

ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจัดจ้างงานคนกรีนที่ผสมเสร็จ

นางสาวปัทมณัฐ ก่อสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN : 974-17-3916-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DECISION SUPPORT MODEL FOR JOB DISPATCHING OF READY MIXED CONCRETE

Miss Pattamanat Kolsakun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN : 974-17-3916-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ
โดย	นางสาวปัทมณัฐ ก่อสกุล
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมมาภรณ์พิลาศ)

ปัทมณัฐ ก่อสกุล :ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ.
(DECISION SUPPORT MODEL FOR JOB DISPATCHING OF READY MIXED
CONCRETE) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค, อ.ที่ปรึกษาร่วม :
อาจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์ ,140 หน้า. ISBN 974-17-3916-8.

การจ่ายงานในกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ มีศูนย์รับจ่ายงานทำหน้าที่รับคำสั่งซื้อของลูกค้า และสั่งให้โรงงานที่มีหลายแห่งในพื้นที่ให้บริการผลิตและจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จไปยังหน่วยงานของลูกค้า ในปัจจุบันศูนย์รับจ่ายงานจะพิจารณาระยะทางระหว่างหน่วยงานกับโรงงานเป็นหลัก โดยจะจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีระยะทางใกล้หน่วยงานมากที่สุดก่อน แต่ในความเป็นจริง ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จมีความแตกต่างกันไปในแต่ละโรงงาน ซึ่งทำให้การตัดสินใจจัดจ่ายงานโดยคำนึงถึงระยะทางเพียงอย่างเดียว นั้น อาจไม่ใช่วิธีที่เหมาะสม หรือเป็นวิธีที่ทำให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่ำที่สุด ดังนั้นจึงควรที่จะคำนึงถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นในการตัดสินใจจัดจ่ายงานด้วย เพื่อให้ผลของการตัดสินใจจัดจ่ายงานก่อให้เกิดต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจ่ายงาน ซึ่งได้นำโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาประยุกต์ใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ต้นทุนรวมของวัตถุดิบ และการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จต่ำที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้จะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดในด้านการจัดส่ง โดยสามารถจัดส่งได้ตรงตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ และมีความต่อเนื่อง การคงคุณภาพของคอนกรีตผสมเสร็จ ความสามารถในการผลิตของโรงงาน และความสะดวกในการติดตามงานของพนักงานรับจ่ายงาน และเมื่อนำต้นทุนที่เกิดขึ้นจากคำตอบที่ได้จากตัวแบบมาเปรียบเทียบกับ ต้นทุนที่ได้จากการทำงานในปัจจุบัน พบว่าคำตอบที่ได้จากตัวแบบให้ต้นทุนที่ต่ำกว่าโดยเฉลี่ย 0.83 เปอร์เซ็นต์ โดยคิดเป็นมูลค่าประมาณ 16.5 ล้านบาทต่อปี

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2546 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

43703878 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: JOB DISPATCHING / LINEAR PROGRAMMING

PATTAMANAT KOLSAKUN : DECISION SUPPORT MODEL FOR JOB DISPATCHING OF READY MIXED CONCRETE. THESIS ADVISOR: ASS.PROF REIN BOONDISKULCHOK, Ph.D., THESIS COADVISOR: LECTURER PAVEENA CHAOVALITWONGSE, Ph.D., 140 pp. ISBN 974-17-3916-8.

The important functional sequences of Dispatching Center of Ready Mixed Concrete (RMC) Business are to receive customers' orders and dispatch orders to the plant in the service area, where RMC is produced and delivered to the customers' sites. Currently, Dispatching Center considers only distance between plants and sites as a criterion to dispatch each order to the nearest plant. In fact, each plant has different raw material costs and delivery cost. So, Dispatching Center should consider both the costs and the distance between plants and sites instead of only distance between plants and sites as the major factors.

This research presents Decision Support Model for Job Dispatching, which Linear Programming is applied. The objective is to minimize the total cost of raw material and RMC delivery. Solution of model is under the condition of on time and continuous delivery, RMC quality, plant production capability, and convenient traceability. From the experiment, The Decision Support Model can reduce the total cost by 0.83%, or approximately 16.5 million baht per year.

Department.....Industrial Engineering..... Student's signature.....

Field of study...Industrial Engineering..... Advisor's signature.....

Academic year 2003..... Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากความช่วยเหลือของ ผศ.ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์, อ.ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการพัฒนากระบวนการและระบบสนับสนุนสำหรับระบบรับจ่ายคอนกรีตผสมเสร็จ ได้แก่ อ.ดร.วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ ที่เป็นทั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ด้วย และ อ.ภูมิ เหลืองจามีกร ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยด้วยดีตลอดมา และประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณนำพล ลิ้มประเสริฐ คุณเชิดพงศ์ วงศ์พิเชษฐ คุณนฤพนธ์ เนื่องคำ และพี่ๆ ทุกคน ที่บริษัท ผลิตภัณฑ์ และวัตถุก่อสร้าง จำกัด สำหรับคำแนะนำ และความช่วยเหลือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล และแนวทางที่ใช้ในการวิจัย และน้องร่วมโครงการวิจัยที่น่ารัก ที่คอยช่วยเหลือในการระดมความคิด รวมทั้งความอบอุ่นที่มีให้ตลอดการดำเนินงานโครงการวิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน อีกทั้งยังเป็นผู้ให้ความรู้จนทำให้ผู้วิจัยมีวันนี้ได้ รวมทั้งความรัก ความห่วงใยและกำลังใจดีๆ ที่มีให้เสมอมา ขอขอบคุณพี่ชาย และน้องชายที่คอยให้ความรัก และความห่วงใยดีๆ เสมอมาเช่นกัน รวมทั้งผู้คนมากมายที่ไม่ได้เอ่ยนามถึงที่แสดงความห่วงใยตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฎ

บทที่ 1: บทนำ

1.1	ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2	วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3	คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	2
1.4	ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.5	ขั้นตอนการดำเนินงาน	6
1.6	ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.7	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8

บทที่ 2: ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	9
2.1.1	วิธี Simplex Method	9
2.1.2	รูปแบบปัญหาทางการขนส่ง	14
2.1.3	รูปแบบปัญหาการจัดงาน	18
2.2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19

บทที่ 3: สภาพการทำงานในปัจจุบัน

3.1	ระบบการจัดจ่ายงาน	22
3.2	หน้าที่ความรับผิดชอบของศูนย์รับจ่ายงาน.....	22
3.3	การจ่ายงานของศูนย์รับจ่ายงาน.....	26
3.4	หน้าที่ความรับผิดชอบของโรงงาน	27
3.5	วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิต.....	29

3.6	การจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ	29
บทที่ 4: ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ้างงานคอนกรีตผสมเสร็จ		
4.1	พารามิเตอร์.....	31
4.2	การหาค่าต้นทุนในการจัดส่ง	35
4.3	ตัวแปรตัดสินใจ	39
4.4	ตัวแปร	39
4.5	สมการเป้าหมาย	40
4.6	สมการ และอสมการของขอบข่ายปัญหา.....	40
บทที่ 5: โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ้างงานคอนกรีตผสมเสร็จ		
5.1	การออกแบบฐานข้อมูล.....	43
5.2	การเตรียมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ	47
5.3	การคำนวณเพื่อหาคำตอบด้วยโปรแกรม AMPL	48
5.4	การนำเสนอข้อมูลหลังจากได้คำตอบจากการคำนวณ.....	49
บทที่ 6: การทดสอบความถูกต้อง และการทดลองตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ้างงานคอนกรีตผสมเสร็จ		
6.1	การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ้างงานคอนกรีตผสมเสร็จ	51
6.1.1	ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงที่ใช้ในการทดสอบ	51
6.1.2	การดำเนินการทดสอบ	53
6.1.3	ผลการทดสอบ.....	54
6.1.4	วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ และผลการทดสอบ.....	54
6.2	การทดลองตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ้างงานคอนกรีตผสมเสร็จ.....	56
6.2.1	ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ	56
6.2.2	การดำเนินการทดลอง	58
6.2.3	ผลการทดลอง	58
6.2.4	วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง และผลการทดลอง	59

6.3	การวิเคราะห์ความไว	60
6.3.1	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจริง และงานระหว่างวัน..	60
6.3.2	การเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบ ในแต่ละ โรงงาน	61
6.3.3	การเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วง การจัดส่ง	64
บทที่ 7: บทสรุป และข้อเสนอแนะ		
7.1	บทสรุปเกี่ยวกับงานวิจัย.....	67
7.2	แนวทางในการนำตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีต ผสมเสร็จไปใช้ในทางปฏิบัติ	68
7.3	ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต.....	69
	รายการอ้างอิง.....	70
	ภาคผนวก.....	72
	ภาคผนวก ก Source Code โปรแกรม AMPL	73
	ภาคผนวก ข ตารางที่สร้างขึ้นใน Microsoft Access	79
	ภาคผนวก ค คู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีต ผสมเสร็จ.....	83
	ภาคผนวก ง ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการทดสอบความถูกต้อง และการทดลอง ตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ	97
	ประวัติผู้ทำการวิจัย	140

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
6.1	ปริมาณงานจอบ และงานระหว่างวันของข้อมูลจริงที่ใช้ในการทดสอบ 51
6.2	เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลจริงในการทดสอบ 54
6.3	ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการจัดส่ง (ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้า ZBDM21A000 ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร) 55
6.4	ปริมาณงานจอบ และงานระหว่างวันของข้อมูลที่ได้จากการสุ่ม 58
6.5	เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มในการทดลอง 59
6.6	เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจอบ และปริมาณงานระหว่างวัน 61
6.7	เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยมีการเพิ่มความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน 62
6.8	ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการจัดส่ง เมื่อมีการเพิ่มความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงานจากเดิม 2 เท่า (ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้า ZBDM21A000 ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร) 63
6.9	เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยมีการลดค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่ง 64
6.10	ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการจัดส่ง เมื่อมีการลดค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่งลง 40 เปอร์เซ็นต์ (ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต 66

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการทำงานของพนักงานรับจ่ายงานที่ศูนย์รับจ่ายงาน	23
4.1	เวลาเริ่มผลิตที่เร็วที่สุด (r_{ijk})	34
4.2	เวลาเริ่มผลิตที่ช้าที่สุด (d_{ijk})	35
5.1	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการเตรียมข้อมูล	47
5.2	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการจัดรูปแบบคำตอบ	49
6.1	ขั้นตอนในการดำเนินการทดสอบ	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันที่เริ่มเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากที่ต้องพบกับความถดถอยทางเศรษฐกิจ ที่ส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ ภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งถือว่าได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก ทำให้การก่อสร้างอาคารบ้านเรือน และสถานที่ต่างๆ ได้มีการหยุดชะงักลง มีผลให้ธุรกิจต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างได้รับผลกระทบตามไปด้วย มีการปิดตัวลงของบริษัทต่างๆ จำนวนมาก และในส่วนของบริษัทที่สามารถอยู่รอดได้จนถึงปัจจุบัน ก็จะมีการแข่งขันกันสูง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารงานในด้านต่างๆ รวมถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังจะต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าที่เกิดขึ้นด้วย เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด และถึงแม้ว่าธุรกิจต่างๆ รวมทั้งธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ จะเริ่มเจริญเติบโตขึ้นอีกครั้ง ความจำเป็นดังกล่าวก็ยังคงอยู่ เพื่อให้สามารถประกอบกิจการได้ผลกำไรมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

ในส่วนของกิจการคอนกรีตผสมเสร็จนั้น การผลิต และจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งมีการจราจรที่คับคั่งนั้น การจัดส่งคอนกรีตที่ทันเวลา และสามารถจัดส่งได้อย่างต่อเนื่อง โดยที่คอนกรีตนั้นยังคงคุณสมบัติต่างๆ ตามที่ลูกค้าต้องการ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากในการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า นอกจากนี้คอนกรีตผสมเสร็จที่ได้ก็จะต้องยังคงคุณภาพ และมีปริมาณตามที่ลูกค้าต้องการอีกด้วย

ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของกิจการคอนกรีตผสมเสร็จคือ การที่คอนกรีตถูกจัดส่งไปถูกสถานที่ ถูกเวลา และมีปริมาณ และคุณสมบัติที่ถูกต้องตามที่ลูกค้าต้องการ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อลูกค้านั่นเอง และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จะต้องมีการดำเนินงานในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การมอบหมายงานให้กับโรงงานต่างๆ ที่มีที่ตั้งกระจายอยู่ทั่วไปในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล เพื่อทำการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ การจัดส่งคอนกรีตไปยังหน่วยงานของลูกค้า การวางแผนในการใช้วัตถุดิบในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมอบหมายงานให้กับโรงงาน และรถไม่ซึ่งถือว่า เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ

เมื่อมีการมอบหมายงานให้กับโรงงาน สิ่งที่จะต้องทำคือ การจัดทำตารางการผลิตของโรงงาน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า จากหน่วยงานของลูกค้าที่กำหนดและคำสั่งซื้อ

เราจะต้องมอบหมายงานเพื่อให้ได้ผลที่จะทำให้เกิดต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด ทั้งต้นทุนในด้านการผลิตและการจัดส่ง เมื่อลูกค้าไม่ต้องการคอนกรีตผสมเสร็จก่อนหรือหลังเวลาที่กำหนด ดังนั้นในการควบคุมการผลิต และการใช้รถ จะต้องมีการพิจารณาถึงสถานภาพในปัจจุบันของโรงงานก่อนที่จะมีการมอบหมายงานให้ทำการผลิต และจัดส่ง ซึ่งสถานะในปัจจุบันของโรงงานจะอยู่ในลักษณะต่างๆ เช่น สถานที่ตั้งของโรงงาน ปริมาณพัสดุคงคลัง ฯลฯ โดยงานวิจัยนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนากลยุทธ์ และปรับปรุงวิธีการในการมอบหมายงานให้โรงงานทำการผลิต และจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ เพื่อที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด และเป็นการรักษา หรือเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด เพื่อความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมนี้ต่อไป

งานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่ส่วนของการคำนวณหาแนวทางในการจ่ายงานให้กับโรงงานในการผลิตและจัดส่งคอนกรีตนั้น ให้มีความเหมาะสมในทุกด้านที่ทำการพิจารณา และในขอบเขตที่กำหนด และนำเสนอให้กับผู้ที่มีหน้าที่ในการตัดสินใจจ่ายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเข้าใจง่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

พัฒนาตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงาน เพื่อช่วยให้ศูนย์รับจ่ายงาน (Dispatching Center) ของกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ โดยตัวแบบจะนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้สามารถจ่ายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต และจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จไปยังหน่วยงานของลูกค้า โดยมุ่งที่จะให้ต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการผลิต และการจัดส่งต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ พร้อมทั้งยังสามารถจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จตามกำหนดเวลาของลูกค้าได้ทันเวลา และมีความต่อเนื่องในการจัดส่ง

1.3 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1.3.1 คำสั่งซื้อจากลูกค้า แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.3.1.1 งานจอง หมายถึง คำสั่งซื้อของลูกค้าที่เข้ามายังศูนย์รับจ่ายงานก่อนวันที่ต้องการคอนกรีตผสมเสร็จอย่างน้อย 1 วัน

1.3.1.2 งานระหว่างวัน หมายถึง คำสั่งซื้อของลูกค้าที่เข้ามายังศูนย์รับจ่ายงาน ในวันเดียวกับวันที่ต้องการคอนกรีตผสมเสร็จ โดยจะต้องมีการสั่งเข้ามาก่อนเวลาที่ต้องการประมาณ 1 ชั่วโมง

โดยคำสั่งซื้อที่ลูกค้าสั่งเข้ามา จะสามารถแบ่งออกเป็นคำสั่งซื้อย่อยได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1 คำสั่งซื้อย่อย เนื่องจากในแต่ละคำสั่งซื้ออาจจะมีปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่ไม่

สามารถจัดส่งได้เพียง 1 คันรถ จึงทำให้ต้องมีการแบ่งออกเป็นคำสั่งซื้อย่อยต่างๆ ตามปริมาณที่ลูกค้ากำหนดมา หรือพนักงานรับจ้างงานเป็นผู้กำหนดเอง

1.3.2 การจัดส่งตรงเวลา หมายถึง สามารถส่งคอนกรีตได้ภายในเวลาที่ไม่เร็ว หรือช้าเกินกว่า 15 นาที นับจากเวลาที่ลูกค้ากำหนด

1.3.3 การจัดส่งต่อเนื่อง หมายถึง สามารถส่งคอนกรีตให้ลูกค้าหน่วยงาน โดยเวลาในการเทคอนกรีตมีความต่อเนื่องกันของรถโมที่จัดส่ง

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 รูปแบบของบริษัทกรณีศึกษา มีดังนี้

..1.1 ศูนย์รับจ้างงาน มีหน้าที่ในการรับคำสั่งซื้อของลูกค้า จัดเก็บ รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง และใช้ตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจในการมอบหมายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต และรถโมที่ใช้ในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จไปยังหน่วยงานของลูกค้า นอกจากนั้นยังออกไปจ่ายสินค้า (ใบ D/P คอนกรีต) ให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต และจัดส่งคอนกรีตโดยรถโมที่ประจำอยู่ในโรงงานนั้น

..1.2 โรงงานมีหน้าที่ในการผลิตคอนกรีตตามใบจ่ายสินค้าที่ศูนย์รับจ้างงานส่งมาให้

..1.3 โรงงานที่ใช้ในงานวิจัยนี้ จะพิจารณาเฉพาะโซนในเขตกรุงเทพฯ เพียง 1 โซน ซึ่งมีจำนวนโรงงานในโซนนั้น 3 โรงงาน

..1.4 แต่ละโรงงานมีเครื่องจักรในการผลิตคอนกรีต 1 เครื่อง ซึ่งมีความสามารถในการผลิต 1 ครั้ง หรือ 1 คำสั่งซื้อย่อยไม่เท่ากัน

..2 การจัดส่งคอนกรีตจะจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้กับลูกค้าโดยใช้รถโม เพื่อให้สามารถรักษาคุณภาพคอนกรีตไว้ได้ตลอดระยะทางขนส่ง เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพระหว่างการจัดส่ง โดยระยะเวลาในการจัดส่งต้องไม่นานจนทำให้คอนกรีตแข็งตัวจนลูกค้าทำงานไม่ได้ สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จโดยทั่วไป ระยะทางการจัดส่ง รวมถึงเวลาในการเทคอนกรีตผสมเสร็จต้องไม่เกิน 2 ชั่วโมง (นับจากเวลาที่ทำการผลิตที่โรงงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว)

..3 ในแต่ละคำสั่งซื้อของลูกค้าจะถูกแบ่งออกเป็นคำสั่งผลิตย่อยพร้อมเพื่อใช้ในตัวแบบ โดยในแต่ละคำสั่งผลิตย่อยนั้น จะดำเนินการด้วยใบจ่ายสินค้า (ใบ D/P คอนกรีต) 1 ใบสำหรับรถโม 1 คันในเวลาที่มีการจัดส่ง

..4 ตัวแปรเข้า (Input) ที่ใช้ในตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงาน คือ

..4.1 คำสั่งซื้อของลูกค้า หลังจากที่มีการแบ่งเป็นคำสั่งผลิตย่อยแล้ว ประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆดังนี้

..4.1.1 กำหนดวันเวลาที่เทคอนกรีต

..4.1.2 รายละเอียดของลูกค้า ได้แก่

– ชื่อ-รหัสลูกค้า

– ชื่อ-รหัสหน่วยงาน

..4.1.3 รายละเอียดของสินค้า ได้แก่

– ชนิดของคอนกรีต

– ปริมาณคอนกรีตที่จะสั่ง

..4.1.4 เวลาในการเดินทางไปยังหน่วยงานของลูกค้า ตามที่กำหนดไว้ในใบจ่ายคอนกรีต

..4.1.5 ระยะเวลาโดยเฉลี่ยจากโรงงานต่างๆภายในโซนที่พิจารณากับหน่วยงานของลูกค้า

โดยข้อมูลเหล่านี้ จะเป็นข้อมูลที่มีพร้อมสำหรับการทำงานของตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจ

.4.5 เป้าหมายของตัวแบบ คือ ต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในการผลิตและการจัดส่งต่ำที่สุด โดยกำหนดว่า ทราบค่าต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละโรงงาน โดยต้นทุนจะประกอบไปด้วย

.4.5.1 ต้นทุนวัตถุดิบ

.4.5.2 ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานไปยังหน่วยงานลูกค้า ที่ต้องจ่ายให้ผู้รับเหมารถไม่ ตามใบจ่ายสินค้า (ใบ D/P คอนกรีต) ซึ่งขึ้นกับระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้รับเหมาต้องเดินทางจากโรงงานไปยังหน่วยงาน และปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกไป

.4.6 กำหนดว่าทราบข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

.4.6.1 สถานภาพของโรงงานที่ผลิต

.4.6.1.1 ปริมาณพัสดุคงคลังของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต โดยวัตถุดิบหลักที่งานวิจัยนี้จะทำการพิจารณา มีดังนี้

- ปูนซีเมนต์
- PFA
- หิน
- ททราย

.4.6.1.2 กำลังการผลิตของโรงงานที่ทำการผลิต

.4.6.2 สถานะภาพของการผลิตในปัจจุบันของโรงงานว่า สามารถผลิตคอนกรีตให้กับลูกค้าได้หรือไม่ โดยอาจเกิดเหตุขัดข้องเครื่องจักรกะทันหัน หรือมีปิดโรงงานเพื่อทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร

.4.6.3 การมอบหมายงานให้กับโรงงานนั้น ต้องไม่เกินความสามารถในการผลิตของโรงงาน และความสามารถในการจัดส่งคอนกรีตของรถไม่ประจำโรงงานนั้นๆในปัจจุบัน รวมถึงพัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในปัจจุบันของแต่ละโรงงาน

.4.7 ตัวแปรออก (Output) ของตัวแบบ

.4.7.1 คำตอบที่เป็นไปได้ในการมอบหมายงานให้กับโรงงานเพื่อผลิต และรถไม่ที่ใช้ในการจัดส่งคอนกรีตไปยังหน่วยงานลูกค้า ซึ่งประกอบด้วย

- โรงงานที่ผลิตคอนกรีต รวมถึงปริมาณที่ต้องทำการผลิต
- กำหนดเวลาที่โรงงานทำการผลิตคอนกรีต

.4.8 สมมุติฐานสำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

.4.8.1 การทำงานของแต่ละโรงงานมีความเป็นอิสระต่อกัน กล่าวคือ แต่ละโรงงานผลิตตามใบจ่ายสินค้าที่ศูนย์รับจ่ายงานส่งให้โรงงานเท่านั้น ไม่สามารถผลิตตามใบจ่ายสินค้าที่ศูนย์รับจ่ายงานส่งให้โรงงานอื่น

การทดสอบตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานและผลลัพธ์ที่ได้ จะเป็นการตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลจริงในอดีตมาทดสอบ แล้วนำต้นทุนที่ได้จากตัวแบบไปเปรียบเทียบกับต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น และทำการตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มมาทดสอบเพื่อหาปัจจัยที่ทำให้ตัวแบบเกิดประโยชน์มากที่สุด

5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาขั้นตอน วิธีการทำงานในปัจจุบันของบริษัท ในเรื่อง การจัดจ่ายงาน ให้กับ โรงงานเพื่อทำการผลิต และรถโมเพื่อทำการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

เป็นการเข้าไปศึกษารายละเอียดทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการจัดจ่ายงานให้กับโรงงาน เพื่อทำการผลิต และให้รถโมในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ เพื่อทำความเข้าใจกับปัจจัยต่างๆ ที่พนักงานจัดจ่ายงานที่ศูนย์รับจ่ายงานใช้ในการตัดสินใจจ่ายงาน ข้อจำกัดต่างๆ ที่มีความสำคัญ ในการตัดสินใจ รวมทั้งลักษณะของคำสั่งซื้อคอนกรีตผสมเสร็จที่เข้ามาที่ศูนย์รับจ่ายงาน ซึ่งจากการศึกษาในขั้นแรกนี้คาดว่า ผู้วิจัยจะเห็นภาพรวม เข้าใจสภาพของปัญหา และได้แนวคิดเพื่อนำไปใช้ในการสร้างตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานต่อไป

1.5.2 ศึกษา ค้นคว้าทฤษฎี และบทความที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ทำการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีที่ตั้งกระจาย อยู่ทั่วไปในพื้นที่ที่พิจารณา และจัดส่งผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ทำการผลิตไปยังสถานที่ที่ต้องการ ที่มีอยู่ทั้งใน และนอกประเทศ ตลอดจนการขอคำแนะนำ และรายละเอียดจากผู้ที่เคยทำงานวิจัย เกี่ยวกับการจัดจ่ายงานในลักษณะดังกล่าวมาแล้ว ในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เนื่องจาก งานวิจัยนี้อาศัยหลักการจัดจ่ายงานเป็นหลัก ดังนั้นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจึงมุ่งเน้นไปทางด้านนี้เป็นหลัก

1.5.3 ศึกษา และรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ใช้ในงานวิจัย

เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งซื้อของลูกค้าที่เข้ามายังศูนย์รับจ่ายงาน โรงงานที่ทำการพิจารณา รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้แก่ ระยะเวลา และระยะทาง โดยเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานของลูกค้าที่สั่งคำสั่งซื้อเข้ามา

1.5.4 สร้างตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงาน เพื่อช่วยในการจ่ายงานให้กับ โรงงานเพื่อทำการผลิต และรถโมเพื่อทำการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

ทำการสร้างตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงาน ภายใต้ปัจจัย และ ข้อจำกัดต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษาไว้ในเบื้องต้น

1.5.5 ทดสอบ และตรวจสอบการทำงานของตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ พร้อมทั้ง แก้ไข ปรับปรุงในส่วนที่ผิดพลาด ซึ่งการตรวจสอบจะใช้ข้อมูลในอดีตทดสอบ แล้วนำต้นทุนที่ได้ไป เปรียบเทียบกับต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น

เมื่อสามารถสร้างตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้แล้ว จะดำเนินการตรวจสอบตัวแบบดังกล่าว ด้วยข้อมูลจริงในอดีตในกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ โดยใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้นนี้ในการหาคำตอบในการจัดจ่ายงานให้โรงงานต่างๆ ทำการผลิต และจัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้า และนำต้นทุนรวมที่ได้จากการทำงานของตัวแบบ มาเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้การตัดสินใจในการทำงานปัจจุบัน

1.5.6 วิเคราะห์การทำงานของแบบจำลอง

หลังจากที่ได้ทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากการทำงานของตัวแบบ และการทำงานในปัจจุบัน จะนำความแตกต่างที่เกิดขึ้นนั้น มาวิเคราะห์ถึงความสามารถในการทำงานของตัวแบบที่ได้สร้างขึ้นมา

1.5.7 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ทำการสรุปผลที่ได้จากงานวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจที่จะนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ หรือขยายผลในระบบที่ซับซ้อนกว่าขอบเขต และข้อสมมุติฐานในงานวิจัย และสำหรับผู้ดำเนินกิจการคอนกรีตผสมเสร็จที่จะนำตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจนี้ไปใช้ในการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

1.5.8 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานในกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ เป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แทนระบบของปัญหา หลังจากที่กำหนดและเข้าใจปัญหาแล้ว จึงต้องจัดรูปแบบของปัญหาให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ แล้วหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมภายใต้ขอบเขตที่กำหนด

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ช่วยในการตัดสินใจในการจ่ายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต และการจัดส่งคอนกรีต

1.7.2 สามารถจัดส่งคอนกรีตได้ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด และมีความต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

1.7.3 ลดต้นทุนในการผลิต และจัดส่งคอนกรีตที่เกิดขึ้นให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

1.7.4 เป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้ หรือขยายผลในระบบที่ซับซ้อนกว่าขอบเขต และข้อสมมุติฐานในงานวิจัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบปัญหาการจัดงาน

ในการแก้ปัญหาการจัดงานนั้น สามารถทำได้ 4 แนวทาง คือ

1. มองปัญหาการจัดงานเป็นโปรแกรมเชิงเส้นตรง และใช้วิธี Simplex Method ในการแก้ปัญหา
2. มองปัญหาการจัดงานเป็นปัญหาทางการขนส่ง และใช้วิธีตามกฎของมุมทิศเหนือ-ตก (north-west corner rule) และวิธีสเตปิงสโตน ในการแก้ปัญหา
3. ตัดสินว่า เป็นปัญหาการจัดงาน และใช้วิธีการจัดงาน (The Assignment Method) ในการแก้ปัญหา

2.1.1 วิธี Simplex Method (วิจิตร ตัณฑสุทธิ, วันชัย วิจิรวนิช และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2527)

การพัฒนาวิธีทาง Simplex method เป็นวิธีทางพีชคณิตที่อาศัยทฤษฎีของเมตริกซ์เข้าร่วมจัดรูปแบบปัญหาให้มีระบบยิ่งขึ้น ช่วยให้สังเกตความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรได้ง่าย และสามารถเข้าใจแนวทางที่ตัวแปรแต่ละตัวจะเปลี่ยนไปอย่างมีเหตุผล วิธีดังกล่าวจะเริ่มด้วยการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต่างๆ ให้มีผลต่อสมการเป้าหมายโดยมีผลแนวโน้มสู่เป้าหมายในทางที่เร็วที่สุด การจัดรูปสมการเข้าเป็นตารางแล้วดำเนินการตามขั้นตอนที่ถูกต้องจะต้องทำให้ได้ผลตามเป้าหมาย ผลลัพธ์ใดๆอันเกิดจากค่าตัวแปรที่ใช้ได้ (satisfy) ในสมการหรือสมการขอบข่ายถือเป็นผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ ผลลัพธ์ใกล้เคียงเป้าหมายที่สุดถือเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และผลลัพธ์ที่ดีที่สุดซึ่งเกิดจากผลตามเป้าหมายเดียวกันอาจมีได้หลายอัน

ก่อนที่จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานตามวิธี Simplex Method เราควรศึกษาส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในลักษณะดังต่อไปนี้

1. ปัญหาที่จะให้สมการเป้าหมายสูงสุด (Maximization) มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่จะให้สมการเป้าหมายต่ำสุด (minimization) ดังนี้

$$\text{Max. } Z = \sum_j C_j X_j$$

มีผลเท่ากับ $\text{Min. } W = -\text{Max. } Z = -\sum_j C_j X_j$

2. การคูณเครื่องหมายลบเข้าไปในสมการ จะมีผลทำให้เครื่องหมายสมการเปลี่ยนจากค่าที่มากกว่าเป็นน้อยกว่า หรือในทางตรงกันข้าม เช่น

$$a_1X_1 + a_2X_2 \geq b$$

มีผลเท่ากับ

$$-a_1X_1 + a_2X_2 \leq -b$$

3. สมการใดๆอาจแทนได้ด้วยอสมการในทิศทางตรงข้ามสองอสมการพร้อมกัน เช่น

$$a_1X_1 + a_2X_2 = b$$

มีผลเท่ากับ $a_1X_1 + a_2X_2 \leq b$ และ $a_1X_1 + a_2X_2 \geq b$

หรือ $a_1X_1 + a_2X_2 \leq b$ และ $-a_1X_1 + a_2X_2 \leq -b$

4. ถ้าทางซ้ายมือของอสมการเป็นค่าสัมบูรณ์ จะสามารถเปลี่ยนเป็นอสมการสองอสมการ เช่น

$$|a_1X_1 + a_2X_2| \leq b$$

มีผลเท่ากับ $a_1X_1 + a_2X_2 \geq -b$ และ $a_1X_1 + a_2X_2 \leq b$

ในการดำเนินการตามขั้นตอน จะต้องเปลี่ยนระบบอสมการของข้อบ่งชี้ให้เป็นสมการของข้อบ่งชี้โดยการเพิ่มตัวแปรสมมติขึ้น ซึ่งจะเป็นรูปแบบสมการขยาย ทำได้ดังนี้

$$\text{Max. } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \quad (I)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2 \quad (II)$$

...

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n = b_m \quad (M)$$

รูปแบบสมการขยายจะเป็น

$$\text{Max. } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n + X_{n+1} = b_1 \quad (I)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n + \dots + X_{n+2} + X_{n+3} \leq b_2$$

(II)

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n + X_{n+k} = b_m \quad (M)$$

ตัวแปรที่เพิ่มขึ้นมาในรูปแบบของสมการขยายได้ดังนี้

1. ในกรณีที่อสมการข้อบ่งชี้เป็นอยู่ในรูปน้อยกว่าหรือเท่ากับ (\leq) เราเพิ่มค่าตัวแปร ซึ่งคิดเป็นค่าของส่วนของทรัพยากรที่เหลือลงไปในทางซ้ายมือของอสมการแล้วเปลี่ยนเครื่องหมายอสมการให้เป็นสมการของข้อบ่งชี้ นั่นๆ เช่น ค่า X_{n+1} จากอสมการ (I) ตัวแปรที่เพิ่มขึ้นนี้เรียกว่า *slack variable*

2. ในกรณีที่ข้อสมการขอบข่ายเป็นอยู่ในรูปมากกว่าหรือเท่ากับ (\geq) เราลดค่าตัวแปร ซึ่งคิดเป็นค่าของทรัพยากรส่วนเกินจากทางซ้ายมือของสมการ แล้วเปลี่ยนสมการเป็นสมการของขอบข่ายนั้นๆ เช่น ค่า $-X_{n+2}$ จากสมการ (II) เป็นส่วนแสดงว่าค่าทางซ้ายมือมากกว่าค่าทางขวามืออยู่ X_{n+2} ซึ่ง X_{n+2} เป็น slack variable เช่นกัน แต่มีเครื่องหมายเป็นลบและมีชื่อเรียกอย่างหนึ่งว่า *surplus variable* จากหลักการทางเมทริกซ์นั้น ตัวแปรที่ให้ผลลัพธ์แต่ละครั้งเมื่อคำนวณหา จะมีลักษณะเป็น identity matrix และตามข้อกำหนดของวิธี simplex method ได้กำหนดว่าผลลัพธ์เบื้องต้นที่เป็นไปได้ จะมีตัวแปรที่เป็น basic variable มากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เท่านั้น สำหรับวิธี simplex method จึงได้กำหนดให้ slack variable เท่านั้นที่เป็น basic variable ในผลลัพธ์อันดับแรกของปัญหา แต่เนื่องจากสัมประสิทธิ์ของ surplus variable เป็น ลบหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงต้องเพิ่มตัวแปรอีกตัวหนึ่งขึ้น คือ X_{n+3} เพื่อให้หาผลลัพธ์เบื้องต้นของปัญหาได้ แต่ค่า X_{n+3} นั้นตั้งขึ้นมาเพียงเพื่อช่วยให้หาผลลัพธ์เบื้องต้นได้เท่านั้น ในการผลลัพธ์ขั้นต่อไปจึงจำเป็นต้องกำจัดตัวแปร X_{n+3} นี้ออกไปโดยการปรับค่า X_{n+3} จนกว่าจะมีค่าเป็นศูนย์ไปในที่สุด ถ้ากำจัดไม่ได้หมดก็แสดงว่าปัญหานี้หาผลลัพธ์คำตอบไม่ได้ ค่า X_{n+3} นี้เราเรียกว่า *artificial variable*

3. ในกรณีที่ข้อสมการขอบข่ายอยู่แล้ว (=) เราเพียงแต่เพิ่มค่าตัวแปรช่วย เช่น X_{m+k} ในสมการ (M) เป็น artificial variable ดังกล่าวมาแล้วในตอนทำยกรณที่ 2 โดยสรุปจะเขียนตัวแปรเพิ่มขึ้นมาดังนี้

\leq	+S
\geq	-S+R
=	+R

S = slack variable
R = artificial variable

ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยวิธี Simplex Method

ขั้นตอนที่ 1 จากรูปแบบโปรแกรมเชิงเส้นตรง จัดรูปแบบสมการขยายเข้าสู่ตารางดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{Max. } Z &= C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 \\ a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 &\leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 &\leq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 &\leq b_3 \end{aligned}$$

สมการขยายจะเป็น

$$\begin{aligned} Z - C_1X_1 - C_2X_2 - C_3X_3 &= 0 \\ a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + X_4 &= b_1 \end{aligned}$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + X_5 = b_2$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + X_6 = b_3$$

ตารางเพื่อหาผลลัพธ์เบื้องต้น จะเป็นดังนี้

ตัวแปรของผลลัพธ์	ค่าเป้าหมาย	ตัวแปรเปลี่ยน			ตัวแปรเพิ่ม			ผลลัพธ์	
	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	b	
Z	1	-C ₁	-C ₂	-C ₃	0	0	0	0	} สมการเป้าหมาย
X ₄	0	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	1	0	0	b ₁	
X ₅	0	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	0	1	0	b ₂	} สมการข้อบ่งชี้
X ₆	0	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	0	0	1	b ₃	

ภายในตารางจะเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรโดยมีหลักเกณฑ์ของ simplex method กำหนดไว้ว่าตัวแปรเพิ่มนั้นต้องเป็น identity matrix สำหรับผลลัพธ์เบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาจากค่าต่างๆบนตารางในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งถือว่าเป็นผลลัพธ์เบื้องต้นได้ดังนี้

1. เริ่มค่าตัวแปรเปลี่ยน เป็นศูนย์หมด คือ $X_1, X_2, X_3 = 0$ อันนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่มั่นใจได้ว่าตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์
2. ค่าของสมการเป้าหมายซึ่งได้จาก $Z - C_1X_1 - C_2X_2 - C_3X_3 = 0$ จะมีค่า $Z = 0$ ด้วย
3. ค่าของตัวแปรเพิ่มต่างๆ อ่านจากผลลัพธ์ค่าตัวแปรของผลลัพธ์ ได้ดังนี้

$$X_4 = b_1$$

$$X_5 = b_2$$

$$X_6 = b_3$$

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาทดสอบผลลัพธ์ว่าดีที่สุดแล้วหรือยัง การทดสอบผลลัพธ์ในขั้นนี้เรียกว่า การทดสอบหลักเกณฑ์ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด จะเห็นได้ว่าในบางครั้งแม้แต่ผลลัพธ์เบื้องต้น ก็อาจเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุดอยู่แล้ว แต่โดยมากเรามักจะหาผลลัพธ์ที่ดีกว่าได้โดยใช้หลักเกณฑ์ทดสอบผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

เราจะรู้ได้อย่างไรว่า ผลลัพธ์ที่ได้จะดีที่สุดแล้วหรือยัง ลองมาวิเคราะห์สมการเป้าหมาย $Z - C_1X_1 - C_2X_2 - C_3X_3 = 0$ โดยการเริ่มแรกด้วย $X_1, X_2, X_3 = 0$ มีผลทำให้ $Z = 0$ จะเห็นได้ว่าถ้าเราเพิ่มค่าของตัวแปร X_1, X_2 , หรือ X_3 ตัวหนึ่งตัวใดจะมีผลทำให้ค่า Z สูงขึ้น เช่น $Z - C_1X_1 - C_2X_2 = C_3X_3$ นั่นคือ ถ้าเพิ่มค่า X_3 เพียงค่าเดียวจะมีผลทำให้ $Z = C_3X_3$ คือมีค่าสูงขึ้นเท่ากับ C_3X_3 จากข้อสังเกตนี้เองจะเห็นได้ว่า ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ในตารางที่เป็นสมการเป้าหมายยังมีค่าเป็นลบอยู่ในตาราง การเพิ่มค่าตัวแปรของสัมประสิทธิ์นั้นๆจะมีผลทำให้ค่าของสมการ

เป้าหมายเพิ่มขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งถ้าค่า C_1 , C_2 , และ C_3 ดังกล่าวยังติดเครื่องหมายลบอยู่การดำเนินการเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีขึ้นยังต้องทำกันต่อไป

หมายเหตุ กรณีดังกล่าวข้างต้นใช้กับปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ต่ำสุดก็ใช้เครื่องหมายในทางตรงกันข้ามกับข้างต้นเป็นหลักเกณฑ์ที่ดีที่สุด ซึ่งจะเป็นวิธีที่ใช้แก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 (1) พิจารณาหาตัวแปรที่จะเพิ่มค่าซึ่งมีผลทำให้ค่าของสมการเป้าหมายเพิ่มขึ้น การเพิ่มค่าตัวแปรพิจารณาจากค่าตัวแปรที่ให้ค่าของสมการเป้าหมายเพิ่มได้มากที่สุด สังเกตได้จากสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเปลี่ยนมีค่าลบสูงสุด ซึ่งเมื่อย้ายข้างมาด้านขวาของสมการเป้าหมายในตารางจะเป็นสัมประสิทธิ์บวกสูงสุด ถือเป็นตัวที่จะเพิ่มค่า จากตาราง ถ้า C_2 มีค่าลบสูงสุด X_2 จะเป็นตัวที่เราเพิ่มค่าให้ก่อน ส่วนจะเพิ่มค่าเป็นเท่าไรจะได้ติดตามกันต่อไป

(2) พิจารณาตัวแปรเพื่อลดค่าจากตัวแปรเพิ่ม ซึ่งมีค่า $X_4 = b_1$, $X_5 = b_2$, $X_6 = b_3$

เราจะลดค่าตัวไหนก่อน? คำตอบนี้ต้องใช้หลักเกณฑ์ของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้เข้ามาช่วย

การพิจารณาหาตัวลดค่าเพื่อเพิ่มค่า X_2 นั้น จะต้องลดค่าตัวแปรเพิ่มให้มากที่สุด ภายใต้เงื่อนไขขอบข่ายที่ว่า ค่าตัวแปรเพิ่มที่ลดนั้นต้องไม่เป็นค่าลบ จากสมการขอบข่ายในตารางจะเห็นได้ว่าจะลดค่า X_4 , X_5 , หรือ X_6 ได้ทั้งนั้น ส่วนจะให้ลดตัวไหนนั้นต้องเลือกใช้ส่วนที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขขอบข่ายทั้งสามอันได้หมด โดยการพิจารณาจากผลหารที่เกิดจากผลลัพธ์ค่าตัวแปรในตารางและแถวตั้งของค่าตัวแปรเปลี่ยนที่จะเพิ่มค่า X_2 จะได้ผลหารตามแนวนอนตัวต่อตัวดังนี้ b_1/a_{12} , b_2/a_{22} , b_3/a_{32} เลือกค่าผลหารน้อยที่สุดแสดงเป็นตัวลดค่าของตัวแปรเพิ่มตามแนวนอนคือ X_4 , X_5 หรือ X_6 เช่น ถ้า b_2/a_{22} น้อยที่สุด ตัวแปรที่จะลดค่าคือ X_5 สาเหตุที่เราถือค่าผลหารน้อยที่สุดเป็นแนวช่วยตัดสินใจตัวแปรลดค่าก็เพราะว่าค่าตัวแปรที่เพิ่มค่านั้นต้องอยู่ภายในขอบข่ายทุกๆสมการขอบข่าย ถ้าเราถือเอาผลหารมากมาเป็นเกณฑ์ จะทำให้ ขาดคุณสมบัติในสมการขอบข่ายที่มีตัวผลหารน้อยกว่า และทำให้ผิดหลักเกณฑ์ของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้

ตัวแปรเข้า
↓

	Z	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	b
Z	1	C_1	C_2	C_3	0	0	0	0
X_4	0	a_{11}	a_{12}	a_{13}	1	0	0	b_1
X_5	0	a_{21}	a_{22}	a_{23}	0	1	0	b_2

← ตัวแปรออก

X_6	0	a_{31}	a_{32}	a_{33}	0	0	1	b_3
-------	---	----------	----------	----------	---	---	---	-------

เราเรียกตัวที่เพิ่มค่าของตัวแปรในตารางว่า *ตัวแปรเข้า* (X_2) และตัวแปรที่ลดค่าว่า *ตัวแปรออก* (X_5)

พิจารณาจากแถวบนของตัวแปรออกจะได้สมการ

$$a_{22}X_2 + X_5 = b_2 \text{ โดย } X_1, X_3 = 0$$

$$\text{เมื่อลดค่า } X_5 = 0 \text{ จะได้ } X_2 = b_2/a_{22}$$

เราแทนค่า X_2 เป็นตัวแปรเข้ามีค่า b_2/a_{22} ในตารางโดยวิธีหารแถวบนของตัวแปรลดค่าหรือตัวแปรออกด้วย a_{22} สัมประสิทธิ์ในช่องที่เกิดจากการตัดกันของแถวบนของตัวแปรเข้าและแถวบนของตัวแปรออกจะมีค่าเป็น 1 และเราเรียกจุดนี้ว่า *จุดหมุน*

ขั้นตอนที่ 5 จากจุดหมุน เราใช้วิธีทางพีชคณิตดังกล่าวมาแล้วทำสัมประสิทธิ์อื่นๆ ในแถวอื่นให้เป็นศูนย์ ผลที่ได้จะทำให้ค่า Z มีผลลัพธ์สูงขึ้นดังนี้

	Z	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	b
Z	1	$-C_1'$	0	$-C_3'$	0	C_5'	0	C_2b_2'
X_4	0	a'_{11}	0	a'_{13}	1	a_{15}	0	b_1'
X_2	0	a'_{21}	1	a'_{23}	0	a_{25}	0	b_2'
X_6	0	a'_{31}	0	a'_{33}	0	a_{35}	1	b_3'

เมื่อได้ตารางแสดงผลกำไรดำเนินการตามขั้นตอนที่ 5 แล้ว ให้กลับไปเริ่มขั้นตอนที่ 3 ต่อไปจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

2.1.2 รูปแบบปัญหาทางการขนส่ง

ในการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายของปัญหาทางการขนส่ง เราแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ เราแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนแรกเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เบื้องต้น
2. ขั้นตอนเพื่อหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของปัญหา

2.1.2.1 การหาผลลัพธ์เบื้องต้น

วิธีตามกฎของมุมทิศเหนือ-ตก

วิธีตามกฎของมุมทิศเหนือ-ตกนี้ เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการหาผลลัพธ์เบื้องต้น คือ เราเอาช่องที่มุมบนด้านซ้ายมือของตารางเป็นจุดเริ่มต้นของการคำนวณ การหาผลลัพธ์จะอยู่ในลักษณะของการจัดสรรปริมาณที่จะขนส่งจากต้นทางหนึ่งๆ ไหลลงมาในแนวเส้นทแยงมุมของตาราง (โดยประมาณ) จนมาสิ้นสุดตรงช่องด้านใต้ทางซ้ายมือของตาราง ถ้าจะเขียนลำดับขั้นตอนตามวิธีการนี้จะสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

(1) เริ่มจัดสรรค่า X_{ij} ที่ช่องตามตารางในมุมบนทางซ้ายมือของตารางซึ่งแทนความหมายของทิศเหนือเฉียงไปในทางทิศตะวันตกของตาราง

(2) จัดค่า X_{ij} ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในช่องมุมซ้ายมือได้ค่า X_{ij} มากที่สุดจากการเปรียบเทียบปริมาณความสามารถการผลิตกับขนาดความต้องการ ค่าที่น้อยกว่าจะเป็นค่าที่ต้องการคือ $X_{ij} = \text{Min. } (a_i, b_j)$ ของแถวบนและแถวขึ้นที่ตัดกับมุมบนซ้ายมือ

(3) จัดค่า X_{ij} สำหรับช่องถัดมาทางขวามือหรือถัดลงมาข้างล่างโดยให้ X_{ij} มีค่ามากที่สุด จากส่วนที่เหลือจากปริมาณความสามารถการผลิต $(a_i - X_{ij})$ หรือขนาดความสามารถคลังเก็บสินค้าที่ถัดมา (b_{j+1}) หรือปริมาณความสามารถที่ผลิตของโรงงานที่ถัดมา (a_{i+1}) หรือปริมาณความสามารถที่ผลิตของโรงงานและทุกคลังสินค้า

โดยค่า X_{ij} ที่เป็นค่าผลลัพธ์ ให้ชื่อช่องในส่วนที่มีค่าผลลัพธ์ของ X_{ij} ว่า circle cells หรือ basic cells ซึ่งเทียบได้กับ basic variable ในปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง

X_{ij} นอก circle cells เรียกว่า noncircle cells ซึ่งเทียบได้กับตัว nonbasic variable ในปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงซึ่งจะมีค่าเป็นศูนย์

2.1.2.2 การหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย

จากการหาผลลัพธ์เบื้องต้น เราจะหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายต่อไป อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะกล่าวถึงขั้นตอนการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายเราต้องเข้าใจเงื่อนไขที่จำเป็นคือ จำนวน X_{ij} ที่เราจัดสรรให้ในผลลัพธ์เบื้องต้นจะต้องมีจำนวนเท่ากับ $m+n-1$ โดย m = จำนวนแถวบน และ n = จำนวนแถวขึ้น มิฉะนั้นแล้วก็จะเกิดปัญหาซึ่งเกิดการข้อยกเว้นในการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (degenerate) จนไม่สามารถสรุปผลลัพธ์ตามเป้าหมายได้ อย่างไรก็ตามเรามีวิธีช่วยหาผลลัพธ์ให้ได้โดยจะกล่าวในตอนต่อไป

ก่อนที่จะทำการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย เราจะต้องตรวจดูว่าจำนวน X_{ij} ให้เท่ากับ $m+n-1$ ก่อน หลังจากนั้นจึงหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายได้โดยวิธีการที่พอจะเข้าใจได้

วิธีสเตปิงสโตน

จากตารางผลลัพธ์เบื้องต้นของปัญหาทางการขนส่ง เมื่อคิดจำนวนของ X_{ij} ที่จัดสรรให้เป็น allocated cells หรือ circle cells ได้เท่ากับจำนวน $m+n-1$ แล้ว ก่อนจะดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีสเตปิงสโตน เราจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเรื่องทางเดิน (path) ของการจัดสรร X_{ij} เสียก่อน

path คือทางเดินซึ่งเชื่อมต่อดูดยอด (vertex)

จุดยอด คือ circle cells ซึ่งจะเปลี่ยนมุมไปยังจุดยอดต่อไป circle cells ซึ่งไม่ได้เปลี่ยนมุมจะเป็นเพียงตัวผ่าน ไม่ใช่จุดยอด

ข้อสังเกตจากตัวอย่างการหา path คือ path นั้นจะหมุนไปทางใดก็ตามจะมีจุดยอดแบบเดียวกันเพียงแต่เปลี่ยนทิศเท่านั้น

เมื่อเข้าใจเกี่ยวกับการหา path ของ X_{ij} ใดๆแล้ว ต่อไปจะได้กล่าวถึงขั้นตอนของการหาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย ซึ่งเราแบ่งเป็นขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนคือ

- (1) ขั้นตอนเพื่อตรวจผลลัพธ์ ว่าได้ผลตามเป้าหมายแล้วหรือยัง
- (2) ขั้นตอนเพื่อจัดการเคลื่อนย้าย circle cells เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย

ภายหลังจากการเคลื่อนย้าย circle cells แล้ว จะต้องตรวจผลลัพธ์แบบขั้นตอนที่ 1 ถ้ายังไม่ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายก็ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย

การตรวจเพื่อพิจารณาผลลัพธ์ตามเป้าหมาย มีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

(1) จากตารางผลลัพธ์เบื้องต้น ซึ่งมีจำนวน circle cells เท่ากับ $m+n-1$ ส่วนที่ไม่ได้จัดสรรค่า X_{ij} จะได้ $X_{ij} = 0$ เรียกว่าส่วนต่างๆเหล่านี้ว่า noncircle cells พิจารณาโดยใช้ noncircle cell แต่ละช่วงเป็นจุดเริ่มต้นหา path จนครบทุกๆ noncircle cells

(2) สำหรับแต่ละ path ของ noncircle cells เราเริ่มต้นด้วยเครื่องหมายบวก (+) ผ่านจุดยอด ซึ่งเป็น circle cells ที่จะเปลี่ยนมุมจุดแรกเป็นลบ (-) และจุดต่อมาเป็นบวก (+) สลับเครื่องหมายไปจนกว่าจะครบรอบ ใช้ค่าเครื่องหมายประจำจุดยอดของ path พร้อมทั้งค่า C_{ij} ของจุดยอดเหล่านั้นมาหาผลลัพธ์แสดงฐานะของ noncircle cells นั้นๆ โดยใช้ผลรวมของ C_{ij} ของจุด

ยอดซึ่งมีเครื่องหมายต่างกันสลับกัน ถ้าผลลัพธ์เป็นลบแสดงว่า C_{ij} ของ noncircle cells นั้นมีค่าต่ำกว่าการเคลื่อนย้ายจำนวน X_{ij} ที่จัดสรรไว้เดิม โดยการเพิ่มค่า X_{ij} ในช่วง noncircle cells ให้เป็น circle cells และลดค่า X_{ij} ของ circle cells ให้น้อยลงหรือให้กลายเป็น noncircle cells ไปจะมีผลทำให้ผลลัพธ์มีค่าต่ำลง ดังนั้นเมื่อจะพิจารณาว่าผลลัพธ์นั้นเป็นผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้วหรือยัง ก็จะต้องไปดูเป้าหมายของเราเป็นอันดับแรก หลังจากนั้นจึงพิจารณาค่าผลลัพธ์จาก path ซึ่งจะแสดงเป็นค่าบวกหรือลบหรือศูนย์ ถ้ามีเป้าหมายเพื่อลดค่าขนส่งและผลลัพธ์จาก path ทั้งหมดมีค่าเป็นบวก ก็แสดงว่าได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้ว แต่ถ้าผลลัพธ์ของ path ใดมีค่าเป็นลบ ก็แสดงว่ายังไม่ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายซึ่งหมายถึงว่า จะสามารถลดค่าขนส่งลงได้ ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีเป้าหมายเพื่อกำไรสูงสุด ผลลัพธ์ของ path เป็นลบจะหมายถึงผลลัพธ์ที่ได้ตรงตามเป้าหมายแล้ว แต่ถ้ามีผลลัพธ์ของ path ใดเป็นบวก ก็จะต้องดำเนินขั้นตอนการเคลื่อนย้ายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายต่อไป

จากขั้นตอนซึ่งพิจารณาผลลัพธ์ของ path ในช่วงต่างๆของตาราง ซึ่งไม่ใช่ circle cells จะรู้ว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นผลลัพธ์ตามเป้าหมายแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย เราต้องดำเนินการอีกขั้นตอนหนึ่งเพื่อการจัดเคลื่อนย้าย circle cells จากส่วนซึ่งเราจัดสรรให้โดยไม่ถูกต้องให้เพิ่มค่า X_{ij} สำหรับ noncircle cells และลด X_{ij} ของ circle cells เดิม โดยมีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

(1) พิจารณา Noncircle cells ซึ่งแสดงผลให้รู้ว่า ยังไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมายโดยให้พิจารณาค่าซึ่งแสดงได้ชัดเจนที่สุด เช่น ค่าลบมากที่สุดสำหรับเป้าหมายต่ำสุด หรือค่าบวกมากที่สุดสำหรับเป้าหมายสูงสุด การเคลื่อนย้ายค่า X_{ij} จาก circle cells จะใช้ path ของ noncircle cells นั้นๆ ซึ่งมีเครื่องหมายบวก (+) และสลับเครื่องหมายสำหรับจุดยอดต่อๆมา โดยใช้วิธีเพิ่มจำนวน X^*_{ij} สำหรับจุดยอดที่เป็นบวก และลดจำนวน X^*_{ij} สำหรับจุดยอดที่เป็นลบ ซึ่งค่า X^*_{ij} คือจำนวนที่จัดสรรให้จากจำนวน X_{ij} ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นลบใน path และมีค่าน้อยที่สุด

(2) เมื่อเคลื่อนย้ายจำนวน X^*_{ij} จาก circle cells ไป noncircle cells จนครบส่วนที่แสดงผลชี้ว่ายังไม่ได้ตามเป้าหมายแล้ว ก็ดำเนินการตรวจผลลัพธ์ตามเป้าหมายโดยวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ถ้ายังไม่ได้เป้าหมายก็ดำเนินการย้อนขั้นตอนที่ 1 นี้ อีกจนกว่าจะหาผลลัพธ์ตามเป้าหมายได้

2.1.3 รูปแบบปัญหาการจัดงาน

มีงานอยู่จำนวน n งาน ซึ่งจะจัดให้สำหรับหน่วยงาน n หน่วย ถ้ากำหนดให้ X_{ij} เป็นงาน i ซึ่งจัดให้หน่วยงาน j โดยมีค่า $X_{ij} = \{1, 0\}$ และให้ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องเป็น C_{ij} เป้าหมายของการจัดงานก็เพื่อให้ต้นทุนน้อยที่สุด หรือกำไรมากที่สุด

วิธีในการจัดงาน หรือเรียกอีกอย่างว่า Hungarian Method ซึ่งเมื่อเรานำมาเทียบกับวิธีในการที่ใช้แก้ปัญหาทางการขนส่ง จะพบว่า วิธีในการจัดงานนั้นง่ายกว่า และบางทีอาจเร็วกว่าอีกด้วยมีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างตารางค่าใช้จ่าย (Cost Matrix) ที่เกี่ยวข้อง โดยที่ตารางนั้นจำเป็นจะต้องมีจำนวนแถวยื่นเท่ากับจำนวนแถวนอน

ขั้นตอนที่ 2 *Row Reduction* ทำให้ค่าใช้จ่ายในแต่ละแถวนอนของ cell มีค่าเท่ากับศูนย์ โดยนำค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดในแถวนอนไปลบออกจากค่าใช้จ่ายเดิมในแต่ละ cell ของแถวนั้น

ขั้นตอนที่ 3 *Column Reduction* ทำให้ค่าใช้จ่ายในแต่ละแถวยื่นของ cell มีค่าเท่ากับศูนย์ โดยนำค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดในแถวยื่นไปลบออกจากค่าใช้จ่ายเดิมในแต่ละ cell ของแถวยื่นนั้น

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบตารางค่าใช้จ่าย โดยลากเส้นตรงในแถวนอนหรือแถวยื่นให้ผ่านเลข 0 ทุกตัวที่อยู่ในตารางต้นทุนโดยใช้จำนวนเส้นตรงให้น้อยที่สุด ถ้าจำนวนเส้นตรงที่ลากเท่ากับ order ของตารางค่าใช้จ่าย ก็แสดงว่าตารางต้นทุนนี้เป็น reduced matrix ให้ข้ามไปขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 5 ทำให้เป็น Reduced matrix โดยตรวจดูเฉพาะ cell ที่ไม่อยู่ในเส้นตรงใดๆ ให้เลือกค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดของ cell นั้น แล้วลบออกจากค่าใช้จ่ายเดิม และไปบวกกับ cell ที่อยู่ตรงจุดตัดของเส้นตรง

ขั้นตอนที่ 6 หาคำตอบที่ดีที่สุด โดยใส่เลข 1 ลงในเส้นตรงแต่ละเส้นโดยให้แต่ละเส้นมีเลข 1 ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น และจะอยู่ใน cell ที่มีค่าใช้จ่ายเป็น 0 เท่านั้น

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาในการจัดจ่ายงานที่มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ที่ให้บริการ ไปยังหน่วยงานต่างๆที่กระจายอยู่ในพื้นที่ที่กำหนดนั้นในการทำหน้าทีในการรับ หรือจัดส่ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเอาไว้ เช่น มีต้นทุนต่ำที่สุด หรือเวลาที่ใช้ในการจัดส่งน้อยที่สุด ได้มีผู้ที่สนใจและทำการวิจัยในปัญหานี้เป็นจำนวนมาก แต่มีข้อสมมติฐาน และวิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละงานวิจัย โดย Swihart และ Papastavrou (1999) ได้ศึกษา และวิเคราะห์ในกรณีที่เวลาในการเข้ามาของความต้องการในการให้บริการนั้นเป็นการกระจายแบบปัวซอง, สถานที่ที่รับ และจัดส่งนั้นมีความเป็นอิสระต่อกัน และมีการกระจายแบบยูนิฟอร์ม, และในการรับและจัดส่งนั้น จะใช้พาหนะ 1 คัน โดยการเดินทางของรถจะคิดเป็นแนวเส้นตรง ความเร็วคงที่ วัตถุประสงค์ในการวิจัยคือเวลาที่ใช้ในแต่ละความต้อการนั้นน้อยที่สุด โดยไม่จำเป็นต้องมีเส้นทางในการเดินทางน้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดตารางการเดินทางในกรณีที่มีหลายสถานี (Multi-Depot Vehicle Scheduling Problem) เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการมอบหมายตารางการเดินทางให้กับพาหนะ และมีการใช้พาหนะในการจัดส่งแต่ละเที่ยวเพียง 1 คัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งมีหลายงานวิจัยที่เสนอวิธีในการแก้ปัญหา นี้ โดย Carpaneto, Dell'Amico, Fischetti และ Toth (1989) ได้เสนอวิธีโบราณซ์แอนด์บาวด์ Ribeiro และ Soumis (1994) ได้เสนอวิธี Column Generation, Desaulniers, Lavigne และ Soumis (1998) ได้เสนอในกรณีที่มีข้อจำกัดด้านเวลา และมีต้นทุนในการคอยเกิดขึ้น โดยใช้วิธี Column Generation ซึ่งอยู่ในกรอบขอดีโบราณซ์แอนด์บาวด์ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด ที่ทำให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุด และวิธีฮิวริสติก ซึ่งได้มีการทดสอบทั้งสองวิธีดังกล่าว Salhi และ Sari (1997) ได้เสนอวิธีฮิวริสติกที่แบ่งออกเป็นหลายระดับ ในการหาเส้นทางการจัดส่ง ซึ่งมีพาหนะที่มีความสามารถในการจัดส่งไม่เท่ากัน เพื่อให้เกิดต้นทุนรวมน้อยที่สุด

นอกจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการเดินทางของพาหนะแล้ว ยังสามารถนำงานวิจัยอื่นที่สามารถนำแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหามาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ได้อีก ได้แก่ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดตารางการผลิต โดย Dhaenens-Flipo (2000) ได้ศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างการผลิต (Production) และการขนส่ง (Distribution) ในกรณีที่มีการผลิตหลายผลิตภัณฑ์หลายหน่วยผลิต โดยหน่วยผลิตกระจายอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ปัญหาหลักของงานวิจัยนี้คือจะให้หน่วยผลิตใดเป็นผู้ทำการผลิตและจัดส่งไปยังลูกค้า เพื่อให้มีต้นทุนการผลิต และการขนส่งต่ำที่สุด ซึ่งจะทำการศึกษาโดยเทียบกับปัญหาการจัดเส้นทางเดินทาง (Vehicle Routing Problem)

โดยได้นำเสนอวิธีโปรแกรมเชิงเส้นตรงแบบจำนวนเต็มในการแก้ปัญหา ซึ่งงานที่นำมาพิจารณานั้นจะเป็นงานที่อยู่ในสถานะคงที่ คือมีการเข้ามาของงาน และสามารถผลิตได้ในเวลาเดียวกัน, Schniederjans และ Carpenter (1996) ได้ศึกษาในการมอบหมายงานให้กับพนักงานแต่ละคนที่มีการจัดการที่ซับซ้อน โดยกฎในการทำงาน ความต้องการการทำงานที่พิเศษ ซึ่งมีผลต่อการจัดตารางการผลิต ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบซอฟต์แวร์บนพื้นฐานของวิธีฮิวริสติก เพื่อรองรับการตัดสินใจการจัดตารางการผลิตในแต่ละวัน, Aerts, Jansen, Klieb, Noorlander และ Wolf (1994) ได้เสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับปัญหาการจัดตารางการผลิตที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับหน่วยผลิต

ปัญหาการจัดตารางการผลิตในสถานะพลวัต หมายถึง งานสามารถเข้ามา และผลิตได้ในเวลาใดก็ได้ โดย Bistline, และ Banerjee (1998) ได้เสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อให้ผู้ที่จัดทำตารางการผลิตสามารถสร้างตารางการผลิต สำหรับงานผลิตแบบสั่งทำ (Job Shop) ที่เข้ามาแบบพลวัต, Yang, He และ Cho (1994) ได้นำเสนอวิธีฮิวริสติกสำหรับการจัดตารางการผลิตสำหรับงานผลิตแบบสั่งทำ โดยมีข้อจำกัดด้านวันกำหนดส่งงาน เพื่อให้มีงานล่าช้า น้อยที่สุด, Jeong และ Kim (1998) ได้เสนอวิธีในการจัดตารางการผลิตในเวลาปัจจุบัน (real-time scheduling) สำหรับระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น โดยได้นำวิธีการจัดลำดับความสำคัญ ก่อนหลังของงาน 8 แบบมาทดสอบ และเปรียบเทียบการทำงาน, และ Yih และ Thesen (1991) ได้เสนอแบบจำลองการตัดสินใจแบบ Semi-Markov ในการจัดตารางการผลิตในเวลาปัจจุบัน

โดยงานวิจัยนี้ จำเป็นที่จะต้องมีการนำแนวความคิดต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดจ่ายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต ดังนั้นจึงต้องมีวิธีในการจัดตารางการผลิต ที่สามารถรองรับงานที่เข้ามาได้ทุกงาน ไม่ว่าจะงานที่เข้ามานั้นจะเป็นงานจอง หรืองานระหว่างวัน นอกจากนี้ก็ต้องสามารถจัดส่งให้กับลูกค้าได้ตามเวลา และต่อเนื่องอย่างที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จนั้น เมื่อผลิตเสร็จแล้วต้องทำการจัดส่งทันที เพื่อคงคุณภาพของคอนกรีต

บทที่ 3

สภาพการทำงานในปัจจุบัน

กิจการคอนกรีตผสมเสร็จ เป็นกิจการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จที่มีคุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการที่เหมาะสมกับโครงสร้างของอาคารที่จะนำไปใช้ และจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จไปยังหน่วยงานของลูกค้าตามเวลาที่ลูกค้ากำหนดไว้

สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จนั้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอายุในการใช้งานจำกัด ซึ่งโดยทั่วไปคอนกรีตผสมเสร็จจะมีอายุการใช้งานในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงหลังจากที่ทำการผลิตเสร็จ และในระหว่างที่มีการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จไปยังหน่วยงาน ก็ต้องใช้รถโมโตที่ใช้ในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จโดยเฉพาะ เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพของคอนกรีตผสมเสร็จเอาไว้ ทั้งนี้ ถ้าไม่สามารถจัดส่งให้ถึงหน่วยงานของลูกค้าภายในเวลาที่กำหนด 2 ชั่วโมง หรือไม่มีการใช้งานคอนกรีตผสมเสร็จภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากผลิตเสร็จ จะทำให้คุณสมบัติต่างๆ ของคอนกรีตผสมเสร็จเปลี่ยนไป

ในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จไปยังหน่วยงานของลูกค้าให้ตรงเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งเป็นเวลาที่หน่วยงานของลูกค้ามีความพร้อมในการเทคอนกรีตผสมเสร็จ และถ้าเป็นโครงสร้างที่ต้องใช้คอนกรีตผสมเสร็จในปริมาณมากกว่าที่รถโมโต 1 คัน จะสามารถจัดส่งไปได้ การจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จอย่างต่อเนื่องเมื่อลูกค้าเริ่มใช้งาน โดยที่ไม่ทำให้คุณสมบัติของคอนกรีตผสมเสร็จเปลี่ยนไป จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการให้บริการในกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ รวมทั้งการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จที่มีคุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการที่เหมาะสมกับโครงสร้างของอาคารที่จะนำไปใช้ ก็เป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน เนื่องจากโครงสร้างในส่วนต่างๆ ของอาคารต้องการความแข็งแรงต่างกัน

หลังจากที่ได้ดำเนินการศึกษาขั้นตอนการทำงาน และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในปัจจุบันของกิจการคอนกรีตผสมเสร็จในส่วนของศูนย์รับจ้างงานที่ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งซื้อของลูกค้า และจ่ายงานให้กับโรงงานในการผลิต และจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จตามคำสั่งซื้อของลูกค้า และโรงงานที่ทำหน้าที่ในการผลิตคำสั่งซื้อตามคำสั่งที่ได้จากศูนย์รับจ้างงาน โดยได้ทำการศึกษาจากคู่มือปฏิบัติงาน การสังเกตการปฏิบัติงานจริง หรือจากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ทั้งนี้ สามารถสรุปขั้นตอนการทำงาน และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการตัดสินใจได้ ดังนี้

3.1 ระบบการจัดจ่าย (Computerized Central Dispatching System, CCDS)

เป็นระบบที่บริหารการรับจ่ายคอนกรีตและออกเอกสารการผลิตโดยศูนย์รับจ่ายงานจะมีหน้าที่ในการรับจองและจ่ายคอนกรีต ส่วนโรงงานมีหน้าที่ในการผลิตคอนกรีตของศูนย์รับจ่ายงาน โดยระบบดังกล่าว จะทำงานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต (Web Based) ซึ่งใช้เพื่อการติดต่อสื่อสาร รับ-ส่งข้อมูลระหว่างศูนย์รับจ่ายงาน กับโรงงาน และกับหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงใช้เป็นระบบในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับคำสั่งซื้อของลูกค้าที่ได้จ่ายงานออกไปแล้ว คำสั่งซื้อที่ยังไม่ได้จ่ายงาน ข้อมูลหน่วยงานของลูกค้า ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้าต่างๆ โดยระบบการจัดจ่ายงานดังกล่าว ไม่สามารถทำการประมวลผล หรือวางแผนการผลิตได้ ทั้งนี้ ระบบดังกล่าวทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)

3.2 หน้าที่ความรับผิดชอบของศูนย์รับจ่ายงาน

ศูนย์รับจ่ายงานจะแยกออกเป็นเขตต่างๆ ตามเขตพื้นที่ภายในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล สามารถแสดงขั้นตอนในการทำงานตั้งแต่รับคำสั่งซื้อมาจนกระทั่งรถไม่สามารถจัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้า ได้ดังแสดงในภาพที่ 3.1

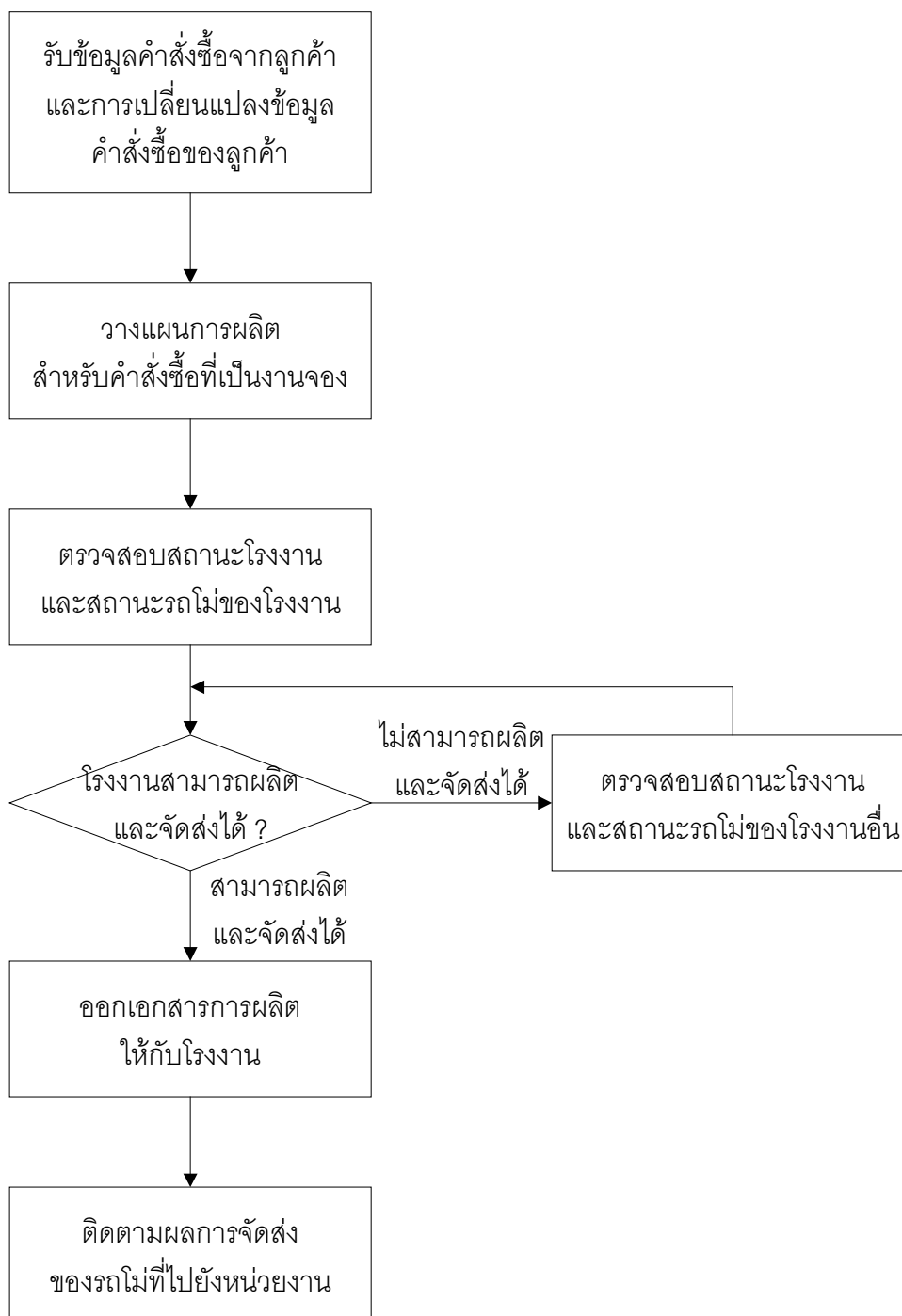
จากขั้นตอนการทำงานของพนักงานรับจ่ายงาน ที่ศูนย์รับจ่ายงาน สามารถสรุปหน้าที่ได้ ดังนี้

3.2.1 รับ และจัดเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า

การรับคำสั่งซื้อของลูกค้าของศูนย์รับจ่ายงานนั้น โดยส่วนมากแล้ว ลูกค้าจะเป็นผู้ที่โทรศัพท์เข้ามาสั่งที่ศูนย์รับจ่ายงาน ซึ่งพนักงานจะเป็นผู้รับโทรศัพท์เพื่อสอบถามรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับคำสั่งซื้อ ซึ่งได้แก่ วิธีการเท โครงสร้างที่เท การขอรับการตรวจสอบคุณภาพคอนกรีต รวมทั้งปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และรายละเอียดเกี่ยวกับหน่วยงานของลูกค้า ซึ่งได้แก่ สถานที่ตั้ง เส้นทางการเดินทางที่สะดวก และเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อต่างๆ

นอกจากนั้นแล้วลูกค้าสามารถเข้ามาติดต่อจองด้วยตนเองที่ศูนย์รับจ่ายงาน หรือ วิทยุสื่อสาร หรือ Fax รายละเอียดการจองไว้เพื่อใช้เป็นหลักฐานและข้อมูลสำหรับวางแผนผลิต และจัดส่งคอนกรีตให้ลูกค้าตามกำหนดนัดหมายได้อีกด้วย

โดยคำสั่งซื้อที่เข้ามานั้น สามารถแบ่งออกเป็นงานจอง และงานระหว่างวัน นอกจากนี้ยังรับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อจากลูกค้าอีกด้วย



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานรับจ่ายงานที่ศูนย์รับจ่ายงาน

ทั้งนี้ อาจจะต้องมีการตรวจสอบระยะทางจัดส่งด้วย เนื่องจากการจัดส่งคอนกรีตให้ลูกค้าเป็นครั้งแรก ไม่รู้ว่าหน่วยงานอยู่ตรงไหน หรือไม่แน่ใจว่าระยะทางอยู่ในช่วงกี่กิโลเมตรแน่ หรืออาจเกิดจากการที่ลูกค้าเปลี่ยนจุดเทคอนกรีตจนน่าสงสัยว่า ระยะทางจะผิดจากเงื่อนไขการขายเดิม หรือผิดเงื่อนไขการจ้างเหมาขนส่ง หรือผู้แทนจำหน่ายต้องการตรวจสอบระยะทางที่แน่นอนก่อนตกลงราคาขาย

3.2.2 วางแผนงานการจ่ายคอนกรีตผสมเสร็จ

เป็นขั้นตอนการดำเนินงานโดยเฉพาะในส่วนของการสั่งซื้อที่ลูกค้าสั่งซื้อเข้ามาก่อนวันกำหนดเทอย่างน้อย 1 วัน หรือที่เรียกว่า งานจอง โดยเป็นการกำหนดโรงงาน และกำหนดเวลาที่ทำการผลิตให้กับงานจองนั้น ซึ่งการกำหนดเวลาที่ทำการผลิตนั้น จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของพนักงานรับจ่ายงานแต่ละคน โดยไม่มีเครื่องมือที่ช่วยพนักงานรับจ่ายงานในการวางแผนการผลิต ทั้งนี้ การวางแผนดังกล่าว ไม่ได้รวมถึงการวางแผนการจัดเตรียมวัสดุดิบ และการจองรถไม่สำหรับหลักเกณฑ์ในการกำหนดโรงงานให้กับงานจองนั้น จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

3.2.3 ส่งเอกสารการผลิตให้กับโรงงาน

การส่งเอกสารการผลิตให้กับโรงงาน เป็นการจ่ายงานให้กับโรงงานนั้นทำการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จของคำสั่งซื้อตามที่ระบุไว้ในเอกสารการผลิต และให้รถโมโตที่ประจำอยู่ในโรงงาน จัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้า

กรณีเป็นเอกสารการผลิตใบแรกของคำสั่งซื้อนั้น พนักงานรับจ่ายงานจะแจ้งโรงงานว่า เอกสารการผลิตที่ส่งพิมพ์ไป เป็นงานอะไร รหัสสินค้า สลัมพ์ที่ต้องการ ปริมาณคอนกรีต ระยะห่างระหว่างคำสั่งซื้อย่อย โครงสร้างที่ลูกค้าจะนำคอนกรีตผสมเสร็จนั้นไปใช้งาน วิธีการเทที่หน่วยงานของลูกค้า และกรณีเป็นเอกสารการผลิตใบสุดท้ายของคำสั่งซื้อนั้น ให้พนักงานรับจ่ายงานวิทย์แจ้งให้ทางโรงงานทราบด้วย

3.2.4 ติดตามสถานะโรงงาน

เป็นการติดตามความสามารถในการผลิตของโรงงานว่า สามารถผลิตคอนกรีตผสมเสร็จได้หรือไม่ มีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถผลิตได้หรือไม่ โดยเหตุที่ทำให้โรงงานไม่สามารถผลิตได้ ได้แก่ การเสียของเครื่องจักร การหยุดเดินเครื่องเพื่อทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร หรือมีปริมาณวัสดุดิบที่ใช้ในการผลิตไม่เพียงพอ

3.2.5 ติดตามสถานะรถโม

เป็นการติดตามการดำเนินงานของรถโม เพื่อควบคุมให้การจัดส่งของรถโมไปยังหน่วยงานของลูกค้าตรงเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

3.2.6 การเปลี่ยนแปลงแก้ไขคำสั่งซื้อ

กรณีที่โรงงานที่จัดส่งอยู่มีปัญหา เช่น เครื่องจักรขัดข้อง และในกรณีที่เกิดปัญหา ระหว่างการจัดส่ง ซึ่งมีผลทำให้ไม่สามารถจัดส่งคอนกรีตให้ลูกค้าตามที่ตกลงกันได้ พนักงานรับจ่ายงานจะทำการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยการจัดส่งจากโรงงานอื่นที่อยู่ใกล้ และถ้าไม่สามารถจัดส่งให้ได้จริงๆ จะชี้แจงลูกค้าขอเลื่อนเวลาการเท หรือเปลี่ยนระยะเวลาจัดส่ง หรือเลื่อนเป็นส่งใหม่ในวันอื่น โดยข้อตกลงที่มีการเปลี่ยนแปลงจะต้องระบุชื่อลูกค้าและพนักงานที่ตกลงกับลูกค้าไว้ด้วย เพื่อสามารถทำการตรวจสอบในภายหลังได้

นอกจากนั้น อาจเกิดจากความต้องการของลูกค้าในการเปลี่ยนแปลงเวลานัดที่ได้นัดไว้แล้ว ยกเลิกงานที่จองไว้ในวันนั้น หรือข้อมูลรายละเอียดของคำสั่งซื้ออื่นๆ ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อาจเป็นผลเนื่องมาจากความไม่พร้อมที่หน่วยงานของลูกค้าเอง ซึ่งลูกค้าจะเป็นผู้ที่โทรศัพท์เข้ามาบอกถึงความเปลี่ยนแปลง แก้ไขคำสั่งซื้อนั้นๆ ซึ่งก็จะต้องระบุชื่อลูกค้า และพนักงานที่ตกลงกับลูกค้า เพื่อสามารถตรวจสอบได้ในภายหลังเช่นกัน

3.2.7 การติดตามผลการจัดส่งคอนกรีต

พนักงานรับจ่ายงาน จะทำการบันทึกเวลาที่รถโมคันแรกถึงหน่วยงาน และต้องบันทึกผลด้วยการจัดส่งด้วยว่า รถโมสามารถจัดส่งคอนกรีตตรงเวลาหรือไม่ โดยการจัดส่งได้ตรงเวลา หมายถึง ระยะเวลาที่รถโมคันแรกถึงหน่วยงานไม่เกิน 30 นาที หรือไม่เกินเวลาที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะนับจากเวลาที่ตกลงกับลูกค้า และในกรณีที่รถโมจัดส่งได้ไม่ตรงเวลาที่กำหนด พนักงานจะต้องระบุสาเหตุของความล่าช้านั้นด้วย ซึ่งการติดตามผลการจัดส่งดังกล่าว จะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนั้น พนักงานรับจ่ายงานก็ต้องทำการบันทึกบันทึกผลการจัดส่งด้วยว่า รถโมสามารถจัดส่งได้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ โดยถือว่า การจัดส่งไม่ต่อเนื่อง คือ เวลาในการเทคอนกรีตไม่มีความต่อเนื่องกันของรถโมที่จัดส่ง และได้มีการตรวจสอบแล้วพบว่าอัตราการจัดส่งน้อยกว่าที่ตกลงกับลูกค้าไว้ โดยสามารถตรวจสอบได้จากเวลาในการออกดีเอกสารการผลิตในแต่ละเที่ยวของคำสั่งซื้อย่อยนั้นๆ

3.3 การจ่ายงานของศูนย์รับจ่ายงาน

ในงานวิจัยนี้ การจ่ายงานของศูนย์รับจ่ายงาน เป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เพื่อศึกษาปัจจัยที่พนักงานรับจ่ายงานที่ศูนย์รับจ่ายงานใช้ในการตัดสินใจเพื่อจ่ายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต และจัดส่ง

ก่อนที่พนักงานรับจ่ายงานจะส่งเอกสารการผลิตให้กับโรงงาน ซึ่งเป็นการจ่ายงานนั้น พนักงานรับจ่ายงานจะต้องทำการยืนยันกับลูกค้าก่อน ซึ่งการยืนยันนี้จะต้องทำก่อนเวลาที่ลูกค้านัดหมายอย่างน้อย 1 ชั่วโมง และทำการตรวจสอบเงื่อนไข และรายละเอียดของคำสั่งซื้อเป็นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะทำการส่งเอกสารการผลิต

และหลังจากที่ส่งเอกสารการผลิตไปให้โรงงานแล้ว พนักงานที่ศูนย์รับจ่ายงานก็จะต้องแจ้งโรงงานด้วยวิทยุสื่อสาร หรือโทรศัพท์ไปอีกทางหนึ่งเพื่อเป็นการตรวจสอบให้แน่ใจว่าโรงงานได้รับข้อมูลคำสั่งซื้อที่ให้โรงงานทำการผลิตเรียบร้อยแล้ว

โดยในการเลือกโรงงานที่จะทำหน้าที่ในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จนั้น พนักงานรับจ่ายงานจะต้องพิจารณาเลือกโรงงานหลัก และโรงงานรองเพื่อทำการผลิต และจัดส่ง ซึ่งโรงงานหลัก จะเป็นโรงงานที่พนักงานรับจ่ายงานเลือกให้ทำการผลิตเป็นโรงงานอันดับแรก และโรงงานรอง จะเป็นโรงงานที่พนักงานรับจ่ายงานจะเลือกในกรณีที่เกิดกรณีฉุกเฉินที่โรงงานหลัก ที่ทำให้โรงงานหลักไม่สามารถทำการผลิต และจัดส่งได้ เช่น เครื่องจักรเสีย ปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอที่จะทำการผลิตได้ หรือไม่มีรถไม่ใช้ในการจัดส่ง ซึ่งปัจจัยที่พนักงานรับจ่ายงานพิจารณาในการจ่ายงานให้กับโรงงานในการผลิต และจัดส่ง มีดังนี้

1. ระยะทางโดยเฉลี่ยระหว่างโรงงานต่างๆ กับหน่วยงานของลูกค้า

เป็นปัจจัยหลักที่พนักงานรับจ่ายงานใช้ในการตัดสินใจจ่ายงาน โดยโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจากหน่วยงานน้อยที่สุด หรือที่เรียกว่า โรงงานหลัก และโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจากหน่วยงานน้อยเป็นลำดับถัดมา หรือที่เรียกว่า โรงงานรอง ซึ่งโรงงานหลักจะเป็นโรงงานแรกที่พนักงานรับจ่ายงานจะตัดสินใจจ่ายงานให้ แต่ถ้าโรงงานหลักไม่มีความสามารถในการผลิต หรือจัดส่ง ก็จะจ่ายงานให้กับโรงงานรองแทน

2. ระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางจากโรงงานไปยังหน่วยงานของลูกค้า

เป็นปัจจัยที่พนักงานใช้ในการตัดสินใจว่า จะจ่ายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิตคำสั่งซื้อต่างๆ ที่เวลาใด เพื่อให้มีเวลาเพียงพอที่โรงงานจะสามารถทำการผลิต และรถไม่สามารถจัดส่งไปถึงยังหน่วยงานของลูกค้าตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งรวมถึงการจัดส่งของรถไม่คันต่อไปของคำสั่งซื้อนั้นด้วย เพื่อให้จัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้าเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

3. ความสามารถในการผลิตของโรงงานต่างๆ

ความสามารถในการผลิตของโรงงาน หมายถึง ความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรที่โรงงาน และปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตที่มีอยู่ในโรงงานนั้นๆ เป็นข้อจำกัดที่พนักงานรับจ้างงานใช้ในการเลือกโรงงาน ซึ่งถ้าโรงงานหลักไม่มีความสามารถที่จะทำการผลิตได้ โรงงานรองจะเป็นโรงงานถัดไป ที่พนักงานรับจ้างงานจะพิจารณาในการเลือกโรงงาน

4. รถโมที่ใช้ในการจัดส่งของโรงงาน ณ เวลาที่ต้องทำการผลิต

รถโมที่ใช้ในการจัดส่งของโรงงาน ณ เวลาที่ต้องทำการผลิต ก็คือ ความสามารถในการจัดส่งของรถโมนั่นเอง ซึ่งก็เป็นข้อจำกัดหนึ่งที่พนักงานรับจ้างงานจะต้องพิจารณาไปพร้อมๆ กับความสามารถในการผลิต ซึ่งถ้าโรงงานมีความสามารถในการผลิต แต่ไม่มีความสามารถในการจัดส่ง ก็ไม่สามารถทำการผลิตที่โรงงานดังกล่าวได้

5. ความสะดวกในการติดตามงานของพนักงานรับจ้างงาน

การจ้างงานสำหรับคำสั่งซื้อที่มีคำสั่งซื้อบ่อยมากกว่า 1 คำสั่งซื้อนั้น จะจ้างงานให้กับโรงงานเพียง 1 โรงงานเพื่อทำการผลิต และจัดส่งทุกคำสั่งซื้อบ่อยของคำสั่งซื้อนั้นเท่านั้น นอกเสียจากว่า เครื่องจักรของโรงงานที่ได้ทำการผลิตไปก่อนในคำสั่งซื้อบ่อยแรกๆ เกิดหยุดเดินเครื่อง หรือเกิดความเสียหายขึ้น พนักงานรับจ้างงานก็จะทำการจ้างงานให้กับโรงงานรองถัดไปในการผลิต และจัดส่ง แต่ก็จะให้โรงงานรองเพียงโรงงานเดียวเท่านั้น ซึ่งการจ้างงานให้กับโรงงานในลักษณะดังกล่าว เพื่อเป็นการง่ายต่อการติดตามการผลิตของคำสั่งซื้อนั้นของพนักงานรับจ้างงาน ว่า คำสั่งซื้อต่างๆ ผลิตที่โรงงานใด

3.4 หน้าที่ความรับผิดชอบของโรงงาน

โรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จจะมีที่ตั้งกระจายอยู่ทั่วไปในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของศูนย์รับจ้างงาน ซึ่งในแต่ละโรงงานจะมีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต 1 เครื่อง โดยมีกำลังการผลิตต่างๆ กันตามรุ่น และชนิดของเครื่องจักร สำหรับรถโมที่ประจำอยู่ในโรงงาน จะมีอยู่ประมาณ 10 คันในแต่ละโรงงาน ซึ่งโรงงานมีหน้าที่ในการทำงาน ดังนี้

3.4.1 ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ

การผลิตคอนกรีตผสมเสร็จจะทำการผลิตตามเอกสารการผลิตที่ศูนย์รับจ้างงานส่งมาให้ที่โรงงาน ผ่านระบบรับจ่าย และทำการตรวจสอบผลการผลิตก่อนที่จะมีการจัดส่งให้กับลูกค้า ทั้งนี้ การผลิตคอนกรีตผสมเสร็จจะใช้ระบบควบคุมการผลิตอัตโนมัติ

นอกจากนี้พนักงานผลิตที่โรงงานจะตรวจสอบรหัสสินค้า และปริมาณคอนกรีตจากใบ printout จากระบบควบคุมการผลิตอัตโนมัติว่า ตรงกับเอกสารการผลิตที่พนักงานรับจ้างงานที่ศูนย์รับจ้างงานส่งมาให้หรือไม่ และหลังจากที่มีการตรวจสอบของพนักงานผลิตแล้ว พนักงานจัดส่งก็ต้องทำการตรวจสอบด้วยสายตาที่รถโม้อีกครั้ง และรายงานผลให้พนักงานผลิตทราบ ก่อนการรับเอกสารการผลิตด้วยว่า ปริมาณคอนกรีตจริงประมาณเท่าไร เนื้อคอนกรีตออกหินหรือออกทรายหรือไม่ และสลิปคอนกรีตจริงเป็นเท่าไรก่อนที่จะดำเนินการจัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้าต่อไป

3.4.2 ติดตาม และแจ้งสถานะของรถโม้อภายในโรงงานให้กับศูนย์รับจ้างงาน

เพื่อให้ศูนย์รับจ้างงานสามารถรู้ถึงปริมาณรถโม้อที่มีอยู่ในโรงงาน และสามารถนำไปวางแผนการจัดจ้างงานให้กับโรงงานนั้นๆ ได้ ซึ่งพนักงานผลิตต้องแจ้งเป็นระยะๆ ทุกครั้งที่รถโม้อเข้ามาในโรงงาน

3.4.3 วางแผนการใช้วัตถุดิบ

การวางแผนการใช้วัตถุดิบ เป็นการเตรียมความพร้อมของวัตถุดิบสำหรับการผลิตคอนกรีตให้ลูกค้า เพื่อให้สามารถผลิตคอนกรีตได้ต่อเนื่อง ครบถ้วน และตรงเวลา ตามที่ตกลงกับลูกค้า และในกรณีที่ปริมาณการผลิตมากกว่าปกติ จะต้องมีการควบคุมการสั่งวัตถุดิบเข้าในปริมาณมากและตามกำหนดเวลาเป็นกรณีพิเศษ นอกจากนี้ยังเป็นการเตรียมจัดหา สั่งเข้า และจัดเก็บวัตถุดิบชนิดพิเศษ ซึ่งปกติไม่มีการจัดเก็บไว้ในโรงงาน

การเตรียมวัตถุดิบสำหรับคำสั่งซื้อประจำวัน พนักงานผลิตจะเป็นผู้สั่งเข้า และควบคุมปริมาณคงคลังของวัตถุดิบ ซึ่งได้แก่ หิน และทราย (โดยพนักงานธุรการประจำศูนย์รับจ้างงาน จะเป็นผู้รับผิดชอบการเตรียมซีเมนต์ผงและน้ำยา) เพื่อให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับผลิตคอนกรีตในแต่ละวันและมีวัตถุดิบคงเหลือสำหรับผลิตในวันต่อไปอีกด้วย

สำหรับคำสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการคอนกรีตอย่างต่อเนื่อง และปริมาณมากกว่าความสามารถในการจัดเก็บวัตถุดิบสูงสุดของโรงงานที่จัดส่ง พนักงานธุรการและหัวหน้าโรงงานจะต้องวางแผนการสั่ง และการรับวัตถุดิบอย่างใกล้ชิดเป็นพิเศษ

และสำหรับคำสั่งซื้อที่ต้องใช้วัตถุดิบพิเศษในการผลิต ซึ่งโดยปกติทางโรงงานไม่มีการใช้งานหรือไม่มีการจัดเก็บไว้ เช่น น้ำแข็ง น้ำยา Super เส้นใยไฟเบอร์ เป็นต้น จะมีการสั่งวัตถุดิบพิเศษนี้ในปริมาณที่จำเป็นต้องใช้งานจริงเท่านั้น โดยจะตรวจสอบปริมาณที่จะใช้งานจากความต้องการของลูกค้าและจากส่วนผสม (Mix Design) ที่จะใช้งานจริง

3.5 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ ได้แก่ ซีเมนต์ หิน ทราย และ PFA ซึ่งในแต่ละรหัสสินค้าจะใช้วัตถุดิบต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ทำให้รหัสสินค้าต่างๆ มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันด้วย สำหรับวัตถุดิบพิเศษ คือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้าที่มีคุณสมบัติที่พิเศษ แตกต่างไปจากรหัสสินค้าทั่วไป โดยรหัสสินค้าพิเศษ อาจให้ความแข็งแรงกับโครงสร้างมากกว่ารหัสสินค้าทั่วไป ซึ่งวัตถุดิบพิเศษเหล่านี้ จะไม่มีอยู่ในทุกโรงงาน ดังนั้น ในการจ่ายงานให้กับโรงงาน สำหรับคำสั่งซื้อที่จะต้องใช่วัตถุดิบพิเศษ จึงต้องมีการตรวจสอบก่อนว่าโรงงานที่ต้องการจะจ่ายงานไปให้ นั้น มีวัตถุดิบที่ต้องการหรือไม่ก่อน ถึงจะสามารถจ่ายงานให้กับโรงงานนั้นๆ ได้

โดยต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน จะขึ้นอยู่กับวิธีการในการขนส่งวัตถุดิบมายังโรงงานของผู้รับเหมาขนส่ง ซึ่งสามารถขนส่งมาได้ทั้งทางรถ และทางเรือ ทั้งนี้การขนส่งวัตถุดิบมาทางเรือจะมีต้นทุนวัตถุดิบที่ต่ำกว่า ต้นทุนวัตถุดิบที่ขนส่งมาทางรถ นอกจากนั้นต้นทุนวัตถุดิบยังขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของวัตถุดิบของผู้รับเหมาวัตถุดิบแต่ละราย ที่เป็นแหล่งที่มีสัญญาซื้อขายอยู่แล้ว หรือเป็นแหล่งที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้เป็นแหล่งสำรองได้อีกด้วย ดังนั้น ต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงานจึงแตกต่างกันออกไป แม้ว่า โรงงานเหล่านั้นจะอยู่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันก็ตาม

3.6 การจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

การจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ จะจัดส่งด้วยรถโมที่ประจำในแต่ละโรงงานที่ทำการผลิตคำสั่งซื้อนั้นๆ โดยจะผู้รับเหมารถโมเป็นผู้ควบคุมการทำงานของรถโม ซึ่งจะมีผู้รับเหมารถโม 1 ถึง 2 ราย ในแต่ละโรงงาน และในแต่ละโรงงานจะมีรถโมประจำอยู่ประมาณ 10 คัน

ทั้งนี้ รถโมที่ทำการจัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้าแล้ว จะต้องกลับมายังโรงงานที่ประจำอยู่ ไม่สามารถย้ายรถโมไปประจำที่โรงงานได้ นอกเสียจากว่า จะได้รับคำสั่งจากผู้รับเหมารถโมให้ไปช่วยโรงงานอื่นในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จได้

สำหรับต้นทุนในการจัดส่งที่ต้องจ่ายให้ผู้รับเหมารถโมนั้น จะขึ้นอยู่กับระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง และปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถโมบรรทุกไปที่หน่วยงานของลูกค้า ซึ่งการคำนวณเพื่อหาค่าต้นทุนในการจัดส่งนั้น จะกล่าวถึงในบทต่อไป

จากการศึกษาขั้นตอนในการทำงาน และปัจจัยที่พนักงานรับจ่ายงานใช้ในการตัดสินใจรับจ่ายงานในปัจจุบันพบว่า การที่พนักงานรับจ่ายงานจะตัดสินใจให้โรงงานใดทำการผลิตนั้น จะพิจารณาเฉพาะระยะทางระหว่างโรงงาน กับหน่วยงาน และความสามารถในการผลิต

เป็นหลักเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว นอกจากระยะเวลา และความสามารถในการผลิตแล้ว ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และต้นทุนในการจัดส่งที่แตกต่างกันในแต่ละโรงงานนั้น ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ควรพิจารณาพร้อมกันไปด้วย กับปัจจัยอื่นๆ ที่พิจารณาอยู่ ซึ่งจะทำได้สามารถจ่ายงานให้กับโรงงานในการผลิต และจัดส่งคอนกรีตให้กับลูกค้าได้ตรงเวลา และมีความต่อเนื่อง พร้อมทั้งยังสามารถลดต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นได้อีกด้วย

บทที่ 4

ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

จากการศึกษาลักษณะการทำงาน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายงานของศูนย์รับจ่ายงาน และปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว สามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่มีวัตถุประสงค์ตามที่กำหนด โดยคำตอบที่ให้กับพนักงานรับจ่ายงานนั้น อยู่ภายใต้ข้อจำกัด และปัจจัยต่างๆ ที่มีความจำเป็นในการเลือกโรงงานที่จะทำการผลิตให้กับคำสั่งซื้อต่างๆ

สำหรับงานวิจัยนี้ ได้นำโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาประยุกต์ใช้ในการสร้างตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ โดยมีโครงสร้างดังนี้

4.1 พารามิเตอร์

I คือ ชุดของโรงงาน โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, I$
(I คือ จำนวนโรงงานทั้งหมด)

J คือ ชุดของคำสั่งซื้อ โดยที่ $j = 1, 2, 3, \dots, J$
(J คือ จำนวนคำสั่งซื้อทั้งหมด)

N_j คือ ชุดของคำสั่งซื้อย่อยของคำสั่งซื้อที่ j โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, N_j$
($N_j =$ จำนวนคำสั่งซื้อย่อยทั้งหมดของคำสั่งซื้อที่ j)

T คือ ชุดของ timeslot โดยที่ $t = 1, 2, 3, \dots, T$ และ $o = 1, 2, 3, \dots, T$
($T =$ จำนวน timeslot ทั้งหมด)

cap_i คือ กำลังการผลิตของโรงงานที่ i (ลูกบาศก์เมตรคอนกรีตต่อ timeslot)

$tsplit_j$ คือ จำนวนคำสั่งซื้อย่อยทั้งหมดของคำสั่งซื้อที่ j

b_j คือ ค่าคงที่ โดยที่

$$b_j = \min(tsplit_j, 5)$$

$pourt_{jk}$ คือ ณ เวลา t ที่ต้องมีการจัดส่งคอนกรีตไปยังยังหน่วยงานของคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j

$quantity_{jk}$ คือ ปริมาณคอนกรีตของคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j (ลูกบาศก์เมตร)

$travelt_{ijk}$ คือ ระยะเวลาเดินทางจากโรงงานที่ i ไปยังยังหน่วยงานของคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j

- $cementq_i$ คือ ปริมาณซีเมนต์ที่มีอยู่ที่โรงงานที่ i (กิโลกรัม)
- $pfaq_i$ คือ ปริมาณ PFA ที่มีอยู่ที่โรงงานที่ i (กิโลกรัม)
- $rockq_i$ คือ ปริมาณหินที่มีอยู่ที่โรงงานที่ i (กิโลกรัม)
- $sandq_i$ คือ ปริมาณทรายที่มีอยู่ที่โรงงานที่ i (กิโลกรัม)
- $cementc_i$ คือ ต้นทุนซีเมนต์ที่ใช้ในการผลิตที่โรงงานที่ i (บาทต่อกิโลกรัม)
- $pfac_i$ คือ ต้นทุน PFA ที่ใช้ในการผลิตที่โรงงานที่ i (บาทต่อกิโลกรัม)
- $rockc_i$ คือ ต้นทุนหินที่ใช้ในการผลิตที่โรงงานที่ i (บาทต่อกิโลกรัม)
- $sandc_i$ คือ ต้นทุนทรายที่ใช้ในการผลิตที่โรงงานที่ i (บาทต่อกิโลกรัม)
- $cement_j$ คือ ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ในการผลิต ตามรหัสสินค้าของคำสั่งซื้อที่ j ต่อคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
- pfa_j คือ ปริมาณ PFA ที่ใช้ในการผลิต ตามรหัสสินค้าของคำสั่งซื้อที่ j ต่อคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
- $rock_j$ คือ ปริมาณหินที่ใช้ในการผลิต ตามรหัสสินค้าของคำสั่งซื้อที่ j ต่อคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
- $sand_j$ คือ ปริมาณทรายที่ใช้ในการผลิต ตามรหัสสินค้าของคำสั่งซื้อที่ j ต่อคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
- mc_{ij} คือ ต้นทุนวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคำสั่งซื้อที่ j ที่โรงงานที่ i ต่อคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร โดยที่
- $$mc_{ij} = cementc_i cement_j + pfac_i pfa_j + rockc_i rock_j + sandc_i sand_j$$
- dc_{ijk} คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานที่ i ไปยังหน่วยงานของคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j
- $dc1$ คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจากหน่วยงานในช่วง 0 ถึง 5 กิโลเมตร โดยคอนกรีตผสมเสร็จที่จัดส่งมีปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร (บาท)
- $dc2$ คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจากหน่วยงานในช่วง 5 ถึง 10 กิโลเมตร โดยคอนกรีตผสมเสร็จที่จัดส่งมีปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร (บาท)

- dc3* คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจาก
หน่วยงานในช่วง 10 ถึง 15 กิโลเมตร โดยคอนกรีตผสมเสร็จที่จัดส่งมี
ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร (บาท)
- dc4* คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจาก
หน่วยงานในช่วง 15 ถึง 20 กิโลเมตร โดยคอนกรีตผสมเสร็จที่จัดส่งมี
ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร (บาท)
- dc5* คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตจากโรงงานที่มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจาก
หน่วยงานในช่วง 20 ถึง 25 กิโลเมตร โดยคอนกรีตผสมเสร็จที่จัดส่งมี
ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร (บาท)
- dc6* คือ ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตที่เพิ่มขึ้นทุก 5 กิโลเมตร ที่จัดส่งจากโรงงานที่
มีระยะทางโดยเฉลี่ยห่างจากหน่วยงานมากกว่า 25 กิโลเมตร โดย
คอนกรีตผสมเสร็จที่จัดส่งมีปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร (บาท)

a คือ ช่วงเวลาก่อน และหลังเวลานัดของลูกค้า ซึ่งถือว่า สามารถจัดส่งได้ตรง
เวลา (timeslot)

mixt_{ijk} คือ เวลาที่โรงงาน *i* ใช้ในการผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ *k* ของคำสั่งซื้อที่ *j*
(timeslot) โดยที่

$$mixt_{ijk} = quantity_{jk} / cap_i$$

checkt_i คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ และปริมาณของคอนกรีตก่อน
ออกจากโรงงานที่ *i* (timeslot)

r_{ijk} คือ เวลาเริ่มผลิตที่เร็วที่สุด ที่โรงงานที่ *i* สามารถผลิต และจัดส่งคอนกรีตไป
ถึงยังหน่วยงาน ของคำสั่งซื้อย่อยที่ *k* ของคำสั่งซื้อที่ *j* ได้ โดยถือว่า เป็น
การจัดส่งตรงเวลา โดยที่

$$r_{ijk} = pour_{jk} - a - travelt_{ijk} - mixt_{ijk} - checkt_i$$

ตัวอย่างการคำนวณเพื่อหาค่า *r_{ijk}*

$$pour_{jk} = 10$$

$$a = 2$$

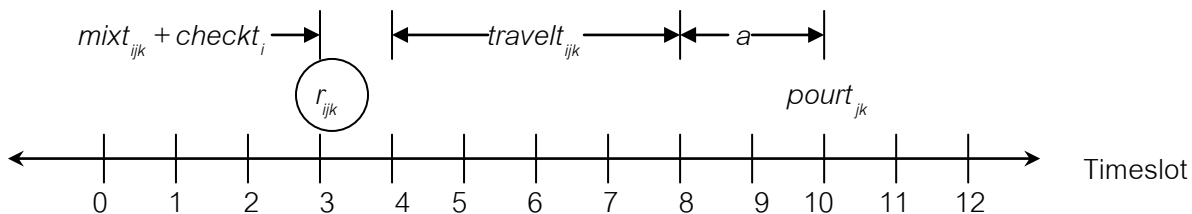
$$travelt_{ijk} = 4$$

$$mixt_{ijk} + checkt_i = 1$$

จากสมการที่ใช้ในการคำนวณหาค่า r_{ijk} จะได้

$$\begin{aligned} r_{ijk} &= 10 - 2 - 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 เวลาเริ่มผลิตที่เร็วที่สุด (r_{ijk})

d_{ijk} คือ เวลาเริ่มผลิตที่ช้าที่สุด ที่โรงงานที่ i สามารถผลิต และจัดส่งคอนกรีตไปถึงยังหน่วยงาน ของคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j ได้ โดยถือว่าเป็นการจัดส่งตรงเวลา โดยที่

$$d_{ijk} = pourt_{jk} + a - travelt_{ijk} - mixt_{ijk} + checkt_i$$

ตัวอย่างการคำนวณเพื่อหาค่า d_{ijk}

$$pourt_{jk} = 10$$

$$a = 2$$

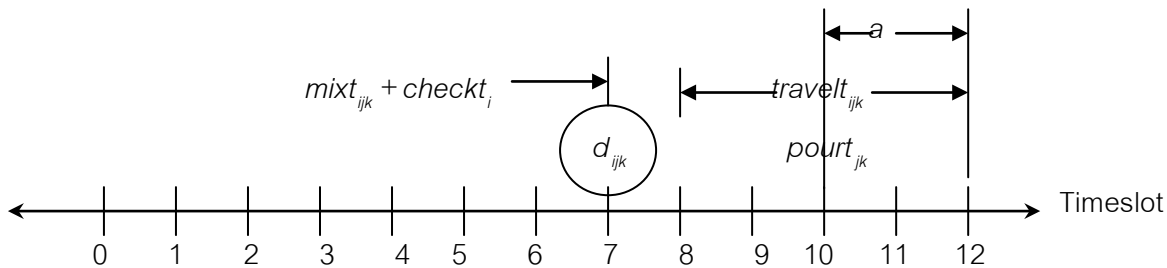
$$travelt_{ijk} = 4$$

$$mixt_{ijk} + checkt_i = 1$$

จากสมการที่ใช้ในการคำนวณหาค่า d_{ijk} จะได้

$$\begin{aligned} d_{ijk} &= 10 + 2 - 4 - 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$

ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 เวลาเริ่มผลิตที่ช้าที่สุด (d_{ijk})

c_{ijk} คือ ต้นทุนที่โรงงานที่ i ใช้ในการผลิต และจัดส่งคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j โดยที่

$$c_{ijk} = mc_{ij} \text{ quantity}_{jk} + dc_{ijk}$$

$waitt_j$ คือ ระยะเวลาเวลาที่รถไม่ใช้รถที่หน่วยงานของคำสั่งซื้อที่ j ก่อนที่จะเริ่มมีการเทคอนกรีต (timeslot)

$pouringt_{jk}$ คือ ระยะเวลาเวลาที่รถไม่ใช้ในการเทคอนกรีตของคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j (timeslot)

$qualt$ คือ ระยะเวลาที่คอนกรีตจะยังคงคุณภาพไว้ได้ หลังจากที่มีการผลิตเสร็จ (timeslot)

$$manual_j = \begin{cases} 0, & \text{ถ้าคำสั่งซื้อที่ } j \text{ กำหนดให้มีโรงงานใดโรงงานหนึ่งผลิต} \\ 1, & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

4.2 การหาค่าต้นทุนในการจัดส่ง (dc_{ijk})

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ จะขึ้นอยู่กับระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงานกับหน่วยงานของลูกค้า ($dist_{ij}$) และปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก ($quantity_{jk}$) สามารถหาค่าได้ดังนี้

4.2.1 ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงานกับหน่วยงานของลูกค้า ($dist_{ij}$)

เนื่องจากระยะในการเดินทางไป และระยะทางในการเดินทางกลับระหว่างโรงงาน และหน่วยงานมีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นในการคิดระยะห่างระหว่างโรงงานกับหน่วยงาน จึงต้องนำ ระยะเดินทางไป และกลับ มาเฉลี่ยกัน ซึ่งสามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\text{ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงาน} = \frac{\text{ระยะเดินทางไป จากโรงงานถึงหน่วยงาน} + \text{ระยะเดินทางกลับ จากหน่วยงานถึงโรงงาน}}{2}$$

4.2.2 การคิดต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

จากที่ได้หาค่าระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานแล้ว สามารถหาค่า ต้นทุนในการจัดส่งได้ โดยการกำหนดต้นทุนในการจัดส่ง จะกำหนดทุก 5 กิโลเมตรของระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงาน และแปรผันตามปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก โดย ถ้าปริมาณคอนกรีตที่รถไม่บรรทุกน้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต ต้นทุนในการจัดส่งจะลดลง 6 เปอร์เซ็นต์ ต่อปริมาณคอนกรีตที่น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต และถ้าปริมาณคอนกรีตที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต ต้นทุนในการจัดส่งจะเพิ่มขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ ต่อปริมาณคอนกรีตที่มากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

กรณีที่ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 5 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc1$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc1 - 0.06(5 - quantity_{jk})dc1$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc1 + 0.12(quantity_{jk} - 5)dc1$$

กรณีระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง 10 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc2$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc2 - 0.06(5 - quantity_{jk})dc2$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc2 + 0.12(quantity_{jk} - 5)dc2$$

กรณีระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่าอยู่ระหว่าง 10 ถึง 15 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc3$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc3 - 0.06(5 - quantity_{jk})dc3$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc3 + 0.12(quantity_{jk} - 5)dc3$$

กรณีระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่าอยู่ระหว่าง 15 ถึง 20 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc4$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc4 - 0.06(5 - quantity_{jk})dc4$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต
ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc4 + 0.12(quantity_{jk} - 5)dc4$$

กรณีที่อยู่ห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่าอยู่ระหว่าง 20 ถึง 25 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต
ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc5$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุก น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต
ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc5 - 0.06(5 - quantity_{jk})dc5$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต
ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = dc5 + 0.12(quantity_{jk} - 5)dc5$$

ในกรณีที่ระยะห่างโดยเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงาน มีค่ามากกว่า 25 กิโลเมตร ทุกๆ ช่วง 5 กิโลเมตรที่มากกว่า 25 กิโลเมตร จะกำหนดให้ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จเพิ่มขึ้นจากช่วง 20 ถึง 25 กิโลเมตร เท่ากับ $dc5$ โดยถ้าปริมาณคอนกรีตที่รถไม่บรรทุก น้อยกว่า หรือมากกว่า 5 กิโลเมตร จะคิดต้นทุนในการจัดส่งเหมือนการคิดในช่วงระยะทางอื่นๆ ซึ่งแสดงรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

กรณีที่ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่าระหว่าง 20 ถึง 25 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

$$dc_{ijk} = dc5$$

กรณีที่ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานมีค่ามากกว่า 25 กิโลเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกเท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต
ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = \left(\lceil (dist_{ij} - 25) / 5 \rceil \times dc6 \right) + dc5$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกน้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = (\lceil (dist_{ij} - 25) / 5 \rceil \times dc6) + dc5$$

$$- 0.06(5 - quantity_{jk})(\lceil (dist_{ij} - 25) / 5 \rceil \times dc6) + dc5$$

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จที่รถไม่บรรทุกมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต

ต้นทุนในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ

$$dc_{ijk} = (\lceil (dist_{ij} - 25) / 5 \rceil \times dc6) + dc5$$

$$+ 0.12(quantity_{jk} - 5)(\lceil (dist_{ij} - 25) / 5 \rceil \times dc6) + dc5$$

นอกจากนั้น ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑลนั้น ยังแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้แก่ รอบใน รอบกลาง และรอบนอก ซึ่งในแต่ละส่วนก็จะกำหนดต้นทุนการจัดส่งที่แต่ละระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโรงงาน และหน่วยงานไม่เท่ากัน สำหรับงานวิจัยนี้ โชนที่ทำการศึกษาอยู่นั้นอยู่ในส่วนของกรุงเทพมหานครรอบใน

4.3 ตัวแปรตัดสินใจ

$$X_{ijkt} = \begin{cases} 1, & \text{ถ้าโรงงานที่ } i \text{ ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \text{ ณ เวลา } t \\ 0, & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

4.4 ตัวแปร

$$Z_{ijk} = \begin{cases} 1, & \text{ถ้าโรงงานที่ } i \text{ ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \\ 0, & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{ถ้าโรงงานที่ } i \text{ ผลิตคำสั่งซื้อที่ } j \\ 0, & \text{อื่นๆ} \end{cases}$$

$$S_{ijk} = \text{ผลรวมของเวลาที่โรงงานที่ } i \text{ ใช้ในการผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \text{ ตั้งแต่ Timeslot ที่ } o$$

$$V_{ijkt} = \begin{cases} 1, & \text{ถ้า ณ เวลา } t \text{ โรงงานที่ } i \text{ ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \text{ และ} \\ & \text{ณ เวลา } t-1 \text{ โรงงานที่ } i \text{ ไม่ได้ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \\ 0, & \text{ถ้า ณ เวลา } t \text{ โรงงานที่ } i \text{ ไม่ได้ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \\ & \text{และ ณ เวลา } t-1 \text{ โรงงานที่ } i \text{ ไม่ได้ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \\ -1, & \text{ถ้า ณ เวลา } t \text{ โรงงานที่ } i \text{ ไม่ได้ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \\ & \text{และ ณ เวลา } t-1 \text{ โรงงานที่ } i \text{ ผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ } k \text{ ของคำสั่งซื้อที่ } j \end{cases}$$

4.5 สมการเป้าหมาย

สมการเป้าหมายเพื่อให้ต้นทุนรวมของทุกคำสั่งผลิตย่อยที่ทำการผลิตต่ำที่สุด

$$\text{Min} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^{N_j} (c_{ijk} Z_{ijk})$$

4.6 สมการ และอสมการของขอบข่ายปัญหา

4.6.1 ในเวลาใดๆ แต่ละโรงงานสามารถทำการผลิตคำสั่งซื้อ ได้ทีละคำสั่งซื้อย่อยเท่านั้น

$$\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^{N_j} X_{ijkt} \leq 1, \quad \forall i, t$$

4.6.2 ที่โรงงานใดๆ สามารถผลิตคำสั่งผลิตย่อยได้ เฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดให้ โรงงานนั้น สามารถผลิตคำสั่งผลิตย่อยนั้นได้ และเวลาที่ใช้ในการผลิต เท่ากับเวลาที่กำหนดในการผลิตคำสั่งผลิตย่อยนั้นๆ ณ โรงงานใดๆ

$$\sum_{r_{jk} < t \leq d_{jk} + \text{mixt}_{jk}} X_{ijkt} - \text{mixt}_{jk} Z_{ijk} = 0, \quad \forall i, j, k$$

4.6.3 เพื่อรักษาคุณภาพของคอนกรีตผสมเสร็จ ซึ่งโดยทั่วไปมีอายุการใช้งานประมาณ 2 ชั่วโมง ดังนั้นเวลาที่ใช้นับตั้งแต่เวลาที่ผลิตเสร็จ จนกระทั่งเทคอนกรีตให้ลูกค้าจะต้องไม่เกิน ช่วงเวลาที่จะไม่ทำให้คุณภาพของคอนกรีตนั้นเสียไป

$$(checkt_i + \text{travelt}_{ijk} + \text{waitt}_j + \text{pouringt}_{jk}) Z_{ijk} \leq \text{quait}, \quad \forall i, j, k$$

4.6.4 ทุกคำสั่งซื้อย่อยจะต้องมีการผลิต

$$\sum_{i=1}^I Z_{ijk} \geq 1, \quad \forall j,k$$

4.6.5 ในช่วงเวลาที่สามารผลิตคำสั่งซื้อย่อยในแต่ละโรงงานได้ จะต้องมีการผลิตอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลานั้น

$$V_{ijkt} = X_{ijkt} - X_{ijk,t-1}, \quad \forall i,j,k, \quad t > 1$$

$$X_{ijkt} = 0, \quad \forall i,j,k, \quad t = 0$$

$$S_{ijk0} = \sum_{0 \leq t \leq \text{mixt}_{ijk} - 1} X_{ijkt}, \quad \forall i,j,k,0$$

$$S_{ijkt} \geq \text{mixt}_{ijk} V_{ijkt}, \quad \forall i,j,k,t$$

4.6.6 ในการผลิตคำสั่งซื้อย่อยของคำสั่งซื้อใดๆ นั้น กรณีที่คำสั่งซื้อที่มีจำนวนคำสั่งซื้อย่อยมากกว่าหรือเท่ากับ 10 คำสั่งซื้อย่อย จะต้องมีการผลิตคำสั่งซื้อย่อยของคำสั่งซื้อนั้นในแต่ละโรงงานมากกว่าหรือเท่ากับ 5 คำสั่งซื้อย่อย และในกรณีที่มิใช่จำนวนคำสั่งซื้อย่อยน้อยกว่า 10 คำสั่งซื้อย่อย จะต้องมีการผลิตคำสั่งซื้อย่อยในโรงงานเดียว ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวช่วยให้พนักงานง่ายในการติดตามการผลิต และจัดส่งคำสั่งซื้อย่อยจากโรงงานต่างๆ ทั้งนี้ในกรณีที่ลูกค้ากำหนดโรงงานที่จะทำการผลิตคำสั่งซื้อก็สามารถทำได้

$$\sum_{k=1}^{N_j} Z_{ijk} \geq b_j \text{ manual}_j W_{ij}, \quad \forall i,j$$

$$\sum_{k=1}^{N_j} \sum_{t=1}^T X_{ijkt} \leq \sum_{k=1}^{N_j} (\text{mixt}_{ijk} W_{ij}), \quad \forall i,j$$

4.6.7 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคำสั่งซื้อทั้งหมดในแต่ละโรงงานนั้น จะต้องไม่เกินวัตถุดิบที่มีอยู่ในแต่ละโรงงาน

$$\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^{N_j} (\text{cement}_j \text{ quantity}_{ijk} Z_{ijk}) \leq \text{cement} q_i, \quad \forall i$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^{N_j} (\text{pfa}_j \text{ quantity}_{ijk} Z_{ijk}) \leq \text{pfa} q_i, \quad \forall i$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^{N_j} (\text{rock}_j \text{quantity}_{ijk} Z_{ijk}) \leq \text{rock}q_i, \quad \forall i$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^{N_j} (\text{sand}_j \text{quantity}_{ijk} Z_{ijk}) \leq \text{sand}q_i, \quad \forall i$$

4.6.8 เป็นข้อจำกัดในกรณีทีในโรงงาน i ไม่สามารถทำการผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ k ของคำสั่งซื้อที่ j ได้ ไม่ว่าจะเกิดจากกรณีใดๆ ก็ตาม เช่น โรงงานหยุดทำการผลิต หรือมีงานบำรุงรักษาที่โรงงาน

$$X_{ijkt} = 0, \quad \forall i, j, k, t$$

บทที่ 5

โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

จากตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จที่ได้ เพื่อช่วยให้การจัดเตรียมข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณทำได้ง่ายขึ้น และแสดงผลในการหาคำตอบให้ง่ายต่อความเข้าใจ จึงได้ทำการแปรรูปตัวแบบดังกล่าวให้อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ในการเตรียมข้อมูลต่างๆ ที่มีความจำเป็นต้องใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบ และหลังจากที่ได้คำตอบจากโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณแล้ว ก็จะนำคำตอบที่ได้จากโปรแกรมนั้น มาจัดเตรียมเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำเสนอให้พนักงานรับจ่ายงานเข้าใจได้ง่าย และสำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณหาคำตอบนั้น ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม AMPL (A Modeling Language for Mathematical Programming) ในการคำนวณ นอกจากนั้น ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องใช้ในการคำนวณจะถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลไว้ในโปรแกรม Microsoft Access

5.1 การออกแบบฐานข้อมูล

เป็นขั้นตอนที่ต้องทำก่อนการสร้างฐานข้อมูล ที่จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบของตัวแบบ หรือข้อมูลป้อนเข้า (Input) และจัดเก็บข้อมูลที่ได้หลังจากการทำงานของตัวแบบด้วยโปรแกรม AMPL หรือข้อมูลป้อนออก (Output) โดยขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลมีรายละเอียด ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์การออกแบบฐานข้อมูล

กำหนดวัตถุประสงค์การออกแบบฐานข้อมูลว่า เพื่อใช้ในงานอะไร ซึ่งทำให้สามารถระบุได้ว่า ต้องมีข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องนำมาจัดเก็บในฐานข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเพื่อใช้ในการกำหนดว่า ต้องการตารางอะไรบ้างในฐานข้อมูล

ในที่นี้ วัตถุประสงค์การออกแบบฐานข้อมูลคือ การจัดทำฐานข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบของตัวแบบ และผลของการตัดสินใจจ่ายงานด้วยตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ โดยข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1. ข้อมูลโรงงาน ประกอบด้วย
 - 1.1 รหัสโรงงาน
 - 1.2 ชื่อโรงงาน
 - 1.3 รหัสพื้นที่ของโรงงาน

1.4 ปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ในแต่ละโรงงานต้นวัน โดยวัตถุดิบดังกล่าวได้แก่ ซีเมนต์ PFA หิน ททราย

1.5 ปริมาณวัตถุดิบสูงสุดที่แต่ละโรงงาน สามารถจัดเก็บได้ โดยวัตถุดิบดังกล่าว ได้แก่ ซีเมนต์ PFA หิน ททราย

1.6 ต้นทุนวัตถุดิบแต่ละโรงงาน

1.7 เวลาที่พนักงานขับรถไม่ใช้ในการตรวจสอบคอนกรีตที่โรงงาน

1.8 ความสามารถในการผลิต ของแต่ละโรงงาน

2. ข้อมูลสถานะของโรงงาน

2.1 วัน และเวลาเริ่มต้นที่โรงงานไม่สามารถทำการผลิตได้

2.2 วัน และเวลาสิ้นสุดที่โรงงานไม่สามารถทำการผลิตได้

3. ข้อมูลระยะทาง และระยะเวลาในการเดินทางระหว่างโรงงานต่างๆ กับหน่วยงานเบื้องต้น

4. ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ต้องเพิ่มจากข้อมูลระยะเวลาเบื้องต้นในแต่ละเขตพื้นที่ เนื่องจาก ในช่วงเวลาต่างๆ ของแต่ละวัน เวลาที่ใช้ในการเดินทางอาจแตกต่างกันออกไป นอกจากนั้น เส้นทางที่ใช้ในการเดินทางไป และกลับก็ยังใช้เวลาแตกต่างกันออกไปด้วย ซึ่งความแตกต่างที่เกิดขึ้นเป็นเพราะ สภาพการจราจรภายในกรุงเทพมหานครที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา โดยมีข้อมูลที่ต้องการ ดังนี้

5. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ เป็นปริมาณวัตถุดิบต่างๆ ที่ต้องใช้ในการผลิตรหัสสินค้าต่างๆ โดยในแต่ละโรงงานจะปริมาณวัตถุดิบเท่ากันในการผลิต

6. ข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

6.1 รหัสคำสั่งซื้อ

6.2 รหัสหน่วยงานของคำสั่งซื้อ

6.3 รหัสสินค้าของคำสั่งซื้อ

6.4 วันนัดเทของคำสั่งซื้อ

6.5 เวลानัดเทของคำสั่งซื้อย่อยแรกของคำสั่งซื้อนั้น

6.6 เวลาที่ใช้ในการเทที่หน่วยงานของคำสั่งซื้อ

6.7 จำนวนคำสั่งซื้อย่อยทั้งหมดของคำสั่งซื้อ

6.8 ในกรณีที่มีการกำหนดว่า คำสั่งซื้อต้องมีการผลิตที่โรงงานใดๆ จะต้องมีภาระระบุว่า รหัสโรงงานที่ต้องการ

7. ข้อมูลคำสั่งซื้อย่อยของคำสั่งซื้อ ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้
 - 7.1 รหัสคำสั่งซื้อ
 - 7.2 รหัสคำสั่งซื้อย่อย
 - 7.3 วันนัดเทของคำสั่งซื้อย่อย
 - 7.4 เวลानัดเทของคำสั่งซื้อย่อย
 - 7.5 ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จในแต่ละคำสั่งซื้อย่อย
 8. ข้อมูลสถานะโรงงานของแต่ละโรงงานในแต่ละ Timeslot เป็นข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับการทำงานของโปรแกรม AMPL เพื่อใช้ในการหาคำตอบ
 9. ข้อมูลเวลา เป็นการเปรียบเทียบเวลาในแต่ละวันว่า ตรงกับ Timeslot ที่เท่าไร ซึ่งเป็นข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับการทำงานของโปรแกรม AMPL เพื่อใช้ในการหาคำตอบ
 10. ข้อมูลที่ได้จากการทำงานในการตัดสินใจจัดจ่ายงานด้วยโปรแกรม AMPL ที่สามารถบอกได้ว่า จะมีการผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่ Timeslot ไດ และในโรงงานใด
 11. ข้อมูลการจ่ายงาน เป็นข้อมูลที่ได้หลังจากที่มีการหาคำตอบด้วยโปรแกรม AMPL แล้ว ซึ่งจะเป็นการบอกว่า คำสั่งซื้อย่อยต่างๆ ควรเริ่มมีการผลิตที่โรงงานใด และเวลาใด
- ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว คือข้อมูลป้อนเข้า (Input) สำหรับตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจ่ายงาน ที่ได้กล่าวถึงในบทที่ผ่านมา

5.1.2 ตารางที่ต้องการใช้ในฐานะข้อมูล และฟิลต์ในตาราง

หลังจากที่ได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ และสำรวจข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้แล้วนั้น จึงถึงขั้นตอนที่ต้องกำหนดว่าจะต้องมีตารางอะไรบ้างในฐานะข้อมูล ทั้งนี้ จากข้อมูลต่างๆ ที่ต้องใช้ที่กล่าวถึงในหัวข้อที่ผ่านมา นั้น สามารถสร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูลได้ โดยแบ่งวัตถุประสงค์ของตารางออกเป็น 2 ข้อ ดังต่อไปนี้

- 5.1.2.1 เก็บข้อมูลของรายละเอียดของคำสั่งซื้อ โรงงาน และหน่วยงานทั้งหมด
 - 5.1.2.1.1 ตาราง *Plant* เพื่อเก็บข้อมูลของโรงงานทั้งหมด
 - 5.1.2.1.2 ตาราง *PlantStatus* เพื่อเก็บข้อมูลสถานะของโรงงานทั้งหมด
 - 5.1.2.1.3 ตาราง *Site* เพื่อเก็บข้อมูลหน่วยงาน
 - 5.1.2.1.4 ตาราง *PlantSite* เพื่อเก็บข้อมูลระยะทาง และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางในเบื้องต้นระหว่างโรงงานต่างๆ ภายในเขตพื้นที่ที่พิจารณา กับหน่วยงานของลูกค้า
 - 5.1.2.1.5 ตาราง *TravelAllow* เพื่อเก็บข้อมูลระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจากข้อมูลระยะเวลาเดินทางเบื้องต้นในตาราง *PlantSite* ในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน

5.1.2.1.6 ตาราง *Product* เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต รหัสสินค้าต่างๆ

5.1.2.1.7 ตาราง *Order* เพื่อเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมด

5.1.2.1.8 ตาราง *SplitOrder* เพื่อเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อย่อยของคำสั่งซื้อทั้งหมด

5.1.2.2 เก็บข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้าเพิ่มเติม สำหรับการทำงานของโปรแกรม AMPL และเป็นตารางที่ใช้ในการเก็บคำตอบที่ได้ หลังจากการทำงานของโปรแกรม AMPL

5.1.2.2.1 ตาราง *PlantR* เพื่อเก็บข้อมูลของโรงงาน ที่เป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ทำการพิจารณา สำหรับใช้ในการหาคำตอบของโปรแกรม AMPL

5.1.2.2.2 ตาราง *SplitR* เพื่อเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อย่อยที่เลือกมา เพื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม AMPL

5.1.2.2.3 ตาราง *Time_Clock* เพื่อเก็บข้อมูล ในการเปรียบเทียบว่า ในแต่ละเวลาของวัน จะเป็น Timeslot ที่เท่าไร

5.1.2.2.4 ตาราง *Status* เพื่อเก็บข้อมูลว่า ที่โรงงานต่างๆ ในแต่ละ Timeslot มีความสามารถในการผลิตหรือไม่ และเก็บข้อมูลที่ได้หลังจากการทำงานของตัวแบบ ซึ่งเป็นคำตอบในการจ่ายงานให้กับโรงงานทำการผลิต และทำการผลิตที่ Timeslot ไດ สำหรับคำสั่งซื้อย่อยต่างๆ ที่นำไปพิจารณา

5.1.2.2.5 ตาราง *TravelT* เพื่อเก็บข้อมูลว่า ในแต่ละคำสั่งซื้อย่อยมีเวลาในการเดินทางเท่าไร เมื่อรวมระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากสภาพการจราจรในตาราง *TravelAllow*

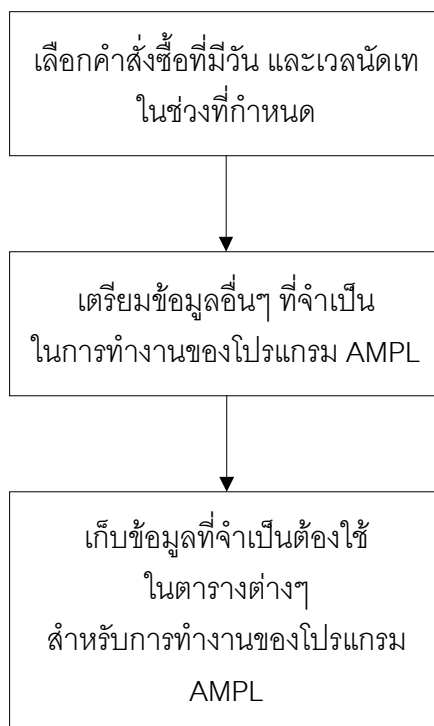
5.1.2.2.6 ตาราง *Solution* เพื่อเก็บค่าที่ได้หลังจากการทำงานของโปรแกรม AMPL ว่า มีการผลิตคำสั่งซื้อย่อยที่โรงงานใด

5.1.2.2.7 ตาราง *PlantSelect* เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลว่า ในแต่ละคำสั่งซื้อย่อย โรงงานใดทำการผลิต และมีการเริ่มการผลิตที่เวลาใด

เมื่อได้มีการออกแบบฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้

5.2 การเตรียมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ

การเตรียมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 ในการเลือกข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ และทำการจัดข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบที่โปรแกรม AMPL สามารถอ่านเป็นข้อมูลป้อนเข้า (Input) สู่อุปกรณ์คำนวณเพื่อหาคำตอบได้ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการเตรียมข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการเตรียมข้อมูล

รายละเอียดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการเตรียมข้อมูล

5.2.1 การเลือกคำสั่งซื้อเข้าสู่การคำนวณ

เป็นการเลือกคำสั่งซื้อจากฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ เพื่อเข้าสู่การทำงานของตัวแบบนั้น ซึ่งการเลือกคำสั่งซื้อจะพิจารณาจากวัน และเวลาดัดเทของคำสั่งซื้อนั้นๆ

สำหรับการจ่ายงานสำหรับงานจองที่มีการทำงานของตัวแบบในวันก่อนวันนัดเท เพื่อพิจารณาปริมาณวัตถุดิบสำหรับงานจองที่ต้องการในแต่ละวันนั้น จะเลือกจากวันนัดเทของคำสั่งซื้อที่ต้องการจะรันโปรแกรม

และสำหรับการจ่ายงานสำหรับงานระหว่างวัน จะเลือกจากวัน และเวลาดัดเทของคำสั่งซื้อแรกของคำสั่งซื้อนั้น โดยจะเลือกคำสั่งซื้อแรกของคำสั่งซื้อที่มีวัน และเวลาดัดเทของคำสั่งซื้อแรกของคำสั่งซื้อที่มีเวลาในช่วงเวลาที่นับจากเวลาเริ่มต้นวัน จนถึงเวลาที่ทำการ

รันโปรแกรมเพิ่มไปอีก 7 ชั่วโมง ทั้งนี้ สาเหตุที่มีการนำคำสั่งซื้อเข้ามาก่อนเวลานัดเท ก็เพื่อให้การจ่ายงานในวันนั้น เกิดต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งต่ำที่สุด และสาเหตุที่ไม่นำคำสั่งซื้อของวันนั้นเข้ามาทั้งหมด เนื่องมาจาก อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเกิดกับโรงงาน หรือรายละเอียดคำสั่งซื้อ ซึ่งจะมีผลทำให้ผลการจ่ายงานเปลี่ยนไป ซึ่งทำให้ไม่มีความจำเป็นในการนำคำสั่งซื้อเข้ามาทั้งหมด

นอกจากนั้น ต้องมีการแปลงเวลานัดเทของคำสั่งซื้อย่อยที่เป็นเวลานานาฬิกา ให้เป็นเวลา Timeslot เพื่อการหาคำตอบของตัวแบบ

หลังจากที่มีการเลือกคำสั่งซื้อที่ต้องการจะเข้าสู่การทำงานของตัวแบบแล้ว ให้เก็บข้อมูลคำสั่งซื้อย่อยต่างๆ เหล่านั้น ในตาราง SplitR ในฐานะข้อมูล

5.2.2 การเตรียมข้อมูลอื่นๆ

เป็นการเตรียมข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณ ได้แก่

5.2.2.1 ข้อมูลโรงงาน เป็นการเลือกโรงงานที่อยู่ภายในเขตพื้นที่ที่ทำการพิจารณา แยกออกมาจากตาราง Plant ที่เก็บข้อมูลของโรงงานทั้งหมด ภายในกรุงเทพมหานคร แล้วเก็บข้อมูลของโรงงานที่เลือกมานั้น ในตาราง PlantR

5.2.2.2 ข้อมูลสถานภาพของโรงงาน เป็นการกำหนดข้อมูลในแต่ละ Timeslot ของแต่ละโรงงาน สำหรับคำสั่งซื้อย่อยต่างๆ ที่จะนำเข้าสู่การทำงานของตัวแบบเพื่อจ่ายงานให้กับโรงงานเพื่อทำการผลิต โดยจะนำข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของโรงงานที่ไม่สามารถทำการผลิตได้จากตาราง PlantStatus และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดว่า คำสั่งซื้อนั้นต้องมีการผลิตที่โรงงานใด จากตาราง SplitOrder มากำหนดค่าคงที่ต่างๆ ที่ใช้ในตัวแบบ ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้ในตาราง Status

5.2.2.3 ระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทางระหว่างโรงงาน และหน่วยงาน โดยจะนำข้อมูลระยะเวลาที่กำหนดไว้เบื้องต้น ในตาราง PlantSite และข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ จากตาราง TravelAllow มาหาค่าระยะเวลาเดินทางที่ต้องใช้สำหรับคำสั่งซื้อย่อยต่างๆ เพื่อนำเข้าสู่การทำงานของตัวแบบ โดยเก็บไว้ในตาราง TravelT

5.3 การคำนวณเพื่อหาคำตอบด้วยโปรแกรม AMPL

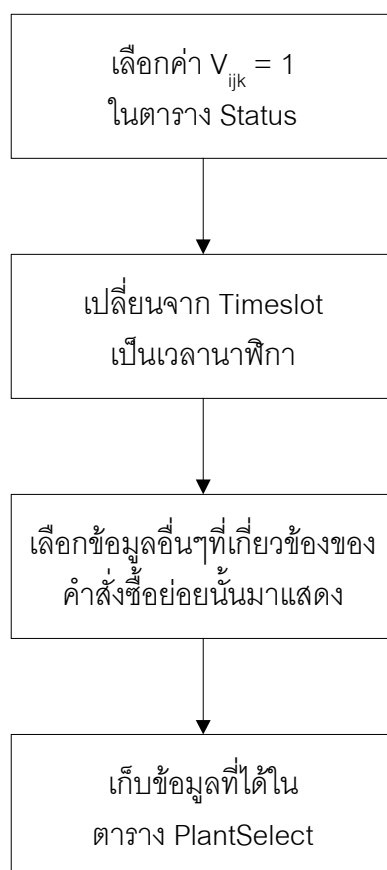
ก่อนที่เริ่มจะมีการหาคำตอบด้วยโปรแกรม AMPL นั้นจะต้องมีการเขียนภาษา AMPL เพื่อแทนตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจ่ายงาน โดยบันทึกไว้ใน Notepad ซึ่งมีนามสกุลของไฟล์เป็น .mod ทั้งนี้ สำหรับตัวแบบการจัดจ่ายงานได้บันทึกไว้ในไฟล์ model.mod จากนั้นจึงเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม AMPL ที่ใช้ในการหาคำตอบ โดยการเรียกโปรแกรม

AMPL ขึ้นมาเพื่อเขียนคำสั่งที่ ampl: ที่ละบรรทัด สำหรับงานวิจัยนี้ ได้มีการเขียนคำสั่งของ AMPL บันทึกไว้ใน Notepad ซึ่งมีนามสกุลของไฟล์เป็น .run โดยได้เก็บบันทึกไว้ในไฟล์ run.run ซึ่งเป็นคำสั่งสำหรับการอ่านไฟล์ของตัวแบบเข้าสู่ AMPL และอ่านข้อมูลจาก Microsoft Access จากนั้นโปรแกรม AMPL จะดำเนินการหาคำตอบโดยใช้ CPLEX 8.0 เป็น solver และเมื่อหาคำตอบได้แล้ว จะเขียนค่าคำตอบที่ต้องการทั้งหมดกลับไปในตารางที่สร้างเตรียมไว้สำหรับเก็บข้อมูลคำตอบใน Microsoft Access

สำหรับค่าที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม AMPL ที่เก็บกลับไปไว้ในฐานข้อมูลนั้น ได้แก่ ค่า X_{ijkt} ค่า Z_{ijk} ค่า V_{ijkt} และค่า $mixt_{ijk}$

5.4 การนำเสนอข้อมูลหลังจากที่ได้คำตอบจากการคำนวณ

หลังจากที่โปรแกรม AMPL คำนวณหาคำตอบได้แล้ว และทำการเขียนค่าคำตอบที่ต้องการต่างๆ ลงในฐานข้อมูลที่มีอยู่ ทั้งนี้ เพื่อให้คำตอบที่ได้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจ จึงต้องมีขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมในการจัดรูปแบบดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการจัดรูปแบบคำตอบ

รายละเอียดขั้นตอนการทำงานในการจัดรูปแบบคำตอบ

5.4.1 การเลือกคำสั่งซื้อที่มีค่า $V_{ijkt} = 1$ ซึ่งมีความหมายว่า คำสั่งซื้อย่อยนั้น เป็นคำสั่งซื้อย่อยที่มีเวลาเริ่มทำการผลิตที่ Timeslot ที่ k โดยค่า V_{ijkt} เป็นค่าที่ได้หลังจากการทำงานของโปรแกรม AMPL และเขียนคำตอบในตาราง Status ในฐานข้อมูล และเนื่องจากในส่วนของ การเตรียมข้อมูลที่มีการแปลงเวลานาฬิกา เป็นเวลา Timeslot จึงต้องมีการแปลงค่าดังกล่าว กลับมาเป็นเวลานาฬิกาเพื่ออำนวยความสะดวก

5.4.2 หลังจากที่ได้ผลการเลือกโรงงานสำหรับคำสั่งซื้อย่อยต่างๆ มาแล้ว มีการนำข้อมูล อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งซื้อย่อยเหล่านั้น ที่ไม่ได้มีการเข้าสู่การทำงานของตัวแบบ ได้แก่ ปริมาณ คอนกรีตผสมเสร็จของคำสั่งซื้อย่อย และวันที่นัดเทคอนกรีต มาเก็บไว้ในตาราง PlantSelect สำหรับนำเสนอให้พนักงานรับจ้างงานเข้าใจง่ายขึ้น

บทที่ 6

การทดสอบความถูกต้อง และการทดลองของ ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

6.1 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงาน คอนกรีตผสมเสร็จ

จากการสร้างตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จแล้ว ก็จะต้องมีการทดสอบความถูกต้อง ซึ่งเป็นกระบวนการในการสร้างความมั่นใจว่าคำตอบที่ได้จากตัวแบบนี้ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ที่สามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการสร้างตัวแบบ

สำหรับงานวิจัยนี้ จะใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในอดีตมาทดสอบตัวแบบ จำนวน 5 ชุดข้อมูล และนำค่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของตัวแบบ มาเปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจากการทำงานในปัจจุบัน

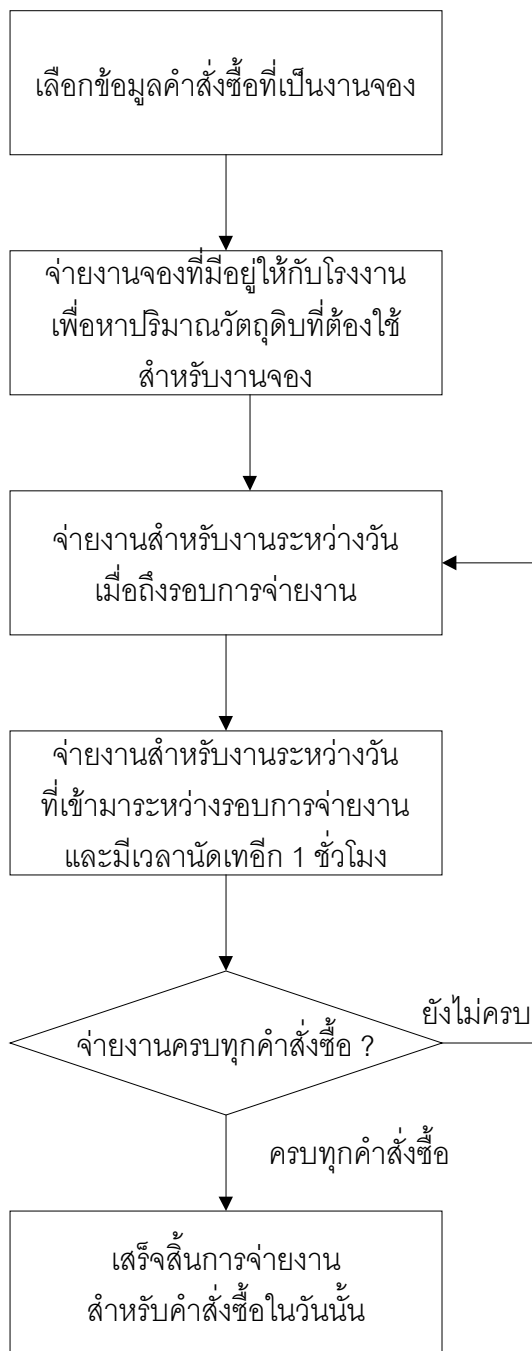
6.1.1 ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงที่ใช้ในการทดสอบ

ข้อมูลคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้นจริงในอดีต ซึ่งมีปริมาณคำสั่งซื้อที่ส่งก่อนวันนัดเทคอนกรีตผสมเสร็จอย่างน้อย 1 วัน หรือ งานจอง และปริมาณคำสั่งซื้อที่ส่งเข้ามาวันเดียวกับวันนัดเท หรือ งานระหว่างวัน โดยสรุป ดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ปริมาณงานจอง และงานระหว่างวันของข้อมูลจริงที่ใช้ในการทดสอบ

ชุดคำสั่งซื้อที่	จำนวนงานจอง	จำนวนงานระหว่างวัน	จำนวนงานทั้งหมด
1	22	58	80
2	49	18	67
3	73	32	105
4	90	20	110
5	67	23	90

ทั้งนี้ ทำการพิจารณาโรงงานที่สามารถทำการผลิตได้ 3 โรงงาน ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่เดียวกัน และข้อมูลในส่วนอื่นๆ ได้แก่ ระยะเวลา และระยะเดินทางเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงาน ต้นทุนวัตถุดิบหลัก ปริมาณวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต ปริมาณวัตถุดิบสูงสุดที่โรงงาน



ภาพที่ 6.1 ขั้นตอนในการดำเนินการทดสอบ

สามารถจัดเก็บได้ เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณของพนักงานรับจ่ายงานที่ศูนย์รับจ่ายงาน ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสภาพความเป็นจริงบ้างเล็กน้อย

6.1.2 การดำเนินการทดสอบ

การดำเนินการทดสอบ จะดำเนินการเสมือนการรับจ่ายงานจริงที่เกิดขึ้นที่ศูนย์รับจ่ายงาน ทั้งนี้ การตัดสินใจในการจัดจ่ายงานให้กับโรงงานในการทำการผลิตนั้น จะดำเนินการผ่านโปรแกรมสนับสนุนการจัดจ่ายงานที่แปลงมาจากตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 5 แล้ว โดยสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ ดังแสดงในภาพที่ 6.1

รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ

6.1.2.1 ทำการจัดจ่ายงานจริงที่มีอยู่ก่อนในตอนเย็นของวันก่อนที่จะถึงวันนัดเทของลูกค้า เพื่อเป็นการเตรียมปริมาณวัตถุดิบที่จะต้องในวันพรุ่งนี้

สำหรับงานจริง โดยการจ่ายงานสำหรับงานจริงนั้น จะถือว่า ยังไม่ได้เป็นการจ่ายงานจริง เนื่องจากอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ในระหว่างวัน ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการที่มีปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไม่เพียงพอตามที่ต้องการ หรืออาจมีงานระหว่างวันเข้ามาทำให้ผลการเลือกโรงงานเปลี่ยนแปลงไปได้

6.1.2.2 การจัดจ่ายงานเมื่อถึงวันที่ลูกค้านัดเท จะเริ่มทำการเลือกโรงงานให้กับคำสั่งซื้อต่างๆ ณ เวลาประมาณ 07:00 น. เป็นต้นไปจนกว่าจะมีการจ่ายงานทั้งหมดที่เข้ามาในวันนั้นจนหมด

สำหรับการนำคำสั่งซื้อที่เป็นงานระหว่างวันเข้ามา เพื่อทำการเลือกโรงงานนั้น จะเข้ามาตามเวลาที่ได้ระบุไว้ กล่าวคือ จะไม่มีการนำคำสั่งซื้อที่ยังไม่ถึงเวลาที่ลูกค้าสั่งเข้ามาเข้ามาดำเนินการเลือกโรงงาน

6.1.2.3 รอบของการทำงานของโปรแกรมจัดจ่ายงานนั้น จะมีการทำงานทุกครึ่งชั่วโมง ยกเว้นในกรณีที่มีคำสั่งซื้อที่ลูกค้าโทรศัพท์เข้ามาสั่งก่อนเวลานัดเทประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งจะต้องทำการเลือกโรงงานโดยทันที เนื่องจาก ถ้ารอให้ถึงเวลาที่กำหนดทุกครึ่งชั่วโมง อาจทำให้ไม่สามารถผลิต และจัดส่งคอนกรีตได้ทันเวลาที่ลูกค้ากำหนดไว้

โดยการกำหนดรอบการทำงานของโปรแกรมเป็นทุกครึ่งชั่วโมงนั้น โดยถ้ารอบการทำงานเร็วกว่านี้ อาจไม่มีความจำเป็น คือผลการเลือกโรงงานที่ได้จะเหมือนกับรอบการทำงานก่อนหน้า หรือถ้ารอบการทำงานช้ากว่านี้ อาจทำให้ไม่สามารถผลิต และจัดส่งคำสั่งซื้อได้ทันเวลา

6.1.3 ผลการทดสอบ

จากการทดสอบตัวแบบสนับสนุนการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ ตามวิธีดำเนินการทดสอบในข้างต้น ด้วยโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถสรุปต้นทุนที่สามารถลดลงได้จากการทำงานของตัวแบบ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดจากการทำงานในปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 เปอร์เซนต์ของต้นทุนที่ลดลงได้เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลจริงในการทดสอบ

ชุดคำสั่งซื้อที่	เปอร์เซ็นต์ต้นทุนที่สามารถลดลงได้จากการทำงานของตัวแบบ
1	0.17
2	0.76
3	0.54
4	2.56
5	0.63

6.1.4 วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ และผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบที่ได้จากการใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในอดีต ดังแสดงในตารางที่ 6.2 สามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบ ได้ดังนี้

- เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งของแต่ละชุดคำสั่งซื้อที่ได้จากการทำงานของตัวแบบเพื่อตัดสินใจการจัดจ่ายงาน เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบันพบว่า ชุดคำสั่งซื้อที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้มากกว่าชุดคำสั่งซื้ออื่นๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาปริมาณงานจอบ กับปริมาณงานระหว่างวันของแต่ละชุดคำสั่งซื้อ พบว่า ชุดคำสั่งซื้อที่ 4 ซึ่งเป็นชุดคำสั่งซื้อที่มีปริมาณงานจอบมากกว่าปริมาณงานระหว่างวัน ประมาณ 0.7 เปอร์เซนต์ จึงสามารถสรุปได้ว่า ชุดคำสั่งซื้อที่มีปริมาณงานจอบมากกว่า จะทำให้สามารถลดต้นทุนรวมได้ เนื่องจาก การเข้ามาของคำสั่งซื้อที่มีการจอบเข้ามาก่อน ทำให้มีเวลาเพียงพอที่จะการผลิตและจัดส่งได้ เมื่อเทียบกับงานระหว่างวันที่ลูกค้าจะสั่งเข้ามาก่อนเวลานัดเทไม่นานนัก ทำให้อาจมีเวลาในการวางแผนการผลิตไม่เพียงพอ จึงต้องตัดสินใจจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีระยะเวลาในการเดินทางระหว่างโรงงาน กับหน่วยงานที่ไม่ทำให้การจัดส่งล่าช้า หรือไม่มีความต่อเนื่องในการจัดส่ง

ตารางที่ 6.3 ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการจัดส่ง (ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้า ZBDM21A000 ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต)

โรงงาน	1001			1002			1003		
	ต้นทุน วัตถุดิบ	ต้นทุน จัดส่ง	ต้นทุน รวม	ต้นทุน วัตถุดิบ	ต้นทุน จัดส่ง	ต้นทุน รวม	ต้นทุน วัตถุดิบ	ต้นทุน จัดส่ง	ต้นทุน รวม
0 – 5 กิโลเมตร	3430	470	3900	3355	470	3825	3330	470	3800
5 – 10 กิโลเมตร	3430	630	4060	3355	630	3985	3330	630	3960
10 – 15 กิโลเมตร	3430	770	4200	3355	770	4125	3330	770	4100

2. จากการพิจารณาต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และต้นทุนในการจัดส่งที่ใช้ในการทดสอบของแต่ละโรงงาน และในแต่ละช่วงการจัดส่ง พบว่า ต้นทุนในการจัดส่งมีผลต่อการตัดสินใจจ่ายงานมากกว่าต้นทุนวัตถุดิบ ดังแสดงในตารางที่ 6.3

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ถ้าหน่วยงานของลูกค้ามีระยะทางห่างจากโรงงานต่างๆ ที่พิจารณาอยู่ในช่วงการจัดส่งเดียวกัน ต้นทุนวัตถุดิบจะมีผลกับการตัดสินใจจ่ายงานให้กับโรงงาน แต่ถ้าโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบต่ำที่สุดอยู่ห่างจากหน่วยงานของลูกค้าในช่วงที่ไกลกว่าโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบสูงกว่า (อยู่คนละช่วงการจัดส่ง) ต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจะแสดงให้เห็นว่า จะมีการตัดสินใจจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีระยะทางใกล้กว่า ถึงแม้ว่าจะมีต้นทุนวัตถุดิบมากกว่าก็ตาม ตัวอย่างเช่น ถ้าหน่วยงานของลูกค้าอยู่ห่างจากโรงงาน 1001 ในช่วง 0 ถึง 5 กิโลเมตร โดยโรงงาน 1001 มีต้นทุนวัตถุดิบสูงที่สุด และหน่วยงานอยู่ห่างจากโรงงาน 1003 ในช่วง 5 ถึง 10 กิโลเมตร โดยโรงงาน 1003 มีต้นทุนวัตถุดิบต่ำที่สุด จากต้นทุนรวมที่แสดงในตารางที่ 6.3 จะเห็นได้ว่า ต้นทุนรวมของโรงงาน 1001 น้อยกว่า 1003 ทำให้มีการตัดสินใจจ่ายงานไปที่โรงงาน 1001

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ตัวแบบสนับสนุนการจัดจ่ายงานทำให้เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวมที่ลดลงเมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน แต่สาเหตุที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้มีค่าน้อยนั้น เป็นผลเนื่องมาจากต้นทุนในการจัดส่งมีผลมากกว่าต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้การผลิต ดังนั้นจึงมีการจ่ายงานให้กับโรงงานที่ใกล้ที่สุดก่อน

6.2 การทดลองตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

หลังจากที่ได้มีการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จไปแล้วนั้น จึงได้มีการทำการทดลองด้วยข้อมูลที่ได้จากการสุ่มเพื่อศึกษา และวิเคราะห์ลักษณะของผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบ

6.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสุ่มด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งข้อมูลที่ทำกรสุ่มนั้น ได้แก่

6.2.1.1 รายละเอียดคำสั่งซื้อ ได้แก่

- เวลาที่ลูกค้าโทรศัพท์เข้ามาสั่งคอนกรีตผสมเสร็จ โดยเวลาที่ลูกค้าโทรศัพท์เข้ามาสั่งคอนกรีตผสมเสร็จนั้น จะอยู่ระหว่างเวลา 05:00 น. ถึง 16:00 น.

- เวลาที่ลูกค้านัดเทคอนกรีต เวลาที่ลูกค้านัดเทคอนกรีต จะต้องอยู่หลังจากเวลาที่ลูกค้าโทรศัพท์เข้ามาสั่งจองคอนกรีตอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าว เป็นข้อจำกัดโดยปกติของการสั่งจองคอนกรีตอยู่แล้ว เพื่อให้สามารถผลิต และจัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้าได้ทันเวลา โดยเวลาที่ลูกค้านัดเท จะอยู่ระหว่างเวลา 08:00 น. ถึง 17:00 น.
- ปริมาณคอนกรีตทั้งหมดของคำสั่งซื้อ มีค่าตั้งแต่ 3 ถึง 25 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต ซึ่งเป็นปริมาณคำสั่งซื้อโดยทั่วไป โดยไม่ได้คำนึงถึงคำสั่งซื้อที่เป็นงานโครงการ
- ปริมาณคอนกรีตของรถไม่แต่ละคัน ในกรณีที่คำสั่งซื้อนั้น สามารถแยกเป็นคำสั่งซื้อย่อยได้มากกว่า 1 คำสั่งซื้อย่อย ซึ่งลูกค้าจะเป็นผู้กำหนดปริมาณคอนกรีตต่อรถไม่ 1 คัน หรือพนักงานรับจ่ายงานจะเป็นผู้กำหนดเอง ในกรณีที่ลูกค้าไม่ได้กำหนดค่าดังกล่าวมาให้ ในที่นี้ ปริมาณคอนกรีตของรถไม่แต่ละคัน มีค่าอยู่ระหว่าง 4 ถึง 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต
- เวลาที่รถไม่แต่ละคันห่างกัน โดยทั่วไปเวลาที่รถไม่จะถึงหน่วยงานห่างกันเท่าไรนั้น ลูกค้าจะเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับว่า วิธีการที่หน่วยงานของลูกค้านั้นเร็วแค่ไหน ทั้งนี้ เวลาที่รถไม่แต่ละคันห่างกันที่ได้จากการสุ่ม จะมีค่าตั้งแต่ 5 ถึง 40 นาที ทั้งนี้ จะเป็นการกำหนดด้วยว่า คำสั่งซื้อย่อยถัดไป ควรจะห่างจากคำสั่งซื้อย่อยก่อนหน้าเป็นเวลาเท่าไร
- รหัสสินค้าของคำสั่งซื้อ ได้จากการสุ่มจากฐานข้อมูลรหัสสินค้าที่มีอยู่โดยทั่วไป จะเป็นรหัสสินค้า ของคอนกรีตผสมเสร็จที่ใช้ก่อสร้างอาคารทั่วไป ไม่ได้เป็นโครงสร้างของงานโครงการที่อาจต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ

6.2.1.2 รายละเอียดหน่วยงาน ได้แก่

- ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเฉลี่ยระหว่างโรงงานกับหน่วยงาน มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 15 กิโลเมตร
- ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากระหว่างโรงงานกับหน่วยงาน ซึ่งค่านี้หามาได้จาก ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเฉลี่ยระหว่างโรงงาน กับหน่วยงาน คูณกับ 3 โดยอัตราดังกล่าว ถือว่า เป็นเวลาที่รถไม่ใช้โดยเฉลี่ยในการเดินทาง

จากการสุ่มข้อมูลต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปปริมาณงานจอง และงานระหว่างวันได้ดังแสดงในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 ปริมาณงานจอง และงานระหว่างวันของข้อมูลที่ได้จากการสุ่ม

ชุดคำสั่งซื้อที่	จำนวนงานจอง	จำนวน งานระหว่างวัน	จำนวนงานทั้งหมด
1	56	33	89
2	44	40	84
3	36	50	86
4	47	19	66
5	49	35	84
6	37	36	73
7	30	42	72
8	40	47	87
9	35	35	70
10	53	25	78

6.2.2 การดำเนินการทดลอง

วิธีที่ใช้ในการดำเนินการทดลองนั้น จะมีวิธีการเหมือนวิธีการที่ใช้ในการทดสอบตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ในหัวข้อ 6.1.2

6.2.3 ผลการทดลอง

จากการทดสอบตัวแบบสนับสนุนการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ ตามวิธีดำเนินการทดลองในข้างต้น ด้วยโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังแสดงในตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มในการทดลอง

ข้อมูลชุดที่	เปอร์เซ็นต์ต้นทุนที่สามารถลดลงได้จากการทำงานของตัวแบบ
1	0.89
2	0.15
3	0.12
4	3.50
5	0.53
6	0.35
7	0.12
8	0.15
9	0.19
10	1.73

6.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง และผลการทดลอง

จากผลการทดสอบที่ได้จากการใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่ม ดังแสดงในตารางที่สามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบ ได้ดังนี้

- เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนรวมที่เกิดจากการจ่ายงานด้วยตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจ่ายงาน กับต้นทุนรวมที่เกิดจากการตัดสินใจจ่ายงานในปัจจุบัน พบว่าเปอร์เซ็นต์ต้นทุนที่ลดลงได้ในแต่ละชุดคำสั่งซื้อมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อทำการพิจารณาไปพร้อมกับปริมาณงานจอง และปริมาณงานระหว่างวันของแต่ละชุดคำสั่งซื้อที่ได้จากการสุ่มนั้น ทำให้เห็นได้ว่า ชุดคำสั่งซื้อที่มีปริมาณงานจองมากกว่า ปริมาณงานระหว่างวัน จะทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นทุนที่ลดลงได้ มีค่ามากกว่าเปอร์เซ็นต์ต้นทุนที่ลดลงได้ของชุดคำสั่งซื้อที่มีงานระหว่างวันมากกว่าปริมาณงานจอง เนื่องจากคำสั่งซื้อที่ลูกค้าสั่งเข้ามาก่อนเวลานัดเป็นเวลานาน ทำให้มีเวลาเพียงพอที่จะวางแผนการจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด แต่ถ้าคำสั่งซื้อที่ลูกค้าสั่งเข้ามาก่อนเวลานัดไม่มากนัก ทำให้ต้องจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีระยะเวลาในการเดินทางต่ำที่สุดเท่านั้น เพื่อให้สามารถจัดส่งได้ตรงเวลา และมีความต่อเนื่อง ซึ่งสนับสนุนการวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ใช้คำสั่งซื้อจริงที่เกิดขึ้นในอดีตที่ได้กล่าวมาแล้ว

2. ในการทดลองกับชุดคำสั่งซื้อที่ได้จากการสุ่มนี้ ได้ใช้ข้อมูลต้นทุนวัตถุดิบ และต้นทุนในการจัดส่งเหมือนกับการทดสอบกับชุดคำสั่งซื้อจริงที่เกิดขึ้นในอดีต ทำให้เมื่อพิจารณาต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนในการจัดส่ง และต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการเดินทาง ดังแสดงในตารางที่ 6.3 และจากผลการทดลองซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับผลการทดสอบที่ใช้ชุดคำสั่งซื้อจริงในการทดสอบ ทำให้สนับสนุนผลการวิเคราะห์การทดสอบที่ได้กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ ต้นทุนในการจัดส่งจะมีผลกับการจ่ายงานให้กับโรงงานมากกว่าต้นทุนวัตถุดิบ ในกรณีที่โรงงานที่ใกล้ที่สุด เป็นโรงงานเดียวในช่วงระยะทางการจัดส่งนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบมากที่สุดเมื่อเทียบกับโรงงานกับโรงงานอื่นๆ ก็ตาม

6.3 การวิเคราะห์ความไว

เป็นการทดสอบว่า การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปร และพารามิเตอร์จะมีผลกระทบต่อผลลัพธ์ที่ได้อย่างไร ซึ่งในที่นี้จะทำการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจอง และปริมาณงานระหว่างวัน ค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน และค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่งในแต่ละช่วงการจัดส่ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลกับการตัดสินใจจ่ายงาน จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบ และผลการทดลองที่ได้กล่าวมาในหัวข้อที่ผ่านมา โดยจะใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อเดิมที่ได้จากการสุ่ม ในการทดสอบความไวของปัจจัยดังกล่าว

6.3.1 การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจอง และงานระหว่างวัน

6.3.1.1 ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจอง และปริมาณงานระหว่างวันของชุดคำสั่งซื้อที่ได้จากการสุ่ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจอง 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาว่า ปริมาณงานจอง และปริมาณงานระหว่างวัน มีผลต่อการตัดสินใจจ่ายงานอย่างไร ซึ่งสามารถสรุปเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวมที่ตัวแบบสามารถลดลงได้จากการทำงานในปัจจุบันโดยเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจริง และปริมาณงานระหว่างวัน

ข้อมูลชุดที่	เปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจริง		
	50	75	100
1.	0.75	1.83	2.21
2.	0.15	0.34	0.62
3.	0.13	0.46	0.95
4.	1.92	3.78	4.80
5.	0.48	1.26	1.52
6.	0.35	0.68	0.93
7.	0.13	0.45	0.64
8.	0.15	0.58	0.81
9.	0.19	0.62	1.53
10.	1.53	1.89	2.31

6.3.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง และผลการทดลอง

จากตารางที่ 6.6 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานจริงมีค่าเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่สามารถลดลงได้โดยเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลการตัดสินใจจัดจ่ายงานที่ได้จากตัวแบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานจริง พบว่า คำสั่งซื้อเดิมที่เป็นงานระหว่างวัน เมื่อเปลี่ยนเป็นงานจริง จะทำให้ผลของการตัดสินใจจัดจ่ายงานเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ จะตัดสินใจจัดจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีต้นทุนต่ำที่สุดแทน โรงงานเดิมที่มีระยะทางไกลหน่วยงานมากที่สุด ซึ่งมีผลทำให้สามารถลดต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นได้มากขึ้นนั่นเอง

6.3.2 การเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน

6.3.2.1 ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยการเปลี่ยนแปลงความแตกต่างระหว่างต้นทุนวัตถุดิบของแต่ละโรงงานจากเดิมที่ใช้ในการทดลองในหัวข้อที่ผ่านมา และกำหนดให้ข้อมูลอื่นๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำให้การเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.5 1 1.5 2 2.5 และ 3 เท่าตามลำดับ เพื่อศึกษาว่า ความแตกต่างระหว่างต้นทุนวัตถุดิบของแต่ละโรงงานที่

เปอร์เซ็นต์ที่จะมีผลทำให้การตัดสินใจเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งสามารถสรุปต้นทุนที่ได้จากการทำงานของตัวแบบ ที่สามารถลดลงได้จากการทำงานในปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยมีการเพิ่มความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน

ข้อมูลชุดที่	จำนวนเท่าที่เพิ่มขึ้นจากค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน					
	0.5	1	1.5	2	2.5	3
1.	0.83	0.83	0.84	1.25	1.28	1.28
2.	0.15	0.16	0.15	0.33	0.34	0.34
3.	0.13	0.14	0.14	0.25	0.27	0.28
4.	3.76	3.78	3.77	4.28	4.31	4.32
5.	0.45	0.44	0.46	0.56	0.57	0.59
6.	0.33	0.39	0.35	0.54	0.61	0.63
7.	0.13	0.16	0.18	0.21	0.23	0.23
8.	0.18	0.20	0.19	0.29	0.31	0.31
9.	0.22	0.23	0.25	0.31	0.33	0.32
10.	1.78	1.79	1.78	1.98	2.21	2.22

6.3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง และผลการทดลอง

จากตารางที่ 6.7 ที่แสดงเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่สามารถลดลงได้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างต้นทุนวัตถุดิบระหว่างโรงงาน พบว่า ในกรณีที่ค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบระหว่างโรงงานมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2 เท่า หรือเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงานมีค่าประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวมที่สามารถลดลงได้มีค่าเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 6.8 แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการเพิ่มความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงานจากเดิมเป็น 2 เท่า ทำให้มีการจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบต่ำที่สุด ถึงแม้ว่าจะอยู่ห่างจากหน่วยงานมากกว่าโรงงานที่อยู่ใกล้มากที่สุดแต่มีต้นทุนวัตถุดิบสูงกว่า ตัวอย่างเช่น โรงงาน 1001 ซึ่งเป็นโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบต่ำที่สุด อยู่ห่างจากหน่วยงานในช่วง 5 ถึง 10 กิโลเมตร และโรงงาน 1003 ซึ่งเป็นโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบที่สูงที่สุด อยู่ห่างจากหน่วยงานในช่วง 0 ถึง 5 กิโลเมตร และเมื่อพิจารณาต้นทุนรวมของทั้ง 2 โรงงาน จะมีการตัดสินใจจ่ายงาน

ตารางที่ 6.8 ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการจัดส่ง เมื่อมีการเพิ่มค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงานจากเดิม 2 เท่า (ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้า ZBDM21A000 ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต)

โรงงาน	1001			1002			1003		
	ต้นทุนวัตถุดิบ	ต้นทุนจัดส่ง	ต้นทุนรวม	ต้นทุนวัตถุดิบ	ต้นทุนจัดส่ง	ต้นทุนรวม	ต้นทุนวัตถุดิบ	ต้นทุนจัดส่ง	ต้นทุนรวม
0 – 5 กิโลเมตร	3575	470	4045	3420	470	3890	3375	470	3845
5 – 10 กิโลเมตร	3575	630	4205	3420	630	4050	3375	630	4005
10 – 15 กิโลเมตร	3575	770	4345	3420	770	4190	3375	770	4145

ให้กับโรงงาน 1001 ที่อยู่ห่างจากหน่วยงานมากกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ต้นทุนวัตถุดิบมีผลต่อการตัดสินใจมากกว่าต้นทุนในการจัดส่ง

6.3.3 การเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่ง

6.3.3.1 ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยการเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่งในแต่ละช่วง 5 กิโลเมตร ให้ลดลงจากข้อมูลเดิมที่ใช้ในการทดสอบ ตั้งแต่ 10 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาว่า ค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่งในแต่ละช่วงการจัดส่งกี่เปอร์เซ็นต์ จึงจะทำให้ต้นทุนวัตถุดิบ มีผลต่อการตัดสินใจจัดจ่ายงานมากกว่าต้นทุนในการจัดส่ง โดยสามารถสรุปต้นทุนที่ได้จากการทำงานของตัวแบบ ที่สามารถลดลงได้จากการทำงานในปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 6.9

ตารางที่ 6.9 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ลดลงได้ เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน โดยมีการลดค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่ง

ข้อมูลชุดที่	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงของค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่ง 5 กิโลเมตร								
	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
1.	0.89	0.89	0.90	0.92	0.93	0.92	1.32	1.32	1.35
2.	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.21	0.23	0.28
3.	0.12	0.12	0.13	0.15	0.14	0.16	0.21	0.22	0.26
4.	3.52	3.51	3.53	3.54	3.56	3.58	3.67	3.69	3.71
5.	0.56	0.58	0.58	0.56	0.57	0.57	0.73	0.76	0.79
6.	0.34	0.35	0.34	0.35	0.34	0.35	0.41	0.42	0.43
7.	0.15	0.14	0.15	0.18	0.18	0.19	0.25	0.29	0.31
8.	0.15	0.17	0.17	0.18	0.17	0.21	0.28	0.29	0.31
9.	0.20	0.23	0.24	0.26	0.28	0.31	0.49	0.51	0.53
10.	1.74	1.73	1.75	1.76	1.78	1.81	2.34	2.37	2.34

6.3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง และผลการทดลอง

จากตารางที่ 6.9 แสดงให้เห็นว่า เมื่อค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่ง มีค่าลดลงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นทุนรวมที่สามารถลดลงได้เมื่อเทียบกับการทำงานในปัจจุบันจะมีค่าเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 6.10 แสดงให้เห็นว่า เมื่อค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่งมีค่าลดลงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยกำหนดให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ต้นทุนวัตถุดิบ จะทำให้ต้นทุนวัตถุดิบมีผลต่อการตัดสินใจมากกว่าต้นทุนในการจัดส่ง กล่าวคือ จะมีการตัดสินใจจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบต่ำกว่าเป็นผู้ผลิต ถึงแม้ว่าจะอยู่ห่างจากหน่วยงานมากกว่าโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบสูงก็ตาม ตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมของโรงงาน 1001 ซึ่งมีต้นทุนวัตถุดิบต่ำที่สุด อยู่ห่างจากหน่วยงานในช่วง 5 ถึง 10 กิโลเมตร และ ต้นทุนรวมของโรงงาน 1003 ซึ่งมีต้นทุนวัตถุดิบสูงที่สุด อยู่ห่างจากหน่วยงานในช่วง 0 ถึง 5 กิโลเมตร จะเห็นได้ว่า จะจ่ายงานให้กับโรงงาน 1001 ซึ่งมีต้นทุนรวมต่ำที่สุด แต่มีระยะทางห่างจากหน่วยงานมากกว่า

ตารางที่ 6.10 ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละโรงงาน และแต่ละช่วงการจัดส่ง เมื่อมีการลดค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่ง ในแต่ละช่วงการจัดส่ง คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ (ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้า ZBDM21A000 ปริมาณ 5 ลูกบาศก์เมตรคอนกรีต)

โรงงาน	1001			1002			1003		
	ต้นทุน วัตถุดิบ	ต้นทุน จัดส่ง	ต้นทุน รวม	ต้นทุน วัตถุดิบ	ต้นทุน จัดส่ง	ต้นทุน รวม	ต้นทุน วัตถุดิบ	ต้นทุน จัดส่ง	ต้นทุน รวม
0 – 5 กิโลเมตร	3430	470	3900	3355	470	3825	3330	470	3800
5 – 10 กิโลเมตร	3430	566	3996	3355	566	3921	3330	566	3896
10 – 15 กิโลเมตร	3430	650	4080	3355	650	4005	3330	650	3980

บทที่ 7

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุปเกี่ยวกับงานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้นำเสนอตัวแบบที่ใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการดำเนินงานสำหรับกิจการคอนกรีตผสมเสร็จ โดยได้นำโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ได้วัตถุประสงค์เป้าหมายตามที่ต้องการ ซึ่งวัตถุประสงค์เป้าหมายดังกล่าว คือ การจ่ายงานเพื่อให้เกิดต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งในแต่ละวันต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเป็นการจ่ายงานภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ที่มีความจำเป็นในการพิจารณา ซึ่งได้แก่ โรงงานที่จ่ายงานให้ นั้น ต้องสามารถผลิต ณ เวลาที่รถไม่สามารถจัดส่งไปยังหน่วยงานของลูกค้าได้ตรงเวลาตามที่ลูกค้านัดไว้ และมีความต่อเนื่อง มีความสะดวกในการติดตามงานของพนักงานรับจ่ายงานที่ศูนย์รับจ่ายงานว่า โรงงานใดเป็นผู้ผลิต และจะต้องคงคุณภาพของคอนกรีตผสมเสร็จไว้ได้

หลังจากที่ได้สร้างตัวแบบดังกล่าว จึงมีการนำข้อมูลคำสั่งซื้อ และข้อมูลอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจริง และข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้จากการสุ่มขึ้นมาใช้ในการทดสอบตัวแบบ ซึ่งจากต้นทุนที่ได้จากการทำงานในปัจจุบัน เทียบกับต้นทุนที่ได้จากการทำงานของตัวแบบ มีค่าลดลง และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนที่ตัวแบบสามารถลดลงได้จากการทำงานปัจจุบันมีค่าประมาณ 0.83 เปอร์เซ็นต์ โดยคิดเป็นมูลค่าของต้นทุนรวมที่สามารถลดลงได้ประมาณ 16.5 ล้านบาทต่อปี ทั้งนี้การทำงานในปัจจุบันจะจ่ายงานให้กับโรงงานที่สามารถทำการผลิตได้ และมีระยะทางใกล้หน่วยงานของลูกค้ามากที่สุดเท่านั้น โดยไม่ได้มีการพิจารณาด้านต้นทุนที่แตกต่างกันในแต่ละโรงงาน และเมื่อมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองนั้น พบว่า สำหรับวันที่มีคำสั่งซื้อที่เป็นงานจอบมากกว่า คำสั่งซื้อที่เป็นงานระหว่างวัน จะสามารถลดต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นได้มากกว่า วันที่มีคำสั่งซื้อที่เป็นงานระหว่างวันมากกว่า เนื่องจากคำสั่งซื้อที่เป็นงานจอบจะสามารถวางแผนจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดได้มากกว่า คำสั่งซื้อที่เป็นงานระหว่างวันที่จะต้องจ่ายงานให้กับโรงงานที่ใกล้ที่สุด เพื่อจะได้จัดส่งได้ตรงเวลา และเมื่อพิจารณาด้านต้นทุนวัตถุดิบ และต้นทุนจัดส่งพบว่า ต้นทุนในการจัดส่งมีผลต่อการตัดสินใจจ่ายงานมากกว่าต้นทุนวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน ซึ่งจะเห็นได้จากว่า ต้นทุนรวมที่มากที่สุดในช่วงระยะทาง 0 ถึง 5 กิโลเมตร ของโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบสูงที่สุด ยังมีค่าน้อยกว่าต้นทุนรวมที่น้อยที่สุดในช่วงระยะทาง 5 ถึง 10 กิโลเมตร ของโรงงานที่มีต้นทุนวัตถุดิบต่ำที่สุด ทำให้มีการตัดสินใจจ่ายงานให้กับโรงงานที่อยู่ใกล้หน่วยงานแต่มีต้นทุนวัตถุดิบสูงที่สุด

นอกจากนั้น เมื่อมีการวิเคราะห์ความไว เพื่อศึกษาว่า ค่าของตัวแปร และ พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น มีผลกับการตัดสินใจการจ่ายงานอย่างไร ซึ่งในที่นี้ ได้มีการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานของ ค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบระหว่างโรงงาน และค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่งในแต่ละช่วง 5 กิโลเมตร พบว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ปริมาณงานของเพิ่มขึ้น จะทำให้สามารถลดต้นทุนที่เกิดขึ้นลงได้มากขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการตัดสินใจจ่ายงาน พบว่า จากเดิมคำสั่งซื้อที่เป็นงานระหว่างวันเมื่อ เปลี่ยนเป็นงานจอบ จะมีการตัดสินใจจ่ายงานให้กับโรงงานที่มีต้นทุนต่ำกว่า แทนโรงงานที่มี ระยะทางที่ไกลหน่วยงานมากที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงให้ค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบ ในแต่ละโรงงานมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของค่าความแตกต่างเดิม หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความ ต่างของต้นทุนในแต่ละโรงงานประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะทำให้ผลของการตัดสินใจ เปลี่ยนไป โดยจะสังเกตได้จากต้นทุนรวมที่สูงที่สุดในช่วง 0 ถึง 5 กิโลเมตรมีค่ามากกว่าต้นทุนรวม ที่น้อยที่สุดในช่วงระยะทาง 5 ถึง 10 กิโลเมตร ซึ่งทำให้อาจมีการจ่ายงานไปให้กับโรงงานที่มี ระยะห่างจากหน่วยงานไกลขึ้น เพื่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุด และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงให้ค่าความ ต่างของต้นทุนในการจัดส่งมีค่าลดลงจากเดิมประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลของการ ตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไป โดยสังเกตด้วยวิธีเดียวกับการเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างของต้นทุน วัตถุดิบในแต่ละโรงงาน คือจะมีการจ่ายงานให้กับโรงงานที่อยู่ไกลกว่า ทั้งนี้ ผลจากการ เปลี่ยนแปลงการตัดสินใจทั้ง 2 กรณี จะทำให้ต้นทุนที่ได้จากการทำงานของตัวแบบลดลงจาก ต้นทุนที่ได้จากการทำงานในปัจจุบันมากขึ้น

7.2 แนวทางในการนำตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจ่ายงานคอนกรีต ผสมเสร็จไปใช้ในทางปฏิบัติ

หลังจากที่ได้ผลสรุปเกี่ยวกับตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจการจ่ายงานแล้ว จะ พบว่า การที่จะนำตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจ่ายงานไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด นั้น ควรจะมีกิจกรรมส่งเสริมการขาย ที่สนับสนุนให้ลูกค้าสั่งคอนกรีตก่อนวันที่ต้องการอย่างน้อย 1 วัน เพื่อให้สามารถวางแผนการจ่ายงานไปให้กับโรงงานที่มีต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งต่ำ ที่สุด นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ความไว พบว่า ถ้าค่าความแตกต่างของต้นทุนวัตถุดิบระหว่าง โรงงานนั้นมีค่าประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ หรือค่าความแตกต่างของต้นทุนในการจัดส่งในแต่ละช่วง ระยะทางมีค่าประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ต้นทุนที่ได้จากการทำงานของตัวแบบลดลงจาก ต้นทุนที่ได้จากการทำงานในปัจจุบันมากขึ้น

นอกจากนั้น ตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการดำเนินงาน ยังสามารถขยายผลไปใช้กับสินค้าประเภทอื่นๆ ที่มีลักษณะของสินค้า และการดำเนินงานคล้ายกับกิจการคอนกรีตผสมเสร็จได้อีกด้วย

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยนี้ สามารถขยายผลการศึกษาต่อไปในอนาคตได้ โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ ดังนี้

7.3.1 รูปแบบของตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการดำเนินงาน

จากการที่งานวิจัยนี้ ได้นำโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบการดำเนินงานให้กับโรงงานภายในเขตพื้นที่ที่พิจารณา และปัญหาที่นำมาทำศึกษานั้น มีจำนวนค่าคงที่ ตัวแปร และตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ เป็นจำนวนมาก ทำให้การหาคำตอบด้วยโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณ ต้องใช้เวลานานในการหาคำตอบ ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตอาจจะมีการศึกษาเพื่อนำวิธีการอื่นมาใช้ ซึ่งทำให้สามารถหาคำตอบได้ดีกว่า ใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่า และมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง

7.3.2 การเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์ของตัวแบบ

ภายในงานวิจัยนี้ ได้กำหนดให้ ต้นทุนรวมในการผลิต และจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จของทุกคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้นต่ำที่สุด เป็นวัตถุประสงค์ของตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการดำเนินงานนี้ ซึ่งพบว่า วัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ ไม่ได้ครอบคลุมถึงความสมดุลของปริมาณงานในแต่ละโรงงาน ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตอาจศึกษาในลักษณะที่มีการพิจารณา ด้วย

7.3.3 การเพิ่มข้อจำกัดในการดำเนินงาน

จากข้อจำกัดที่ได้กำหนดไว้ในงานวิจัยนี้ เป็นข้อจำกัดหลักๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งจะเห็นได้ว่า ยังไม่มีการรวมเอาข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณรถที่มีอยู่ในแต่ละโรงงาน หรือปริมาณคอนกรีตสูงสุดที่รถไม่แต่ละคันสามารถบรรทุกได้ มาพิจารณาด้วย ดังนั้นงานวิจัยในอนาคต อาจมีการนำข้อจำกัดดังกล่าว มาใช้ในการพิจารณาในการดำเนินงานด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

วิจิตร ตัณฑสุทธิ, วันชัย วิจิรวนิช, และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การวิจัยดำเนินงาน.

กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2527.

วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง. การวิจัยการดำเนินงาน 2. กรุงเทพมหานคร : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์, 2529.

ภาษาอังกฤษ

Aerts, A.T.M., A. Jansen, L. Klieb. C. Noorlander, and G. Wolf. PLATE: A Decision Support System for Resource Constrained Scheduling Problems. European Journal of Operational Research 79 (1994) : 158-166.

Anderson, Michael Q., and R.J. Lievano. Quantity Management: An Introduction. 2nd ed.: Kent Publishing Company, 1986.

Carpeneto, G., M. Dell'Amico, M. Fischetti, and P. Toth. A Branch and Bound Algorithm for the Multiple Depot Vehicle Scheduling Problem. Networks 19 (1989) : 531-548.

Desaulniers, Guy, June Lavigne, and Francois Soumis. Multi-Depot Vehicle Scheduling Problems with Time Windows and Waiting Costs. European Journal of Operational Research 111 (1998) : 479-494.

Dhaenens-Flipo, Clarisse. Spatial Decomposition for a Multi-Facility Production and Distribution Problem. International Journal of Production Economics 64 (2000) : 177-186.

Jeong, K.-C., and Y.-D. Kim. A Real-Time Scheduling Mechanism for a Flexible Manufacturing System: Using Simulation and Dispatching Rules. International Journal of Production Research 36 (1998) : 2609-2626.

Ribeiro, Celso C., and Francois Soumis. A Column Generation Approach to the Multi-Depot Vehicle Scheduling Problem. Operations Research 42 (1994) : 41-52.

Salhi, S., and M. Sari. A Multi-level Composite Heuristic for the Multi-Depot Vehicle Fleet Mix Problem. European Journal of Operational Research 103 (1997) : 95-112.

Schniederjans, Marc J. and Donald A. Carpenter. A Heuristic Job Scheduling Decision Support System: A Case Study. Decision Support Systems 18 (1996) : 159-166.

- Swihart, Micheal R., and Jason D. Papastavrou. A Stochastic and Dynamic model for the Single-Vehicle Pick-Up and Delivery Problem. European Journal of Operational Research 114 (1999) : 447-464.
- Yang, Taeyong, He Zeshengand, and Kyu Kab Cho. An Effective Heuristic Method for Generalize Job Shop Scheduling with Due Dates. Computers and Industrial Engineering 26 (1994) : 647-660.
- Yih, Yuehwern and Arne Thesen. Semi-Markov Decision Models for Real-Time Scheduling. International Journal of Production Research 29 (1991) : 2331-2346.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

Source code โปรแกรม AMPL

File name: model.mod เป็น AMPL language ที่ใช้แทนตัวแบบเพื่อสนับสนุนการจัดจ่ายงาน
คอนกรีตผสมเสร็จ เพื่อช่วยในการคำนวณหาคำตอบ

```
set Plant_code;
set Order_no;
set Split_no;
set LINKS within {Order_no, Split_no};
set T;

param Cap {Plant_code};
param Total_Split {Order_no};
param b{ j in Order_no} := min( Total_Split[ j], 5);
param Free { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS, t in T};
param Fix { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS, t in T};
param Pour_T {LINKS};
param Quantity {LINKS};

param Cement_Q { i in Plant_code};
param Rock_Q { i in Plant_code};
param Sand_Q { i in Plant_code};
param PFA_Q { i in Plant_code};

param Cement_C {Plant_code};
param Rock_C {Plant_code};
param Sand_C {Plant_code};
param PFA_C {Plant_code};

param Cement {Order_no};
param Rock {Order_no};
param Sand {Order_no};
param PFA {Order_no};

param mc {i in Plant_code, j in Order_no} := (Rock_C [i] * Rock [j]) + (Sand_C [i] * Sand [j]) + (PFA_C [i] * PFA [j]) +
      (Cement_C [i] * Cement [j]);

param a := 1;

param dc1:= 470;
param dc2:= 630;
param dc3:= 770;
param dc4:= 900;
param dc5:= 1020;
```

```

param dc6:= 110;

param Mix_T {i in Plant_code, (j, k) in LINKS} := ceil(Quantity[j, k]/Cap[i]);

param Travel_Time {i in Plant_code, (j, k) in LINKS};

param r {i in Plant_code, (j, k) in LINKS} := Pour_T [j, k] - a - Travel_Time [i, j, k] - Mix_T[i, j, k];
param d {i in Plant_code, (j, k) in LINKS} := Pour_T [j, k] + a - Travel_Time [i, j, k] - Mix_T[i, j, k];

param PS_Distance {Plant_code, Order_no};

param dc {i in Plant_code, (j, k) in LINKS} :=
if PS_Distance[i, j] <= 5 and Quantity[j, k] > 5
then dc1 + dc1 * (Quantity[j, k] - 5) * 0.12
else if PS_Distance[i, j] <= 5 and Quantity[j, k] = 5
then dc1
else if PS_Distance[i, j] <= 5 and Quantity[j, k] < 5
then dc1 - dc1 * (5 - Quantity[j, k]) * 0.06

else if PS_Distance[i, j] > 5 and PS_Distance[i, j] <= 10 and Quantity[j, k] > 5
then dc2 + dc2 * (Quantity[j, k] - 5) * 0.12
else if PS_Distance[i, j] > 5 and PS_Distance[i, j] <= 10 and Quantity[j, k] = 5
then dc2
else if PS_Distance[i, j] > 5 and PS_Distance[i, j] <= 10 and Quantity[j, k] < 5
then dc2 - dc2 * (5 - Quantity[j, k]) * 0.06

else if PS_Distance[i, j] > 10 and PS_Distance[i, j] <= 15 and Quantity[j, k] > 5
then dc3 + dc3 * (Quantity[j, k] - 5) * 0.12
else if PS_Distance[i, j] > 10 and PS_Distance[i, j] <= 15 and Quantity[j, k] = 5
then dc3
else if PS_Distance[i, j] > 10 and PS_Distance[i, j] <= 15 and Quantity[j, k] < 5
then dc3 - dc3 * (5 - Quantity[j, k]) * 0.06

else if PS_Distance[i, j] > 15 and PS_Distance[i, j] <= 20 and Quantity[j, k] > 5
then dc4 + dc4 * (Quantity[j, k] - 5) * 0.12
else if PS_Distance[i, j] > 15 and PS_Distance[i, j] <= 20 and Quantity[j, k] = 5
then dc4
else if PS_Distance[i, j] > 15 and PS_Distance[i, j] <= 20 and Quantity[j, k] < 5
then dc4 - dc4 * (5 - Quantity[j, k]) * 0.06

else if PS_Distance[i, j] > 20 and PS_Distance[i, j] <= 25 and Quantity[j, k] > 5
then dc5 + dc5 * (Quantity[j, k] - 5) * 0.12
else if PS_Distance[i, j] > 20 and PS_Distance[i, j] <= 25 and Quantity[j, k] = 5
then dc5
else if PS_Distance[i, j] > 20 and PS_Distance[i, j] <= 25 and Quantity[j, k] < 5

```

```

then dc5 - dc5 * ( 5 - Quantity[ j, k] ) * 0.06

else if PS_Distance[ i, j] > 25 and Quantity[ j, k] > 5
then ( ( ceil ( ( PS_Distance[ i, j] - 25)/5) * dc6) + dc5) + ( ( ceil ( ( PS_Distance[ i, j] - 25)/5) * dc6) + dc5) * ( Quantity[
j, k] - 5) * 0.12
else if PS_Distance[ i, j] >25 and Quantity[ j, k] = 5
then ( ( ceil ( ( PS_Distance[ i, j] - 25)/5) * dc6) + dc5)
else if PS_Distance[ i, j] >25 and Quantity[ j, k] < 5
then ( ( ceil ( ( PS_Distance[ i, j] - 25)/5) * f6) + f5) - ( ( ceil ( ( PS_Distance[ i, j] - 25)/5) * dc6) + dc5) * ( 5 - Quantity[
j, k] ) * 0.06;

param c { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS} := mc[ i, j] * Quantity[ j, k] + dc[ i, j, k];

var Z { Plant_code, ( j, k) in LINKS} binary >= 0;
var X { Plant_code, ( j, k) in LINKS, T} binary >= 0;
var W { Plant_code, Order_no} binary >= 0;
var V {Plant_code, ( j, k) in LINKS, T};
var S {Plant_code, ( j, k) in LINKS, T};

param Check_T { i in Plant_code};
param Travel_T { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS} ;
param Waiting_T { j in Order_no};
param Pouring_T { ( j, k) in LINKS};

param Manual { ( j, k) in LINKS};

minimize Total_Cost: sum {i in Plant_code, ( j, k) in LINKS} c[ i, j, k] * Z[ i, j, k];

subject to Plant1 {i in Plant_code, t in T}: sum {(j, k) in LINKS} X[ i, j, k, t] <= 1;

subject to Limit_Time { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS}: sum { t in T: t > r[ i, j, k] and t <= ( d[ i, j, k] + Mix_T[ i, j, k])} X[
i, j, k, t] - Mix_T[ i, j, k] * Z[ i, j, k] = 0;

subject to Limit_Time2 { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS}: ( Mix_T[ i, j, k] + ceil(Check_T[ i]/5) +
Travel_Time[ i, j, k] + ceil(Waiting_T[ j]/5) + ceil(Pouring_T[ j, k]/5) ) * Z[ i, j, k] <= 24;

subject to Order2_2 {(j, k) in LINKS}: sum {i in Plant_code} Z[ i, j, k] >= 1;

subject to Continue_1 { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS, t in T: t > 1}: V[ i, j, k, t] = X[ i, j, k, t] - X[ i, j, k, t-1];
subject to Continue_2 { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS, t in T: t = 0}: X[ i, j, k, t] = 0;
subject to Continue_3 { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS, o in T}: S[ i, j, k, o] = sum {t in T: t >= o and t <= o
+ Mix_T[ i, j, k] - 1} X[ i, j, k, t];
subject to Continue_4 { i in Plant_code, ( j, k) in LINKS, t in T}: S[ i, j, k, t] >= Mix_T[ i, j, k] * V [ i, j, k, t];

subject to Splited_Order_1 { i in Plant_code, j in Order_no}: sum { ( j, k) in LINKS} Z[ i, j, k] >= ( b[ j] * W[
i, j]);

subject to Splited_Order_2 { i in Plant_code, j in Order_no}: sum { ( j, k) in LINKS, t in T} X[ i, j, k, t] <= sum { ( j, k) in
LINKS} Mix_T[ i, j, k] * W[ i, j];

```

subject to check_Cement { i in Plant_code}: sum { (j, k) in LINKS} Cement [j] * Quantity[j, k] * Z[i, j, k] <= Cement_Q [i];

subject to check_Rock { i in Plant_code}: sum { (j, k) in LINKS} Rock [j] * Quantity[j, k] * Z[i, j, k] <= Rock_Q [i];

subject to check_Sand { i in Plant_code}: sum { (j, k) in LINKS} Sand[j] * Quantity[j, k] * Z[i, j, k] <= Sand_Q [i];

subject to check_PFA { i in Plant_code}: sum { (j, k) in LINKS} PFA [j] * Quantity[j, k] * Z[i, j, k] <= PFA_Q [i];

subject to check_Free { i in Plant_code, (j, k) in LINKS, t in T}: X[i, j, k, t] * (Free[i, j, k, t] - 1) = 0;

File name: run.run เป็น AMPL language ของโปรแกรม AMPL ที่ใช้ transfer ข้อมูลระหว่าง AMPL model กับ Microsoft Access เพื่อในการหาคำตอบการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

```
model model.mod;
```

```
table PSM_Plant IN "ODBC" "dbRMC.mdb" "SQL= SELECT Plant_code, Capacity / 12 AS Cap, Cement_Q, Rock_Q, Sand_Q, PFA_Q, Cement_C, Rock_C, Sand_C, PFA_C, Check_T FROM PlantR":
```

```
Plant_code <- [Plant_code], Cap, Check_T,
```

```
Cement_Q, Rock_Q, Sand_Q, PFA_Q,
```

```
Cement_C, Rock_C, Sand_C, PFA_C;
```

```
table PSM_Order_IN "ODBC" "dbRMC.mdb" "SQL= SELECT Order_no, Total_Split, Waiting_T, Cement, Rock, Sand, PFA FROM Order_, Product, Site WHERE Order_Product_id = Product.Product_ID AND Order_Sub_id = Product.Sub_ID AND Order_Site_code = Site.Site_code":
```

```
Order_no <- [Order_no], Total_Split, Waiting_T,
```

```
Cement, Rock, Sand, PFA, ;
```

```
table PSM_SplitOrder IN "ODBC" "dbRMC.mdb" "SQL= SELECT Split_no FROM SplitR":
```

```
Split_no <- [Split_no];
```

```
table PSM_LINKS IN "ODBC" "dbRMC.mdb" "SQL= SELECT Order_no, Split_no, T AS Pour_T, Quantity, Pouring_T, Manual FROM SplitR, Time_clock WHERE SplitR.P_Time = Time_clock.Clock":
```

```
LINKS <- [Order_no, Split_no], Pour_T, Quantity, Pouring_T, Manual;
```

```
table PSM_PlantOrder IN "ODBC" "dbRMC.mdb" "SQL= SELECT Plant_code, Order_no, PS_Distance FROM Order_, PlantSite WHERE Order_Site_code = PlantSite.Site_code ":
```

```
[Plant_code, Order_no], PS_Distance;
```

```
table TravelT IN "ODBC" "dbRMC.mdb":
```

```
[Plant_code, Order_no, Split_no], Travel_Time;
```

```
table Time_clock IN "ODBC" "dbRMC.mdb":
```

```
T <- [T];
```

```
table Status IN "ODBC" "dbRMC.mdb":
```

```
[Plant_code, Order_no, Split_no, T], Free;
```

```
table Status_op OUT "ODBC" "dbRMC.mdb":
```

```
[Plant_code, Order_no, Split_no, T], X , V;
```

```
table Solution OUT "ODBC" "dbRMC.mdb":
```

```
{ i in Plant_code, ( j, k) in LINKS} -> [Plant_code, Order_no, Split_no], Mix_T[ i, j, k]*5 ~ Mix_Time, Z;
```



```
read table PSM_Plant;  
read table PSM_PlantOrder;  
read table Time_clock;  
read table TruckFree;  
read table PSM_SplitOrder;  
read table PSM_Order_;  
read table Status;  
read table PSM_LINKS;  
read table TravelT;
```

```
solve;
```

```
write table Solution;  
write table Status_op;
```

ภาคผนวก ข

ตารางที่สร้างขึ้นภายใน Microsoft Access

ตารางPlant

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
Zone_code	Text	รหัสเขตพื้นที่
Plant_name	Text	ชื่อโรงงาน
Cement_Q	Number	ปริมาณซีเมนต์ที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
PFA_Q	Number	ปริมาณ PFA ที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Rock_Q	Number	ปริมาณหินที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Sand_Q	Number	ปริมาณทรายที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Cement_M	Number	ปริมาณซีเมนต์สูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
PFA_M	Number	ปริมาณ PFA สูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
Rock_M	Number	ปริมาณหินสูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
Sand_M	Number	ปริมาณทรายสูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
Cement_C	Number	ต้นทุนซีเมนต์ (บาทต่อกิโลกรัม)
PFA_C	Number	ต้นทุน PFA (บาทต่อกิโลกรัม)
Rock_C	Number	ต้นทุนหิน (บาทต่อกิโลกรัม)
Sand_C	Number	ต้นทุนทราย (บาทต่อกิโลกรัม)
Check_T	Number	เวลาที่พนักงานจัดส่งใช้ตรวจสอบเมื่อผลิตเสร็จ (นาที)
Capacity	Number	กำลังการผลิตของโรงงาน (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)

ตาราง PlantStatus

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
StopBP_DT	Date/Time	วัน เวลาเริ่มต้นที่โรงงานไม่สามารถผลิตได้
StopEP_DT	Date/Time	วัน เวลาสิ้นสุดที่โรงงานไม่สามารถผลิตได้

ตาราง PlantSite

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Site_code	Text	รหัสหน่วยงาน
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
PS_Time	Number	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากโรงงานไปยังหน่วยงาน (นาที)
SP_Time	Number	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากหน่วยงานไปยังโรงงาน (นาที)
PS_Distance	Number	ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางจากโรงงานไปยังหน่วยงาน (กิโลเมตร)
SP_Distance	Number	ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางจากหน่วยงานไปยังโรงงาน (กิโลเมตร)

ตาราง Site

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Site_code	Text	รหัสหน่วยงาน
Site_Name	Text	ชื่อหน่วยงาน
Zone_code	Text	รหัสเขตพื้นที่
Waiting_T	Number	เวลาที่ใช้คอยที่หน้าหน่วยงานของลูกค้า (นาที)

ตาราง TravelAllow

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Zone_code	Text	รหัสเขตพื้นที่
Begin_PTime	Date/Time	เวลาเริ่มต้นที่ต้องการเพิ่มเวลาในการเดินทาง
End_PTime	Date/Time	เวลาสิ้นสุดที่ต้องการเพิ่มเวลาในการเดินทาง
Go_Allow	Number	เวลาที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทางปกติในเส้นทางไปยังหน่วยงาน (นาที)
Back_Allow	Number	เวลาที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทางปกติในเส้นทางออกจากหน่วยงาน (นาที)

ตาราง Product

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Product_ID	Text	รหัสสินค้าหลัก
Sub_ID	Text	รหัสสินค้าย่อย
Cement	Number	ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
PFA	Number	ปริมาณ PFA ที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
Rock	Number	ปริมาณหินที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)
Sand	Number	ปริมาณทรายที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ 1 ลูกบาศก์เมตร (กิโลกรัม)

ตาราง Order

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Site_code	Text	รหัสหน่วยงาน
Call_DT	Date/Time	วัน เวลาสั่งซื้อ
Product_ID	Text	รหัสสินค้าหลัก
Sub_ID	Text	รหัสสินค้าย่อย
P_Date	Date/Time	ปริมาณหินที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
P_Time	Date/Time	ปริมาณทรายที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Order_Quantity	Number	ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จทั้งหมดของคำสั่งซื้อ (ลูกบาศก์เมตร)
Pouring_T	Number	เวลาที่ใช้ในการเทคอนกรีตผสมเสร็จที่หน่วยงาน (นาที)
Total_Split	Number	จำนวนคำสั่งซื้อย่อยทั้งหมด (คำสั่งซื้อย่อย)
Manual	Number	ค่าคงที่ ถ้าเท่ากับ 1 ไม่มีการกำหนดโรงงานที่ทำการผลิต ถ้าเท่ากับ 0 มีการกำหนดโรงงานที่ทำการผลิต
Manual_Plant	Text	รหัสโรงงานที่กำหนดให้ทำการผลิตคำสั่งซื้อ

ตาราง SplitOrder

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Split_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อย่อย
P_Date	Date/Time	วันนัดเท
P_Time	Date/Time	เวลานัดเท
Quantity	Number	ปริมาณคำสั่งซื้อย่อย
Pourinig_T	Number	เวลาที่ใช้เทคอนกรีตผสมเสร็จที่หน่วยงานของลูกค้า (นาที)

ตาราง PlantR

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
Zone_code	Text	รหัสเขตพื้นที่
Plant_name	Text	ชื่อโรงงาน
Cement_Q	Number	ปริมาณซีเมนต์ที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
PFA_Q	Number	ปริมาณ PFA ที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Rock_Q	Number	ปริมาณหินที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Sand_Q	Number	ปริมาณทรายที่มีในโรงงาน (กิโลกรัม)
Cement_M	Number	ปริมาณซีเมนต์สูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
PFA_M	Number	ปริมาณ PFA สูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
Rock_M	Number	ปริมาณหินสูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
Sand_M	Number	ปริมาณทรายสูงสุดที่โรงงานจัดเก็บได้ (กิโลกรัม)
Cement_C	Number	ต้นทุนซีเมนต์ (บาทต่อกิโลกรัม)
PFA_C	Number	ต้นทุน PFA (บาทต่อกิโลกรัม)
Rock_C	Number	ต้นทุนหิน (บาทต่อกิโลกรัม)
Sand_C	Number	ต้นทุนทราย (บาทต่อกิโลกรัม)
Check_T	Number	เวลาที่พนักงานจัดส่งใช้ตรวจสอบเมื่อผลิตเสร็จ (นาที)
Capacity	Number	กำลังการผลิตของโรงงาน (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)

ตาราง SplitR

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Split_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อย่อย
P_Date	Date/Time	วันนัดเท
P_Time	Date/Time	เวลานัดเท
Quantity	Number	ปริมาณคำสั่งซื้อย่อย
Pourinig_T	Number	เวลาที่ใช้เทคอนกรีตผสมเสร็จที่หน่วยงานของลูกค้า (นาที)

ตาราง Time Clock

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Clock	Date/Time	เวลาดำเนินการ
T	Number	เวลา Timeslot

ตาราง Status

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Split_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อย่อย
T	Number	เวลา Timeslot
Free	Number	ค่าคงที่ Free สำหรับเป็นข้อมูลป้อนเข้า
X	Number	ค่าตัวแปร X สำหรับรับข้อมูลป้อนออกจากโปรแกรม AMPL
V	Number	ค่าตัวแปร V สำหรับรับข้อมูลป้อนออกจากโปรแกรม AMPL

ตาราง TravelT

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Split_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อย่อย
Travel_Time	Number	เวลาที่ใช้ในการเดินทาง หลังจากเพิ่มค่าเพื่อเวลาเดินทางแล้ว (นาที)

ตาราง Solution

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Split_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อย่อย
Mix_T	Number	เวลาที่ใช้ในการผลิตคำสั่งซื้อย่อย (นาที)
Z	Number	ค่าตัวแปร Z สำหรับรับข้อมูลป้อนออกจากโปรแกรม AMPL

ตาราง PlantSelect

ชื่อฟิลด์	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย
Order_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อ
Split_no	Text	รหัสคำสั่งซื้อย่อย
Plant_code	Text	รหัสโรงงาน
Quantity	Number	ปริมาณคำสั่งซื้อย่อย (ลูกบาศก์เมตร)
P_Date	Date/Time	วันเริ่มผลิต
ProduceT	Number	เวลาเริ่มผลิต
Mix_T	Number	เวลาที่ใช้ในการผลิต (นาที)

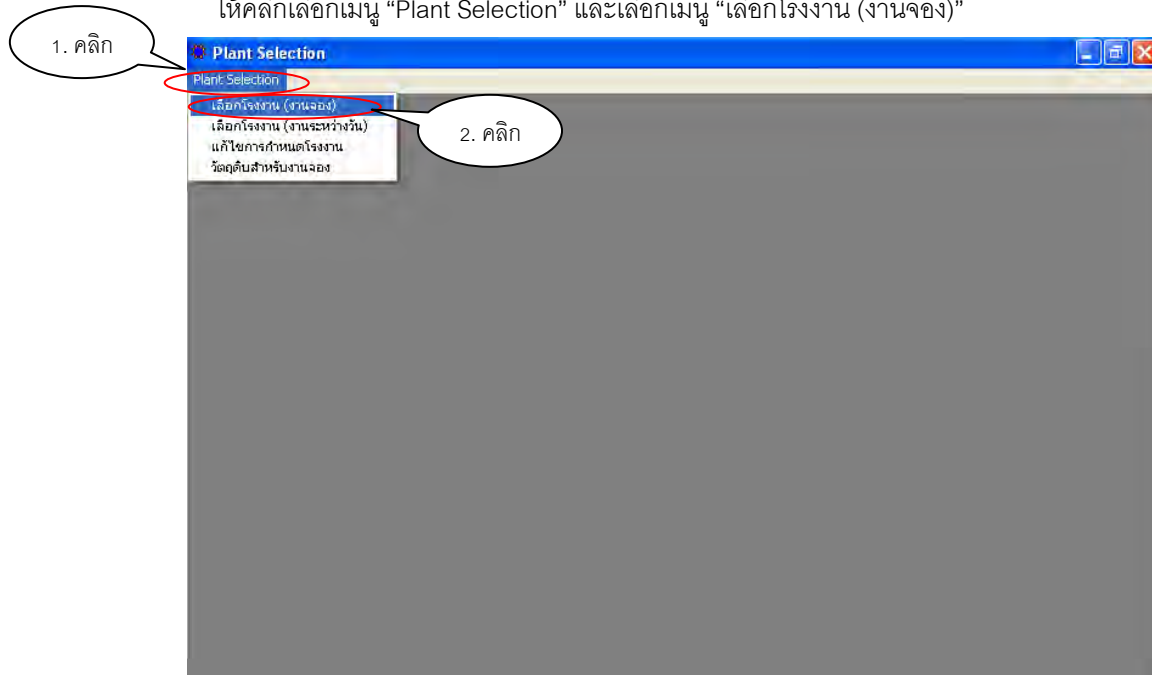
ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

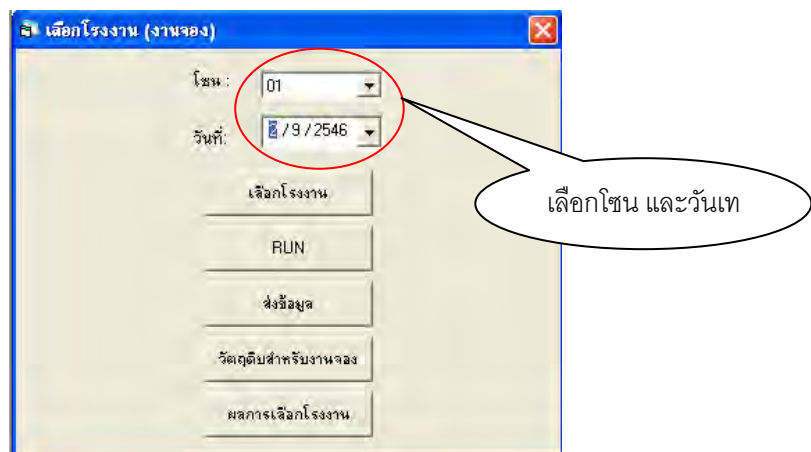
1. การเลือกโรงงานสำหรับงานจอง

เป็นการเลือกโรงงานสำหรับงานจองที่เข้ามา โดยจะทำการเลือกโรงงานในตอนเย็นก่อนงานที่มีวันเวลาเทที่กำหนดในวันรุ่งขึ้น

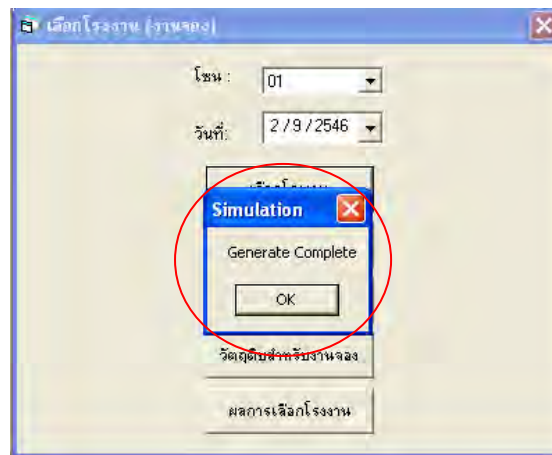
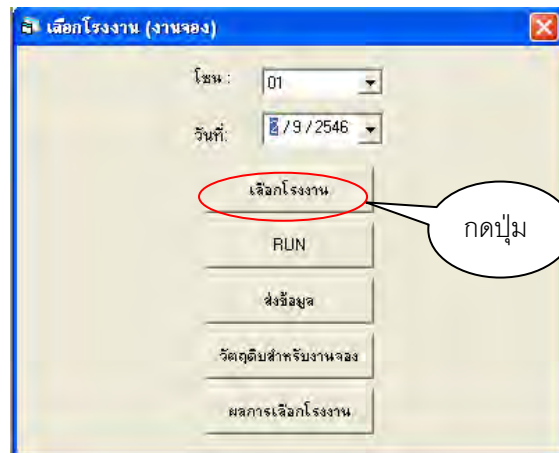
ให้คลิกเลือกเมนู "Plant Selection" และเลือกเมนู "เลือกโรงงาน (งานจอง)"



จากนั้น จะปรากฏหน้าจอสำหรับเลือกโซน, วันที่กำหนดเท ให้ทำการเลือกโซน และวันที่กำหนดที่ต้องการ เพื่อทำการเลือกโรงงานให้สำหรับงานจองตามวันที่กำหนดเท

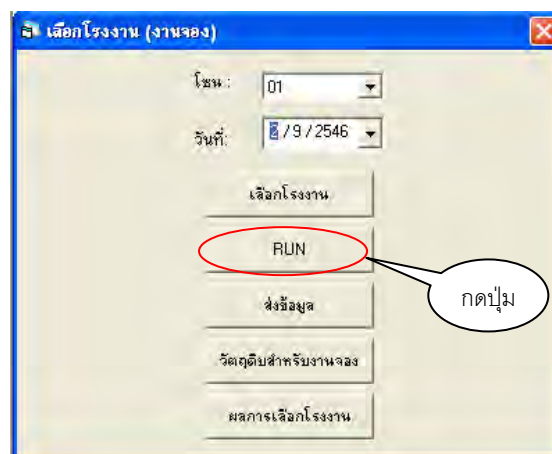


กดปุ่ม “เลือกโรงงาน” เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลก่อนที่จะมีการรันโปรแกรมเพื่อเลือกโรงงาน โดยจะต้องรอจนกว่าจะปรากฏกล่องข้อความ “Generate Complete” ซึ่งเป็นการแสดงว่า โปรแกรมได้มีการเตรียมข้อมูลเพื่อรันโปรแกรมเลือกโรงงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และกดปุ่ม “OK”

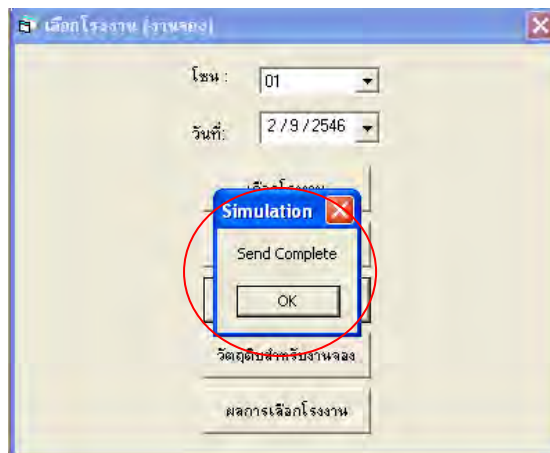
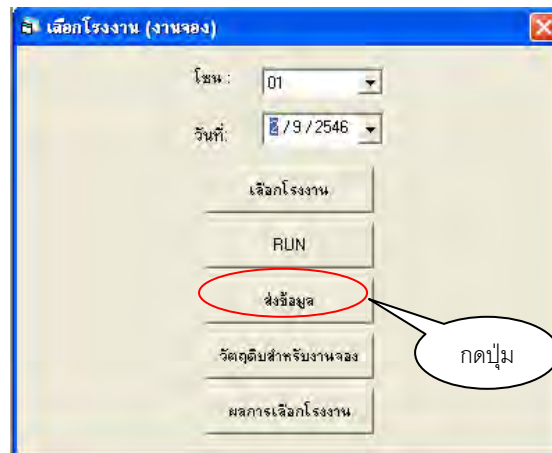


แสดงว่า โปรแกรมได้เตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งจะรันโปรแกรมเพื่อเลือกโรงงานต่อไป

กดปุ่ม “RUN” เพื่อให้โปรแกรม AMPL ทำงานเพื่อหาคำตอบสำหรับงานจงที่มีวันเวลาที่กำหนด

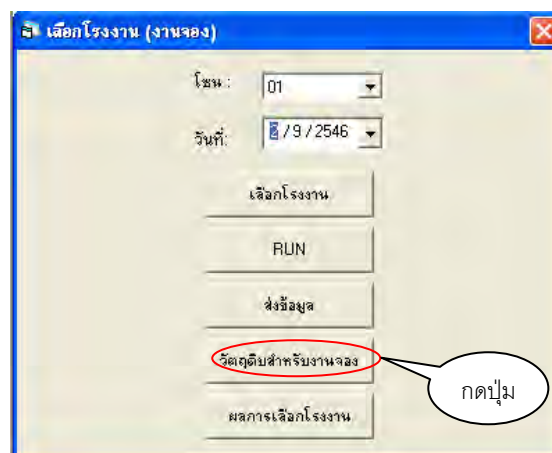


หลังจากที่โปรแกรม AMPL ทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม “ส่งข้อมูล” เพื่อเป็นการส่งคำตอบของการเลือกโรงงานให้กับโปรแกรมการมอบหมายงานรถไม่ จากนั้นจะปรากฏกล่องข้อความ “Send Complete” ซึ่งเป็นการแสดงว่า โปรแกรมได้ทำการส่งข้อมูลให้โปรแกรมมอบหมายงานรถไม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว



แสดงว่า โปรแกรมได้ส่งคำตอบการเลือกโรงงานที่ได้ไปให้โปรแกรมมอบหมายงานรถไม่เรียบร้อยแล้ว

จากนั้น ถ้าต้องการที่จะตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบอย่างน้อยที่สุดที่จะใช้ในแต่ละโรงงาน ของโซน และวันที่ที่กำหนดไว้ ให้กดปุ่ม “วัตถุดิบสำหรับงานจอง” และจะแสดงหน้าจอ “วัตถุดิบสำหรับงานจอง” เพื่อแสดงปริมาณวัตถุดิบในแต่ละโรงงาน



วัตถุสำหรับงานจอง

โซน : 01

วันที่ : 2/9/2546

แสดง

โรงงาน	ปริมาณซีเมนต์	ปริมาณ PFA	ปริมาณหิน	ปริมาณ
1001	454.5	198	2475	1935
1002	11898	5139	66215	49367.5
1003	57838.5	16970	252200	178490

ถ้าต้องการดูผลการเลือกโรงงานของโปรแกรมเลือกโรงงาน ให้กดปุ่ม “ผลการเลือกโรงงาน” จากนั้นจะปรากฏหน้าจอผลการเลือกโรงงาน

เลือกโรงงาน (งานจอง)

โซน : 01

วันที่ : 2/9/2546

เลือกโรงงาน

RUN

ส่งข้อมูล

วัตถุสำหรับงานจอง

ผลการเลือกโรงงาน

กดปุ่ม

ผลการเลือกโรงงาน

คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อย่อย	โรงงานที่ผลิต	ปริมาณคอนกรีต	เวลาที่ทำการผลิต
4608310002	4608310002001	1001	2	8:40:00
4608300001	4608300001001	1002	5	8:35:00
4609010001	4609010001001	1002	5	8:40:00
4608300001	4608300001002	1002	5	9:20:00
4608300002	4608300002001	1002	2	9:30:00
4608270008	4608270008001	1002	2	10:00:00
4608270005	4608270005001	1002	5	10:30:00
4608270008	4608270008002	1002	2	10:35:00
4608270007	4608270007001	1002	5	10:45:00
4608310001	4608310001001	1002	4	10:50:00
4608310001	4608310001002	1002	4	11:20:00
4609010002	4609010002001	1002	5	11:30:00
4609010007	4609010007001	1002	3	11:40:00
4608310001	4608310001003	1002	2	12:05:00
4609010002	4609010002002	1002	5	12:20:00
4608310002	4608310002002	1002	4	12:00:00

กำหนดโรงงาน

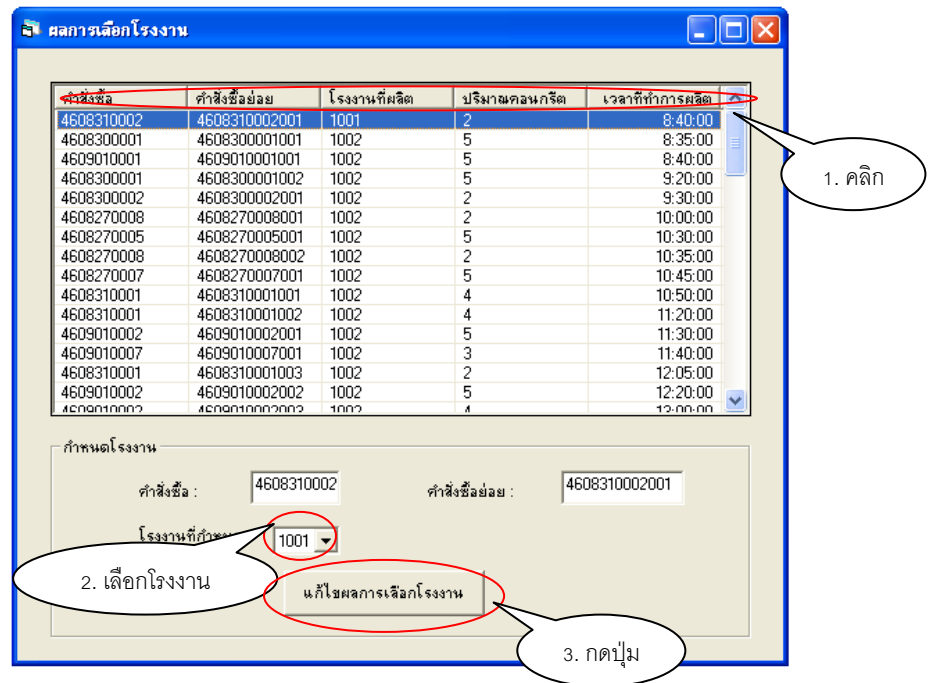
คำสั่งซื้อ :

คำสั่งซื้อย่อย :

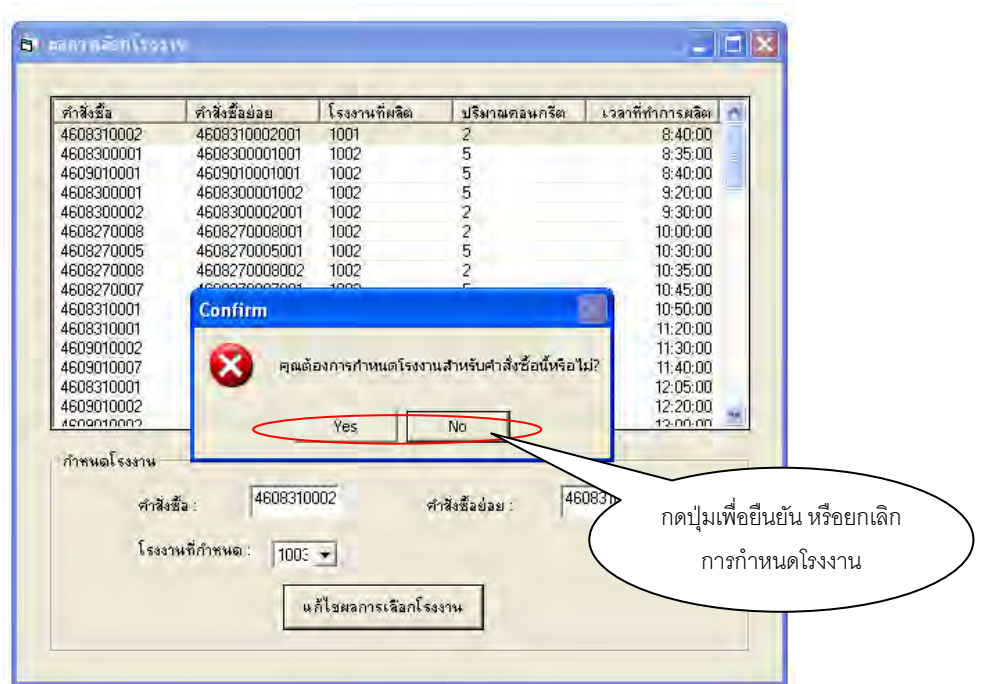
โรงงานที่กำหนด : 1001

แก้ไขผลการเลือกโรงงาน

กรณีที่ต้องการให้คำสั่งซื้อใดๆ ผลิตที่โรงงานที่กำหนด ที่ให้ทำการกำหนดโรงงานสำหรับคำสั่งซื้อนั้นๆ โดยการคลิกเลือกคำสั่งซื้อที่ต้องการให้กำหนดโรงงาน และเลือกโรงงานที่ต้องการกำหนดให้ผลิตคำสั่งซื้อที่เลือก และกดปุ่ม “แก้ไขการเลือกโรงงาน”



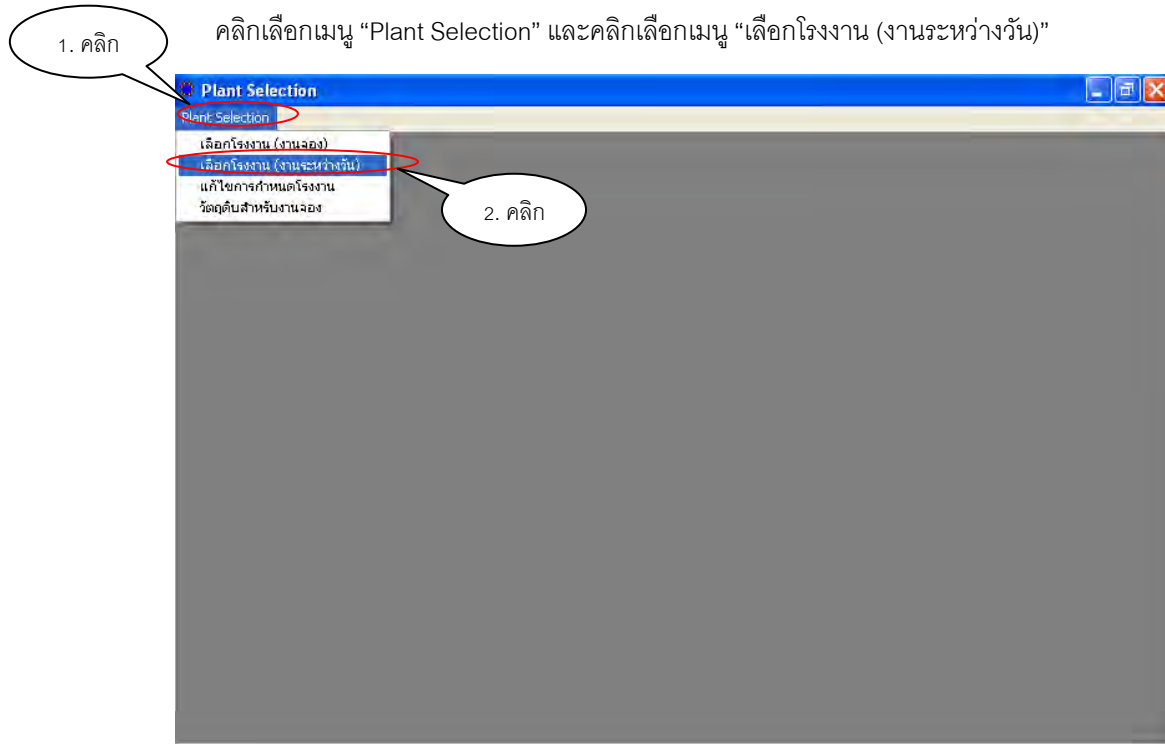
จากนั้น จะปรากฏกล่องข้อความเพื่อยืนยันการกำหนดโรงงานของคำสั่งซื้อที่เลือก โดยถ้าต้องการยืนยันการกำหนดโรงงานให้กดปุ่ม “YES” และถ้าไม่ต้องการกำหนดโรงงานสำหรับคำสั่งซื้อนั้น ให้เลือก “NO”



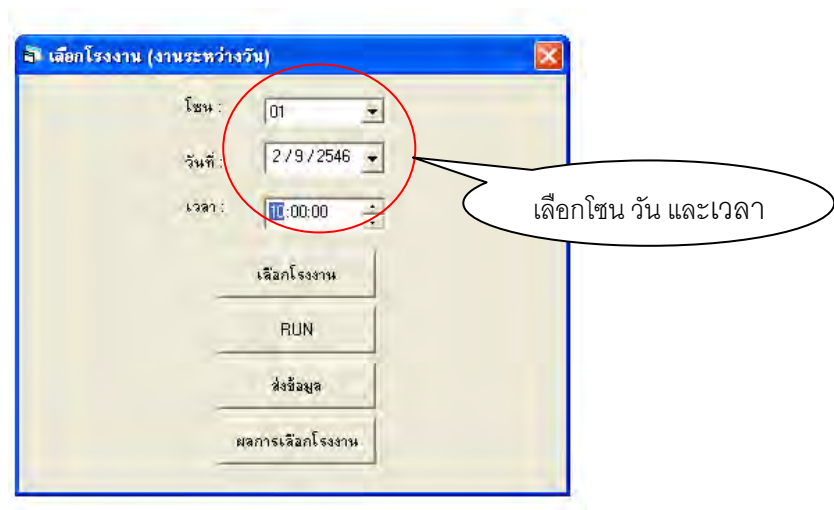
2. การเลือกโรงงานสำหรับงานระหว่างวัน

เป็นการเลือกโรงงานสำหรับงานในระหว่างวัน ซึ่งจะทำการรันโปรแกรมทุกครั้งชั่วโมง และอาจจะมีกรันโปรแกรมก่อนที่ถึงกำหนดเวลาครึ่งชั่วโมง ในกรณีที่มีงานที่เวลาเข้ามาจนถึงเวลานัดเท่านั้นน้อยกว่า 1 ชั่วโมง

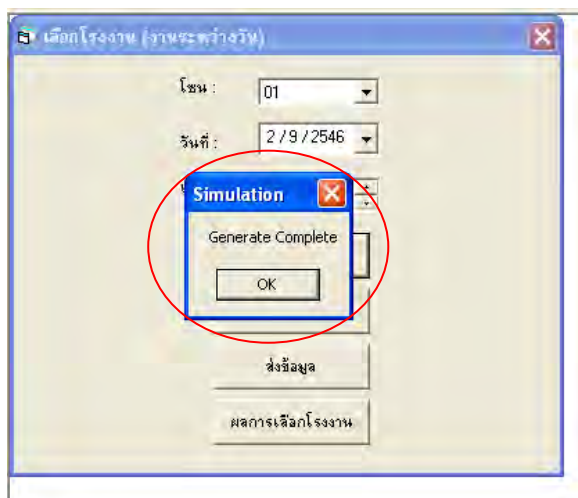
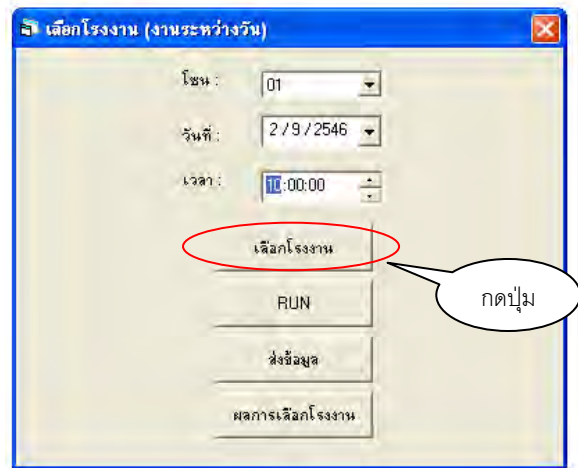
คลิกเลือกเมนู “Plant Selection” และคลิกเลือกเมนู “เลือกโรงงาน (งานระหว่างวัน)”



จากนั้น จะปรากฏหน้าจอสำหรับเลือกไซน วันที่กำหนดเท และเวลาที่ทำการรันโปรแกรมเลือกโรงงาน ให้ทำการเลือกไซน วันที่กำหนดที่ต้องการ และเวลาที่ทำการรันโปรแกรม เพื่อทำการเลือกโรงงานให้สำหรับงาน ในวันที่เลือก

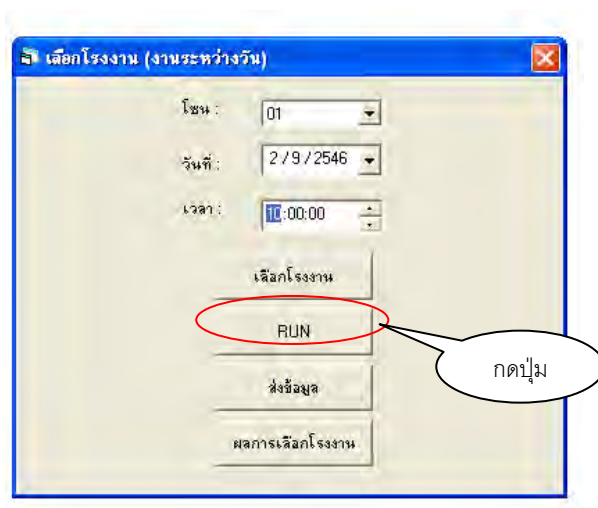


กดปุ่ม “เลือกโรงงาน” เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลก่อนที่จะมีการรันโปรแกรมเพื่อเลือกโรงงาน โดยจะต้องรอจนกว่าจะปรากฏกล่องข้อความ “Generate Complete” ซึ่งเป็นการแสดงว่า โปรแกรมได้มีการเตรียมข้อมูลเพื่อรันโปรแกรมเลือกโรงงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และกดปุ่ม “OK”

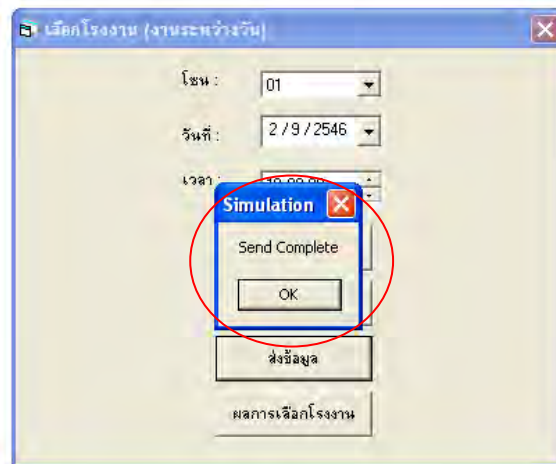
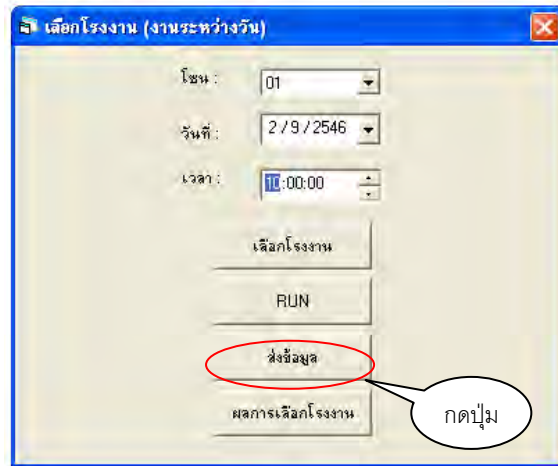


แสดงว่า โปรแกรมได้เตรียม
ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งจะ
รันโปรแกรมเพื่อเลือก
โรงงานต่อไป

กดปุ่ม "RUN" เพื่อให้โปรแกรม AMPL ทำงานเพื่อหาคำตอบสำหรับงานที่มีวันเวลาที่กำหนด

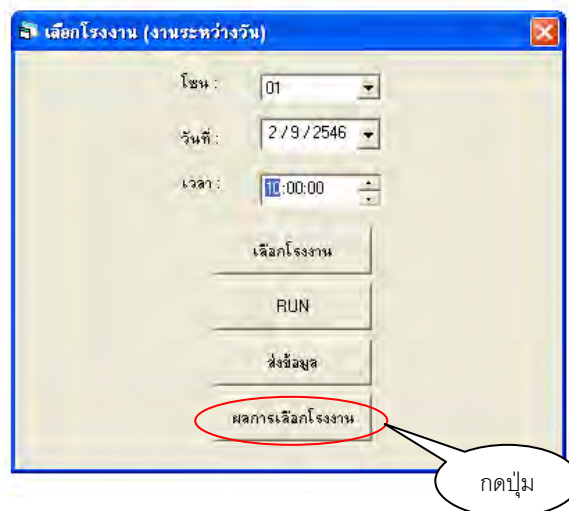


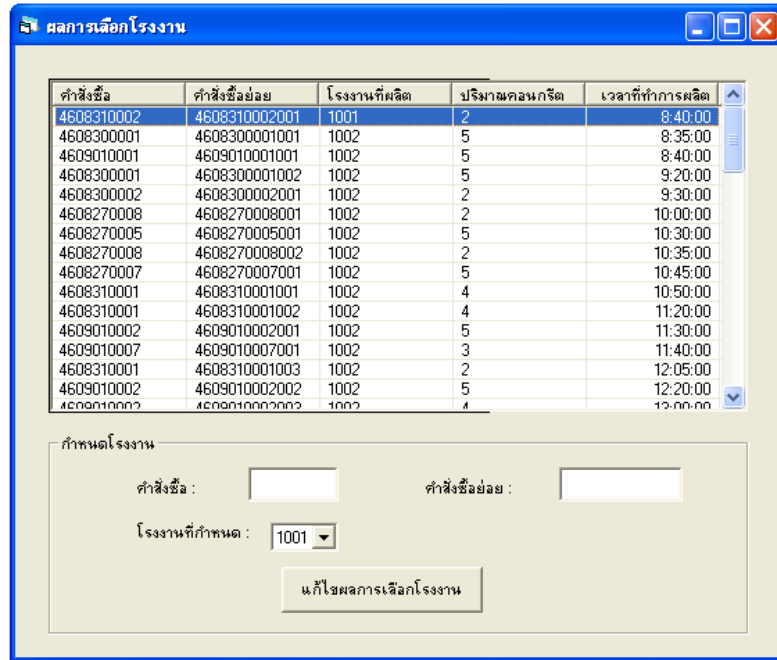
หลังจากที่โปรแกรม AMPL ทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม "ส่งข้อมูล" เพื่อเป็นการส่งคำตอบของ
การเลือกโรงงานให้กับโปรแกรมการมอบหมายงานรถไม่ จากนั้นจะปรากฏกล่องข้อความ "Send Complete" ซึ่ง
เป็นการแสดงว่า โปรแกรมได้ทำการส่งข้อมูลให้โปรแกรมมอบหมายงานรถไม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว



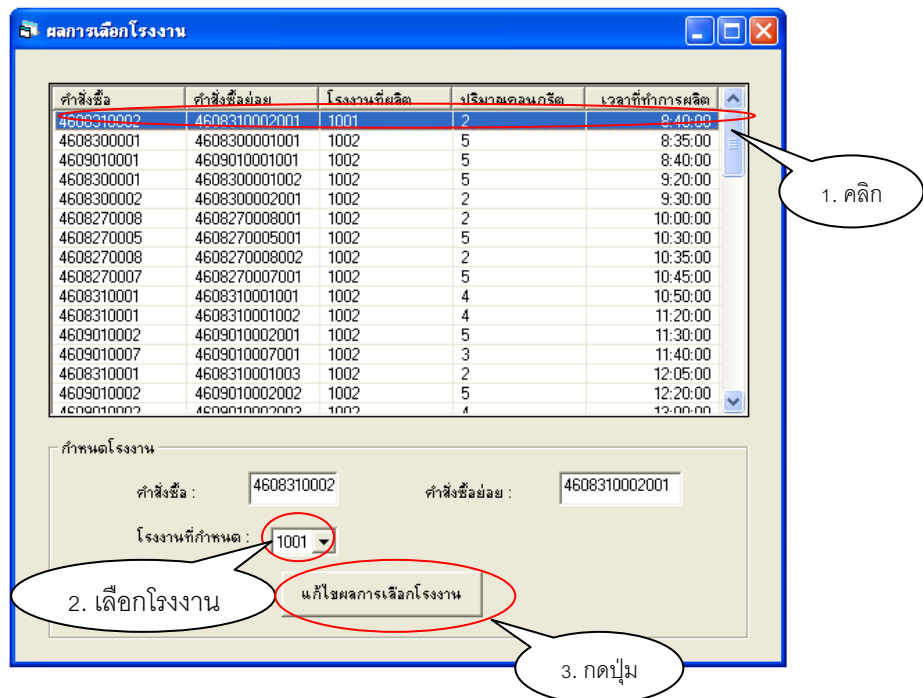
แสดงว่า โปรแกรมได้ส่ง
คำตอบการเลือกโรงงานที่
ได้ ไปให้โปรแกรม
มอบหมายงานรถไม่
เรียบร้อยแล้ว

ถ้าต้องการดูผลการเลือกโรงงานของโปรแกรมเลือกโรงงาน ให้กดปุ่ม "ผลการเลือกโรงงาน" จากนั้นจะ
ปรากฏหน้าจอผลการเลือกโรงงาน

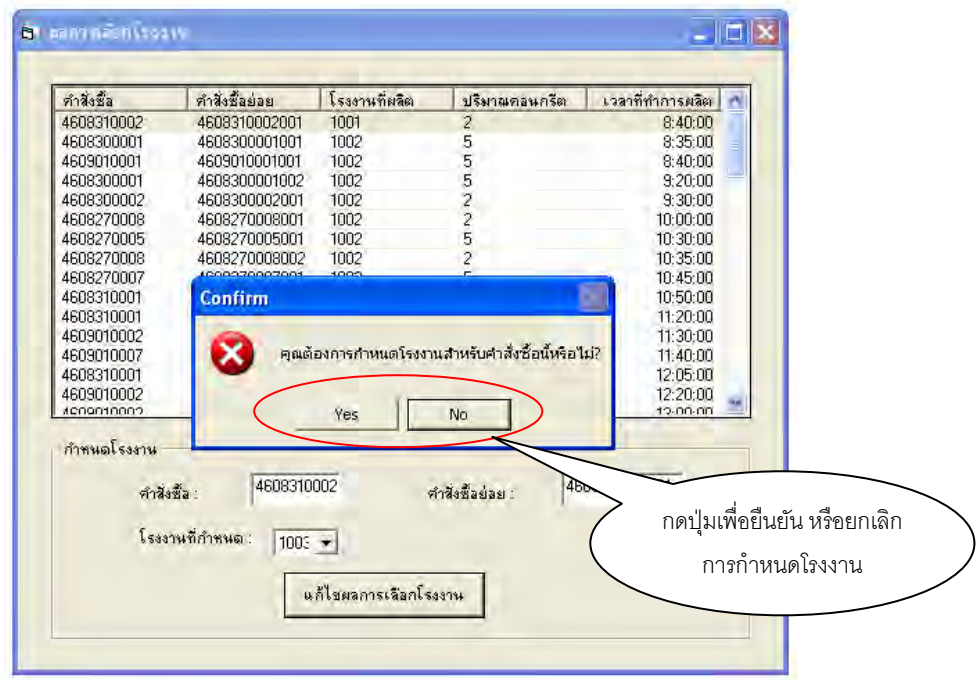




กรณีที่ต้องการให้คำสั่งซื้อใดๆ ผลิตที่โรงงานที่กำหนด ที่ให้ทำการกำหนดโรงงานสำหรับคำสั่งซื้อนั้นๆ โดยการคลิกเลือกคำสั่งซื้อที่ต้องการให้กำหนดโรงงาน และเลือกโรงงานที่ต้องการกำหนดให้ผลิตคำสั่งซื้อที่เลือก และกดปุ่ม “แก้ไขผลการเลือกโรงงาน”



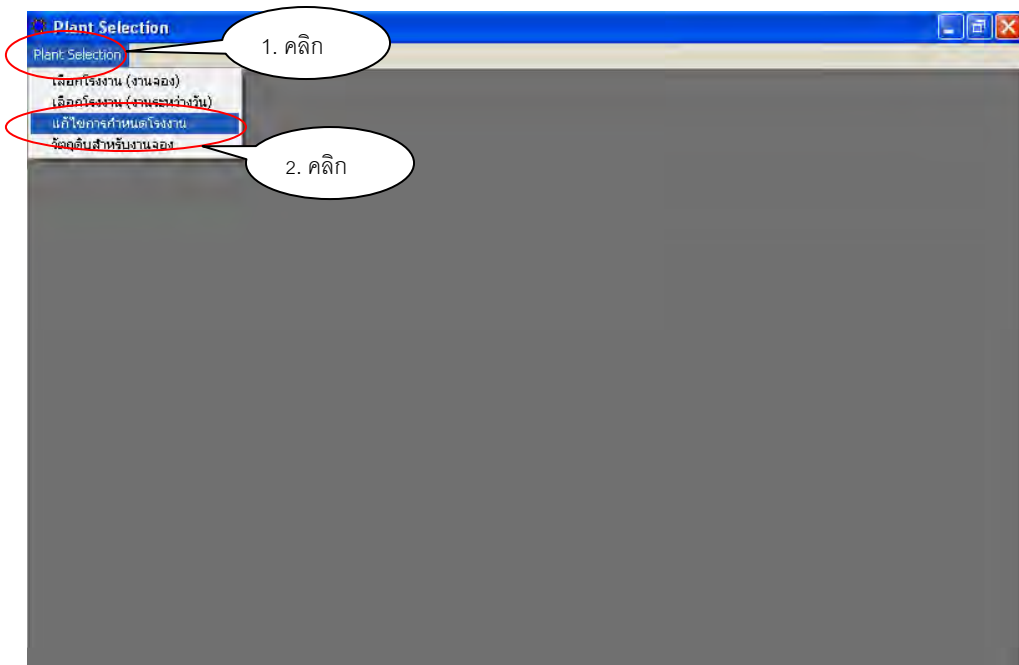
จากนั้น จะปรากฏกล่องข้อความเพื่อยืนยันการกำหนดโรงงานของคำสั่งซื้อที่เลือก โดยถ้าต้องการยืนยันการกำหนดโรงงานให้กดปุ่ม “YES” และถ้าไม่ต้องการกำหนดโรงงานสำหรับคำสั่งซื้อนั้น ให้เลือก “NO”



3. แก้ไขการกำหนดโรงงาน

เป็นการยกเลิกการกำหนดโรงงานที่มีการกำหนดให้ผลิตคำสั่งซื้อต่างๆ โดยเมื่อมีการยกเลิกการกำหนดโรงงานแล้ว โรงงานที่จะทำการผลิตคำสั่งซื้อนั้นๆ โปรแกรมเลือกโรงงานจะเลือกโรงงานให้

คลิกเลือกเมนู "Plant Selection" และเลือกเมนู "แก้ไขการกำหนดโรงงาน"



จากนั้น จะปรากฏหน้าจอ "แก้ไขการกำหนดโรงงาน" เพื่อทำการเลือกโซน และวันที่ที่ต้องการ และทำการกดปุ่ม "แสดง" เพื่อตรวจสอบการกำหนดโรงงานที่ได้กำหนดไว้แล้ว

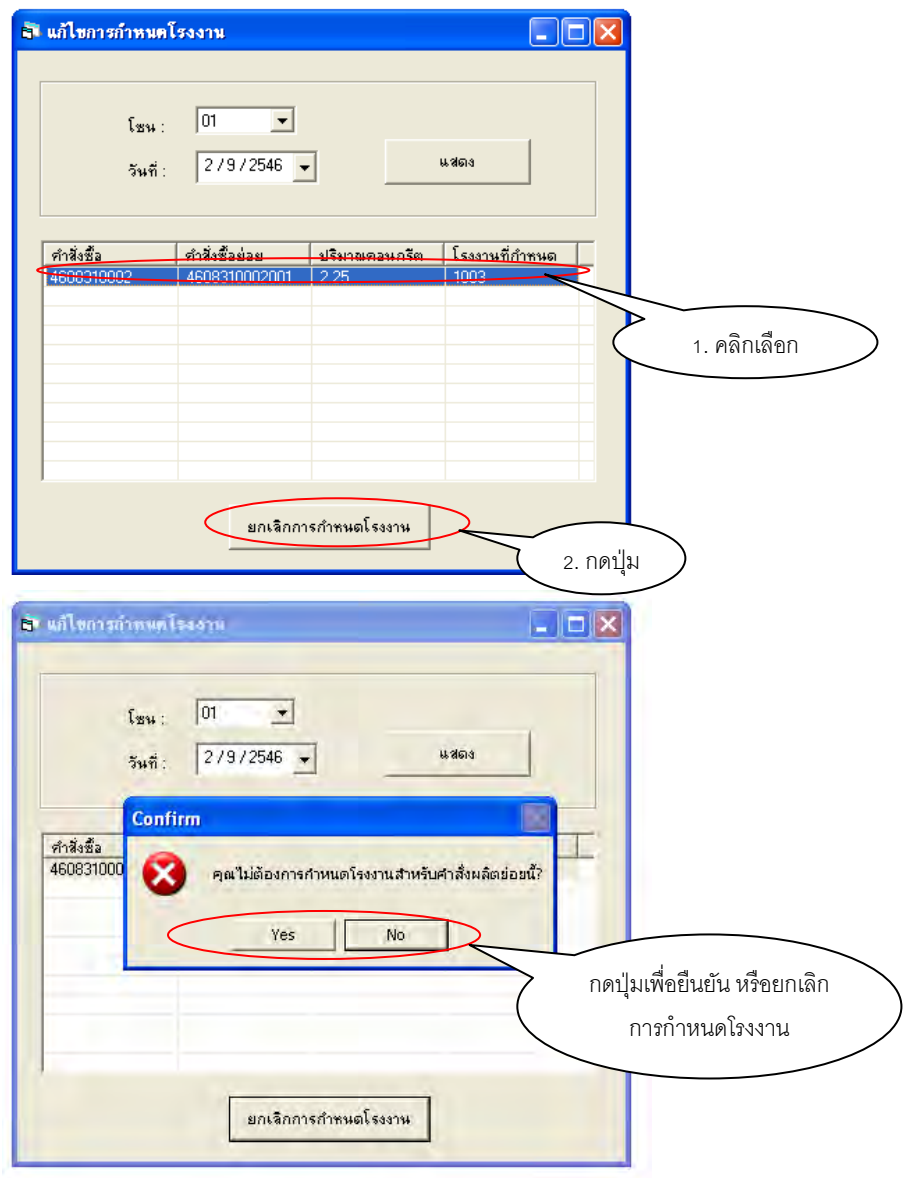
1. เลือกไลน์ และวันที่

2. กดปุ่ม

2. กดปุ่ม

คำสั่งซื้อ	คำสั่งซื้อย่อย	ปริมาณคอนกรีต	โรงงานที่กำหนด
4608310002	4608310002001	2.25	1003

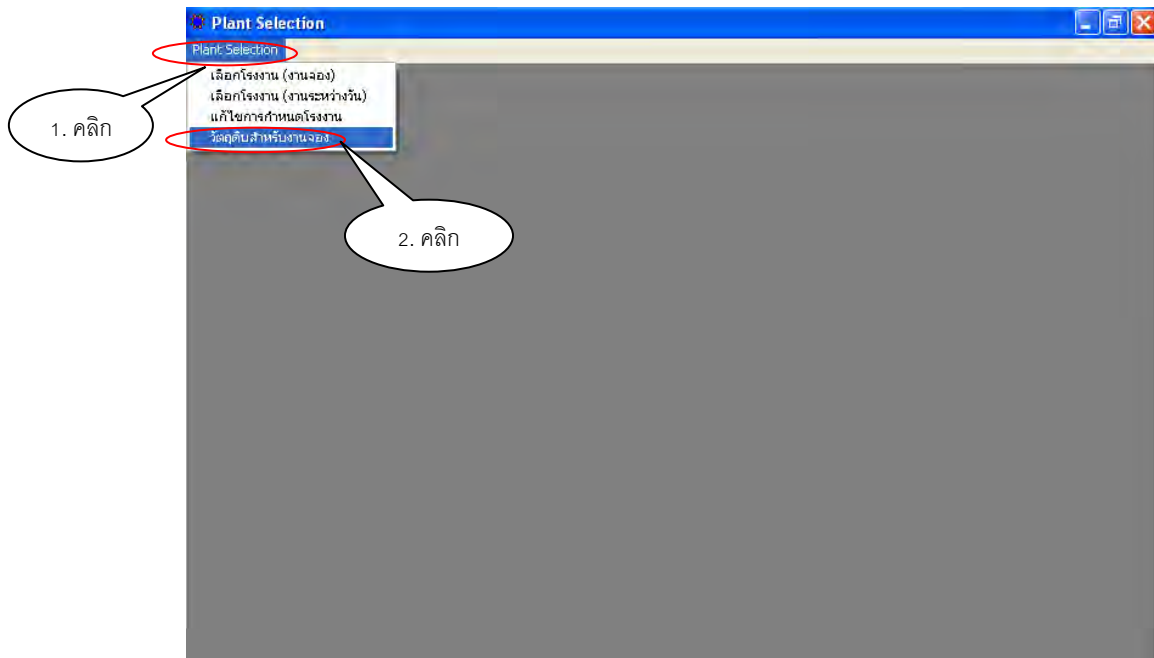
ถ้าต้องการให้คำสั่งซื้อใด ยกเลิกการกำหนดโรงงาน ให้คลิกเลือกคำสั่งซื้อนั้น และกดปุ่ม “ยกเลิกการกำหนดโรงงาน” และจะปรากฏกล่องข้อความเพื่อยืนยันการยกเลิกการกำหนดโรงงาน ถ้าต้องการยกเลิกการกำหนดโรงงานให้กดปุ่ม “YES” แต่ถ้าไม่ต้องการให้ยกเลิกการกำหนดโรงงานของคำสั่งซื้อให้กดปุ่ม “NO”



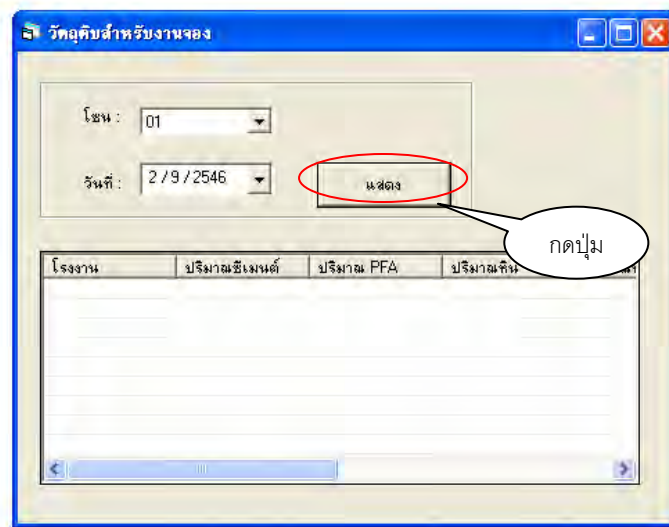
4. วัตถุประสงค์สำหรับงานจอง

เป็นการตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบที่น้อยที่สุดที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละโรงงาน ในแต่ละวันสำหรับงานจอง โดยจะต้องมีการเลือกโรงงานสำหรับงานจองในวันนั้นๆ ก่อนที่จะตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบได้

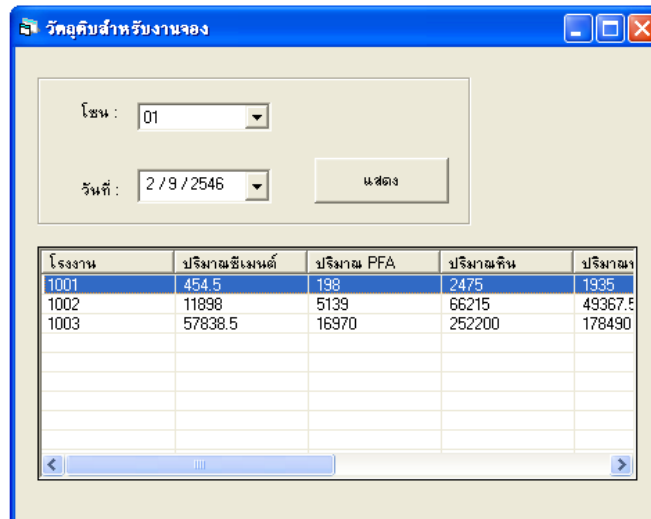
คลิกเลือกเมนู "Plant Selection" และเลือกเมนู "วัตถุดิบสำหรับงานจอง"



จากนั้น จะปรากฏหน้าจอ “วัตถุดิบสำหรับงานจอง” ให้ทำการเลือกโซน และวันที่ที่ต้องการจะตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบที่น้อยที่สุดสำหรับงานจองของวันที่เลือก และกดปุ่ม “แสดง” เพื่อแสดงปริมาณวัตถุดิบสำหรับงานจองของวันที่ต้องการ

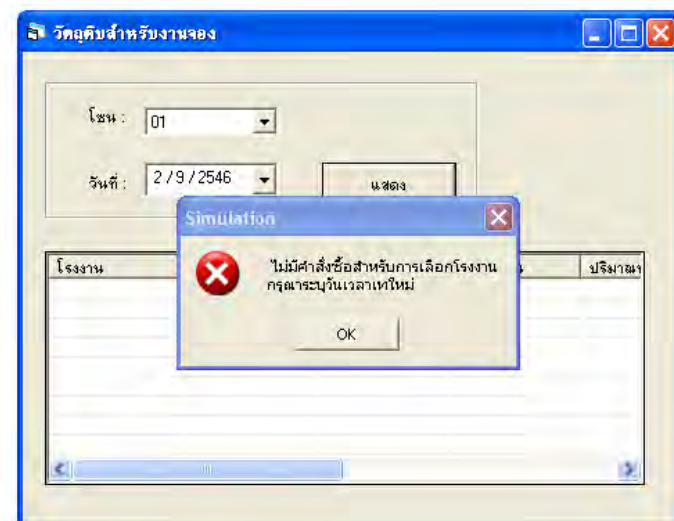


จากนั้น จะปรากฏหน้าจอที่แสดงปริมาณวัตถุดิบสำหรับงานจองของวันที่เลือกไว้ในขั้นต้น



โรงงาน	ปริมาณซีเมนต์	ปริมาณ PFA	ปริมาณหิน	ปริมาณ
1001	454.5	138	2475	1935
1002	11898	5139	66215	49367.5
1003	57838.5	16970	252200	178490

ในกรณีที่ยังไม่มีกรเลือกโรงงานสำหรับงานจองในวันนั้นๆ จะปรากฏกล่องข้อความ “ยังไม่มีกรเลือกโรงงานสำหรับงานจอง กรุณาเลือกโรงงานสำหรับงานจองก่อน” ให้ทำการเลือกโรงงานสำหรับงานจองก่อนที่จะตรวจสอบปริมาณวัดญาติ (ตามขั้นตอนที่ 1 ที่ได้กล่าวไว้แล้ว)



ภาคผนวก ง

ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการทดสอบความถูกต้อง และการทดลองตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงานคอนกรีตผสมเสร็จ

1. ข้อมูลโรงงาน

เป็นข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน โดยเป็นข้อมูลป้อนเข้าให้กับตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดจ่ายงาน

Plant Code	Zone Code	ปริมาณซีเมนต์ สูงสุด (กิโลกรัม)	ปริมาณ PFA สูงสุด (กิโลกรัม)	ปริมาณหิน สูงสุด (กิโลกรัม)	ปริมาณทราย สูงสุด (กิโลกรัม)
1001	01	150000	180000	300000	700000
1002	01	350000	120000	470000	520000
1003	01	230000	180000	1200000	400000

Plant Code	Zone Code	เวลาที่พนักงานขับรถไม่ ใช้ในการตรวจสอบ คอนกรีตผสมเสร็จ ที่โรงงาน	ความสามารถ ในการผลิต (ลูกบาศก์เมตรคอนกรีตต่อชั่วโมง)
1001	01	10	130
1002	01	10	75
1003	01	10	120

2. ข้อมูลรหัสสินค้า

เป็นปริมาณวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตรหัสสินค้าต่างๆ ซึ่งทุกโรงงาน จะใช้วัตถุดิบหลักในปริมาณที่เท่ากันในการผลิตรหัสสินค้าต่างๆ

รหัสสินค้าหลัก	รหัสสินค้าย่อย	ปริมาณซีเมนต์ (กิโลกรัม)	ปริมาณ PFA (กิโลกรัม)	ปริมาณหิน (กิโลกรัม)	ปริมาณทราย (กิโลกรัม)
ZBDM00175B	91300	350		1140	800
ZBDM00175B	G1300	350		1140	800
ZBDM071000	R2300	120	40	1150	940
ZBDM07A000	R1300	128	32	1150	940
ZBDM09124A	P1300	180	172	1040	890
ZBDM09126A	P1300	180	172	1040	890
ZBDM09132A	P1300	180	176	1040	890
ZBDM09138A	P1300	180	180	1030	890
ZBDM0Q007A	P1300	240	60	1160	820
ZBDM0Q008A	P1300	190	82	1160	830
ZBDM0Q010A	P1300	174	174	1170	740
ZBDM141161	91300	140	140	1060	850
ZBDM181000	P1300	170	74	1150	850
ZBDM21A000	P1300	178	76	1150	850
ZBDM21A000	P2300	178	76	1150	850
ZBDM21A000	R1300	208	52	1150	850
ZBDM21A000	R2300	208	52	1150	850
ZBDM21A1J0	P1300	192	84	1100	870
ZBDM21A1L0	P1310	194	84	970	970
ZBDM24A000	P1300	186	80	1160	840
ZBDM24A000	P2300	186	80	1160	840
ZBDM24A000	R1300	224	56	1160	840
ZBDM24A0C0	P2300	180	176	1140	770
ZBDM24A110	P1300	204	88	960	960
ZBDM24A1J0	P1300	202	88	1100	860
ZBDM24A1J0	P2300	202	88	1100	860
ZBDM24A1L0	R1300	242	62	860	1060
ZBDM25B002	91300	285		1160	860
ZBDM28A000	91300	280		1140	860
ZBDM28A000	P1300	200	86	1160	820
ZBDM28A000	P2300	200	86	1160	820
ZBDM28A000	R1300	242	62	1160	810
ZBDM28A0C0	P1300	180	180	1140	770
ZBDM28A100	P1300	210	90	1140	800
ZBDM28A120	P1300	210	90	1140	800
ZBDM28A130	P1300	210	90	1140	800
ZBDM28A170	P1300	210	90	1140	800
ZBDM28A1J0	P1300	218	94	1100	840

รหัสสินค้าหลัก	รหัสสินค้าย่อย	ปริมาณซีเมนต์ (กิโลกรัม)	ปริมาณ PFA (กิโลกรัม)	ปริมาณหิน (กิโลกรัม)	ปริมาณทราย (กิโลกรัม)
ZBDM28A1J0	P2300	218	94	1100	840
ZBDM28A1L0	P1300	222	96	950	950
ZBDM28A200	P1300	218	94	1130	780
ZBDM28A3K0	P2300	230	124	1020	810
ZBDM301105	91300	355		1120	780
ZBDM301105	92300	355		1120	780
ZBDM301105	L1300	254	62	1090	810
ZBDM301105	L2300	254	62	1090	810
ZBDM301105	P1300	262	66	1085	820
ZBDM301962	L1300	260	110	1040	860
ZBDM30A1L0	P1300	230	100	940	940
ZBDM32A000	P1300	216	92	1160	800
ZBDM32A000	P2300	216	92	1160	800
ZBDM32A100	P1300	226	98	1140	780
ZBDM35A000	P1300	228	98	1160	780
ZBDM35A120	P1300	238	102	1140	760
ZBDM35A1L0	P1300	250	108	930	930
ZBDM35A3K0	P1300	260	140	1020	770
ZBDM35A3K0	P2300	260	140	1020	770
ZBDM38A000	P1300	240	104	1160	770
ZBDM38A1M3	P1310	370	66	1120	720
ZBDM832518	P1300	238	60	1115	845
ZBDM835014	91300	350		1130	790
ZBDM835014	Q1300	314	36	1140	780
ZBDMA30019	P1110	210	90		1700
ZBDMA35019	P1100	246	106		1650
ZBDMA35019	P1100	200		.25	.2
ZBDMQ007A	P1300	200		.25	.2

3. ระยะทาง และระยะเวลาในการเดินทางโดยเฉลี่ย ที่เป็นข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นในอดีต

เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณของพนักงานรับจ้างงาน

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A08051	1001	25	7
A08053	1001	30	8
A08777	1001	30	6
A08781	1001	20	5
A24684	1001	30	6
A26352	1001	40	10
A26985	1001	30	6
A27417	1001	35	8
A27673	1001	20	5
A27699	1001	25	6
A27830	1001	25	4
A29645	1001	25	4
A29940	1001	80	12
A30184	1001	40	10
A30187	1001	30	6
A31190	1001	20	5
A31204	1001	20	4
A31259	1001	30	9
A31497	1001	50	10
A31546	1001	20	3
A31611	1001	15	6
B35775	1001	50	10
A31614	1001	30	6
A31916	1001	30	6
A31939	1001	40	10
A31976	1001	30	9
A32254	1001	30	6
A32304	1001	60	12
A32972	1001	30	6
A33179	1001	25	5
A33565	1001	55	13
A33601	1001	40	8
A33615	1001	40	8
A33816	1001	10	2
A33830	1001	20	6
A33831	1001	30	7
A33832	1001	30	8
A33875	1001	30	8
A33990	1001	45	9
A34043	1001	15	5
A34239	1001	30	7
A34243	1001	10	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A34309	1001	40	10
A34377	1001	50	10
A34503	1001	25	7
A34513	1001	20	4
A34521	1001	30	5
A34546	1001	50	10
A34548	1001	30	7
A34573	1001	50	8
A34730	1001	20	7
A34763	1001	30	9
A35021	1001	10	3
A35086	1001	30	6
A35089	1001	20	5
A35105	1001	30	5
A35153	1001	30	8
A35154	1001	25	5
A35156	1001	20	5
A35223	1001	30	7
A35254	1001	40	9
A35281	1001	15	3
A35291	1001	20	6
A35324	1001	20	4
A35343	1001	15	5
A35347	1001	80	16
A35348	1001	20	7
A35349	1001	30	6
A35434	1001	15	5
A35437	1001	60	10
A35440	1001	60	10
A35460	1001	60	14
A35490	1001	20	4
A35493	1001	20	4
A35526	1001	20	4
A35533	1001	25	5
A35579	1001	20	4
A35585	1001	25	6
A35625	1001	45	9
A35645	1001	30	9
A35664	1001	40	8
A35685	1001	40	8
A35690	1001	30	6
A35692	1001	30	6

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A35705	1001	20	6
A35707	1001	15	4
A35722	1001	15	4
A35750	1001	50	8
A35777	1001	40	10
A35829	1001	20	5
A35832	1001	30	9
A35836	1001	20	5
A35893	1001	30	6
A35918	1001	5	2
A35932	1001	40	8
A35941	1001	20	4
A35970	1001	20	6
A35974	1001	20	6
A36008	1001	30	6
A36043	1001	20	4
A36050	1001	60	10
A36063	1001	20	4
B33760	1001	40	8
B35663	1001	40	8
B35766	1001	60	12
B35780	1001	20	5
B35799	1001	20	4
B35839	1001	15	3
B35911	1001	30	9
B35979	1001	20	4
B36011	1001	20	4
B36015	1001	30	10
B36025	1001	35	7
C07373	1001	40	8
C07375	1001	40	8
C07376	1001	40	8
A08051	1002	30	11
A08053	1002	45	12
A08777	1002	60	8
A08781	1002	30	9
A24684	1002	20	4
A26352	1002	20	12
A26985	1002	50	12
A27417	1002	40	10
A27673	1002	30	8
A27699	1002	30	9

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A27830	1002	40	8
A29645	1002	40	8
A29940	1002	40	8
A30184	1002	30	15
A30187	1002	40	10
A31190	1002	30	7
A31204	1002	30	6
A31259	1002	40	13
A31497	1002	90	16
A31546	1002	35	7
B35775	1002	65	14
A31611	1002	45	8
A31614	1002	40	8
A31916	1002	40	8
A31939	1002	50	12
A31976	1002	20	7
A32254	1002	20	4
A32304	1002	90	14
A32972	1002	20	4
A33179	1002	30	6
A33565	1002	75	17
A33601	1002	50	10
A33615	1002	40	8
A33816	1002	30	7
A33830	1002	30	10
A33831	1002	40	11
A33832	1002	40	12
A33875	1002	40	10
A33990	1002	20	6
A34043	1002	20	7
A34239	1002	40	9
A34243	1002	20	5
A34309	1002	60	14
A34377	1002	80	14
A34503	1002	20	5
A34513	1002	30	6
A34521	1002	40	6
A34546	1002	60	12
A34548	1002	40	9
A34573	1002	70	12
A34730	1002	10	5
A34763	1002	20	7
A35021	1002	25	8
A35086	1002	20	4
A35089	1002	30	7
A35105	1002	50	8
A35153	1002	45	11
A35154	1002	30	6

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A35156	1002	40	8
A35223	1002	20	5
A35254	1002	20	6
A35281	1002	30	7
A35291	1002	30	8
A35324	1002	30	6
A35343	1002	5	1
A35347	1002	90	18
A35348	1002	30	9
A35349	1002	40	9
A35434	1002	5	1
A35437	1002	60	12
A35440	1002	60	12
A35460	1002	100	18
A35490	1002	40	7
A35493	1002	30	6
A35526	1002	35	8
A35533	1002	30	6
A35579	1002	20	4
A35585	1002	20	4
A35625	1002	60	12
A35645	1002	20	7
A35664	1002	60	12
A35685	1002	50	10
A35690	1002	40	8
A35692	1002	40	8
A35705	1002	40	10
A35707	1002	30	8
A35722	1002	25	7
A35750	1002	30	5
A35777	1002	50	14
A35829	1002	30	8
A35832	1002	40	11
A35836	1002	30	8
A35893	1002	10	10
A35918	1002	20	5
A35932	1002	60	12
A35941	1002	40	7
A35970	1002	10	4
A35974	1002	10	4
A36008	1002	40	10
A36043	1002	30	6
A36050	1002	90	12
A36063	1002	5	1
B33760	1002	80	12
B35663	1002	60	10
B35766	1002	90	14
B35780	1002	30	7

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
B35799	1002	30	6
B35839	1002	30	6
B35911	1002	20	6
B35979	1002	40	8
B36011	1002	10	2
B36015	1002	45	13
B36025	1002	40	9
C07373	1002	90	14
C07375	1002	90	14
C07376	1002	90	14
A08051	1003	20	5
A08053	1003	25	6
A08777	1003	40	6
A08781	1003	10	3
A24684	1003	45	8
A26352	1003	30	8
A26985	1003	40	10
A27417	1003	25	6
A27673	1003	10	4
A27699	1003	20	5
A27830	1003	30	6
A29645	1003	30	6
A29940	1003	90	14
A30184	1003	20	13
A30187	1003	25	5
A31190	1003	15	4
A31204	1003	30	6
A31259	1003	20	7
A31497	1003	60	12
A31546	1003	30	5
A31611	1003	30	7
B35775	1003	50	12
A31614	1003	20	4
A31916	1003	20	4
A31939	1003	90	14
A31976	1003	30	10
A32254	1003	40	8
A32304	1003	90	14
A32972	1003	40	8
A33179	1003	20	4
A33565	1003	65	16
A33601	1003	30	6
A33615	1003	90	12
A33816	1003	20	5
A33830	1003	15	4
A33831	1003	20	5
A33832	1003	20	6
A33875	1003	90	16

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A33990	1003	40	8
A34043	1003	20	7
A34239	1003	20	5
A34243	1003	15	4
A34309	1003	40	10
A34377	1003	50	10
A34503	1003	40	9
A34513	1003	30	6
A34521	1003	20	4
A34546	1003	40	8
A34548	1003	30	7
A34573	1003	60	10
A34730	1003	20	7
A34763	1003	30	9
A35021	1003	5	0
A35086	1003	40	8
A35089	1003	15	4
A35105	1003	40	6
A35153	1003	30	8
A35154	1003	25	5
A35156	1003	30	7
A35223	1003	30	7
A35254	1003	50	11
A35281	1003	25	5
A35291	1003	10	4
A35324	1003	15	3
A35343	1003	25	7

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A35347	1003	90	18
A35348	1003	20	7
A35349	1003	35	8
A35434	1003	25	7
A35437	1003	90	16
A35440	1003	90	16
A35460	1003	90	16
A35490	1003	30	6
A35493	1003	20	4
A35526	1003	30	6
A35533	1003	20	4
A35579	1003	40	7
A35585	1003	35	8
A35625	1003	40	8
A35645	1003	30	10
A35664	1003	30	6
A35685	1003	30	6
A35690	1003	40	8
A35692	1003	40	8
A35705	1003	50	10
A35707	1003	20	6
A35722	1003	10	3
A35750	1003	60	10
A35777	1003	30	8
A35829	1003	10	4
A35832	1003	20	6
A35836	1003	10	4

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A35893	1003	25	5
A35918	1003	5	2
A35932	1003	50	9
A35941	1003	30	6
A35970	1003	30	8
A35974	1003	30	8
A36008	1003	25	5
A36043	1003	30	6
A36050	1003	90	12
A36063	1003	30	6
B33760	1003	60	10
B35663	1003	60	10
B35766	1003	90	14
B35780	1003	15	3
B35799	1003	15	3
B35839	1003	20	4
B35911	1003	35	10
B35979	1003	40	8
B36011	1003	40	8
B36015	1003	25	8
B36025	1003	30	6
C07373	1003	40	8
C07375	1003	40	8
C07376	1003	40	8

4. ข้อมูลคำสั่งซื้อจริงในอดีต

เป็นข้อมูลคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้นจากการทำงานจริงในอดีต ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลคำสั่งซื้อจำนวน 5 ชุดข้อมูล ดังนี้

ชุดที่ 1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
13	4477	A35343	29/1/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	4/2/2546	10:45:00	2.25	10	1
13	4486	A35343	29/1/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	4/2/2546	15:30:00	2.25	10	1
14	4475	A32254	31/1/2546 16:30:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	9:40:00	2	10	1
16	4417	A35154	30/1/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	10:35:00	4	10	1
16	4427	A35154	30/1/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	12:45:00	2.5	10	1
17	4955	A33816	28/1/2546 10:00:00	ZBDM28A000	P1300	4/2/2546	9:35:00	2.75	10	1
18	4411	A08053	3/2/2546 10:00:00	ZBDM301105	L2300	4/2/2546	9:20:00	1.75	10	1
23	4479	A33615	27/1/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	12:00:00	5	10	1
23	4483	A33615	27/1/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	13:25:00	5	10	1
23	4488	A33615	27/1/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	16:45:00	5	10	1
27	4474	A33990	3/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	4/2/2546	9:30:00	2	10	1
27	4478	A33990	3/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	4/2/2546	11:20:00	2	10	1
27	4485	A33990	3/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	4/2/2546	14:30:00	2	10	1
31	4416	A30187	3/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	10:05:00	3	10	1
36	4423	A35347	3/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	4/2/2546	13:05:00	3.75	10	1
37	4412	A35348	2/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	4/2/2546	9:20:00	4.5	10	1
37	4413	A35348	2/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	4/2/2546	9:30:00	4	10	1
38	4431	A26352	3/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	4/2/2546	14:30:00	4.5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
39	4953	A34043	3/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	4/2/2546	9:15:00	3.75	10	1
39	4973	A34043	3/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	4/2/2546	20:05:00	3.75	10	1
42	4965	A35156	3/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	4/2/2546	12:55:00	3.75	10	1
45	4484	A24684	3/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	4/2/2546	14:25:00	4.25	10	1
50	4414	A34546	4/2/2546 8:30:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	10:10:00	3.5	10	1
52	4954	A31614	4/2/2546 9:00:00	ZBDM21A000	P1300	4/2/2546	9:50:00	5	10	1
52	4958	A31614	4/2/2546 9:00:00	ZBDM21A000	P1300	4/2/2546	11:35:00	5	10	1
53	4415	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	9:45:00	5	10	1
53	4418	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	10:50:00	5	10	1
53	4426	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	12:10:00	5	10	1
53	4430	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	14:15:00	5	10	1
53	4434	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	15:15:00	5	10	1
53	4436	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	15:50:00	5	10	1
53	4437	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	16:15:00	5	10	1
53	4439	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	16:35:00	5	10	1
53	4440	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	18:00:00	2.5	10	1
53	4441	A27673	4/2/2546 9:30:00	ZBDM00175B	91300	4/2/2546	18:25:00	1.75	10	1
55	4956	A35324	4/2/2546 8:30:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	10:05:00	4.25	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
55	4971	A35324	4/2/2546 8:30:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	15:15:00	4.25	10	1
56	4476	A35434	4/2/2546 8:45:00	ZBDM28A1J0	P1300	4/2/2546	9:50:00	2.25	10	1
56	4482	A35434	4/2/2546 8:45:00	ZBDM28A1J0	P1300	4/2/2546	12:45:00	2.25	10	1
56	4487	A35434	4/2/2546 8:45:00	ZBDM28A1J0	P1300	4/2/2546	15:50:00	2.25	10	1
57	4959	A31204	4/2/2546 9:10:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	11:30:00	5	10	1
57	4966	A31204	4/2/2546 9:10:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	13:00:00	5	10	1
57	4968	A31204	4/2/2546 9:10:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	14:35:00	5	10	1
57	4974	A31204	4/2/2546 9:10:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	16:20:00	5	10	1
57	4975	A31204	4/2/2546 9:10:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	17:25:00	5	10	1
58	4957	A27699	3/2/2546 19:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	10:35:00	5	10	1
58	4963	A27699	3/2/2546 19:00:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	12:35:00	5	10	1
60	4419	A33832	4/2/2546 9:50:00	ZBDM301105	L2300	4/2/2546	11:25:00	6	10	1
61	4420	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	11:45:00	5	10	1
61	4421	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	11:50:00	5	10	1
61	4424	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	12:10:00	5	10	1
61	4442	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	19:00:00	5	10	1
61	4443	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	19:10:00	5	10	1
61	4480	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	12:00:00	5	10	1
61	4481	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	12:05:00	5	10	1
61	4489	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	18:55:00	5	10	1
61	4490	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	19:05:00	5	10	1
61	4491	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	19:20:00	5	10	1
61	4960	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	11:35:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
61	4961	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	11:40:00	5	10	1
61	4962	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	11:55:00	5	10	1
61	4977	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	18:45:00	5	10	1
61	4978	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	18:50:00	5	10	1
61	4979	A35526	4/2/2546 10:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	4/2/2546	18:55:00	5	10	1
62	4422	B35780	4/2/2546 10:00:00	ZBDMA35019	P1100	4/2/2546	11:40:00	5	10	1
62	4425	B35780	4/2/2546 10:00:00	ZBDMA35019	P1100	4/2/2546	12:10:00	5	10	1
62	4432	B35780	4/2/2546 10:00:00	ZBDMA35019	P1100	4/2/2546	14:45:00	2	10	1
66	4964	A31546	4/2/2546 11:30:00	ZBDM28A1J0	P2300	4/2/2546	12:35:00	2.5	10	1
68	4969	A35437	4/2/2546 11:30:00	ZBDM24A000	P1300	4/2/2546	15:25:00	1.5	10	1
69	4967	A35533	4/2/2546 11:00:00	ZBDM25B002	91300	4/2/2546	14:35:00	2	10	1
70	4428	A30187	4/2/2546 13:00:00	ZBDM07A000	R1300	4/2/2546	13:45:00	2.5	10	1
71	4429	A08781	4/2/2546 12:00:00	ZBDM301962	L1300	4/2/2546	13:45:00	1.5	10	1
80	4433	A35021	4/2/2546 14:50:00	ZBDM28A000	91300	4/2/2546	15:00:00	1.25	10	1
80	4438	A35021	4/2/2546 14:50:00	ZBDM28A000	91300	4/2/2546	16:10:00	2	10	1
81	4435	A34730	4/2/2546 15:00:00	ZBDM835014	Q1300	4/2/2546	15:35:00	1.75	10	1
81	4444	A34730	4/2/2546 15:00:00	ZBDM835014	Q1300	4/2/2546	19:45:00	3.5	10	1
81	4492	A34730	4/2/2546 15:00:00	ZBDM835014	Q1300	4/2/2546	19:00:00	4	10	1
81	4493	A34730	4/2/2546 15:00:00	ZBDM835014	Q1300	4/2/2546	19:40:00	3	10	1
82	4972	A33875	4/2/2546 15:15:00	ZBDM24A0C0	P1300	4/2/2546	16:15:00	2	10	1
85	4976	A33875	4/2/2546 17:45:00	ZBDM24A000	P2300	4/2/2546	18:30:00	5	10	1

หน้า 2

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
16	9188	A35526	8/2/2546 16:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	9/2/2546	15:30:00	5	10	1
16	9189	A35526	8/2/2546 16:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	9/2/2546	15:35:00	5	10	1
16	9190	A35526	8/2/2546 16:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	9/2/2546	15:40:00	5	10	1
16	9191	A35526	8/2/2546 16:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	9/2/2546	15:45:00	5	10	1
16	9200	A35526	8/2/2546 16:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	9/2/2546	19:00:00	5	10	1
16	9201	A35526	8/2/2546 16:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	9/2/2546	19:05:00	3	10	1
18	9182	A35156	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	13:25:00	3.75	10	1
19	9162	A34043	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	9:55:00	3.75	10	1
19	9192	A34043	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	15:50:00	3.75	10	1
20	9184	A35324	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	14:30:00	4.25	10	1
20	9552	A35324	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	9:55:00	4.25	10	1
21	9597	A24684	8/2/2546 10:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	9/2/2546	11:50:00	2.25	10	1
21	9607	A24684	8/2/2546 10:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	9/2/2546	16:40:00	2.25	10	1
22	9593	A34763	4/2/2546 11:00:00	ZBDM28A000	P2300	9/2/2546	10:25:00	4	10	1
22	9595	A34763	4/2/2546 11:00:00	ZBDM28A000	P2300	9/2/2546	10:50:00	4	10	1
22	9600	A34763	4/2/2546 11:00:00	ZBDM28A000	P2300	9/2/2546	12:10:00	4	10	1
22	9606	A34763	4/2/2546 11:00:00	ZBDM28A000	P2300	9/2/2546	16:25:00	4.5	10	1
24	9591	A35440	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	10:05:00	4	10	1
24	9605	A35440	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	16:35:00	4	10	1
26	9163	A26352	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	10:25:00	4.5	10	1
26	9172	A26352	8/2/2546 10:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	9/2/2546	11:50:00	4.5	10	1
32	9180	A34513	7/2/2546 14:00:00	ZBDM21A000	P1300	9/2/2546	13:00:00	5	10	1
32	9193	A34513	7/2/2546 14:00:00	ZBDM21A000	P1300	9/2/2546	16:00:00	3	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
37	9551	A31916	7/2/2546 14:00:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	9:55:00	4.25	10	1
39	9196	A31259	1/2/2546 16:00:00	ZBDM21A000	R2300	9/2/2546	16:50:00	5	10	1
39	9198	A31259	1/2/2546 16:00:00	ZBDM21A000	R2300	9/2/2546	17:55:00	5.5	10	1
46	9167	B35839	7/2/2546 15:00:00	ZBDM35A000	P1300	9/2/2546	10:45:00	2.5	10	1
47	9159	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	9:25:00	5	10	1
47	9160	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	9:35:00	5	10	1
47	9165	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	10:40:00	5	10	1
47	9166	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	10:45:00	5	10	1
47	9168	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	11:00:00	5	10	1
47	9169	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	11:20:00	5	10	1
47	9170	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	11:25:00	5	10	1
47	9173	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	11:40:00	5	10	1
47	9175	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	11:55:00	5	10	1
47	9176	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	12:00:00	5	10	1
47	9178	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	13:00:00	5	10	1
47	9179	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	13:05:00	5	10	1
47	9181	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	13:25:00	3	10	1
47	9547	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	9:45:00	5	10	1
47	9548	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	9:50:00	5	10	1
47	9594	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	10:45:00	5	10	1
47	9596	A35585	5/2/2546 8:00:00	ZBDM32A100	P1300	9/2/2546	11:25:00	5	10	1
48	9164	B35799	5/2/2546 9:00:00	ZBDMQQ007A	P1300	9/2/2546	10:10:00	4	10	1
48	9177	B35799	5/2/2546 9:00:00	ZBDMQQ007A	P1300	9/2/2546	12:40:00	2.5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
49	9549	A33831	9/2/2546 8:30:00	ZBDM301105	P1300	9/2/2546	9:45:00	4	10	1
50	9550	A33831	9/2/2546 8:30:00	ZBDM141161	91300	9/2/2546	9:50:00	3	10	1
53	9556	A33601	8/2/2546 16:00:00	ZBDM24A000	P2300	9/2/2546	13:10:00	2.5	10	1
55	9161	A34503	8/2/2546 15:00:00	ZBDM30A1L0	P1300	9/2/2546	9:50:00	2.75	10	1
59	9187	A35685	9/2/2546 9:30:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	15:20:00	4	10	1
59	9553	A35685	9/2/2546 9:30:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	10:30:00	5	10	1
6	9592	A31976	7/2/2546 16:00:00	ZBDM24A000	P2300	9/2/2546	9:55:00	4	10	1
60	9171	A31204	9/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	9/2/2546	11:25:00	2.25	10	1
61	9598	A34730	9/2/2546 8:30:00	ZBDM835014	Q1300	9/2/2546	11:50:00	3	10	1
61	9599	A34730	9/2/2546 8:30:00	ZBDM835014	Q1300	9/2/2546	15:05:00	3	10	1
61	9602	A34730	9/2/2546 8:30:00	ZBDM835014	Q1300	9/2/2546	13:45:00	1.5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
64	9174	A35291	9/2/2546 10:50:00	ZBDM28A1J0	P1300	9/2/2546	11:40:00	4.5	10	1
64	9195	A35291	9/2/2546 10:50:00	ZBDM28A1J0	P1300	9/2/2546	16:30:00	4.5	10	1
69	9601	A35664	9/2/2546 8:00:00	ZBDM28A000	R1300	9/2/2546	14:05:00	4	10	1
69	9603	A35664	9/2/2546 8:00:00	ZBDM28A000	R1300	9/2/2546	14:45:00	4	10	1
69	9604	A35664	9/2/2546 8:00:00	ZBDM28A000	R1300	9/2/2546	15:00:00	3.5	10	1
70	9183	A31259	9/2/2546 13:00:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	13:45:00	4.5	10	1
75	9185	A31190	9/2/2546 13:40:00	ZBDM24A000	P1300	9/2/2546	14:50:00	5	10	1
76	9186	A27673	9/2/2546 9:00:00	ZBDM00175B	91300	9/2/2546	14:55:00	5	10	1
76	9197	A27673	9/2/2546 9:00:00	ZBDM00175B	91300	9/2/2546	17:15:00	1	10	1
79	9194	A35021	9/2/2546 15:00:00	ZBDM28A000	91300	9/2/2546	15:55:00	5	10	1

หน้า 3

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
10	11256	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	11:55:00	3	10	1
10	11262	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	12:50:00	5	10	1
10	11263	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	12:55:00	5	10	1
10	11274	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	14:50:00	5	10	1
10	11276	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	15:20:00	5	10	1
10	11277	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	18:20:00	5	10	1
10	11278	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	18:30:00	5	10	1
10	11588	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	15:40:00	5	10	1
10	11589	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	11:25:00	5	10	1
10	11591	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	11:40:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
10	11592	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	11:45:00	5	10	1
10	11600	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	13:20:00	5	10	1
10	11601	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	15:50:00	5	10	1
10	11607	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	16:00:00	5	10	1
10	11608	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	16:05:00	5	10	1
10	11609	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	16:10:00	5	10	1
10	11612	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	16:25:00	5	10	1
10	11618	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	18:45:00	5	10	1
10	11619	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	18:55:00	5	10	1
10	11620	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	19:05:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
10	11621	A35526	2/10/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	11/2/2546	19:15:00	5	10	1
12	11623	A35089	2/10/2546 9:00:00	ZBDM38A000	P1300	11/2/2546	20:15:00	4	10	1
12	11626	A35089	2/10/2546 9:00:00	ZBDM38A000	P1300	11/2/2546	21:35:00	4	10	1
17	11249	A34043	2/11/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	10:40:00	3.75	10	1
19	11631	A35440	2/10/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	13:00:00	4	10	1
19	11638	A35440	2/10/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	17:00:00	4	10	1
20	11581	A34730	2/10/2546 9:00:00	ZBDM835014	91300	11/2/2546	9:55:00	2	10	1
20	11614	A34730	2/10/2546 9:00:00	ZBDM835014	91300	11/2/2546	16:30:00	1.5	10	1
21	11590	A35324	2/10/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	11:15:00	4.25	10	1
22	11634	A34503	7/2/2546 10:00:00	ZBDM35A1L0	P1300	11/2/2546	13:30:00	1	10	1
26	11582	A33179	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	10:05:00	3	10	1
29	11266	A34573	10/2/2546 10:00:00	ZBDM832518	P1300	11/2/2546	13:50:00	3.75	10	1
31	11597	A35291	2/10/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	11/2/2546	12:20:00	4.25	10	1
39	11275	A31204	2/10/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	11/2/2546	15:05:00	2.25	10	1
39	11625	A31204	2/10/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	11/2/2546	9:55:00	2.25	10	1
4	11627	A35434	2/10/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	11/2/2546	9:40:00	2.25	10	1
4	11635	A35434	2/10/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	11/2/2546	13:50:00	2.25	10	1
50	11244	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	9:35:00	6	10	1
50	11245	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	9:40:00	6	10	1
50	11246	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	9:55:00	6	10	1
50	11247	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	10:25:00	6	10	1
50	11248	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	10:30:00	6	10	1
50	11251	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	11:00:00	6	10	1
50	11252	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	11:20:00	6	10	1
50	11253	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	11:25:00	6	10	1
50	11254	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	11:35:00	6	10	1
50	11255	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	11:40:00	6	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
50	11257	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:00:00	6	10	1
50	11258	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:05:00	6	10	1
50	11259	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:20:00	6	10	1
50	11260	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:25:00	6	10	1
50	11261	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:45:00	6	10	1
50	11264	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:10:00	6	10	1
50	11265	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:15:00	6	10	1
50	11267	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:25:00	6	10	1
50	11268	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:35:00	6	10	1
50	11269	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:40:00	6	10	1
50	11579	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	9:45:00	6	10	1
50	11584	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	10:35:00	6	10	1
50	11585	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	10:40:00	6	10	1
50	11587	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	10:55:00	6	10	1
50	11594	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:10:00	5	10	1
50	11595	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	12:15:00	5	10	1
50	11603	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:40:00	6	10	1
50	11633	A31546	10/2/2546 11:00:00	ZBDM38A1M3	P1310	11/2/2546	13:10:00	6	10	1
51	11628	A33990	11/2/2546 7:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	10:30:00	2	10	1
51	11636	A33990	11/2/2546 7:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	14:20:00	2	10	1
51	11640	A33990	11/2/2546 7:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	17:05:00	2	10	1
54	11243	A31546	11/2/2546 8:50:00	ZBDMA30019	P1110	11/2/2546	9:30:00	1	10	1
55	11626	A33565	11/2/2546 9:35:00	ZBDM21A000	P2300	11/2/2546	10:45:00	3	10	1
55	11632	A33565	11/2/2546 9:35:00	ZBDM21A000	P2300	11/2/2546	13:20:00	3	10	1
55	11637	A33565	11/2/2546 9:35:00	ZBDM21A000	P2300	11/2/2546	16:05:00	2.25	10	1
57	11580	A35625	11/2/2546 8:45:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	10:10:00	2.25	10	1
57	11598	A35625	11/2/2546 8:45:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	13:00:00	2.25	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
57	11611	A35625	11/2/2546 8:45:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	16:30:00	2.25	10	1
62	11583	A33831	11/2/2546 9:40:00	ZBDM141161	91300	11/2/2546	10:10:00	2	10	1
64	11586	A34763	11/2/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	11/2/2546	11:05:00	6	10	1
64	11593	A34763	11/2/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	11/2/2546	11:50:00	5	10	1
67	11250	A35707	11/2/2546 10:00:00	ZBDM28A000	P2300	11/2/2546	10:45:00	5	10	1
69	11630	A35343	11/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	11:40:00	2.25	10	1
71	11599	A35347	11/2/2546 11:05:00	ZBDM28A1J0	P1300	11/2/2546	14:05:00	3.75		
72	11596	A35722	11/2/2546 11:00:00	ZBDM24A110	P1300	11/2/2546	12:00:00	1.25		
72	11616	A35722	11/2/2546 11:00:00	ZBDM24A110	P1300	11/2/2546	17:30:00	2.25		
72	11622	A35722	11/2/2546 11:00:00	ZBDM24A110	P1300	11/2/2546	18:55:00	1		
73	11602	A33601	11/2/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	13:35:00	3.5		
77	11270	A35690	11/2/2546 12:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	11/2/2546	14:10:00	5		
77	11271	A35690	11/2/2546 12:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	11/2/2546	14:15:00	5		
77	11273	A35690	11/2/2546 12:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	11/2/2546	14:25:00	5		
78	11604	A35777	2/10/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	14:00:00	4.5		

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
78	11605	A35777	2/10/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	11/2/2546	14:30:00	4.5		
79	11272	A34548	11/2/2546 13:25:00	ZBDM28A000	P2300	11/2/2546	14:20:00	1.5		
83	11641	A35254	11/2/2546 13:40:00	ZBDM24A1J0	P2300	11/2/2546	18:25:00	2		
85	11610	A31546	11/2/2546 14:00:00	ZBDM28A0C0	P1300	11/2/2546	16:15:00	5		
85	11615	A31546	11/2/2546 14:00:00	ZBDM28A0C0	P1300	11/2/2546	16:50:00	5		
85	11617	A31546	11/2/2546 14:00:00	ZBDM28A0C0	P1300	11/2/2546	18:00:00	4		
86	11606	A31190	11/2/2546 13:50:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	15:40:00	5		
90	11639	A35750	11/2/2546 15:00:00	ZBDM24A000	P1300	11/2/2546	16:35:00	4.5		
91	11613	A31614	11/2/2546 15:15:00	ZBDM21A000	R1300	11/2/2546	16:20:00	5		
92	11624	A35579	2/10/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	11/2/2546	21:00:00	5		
92	11625	A35579	2/10/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	11/2/2546	21:05:00	5		
92	11642	A35579	2/10/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	11/2/2546	21:05:00	5		
92	11643	A35579	2/10/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	11/2/2546	21:15:00	5		
92	11644	A35579	2/10/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	11/2/2546	21:25:00	5		
92	11645	A35579	2/10/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	11/2/2546	21:35:00	5		

ชุดที่ 4

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
10	13673	A35343	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	11:20:00	2.25	10	1
101	13353	A35918	12/2/2546 15:00:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	16:55:00	1	10	1
12	13680	A35440	11/2/2546 11:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	14:05:00	4	10	1
12	13689	A35440	11/2/2546 11:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	17:55:00	4	10	1
14	13318	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:20:00	5	10	1
14	13319	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:25:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
14	13320	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:30:00	5	10	1
14	13321	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:40:00	5	10	1
14	13322	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:45:00	5	10	1
14	13323	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:50:00	5	10	1
14	13329	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	13:05:00	5	10	1
14	13330	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	13:10:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
14	13332	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	13:15:00	5	10	1
14	13334	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	13:30:00	5	10	1
14	13335	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	13:35:00	5	10	1
14	13348	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:20:00	5	10	1
14	13349	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:25:00	5	10	1
14	13350	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:30:00	5	10	1
14	13351	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:45:00	5	10	1
14	13352	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	13:20:00	5	10	1
14	13388	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:55:00	3	10	1
14	13674	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	11:55:00	5	10	1
14	13687	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:50:00	5	10	1
14	13688	A35526	12/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P2300	13/2/2546	16:55:00	5	10	1
2	13773	A35777	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	13:15:00	4.5	10	1
2	13778	A35777	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	14:40:00	4	10	1
26	13308	A34043	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	8:55:00	3.75	10	1
26	13343	A34043	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	15:20:00	3.75	10	1
28	13325	A35156	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	12:10:00	3.75	10	1
29	13314	A31204	12/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	13/2/2546	9:50:00	2.25	10	1
29	13340	A31204	12/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	13/2/2546	15:05:00	2.25	10	1
3	13326	A35347	12/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	13/2/2546	13:25:00	3.75	10	1
30	13668	A35434	12/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	13/2/2546	10:10:00	2.25	10	1
30	13683	A35434	12/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	13/2/2546	14:20:00	2.25	10	1
34	13758	A35105	12/2/2546 11:30:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	10:05:00	5	10	1
34	13766	A35105	12/2/2546 11:30:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	11:45:00	5	10	1
34	13776	A35105	12/2/2546 11:30:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	14:25:00	4	10	1
35	13312	A34503	12/2/2546 11:00:00	ZBDM30A1L0	P1300	13/2/2546	9:25:00	4	10	1
36	13333	A33830	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	13:25:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
36	13337	A33830	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	14:25:00	5	10	1
36	13338	A33830	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	14:30:00	3.5	10	1
36	13344	A33830	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	15:30:00	1	10	1
38	13310	A27699	12/2/2546 9:15:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	9:15:00	2	10	1
38	13324	A27699	12/2/2546 9:15:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	12:10:00	2	10	1
4	13763	A35291	13/2/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	13/2/2546	10:45:00	4.25	10	1
49	13662	A29940	10/2/2546 16:30:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	9:20:00	2	10	1
49	13670	A29940	10/2/2546 16:30:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	10:55:00	2	10	1
49	13679	A29940	10/2/2546 16:30:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	13:40:00	2	10	1
49	13684	A29940	10/2/2546 16:30:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	15:40:00	2.25	10	1
5	13315	A35722	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	10:00:00	2.75	10	1
5	13346	A35722	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	14:40:00	2.75	10	1
57	13663	A34763	8/2/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	13/2/2546	9:10:00	5	10	1
57	13664	A34763	8/2/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	13/2/2546	9:20:00	4	10	1
57	13667	A34763	8/2/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	13/2/2546	9:40:00	3.5	10	1
58	13316	A34243	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	10:05:00	3	10	1
58	13317	A34243	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	10:55:00	3	10	1
58	13331	A34243	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	12:50:00	2	10	1
6	13755	A35324	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	9:20:00	4.25	10	1
61	13685	A31546	11/2/2546 15:20:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	16:00:00	5	10	1
61	13686	A31546	11/2/2546 15:20:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	16:30:00	5	10	1
64	13327	A35281	6/2/2546 15:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	12:35:00	5	10	1
64	13676	A35281	6/2/2546 15:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	12:35:00	5	10	1
64	13678	A35281	6/2/2546 15:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	13:25:00	5	10	1
64	13681	A35281	6/2/2546 15:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	13:45:00	5	10	1
66	13665	A32254	5/2/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	9:25:00	5	10	1
66	13666	A32254	5/2/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	9:30:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
66	13672	A32254	5/2/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	11:15:00	5	10	1
66	13675	A32254	5/2/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	12:10:00	1.5		
67	13309	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	9:15:00	5		
67	13313	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	10:00:00	5		
67	13756	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	9:30:00	5		
67	13757	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	9:35:00	5		
67	13759	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	10:00:00	5		
67	13761	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	10:15:00	5		
67	13767	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	11:35:00	5		
67	13770	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	12:35:00	5		
67	13771	A35832	12/2/2546 11:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	12:45:00	5		
69	13765	A35645	12/2/2546 9:10:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	11:15:00	5		
7	13764	A34730	12/2/2546 9:00:00	ZBDM835014	Q1300	13/2/2546	11:00:00	1.5		
7	13769	A34730	12/2/2546 9:00:00	ZBDM835014	Q1300	13/2/2546	12:20:00	2		
7	13780	A34730	12/2/2546 9:00:00	ZBDM835014	Q1300	13/2/2546	14:50:00	1.5		
70	13339	A35493	12/2/2546 10:00:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	15:00:00	5		
70	13347	A35493	12/2/2546 10:00:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	15:50:00	5		
70	13787	A35493	12/2/2546 10:00:00	ZBDM32A000	P1300	13/2/2546	17:20:00	3		
71	13341	A35941	13/2/2546 8:20:00	ZBDM28A000	P1300	13/2/2546	15:10:00	5.25		
77	13669	B35911	10/2/2546 13:00:00	ZBDMQQ008A	P1300	13/2/2546	10:30:00	5		
77	13677	B35911	10/2/2546 13:00:00	ZBDMQQ008A	P1300	13/2/2546	12:35:00	4		
79	13760	A33831	13/2/2546 9:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	10:10:00	2		
79	13774	A33831	13/2/2546 9:00:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	13:25:00	3		

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
80	13772	A08053	13/2/2546 9:30:00	ZBDM301105	L1300	13/2/2546	13:00:00	1		
87	13762	A35893	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	R1300	13/2/2546	10:50:00	4		
87	13768	A35893	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	R1300	13/2/2546	12:05:00	4		
87	13782	A35893	10/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	R1300	13/2/2546	15:45:00	1		
88	13671	A24684	13/2/2546 10:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	11:05:00	2.25		
88	13682	A24684	13/2/2546 10:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	13/2/2546	14:25:00	2.25		
9	13311	A35625	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	9:40:00	2.25		
9	13336	A35625	12/2/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	13/2/2546	14:30:00	2.25		
92	13775	A31614	13/2/2546 12:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	14:00:00	5		
92	13781	A31614	13/2/2546 12:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	15:15:00	5		
92	13784	A31614	13/2/2546 12:00:00	ZBDM21A000	R1300	13/2/2546	16:25:00	5		
93	13342	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	15:15:00	5		
93	13345	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	15:35:00	5		
93	13777	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	14:15:00	5		
93	13779	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	14:35:00	5		
93	13783	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	15:45:00	5		
93	13785	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	16:20:00	5		
93	13786	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	16:50:00	5		
93	13788	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	17:25:00	5		
93	13789	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	17:45:00	5		
93	13790	A35836	13/2/2546 11:45:00	ZBDM00175B	91300	13/2/2546	19:50:00	3.25		

หน้า 5

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
1	19555	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	11:35:00	5	10	1
1	19556	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	11:40:00	5	10	1
1	19557	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	11:45:00	5	10	1
1	19558	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	11:50:00	5	10	1
1	19559	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	11:55:00	5	10	1
1	19560	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	12:00:00	3	10	1
1	19567	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	13:55:00	5	10	1
1	19568	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:00:00	5	10	1
1	19569	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:05:00	5	10	1
1	19570	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:10:00	5	10	1
1	19572	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:35:00	5	10	1
1	19574	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	15:45:00	5	10	1
1	19575	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	16:15:00	4.5	10	1
1	19577	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	17:30:00	5	10	1
1	19578	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	17:35:00	5	10	1
1	19581	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	18:20:00	5	10	1
1	19582	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	19:30:00	3	10	1
1	19839	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:15:00	5	10	1
1	19840	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:20:00	5	10	1
1	19843	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:50:00	5	10	1
1	19844	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	14:55:00	3	10	1
1	19852	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	17:40:00	5	10	1
1	19853	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	17:45:00	5	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
1	19855	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	18:30:00	5	10	1
1	19856	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	18:35:00	5	10	1
1	19857	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	18:45:00	5	10	1
1	19858	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	18:50:00	5	10	1
1	19859	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	18:55:00	5	10	1
1	19860	A35526	18/2/2546 9:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	19/2/2546	19:30:00	5	10	1
102	19588	A33875	18/2/2546 23:00:00	ZBDM21A000	P1300	19/2/2546	0:20:00	3	10	1
11	19829	A33179	14/2/2546 14:20:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	9:50:00	4	10	1
11	19832	A33179	14/2/2546 14:20:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	12:15:00	4	10	1
11	19836	A33179	14/2/2546 14:20:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	13:20:00	4	10	1
11	19838	A33179	14/2/2546 14:20:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	14:00:00	4	10	1
13	19798	A31611	5/2/2546 11:05:00	ZBDM28A000	P2300	19/2/2546	10:35:00	1.75	10	1
23	19552	B35979	18/2/2546 9:00:00	ZBDMQQ007A	P1300	19/2/2546	10:05:00	5	10	1
23	19554	B35979	18/2/2546 9:00:00	ZBDMQQ007A	P1300	19/2/2546	10:25:00	5	10	1
23	19562	B35979	18/2/2546 9:00:00	ZBDMQQ007A	P1300	19/2/2546	12:10:00	4	10	1
28	19808	A35254	18/2/2546 10:00:00	ZBDM24A0C0	P1300	19/2/2546	14:25:00	2	10	1
28	19812	A35254	18/2/2546 10:00:00	ZBDM24A0C0	P1300	19/2/2546	16:30:00	2.5	10	1
31	19799	A35086	18/2/2546 15:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	10:15:00	5	10	1
31	19804	A35086	18/2/2546 15:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	12:35:00	5	10	1
31	19811	A35086	18/2/2546 15:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	15:55:00	2.5	10	1
34	19806	A35440	18/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	19/2/2546	13:55:00	4	10	1
34	19809	A35440	18/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	19/2/2546	15:25:00	4	10	1
34	19814	A35440	18/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	19/2/2546	17:20:00	4	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
38	19547	A35690	18/2/2546 9:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	19/2/2546	9:45:00	5	10	1
38	19548	A35690	18/2/2546 9:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	19/2/2546	9:50:00	5	10	1
38	19549	A35690	18/2/2546 9:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	19/2/2546	10:00:00	5	10	1
38	19550	A35690	18/2/2546 9:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	19/2/2546	10:05:00	5	10	1
38	19551	A35690	18/2/2546 9:00:00	ZBDM28A3K0	P2300	19/2/2546	10:10:00	3	10	1
44	19828	A35291	19/2/2546 9:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	19/2/2546	9:30:00	4.25	10	1
44	19849	A35291	19/2/2546 9:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	19/2/2546	15:40:00	4.25	10	1
50	19583	A35829	18/2/2546 10:00:00	ZBDM38A000	P1300	19/2/2546	20:50:00	5	10	1
54	19584	A33875	19/2/2546 17:45:00	ZBDM32A000	P2300	19/2/2546	21:20:00	5	10	1
58	19834	A08051	19/2/2546 9:00:00	ZBDM301105	L2300	19/2/2546	12:50:00	1	10	1
6	19800	A32972	17/2/2546 16:00:00	ZBDM28A000	P1300	19/2/2546	10:45:00	2.5	10	1
65	19553	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	10:30:00	5	10	1
65	19561	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	12:15:00	5	10	1
65	19565	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	13:10:00	5	10	1
65	19845	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	14:50:00	5	10	1
65	19847	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	15:30:00	5	10	1
65	19851	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	17:20:00	5	10	1
65	19854	A31614	19/2/2546 9:00:00	ZBDM21A1J0	P1300	19/2/2546	17:45:00	5	10	1
7	19827	A36008	19/2/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	9:40:00	3.5	10	1
7	19830	A36008	19/2/2546 9:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	10:40:00	3	10	1
70	19831	A35324	19/2/2546 9:30:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	10:45:00	4.25	10	1
70	19848	A35324	19/2/2546 19:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	15:35:00	4.25		
72	19803	A36063	18/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	19/2/2546	12:15:00	2.25		
74	19835	B36015	19/2/2546 9:00:00	ZBDM0Q010A	P1300	19/2/2546	13:00:00	3.5		
76	19833	A35153	18/2/2546 18:00:00	ZBDM24A000	P1300	19/2/2546	12:30:00	2		
78	19563	A31611	19/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1L0	R1300	19/2/2546	12:25:00	4		
78	19566	A31611	19/2/2546 9:00:00	ZBDM24A1L0	R1300	19/2/2546	13:40:00	3		

Order No.	Split No.	Site Code	Calling Date & Calling Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
79	19807	A35974	13/2/2546 13:00:00	ZBDM28A000	P2300	19/2/2546	13:30:00	4		
8	19797	A35970	14/2/2546 10:00:00	ZBDM21A000	R1300	19/2/2546	9:50:00	5		
8	19801	A35970	14/2/2546 10:00:00	ZBDM21A000	R1300	19/2/2546	10:45:00	5		
8	19805	A35970	14/2/2546 10:00:00	ZBDM21A000	R1300	19/2/2546	12:45:00	5		
8	19810	A35970	14/2/2546 10:00:00	ZBDM21A000	R1300	19/2/2546	15:05:00	3		
80	19841	A34521	18/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	19/2/2546	14:15:00	3		
80	19850	A34521	18/2/2546 10:00:00	ZBDM24A000	P2300	19/2/2546	17:05:00	2.5		
82	19564	A34503	17/2/2546 12:30:00	ZBDM35A000	P1300	19/2/2546	13:00:00	5		
82	19571	A34503	17/2/2546 12:30:00	ZBDM35A000	P1300	19/2/2546	14:30:00	5		
82	19576	A34503	17/2/2546 12:30:00	ZBDM35A000	P1300	19/2/2546	16:40:00	5		
82	19580	A34503	17/2/2546 12:30:00	ZBDM35A000	P1300	19/2/2546	18:05:00	2		
83	19837	A35836	19/2/2546 12:30:00	ZBDM00175B	91300	19/2/2546	13:15:00	5		
87	19842	A34239	19/2/2546 14:00:00	ZBDM28A100	P1300	19/2/2546	14:20:00	3.75		
87	19846	A34239	19/2/2546 14:00:00	ZBDM28A100	P1300	19/2/2546	14:55:00	3		
95	19579	A35223	19/2/2546 17:10:00	ZBDM07A000	R1300	19/2/2546	18:00:00	5		
F1	19796	B36011	19/2/2546 8:00:00	ZBDM21A000	P1300	19/2/2546	9:20:00	5		

5. ข้อมูลที่ได้จากการสุ่ม ที่ใช้ในการทดลอง

เป็นข้อมูลระยะเวลา ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง และข้อมูลคำสั่งซื้อที่ค่าต่างๆ ของคำสั่งซื้อนั้น ได้จากการสุ่มจากโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งประกอบด้วยชุดข้อมูลทั้งหมด 10 ชุดข้อมูล ดังนี้

ชุดที่ 1

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01001	1001	54	9
A01002	1001	60	10
A01003	1001	66	11
A01004	1001	60	10
A01005	1001	60	10
A01006	1001	72	12
A01007	1001	42	7
A01008	1001	84	14
A01009	1001	54	9
A01010	1001	48	8
A01011	1001	72	12
A01012	1001	54	9
A01013	1001	24	4
A01014	1001	18	3
A01015	1001	48	8

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01016	1001	54	9
A01017	1001	18	3
A01018	1001	84	14
A01019	1001	6	1
A01020	1001	6	1
A01021	1001	60	10
A01022	1001	6	1
A01023	1001	84	14
A01024	1001	48	8
A01025	1001	78	13
A01026	1001	18	3
A01027	1001	12	2
A01028	1001	60	10
A01029	1001	42	7
A01030	1001	72	12

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01031	1001	18	3
A01032	1001	6	1
A01033	1001	24	4
A01034	1001	78	13
A01001	1002	66	11
A01002	1002	18	3
A01003	1002	78	13
A01004	1002	24	4
A01005	1002	48	8
A01006	1002	60	10
A01007	1002	30	5
A01008	1002	36	6
A01009	1002	30	5
A01010	1002	66	11
A01011	1002	72	12

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01012	1002	48	8
A01013	1002	12	2
A01014	1002	24	4
A01015	1002	24	4
A01016	1002	60	10
A01017	1002	42	7
A01018	1002	48	8
A01019	1002	72	12
A01020	1002	6	1
A01021	1002	30	5
A01022	1002	12	2
A01023	1002	12	2
A01024	1002	24	4
A01025	1002	66	11
A01026	1002	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01027	1002	54	9
A01028	1002	78	13
A01029	1002	60	10
A01030	1002	48	8
A01031	1002	18	3
A01032	1002	6	1
A01033	1002	18	3
A01034	1002	60	10
A01001	1003	24	4
A01002	1003	36	6
A01003	1003	36	6
A01004	1003	78	13
A01005	1003	78	13
A01006	1003	24	4
A01007	1003	6	1

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01008	1003	78	13
A01009	1003	12	2
A01010	1003	48	8
A01011	1003	18	3
A01012	1003	84	14
A01013	1003	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01014	1003	12	2
A01015	1003	18	3
A01016	1003	42	7
A01017	1003	36	6
A01018	1003	18	3
A01019	1003	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01020	1003	42	7
A01021	1003	36	6
A01022	1003	48	8
A01023	1003	36	6
A01024	1003	18	3
A01025	1003	48	8

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01026	1003	48	8
A01027	1003	42	7
A01028	1003	66	11
A01029	1003	36	6
A01030	1003	18	3
A01031	1003	48	8

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A01032	1003	60	10
A01033	1003	24	4
A01034	1003	90	15

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607200001	4607200001001	A01001	20/7/2546 5:15:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	9:15:00	6	30	1
4607200001	4607200001002	A01001	20/7/2546 5:15:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	9:35:00	6	30	1
4607200001	4607200001003	A01001	20/7/2546 5:15:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	9:55:00	6	30	1
4607200001	4607200001004	A01001	20/7/2546 5:15:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	10:15:00	4	30	1
4607200002	4607200002001	A01002	20/7/2546 7:50:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	8:50:00	5	35	1
4607200002	4607200002002	A01002	20/7/2546 7:50:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	9:15:00	5	35	1
4607200002	4607200002003	A01002	20/7/2546 7:50:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	9:40:00	5	35	1
4607200002	4607200002004	A01002	20/7/2546 7:50:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	10:05:00	5	35	1
4607200002	4607200002005	A01002	20/7/2546 7:50:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	10:30:00	5	35	1
4607200003	4607200003001	A01003	20/7/2546 8:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	9:00:00	4	20	1
4607200003	4607200003002	A01003	20/7/2546 8:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	9:15:00	4	20	1
4607200003	4607200003003	A01003	20/7/2546 8:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	9:35:00	4	20	1
4607200003	4607200003004	A01003	20/7/2546 8:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	9:45:00	4	20	1
4607200003	4607200003005	A01003	20/7/2546 8:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	10:00:00	3	20	1
4607200004	4607200004001	A01004	20/7/2546 9:05:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	11:05:00	6	30	1
4607200004	4607200004002	A01004	20/7/2546 9:05:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	11:15:00	6	30	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607200004	4607200004003	A01004	20/7/2546 9:05:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	11:25:00	2	30	1
4607200005	4607200005001	A01005	20/7/2546 9:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	10:30:00	3	30	1
4607200006	4607200006001	A01006	20/7/2546 9:45:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	10:45:00	5	20	1
4607200006	4607200006002	A01006	20/7/2546 9:45:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	11:15:00	5	20	1
4607200006	4607200006003	A01006	20/7/2546 9:45:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	11:45:00	5	20	1
4607200006	4607200006004	A01006	20/7/2546 9:45:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	12:15:00	1	20	1
4607200007	4607200007001	A01007	20/7/2546 9:50:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	13:50:00	4	10	1
4607200007	4607200007002	A01007	20/7/2546 9:50:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	13:55:00	4	10	1
4607200007	4607200007003	A01007	20/7/2546 9:50:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	14:00:00	4	10	1
4607200007	4607200007004	A01007	20/7/2546 9:50:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	14:05:00	4	10	1
4607200007	4607200007005	A01007	20/7/2546 9:50:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	14:10:00	1	10	1
4607200008	4607200008001	A01008	20/7/2546 10:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	12:20:00	5	15	1
4607200009	4607200009001	A01009	20/7/2546 10:55:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	13:50:00	5	50	1
4607200009	4607200009002	A01009	20/7/2546 10:55:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	14:25:00	5	50	1
4607200009	4607200009003	A01009	20/7/2546 10:55:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	14:55:00	5	50	1
4607200009	4607200009004	A01009	20/7/2546 10:55:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	15:25:00	4	50	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607200010	4607200010001	A01010	20/7/2546 11:45:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	14:45:00	4	20	1
4607200011	4607200011001	A01011	20/7/2546 11:55:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	12:55:00	5	35	1
4607200011	4607200011002	A01011	20/7/2546 11:55:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	13:25:00	5	35	1
4607200011	4607200011003	A01011	20/7/2546 11:55:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	13:50:00	5	35	1
4607200011	4607200011004	A01011	20/7/2546 11:55:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	14:25:00	5	35	1
4607200011	4607200011005	A01011	20/7/2546 11:55:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	14:55:00	4	35	1
4607200012	4607200012001	A01012	20/7/2546 12:05:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	13:05:00	5	30	1
4607200012	4607200012002	A01012	20/7/2546 12:05:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	13:25:00	5	30	1
4607200013	4607200013001	A01013	20/7/2546 12:05:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	14:05:00	5	10	1
4607200013	4607200013002	A01013	20/7/2546 12:05:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	14:40:00	5	10	1
4607200013	4607200013003	A01013	20/7/2546 12:05:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	15:15:00	2	10	1
4607200014	4607200014001	A01014	20/7/2546 12:10:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	16:10:00	5	10	1
4607200015	4607200015001	A01015	20/7/2546 13:00:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	16:00:00	4	15	1
4607200016	4607200016001	A01016	20/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	15:45:00	4	45	1
4607200016	4607200016002	A01016	20/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	16:00:00	4	45	1
4607200016	4607200016003	A01016	20/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	16:05:00	4	45	1
4607200016	4607200016004	A01016	20/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	16:15:00	4	45	1
4607200016	4607200016005	A01016	20/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	16:30:00	4	45	1
4607200016	4607200016006	A01016	20/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	16:35:00	2	45	1
4607200017	4607200017001	A01017	20/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	16:50:00	5	25	1
4607200017	4607200017002	A01017	20/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	17:05:00	5	25	1
4607200018	4607200018001	A01018	20/7/2546 14:00:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	15:55:00	6	20	1
4607200018	4607200018002	A01018	20/7/2546 14:00:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	16:35:00	6	20	1
4607200018	4607200018003	A01018	20/7/2546 14:00:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	17:10:00	6	20	1
4607210001	4607210001001	A01019	21/7/2546 4:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	8:50:00	5	25	1
4607210001	4607210001002	A01019	21/7/2546 4:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	9:25:00	5	25	1
4607210002	4607210002001	A01020	21/7/2546 5:40:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	8:40:00	4	45	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607210002	4607210002002	A01020	21/7/2546 5:40:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	9:05:00	4	45	1
4607210002	4607210002003	A01020	21/7/2546 5:40:00	ZBDM28A000	P1300	21/7/2546	9:30:00	3	45	1
4607210003	4607210003001	A01021	21/7/2546 6:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	9:05:00	5	35	1
4607210003	4607210003002	A01021	21/7/2546 6:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	9:15:00	5	35	1
4607210004	4607210004001	A01022	21/7/2546 6:05:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	10:05:00	5	40	1
4607210004	4607210004002	A01022	21/7/2546 6:05:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	10:15:00	3	40	1
4607210005	4607210005001	A01023	21/7/2546 6:20:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	10:20:00	5	10	1
4607210005	4607210005002	A01023	21/7/2546 6:20:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	10:45:00	5	10	1
4607210005	4607210005003	A01023	21/7/2546 6:20:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	11:10:00	5	10	1
4607210006	4607210006001	A01024	21/7/2546 6:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	9:45:00	5	30	1
4607210007	4607210007001	A01026	21/7/2546 7:25:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	11:25:00	5	10	1
4607210007	4607210007002	A01026	21/7/2546 7:25:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	11:45:00	5	10	1
4607210007	4607210007003	A01026	21/7/2546 7:25:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	12:05:00	5	10	1
4607210007	4607210007004	A01026	21/7/2546 7:25:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	12:25:00	5	10	1
4607210007	4607210007005	A01026	21/7/2546 7:25:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	12:45:00	2	10	1
4607210008	4607210008001	A01027	21/7/2546 8:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	21/7/2546	10:00:00	4	35	1
4607210009	4607210009001	A01029	21/7/2546 9:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	10:35:00	4	35	1
4607210009	4607210009002	A01029	21/7/2546 9:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	11:15:00	4	35	1
4607210009	4607210009003	A01029	21/7/2546 9:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	11:45:00	4	35	1
4607210009	4607210009004	A01029	21/7/2546 9:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	12:20:00	4	35	1
4607210009	4607210009005	A01029	21/7/2546 9:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	12:55:00	4	35	1
4607210009	4607210009006	A01029	21/7/2546 9:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	21/7/2546	13:30:00	2	35	1
4607210010	4607210010001	A01030	21/7/2546 10:30:00	ZBDM301105	P1300	21/7/2546	14:35:00	4	25	1
4607210011	4607210011001	A01031	21/7/2546 11:25:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	15:25:00	6	45	1
4607210011	4607210011002	A01031	21/7/2546 11:25:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	16:00:00	6	45	1
4607210011	4607210011003	A01031	21/7/2546 11:25:00	ZBDM32A000	P1300	21/7/2546	16:35:00	1	45	1
4607210012	4607210012001	A01032	21/7/2546 11:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	13:35:00	5	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607210012	4607210012002	A01032	21/7/2546 11:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	13:50:00	5	35	1
4607210012	4607210012003	A01032	21/7/2546 11:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	21/7/2546	14:10:00	2	35	1
4607210013	4607210013001	A01033	21/7/2546 13:15:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	15:15:00	5	40	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607210013	4607210013002	A01033	21/7/2546 13:15:00	ZBDM21A000	P1300	21/7/2546	15:45:00	3	40	1
4607210014	4607210014001	A01034	21/7/2546 13:40:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	15:40:00	5	15	1
4607210014	4607210014002	A01034	21/7/2546 13:40:00	ZBDM24A000	P1300	21/7/2546	16:05:00	2	15	1

ชุดที่ 2

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02001	1001	36	6
A02001	1002	72	12
A02001	1003	6	1
A02002	1001	48	8
A02002	1002	90	15
A02002	1003	72	12
A02003	1001	6	1
A02003	1002	54	9
A02003	1003	78	13
A02004	1001	66	11
A02004	1002	36	6
A02004	1003	42	7
A02005	1001	84	14
A02005	1002	78	13
A02005	1003	24	4
A02006	1001	60	10
A02006	1002	78	13

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02006	1003	12	2
A02007	1001	30	5
A02007	1002	42	7
A02007	1003	6	1
A02008	1001	78	13
A02008	1002	42	7
A02008	1003	42	7
A02009	1001	60	10
A02009	1002	54	9
A02009	1003	36	6
A02010	1001	30	5
A02010	1002	60	10
A02010	1003	36	6
A02011	1001	42	7
A02011	1002	60	10
A02011	1003	54	9
A02012	1001	72	12

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02012	1002	78	13
A02012	1003	90	15
A02013	1001	84	14
A02013	1002	66	11
A02013	1003	42	7
A02014	1001	42	7
A02014	1002	84	14
A02014	1003	84	14
A02015	1001	18	3
A02015	1002	36	6
A02015	1003	48	8
A02016	1001	12	2
A02016	1002	18	3
A02016	1003	24	4
A02017	1001	84	14
A02017	1002	48	8
A02017	1003	30	5

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02018	1001	72	12
A02018	1002	78	13
A02018	1003	48	8
A02019	1001	24	4
A02019	1002	36	6
A02019	1003	42	7
A02020	1001	24	4
A02020	1002	60	10
A02020	1003	60	10
A02021	1001	42	7
A02021	1002	72	12
A02021	1003	36	6
A02022	1001	66	11
A02022	1002	30	5
A02022	1003	78	13
A02023	1001	36	6
A02023	1002	36	6

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02023	1003	36	6
A02024	1001	60	10
A02024	1002	12	2
A02024	1003	72	12
A02025	1001	48	8
A02025	1002	48	8
A02025	1003	36	6
A02026	1001	54	9
A02026	1002	54	9
A02026	1003	36	6
A02027	1001	6	1
A02027	1002	42	7
A02027	1003	24	4
A02028	1001	48	8
A02028	1002	36	6
A02028	1003	6	1
A02029	1001	84	14

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02029	1002	78	13
A02029	1003	42	7
A02030	1001	6	1
A02030	1002	54	9
A02030	1003	18	3
A02031	1001	18	3
A02031	1002	6	1

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02031	1003	66	11
A02032	1001	42	7
A02032	1002	36	6
A02032	1003	72	12
A02033	1001	54	9
A02033	1002	90	15
A02033	1003	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02034	1001	48	8
A02034	1002	30	5
A02034	1003	66	11
A02035	1001	36	6
A02035	1002	42	7
A02035	1003	60	10
A02036	1001	36	6

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02036	1002	42	7
A02036	1003	48	8
A02037	1001	12	2
A02037	1002	54	9
A02037	1003	30	5
A02038	1001	36	6
A02038	1002	54	9

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A02038	1003	18	3
A02039	1001	12	2
A02039	1002	72	12
A02039	1003	78	13
A02040	1001	72	12
A02040	1002	36	6
A02040	1003	84	14

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607210001	4607210001001	A02001	21/7/2546 4:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	8:45:00	5	10	1
4607210001	4607210001002	A02001	21/7/2546 4:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	9:00:00	5	10	1
4607210001	4607210001003	A02001	21/7/2546 4:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	9:15:00	4	10	1
4607210002	4607210002001	A02002	21/7/2546 5:05:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	9:05:00	5	40	1
4607210002	4607210002002	A02002	21/7/2546 5:05:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	9:25:00	5	40	1
4607210002	4607210002003	A02002	21/7/2546 5:05:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	9:45:00	5	40	1
4607210002	4607210002004	A02002	21/7/2546 5:05:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	10:05:00	5	40	1
4607210002	4607210002005	A02002	21/7/2546 5:05:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	10:25:00	2	40	1
4607210003	4607210003001	A02003	21/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	10:00:00	4	15	1
4607210003	4607210003002	A02003	21/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	10:25:00	4	15	1
4607210003	4607210003003	A02003	21/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	10:50:00	2	15	1
4607210004	4607210004001	A02004	21/7/2546 6:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	10:25:00	2	10	1
4607210005	4607210005001	A02005	21/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	10:30:00	4	20	1
4607210005	4607210005002	A02005	21/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	11:05:00	4	20	1
4607210005	4607210005003	A02005	21/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	11:40:00	4	20	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607210005	4607210005004	A02005	21/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	12:15:00	4	20	1
4607210005	4607210005005	A02005	21/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	12:50:00	4	20	1
4607210005	4607210005006	A02005	21/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	13:25:00	1	20	1
4607210006	4607210006001	A02006	21/7/2546 7:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	22/7/2546	11:35:00	4	30	1
4607210006	4607210006002	A02006	21/7/2546 7:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	22/7/2546	12:10:00	1	30	1
4607210007	4607210007001	A02007	21/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	10:45:00	6	15	1
4607210007	4607210007002	A02007	21/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	11:15:00	6	15	1
4607210007	4607210007003	A02007	21/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	11:45:00	5	15	1
4607210008	4607210008001	A02008	21/7/2546 7:45:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	11:45:00	4	25	1
4607210008	4607210008002	A02008	21/7/2546 7:45:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	12:00:00	4	25	1
4607210008	4607210008003	A02008	21/7/2546 7:45:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	12:15:00	4	25	1
4607210008	4607210008004	A02008	21/7/2546 7:45:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	12:30:00	4	25	1
4607210009	4607210009001	A02009	21/7/2546 9:20:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	11:25:00	5	10	1
4607210009	4607210009002	A02009	21/7/2546 9:20:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	11:30:00	3	10	1
4607210010	4607210010001	A02010	21/7/2546 9:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	10:25:00	5	20	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607210010	4607210010002	A02010	21/7/2546 9:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	10:55:00	4	20	1
4607210011	4607210011001	A02011	21/7/2546 10:00:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	11:05:00	2	30	1
4607210012	4607210012001	A02013	21/7/2546 11:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	22/7/2546	13:35:00	5	15	1
4607210012	4607210012002	A02013	21/7/2546 11:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	22/7/2546	14:10:00	5	15	1
4607210013	4607210013001	A02014	21/7/2546 12:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	14:45:00	4	10	1
4607210013	4607210013002	A02014	21/7/2546 12:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	15:15:00	4	10	1
4607210013	4607210013003	A02014	21/7/2546 12:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	15:45:00	4	10	1
4607210013	4607210013004	A02014	21/7/2546 12:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	16:15:00	3	10	1
4607210014	4607210014001	A02015	21/7/2546 12:55:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	14:55:00	4	10	1
4607210014	4607210014002	A02015	21/7/2546 12:55:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	15:30:00	4	10	1
4607210014	4607210014003	A02015	21/7/2546 12:55:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	16:05:00	4	10	1
4607210014	4607210014004	A02015	21/7/2546 12:55:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	16:40:00	4	10	1
4607210015	4607210015001	A02016	21/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	15:50:00	5	10	1
4607210015	4607210015002	A02016	21/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	16:15:00	5	10	1
4607210015	4607210015003	A02016	21/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	16:40:00	4	10	1
4607220001	4607220001001	A02017	22/7/2546 5:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	8:00:00	2	15	1
4607220002	4607220002001	A02018	22/7/2546 5:15:00	ZBDM35A3K0	P1300	22/7/2546	8:15:00	6	20	1
4607220002	4607220002002	A02018	22/7/2546 5:15:00	ZBDM35A3K0	P1300	22/7/2546	8:35:00	6	20	1
4607220002	4607220002003	A02018	22/7/2546 5:15:00	ZBDM35A3K0	P1300	22/7/2546	8:55:00	6	20	1
4607220002	4607220002004	A02018	22/7/2546 5:15:00	ZBDM35A3K0	P1300	22/7/2546	9:15:00	6	20	1
4607220003	4607220003001	A02019	22/7/2546 5:30:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	8:30:00	5	25	1
4607220003	4607220003002	A02019	22/7/2546 5:30:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	8:35:00	5	25	1
4607220003	4607220003003	A02019	22/7/2546 5:30:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	8:45:00	4	25	1
4607220004	4607220004001	A02020	22/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	8:00:00	6	35	1
4607220004	4607220004002	A02020	22/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	8:25:00	6	35	1
4607220004	4607220004003	A02020	22/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	8:50:00	1	35	1
4607220005	4607220005001	A02021	22/7/2546 7:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	22/7/2546	8:40:00	3	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607220006	4607220006001	A02022	22/7/2546 7:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	11:50:00	1	30	1
4607220007	4607220007001	A02023	22/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	11:45:00	6	10	1
4607220007	4607220007002	A02023	22/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	12:20:00	6	10	1
4607220007	4607220007003	A02023	22/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	12:55:00	6	10	1
4607220007	4607220007004	A02023	22/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	13:30:00	1	10	1
4607220008	4607220008001	A02024	22/7/2546 8:05:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	10:05:00	4	40	1
4607220008	4607220008002	A02024	22/7/2546 8:05:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	10:30:00	4	40	1
4607220008	4607220008003	A02024	22/7/2546 8:05:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	10:55:00	4	40	1
4607220008	4607220008004	A02024	22/7/2546 8:05:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	11:20:00	4	40	1
4607220008	4607220008005	A02024	22/7/2546 8:05:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	11:50:00	4	40	1
4607220009	4607220009001	A02027	22/7/2546 9:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	11:20:00	5	15	1
4607220009	4607220009002	A02027	22/7/2546 9:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	11:45:00	4	15	1
4607220010	4607220010001	A02028	22/7/2546 9:25:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	13:25:00	6	30	1
4607220010	4607220010002	A02028	22/7/2546 9:25:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	13:50:00	6	30	1
4607220010	4607220010003	A02028	22/7/2546 9:25:00	ZBDM28A000	P1300	22/7/2546	14:20:00	3	30	1
4607220011	4607220011001	A02030	22/7/2546 9:40:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	13:40:00	5	30	1
4607220011	4607220011002	A02030	22/7/2546 9:40:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	14:10:00	3	30	1
4607220012	4607220012001	A02031	22/7/2546 10:00:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	12:00:00	5	35	1
4607220012	4607220012002	A02031	22/7/2546 10:00:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	12:40:00	2	35	1
4607220013	4607220013001	A02033	22/7/2546 10:30:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	14:35:00	4	15	1
4607220013	4607220013002	A02033	22/7/2546 10:30:00	ZBDM32A000	P1300	22/7/2546	14:45:00	4	15	1
4607220014	4607220014001	A02035	22/7/2546 11:25:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	12:30:00	5	20	1
4607220014	4607220014002	A02035	22/7/2546 11:25:00	ZBDM21A000	P1300	22/7/2546	12:50:00	2	20	1
4607220015	4607220015001	A02036	22/7/2546 11:35:00	ZBDM301105	P1300	22/7/2546	14:35:00	4	15	1
4607220016	4607220016001	A02037	22/7/2546 11:55:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	12:55:00	4	30	1
4607220017	4607220017001	A02038	22/7/2546 12:25:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	14:25:00	4	15	1
4607220017	4607220017002	A02038	22/7/2546 12:25:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	14:30:00	4	15	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607220017	4607220017003	A02038	22/7/2546 12:25:00	ZBDM24A000	P1300	22/7/2546	14:45:00	2	15	1
4607220018	4607220018001	A02039	22/7/2546 14:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	16:00:00	5	25	1
4607220018	4607220018002	A02039	22/7/2546 14:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	16:20:00	5	25	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607220018	4607220018003	A02039	22/7/2546 14:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	16:45:00	5	25	1
4607220018	4607220018004	A02039	22/7/2546 14:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	17:00:00	5	25	1
4607220018	4607220018005	A02039	22/7/2546 14:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	22/7/2546	17:20:00	4	25	1

ชุดที่ 3

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03001	1001	72	12
A03002	1001	54	9
A03003	1001	24	4
A03004	1001	60	10
A03005	1001	24	4
A03006	1001	54	9
A03007	1001	12	2
A03008	1001	54	9
A03009	1001	66	11
A03010	1001	54	9
A03011	1001	42	7
A03012	1001	54	9
A03013	1001	90	15
A03014	1001	72	12
A03015	1001	24	4
A03016	1001	36	6
A03017	1001	90	15

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03018	1001	48	8
A03019	1001	78	13
A03020	1001	30	5
A03021	1001	78	13
A03022	1001	36	6
A03023	1001	54	9
A03024	1001	36	6
A03025	1001	78	13
A03026	1001	66	11
A03027	1001	12	2
A03028	1001	78	13
A03029	1001	66	11
A03030	1001	54	9
A03031	1001	90	15
A03032	1001	36	6
A03033	1001	72	12
A03034	1001	24	4

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03035	1001	36	6
A03036	1001	24	4
A03001	1002	42	7
A03002	1002	12	2
A03003	1002	84	14
A03004	1002	66	11
A03005	1002	66	11
A03006	1002	30	5
A03007	1002	18	3
A03008	1002	24	4
A03009	1002	66	11
A03010	1002	48	8
A03011	1002	78	13
A03012	1002	78	13
A03013	1002	84	14
A03014	1002	66	11
A03015	1002	24	4

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03016	1002	90	15
A03017	1002	24	4
A03018	1002	54	9
A03019	1002	54	9
A03020	1002	78	13
A03021	1002	84	14
A03022	1002	48	8
A03023	1002	18	3
A03024	1002	6	1
A03025	1002	30	5
A03026	1002	54	9
A03027	1002	72	12
A03028	1002	24	4
A03029	1002	36	6
A03030	1002	36	6
A03031	1002	72	12
A03032	1002	30	5

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03033	1002	30	5
A03034	1002	6	1
A03035	1002	66	11
A03036	1002	84	14
A03001	1003	66	11
A03002	1003	12	2
A03003	1003	24	4
A03004	1003	30	5
A03005	1003	60	10
A03006	1003	24	4
A03007	1003	72	12
A03008	1003	42	7
A03009	1003	60	10
A03010	1003	54	9
A03011	1003	6	1
A03012	1003	6	1
A03013	1003	54	9

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03014	1003	78	13
A03015	1003	72	12
A03016	1003	48	8
A03017	1003	60	10
A03018	1003	30	5

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03019	1003	72	12
A03020	1003	24	4
A03021	1003	18	3
A03022	1003	36	6
A03023	1003	48	8

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03024	1003	48	8
A03025	1003	90	15
A03026	1003	48	8
A03027	1003	90	15
A03028	1003	6	1

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03029	1003	42	7
A03030	1003	48	8
A03031	1003	18	3
A03032	1003	12	2
A03033	1003	42	7

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A03034	1003	66	11
A03035	1003	42	7
A03036	1003	24	4

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607220001	4607220001001	A03001	22/7/2546 5:10:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	9:10:00	5	30	1
4607220001	4607220001002	A03001	22/7/2546 5:10:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	9:40:00	3	30	1
4607220002	4607220002001	A03002	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	8:10:00	4	45	1
4607220002	4607220002002	A03002	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	8:25:00	4	45	1
4607220002	4607220002003	A03002	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	8:45:00	4	45	1
4607220002	4607220002004	A03002	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	8:55:00	4	45	1
4607220002	4607220002005	A03002	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	9:15:00	4	45	1
4607220002	4607220002006	A03002	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	9:25:00	2	45	1
4607220003	4607220003001	A03003	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	8:10:00	6	35	1
4607220003	4607220003002	A03003	22/7/2546 5:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	8:45:00	4	35	1
4607220004	4607220004001	A03004	22/7/2546 6:55:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	8:55:00	5	30	1
4607220004	4607220004002	A03004	22/7/2546 6:55:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	9:00:00	5	30	1
4607220005	4607220005001	A03005	22/7/2546 7:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	8:55:00	5	50	1
4607220005	4607220005002	A03005	22/7/2546 7:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	9:15:00	5	50	1
4607220005	4607220005003	A03005	22/7/2546 7:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	9:35:00	5	50	1
4607220005	4607220005004	A03005	22/7/2546 7:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	9:55:00	3	50	1
4607220006	4607220006001	A03006	22/7/2546 8:10:00	ZBDM301105	P1300	23/7/2546	11:10:00	4	20	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607220006	4607220006002	A03006	22/7/2546 8:10:00	ZBDM301105	P1300	23/7/2546	11:30:00	1	20	1
4607220007	4607220007001	A03007	22/7/2546 8:35:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	9:35:00	4	15	1
4607220007	4607220007002	A03007	22/7/2546 8:35:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	9:55:00	4	15	1
4607220007	4607220007003	A03007	22/7/2546 8:35:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	10:15:00	1	15	1
4607220008	4607220008001	A03008	22/7/2546 8:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	11:55:00	6	50	1
4607220008	4607220008002	A03008	22/7/2546 8:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	12:30:00	6	50	1
4607220008	4607220008003	A03008	22/7/2546 8:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	13:05:00	6	50	1
4607220008	4607220008004	A03008	22/7/2546 8:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	13:40:00	2	50	1
4607220009	4607220009001	A03009	22/7/2546 9:20:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	11:20:00	3	30	1
4607220010	4607220010001	A03010	22/7/2546 9:45:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	13:45:00	5	20	1
4607220010	4607220010002	A03010	22/7/2546 9:45:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	14:10:00	5	20	1
4607220011	4607220011001	A03011	22/7/2546 11:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	12:20:00	3	30	1
4607220012	4607220012001	A03012	22/7/2546 11:30:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	13:30:00	1	55	1
4607220013	4607220013001	A03014	22/7/2546 14:30:00	ZBDM301105	P1300	23/7/2546	16:30:00	4	15	1
4607220013	4607220013002	A03014	22/7/2546 14:30:00	ZBDM301105	P1300	23/7/2546	16:35:00	4	15	1
4607220014	4607220014001	A03015	22/7/2546 14:30:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	15:30:00	6	45	1
4607220014	4607220014002	A03015	22/7/2546 14:30:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	15:35:00	1	45	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607230001	4607230001001	A03016	23/7/2546 4:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	8:30:00	5	55	1
4607230001	4607230001002	A03016	23/7/2546 4:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	8:35:00	1	55	1
4607230002	4607230002001	A03017	23/7/2546 5:00:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	9:00:00	4	30	1
4607230002	4607230002002	A03017	23/7/2546 5:00:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	9:15:00	4	30	1
4607230002	4607230002003	A03017	23/7/2546 5:00:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	9:30:00	2	30	1
4607230003	4607230003001	A03018	23/7/2546 6:05:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	9:05:00	5	15	1
4607230003	4607230003002	A03018	23/7/2546 6:05:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	9:15:00	5	15	1
4607230003	4607230003003	A03018	23/7/2546 6:05:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	9:25:00	1	15	1
4607230004	4607230004001	A03020	23/7/2546 7:35:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	9:35:00	4	15	1
4607230004	4607230004002	A03020	23/7/2546 7:35:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	10:00:00	4	15	1
4607230004	4607230004003	A03020	23/7/2546 7:35:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	10:25:00	3	15	1
4607230005	4607230005001	A03021	23/7/2546 7:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	10:45:00	1	55	1
4607230006	4607230006001	A03023	23/7/2546 8:30:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	12:30:00	4	30	1
4607230006	4607230006002	A03023	23/7/2546 8:30:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	12:50:00	1	30	1
4607230007	4607230007001	A03024	23/7/2546 9:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	11:25:00	6	50	1
4607230007	4607230007002	A03024	23/7/2546 9:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	11:50:00	1	50	1
4607230008	4607230008001	A03026	23/7/2546 10:20:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	11:20:00	5	35	1
4607230008	4607230008002	A03026	23/7/2546 10:20:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	11:40:00	2	35	1
4607230009	4607230009001	A03027	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	11:30:00	6	15	1
4607230009	4607230009002	A03027	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	11:50:00	6	15	1
4607230009	4607230009003	A03027	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	12:10:00	6	15	1
4607230009	4607230009004	A03027	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	12:30:00	2	15	1
4607230010	4607230010001	A03028	23/7/2546 10:55:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	14:55:00	5	35	1
4607230010	4607230010002	A03028	23/7/2546 10:55:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	15:25:00	5	35	1
4607230010	4607230010003	A03028	23/7/2546 10:55:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	15:55:00	5	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607230010	4607230010004	A03028	23/7/2546 10:55:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	16:25:00	5	35	1
4607230011	4607230011001	A03029	23/7/2546 11:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	12:30:00	5	50	1
4607230011	4607230011002	A03029	23/7/2546 11:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	13:05:00	5	50	1
4607230011	4607230011003	A03029	23/7/2546 11:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	13:40:00	5	50	1
4607230011	4607230011004	A03029	23/7/2546 11:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	14:15:00	5	50	1
4607230011	4607230011005	A03029	23/7/2546 11:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	23/7/2546	14:50:00	1	50	1
4607230012	4607230012001	A03030	23/7/2546 11:30:00	ZBDM301105	P1300	23/7/2546	12:35:00	6	55	1
4607230012	4607230012002	A03030	23/7/2546 11:30:00	ZBDM301105	P1300	23/7/2546	13:00:00	1	55	1
4607230013	4607230013001	A03031	23/7/2546 11:35:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	12:35:00	5	15	1
4607230013	4607230013002	A03031	23/7/2546 11:35:00	ZBDM32A000	P1300	23/7/2546	13:10:00	1	15	1
4607230014	4607230014001	A03032	23/7/2546 11:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	14:40:00	4	55	1
4607230014	4607230014002	A03032	23/7/2546 11:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	15:10:00	4	55	1
4607230014	4607230014003	A03032	23/7/2546 11:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	15:40:00	4	55	1
4607230014	4607230014004	A03032	23/7/2546 11:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	23/7/2546	16:10:00	1	55	1
4607230015	4607230015001	A03033	23/7/2546 12:25:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	16:25:00	5	50	1
4607230015	4607230015002	A03033	23/7/2546 12:25:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	16:40:00	5	50	1
4607230015	4607230015003	A03033	23/7/2546 12:25:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	16:55:00	5	50	1
4607230015	4607230015004	A03033	23/7/2546 12:25:00	ZBDM21A000	P1300	23/7/2546	17:10:00	4	50	1
4607230016	4607230016001	A03034	23/7/2546 13:15:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	15:15:00	5	10	1
4607230016	4607230016002	A03034	23/7/2546 13:15:00	ZBDM24A000	P1300	23/7/2546	15:25:00	2	10	1
4607230017	4607230017001	A03035	23/7/2546 13:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	23/7/2546	14:25:00	4	20	1
4607230018	4607230018001	A03036	23/7/2546 14:45:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	16:45:00	5	10	1
4607230018	4607230018002	A03036	23/7/2546 14:45:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	17:05:00	5	10	1
4607230018	4607230018003	A03036	23/7/2546 14:45:00	ZBDM28A000	P1300	23/7/2546	17:25:00	1	10	1

ชุดที่ 4

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A04001	1001	36	6
A04002	1001	42	7
A04003	1001	36	6
A04004	1001	60	10
A04005	1001	18	3
A04006	1001	42	7
A04007	1001	54	9
A04008	1001	30	5
A04009	1001	54	9
A04010	1001	60	10
A04011	1001	6	1
A04012	1001	72	12
A04013	1001	36	6
A04014	1001	42	7
A04015	1001	60	10
A04016	1001	24	4
A04017	1001	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A04018	1001	78	13
A04019	1001	54	9
A04020	1001	90	15
A04021	1001	30	5
A04022	1001	18	3
A04023	1001	72	12
A04024	1001	12	2
A04025	1001	72	12
A04026	1001	66	11
A04027	1001	24	4
A04028	1001	90	15
A04001	1002	12	2
A04002	1002	72	12
A04003	1002	30	5
A04004	1002	36	6
A04005	1002	24	4
A04006	1002	54	9

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A04007	1002	42	7
A04008	1002	66	11
A04009	1002	12	2
A04010	1002	66	11
A04011	1002	90	15
A04012	1002	72	12
A04013	1002	72	12
A04014	1002	72	12
A04015	1002	48	8
A04016	1002	54	9
A04017	1002	54	9
A04018	1002	90	15
A04019	1002	36	6
A04020	1002	6	1
A04021	1002	90	15
A04022	1002	66	11
A04023	1002	24	4

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A04024	1002	18	3
A04025	1002	48	8
A04026	1002	18	3
A04027	1002	18	3
A04028	1002	42	7
A04001	1003	60	10
A04002	1003	60	10
A04003	1003	42	7
A04004	1003	30	5
A04005	1003	78	13
A04006	1003	30	5
A04007	1003	36	6
A04008	1003	54	9
A04009	1003	24	4
A04010	1003	36	6
A04011	1003	78	13
A04012	1003	60	10

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A04013	1003	78	13
A04014	1003	18	3
A04015	1003	18	3
A04016	1003	66	11
A04017	1003	54	9
A04018	1003	12	2
A04019	1003	36	6
A04020	1003	66	11
A04021	1003	78	13
A04022	1003	12	2
A04023	1003	72	12
A04024	1003	60	10
A04025	1003	12	2
A04026	1003	78	13
A04027	1003	66	11
A04028	1003	24	4

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607230001	4607230001001	A04001	23/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	9:55:00	4	25	1
4607230001	4607230001002	A04001	23/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	10:15:00	4	25	1
4607230001	4607230001003	A04001	23/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	10:35:00	3	25	1
4607230002	4607230002001	A04002	23/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	8:10:00	5	35	1
4607230002	4607230002002	A04002	23/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	8:45:00	5	35	1
4607230002	4607230002003	A04002	23/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	9:20:00	1	35	1
4607230003	4607230003001	A04003	23/7/2546 6:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	10:25:00	5	30	1
4607230003	4607230003002	A04003	23/7/2546 6:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	10:40:00	5	30	1
4607230003	4607230003003	A04003	23/7/2546 6:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	10:55:00	5	30	1
4607230003	4607230003004	A04003	23/7/2546 6:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	11:10:00	2	30	1
4607230004	4607230004001	A04004	23/7/2546 6:50:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	10:50:00	6	35	1
4607230004	4607230004002	A04004	23/7/2546 6:50:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	11:10:00	6	35	1
4607230005	4607230005001	A04005	23/7/2546 6:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	10:55:00	6	15	1
4607230005	4607230005002	A04005	23/7/2546 6:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	11:30:00	6	15	1
4607230005	4607230005003	A04005	23/7/2546 6:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	12:05:00	6	15	1
4607230006	4607230006001	A04006	23/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	11:45:00	4	25	1
4607230006	4607230006002	A04006	23/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	12:10:00	4	25	1
4607230006	4607230006003	A04006	23/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	12:35:00	4	25	1
4607230006	4607230006004	A04006	23/7/2546 7:45:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	13:00:00	4	25	1
4607230007	4607230007001	A04007	23/7/2546 8:40:00	ZBDM32A000	P1300	24/7/2546	11:40:00	2	15	1
4607230008	4607230008001	A04008	23/7/2546 8:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	24/7/2546	12:55:00	4	35	1
4607230008	4607230008002	A04008	23/7/2546 8:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	24/7/2546	13:05:00	1	35	1
4607230009	4607230009001	A04009	23/7/2546 9:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	12:00:00	4	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607230009	4607230009002	A04009	23/7/2546 9:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	12:20:00	4	35	1
4607230009	4607230009003	A04009	23/7/2546 9:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	12:40:00	4	35	1
4607230009	4607230009004	A04009	23/7/2546 9:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	13:00:00	4	35	1
4607230010	4607230010001	A04010	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	12:30:00	6	15	1
4607230010	4607230010002	A04010	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	12:50:00	6	15	1
4607230010	4607230010003	A04010	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	13:15:00	6	15	1
4607230010	4607230010004	A04010	23/7/2546 10:30:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	13:30:00	5	15	1
4607230011	4607230011001	A04011	23/7/2546 11:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	13:10:00	4	40	1
4607230011	4607230011002	A04011	23/7/2546 11:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	13:15:00	4	40	1
4607230011	4607230011003	A04011	23/7/2546 11:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	13:20:00	4	40	1
4607230012	4607230012001	A04012	23/7/2546 11:15:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	12:20:00	5	15	1
4607230012	4607230012002	A04012	23/7/2546 11:15:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	12:30:00	5	15	1
4607230013	4607230013001	A04013	23/7/2546 12:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	13:30:00	6	30	1
4607230013	4607230013002	A04013	23/7/2546 12:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	13:55:00	6	30	1
4607230013	4607230013003	A04013	23/7/2546 12:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	14:20:00	6	30	1
4607230013	4607230013004	A04013	23/7/2546 12:30:00	ZBDM28A1J0	P1300	24/7/2546	14:45:00	4	30	1
4607230014	4607230014001	A04014	23/7/2546 12:40:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	15:40:00	5	20	1
4607230014	4607230014002	A04014	23/7/2546 12:40:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	16:10:00	5	20	1
4607230014	4607230014003	A04014	23/7/2546 12:40:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	16:40:00	5	20	1
4607230014	4607230014004	A04014	23/7/2546 12:40:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	17:10:00	2	20	1
4607230015	4607230015001	A04015	23/7/2546 15:45:00	ZBDM32A000	P1300	24/7/2546	16:45:00	5	25	1
4607230015	4607230015002	A04015	23/7/2546 15:45:00	ZBDM32A000	P1300	24/7/2546	17:15:00	5	25	1
4607230015	4607230015003	A04015	23/7/2546 15:45:00	ZBDM32A000	P1300	24/7/2546	17:45:00	5	25	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607230015	4607230015004	A04015	23/7/2546 15:45:00	ZBDM32A000	P1300	24/7/2546	18:15:00	1	25	1
4607240001	4607240001001	A04016	24/7/2546 7:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	24/7/2546	8:00:00	5	20	1
4607240002	4607240002001	A04017	24/7/2546 8:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	10:00:00	6	40	1
4607240002	4607240002002	A04017	24/7/2546 8:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	10:20:00	6	40	1
4607240002	4607240002003	A04017	24/7/2546 8:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	10:40:00	6	40	1
4607240002	4607240002004	A04017	24/7/2546 8:00:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	11:00:00	2	40	1
4607240003	4607240003001	A04018	24/7/2546 8:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	12:00:00	5	25	1
4607240003	4607240003002	A04018	24/7/2546 8:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	12:15:00	5	25	1
4607240003	4607240003003	A04018	24/7/2546 8:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	12:30:00	3	25	1
4607240004	4607240004001	A04019	24/7/2546 8:35:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	12:35:00	3	30	1
4607240005	4607240005001	A04020	24/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	12:40:00	4	40	1
4607240005	4607240005002	A04020	24/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	13:15:00	4	40	1
4607240005	4607240005003	A04020	24/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	13:50:00	4	40	1
4607240005	4607240005004	A04020	24/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	14:25:00	4	40	1
4607240005	4607240005005	A04020	24/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	24/7/2546	15:00:00	4	40	1
4607240006	4607240006001	A04022	24/7/2546 11:15:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	14:15:00	4	30	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607240006	4607240006002	A04022	24/7/2546 11:15:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	14:25:00	2	30	1
4607240007	4607240007001	A04023	24/7/2546 11:15:00	ZBDM32A000	P1300	24/7/2546	14:15:00	1	25	1
4607240008	4607240008001	A04024	24/7/2546 11:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	24/7/2546	12:20:00	5	20	1
4607240008	4607240008002	A04024	24/7/2546 11:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	24/7/2546	12:25:00	1	20	1
4607240009	4607240009001	A04025	24/7/2546 11:20:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	13:25:00	5	30	1
4607240009	4607240009002	A04025	24/7/2546 11:20:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	13:40:00	5	30	1
4607240009	4607240009003	A04025	24/7/2546 11:20:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	14:00:00	5	30	1
4607240009	4607240009004	A04025	24/7/2546 11:20:00	ZBDM21A000	P1300	24/7/2546	14:20:00	3	30	1
4607240010	4607240010001	A04026	24/7/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	16:00:00	6	40	1
4607240010	4607240010002	A04026	24/7/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	16:20:00	6	40	1
4607240010	4607240010003	A04026	24/7/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	16:40:00	6	40	1
4607240010	4607240010004	A04026	24/7/2546 12:00:00	ZBDM24A000	P1300	24/7/2546	17:00:00	2	40	1
4607240011	4607240011001	A04027	24/7/2546 13:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	16:25:00	6	35	1
4607240011	4607240011002	A04027	24/7/2546 13:25:00	ZBDM24A1J0	P1300	24/7/2546	16:50:00	1	35	1
4607240012	4607240012001	A04028	24/7/2546 14:25:00	ZBDM301105	P1300	24/7/2546	16:25:00	2	40	1

ชุดที่ 5

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A05001	1001	84	14
A05002	1001	54	9
A05003	1001	42	7
A05004	1001	18	3
A05005	1001	30	5
A05006	1001	24	4
A05007	1001	72	12
A05008	1001	54	9
A05009	1001	6	1
A05010	1001	54	9
A05011	1001	72	12
A05012	1001	48	8
A05013	1001	18	3
A05014	1001	30	5
A05015	1001	84	14
A05016	1001	54	9
A05017	1001	12	2
A05018	1001	78	13
A05019	1001	12	2
A05020	1001	42	7

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A05021	1001	48	8
A05022	1001	54	9
A05023	1001	66	11
A05024	1001	6	1
A05025	1001	24	4
A05026	1001	72	12
A05027	1001	78	13
A05028	1001	66	11
A05029	1001	42	7
A05030	1001	60	10
A05031	1001	66	11
A05032	1001	78	13
A05001	1002	30	5
A05002	1002	48	8
A05003	1002	60	10
A05004	1002	54	9
A05005	1002	60	10
A05006	1002	30	5
A05007	1002	6	1
A05008	1002	66	11

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A05009	1002	18	3
A05010	1002	18	3
A05011	1002	12	2
A05012	1002	78	13
A05013	1002	30	5
A05014	1002	84	14
A05015	1002	24	4
A05016	1002	78	13
A05017	1002	36	6
A05018	1002	78	13
A05019	1002	72	12
A05020	1002	84	14
A05021	1002	54	9
A05022	1002	72	12
A05023	1002	24	4
A05024	1002	48	8
A05025	1002	48	8
A05026	1002	36	6
A05027	1002	72	12
A05028	1002	24	4

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A05029	1002	84	14
A05030	1002	36	6
A05031	1002	60	10
A05032	1002	72	12
A05001	1003	66	11
A05002	1003	36	6
A05003	1003	66	11
A05004	1003	18	3
A05005	1003	72	12
A05006	1003	30	5
A05007	1003	60	10
A05008	1003	66	11
A05009	1003	90	15
A05010	1003	54	9
A05011	1003	66	11
A05012	1003	24	4
A05013	1003	36	6
A05014	1003	84	14
A05015	1003	84	14
A05016	1003	42	7

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A05017	1003	54	9
A05018	1003	24	4
A05019	1003	48	8
A05020	1003	60	10
A05021	1003	12	2
A05022	1003	78	13
A05023	1003	24	4
A05024	1003	24	4
A05025	1003	6	1
A05026	1003	12	2
A05027	1003	12	2
A05028	1003	12	2
A05029	1003	36	6
A05030	1003	72	12
A05031	1003	18	3
A05032	1003	12	2

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607240001	4607240001001	A05001	24/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	8:55:00	5	35	1
4607240001	4607240001002	A05001	24/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	9:30:00	5	35	1
4607240001	4607240001003	A05001	24/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	10:05:00	5	35	1
4607240001	4607240001004	A05001	24/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	10:40:00	5	35	1
4607240001	4607240001005	A05001	24/7/2546 5:55:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	11:15:00	1	35	1
4607240002	4607240002001	A05002	24/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:00:00	4	10	1
4607240002	4607240002002	A05002	24/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:05:00	4	10	1
4607240002	4607240002003	A05002	24/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:10:00	4	10	1
4607240002	4607240002004	A05002	24/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:15:00	4	10	1
4607240002	4607240002005	A05002	24/7/2546 6:00:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:20:00	3	10	1
4607240003	4607240003001	A05003	24/7/2546 7:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	9:45:00	5	55	1
4607240003	4607240003002	A05003	24/7/2546 7:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	10:15:00	5	55	1
4607240003	4607240003003	A05003	24/7/2546 7:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	10:45:00	5	55	1
4607240003	4607240003004	A05003	24/7/2546 7:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	11:15:00	5	55	1
4607240003	4607240003005	A05003	24/7/2546 7:45:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	11:45:00	3	55	1
4607240004	4607240004001	A05004	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	12:20:00	4	45	1
4607240004	4607240004002	A05004	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	12:35:00	4	45	1
4607240004	4607240004003	A05004	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	12:50:00	1	45	1
4607240005	4607240005001	A05005	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	10:20:00	5	50	1
4607240005	4607240005002	A05005	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	10:35:00	5	50	1
4607240005	4607240005003	A05005	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	10:40:00	5	50	1
4607240005	4607240005004	A05005	24/7/2546 8:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	10:50:00	4	50	1
4607240006	4607240006001	A05006	24/7/2546 8:55:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	11:00:00	6	55	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607240006	4607240006002	A05006	24/7/2546 8:55:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	11:05:00	5	55	1
4607240007	4607240007001	A05007	24/7/2546 9:00:00	ZBDM32A000	P1300	25/7/2546	11:00:00	6	20	1
4607240007	4607240007002	A05007	24/7/2546 9:00:00	ZBDM32A000	P1300	25/7/2546	11:25:00	6	20	1
4607240007	4607240007003	A05007	24/7/2546 9:00:00	ZBDM32A000	P1300	25/7/2546	11:50:00	4	20	1
4607240008	4607240008001	A05009	24/7/2546 10:55:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	12:55:00	3	25	1
4607240009	4607240009001	A05010	24/7/2546 11:25:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	14:25:00	4	50	1
4607240009	4607240009002	A05010	24/7/2546 11:25:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	14:40:00	4	50	1
4607240009	4607240009003	A05010	24/7/2546 11:25:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	14:55:00	4	50	1
4607240009	4607240009004	A05010	24/7/2546 11:25:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	15:10:00	2	50	1
4607240010	4607240010001	A05011	24/7/2546 11:55:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	13:55:00	5	25	1
4607240011	4607240011001	A05012	24/7/2546 12:40:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	15:40:00	4	15	1
4607240011	4607240011002	A05012	24/7/2546 12:40:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	16:00:00	4	15	1
4607240011	4607240011003	A05012	24/7/2546 12:40:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	16:20:00	4	15	1
4607240011	4607240011004	A05012	24/7/2546 12:40:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	16:40:00	3	15	1
4607240012	4607240012001	A05013	24/7/2546 13:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	14:00:00	6	15	1
4607240012	4607240012002	A05013	24/7/2546 13:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	14:20:00	6	15	1
4607240013	4607240013001	A05014	24/7/2546 13:10:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	15:10:00	6	55	1
4607240013	4607240013002	A05014	24/7/2546 13:10:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	15:30:00	5	55	1
4607240014	4607240014001	A05015	24/7/2546 13:40:00	ZBDM32A000	P1300	25/7/2546	15:40:00	4	20	1
4607240014	4607240014002	A05015	24/7/2546 13:40:00	ZBDM32A000	P1300	25/7/2546	15:45:00	4	20	1
4607240015	4607240015001	A05016	24/7/2546 13:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	25/7/2546	15:50:00	5	35	1
4607240015	4607240015002	A05016	24/7/2546 13:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	25/7/2546	16:15:00	5	35	1
4607240015	4607240015003	A05016	24/7/2546 13:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	25/7/2546	16:45:00	3	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607240016	4607240016001	A05017	24/7/2546 14:45:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	15:45:00	1	55	1
4607250001	4607250001001	A05018	25/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:10:00	5	30	1
4607250001	4607250001002	A05018	25/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:15:00	5	30	1
4607250001	4607250001003	A05018	25/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:20:00	5	30	1
4607250001	4607250001004	A05018	25/7/2546 6:10:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	10:25:00	2	30	1
4607250002	4607250002001	A05019	25/7/2546 7:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	9:00:00	5	25	1
4607250002	4607250002002	A05019	25/7/2546 7:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	9:10:00	3	25	1
4607250003	4607250003001	A05020	25/7/2546 7:10:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	9:10:00	1	55	1
4607250004	4607250004001	A05022	25/7/2546 7:30:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	9:30:00	5	35	1
4607250004	4607250004002	A05022	25/7/2546 7:30:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	9:45:00	2	35	1
4607250005	4607250005001	A05025	25/7/2546 10:45:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	14:45:00	5	55	1
4607250005	4607250005002	A05025	25/7/2546 10:45:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	15:00:00	5	55	1
4607250005	4607250005003	A05025	25/7/2546 10:45:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	15:20:00	5	55	1
4607250005	4607250005004	A05025	25/7/2546 10:45:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	15:30:00	5	55	1
4607250005	4607250005005	A05025	25/7/2546 10:45:00	ZBDM21A000	P1300	25/7/2546	15:50:00	3	55	1
4607250006	4607250006001	A05026	25/7/2546 11:35:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	14:35:00	5	55	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607250006	4607250006002	A05026	25/7/2546 11:35:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	15:10:00	5	55	1
4607250006	4607250006003	A05026	25/7/2546 11:35:00	ZBDM24A000	P1300	25/7/2546	15:40:00	2	55	1
4607250007	4607250007001	A05027	25/7/2546 12:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	13:00:00	6	25	1
4607250007	4607250007002	A05027	25/7/2546 12:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	25/7/2546	13:10:00	3	25	1
4607250008	4607250008001	A05028	25/7/2546 12:25:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	13:25:00	5	45	1
4607250008	4607250008002	A05028	25/7/2546 12:25:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	13:45:00	5	45	1
4607250008	4607250008003	A05028	25/7/2546 12:25:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	14:05:00	5	45	1
4607250008	4607250008004	A05028	25/7/2546 12:25:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	14:25:00	5	45	1
4607250008	4607250008005	A05028	25/7/2546 12:25:00	ZBDM28A000	P1300	25/7/2546	14:45:00	2	45	1
4607250009	4607250009001	A05029	25/7/2546 12:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	13:40:00	5	35	1
4607250009	4607250009002	A05029	25/7/2546 12:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	25/7/2546	14:15:00	2	35	1
4607250010	4607250010001	A05030	25/7/2546 13:30:00	ZBDM301105	P1300	25/7/2546	16:30:00	3	50	1
4607250011	4607250011001	A05031	25/7/2546 13:50:00	ZBDM32A000	P1300	25/7/2546	14:45:00	3	10	1
4607250012	4607250012001	A05032	25/7/2546 15:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	25/7/2546	16:00:00	5	20	1
4607250012	4607250012002	A05032	25/7/2546 15:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	25/7/2546	16:05:00	2	20	1

ชุดที่ 6

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A06001	1001	12	2
A06002	1001	78	13
A06003	1001	42	7
A06004	1001	72	12
A06005	1001	12	2
A06006	1001	24	4
A06007	1001	78	13
A06008	1001	66	11
A06009	1001	24	4
A06010	1001	66	11
A06011	1001	18	3
A06012	1001	24	4
A06013	1001	78	13
A06014	1001	42	7
A06015	1001	6	1

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A06016	1001	42	7
A06017	1001	60	10
A06018	1001	6	1
A06019	1001	6	1
A06020	1001	66	11
A06021	1001	18	3
A06022	1001	6	1
A06023	1001	36	6
A06024	1001	30	5
A06001	1002	36	6
A06002	1002	18	3
A06003	1002	54	9
A06004	1002	78	13
A06005	1002	54	9
A06006	1002	72	12

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A06007	1002	66	11
A06008	1002	60	10
A06009	1002	60	10
A06010	1002	42	7
A06011	1002	30	5
A06012	1002	18	3
A06013	1002	60	10
A06014	1002	18	3
A06015	1002	48	8
A06016	1002	36	6
A06017	1002	60	10
A06018	1002	78	13
A06019	1002	84	14
A06020	1002	30	5
A06021	1002	60	10

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A06022	1002	12	2
A06023	1002	36	6
A06024	1002	60	10
A06001	1003	30	5
A06002	1003	66	11
A06003	1003	66	11
A06004	1003	48	8
A06005	1003	30	5
A06006	1003	54	9
A06007	1003	42	7
A06008	1003	84	14
A06009	1003	6	1
A06010	1003	6	1
A06011	1003	72	12
A06012	1003	78	13

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A06013	1003	36	6
A06014	1003	42	7
A06015	1003	78	13
A06016	1003	78	13
A06017	1003	60	10
A06018	1003	72	12
A06019	1003	54	9
A06020	1003	36	6
A06021	1003	24	4
A06022	1003	30	5
A06023	1003	48	8
A06024	1003	12	2

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607250001	4607250001001	A06001	25/7/2546 5:35:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	8:35:00	5	15	1
4607250001	4607250001002	A06001	25/7/2546 5:35:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	8:55:00	5	15	1
4607250001	4607250001003	A06001	25/7/2546 5:35:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	9:15:00	3	15	1
4607250002	4607250002001	A06002	25/7/2546 6:20:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	8:20:00	5	20	1
4607250002	4607250002002	A06002	25/7/2546 6:20:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	8:50:00	5	20	1
4607250003	4607250003001	A06003	25/7/2546 7:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	8:15:00	6	15	1
4607250003	4607250003002	A06003	25/7/2546 7:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	8:25:00	4	15	1
4607250004	4607250004001	A06004	25/7/2546 7:50:00	ZBDM28A000	P1300	26/7/2546	11:50:00	6	35	1
4607250004	4607250004002	A06004	25/7/2546 7:50:00	ZBDM28A000	P1300	26/7/2546	12:10:00	3	35	1
4607250005	4607250005001	A06005	25/7/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	13:00:00	4	35	1
4607250005	4607250005002	A06005	25/7/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	13:30:00	4	35	1
4607250005	4607250005003	A06005	25/7/2546 9:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	14:00:00	4	35	1
4607250006	4607250006001	A06006	25/7/2546 9:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	12:15:00	5	40	1
4607250006	4607250006002	A06006	25/7/2546 9:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	12:40:00	5	40	1
4607250006	4607250006003	A06006	25/7/2546 9:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	13:05:00	5	40	1
4607250006	4607250006004	A06006	25/7/2546 9:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	13:30:00	5	40	1
4607250007	4607250007001	A06007	25/7/2546 10:05:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	14:05:00	4	25	1
4607250007	4607250007002	A06007	25/7/2546 10:05:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	14:40:00	4	25	1
4607250007	4607250007003	A06007	25/7/2546 10:05:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	15:15:00	4	25	1
4607250007	4607250007004	A06007	25/7/2546 10:05:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	15:50:00	4	25	1
4607250007	4607250007005	A06007	25/7/2546 10:05:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	16:25:00	1	25	1
4607250008	4607250008001	A06008	25/7/2546 10:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	14:40:00	5	25	1
4607250008	4607250008002	A06008	25/7/2546 10:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	14:55:00	5	25	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607250008	4607250008003	A06008	25/7/2546 10:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	15:10:00	4	25	1
4607250009	4607250009001	A06009	25/7/2546 10:50:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	11:50:00	5	25	1
4607250009	4607250009002	A06009	25/7/2546 10:50:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	12:05:00	5	25	1
4607250009	4607250009003	A06009	25/7/2546 10:50:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	12:20:00	4	25	1
4607250010	4607250010001	A06010	25/7/2546 12:45:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	15:45:00	6	20	1
4607250010	4607250010002	A06010	25/7/2546 12:45:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	16:10:00	6	20	1
4607250010	4607250010003	A06010	25/7/2546 12:45:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	16:35:00	4	20	1
4607250011	4607250011001	A06011	25/7/2546 13:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:10:00	4	15	1
4607250011	4607250011002	A06011	25/7/2546 13:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:15:00	4	15	1
4607250011	4607250011003	A06011	25/7/2546 13:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:25:00	4	15	1
4607250011	4607250011004	A06011	25/7/2546 13:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:35:00	4	15	1
4607250011	4607250011005	A06011	25/7/2546 13:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:45:00	4	15	1
4607250011	4607250011006	A06011	25/7/2546 13:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:55:00	4	15	1
4607250012	4607250012001	A06012	25/7/2546 13:10:00	ZBDM28A000	P1300	26/7/2546	16:10:00	2	25	1
4607260001	4607260001001	A06013	26/7/2546 7:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	11:00:00	4	35	1
4607260001	4607260001002	A06013	26/7/2546 7:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	11:30:00	4	35	1
4607260001	4607260001003	A06013	26/7/2546 7:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	12:05:00	4	35	1
4607260001	4607260001004	A06013	26/7/2546 7:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	12:30:00	4	35	1
4607260001	4607260001005	A06013	26/7/2546 7:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	13:00:00	4	35	1
4607260001	4607260001006	A06013	26/7/2546 7:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	26/7/2546	13:30:00	3	35	1
4607260002	4607260002001	A06014	26/7/2546 7:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	10:15:00	5	25	1
4607260002	4607260002002	A06014	26/7/2546 7:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	10:50:00	5	25	1
4607260002	4607260002003	A06014	26/7/2546 7:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	11:25:00	5	25	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607260002	4607260002004	A06014	26/7/2546 7:15:00	ZBDM301105	P1300	26/7/2546	12:00:00	5	25	1
4607260003	4607260003001	A06015	26/7/2546 7:25:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	9:25:00	6	25	1
4607260003	4607260003002	A06015	26/7/2546 7:25:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	10:00:00	6	25	1
4607260003	4607260003003	A06015	26/7/2546 7:25:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	10:35:00	6	25	1
4607260003	4607260003004	A06015	26/7/2546 7:25:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	11:10:00	2	25	1
4607260004	4607260004001	A06016	26/7/2546 7:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	11:50:00	6	40	1
4607260004	4607260004002	A06016	26/7/2546 7:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	12:25:00	6	40	1
4607260004	4607260004003	A06016	26/7/2546 7:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	12:55:00	1	40	1
4607260005	4607260005001	A06017	26/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	12:05:00	5	30	1
4607260005	4607260005002	A06017	26/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	12:15:00	5	30	1
4607260005	4607260005003	A06017	26/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	12:25:00	5	30	1
4607260005	4607260005004	A06017	26/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	26/7/2546	12:35:00	2	30	1
4607260006	4607260006001	A06018	26/7/2546 8:45:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	10:45:00	4	20	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607260006	4607260006002	A06018	26/7/2546 8:45:00	ZBDM24A000	P1300	26/7/2546	11:05:00	1	20	1
4607260007	4607260007001	A06019	26/7/2546 9:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	13:20:00	5	25	1
4607260007	4607260007002	A06019	26/7/2546 9:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	13:40:00	5	25	1
4607260007	4607260007003	A06019	26/7/2546 9:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	26/7/2546	14:10:00	1	25	1
4607260008	4607260008001	A06020	26/7/2546 9:25:00	ZBDM28A000	P1300	26/7/2546	12:25:00	1	10	1
4607260009	4607260009001	A06023	26/7/2546 12:55:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	16:55:00	6	10	1
4607260009	4607260009002	A06023	26/7/2546 12:55:00	ZBDM32A000	P1300	26/7/2546	17:25:00	2	10	1
4607260010	4607260010001	A06024	26/7/2546 15:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	16:20:00	4	25	1
4607260010	4607260010002	A06024	26/7/2546 15:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	16:50:00	4	25	1
4607260010	4607260010003	A06024	26/7/2546 15:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	17:20:00	4	25	1
4607260010	4607260010004	A06024	26/7/2546 15:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	17:50:00	4	25	1
4607260010	4607260010005	A06024	26/7/2546 15:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	18:20:00	4	25	1
4607260010	4607260010006	A06024	26/7/2546 15:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	26/7/2546	18:50:00	2	25	1

ชุดที่ 7

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07001	1001	54	9
A07002	1001	60	10
A07003	1001	60	10
A07004	1001	84	14
A07005	1001	12	2
A07006	1001	18	3
A07007	1001	6	1

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07008	1001	54	9
A07009	1001	36	6
A07010	1001	60	10
A07011	1001	72	12
A07012	1001	84	14
A07013	1001	30	5
A07014	1001	30	5

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07015	1001	72	12
A07016	1001	84	14
A07017	1001	78	13
A07018	1001	60	10
A07019	1001	66	11
A07020	1001	24	4
A07021	1001	78	13

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07022	1001	24	4
A07023	1001	78	13
A07024	1001	84	14
A07025	1001	84	14
A07001	1002	36	6
A07002	1002	30	5
A07003	1002	72	12

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07004	1002	36	6
A07005	1002	18	3
A07006	1002	30	5
A07007	1002	24	4
A07008	1002	48	8
A07009	1002	24	4
A07010	1002	42	7

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07011	1002	12	2
A07012	1002	60	10
A07013	1002	78	13
A07014	1002	30	5
A07015	1002	30	5
A07016	1002	36	6
A07017	1002	90	15
A07018	1002	66	11

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07019	1002	60	10
A07020	1002	54	9
A07021	1002	12	2
A07022	1002	42	7
A07023	1002	84	14
A07024	1002	6	1
A07025	1002	54	9
A07001	1003	72	12

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07002	1003	66	11
A07003	1003	24	4
A07004	1003	78	13
A07005	1003	42	7
A07006	1003	66	11
A07007	1003	12	2
A07008	1003	42	7
A07009	1003	30	5

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07010	1003	78	13
A07011	1003	72	12
A07012	1003	66	11
A07013	1003	84	14
A07014	1003	72	12
A07015	1003	54	9
A07016	1003	60	10
A07017	1003	12	2

Site_code	Plant_code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A07018	1003	78	13
A07019	1003	42	7
A07020	1003	12	2
A07021	1003	72	12
A07022	1003	66	11
A07023	1003	12	2
A07024	1003	84	14
A07025	1003	54	9

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607260001	4607260001001	A07001	26/7/2546 8:15:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	8:45:00	4	40	1
4607260001	4607260001002	A07001	26/7/2546 8:15:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	8:50:00	4	40	1
4607260002	4607260002001	A07002	26/7/2546 8:35:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	8:15:00	5	15	1
4607260002	4607260002002	A07002	26/7/2546 8:35:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	8:45:00	5	15	1
4607260002	4607260002003	A07002	26/7/2546 8:35:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	9:05:00	5	15	1
4607260002	4607260002004	A07002	26/7/2546 8:35:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	9:30:00	5	15	1
4607260002	4607260002005	A07002	26/7/2546 8:35:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	9:55:00	3	15	1
4607260003	4607260003001	A07003	26/7/2546 9:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	27/7/2546	10:15:00	2	25	1
4607260004	4607260004001	A07004	26/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	9:20:00	5	20	1
4607260004	4607260004002	A07004	26/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	9:35:00	5	20	1
4607260004	4607260004003	A07004	26/7/2546 9:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	9:50:00	4	20	1
4607260005	4607260005001	A07005	26/7/2546 10:10:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	10:55:00	4	30	1
4607260005	4607260005002	A07005	26/7/2546 10:10:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	11:15:00	4	30	1
4607260005	4607260005003	A07005	26/7/2546 10:10:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	11:35:00	4	30	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607260005	4607260005004	A07005	26/7/2546 10:10:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	11:55:00	3	30	1
4607260006	4607260006001	A07006	26/7/2546 10:45:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	9:05:00	4	25	1
4607260007	4607260007001	A07007	26/7/2546 11:25:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	12:30:00	5	10	1
4607260007	4607260007002	A07007	26/7/2546 11:25:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	12:35:00	5	10	1
4607260007	4607260007003	A07007	26/7/2546 11:25:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	12:40:00	5	10	1
4607260008	4607260008001	A07008	26/7/2546 12:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	27/7/2546	14:45:00	5	20	1
4607260008	4607260008002	A07008	26/7/2546 12:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	27/7/2546	15:10:00	5	20	1
4607260008	4607260008003	A07008	26/7/2546 12:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	27/7/2546	15:35:00	2	20	1
4607260009	4607260009001	A07009	26/7/2546 13:05:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	16:15:00	5	40	1
4607260009	4607260009002	A07009	26/7/2546 13:05:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	16:40:00	5	40	1
4607260009	4607260009003	A07009	26/7/2546 13:05:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	17:05:00	5	40	1
4607260009	4607260009004	A07009	26/7/2546 13:05:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	17:30:00	5	40	1
4607260009	4607260009005	A07009	26/7/2546 13:05:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	17:55:00	2	40	1
4607260010	4607260010001	A07010	26/7/2546 15:10:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	16:45:00	5	40	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607260010	4607260010002	A07010	26/7/2546 15:10:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	17:15:00	5	40	1
4607260010	4607260010003	A07010	26/7/2546 15:10:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	17:45:00	5	40	1
4607270001	4607270001001	A07011	27/7/2546 6:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	27/7/2546	8:10:00	6	35	1
4607270001	4607270001002	A07011	27/7/2546 6:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	27/7/2546	8:15:00	6	35	1
4607270001	4607270001003	A07011	27/7/2546 6:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	27/7/2546	8:35:00	6	35	1
4607270001	4607270001004	A07011	27/7/2546 6:10:00	ZBDM24A1J0	P1300	27/7/2546	8:40:00	2	35	1
4607270002	4607270002001	A07012	27/7/2546 6:30:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	8:30:00	2	35	1
4607270003	4607270003001	A07013	27/7/2546 7:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	10:20:00	5	40	1
4607270003	4607270003002	A07013	27/7/2546 7:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	10:55:00	5	40	1
4607270003	4607270003003	A07013	27/7/2546 7:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	11:35:00	5	40	1
4607270003	4607270003004	A07013	27/7/2546 7:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	12:05:00	2	40	1
4607270004	4607270004001	A07014	27/7/2546 7:40:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	8:40:00	5	15	1
4607270004	4607270004002	A07014	27/7/2546 7:40:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	9:10:00	1	15	1
4607270005	4607270005001	A07015	27/7/2546 8:30:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	12:30:00	5	15	1
4607270005	4607270005002	A07015	27/7/2546 8:30:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	12:40:00	5	15	1
4607270005	4607270005003	A07015	27/7/2546 8:30:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	12:50:00	5	15	1
4607270005	4607270005004	A07015	27/7/2546 8:30:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	13:00:00	5	15	1
4607270006	4607270006001	A07016	27/7/2546 8:40:00	ZBDM35A3K0	P1300	27/7/2546	9:45:00	3	20	1
4607270007	4607270007001	A07017	27/7/2546 9:10:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	11:10:00	3	35	1
4607270008	4607270008001	A07018	27/7/2546 9:40:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	13:40:00	4	35	1
4607270008	4607270008002	A07018	27/7/2546 9:40:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	14:10:00	4	35	1
4607270008	4607270008003	A07018	27/7/2546 9:40:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	14:40:00	4	35	1
4607270008	4607270008004	A07018	27/7/2546 9:40:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	15:10:00	4	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607270008	4607270008005	A07018	27/7/2546 9:40:00	ZBDM24A000	P1300	27/7/2546	15:40:00	3	35	1
4607270009	4607270009001	A07019	27/7/2546 10:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	27/7/2546	13:05:00	3	10	1
4607270010	4607270010001	A07020	27/7/2546 10:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	11:40:00	5	15	1
4607270010	4607270010002	A07020	27/7/2546 10:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	12:10:00	5	15	1
4607270010	4607270010003	A07020	27/7/2546 10:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	12:40:00	5	15	1
4607270010	4607270010004	A07020	27/7/2546 10:40:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	13:10:00	5	15	1
4607270011	4607270011001	A07021	27/7/2546 11:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	14:00:00	5	30	1
4607270011	4607270011002	A07021	27/7/2546 11:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	14:10:00	5	30	1
4607270011	4607270011003	A07021	27/7/2546 11:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	14:20:00	5	30	1
4607270011	4607270011004	A07021	27/7/2546 11:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	27/7/2546	14:30:00	4	30	1
4607270012	4607270012001	A07022	27/7/2546 12:00:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	13:00:00	5	35	1
4607270012	4607270012002	A07022	27/7/2546 12:00:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	13:20:00	5	35	1
4607270012	4607270012003	A07022	27/7/2546 12:00:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	13:40:00	5	35	1
4607270012	4607270012004	A07022	27/7/2546 12:00:00	ZBDM301105	P1300	27/7/2546	14:00:00	1	35	1
4607270013	4607270013001	A07023	27/7/2546 12:15:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	15:15:00	6	30	1
4607270013	4607270013002	A07023	27/7/2546 12:15:00	ZBDM32A000	P1300	27/7/2546	15:30:00	1	30	1
4607270014	4607270014001	A07024	27/7/2546 13:05:00	ZBDM35A3K0	P1300	27/7/2546	16:05:00	5	10	1
4607270014	4607270014002	A07024	27/7/2546 13:05:00	ZBDM35A3K0	P1300	27/7/2546	16:20:00	5	10	1
4607270015	4607270015001	A07025	27/7/2546 14:50:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	16:50:00	5	15	1
4607270015	4607270015002	A07025	27/7/2546 14:50:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	17:20:00	5	15	1
4607270015	4607270015003	A07025	27/7/2546 14:50:00	ZBDM21A000	P1300	27/7/2546	17:50:00	3	15	1

ชุดที่ 8

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A08001	1001	48	8
A08002	1001	12	2
A08003	1001	66	11
A08004	1001	24	4
A08005	1001	18	3
A08006	1001	48	8
A08007	1001	24	4
A08008	1001	24	4
A08009	1001	30	5
A08010	1001	84	14
A08011	1001	30	5
A08012	1001	54	9
A08013	1001	84	14
A08014	1001	30	5
A08015	1001	42	7
A08016	1001	60	10
A08017	1001	72	12
A08018	1001	24	4
A08019	1001	48	8

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A08020	1001	84	14
A08021	1001	54	9
A08022	1001	36	6
A08023	1001	90	15
A08024	1001	60	10
A08025	1001	60	10
A08026	1001	30	5
A08027	1001	66	11
A08028	1001	24	4
A08029	1001	54	9
A08030	1001	84	14
A08031	1001	18	3
A08001	1002	36	6
A08002	1002	24	4
A08003	1002	12	2
A08004	1002	54	9
A08005	1002	84	14
A08006	1002	24	4
A08007	1002	78	13

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A08008	1002	66	11
A08009	1002	90	15
A08010	1002	30	5
A08011	1002	60	10
A08012	1002	60	10
A08013	1002	42	7
A08014	1002	60	10
A08015	1002	30	5
A08016	1002	78	13
A08017	1002	60	10
A08018	1002	90	15
A08019	1002	60	10
A08020	1002	18	3
A08021	1002	12	2
A08022	1002	30	5
A08023	1002	48	8
A08024	1002	36	6
A08025	1002	24	4
A08026	1002	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A08027	1002	54	9
A08028	1002	84	14
A08029	1002	30	5
A08030	1002	60	10
A08031	1002	18	3
A08001	1003	54	9
A08002	1003	54	9
A08003	1003	60	10
A08004	1003	78	13
A08005	1003	78	13
A08006	1003	12	2
A08007	1003	72	12
A08008	1003	48	8
A08009	1003	30	5
A08010	1003	60	10
A08011	1003	36	6
A08012	1003	12	2
A08013	1003	48	8
A08014	1003	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A08015	1003	42	7
A08016	1003	18	3
A08017	1003	30	5
A08018	1003	72	12
A08019	1003	60	10
A08020	1003	54	9
A08021	1003	54	9
A08022	1003	84	14
A08023	1003	42	7
A08024	1003	54	9
A08025	1003	60	10
A08026	1003	84	14
A08027	1003	66	11
A08028	1003	36	6
A08029	1003	30	5
A08030	1003	66	11
A08031	1003	48	8

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607270001	4607270001001	A08001	27/7/2546 7:40:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	9:40:00	5	40	1
4607270001	4607270001002	A08001	27/7/2546 7:40:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	9:45:00	5	40	1
4607270001	4607270001003	A08001	27/7/2546 7:40:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	9:50:00	5	40	1
4607270001	4607270001004	A08001	27/7/2546 7:40:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	9:55:00	5	40	1
4607270002	4607270002001	A08002	27/7/2546 8:40:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	12:40:00	4	10	1
4607270002	4607270002002	A08002	27/7/2546 8:40:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	12:50:00	1	10	1
4607270003	4607270003001	A08003	27/7/2546 9:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	13:05:00	5	10	1
4607270003	4607270003002	A08003	27/7/2546 9:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	13:15:00	5	10	1
4607270003	4607270003003	A08003	27/7/2546 9:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	13:25:00	5	10	1
4607270003	4607270003004	A08003	27/7/2546 9:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	13:35:00	3	10	1
4607270004	4607270004001	A08004	27/7/2546 9:35:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	11:35:00	4	30	1
4607270004	4607270004002	A08004	27/7/2546 9:35:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	11:55:00	4	30	1
4607270004	4607270004003	A08004	27/7/2546 9:35:00	ZBDM28A000	P1300	27/7/2546	12:15:00	4	30	1
4607270005	4607270005001	A08005	27/7/2546 11:55:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	15:55:00	6	40	1
4607270006	4607270006001	A08006	27/7/2546 12:20:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	13:20:00	5	20	1
4607270006	4607270006002	A08006	27/7/2546 12:20:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	13:50:00	5	20	1
4607270006	4607270006003	A08006	27/7/2546 12:20:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	14:20:00	5	20	1
4607270006	4607270006004	A08006	27/7/2546 12:20:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	14:50:00	5	20	1
4607270006	4607270006005	A08006	27/7/2546 12:20:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	15:20:00	3	20	1
4607270007	4607270007001	A08007	27/7/2546 13:20:00	ZBDM32A000	P1300	28/7/2546	16:20:00	2	40	1
4607270008	4607270008001	A08008	27/7/2546 13:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	15:25:00	4	35	1
4607270008	4607270008002	A08008	27/7/2546 13:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	15:45:00	4	35	1
4607270008	4607270008003	A08008	27/7/2546 13:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	16:05:00	4	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607270008	4607270008004	A08008	27/7/2546 13:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	16:25:00	4	35	1
4607270008	4607270008005	A08008	27/7/2546 13:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	16:45:00	4	35	1
4607270008	4607270008006	A08008	27/7/2546 13:25:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	17:05:00	2	35	1
4607270009	4607270009001	A08009	27/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	15:55:00	5	25	1
4607270009	4607270009002	A08009	27/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	16:15:00	5	25	1
4607270010	4607270010001	A08010	27/7/2546 13:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	14:55:00	5	15	1
4607270010	4607270010002	A08010	27/7/2546 13:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	15:10:00	5	15	1
4607270010	4607270010003	A08010	27/7/2546 13:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	15:25:00	5	15	1
4607270010	4607270010004	A08010	27/7/2546 13:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	15:40:00	4	15	1
4607270011	4607270011001	A08011	27/7/2546 14:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	16:35:00	5	25	1
4607270011	4607270011002	A08011	27/7/2546 14:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	16:55:00	5	25	1
4607270011	4607270011003	A08011	27/7/2546 14:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	17:20:00	5	25	1
4607270011	4607270011004	A08011	27/7/2546 14:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	17:45:00	5	25	1
4607270011	4607270011005	A08011	27/7/2546 14:30:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	18:10:00	1	25	1
4607270012	4607270012001	A08012	27/7/2546 15:25:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	16:25:00	5	40	1
4607270012	4607270012002	A08012	27/7/2546 15:25:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	16:45:00	5	40	1
4607270012	4607270012003	A08012	27/7/2546 15:25:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	17:05:00	5	40	1
4607280001	4607280001001	A08013	28/7/2546 4:50:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	8:50:00	6	35	1
4607280001	4607280001002	A08013	28/7/2546 4:50:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	8:55:00	6	35	1
4607280001	4607280001003	A08013	28/7/2546 4:50:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	9:00:00	6	35	1
4607280001	4607280001004	A08013	28/7/2546 4:50:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	9:05:00	1	35	1
4607280002	4607280002001	A08014	28/7/2546 5:15:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	8:15:00	5	40	1
4607280002	4607280002002	A08014	28/7/2546 5:15:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	8:30:00	5	40	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607280002	4607280002003	A08014	28/7/2546 5:15:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	8:45:00	4	40	1
4607280003	4607280003001	A08015	28/7/2546 5:20:00	ZBDM32A000	P1300	28/7/2546	8:20:00	5	10	1
4607280003	4607280003002	A08015	28/7/2546 5:20:00	ZBDM32A000	P1300	28/7/2546	8:45:00	5	10	1
4607280004	4607280004001	A08016	28/7/2546 5:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	9:35:00	5	25	1
4607280004	4607280004002	A08016	28/7/2546 5:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	10:00:00	5	25	1
4607280004	4607280004003	A08016	28/7/2546 5:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	10:25:00	5	25	1
4607280004	4607280004004	A08016	28/7/2546 5:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	10:50:00	5	25	1
4607280004	4607280004005	A08016	28/7/2546 5:35:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	11:15:00	4	25	1
4607280005	4607280005001	A08017	28/7/2546 6:20:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	8:20:00	4	15	1
4607280005	4607280005002	A08017	28/7/2546 6:20:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	8:35:00	4	15	1
4607280005	4607280005003	A08017	28/7/2546 6:20:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	8:50:00	1	15	1
4607280006	4607280006001	A08018	28/7/2546 6:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	8:55:00	5	20	1
4607280006	4607280006002	A08018	28/7/2546 6:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	9:05:00	5	20	1
4607280006	4607280006003	A08018	28/7/2546 6:55:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	9:15:00	1	20	1
4607280007	4607280007001	A08019	28/7/2546 7:35:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	11:35:00	2	25	1
4607280008	4607280008001	A08020	28/7/2546 8:25:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	12:25:00	6	40	1
4607280008	4607280008002	A08020	28/7/2546 8:25:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	12:50:00	4	40	1
4607280009	4607280009001	A08021	28/7/2546 8:25:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	12:25:00	4	15	1
4607280009	4607280009002	A08021	28/7/2546 8:25:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	12:55:00	3	15	1
4607280010	4607280010001	A08022	28/7/2546 8:50:00	ZBDM301105	P1300	28/7/2546	11:50:00	3	30	1
4607280011	4607280011001	A08023	28/7/2546 9:15:00	ZBDM32A000	P1300	28/7/2546	11:20:00	5	25	1
4607280011	4607280011002	A08023	28/7/2546 9:15:00	ZBDM32A000	P1300	28/7/2546	11:25:00	5	25	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607280011	4607280011003	A08023	28/7/2546 9:15:00	ZBDM32A000	P1300	28/7/2546	11:30:00	4	25	1
4607280012	4607280012001	A08024	28/7/2546 10:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	12:55:00	6	10	1
4607280012	4607280012002	A08024	28/7/2546 10:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	13:15:00	6	10	1
4607280012	4607280012003	A08024	28/7/2546 10:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	13:45:00	6	10	1
4607280012	4607280012004	A08024	28/7/2546 10:50:00	ZBDM35A3K0	P1300	28/7/2546	14:05:00	5	10	1
4607280013	4607280013001	A08025	28/7/2546 11:50:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	15:50:00	4	25	1
4607280013	4607280013002	A08025	28/7/2546 11:50:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	16:20:00	4	25	1
4607280013	4607280013003	A08025	28/7/2546 11:50:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	16:50:00	4	25	1
4607280013	4607280013004	A08025	28/7/2546 11:50:00	ZBDM21A000	P1300	28/7/2546	17:20:00	3	25	1
4607280014	4607280014001	A08026	28/7/2546 12:10:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	14:10:00	5	25	1
4607280014	4607280014002	A08026	28/7/2546 12:10:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	14:20:00	5	25	1
4607280014	4607280014003	A08026	28/7/2546 12:10:00	ZBDM24A000	P1300	28/7/2546	14:30:00	4	25	1
4607280015	4607280015001	A08027	28/7/2546 12:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	16:25:00	5	15	1
4607280015	4607280015002	A08027	28/7/2546 12:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	16:35:00	5	15	1
4607280015	4607280015003	A08027	28/7/2546 12:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	16:55:00	5	15	1
4607280015	4607280015004	A08027	28/7/2546 12:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	28/7/2546	17:05:00	5	15	1
4607280016	4607280016001	A08028	28/7/2546 12:50:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	16:55:00	5	10	1
4607280016	4607280016002	A08028	28/7/2546 12:50:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	17:10:00	5	10	1
4607280016	4607280016003	A08028	28/7/2546 12:50:00	ZBDM28A000	P1300	28/7/2546	17:30:00	5	10	1
4607280017	4607280017001	A08029	28/7/2546 13:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	15:00:00	5	25	1
4607280017	4607280017002	A08029	28/7/2546 13:00:00	ZBDM28A1J0	P1300	28/7/2546	15:15:00	3	25	1

ชุดที่ 9

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางโดยเฉลี่ย

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A09001	1001	42	7
A09002	1001	18	3
A09003	1001	78	13
A09004	1001	12	2
A09005	1001	54	9
A09006	1001	84	14
A09007	1001	36	6
A09008	1001	66	11
A09009	1001	6	1
A09010	1001	6	1
A09011	1001	24	4
A09012	1001	72	12

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A09013	1001	24	4
A09014	1001	18	3
A09015	1001	12	2
A09016	1001	48	8
A09017	1001	66	11
A09018	1001	90	15
A09019	1001	84	14
A09020	1001	36	6
A09001	1002	30	5
A09002	1002	48	8
A09003	1002	66	11
A09004	1002	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A09005	1002	48	8
A09006	1002	48	8
A09007	1002	66	11
A09008	1002	60	10
A09009	1002	24	4
A09010	1002	72	12
A09011	1002	48	8
A09012	1002	36	6
A09013	1002	54	9
A09014	1002	72	12
A09015	1002	78	13
A09016	1002	78	13

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A09017	1002	72	12
A09018	1002	84	14
A09019	1002	18	3
A09020	1002	18	3
A09001	1003	48	8
A09002	1003	72	12
A09003	1003	72	12
A09004	1003	30	5
A09005	1003	54	9
A09006	1003	48	8
A09007	1003	48	8
A09008	1003	78	13

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A09009	1003	30	5
A09010	1003	84	14
A09011	1003	18	3
A09012	1003	84	14
A09013	1003	84	14
A09014	1003	72	12
A09015	1003	48	8
A09016	1003	54	9
A09017	1003	42	7
A09018	1003	66	11
A09019	1003	72	12
A09020	1003	54	9

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607280001	4607280001001	A09001	28/7/2546 5:45:00	ZBDM21A000	P1300	29/7/2546	8:45:00	3	20	1
4607280002	4607280002001	A09002	28/7/2546 5:55:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	8:55:00	4	35	1
4607280002	4607280002002	A09002	28/7/2546 5:55:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	9:15:00	4	35	1
4607280002	4607280002003	A09002	28/7/2546 5:55:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	9:35:00	4	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607280003	4607280003001	A09003	28/7/2546 7:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	11:20:00	6	10	1
4607280003	4607280003002	A09003	28/7/2546 7:20:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	11:50:00	2	10	1
4607280004	4607280004001	A09004	28/7/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	11:30:00	5	15	1
4607280004	4607280004002	A09004	28/7/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	12:00:00	5	15	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607280004	4607280004003	A09004	28/7/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	12:30:00	5	15	1
4607280004	4607280004004	A09004	28/7/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	13:00:00	5	15	1
4607280004	4607280004005	A09004	28/7/2546 10:30:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	13:30:00	3	15	1
4607280005	4607280005001	A09005	28/7/2546 11:15:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	12:15:00	6	30	1
4607280005	4607280005002	A09005	28/7/2546 11:15:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	12:40:00	6	30	1
4607280005	4607280005003	A09005	28/7/2546 11:15:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	13:05:00	4	30	1
4607280006	4607280006001	A09006	28/7/2546 11:40:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	13:40:00	5	25	1
4607280006	4607280006002	A09006	28/7/2546 11:40:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	14:00:00	5	25	1
4607280006	4607280006003	A09006	28/7/2546 11:40:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	14:20:00	5	25	1
4607280006	4607280006004	A09006	28/7/2546 11:40:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	14:40:00	5	25	1
4607280006	4607280006005	A09006	28/7/2546 11:40:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	15:00:00	4	25	1
4607280007	4607280007001	A09007	28/7/2546 12:50:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	13:50:00	5	40	1
4607280007	4607280007002	A09007	28/7/2546 12:50:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	14:15:00	5	40	1
4607280007	4607280007003	A09007	28/7/2546 12:50:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	14:40:00	5	40	1
4607280007	4607280007004	A09007	28/7/2546 12:50:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	15:05:00	5	40	1
4607280007	4607280007005	A09007	28/7/2546 12:50:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	15:30:00	1	40	1
4607280008	4607280008001	A09008	28/7/2546 12:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	29/7/2546	15:55:00	4	25	1
4607280008	4607280008002	A09008	28/7/2546 12:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	29/7/2546	16:30:00	4	25	1
4607280008	4607280008003	A09008	28/7/2546 12:55:00	ZBDM35A3K0	P1300	29/7/2546	17:05:00	1	25	1
4607280009	4607280009001	A09009	28/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	29/7/2546	15:50:00	5	20	1
4607280009	4607280009002	A09009	28/7/2546 13:50:00	ZBDM21A000	P1300	29/7/2546	16:10:00	3	20	1
4607280010	4607280010001	A09010	28/7/2546 14:15:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:15:00	4	15	1
4607280010	4607280010002	A09010	28/7/2546 14:15:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:30:00	4	15	1
4607280010	4607280010003	A09010	28/7/2546 14:15:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:45:00	4	15	1
4607280010	4607280010004	A09010	28/7/2546 14:15:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	17:00:00	4	15	1
4607280010	4607280010005	A09010	28/7/2546 14:15:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	17:15:00	4	15	1
4607280010	4607280010006	A09010	28/7/2546 14:15:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	17:30:00	2	15	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607290001	4607290001001	A09011	29/7/2546 5:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	8:50:00	5	35	1
4607290001	4607290001002	A09011	29/7/2546 5:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	9:25:00	5	35	1
4607290001	4607290001003	A09011	29/7/2546 5:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	10:00:00	5	35	1
4607290001	4607290001004	A09011	29/7/2546 5:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	10:35:00	5	35	1
4607290001	4607290001005	A09011	29/7/2546 5:50:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	11:10:00	4	35	1
4607290002	4607290002001	A09012	29/7/2546 5:55:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	9:55:00	5	25	1
4607290002	4607290002002	A09012	29/7/2546 5:55:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	10:15:00	5	25	1
4607290002	4607290002003	A09012	29/7/2546 5:55:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	10:35:00	5	25	1
4607290002	4607290002004	A09012	29/7/2546 5:55:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	10:55:00	5	25	1
4607290002	4607290002005	A09012	29/7/2546 5:55:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	11:15:00	1	25	1
4607290003	4607290003001	A09013	29/7/2546 6:25:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	10:25:00	6	40	1
4607290003	4607290003002	A09013	29/7/2546 6:25:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	10:50:00	6	40	1
4607290003	4607290003003	A09013	29/7/2546 6:25:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	11:15:00	6	40	1
4607290003	4607290003004	A09013	29/7/2546 6:25:00	ZBDM28A1J0	P1300	29/7/2546	11:45:00	6	40	1
4607290004	4607290004001	A09014	29/7/2546 6:50:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	8:50:00	4	20	1
4607290004	4607290004002	A09014	29/7/2546 6:50:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	9:20:00	4	20	1
4607290004	4607290004003	A09014	29/7/2546 6:50:00	ZBDM301105	P1300	29/7/2546	9:50:00	1	20	1
4607290005	4607290005001	A09015	29/7/2546 7:00:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	11:00:00	6	20	1
4607290005	4607290005002	A09015	29/7/2546 7:00:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	11:40:00	6	20	1
4607290005	4607290005003	A09015	29/7/2546 7:00:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	12:10:00	6	20	1
4607290005	4607290005004	A09015	29/7/2546 7:00:00	ZBDM32A000	P1300	29/7/2546	12:45:00	3	20	1
4607290006	4607290006001	A09016	29/7/2546 7:00:00	ZBDM35A3K0	P1300	29/7/2546	9:00:00	5	15	1
4607290007	4607290007001	A09017	29/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	29/7/2546	12:05:00	6	30	1
4607290007	4607290007002	A09017	29/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	29/7/2546	12:35:00	6	30	1
4607290007	4607290007003	A09017	29/7/2546 8:05:00	ZBDM21A000	P1300	29/7/2546	13:05:00	5	30	1
4607290008	4607290008001	A09018	29/7/2546 13:35:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:35:00	6	15	1
4607290008	4607290008002	A09018	29/7/2546 13:35:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:40:00	6	15	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607290008	4607290008003	A09018	29/7/2546 13:35:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:45:00	6	15	1
4607290008	4607290008004	A09018	29/7/2546 13:35:00	ZBDM24A000	P1300	29/7/2546	16:50:00	1	15	1
4607290009	4607290009001	A09019	29/7/2546 14:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	16:00:00	6	35	1
4607290009	4607290009002	A09019	29/7/2546 14:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	16:30:00	6	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607290009	4607290009003	A09019	29/7/2546 14:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	17:00:00	6	35	1
4607290009	4607290009004	A09019	29/7/2546 14:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	29/7/2546	17:30:00	1	35	1
4607290010	4607290010001	A09020	29/7/2546 15:15:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	16:15:00	6	30	1
4607290010	4607290010002	A09020	29/7/2546 15:15:00	ZBDM28A000	P1300	29/7/2546	16:40:00	4	30	1

ชุดที่ 10

ระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10001	1001	84	14
A10002	1001	42	7
A10003	1001	54	9
A10004	1001	36	6
A10005	1001	36	6
A10006	1001	72	12
A10007	1001	78	13
A10008	1001	84	14
A10009	1001	42	7
A10010	1001	84	14
A10011	1001	48	8
A10012	1001	36	6
A10013	1001	24	4
A10014	1001	30	5
A10015	1001	60	10
A10016	1001	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10017	1001	18	3
A10018	1001	30	5
A10019	1001	42	7
A10020	1001	66	11
A10021	1001	60	10
A10022	1001	78	13
A10023	1001	66	11
A10024	1001	54	9
A10025	1001	18	3
A10026	1001	12	2
A10027	1001	12	2
A10028	1001	72	12
A10029	1001	48	8
A10030	1001	42	7
A10001	1002	48	8
A10002	1002	84	14

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10003	1002	60	10
A10004	1002	12	2
A10005	1002	42	7
A10006	1002	12	2
A10007	1002	78	13
A10008	1002	72	12
A10009	1002	36	6
A10010	1002	12	2
A10011	1002	60	10
A10012	1002	72	12
A10013	1002	30	5
A10014	1002	12	2
A10015	1002	54	9
A10016	1002	36	6
A10017	1002	54	9
A10018	1002	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10019	1002	12	2
A10020	1002	36	6
A10021	1002	48	8
A10022	1002	48	8
A10023	1002	48	8
A10024	1002	12	2
A10025	1002	18	3
A10026	1002	24	4
A10027	1002	36	6
A10028	1002	54	9
A10029	1002	84	14
A10030	1002	54	9
A10001	1003	72	12
A10002	1003	54	9
A10003	1003	24	4
A10004	1003	90	15

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10005	1003	72	12
A10006	1003	18	3
A10007	1003	60	10
A10008	1003	36	6
A10009	1003	24	4
A10010	1003	72	12
A10011	1003	18	3
A10012	1003	48	8
A10013	1003	36	6
A10014	1003	84	14
A10015	1003	54	9
A10016	1003	36	6
A10017	1003	48	8
A10018	1003	18	3
A10019	1003	84	14
A10020	1003	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10021	1003	42	7
A10022	1003	24	4

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10023	1003	66	11
A10024	1003	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10025	1003	72	12
A10026	1003	18	3

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10027	1003	78	13
A10028	1003	12	2

Site Code	Plant Code	ระยะเวลาที่ใช้	ระยะทางที่ใช้
A10029	1003	90	15
A10030	1003	24	4

ข้อมูลคำสั่งซื้อ

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607290001	4607290001001	A10001	29/7/2546 4:00:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	8:00:00	4	40	1
4607290001	4607290001002	A10001	29/7/2546 4:00:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	8:10:00	4	40	1
4607290001	4607290001003	A10001	29/7/2546 4:00:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	8:20:00	4	40	1
4607290001	4607290001004	A10001	29/7/2546 4:00:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	8:30:00	4	40	1
4607290001	4607290001005	A10001	29/7/2546 4:00:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	8:40:00	4	40	1
4607290001	4607290001006	A10001	29/7/2546 4:00:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	8:50:00	4	40	1
4607290002	4607290002001	A10002	29/7/2546 4:20:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	8:20:00	5	40	1
4607290002	4607290002002	A10002	29/7/2546 4:20:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	8:30:00	5	40	1
4607290002	4607290002003	A10002	29/7/2546 4:20:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	8:40:00	5	40	1
4607290002	4607290002004	A10002	29/7/2546 4:20:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	8:50:00	4	40	1
4607290003	4607290003001	A10003	29/7/2546 5:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	8:00:00	4	30	1
4607290003	4607290003002	A10003	29/7/2546 5:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	8:20:00	4	30	1
4607290003	4607290003003	A10003	29/7/2546 5:00:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	8:40:00	4	30	1
4607290004	4607290004001	A10004	29/7/2546 5:35:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	8:35:00	5	20	1
4607290004	4607290004002	A10004	29/7/2546 5:35:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	9:10:00	5	20	1
4607290004	4607290004003	A10004	29/7/2546 5:35:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	9:45:00	1	20	1
4607290005	4607290005001	A10005	29/7/2546 7:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	9:35:00	5	20	1
4607290005	4607290005002	A10005	29/7/2546 7:35:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	9:45:00	5	20	1
4607290006	4607290006001	A10006	29/7/2546 7:55:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	8:55:00	4	15	1
4607290006	4607290006002	A10006	29/7/2546 7:55:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	9:15:00	4	15	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607290006	4607290006003	A10006	29/7/2546 7:55:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	9:25:00	4	15	1
4607290006	4607290006004	A10006	29/7/2546 7:55:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	9:40:00	4	15	1
4607290006	4607290006005	A10006	29/7/2546 7:55:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	9:55:00	4	15	1
4607290006	4607290006006	A10006	29/7/2546 7:55:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	10:10:00	3	15	1
4607290007	4607290007001	A10007	29/7/2546 8:10:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	9:10:00	4	35	1
4607290008	4607290008001	A10008	29/7/2546 8:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	9:20:00	5	35	1
4607290008	4607290008002	A10008	29/7/2546 8:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	9:35:00	5	35	1
4607290008	4607290008003	A10008	29/7/2546 8:20:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	9:50:00	3	35	1
4607290009	4607290009001	A10009	29/7/2546 8:55:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	10:55:00	3	25	1
4607290010	4607290010001	A10010	29/7/2546 9:05:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	13:05:00	6	25	1
4607290010	4607290010002	A10010	29/7/2546 9:05:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	13:25:00	6	25	1
4607290010	4607290010003	A10010	29/7/2546 9:05:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	13:45:00	6	25	1
4607290010	4607290010004	A10010	29/7/2546 9:05:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	14:05:00	1	25	1
4607290011	4607290011001	A10011	29/7/2546 10:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	12:15:00	5	25	1
4607290011	4607290011002	A10011	29/7/2546 10:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	12:50:00	5	25	1
4607290011	4607290011003	A10011	29/7/2546 10:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	13:25:00	5	25	1
4607290011	4607290011004	A10011	29/7/2546 10:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	14:00:00	5	25	1
4607290011	4607290011005	A10011	29/7/2546 10:15:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	14:35:00	3	25	1
4607290012	4607290012001	A10012	29/7/2546 11:00:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	15:00:00	4	25	1
4607290013	4607290013001	A10013	29/7/2546 11:20:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	15:20:00	5	35	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607290014	4607290014001	A10014	29/7/2546 12:45:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	16:45:00	3	20	1
4607290015	4607290015001	A10015	29/7/2546 13:00:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	16:00:00	4	25	1
4607290015	4607290015002	A10015	29/7/2546 13:00:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	16:35:00	4	25	1
4607290015	4607290015003	A10015	29/7/2546 13:00:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	17:10:00	4	25	1
4607290015	4607290015004	A10015	29/7/2546 13:00:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	17:45:00	3	25	1
4607290016	4607290016001	A10016	29/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	16:45:00	6	30	1
4607290016	4607290016002	A10016	29/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	16:50:00	6	30	1
4607290016	4607290016003	A10016	29/7/2546 13:45:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	16:55:00	1	30	1
4607290017	4607290017001	A10017	29/7/2546 15:25:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	16:25:00	5	25	1
4607290017	4607290017002	A10017	29/7/2546 15:25:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	17:00:00	5	25	1
4607290017	4607290017003	A10017	29/7/2546 15:25:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	17:25:00	5	25	1
4607290017	4607290017004	A10017	29/7/2546 15:25:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	17:55:00	5	25	1
4607290017	4607290017005	A10017	29/7/2546 15:25:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	18:25:00	4	25	1
4607300001	4607300001001	A10018	30/7/2546 7:05:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	9:05:00	6	35	1
4607300002	4607300002001	A10019	30/7/2546 7:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	11:05:00	4	15	1
4607300002	4607300002002	A10019	30/7/2546 7:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	11:15:00	4	15	1
4607300002	4607300002003	A10019	30/7/2546 7:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	11:25:00	4	15	1
4607300002	4607300002004	A10019	30/7/2546 7:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	11:35:00	4	15	1
4607300002	4607300002005	A10019	30/7/2546 7:05:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	11:45:00	3	15	1
4607300003	4607300003001	A10020	30/7/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	10:00:00	5	30	1
4607300003	4607300003002	A10020	30/7/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	10:35:00	5	30	1
4607300003	4607300003003	A10020	30/7/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	11:10:00	5	30	1
4607300003	4607300003004	A10020	30/7/2546 8:00:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	11:45:00	5	30	1
4607300004	4607300004001	A10023	30/7/2546 8:55:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	10:55:00	6	10	1

Order No.	Split No.	Site Code	Call Date & Call Time	Product ID	Sub ID	Pour Date	Pour Time	Quantity	Pouring Time	Manual
4607300004	4607300004002	A10023	30/7/2546 8:55:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	11:25:00	6	10	1
4607300004	4607300004003	A10023	30/7/2546 8:55:00	ZBDM32A000	P1300	30/7/2546	11:55:00	6	10	1
4607300005	4607300005001	A10024	30/7/2546 10:30:00	ZBDM35A3K0	P1300	30/7/2546	11:30:00	4	40	1
4607300006	4607300006001	A10025	30/7/2546 11:55:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	15:55:00	6	30	1
4607300006	4607300006002	A10025	30/7/2546 11:55:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	16:00:00	6	30	1
4607300006	4607300006003	A10025	30/7/2546 11:55:00	ZBDM21A000	P1300	30/7/2546	16:05:00	2	30	1
4607300007	4607300007001	A10026	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	14:40:00	5	35	1
4607300007	4607300007002	A10026	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	14:55:00	5	35	1
4607300007	4607300007003	A10026	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	15:15:00	5	35	1
4607300007	4607300007004	A10026	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	15:35:00	5	35	1
4607300007	4607300007005	A10026	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A000	P1300	30/7/2546	15:55:00	1	35	1
4607300008	4607300008001	A10027	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	14:40:00	4	25	1
4607300008	4607300008002	A10027	30/7/2546 12:35:00	ZBDM24A1J0	P1300	30/7/2546	14:55:00	1	25	1
4607300009	4607300009001	A10028	30/7/2546 12:35:00	ZBDM28A000	P1300	30/7/2546	14:40:00	1	30	1
4607300010	4607300010001	A10029	30/7/2546 13:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	15:40:00	5	20	1
4607300010	4607300010002	A10029	30/7/2546 13:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	15:50:00	5	20	1
4607300010	4607300010003	A10029	30/7/2546 13:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	15:55:00	5	20	1
4607300010	4607300010004	A10029	30/7/2546 13:40:00	ZBDM28A1J0	P1300	30/7/2546	16:00:00	4	20	1
4607300011	4607300011001	A10030	30/7/2546 14:35:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	16:35:00	6	40	1
4607300011	4607300011002	A10030	30/7/2546 14:35:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	16:50:00	6	40	1
4607300011	4607300011003	A10030	30/7/2546 14:35:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	17:05:00	6	40	1
4607300011	4607300011004	A10030	30/7/2546 14:35:00	ZBDM301105	P1300	30/7/2546	17:20:00	1	40	1

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปัทมณัฐ ก่อสกุล เกิดเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ.2522 ที่จังหวัด
เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ.2543 และมาศึกษาต่อในระดับ
บัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย