การวิเคราะห์หาจำนวนศูนย์กระจายสินค้าปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมด้วยวิธีออพติไมซ์เซชั่น จากกำหนดการเชิงเส้น

พิพัฒน์ คมคาย

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2551
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ พิพัฒน์ คมคาย ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(นายวิรัช คารวะพิทยากุล)
วันที่ 10 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่งจากคณาจารย์ทุกท่านในวิทยาลัยการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ที่มีคุณค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการจัดทำงานนิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการสละเวลาในการให้เข้าพบเพื่อขอคำแนะนำด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนัญชิดาดุษฎี ทูลศิริ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำทั่วไปในการทำวิจัยและ อำนวยความสะดวกในกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวกับการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ณ สถาบันอันทรงเกียรติแห่งนี้ รวมถึงพี่ ๆ รุ่นที่สามที่มอบสิ่งดี ๆ ให้กับรุ่นน้อง เพื่อน ๆ รุ่นที่สี่ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้กันและกัน เจ้าหน้าที่ประจำคณะทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการสนับสนุนการเรียนการสอน แหล่งข้อมูลจากบริษัทที่ผู้วิจัยปฏิบัติงานอยู่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความสนับสนุนจากทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณต่อบิดา มารดา ปู่ ย่า ตา ยาย ญาติพี่น้อง ที่ได้ให้ชีวิต ให้ปัญญา ให้ความรักและความห่วงใย ตลอดมา ขอกราบขอบคุณแด่ครูบาอาจารย์ที่ประสิทธ์ประสาทวิทยาการต่าง ๆ แก่ศิษย์ทั้งในอดีตจนกระทั่งประสบผลสำเร็จในปัจจุบันอีกขั้นหนึ่ง ประโยชน์ใดที่เกิดจากการใช้งานนิพนธ์ฉบับนี้เพื่อความสุขของมหาชน ผู้วิจัยขออุทิศความดีแด่บุพการี ครูบาอาจารย์ ประเทศชาติ พระพุทธศาสนา พระมหากษัตริย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

พิพัฒน์ คมคาย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

49923461: สาขาวิชา: การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์; วท.ม.
(การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์)
คำสำคัญ: ศูนย์กระจายสินค้า/ ออพติไมซ์เซชั่น

พิพัฒน์ คมคาย: การวิเคราะห์หาจำนวนศูนย์กระจายสินค้าปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมด้วยวิธีออพติไมซ์เซชั่นจากกำหนดการเชิงเส้น (DETERMINING THE NUMBER OF CEMENT DISTRIBUTION CENTERS USING OPTIMIZATION TECHNIQUE BASED ON LINEAR PROGRAMMING) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, Ph.D. 55 หน้า. ปี พ.ศ. 2551.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนศูนย์กระจายสินค้าปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมโดยใช้วิธี ออพติไมซ์เซชั่น ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ ซึ่งมีตัวแปรการตัดสินใจเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทั้งหมด ในมิติเชิงปริมาณของต้นทุนที่สวนทางกันระหว่างต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนการให้บริการลูกค้า ที่ให้ผลลัพธ์ของต้นทุนทั้งระบบที่ต่ำที่สุด การวิจัยได้แจกแจงทางเลือกที่เป็นไปได้ของวิธีการกระจายสินค้าของบริษัทปูนซีเมนต์ ABC ออกเป็น 9 รูปแบบ ซึ่งระบบการกระจายสินค้าประกอบด้วยโรงงานผลิต 1 แห่ง ส่งสินค้าปูนซีเมนต์ชนิดผงผ่านศูนย์กระจายสินค้าที่มีอยู่แล้ว 3 แห่ง ให้กับลูกค้า 17 จังหวัดในภาคเหนือของประเทศไทย พร้อมกับการกำหนดค่าพารามิเตอร์เพื่อวิเคราะห์ความไวของปัจจัยที่พิจารณาคือ ปริมาณความต้องการสินค้า ต้นทุนการขนส่ง และระดับการให้บริการ เปรียบเทียบกับสภาวะปกติของปีที่ใช้วิจัย เพื่อให้ทราบผลกระทบที่ส่งผลต่อจำนวนศูนย์กระจายสินค้าปูนซีเมนต์ในมุมที่กว้างขึ้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิในการวิเคราะห์ผล

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อสมมติให้สถานการณ์ของปริมาณความต้องการสินค้า ต้นทุนการขนส่ง และระดับการให้บริการ เปลี่ยนแปลงไปใน 5 สภาวะคือ ภาวะปกติ ภาวะขีดสูงสุด ภาวะขีดต่ำสุด ภาวะวิกฤติ และภาวะที่ดีที่สุด เมื่อใช้วิธีการออพติไมซ์เซชั่นกับทุกสภาวะแล้ว ได้ผลสรุปว่าการมีศูนย์กระจายสินค้า 3 แห่งเพื่อกระจายสินค้าตามเดิม มีความเหมาะสมในเรื่องของต้นทุนทั้งระบบต่ำที่สุดและสามารถให้บริการลูกค้าครอบคลุมพื้นที่ได้สูงที่สุด 100% ด้วยการเก็บสินค้าเผื่อขาดที่ระดับ 85%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

49923461: MAJOR: TRANSPORTATION AND LOGISTICS MANAGEMENT;
M.Sc. (TRANSPORTATION AND LOGISTICS MANAGEMENT)
KEYWORDS: DISTRIBUTION CENTER/ OPTIMIZATION

PIPAT COMCAI: DETERMINING THE NUMBER OF CEMENT DISTRIBUTION CENTERS USING OPTIMIZATION TECHNIQUE BASED ON LINEAR PROGRAMMING. ADVISOR: PAIROJ RAOTHANACHONKUN, Ph.D. 55 P. 2008.

This quantitative research aimed to apply the optimization method for determining the number of cement distribution centers based on linear programming. The optimal solution was solved by trading off among transportation cost, inventory cost and customer responsiveness cost with the aim to minimize the total system cost.

There were nine scenarios for analyzing the cement distribution system of ABC Company. The distribution system in this case study consisted of one factory that serviced only bulk cement through the three existing distribution centers (DCs). Then, these DCs served 17 customers located in Northern of Thailand. This research performed the sensitivity analysis for all scenarios considering demand, transportation cost and service level based on situation of research year. From this method, the effective number of DCs can be discovered in wider view.

The results are obtained from the different situations of demand, transportation cost and service level based on five extreme situations consisting of normal, maximum, minimum, critical and best cases. The findings show that the three existing DCs can fulfill the optimal solution with the minimum total system cost while they can maintain the maximum demand. Therefore, they can provide service for customers at 100% with the minimum safety stock level at 85%.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ขอบเขตของการวิจัย 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 3

นิยามศัพท์เฉพาะ 3

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

เอกสารที่เกี่ยวข้อง 5

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

3 วิธีดำเนินการวิจัย 25

การ กำหนดปัญหาในการวิจัย 25

แหล่งและขอบเขตของข้อมูล 25

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 27

วิธีการวิเคราะห์ผล 27

แบบจำลองปัญหา 33

ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ 34

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 34

4 ผลการวิเคราะห์ 41

การศึกษาเครือข่ายและระบบการจัดส่งปูนซีเมนต์ในปัจจุบัน 41

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 45

วิธีพิจารณาผลการวิเคราะห์ 49

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ผลการวิเคราะห์และการอภิปรายผล	52
5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	63
	สรุปผลการวิจัย	63
	ข้อเสนอแนะในการวิจัย	64
	ข้อจำกัดของการนำผลการวิจัยไปใช้งาน	65
บรรณานุกรม		67
ภาคผนวก		69
	ภาคผนวก-ก	70
	ภาคผนวก-ข	72
	ภาคผนวก-ค	74
	ภาคผนวก-ง	76
ประวัติย่อของผู้วิจัย		86

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	การกำหนดค่าพารามิเตอร์เพื่อวิเคราะห์ความไว	29
3-2	ทางเลือก ค่าพารามิเตอร์และจำนวนสถานการณ์ทั้งหมด	31
3-3	สถานการณ์ที่เลือกมาเพื่อการวิเคราะห์สรุปผล	32
4-1	ปริมาณความต้องการปูนซีเมนต์แยกตามกลุ่มลูกค้าในภาคเหนือ	45
4-2	ระยะทางโดยรถยนต์จากศูนย์กระจายสินค้าไปยังลูกค้าแบบจุด-จุด[1/]	48
4-3	ข้อมูลการขนส่งปูนซีเมนต์ทางรถไฟจากโรงงานไปยังศูนย์กระจายสินค้า	49
4-4	ผลสรุปการวิเคราะห์ ในภาวะปกติ	54
4-5	ผลสรุปการวิเคราะห์ ในภาวะขีดสูงสุด	56
4-6	ผลสรุปการวิเคราะห์ ในภาวะขีดต่ำสุด	58
4-7	ผลสรุปการวิเคราะห์ ในภาวะวิกฤติที่สุด	60
4-8	ผลสรุปการวิเคราะห์ ในภาวะที่ดีที่สุด	62

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2-1	การตลาดและการจัดการโลจิสติกส์	7
2-2	ความสัมพันธ์ของต้นทุนโลจิสติกส์กับกลยุทธ์ทางการตลาด	8
2-3	แสดงการไหลผ่านของวัตถุดิบและสินค้าในโซ่อุปทาน	9
2-4	การกระจายตัวแบบปกติของความต้องการสินค้าในช่วงเวลานำ	13
2-5	พฤติกรรมการขนส่งและภาระการบรรทุกแบบที่ 1 และ 2	16
2-6	แนวคิดค่าเสื่อมราคาแบบ An Augmented Variable Carge Approach	17
2-7	ต้นทุนสินค้าคงคลัง ที่ให้ผลรวมต้นทุนในระดับที่ประหยัดที่สุด	18
2-8	ขั้นตอนการจัดสรรต้นทุนออกเป็นส่วนย่อย	19
2-9	การเปรียบเทียบต้นทุนแบบดั้งเดิมกับการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม	20
3-1	ระบบการกระจายสินค้าในภาคเหนือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ ABC	33
3-2	หน้าจอการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Excel Solver	39
3-3	แผ่นงานการวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม Excel solver	40
4-1	เครือข่ายการกระจายสินค้าในภาคเหนือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ ABC	42
4-2	ช่องทางการจัดจำหน่ายปูนของบริษัทปูนซีเมนต์ ABC	43
4-3	ศูนย์กระจายสินค้าปูนซีเมนต์ผง	44
4-4	รถไฟบรรทุกปูนซีเมนต์	44
4-5	รถพ่วงบรรทุกปูนซีเมนต์รุ่น HS-02	44
4-6	วิธีคำนวณหาระยะทางโดยรถยนต์ที่สั้นที่สุดด้วยโปรแกรมออนไลน์ Map-Server	46
4-7	แผนที่เส้นทางรถยนต์ที่สั้นที่สุดโดยโปรแกรมออนไลน์ Map-Server	47
4-8	แบบจำลองขอบเขตการวิเคราะห์ผล	49
4-9	แบบจำลองการจัดส่งปูนซีเมนต์ทางเลือกที่ 1	50
4-10	แบบจำลองการจัดส่งปูนซีเมนต์ทางเลือกที่ 2	51
4-11	แบบจำลองการจัดส่งปูนซีเมนต์ทางเลือกที่ 7	51
4-12	แบบจำลองการจัดส่งปูนซีเมนต์ทางเลือกที่ 8	52

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University