ละเส้นทางจะมีกำไรเพิ่มขึ้นแตกต่างกัน ผลลัพธ์การทดลองพบว่าเส้นทางที่ดีที่สุดมีกำไรเพิ่มขึ้นมากกว่าเส้นทางที่แย่ที่สุดถึง 1.8 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการลดต้นทุนของระบบดังกล่าว

Abstract

The development of logistics is an important factor for an oil transportation business because the transportation has a high competition in delivering the oil from a terminal to the stations. Therefore, the oil transportation companies have developed strategies for oil transportation planning in order to overcome the business competition. This paper presents a decision support system for oil transportation. The system selects an appropriate route to deliver oil to customers or stations. It uses a sample transportation rate from an oil terminal to oil stations to recalculate a new transportation rate using the least-square method, which each route has different increased profits. The experimental results indicated that the best route achieved 1.8 times more increased profit than the worst route. These reflect the potential in cost reduction of the system.

คำสำคัญ

โลจิสติกส์, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, ขนส่งน้ำมัน

1. บทนำ

จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์ของประเทศไทย (พ.ศ. 2549 - 2553) ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเมื่อวันที่ 17 เมษายน 2549 ยุทธศาสตร์ที่ 1 ยุทธศาสตร์การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์ในภาคการผลิต (Business Logistics Improvement) มีกลยุทธ์หลักเพื่อส่งเสริมให้สถานประกอบการทั้งในภาคเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่ทันสมัย โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือซอฟต์แวร์ด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์และการขนส่งในสถานประกอบการ [1] ต้นทุนการขนส่งสินค้ามีการเติบโตสูงขึ้น จากข้อมูลรายงานโลจิสติกส์ประเทศไทยประจำปี 2551[2] การเพิ่มสูงขึ้นของต้นทุนการขนส่ง ปี 2550 เป็นเงิน 736.2 พันล้านบาท คิดเป็น 8.7 ของ (จีดีพี) ซึ่งเกิดจากค่าใช้จ่ายของเจ้าของกิจการในการดำเนินการเพื่อขนย้ายสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังปลายทาง น้ำมันเป็นพลังงานที่ประเทศไทยนำเข้าจากต่างประเทศจึงมีความจำเป็นที่ธุรกิจการขายและขนส่งน้ำมันต้องพิจารณาราคาน้ำมันจากตลาดโลกในการจัดระบบราคาเสนอต่อสถานีให้บริการรายย่อยเพื่อจำหน่าย บริษัทขนส่ง

น้ำมันดำเนินการจัดส่งโดยรับน้ำมันจากคลังน้ำมันในจังหวัดระยอง ปทุมธานี อยุธยา นครราชสีมา และจังหวัดอื่นๆ ได้มีการพัฒนาองค์กรเพื่อแข่งขันและปรับกลยุทธ์ด้านการตลาดอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาด้านโลจิสติกส์เข้ามาเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแข่งขันทางธุรกิจขนส่ง มีการพัฒนาด้านการขนส่งอย่างจริงจัง ทั้งการขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภครวมทั้งสินค้าด้านปิโตรเคมี ธุรกิจการขนส่งน้ำมันจึงได้มีการเริ่มพัฒนาระบบการขนส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันไปยังสถานีให้บริการรายย่อยเพื่อจำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำมันทั่วไป บทความนี้นำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกลูกค้า เพื่อจัดส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันไปสถานีให้บริการรายย่อยโดยรถบรรทุกน้ำมัน ระบบสนับสุนนการตัดสินใจการขนส่งน้ำมัน (Decision Support system of Oil Transportation) หรือ DSOT จะวิเคราะห์และประมวลผลแสดงรายชื่อลูกค้าที่ควรจะขายหรือจัดส่งน้ำมันว่ารถบรรทุกน้ำมันควรจะจัดส่งให้ใครโดยคำนึงถึงต้นทุนต่ำสุด/กำไรสูงสุด เพื่อให้ธุรกิจขนส่งน้ำมันโดยรถบรรทุกดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ที่มาและแรงจูงใจของปัญหา

การซื้อขายน้ำมันระหว่างบริษัทขนส่งน้ำมันกับสถานีบริการรายย่อยนั้น แม้จะได้รับรายการการสั่งซื้อจากลูกค้าก่อน แล้วจึงนำรถบรรทุกน้ำมันเข้าไปรับน้ำมันจากคลังน้ำมันเพื่อจัดส่งตามรายการสั่งซื้อก็ตาม แต่ยังพบปัญหากรณีปริมาณน้ำมันที่มีการสั่งซื้อน้อยกว่าความจุของรถบรรทุกน้ำมัน และไม่มีรายการสั่งซื้อจากลูกค้ารายอื่น ซึ่งบริษัทขนส่งน้ำมันต้องนำรถบรรทุกน้ำมันเข้าไปรับน้ำมันก่อนแล้วจึงหารายการสั่งซื้อเพิ่มจากลูกค้ารายอื่นที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถานีบริการที่มีรายการสั่งซื้อก่อนแล้ว ปัญหาความผันแปรของราคาน้ำมันในตลาดเป็นเรื่องที่ผู้บริหารต้องตัดสินใจเพื่อผลตอบแทนทางการตลาด

จากปัญหาข้างต้น รถบรรทุกน้ำมันมีน้ำมันบรรจุเต็มคันแต่ไม่มีรายการสั่งซื้อ หรือมีรายการสั่งซื้อที่มีปริมาณน้อยกว่าน้ำมันในรถบรรทุกน้ำมัน จะหาลูกค้ารายต่อไปอย่างไร ที่ไหน ให้ต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดเพื่อให้ได้ผลตอบแทนทางการตลาดสูงสุด ปัญหาการจัดลำดับการจัดส่งน้ำมันไปยังสถานีบริการรายย่อย การวางแผนการจัดรถ การหาเส้นทาง ปริมาณการสั่ง ชนิดน้ำมัน ความจุของสถานีให้บริการรายย่อย ความถี่ของปริมาณการสั่งซื้อ หรือพฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคล้วนเป็นปัญหาที่ท้าทายในการวางแผนการจัดส่งน้ำมัน จากคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการรายย่อยเพื่อให้มีประสิทธิภาพทั้งในเรื่องต้นทุน เวลา และความพึงพอใจ Medova [3] ได้ทำวิจัยพบว่าอีกปัจจัยที่สำคัญคือ การจัดส่งจะต้องมีกระบวนการอย่างรวดเร็วเพราะน้ำมันเป็นสินค้าที่สามารถระเหยอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นปัจจัยที่ความสำคัญในการวางแผนการจัดส่ง

3. งานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

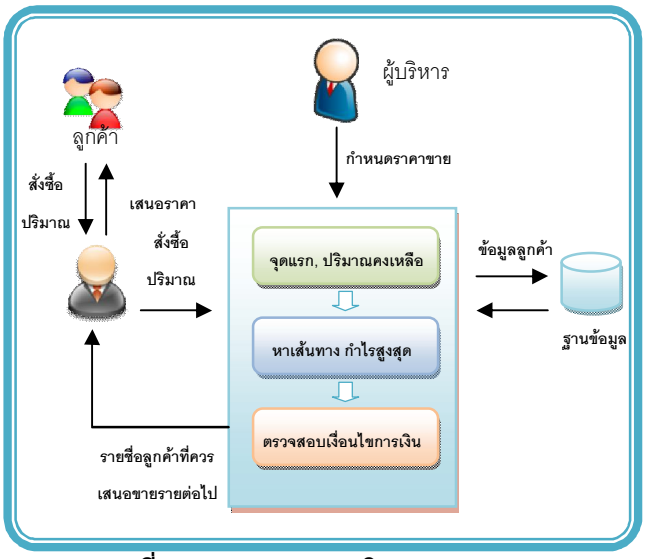
มยุรี ศิริพัฒนกุลขจร [4] ได้นำเสนอ ปัจจัยในการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งสินค้าปิโตรเคมี ที่มีความสำคัญอันดับแรก คือ คุณภาพของการให้บริการ ความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ อัตราค่าขนส่ง และความปลอดภัย ตามลำดับ สุฑามาศ มนตรีบริรักษ์ [5] โดยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและค่าขนส่งต่ำสุด โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และวิธีเมตะฮิวริสติก (Meta-Heuristic) แล้วทำการเปรียบเทียบโดยวิธีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ Chaisurayakarn [6] ได้เสนอกรอบแนวความคิดความสัมพันธ์ในการขนส่งประกอบไปด้วย ต้นทุน คุณภาพ เวลา ความพึงพอใจ และเทคโนโลยีที่ใช้ Dempster [7] เสนอเทคนิคการแก้ปัญหาและการวางแผนในการจัดการขนส่งและตารางการจัดส่ง ความต้องการน้ำมัน และต้นทุน โดยที่มีจุดส่งสินค้าแตกต่างกัน เครื่องวัลย์ จำปาเงิน [8] ได้ทำการศึกษาระบบการตัดสินใจเพื่อจัดเส้นทางเดินรถสำหรับการจัดส่งสินค้า โดยเลือกการแก้ไขปัญหาเส้นทางแบบศึกษาสำนึก (Heuristics Algorithm) มาแก้ไขปัญหา โดยพิจารณาเรียงลำดับความสำคัญดังนี้; 1) ช่วงเวลาในการกำหนดรับสินค้า; 2) ความใกล้; 3) เวลาในการขนถ่ายสินค้า;และ 4) ปริมาณสินค้า จากงานวิจัยยังไม่ได้หาต้นทุนที่แท้จริง และยังไม่ทราบถึงการหากำไรสูงสุด Ross [9] ได้นำเสนอการรวบรวมกลยุทธ์ของโครงข่ายในการวางแผนการกระจายสินค้าประเภท ปิโตรเลียม โดยการนำเสนอแบบจำลองการกระจายน้ำมันจากต้นทางไปยังปลายทาง Lasschuit [10] ภาระกิจของผู้ประกอบการคือการทำให้ลูกค้าได้รับสิ่งดีที่สุด

และรวดเร็ว ที่ผสมผสานกับโอกาสทางธุรกิจ ประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้; 1) เครื่องมือ; 2) บุคลากร; และ 3) กระบวนการทำงาน Bruggen [11] ได้ศึกษาเกี่ยวกับกรณีศึกษากับการขนส่งน้ำมันของบริษัทน้ำมันขนาดใหญ่ในประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งพบว่า บริษัทน้ำมันขนาดใหญ่มีความต้องการในการปรับกระบวนการการทำงานในการที่จะจัดส่งน้ำมัน ซึ่งได้มีการพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้ 1) งานที่รับมอบหมายจาก สถานีบริการน้ำมันรายย่อยถึงคลังน้ำมัน 2) กระบวนการทำงานของคลังน้ำมัน 3) ขนาดของความจุของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งน้ำมันระหว่างคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการน้ำมันรายย่อย 4) ระยะทางในการขนส่ง

4. รายละเอียดของการพัฒนา

4.1 ภาพรวมของระบบ

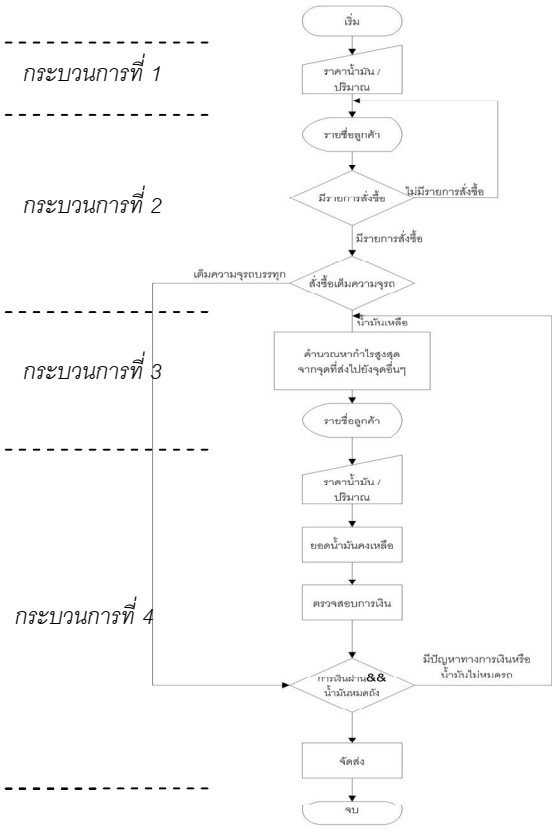
ระบบ DSOT เป็นการพัฒนาระบบช่วยในการค้นหาลูกค้าที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับลูกค้ารายที่มีการสั่งซื้อก่อน ปัจจัยที่ใช้ในการในการวิเคราะห์เพื่อหาลูกค้ารายต่อไปโดยวิเคราะห์จากค่าขนส่งที่เท่ากัน ความจุที่สามารถบรรจุน้ำมันได้ และเงื่อนไขทางการเงินของลูกค้า โดยระบบจะนำเอาปัจจัยทั้งสามมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาลูกค้าที่มีความเป็นไปได้ในการสั่งซื้อ



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดระบบ DSOT

4.2 การออกแบบและพัฒนาระบบ

กรอบแนวความคิดการทำงานของระบบ DSOT พัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอเทคนิคใหม่ในการประมวลผลเพื่อหาลูกค้าหรือกลุ่มลูกค้าที่เหมาะสมเพื่อจัดส่งน้ำมันโดยรถบรรทุก โดยคำนึงถึงการคุ้มค่าทั้งในแง่ของต้นทุนการขนส่งและเวลา เพื่อเลือกสถานที่ที่จัดส่ง ซึ่งการวางแผนดังกล่าวจะช่วยให้หาลูกค้าที่อยู่ในสถานที่ที่ขนส่งคุ้มค่ามากที่สุด หรือตอบสนองในเรื่องของกำไรจากการจัดส่ง กรอบแนวความคิดแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการดังนี้



ภาพที่ 2 แผนภูมิภาพ DSOT

กระบวนการที่ 1 ผู้ใช้กำหนดราคาของน้ำมันและปริมาณน้ำมันที่บรรจุได้ในรถบรรทุกแยกตามคลังน้ำมันตามราคาจริงในปัจจุบัน ราคาของน้ำมัน(บาท) และปริมาณน้ำมัน (จำนวนลิตร) ที่จำหน่ายกำหนดโดยคลังน้ำมัน

กระบวนการที่ 2 ผู้ใช้หรือพนักงานขายหาลูกค้ากรณีที่ลูกค้าสั่งซื้อน้ำมันปริมาณน้อยกว่าความจุของรถบรรทุกน้ำมัน ผู้ใช้บันทึกรายละเอียดการสั่งซื้อของลูกค้ารายแรกเข้า

สู่ระบบ DSOT ระบบทำการแจ้งราคาพร้อมบวกค่าขนส่งเพื่อให้ผู้ใช้แจ้งราคาต่อลูกค้า

กระบวนการที่ 3 ระบบจะนำข้อมูลของลูกค้าที่มีการสั่งซื้อน้ำมันซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าความจุของรถบรรทุกน้ำมันไปประมวลผลและเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลลูกค้าเพื่อหาลูกค้ารายอื่นที่มีความเป็นไปได้ในการเสนอขาย โดยระบบ DSOT จะวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเปรียบเทียบระยะทาง ราคาน้ำมัน ค่าขนส่ง และแสดงรายชื่อลูกค้าที่ควรเสนอขาย

กระบวนการที่ 4 หากมีการสั่งซื้อจากลูกค้า ระบบจะคำนวณยอดปริมาณน้ำมันคงเหลือ ตรวจสอบเงื่อนไขทางการเงิน หากมีน้ำมันคงเหลือระบบจะหาลูกค้ารายต่อไปหากมีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณน้ำมันในรถบรรทุกน้ำมัน เจ้าหน้าที่ฝ่ายขายแจ้งพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันเพื่อจัดส่งน้ำมันให้กับลูกค้า

จากตารางที่ 1 พบว่าอัตราค่าขนส่งมีความสัมพันธ์กับระยะทางระหว่างคลังน้ำมันและสถานีบริการน้ำมันปลายทางในลักษณะความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear) ด้วยวิธีการประมาณค่าโดยกำลังสองน้อยสุด (method of least-square) ทำให้ได้ความสัมพันธ์ ดังสมการที่ 1

$$R = 0.0327 + 0.0006D \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

เมื่อ R แทนอัตราค่าขนส่ง (บาท/ลิตร) และ D แทนระยะทาง (กิโลเมตร)

ตารางที่ 1 ตารางค่าขนส่งจากคลังน้ำมัน อ.นครหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา

ลำดับ	สถานีบริการรายย่อย	ระยะทาง (กม.)	อัตราค่าขนส่ง ที่ใช้ปัจจุบัน (บาท/ลิตร)	อัตราค่าขนส่ง ที่คำนวณได้จากสมการ (1) (บาท/ลิตร)
1.	ปากช่อง	113.063	0.1012	0.1005
2.	สีคิ้ว	150.889	0.1284	0.1232
3.	ปักธงชัย	208.307	0.1558	0.1577
4.	โชคชัย	211.630	0.1624	0.1597
5.	เมือง	197.604	0.1624	0.1513
6.	โนนสูง	239.283	0.1822	0.1763

ตารางที่ 2 ระยะทางระหว่างจุดสถานีบริการน้ำมัน อ้างอิงจาก www.dxplace.com

สถานี	สีคิ้ว	ปักธงชัย	โชคชัย	เมือง	โนนสูง
ปากช่อง	52.550	109.969	113.292	99.266	139.359
สีคิ้ว		79.933	83.256	69.401	110.807
ปักธงชัย			41.444	48.226	91.328
โชคชัย				41.905	83.027
เมือง					44.532

ระบบ DSOT จะคำนวณหากำไรส่วนเพิ่มสูงสุดในการส่งน้ำมันไปยังสถานีบริการแรก และจัดส่งน้ำมันต่อไปยังสถานีบริการอื่นๆ ต่อเนื่องจนครบจำนวน โดยระบบ DSOT จะพิจารณาว่าต้องจัดส่งน้ำมันไปยังสถานีบริการจำนวนกี่แห่ง และคำนวณหากำไรส่วนเพิ่มที่ได้จากการจัดการโลจิสติกส์ (logistics) ดังสมการ (2)

$$P_A = 0.0006 \sum_{i=2}^{n} V_i(D_i - D_i^*) \ldots\ldots\ldots (2)$$

P_A คือ กำไรส่วนเพิ่ม (บาท)

D_i^* คือ ระยะทางจากสถานีบริการที่ $i-1$ ถึงสถานีบริการที่ i (ก.ม.) (ตารางที่ 2)

D_i คือ ระยะทางจากคลังน้ำมันถึงสถานีบริการที่ i (ก.ม.) (ตารางที่ 1)

V_i คือ ปริมาณน้ำมันที่จะส่งไปยังสถานีบริการที่ i (ลิตร) เมื่อ $i = 1 \ldots n$

5. การทดสอบการใช้งาน

5.1 สภาพแวดล้อมในการทดสอบ

การทดลองจากสมการที่ได้ จำเป็นต้องกำหนดขนาดความจุของน้ำมันที่สามารถซื้อได้ของสถานีบริการ (ตารางที่ 3) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดจุดบริการไว้ในอำเภอเพื่อให้ได้ระยะทางที่ถูกต้อง การเดินทางของรถบรรทุกน้ำมันจะใช้เส้นทางหลักในการขนส่ง ในแต่ละจุดสถานีบริการรถขนส่งน้ำมัน มีปริมาตรความจุ 45,000 ลิตร มี 5 ช่องสำหรับบรรจุน้ำมัน แต่ละช่องสามารถบรรจุน้ำมันได้ตั้งแต่ 7,000 – 9,000 ลิตร

ตารางที่ 3 ตารางความจุที่สามารถซื้อน้ำมันได้ของสถานีบริการ

สถานีบริการรายย่อย	อัตราค่าขนส่ง (บาท/ลิตร)	จำนวนความจุ (ลิตร)
ปากช่อง	0.1005	20,000
สีคิ้ว	0.1232	10,000
ปักธงชัย	0.1577	15,000
โชคชัย	0.1597	10,000
เมือง	0.1513	20,000
โนนสูง	0.1763	5,000

5.2 ผลการทดสอบและการวิจารณ์ผล

การทดสอบทำการเลือกตัวอย่างโดยการกำหนดเส้นทางออกเป็น 10 กรณีศึกษา ดังนี้

1. ปากช่อง-สีคิ้ว-เมือง *(20,000-10,000-15,000 ลิตร)*
2. ปากช่อง-สีคิ้ว-ปักธงชัย *(20,000-10,000-15,000 ลิตร)*
3. ปากช่อง-สีคิ้ว-โชคชัย-โนนสูง *(20,000-10,000-10,000-5,000 ลิตร)*
4. ปากช่อง-เมือง-โนนสูง *(20,000-20,000-5,000 ลิตร)*
5. ปากช่อง-เมือง-โชคชัย *(20,000-20,000-5,000 ลิตร)*
6. ปากช่อง-เมือง-ปักธงชัย *(20,000-20,000-5,000 ลิตร)*
7. ปากช่อง-ปักธงชัย-โชคชัย *(20,000-15,000-10,000 ลิตร)*
8. ปากช่อง-ปักธงชัย-เมือง *(20,000-15,000-10,000 ลิตร)*
9. ปากช่อง-ปักธงชัย-สีคิ้ว *(20,000-15,000-10,000 ลิตร)*
10. ปากช่อง-โชคชัย-ปักธงชัย *(20,000-10,000-15,000 ลิตร)*

จากสมการที่ (1) นำมาคำนวณหาอัตราค่าขนส่งน้ำมันจากระยะทางระหว่างสถานบริการน้ำมันรายย่อย จะได้อัตราค่าขนส่งระหว่างสถานีบริการดังตารางที่ 4 และสามารถนำอัตราค่าขนส่งที่ได้ ไปคำนวณเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำมันจากสถานีบริการน้ำมันรายย่อยหนึ่งไปยังอีกสถานีบริการน้ำมันรายย่อย โดยผลต่างระหว่างรายได้รวมซึ่งคำนวณจากการคิดค่าขนส่งเริ่มต้นจากคลังน้ำมันไปหาสถานีบริการน้ำมันรายย่อยทุกๆ รายในเส้นทาง กับค่าใช้จ่ายในการขนส่งระหว่างสถานีน้ำมันรายย่อยด้วยกันเอง จะได้กำไรส่วนเพิ่มดังแสดงใน ตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ตารางอัตราค่าขนส่ง (บาท/ลิตร) ซึ่งคำนวณจากระยะทางระหว่างจุดของสถานีบริการน้ำมันรายย่อย

	สีคิ้ว	ปักธงชัย	โชคชัย	เมือง	โนนสูง
ปากช่อง	0.0642	0.0987	0.1007	0.0923	0.1163
สีคิ้ว		0.0807	0.0827	0.0743	0.0992
ปักธงชัย			0.0576	0.0616	0.0875
โชคชัย				0.0578	0.0825
เมือง					0.0594

ตารางที่ 5 ตารางค่าขนส่งที่แตกต่าง ในแต่ละเส้นทางของกรณีศึกษา

กรณีศึกษา	กำไรส่วนเพิ่ม (บาท)	ลำดับ
1.	1,745	5
2.	1,745	5
3.	1,829	3
4.	1,540	7
5.	822	9
6.	736	10
7.	1,906	2
8.	1,782	4
9.	1,309	8
10.	2,091	1

6. บทสรุปและแนวทางพัฒนาต่อ

การคิดค่าขนส่งน้ำมันและการหาเส้นทางหรือจุดส่งน้ำมัน เพื่อออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดส่งน้ำมันในกรณีที่มีการสั่งซื้อจากจุดใดๆ แต่ยังไม่ทราบถึงจุดต่อไปของลูกค้ารายต่อไป เพื่อตอบสนองกำไรสูงสุด วิธีการคือ นำเอาค่าขนส่งของบริษัทตัวอย่างที่ทราบแต่ค่าขนส่งระหว่างคลังน้ำมันถึงสถานีให้บริการรายย่อยมากำหนดเป็นอัตราค่าขนส่งใหม่ด้วยวิธีการประมาณค่าโดยกำลังสองน้อยสุด (Method of least-square) สมการ (1) ซึ่งเมื่อนำค่าไปคำนวณต่อสามารถทราบอัตราค่าขนส่งระหว่างจุดแต่ละจุดโดยคำนึงถึงระยะทาง

ระหว่างจุด สมการ (2) ช่วยให้วิเคราะห์เส้นทางที่ควรจะหาลูกค้าเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ซึ่งแต่ละเส้นทางจะมีกำไรส่วนเพิ่มแตกต่างกัน (ตารางที่ 5) จากการวิจัยพบว่าข้อแตกต่างระหว่างเส้นทางที่มีกำไรส่วนเพิ่มน้อยที่สุด และเส้นทางที่มีกำไรส่วนเพิ่มสูงที่สุดแตกต่างกันถึง 1,355 บาท/ครั้ง จะได้กำไรส่วนเพิ่มแตกต่างกัน 1.8 เท่า หากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้วันละ 1 ครั้งผู้ประกอบการขนส่งน้ำมันจะมีกำไรส่วนเพิ่มขึ้นถึง 494,575 บาท/ปี

ระบบ DSOT พัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอเทคนิคใหม่ในการประมวลผลเพื่อหาลูกค้าหรือกลุ่มลูกค้าที่เหมาะสมในการเลือกเพื่อจัดส่งน้ำมันโดยรถบรรทุก แต่ยังไม่ได้นำปัจจัยในเรื่องของเวลาในการขนส่ง การจัดตารางการเดินรถกลับไปยังคลังน้ำมันที่ต้องการรับน้ำมัน และสถิติในการสั่งซื้อของสถานีให้บริการน้ำมันรายย่อย นำมาเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ ซึ่งคณะผู้วิจัยคิดว่าเมื่อนำปัจจัยดังกล่าวมาเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์จะได้งานวิจัยที่สมบูรณ์มากขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,(2549) แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์ของประเทศไทย (พ.ศ. 2549 - 2553). สำนักงานแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเอกสารอ้างอิงฉบับที่ 2

[2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,(2551). รายงานโลจิสติกส์ประเทศไทยประจำปี 2551

[3] Medova, E.A., Sembos, A., (2001). "Price Protection Strategies for an Oil Company".,Presented at the 9th International Conference on Stochastic Programming., Berlin.,Germany., August 2001.

[4] มยุรี ศิริพัฒนกุลขจร .(2545) ปัจจัยคัดเลือกผู้รับเหมาขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี กรณีศึกษาผู้ประกอบการธุรกิจปิโตรเคมีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

[5] สุฑามาศ มนตรีบริรักษ์. (2549) "การบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ของการส่งน้ำนมดิบ"

[6] Chaisurayakarn S., Benjamin B., Griffiths S., Banomyong R., (2005). "Supplier Integration in the Thai Automotive Chain"., The 5th GS1/TLAPS/THAI VCML Industrial-Academic Annual Conference on Suppy Chain and Logistics Management. November 29-30, 2005 Bangkok, Thailand. :15-21

[7] Dempster, M. A. H., . Hicks Pedron , N, Medova, E. A., Scott, J. E. and . Sembos, A,(2000), "Planning Logistic Operations in the Oil Industry", The Journal of the Operational Research Society", Vol. 51, No. 11 pp. 1271-1288.

[8] เครือวัลย์ จำปาเงิน. (2547) "การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อจัดเส้นทางการเดินรถสำหรับการขนส่งสินค้าเพื่อการบริโภคสู่ร้านค้าปลีกในสถานบริการน้ำมันในจังหวัดนนทบุรี"

[9] Ross, A.D. (2000) "Performance-based strategic resource allocation in supply networks," International Journal of Production Economics, vol. 63, pp. 255 - 256.

[10] Lasschuit, W. and Thijsen, N. (2004) "Supporting supply chain planning and scheduling decisions in the oil and chemical industry," Computers and Chemical Engineering, vol. 28, pp. 863 - 870.

[11] Van Der Brugen, L., Gruson,.R, Salomon,. M. (1995) "Reconsidering the distribution structure of gasoline products for a large oil company," European Journal of Operational Research 81, (1995), pp. 460-473.