ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
246226

แบบจำลองเชิงคณิตในการกระจายสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาลภายในประเทศ

นายนิติ ทองเบ็นใหญ่

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย

b00250953

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
246226

แบบจำลองเชิงคงทนในการกระจายสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาลภายในประเทศ

นายนิธิ ทองเป็นใหญ่

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5070324221

ROBUST DISTRIBUTION PLANNING FOR DOMESTIC SUGAR INDUSTRY

Mr. Nithi Tongpenyai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แบบจำลองเชิงคงทนในการกระจายสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาลภายในประเทศ
โดย	นายนิธิ ทองเป็นใหญ่
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำพล การุณสุนทวงษ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์)

นิธิ ทองเป็นใหญ่: แบบจำลองเชิงคงทนในการกระจายสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาลภายในประเทศ. (ROBUST DISTRIBUTION PLANNING FOR DOMESTIC SUGAR INDUSTRY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร. มาโนช โลหเตปานนท์, 62 หน้า.

246226

ปัจจุบันการกระจายน้ำตาลในประเทศนั้นไม่ได้คำนึงถึงความไม่แน่นอนของความสามารถในการผลิตน้ำตาล ขนส่งและ ความต้องการของตลาด ซึ่งการกระจายสินค้าโดยที่ไม่ได้คำนึงถึงความไม่แน่นอนต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นนั้นจะทำให้สูญเสียต้นทุนหรืออาจจะนำไปสู่การสูญเสียโอกาสทางการตลาด งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อการกระจายสินค้าน้ำตาล เช่น ความสามารถในการผลิตและความต้องการน้ำตาลของตลาดที่ผันแปรได้ เข้ามาพิจารณาในการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อที่จะพัฒนาให้แบบจำลองนั้นสะท้อนถึงความเป็นจริงในตลาดการกระจายน้ำตาลและ สามารถรองรับกับความไม่แน่นอนของข้อมูลต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้คือ บริษัทผลิตน้ำตาลสามารถนำเอาแบบจำลองการกระจายสินค้าไปใช้วางแผนการผลิตและการขนส่งได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลกำไรสูงที่สุด และมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

โดยจากผลการทดลองพบว่าแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 3 นั้นเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าน้ำตาลมากที่สุดเนื่องจากว่า มีความคงคน ต่อความแปรปรวนของตัวแปรต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองได้ดีที่สุด และแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 2 นั้นมีค่าที่ดีรองลงมาแต่ว่ามีค่าความแน่นอนของผลที่จะได้ดีที่สุด ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องการความแน่นอนของผลเฉลยมากที่สุด

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อ อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา 2553

#5070324221 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORDS: Robust Optimization, multi-commodity flow, multi period distribution planning,
NITHI TONGPENYAI ROBUST DISTRIBUTION PLANNING FOR DOMESTIC SUGAR INDUSTRY.ADVISOR: ASST.PROF.MANOJ LOHATEPANONT, Ph.D., 62 pp

246226

In this paper we study the distribution of sugar products in domestic sugar industry. Most current distribution plans do not consider uncertainties that may arise and lead to higher costs or lost opportunities in market during actual operation of the distribution plan. Uncertainties may arise from both the supply and demand sides. In this paper, we study factors that might lead to uncertainties in the distribution plans and incorporate them into a distribution planning optimization model to create robust distribution plans using a company in the domestic sugar industry as a case study. The anticipated benefits from this paper are robust distribution planning model that can be used to optimize the distribution plans for domestic sugar firms.

Department: Civil Engineering
Field of Study: Civil Engineering
Academic Year: 2010

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยให้คำปรึกษาทั้งในเรื่องแนวทางในการดำเนินการวิจัย และการใช้ชีวิตการมีความรับผิดชอบ ข้าพเจ้าเชื่อแน่ว่าหากขาดความช่วยเหลือของท่านอาจารย์ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จสมบูรณ์ได้

ขอขอบพระคุณ ดร. อำพล การุณสุนทวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่คอยให้คำปรึกษาและแนวทางในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา อันมีประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ สำหรับคำปรึกษาวิทยานิพนธ์และความกรุณาที่สละเวลามาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันเป็นประโยชน์ทั้งในด้านการทำงานวิจัยและการประกอบอาชีพในอนาคต

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ญาติ และเพื่อนทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจ ตักเตือน ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ซ

สารบัญภาพ.....ฌ

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ที่มาและความสำคัญ.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....3

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....3

1.4 องค์ความรู้ที่ได้รับ.....3

1.5 ผลประโยชน์จากการวิจัย.....4

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....5

2.1 MULTI COMMODITY FLOW.....5

2.2 ROBUST OPTIMIZATION.....6

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....14

บทที่ 4 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....17

4.1 กระบวนการผลิตน้ำตาลและ ลักษณะพิเศษของน้ำตาล.....17

4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....18

บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์.....32

บทที่6 สรุปผลการวิจัย.....48

รายการอ้างอิง.....49

ภาคผนวก.....51

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....60

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 รูปแสดงเหตุการณ์ที่เกิดได้ทั้งหมด 7

รูปที่ 4.1 รูปแสดงกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบ 17

รูปที่ 4.2 รูปแสดงกระบวนการผลิตน้ำตาลบริสุทธิ์ 17

รูปที่ 4.3 เส้นทางการขนส่งน้ำตาล 18

รูปที่ 4.4 ลักษณะการไหลของน้ำตาล 19

รูปที่ 4.5 เส้นทางการไหลของน้ำตาลดิบ 22

รูปที่ 4.6 เส้นทางการไหลของน้ำตาลบริสุทธิ์ 22

รูปที่ 4.7 แผนภูมิการผลิตและการกระจายสินค้าน้ำตาล 24

รูปที่ 5.1 รูปแสดงค่าที่บังคับเมื่อทำการ RUN SIMULATION 34

รูปที่ 5.2 แสดงความเปลี่ยนแปลงเมื่อกำหนดให้ปริมาณความต้องการน้ำตาลคงที่ 37

รูปที่ 5.3 แสดงความเปลี่ยนแปลงเมื่อกำหนดให้ DEMAND คงที่ 38

รูปที่ 5.4 แสดงความเปลี่ยนแปลงเมื่อกำหนดให้ DEMAND คงที่ 39

รูปที่ 5.5 แสดงความเปลี่ยนแปลงเมื่อกำหนดให้ DEMAND คงที่ 39

รูปที่ 5.7 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลอง เมื่อกำหนดให้ ปริมาณความต้องการน้ำตาลคงที่.....41

รูปที่ 5.8 แสดงความเปลี่ยนแปลงเมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่.....41

รูปที่ 5.9 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองหาผลเฉลยดีที่สุด เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่.....42

รูปที่ 5.10 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 1 เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่.....43

รูปที่ 5.11 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 2 เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่.....44

รูปที่ 5.12 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 2 เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่.....44

รูปที่ 5.13 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลอง เมื่อกำหนดให้ ความสามารถในการผลิตน้ำตาลคงที่ 45

รูปที่ 5.14 แสดงค่าเฉลี่ยของผลเฉลยที่ผ่านการ SIMULATION 46

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงค่า Y ต่าง 11

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางค่าขนส่ง 14

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงความสามารถในการละลาย 15

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างปริมาณความต้องการน้ำตาลของลูกค้า 15

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างความสามารถในการจัดเก็บน้ำตาลของโกดัง 15

ตารางที่ 4.1 กำลังการผลิตของโรงงาน (TON) 20

ตารางที่ 4.2 กำลังการบรรจุกของโรงงาน (TON) 20

ตารางที่ 4.3 ปริมาณสูงสุดในการเก็บน้ำตาลในแต่ละโกดัง (TON) 21

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงความต้องการน้ำตาลบริสุทธิ์ของลูกค้า (TON) 21

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงผลเฉลยของแต่ละแบบจำลอง 33

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงระดับ PROTECTION LEVEL 35

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นที่แต่ละแบบจำลองสามารถหาผลเฉลยได้ 35

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงผลที่ได้จากการ RUN SIMULATION ของ OPTIMAL MODEL36

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงผลที่ได้จากการ RUN SIMULATION ของ ROBUST MODEL 1 36

ตารางที่ 5.6 ตารางแสดงผลที่ได้จากการ RUN SIMULATION ของ ROBUST MODEL 2 37

ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงผลที่ได้จากการ RUN SIMULATION ของ ROBUST MODEL 3 37

รูปที่ 5.6 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 3 เมื่อกำหนดให้ ปริมาณความต้องการน้ำตาลคงที่ 40

รูปที่ 5.7 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลอง เมื่อกำหนดให้ ปริมาณความต้องการน้ำตาลคงที่ 41

รูปที่ 5.8 แสดงความเปลี่ยนแปลงเมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่ 41

รูปที่ 5.9 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองหาผลเฉลยดีที่สุด เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่ 42

รูปที่ 5.10 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 1 เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่ 43

รูปที่ 5.11 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 2 เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่ 44

รูปที่ 5.12 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเชิงคงทนแบบที่ 2 เมื่อกำหนดให้ความสามารถในการผลิตคงที่ 44

รูปที่ 5.13 แสดงความเปลี่ยนแปลงของแบบจำลอง เมื่อกำหนดให้ ความสามารถในการผลิตน้ำตาลคงที่ 45

รูปที่ 5.14 แสดงค่าเฉลี่ยของผลเฉลยที่ผ่านการ SIMULATION 46