



การจัดลำดับของรถบรรทุกสินค้าในการข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย  
กรณีศึกษา ด้านสะเดา จังหวัดสงขลา  
Scheduling Commercial Trucks at a Thailand – Malaysia Border Crossing  
: Case Study of Sadao Border, Songkla

ปาไลดา สุทธิชี  
Palida Suttishe

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Engineering in Logistics and Supply Chain Engineering  
Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การจัดลำดับของรถบรรทุกสินค้าในการข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย  
กรณีศึกษา ด้านสะเดา จังหวัดสงขลา  
Scheduling Commercial Trucks at a Thailand – Malaysia Border Crossing  
: Case Study of Sadao Border, Songkla

ปาไลดา สุทธิชี  
Palida Suttishe

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Engineering in Logistics and Supply Chain Engineering  
Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์                      การจัดลำดับของรถบรรทุกสินค้าในการข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย  
 กรณีศึกษา ด้านสะเดา จังหวัดสงขลา

ผู้เขียน                                      นางสาวปาลิตา สุทธิชี

สาขาวิชา                                  วิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล)                      (รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุธรรมานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล)

.....กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันฐณพงษ์ คงแก้ว)                      (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันฐณพงษ์ คงแก้ว)

.....กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเมศวร์ เหลือเทพ)

.....กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ สุวรรณรังษี)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
 เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
 วิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

.....  
 (ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งแสง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคล  
ที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันรัฐฉพงษ์ คงแก้ว)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....

(นางสาวปาไลดา สุทธิชี)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อนและ  
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวปาลิตา สุทธิชี)

นักศึกษา

วิทยานิพนธ์	การจัดลำดับของรถบรรทุกสินค้าในการข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย กรณีศึกษา ด้านสะเดา จังหวัดสงขลา
ผู้เขียน	นางสาวปาไลดา สุทธิชี
สาขาวิชา	วิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ปีการศึกษา	2561

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของในการข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย ด้านสะเดา จังหวัดสงขลา จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของรถบรรทุกจากบริษัทตัวแทนออกของ เกิดเวลารอคอยเป็นเวลานาน โดยใช้เวลารอคอยน้อยกว่า 6 ชั่วโมงร้อยละ 67 และอยู่ในช่วงเวลา 6 ชั่วโมง – 12 ชั่วโมง ร้อยละ 28 ในวันทำการปกติ

งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาตัวแบบจำลองสถานการณ์ในการขนส่งข้ามพรมแดนโดยการใช้ซอฟต์แวร์ (ProModel<sup>®</sup>) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ระบบของการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้แบบจำลองเป็นเครื่องมือเพื่อแสดงผลจากการปรับปรุงด้วยการเพิ่มแนวคิดการจัดตารางเวลารถบรรทุกด้วยหลักการพิจารณาทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อน (Earliest due date rule : EDD) และการจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation) โดยจะพิจารณาผลลัพธ์จากเวลารอคอยและต้นทุนการขนส่งข้ามพรมแดนที่ลดลง

ผลการวิจัยพบว่าแนวคิดการจัดตารางเวลารถบรรทุกสามารถลดเวลารอคอยในการขนส่งข้ามพรมแดนซึ่งเปรียบเทียบจากผลลัพธ์ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน พบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบลดลงเหลือ 31 นาทีต่อคัน (คิดเป็น 88.26%) และส่งผลให้ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้บริการทั้งระบบลดลงเหลือ 178.36 นาทีต่อคัน (คิดเป็น 53.55%) และต้นทุนขนส่งลดลง 155.01 บาทต่อเที่ยว ดังนั้นการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกสามารถช่วยลดเวลารอคอยในการเข้ารับบริการขนส่งข้ามพรมแดนได้ และสามารถเพิ่มศักยภาพในการให้บริการของผู้ประกอบการการขนส่ง เพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการของด่านศุลกากรจากเดิมการให้บริการที่เกินเวลาทำงานของด่านศุลกากรสามารถให้บริการได้ทันเวลาทำการของทางศุลกากร และเพิ่มการแข่งขันในตลาดการค้าชายแดนได้

<b>Thesis Title</b>	Scheduling Commercial Trucks at a Thailand – Malaysia Border Crossing Case Study of Sadao Border, Songkla
<b>Author</b>	Miss Palida Suttishe
<b>Major Program</b>	Logistics and Supply Chain Engineering
<b>Academic Year</b>	2018

### ABSTRACT

The main aim of the research was to scheduling commercial trucks at a Thailand – Malaysia border crossing case study of Sadao Border, Songkla. To from the study reference research about border crossing find that use more time for pass process of customs clearance 68% use time less than 6 hour and 27% use time more than 6 hour but less than 12 hour in weekday.

This research develops the scheduling assignment for the commercial trucks by using Earliest Due Date rule (EDD) and for flow shop (Non-permutation). The simulation approach using ProModel® software is employed to model the actual system. By will consider in time and cost reduction result for border crossing .

By implementing the scheduling concept, the results show that the truck waiting time decreases by 88.26% (31 minutes per truck), reduces the average time in system by 53.55% (178.36 minutes per truck), and diminishes the transportation cost 155.01 Baht per trip. The proposed method provides an advantageous solution for the decision-makers in order to improve the effectiveness of the border crossing activities.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องด้วยการให้ความช่วยเหลือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ทั้งที่ได้ออกนามและมิได้ออกนาม ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้แนวคิดและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นิกร ศิริวงศ์ไพศาล อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนัฐมพงษ์ คงแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการดำเนินการวิจัย ตลอดจนสละเวลาในการตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ด้านบุคลากรสะอาด และบริษัทมหาชัยขนส่งภาคใต้ จำกัด สำหรับการสนับสนุนและเอื้อเฟื้อข้อมูล คำแนะนำข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งนี้ และให้ความช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งการดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขอขอบพระคุณทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากร STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) เพื่อการวิจัยและพัฒนาสำหรับภาคอุตสาหกรรม : STEM Workforce ประจำปี 2560 และบัณฑิตศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนในการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา ครอบครัว และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ปาลิดา สุทธิชี



## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
บทคัดย่อ	(5)
ABSTRACT	(6)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(12)
รายการภาพประกอบ	(16)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	8
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	8
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	9
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	11
2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory)	11
2.1.2 การจำลองแบบปัญหา (Simulation)	18
2.1.3 ทฤษฎีระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity base costing-ABC)	27
2.1.4 ทฤษฎีทางด้านต้นทุนจากการขนส่งด้วยรถบรรทุก	32
2.1.5 ทฤษฎีทางด้านการจัดตารางเวลา	35
2.1.6 ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง	37
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
บทที่ 3 วิธีการดำเนินวิจัย	49
3.1 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	49

## สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดน	52
3.3 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	52
3.3.1 ประชากร	52
3.3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	53
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	53
3.4.1 ส่วนของการรวบรวมข้อมูลก่อนนำมาวิเคราะห์	53
3.4.2 ส่วนของการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้งาน	53
3.4.3 ส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ	54
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	54
3.5.1 การเก็บข้อมูลและจับเวลาในกระบวนการ	54
3.5.2 การประมวลผลจากการเก็บข้อมูล	54
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	54
3.7 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	55
3.8 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	55
3.8.1 การวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดจากการขนส่งข้ามพรมแดน	55
3.9 การสร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก และสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่ นำเสนอ	58
3.9.1 การสร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก	58
3.9.2 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ	59
3.10 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนของสถานการณ์ที่นำเสนอ	59
3.11 การสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน	59
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน และการวิเคราะห์ผล	60
4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดน	60

## สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
4.2 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	63
4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	64
4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	64
4.4.1 การศึกษาขั้นตอนของกระบวนการผ่านแดน	64
4.4.2 การเก็บข้อมูลและจับเวลาในกระบวนการ	64
4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	68
4.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า	68
4.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุน	70
4.6 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	74
4.6.1 การออกแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกในการเข้าใช้บริการด้านศุลกากร	74
4.6.2 การพัฒนาแบบจำลองของระบบ	76
4.6.3 ตัวชี้วัดในการจำลอง	78
4.6.4 องค์ประกอบของแบบจำลอง	79
4.6.5 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์	82
4.6.6 การตรวจสอบความถูกต้อง และการทวนสอบความเสมือนจริงของแบบจำลอง	88
4.6.7 การหาจำนวนรอบของการจำลองสถานการณ์ที่เหมาะสม	94
4.7 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	96
4.7.1 การวิเคราะห์ผลการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	96
4.7.2 การวิเคราะห์ต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	98
4.8 การสร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก สร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบ	128
4.8.1 การสร้างแบบจำลองตารางเวลา หรือลำดับงานของรถบรรทุกในการข้ามพรมแดน	129
4.8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการจัดลำดับงาน (Job scheduling)	129

## สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
4.8.3 แนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ (บริษัทขนส่ง)	132
4.8.4 ลำดับขั้นตอนในการจัดตารางเวลา	133
4.8.5 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ	137
4.9 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนของสถานการณ์ที่นำเสนอ	138
4.9.1 การวิเคราะห์จากแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ	138
4.9.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ให้บริการ	139
4.9.3 การวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ใช้บริการ	139
4.10 การสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน	143
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	144
5.1 สรุป อภิปรายผล	144
5.2 ข้อเสนอแนะข้อดี ข้อเสียของแบบจำลองที่เสนอ	145
5.2.1 ข้อดีของแบบจำลองที่นำเสนอ	145
5.2.2 ข้อเสียของแบบจำลองที่นำเสนอ	145
5.3 ข้อเสนอแนะการดำเนินงานในอนาคต	145
5.4 ข้อเสนอแนะสถานการณ์ทางเลือกเพิ่มเติม	146
บรรณานุกรม	148
ภาคผนวก ก แสดงรายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบของกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดนไทย	155
ภาคผนวก ข แสดงรายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบการจัดตารางเวลา	166
ภาคผนวก ค ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นทางสถิติ	176
ภาคผนวก ง ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุก	179
ภาคผนวก จ แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก	202
ภาคผนวก ฉ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ	211
ภาคผนวก ช ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือกเพิ่มเติม	219
ประวัติผู้เขียน	222

## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงมูลค่าการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย ประจำปี 2557 – 2560 (หน่วย : ล้านบาท)	4
1.2 แสดงค่าพยากรณ์จำนวนยานพาหนะขาออก ณ ด้านศุลกากรสะเดา ระหว่างปี พ.ศ. 2555 - 2570	6
1.3 เวลารอคอยของรถบรรทุกสินค้าก่อนเดินทางไปยังด่านพรมแดนสะเดา	8
2.1 ตัวอย่างต้นทุนคงที่ของการดำเนินงานขนส่งด้วยรถบรรทุก	33
2.2 ตัวอย่างต้นทุนผันแปรของการดำเนินงานขนส่งด้วยรถบรรทุก	34
2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบใช้และไม่ใช้ความน่าจะเป็นและเงื่อนไขการใช้	39
4.1 แสดงปริมาณเฉลี่ยของรถบรรทุก	60
4.2 ผลจากการกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	63
4.3 ข้อมูลระยะเวลาการให้บริการ	67
4.4 ตัวแบบทางสถิติที่ใช้ในการประมาณการแจกแจงและค่าพารามิเตอร์	68
4.5 การแจกแจงพารามิเตอร์ของข้อมูลการเข้ามาของรถบรรทุก	68
4.6 การแจกแจงพารามิเตอร์ของเวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการ	69
4.7 ต้นทุนผู้ให้บริการ (บริษัทขนส่ง) ด้านศุลกากรสะเดา	71
4.8 ข้อมูลการให้บริการของด่านศุลกากร	81
4.9 การกำหนด “Location”	83
4.10 จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) ที่ออกจากระบบจริง	89
4.11 จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) ที่ออกจากระบบของตัวแบบ	91
4.12 การเปรียบเทียบเทียบระยะเวลาการให้บริการตามเวลาประกัน และเวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบจากตัวแบบจำลอง	97
4.13 ผลการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	98
4.14 การกำหนดกิจกรรมและศูนย์กิจกรรม	101
4.15 ต้นทุนการใช้ทรัพยากรประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม ในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของด่านศุลกากรสะเดา	103
4.16 จำนวนใบขนสินค้าขาออกประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม	104
4.17 จำนวนใบขนสินค้าขาออกประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม แยกตามกิจกรรม	105

## รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.18 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรเข้ารายกิจกรรม	106
4.19 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าน้ำประปาเข้าศูนย์กิจกรรม	109
4.20 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าโทรศัพท์เข้ารายกิจกรรม	110
4.21 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเข้าศูนย์กิจกรรม	111
4.22 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์เข้ารายกิจกรรม	112
4.23 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์เข้ารายกิจกรรม	114
4.24 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายเอกสารเข้ารายกิจกรรม	116
4.25 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเอกสารเข้ารายกิจกรรม	118
4.26 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเครื่องเขียน – ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเข้ารายกิจกรรม	120
4.27 ผลการวิเคราะห์การกระจายต้นทุนเข้าศูนย์กิจกรรม	122
4.28 ผลการวิเคราะห์การกระจายต้นทุนเข้าแต่ละกิจกรรม	123
4.29 ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมที่ใช้ในการวิเคราะห์	124
4.30 ต้นทุนต่อหน่วยของศูนย์กิจกรรม	125
4.31 การวิเคราะห์ต้นทุนผู้ใช้บริการ (บริษัทขนส่ง) จากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	127
4.32 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเกิดการรอคอย	128
4.33 แสดงตารางงานตัวอย่างของบริษัทที่ 1	131
4.34 แสดงตารางงานตัวอย่างของบริษัทที่ 2	131
4.35 แสดงตารางงานตัวอย่างของ 2 บริษัท	131
4.36 แสดงการจัดลำดับงานโดยใช้หลัก EDD	132
4.37 ตัวอย่างของรายการเริ่มต้นในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน	134
4.38 ตัวอย่างของการจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation)	136
4.39 การเปรียบเทียบผลการจำลองสถานการณ์จากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัท ตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน	140
4.40 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่ง (ผู้ใช้บริการ) จากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัท ตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน	142
4.41 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเกิดการรอคอยจากการจัดตารางเวลารถบรรทุก ของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน	143

## รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก. รายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบของกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย	156
ข แสดงรายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบการจัดตารางเวลา	167
ค.1 ค่าของ $t$ ภายใต้ความน่าจะเป็น $\alpha$ ที่มากกว่าค่าที่กำหนด	177
ค.2 ค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติ	198
ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561	180
ง.2 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบปล่อยสินค้าขาออก (X-Ray) ประจำวันที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2561	186
ง.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561	189
ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561	196
ง.5 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลการเข้ามาของรถบรรทุก ประจำวันที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2561	202
จ แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก	203
ฉ.1 ผลลัพธ์ของแต่ละกระบวนการในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของ บริษัทตัวแทนออกของ (Location Summary (Avg. Reps))	212
ฉ.2 ผลลัพธ์ของ "Entities" ในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Entity Summary (Avg. Reps))	214
ฉ.3 ผลลัพธ์ของตัวแปรที่สร้างในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทน ออกของ (Variable Summary (Avg. Reps))	216
ฉ.4 ผลลัพธ์ของตัวนับเวลา (Logs.) ที่สร้างในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัท ตัวแทนออกของ (Logs (Avg. Reps))	218
ช.1 ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ในทางเลือกการเพิ่มช่องการให้บริการของกระบวนการที่ 2 การตรวจสอบปล่อยสินค้า (X-Ray)	220
ช.2 ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ในทางเลือกการเพิ่มช่องการให้บริการของกระบวนการที่ 3 กระบวนการตรวจสอบปล่อยเพื่อการส่งออก	221

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
1.1 แสดงภาพรวมของกระบวนการผ่านแดน	2
1.2 รูปแบบการให้บริการแบบ Counter - Service (บน)	5
1.3 กรอบแนวความคิดของการวิจัย	10
2.1 รูปแบบของระบบแถวคอยพื้นฐาน	14
2.2 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว มีแถวคอยแถวเดียว และมีหน่วยบริการ 1 หน่วย	14
2.3 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอย 1 แถวคอย แต่มีหน่วยให้บริการหลายหน่วย โดยแต่ละหน่วย ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน	15
2.4 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอยหลายแถวและมีหน่วยให้บริการ	15
2.5 ระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอน มีแถวคอยแถวเดียวและในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยให้บริการหน่วยเดียว	16
2.6 ระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอนแถวคอยหลายแถวคอย	16
2.7 รูปแบบแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของโครงสร้างแบบจำลอง	21
2.8 รูปแสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง	23
2.9 ความสัมพันธ์ของต้นทุนของระบบแถวคอย	26
2.10 การเปรียบเทียบวิธีการคิดบัญชีต้นทุนแบบเดิมกับวิธีการคิด ต้นทุนฐานกิจกรรม	29
2.11 การคิดต้นทุนฐานกิจกรรมจากระบบบัญชีแยกประเภท	30
2.12 การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม	31
2.13 รูปแบบของต้นทุนกิจกรรม	32
3.1 แผนภาพการไหล (Flow chart) แสดงขั้นตอนการวิจัย	51
3.2 การจำลองลักษณะการปฏิบัติงานของด่านศุลกากร	57
4.1 พื้นที่รองรับรถบรรทุกภายในด่านศุลกากร	61
4.2 พื้นที่ระยะทาง 2 กิโลเมตรก่อนถึงด่านพรมแดน	61
4.3 ปริมาณพื้นที่ที่จำกัดภายในด่านศุลกากร	62
4.4 รถบรรทุกจอดรอเพื่อรอรับบริการในวันถัดไป	62
4.5 ความผันแปรในการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561	65
4.6 แผนผังแสดงขั้นตอนของกระบวนการผ่านแดน	66
4.7 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยเครื่องมือ “Stat Fit”	69



## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
4.8 แสดงการออกแบบการวิเคราะห์การรอคิวของระบบเดิม และระบบที่ออกแบบขึ้นใหม่	75
4.9 แสดงภาพการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม ProModel	76
4.10 แบบจำลองระบบของการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกในการข้ามพรมแดนด้วย	77
4.11 การสร้างแบบจำลองการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกในการข้ามพรมแดนด้วย	78
4.12 แผนภาพการไหล (Flow Chart) ของการขนส่งข้ามพรมแดนในแบบจำลอง	80
4.13 การสร้าง “Location”	83
4.14 การสร้าง “Entities”	84
4.15 การสร้าง “Resources”	84
4.16 การสร้าง “Processing”	85
4.17 การสร้าง “Arrivals”	86
4.18 การสร้าง “Variables (Global)”	86
4.19 การกระจายตัวของเวลาการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก (Truck Arrival)	87
4.20 การทดสอบตัวแบบโดยใช้คำสั่ง "Trace" ของโปรแกรม ProModel	88
4.21 การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เก็บมาจากระบบจริงด้วยโปรแกรม Minitab®	90
4.22 การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เก็บมาจากแบบจำลอง	92
4.23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจากโปรแกรม Minitab®	93
4.24 การทดสอบความสมเหตุสมผลของตัวแบบจากโปรแกรม Minitab®	94
4.25 ผลลัพธ์ของอัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร	96
4.26 ระยะทางรวมของการใช้บริการข้ามพรมแดน	99
4.27 รูปแบบการคิดต้นทุนเดิมของการให้บริการ	102
4.28 รูปแบบการคำนวณต้นทุนด้วยระบบต้นทุนฐานกิจกรรม	103
4.29 ผลการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายเข้าสู่ศูนย์กิจกรรม	124
4.30 ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละศูนย์กิจกรรม	126
4.31 แผนผังขั้นตอนการมอบหมายลำดับงานของรถบรรทุก	130
4.32 การแสดงลักษณะการจัดลำดับงานภายใต้วิธีแบบ EDD	134
4.33 กระบวนการทำงานของงานแต่ละประเภท	135
4.34 กระบวนการเข้ามาของรถบรรทุก (Arrival Cycles)	138

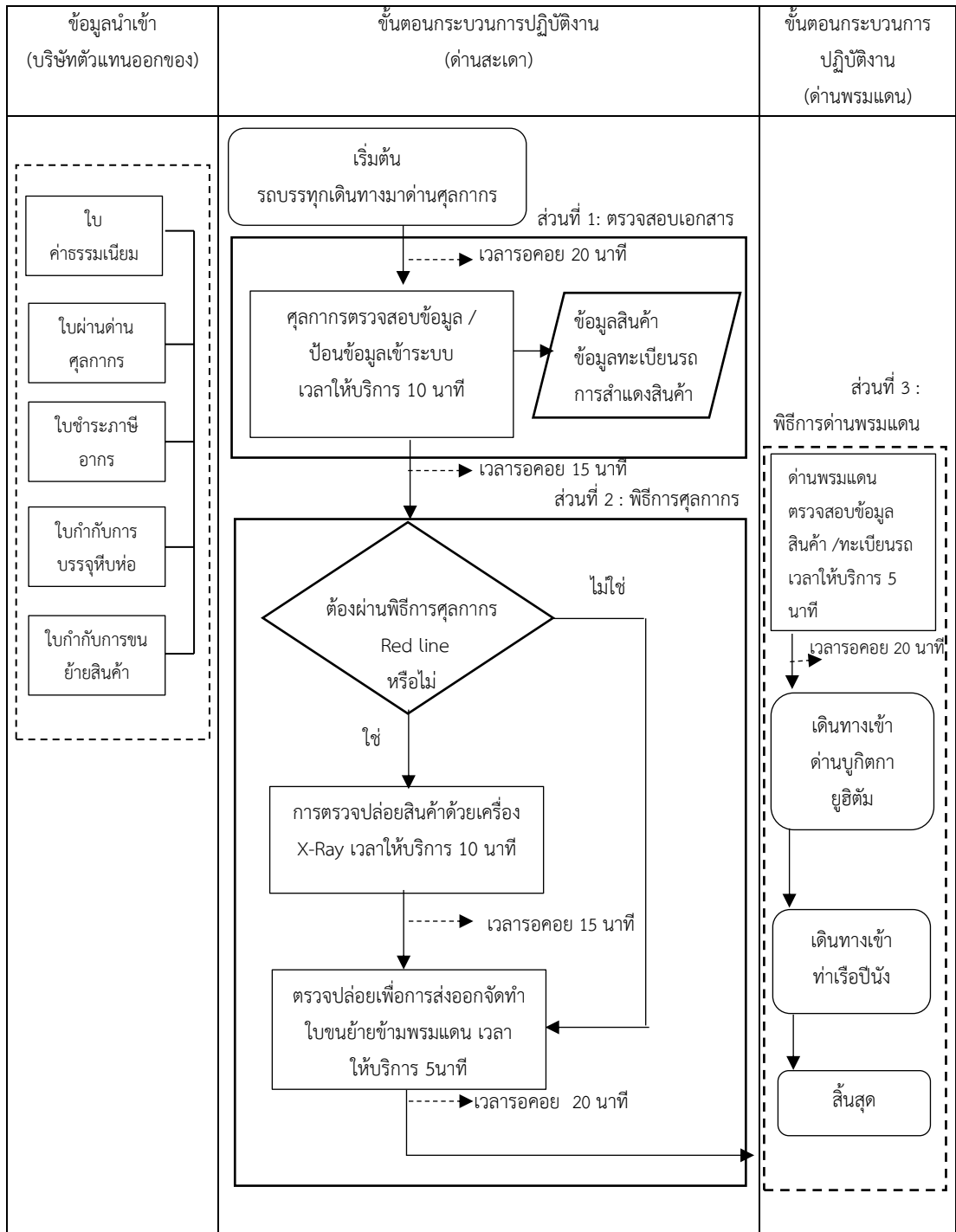
# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันประเทศไทยได้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด และเป็นการสร้างรากฐานให้กับประเทศรวมถึงการสร้างเศรษฐกิจเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้ธุรกิจการนำเข้าและการส่งออกเป็นธุรกรรมที่สำคัญต่อภาคเศรษฐกิจของประเทศแขนงหนึ่งโดยธุรกรรมดังกล่าวเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย ทั้งหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชนไม่ว่าจะเป็นการนำเข้า การส่งออกสินค้า จะต้องผ่านการปฏิบัติพิธีการศุลกากร ได้แก่ การเตรียมใบขนสินค้า ใบชำระภาษีอากร ใบกำกับการบรรจุ ใบผ่านด่านศุลกากร ใบกำกับการขนย้าย และการตรวจปล่อย ซึ่งการปฏิบัติดังกล่าวเป็นกระบวนการที่มีหลายขั้นตอน ซับซ้อนและใช้เวลานาน ดังภาพประกอบที่ 1.1 แสดงภาพรวมของกระบวนการผ่านแดน อีกทั้งผู้ที่มาติดต่อกับศุลกากรเพื่อขอผ่านพิธีการจะต้องมีประสบการณ์ และความชำนาญเกี่ยวกับกฎระเบียบของศุลกากรเป็นอย่างดี ทำให้ผู้ประกอบการนำเข้า-ส่งออก และเจ้าของสินค้า ไม่สะดวกที่จะมาติดต่อด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดกิจกรรมที่เรียกว่า ตัวแทนออกของ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยประสานงานและติดต่อระหว่างผู้ประกอบการนำเข้า – ส่งออก เจ้าของสินค้ากับศุลกากร

จากเหตุผลข้างต้น ทำให้มีผู้นำเข้าและส่งออกใช้บริการของตัวแทนออกของ (Shipping) เป็นจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบันจำนวนตัวแทนออกของในประเทศไทยมีทั้งหมด 1,293 บริษัท โดยภาคกลางมีจำนวนตัวแทนออกของมากที่สุดเป็นจำนวน 995 บริษัท รองลงมาเป็นภาคใต้ที่มีตัวแทนออกของจำนวน 95 บริษัท [1] และนอกจากนี้มีความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสาร มีความสะดวกมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่มีการเลือกใช้บริการตัวแทนออกของเพิ่มมากขึ้น และเป็นผลทำให้เกิดบริษัทที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนออกของจำนวนมากเช่นกัน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ของทั้งเจ้าของสินค้าเองและลูกค้าที่มาใช้บริการในการซื้อสินค้า ซึ่งหน้าที่ของตัวแทนออกของจะทำหน้าที่ทุกอย่างตั้งแต่นำสินค้าขึ้นรถ ทำพิธีทางศุลกากรโดยการนำเอกสารต่าง ๆ เช่น ใบขนสินค้า บัญชีราคาสินค้าและเอกสารประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไปให้เจ้าหน้าที่ศุลกากรตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนและชำระค่าภาษีอากร เมื่อชำระภาษีแล้วตัวแทนออกของจะนำใบขนสินค้าและเอกสารดังกล่าวให้เจ้าหน้าที่ศุลกากรฝ่ายตรวจสอบสินค้าตรวจสอบความถูกต้องของสินค้าก่อนจะเสร็จสิ้นตามขั้นตอนจนสินค้าไปถึงมือลูกค้า



ภาพประกอบที่ 1.1 แสดงภาพรวมของกระบวนการผ่านแดน [2]

ในกระบวนการพิธีทางศุลกากรจะมีกระบวนการที่ยุ่งยากและซับซ้อนก่อให้เกิดความล่าช้าในการขนส่ง และใช้เวลามากในการรอคอยอยู่ที่ด่าน รวมถึงจำนวนตัวแทนออกของที่มีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ใช้เวลาในการต่อแถวคอยรับบริการจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดความสูญเสียในด้านของการรอคอย รวมถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นในการรอคอย เช่น ต้นทุนที่เกิดในการจอดพักรถเพื่อรอการตรวจสอบสินค้า ต้นทุนการจ้างพนักงานในการเฝ้าสินค้าหากมีการตรวจสอบสินค้าข้ามวัน และต้นทุนสินค้าที่มีอายุการใช้งานสั้น (Perishable Goods) เป็นต้น

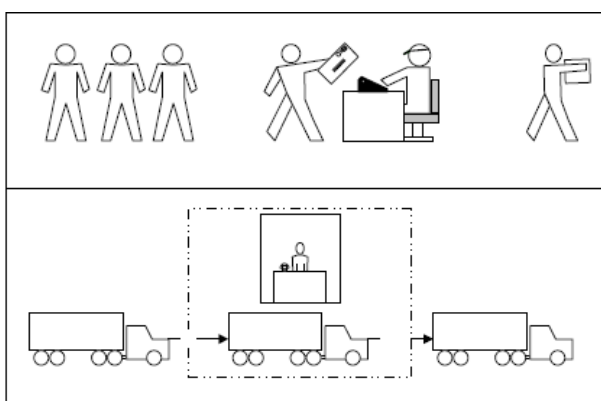
จากงานวิจัยสถิติการค้าชายแดนและการค้าผ่านแดนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 – 2560 โดยกองความร่วมมือและการลงทุน กรมการค้าต่างประเทศ [3] พบว่า ในปัจจุบันการค้าส่งออกทางภาคใต้ของไทยระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย โดยผ่านด่านศุลกากรสะเตาะ มีปริมาณสินค้าส่งออกมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ของสินค้าส่งออกผ่านด่านศุลกากรในภูมิภาค ซึ่งมียอดส่งออกคิดเป็นมูลค่ากว่า 3 แสนล้านบาทในปี 2558 และ 2560 ดังแสดงตารางที่ 1.1 มูลค่าการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย ประจำปี 2557 – 2560

ตารางที่ 1.1 แสดงมูลค่าการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย ประจำปี 2557 – 2560 (หน่วย : ล้านบาท)

ด้าน	2557			2558			2559			2560		
	ส่งออก	นำเข้า	รวม	ส่งออก	นำเข้า	รวม	ส่งออก	นำเข้า	รวม	ส่งออก	นำเข้า	รวม
ด้านสะเตา	156,064.95	192,711.94	348,776.89	143,474.24	181,459.78	324,934.02	147,495.00	185,497.60	332,992.60	165,682.32	183,220.47	348,902.79
ด้านบ้านประกอบ	507.90	0.01	507.91	495.45	0.35	495.10	821.49	2.10	823.59	1,064.18	345.56	1,409.74
ด้านปาดังเบซาร์	114,331.43	37,602.10	151,933.54	102,763.62	51,854.58	154,617.66	105,699.97	53,346.70	159,046.67	139,887.17	64,184.88	204,072.05
ด้านสุโหงโก-ลก	743.51	2,029.62	2,773.13	790.98	2,099.81	2,890.79	535.96	2,643.75	3,179.71	469.48	2,711.10	3,180.58
ด้านเบตง	3,356.42	177.27	3,533.69	2,535.92	106.34	2,642.26	2,675.31	104.75	2,780.06	4,053.23	118.29	4,171.52
ด้านตากใบ	325.82	7.19	333.02	335.62	23.00	358.52	870.92	686.35	1,557.27	656.54	500.69	1,157.23
ด้านวังประจัน	0.63	96.05	69.68	0.26	113.35	113.61	164.92	586.28	751.20	0.38	395.69	396.09
ด้านสตูล	94.42	39.00	133.42	148.46	50.94	199.40	0.75	252.85	253.60539.8	589.87	488.85	1,028.72
ด้านปัตตานี	0.45	0.09	0.54	0.00	2.60	2.60	0.00	35.16	35.16	122.36	139.68	262.04
ด้านส่วนกลาง	74.55	0.00	74.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.41	0.11	76.52
รวม	274,992.19	232,663.27	507,655.46	250,049.09	235,709.87	485,758.96	258,264.33	243,155.54	501,419.87	312,551.93	252,105.34	564,657.27

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมการค้าต่างประเทศ [3]

ด่านสะเดาจัดเป็นด่านพรมแดนทางบกที่มีปริมาณการขนส่งของรถบรรทุกสินค้ามากที่สุด [4] และในปัจจุบันปริมาณความต้องการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกผ่านด่านสะเดานั้นมีมากกว่าความสามารถในการรองรับการบริการของด่านศุลกากรได้ ซึ่งจากการสำรวจ [2] โดยการนับพื้นที่จอดรถ พบว่าพื้นที่ที่จอดรถสามารถรองรับรถบรรทุกได้ประมาณ 40-50 คัน ส่งผลทำให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด โดยสาเหตุหลักของจราจรติดขัดเกิดจากการใช้เวลานานในการผ่านพิธีการตรวจสินค้า และมีจุดให้บริการเพียงจุดเดียว โดยเป็นการให้บริการแบบขับผ่าน ( Drive -Through ) ดังภาพประกอบที่ 1.2 รูปแบบการให้บริการแบบ Counter - Service และ Drive - Through ซึ่งทำให้สามารถให้บริการได้ที่ละคันเท่านั้น



ภาพประกอบที่ 1.2 รูปแบบการให้บริการแบบ Counter - Service (บน)  
และ Drive - Through (ล่าง)

ที่มา : โครงการ: ผลกระทบของการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าตามข้อตกลง  
ประชาคมอาเซียนที่มีต่อการขนส่งสินค้าข้ามแดนและการค้าผ่านแดน หน้า 5-7. [4]

ทั้งนี้ยังต้องถ่ายรูปพนักงานขับรถทุกคนเพื่อบันทึกไว้เป็นหลักฐานตามระเบียบของด่านตรวจคนเข้าเมือง และในช่วงนอกเวลาราชการจะต้องมีการเขียนใบเสร็จด้วยลายมือให้แก่รถบรรทุกสินค้าในแต่ละราย ซึ่งทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ถ้าด่านพรมแดนของมาเลเซียให้บริการล่าช้า เช่น มีการหยุดการให้บริการในบางช่วงเวลาเพื่อทำพิธีละหมาด จะก่อให้เกิดการจราจรติดขัดจนแถวคอยล้นมาฝั่งไทย ทำให้รถบรรทุกสินค้าที่ผ่านพิธีการต่าง ๆ เสร็จสิ้นแล้วยังไม่สามารถเดินทางได้ โดยจากปัญหาจราจรติดขัดบนถนนบริเวณด่านส่งผลกระทบโดยตรงกับบริษัทตัวแทนออกของในฐานะผู้ให้บริการรับจ้างบรรทุกสินค้า และเจ้าของสินค้า โดยในปี 2559 สำนัก โลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่ได้วิเคราะห์ว่าการที่รถบรรทุกสินค้าจะต้องใช้เวลาเพื่อผ่านด่านฯประมาณ 6-8 ชั่วโมง เฉลี่ยในแต่ละวันจะมีรถบรรทุกสินค้าเข้าคิวประมาณ 500 คันต่อวัน [5] ซึ่งในปี 2554 รายงานการสำรวจและออกแบบโครงการก่อสร้างด่านศุลกากรสะเดาแห่งใหม่ได้มีการ

พยากรณ์จำนวนยานพาหนะขาออกในช่วงปี 2555 - 2570 ดังแสดงในตารางที่ 1.2 แสดงค่าพยากรณ์จำนวนยานพาหนะขาออก ณ ด้านศุลกากรสะเดา ระหว่างปี พ.ศ. 2555-2570

**ตารางที่ 1.2** แสดงค่าพยากรณ์จำนวนยานพาหนะขาออก ณ ด้านศุลกากรสะเดา ระหว่างปี พ.ศ. 2555 - 2570 [6]

ปี พ.ศ.	รถยนต์/รถจักรยานยนต์ (คัน)	รถบรรทุก (คัน)	รวม (คัน)
2555	234,611	179,834	414,445
2556	243,477	187,740	431,217
2557	252,343	195,646	447,989
2558	261,209	203,552	464,761
2559	270,075	211,458	481,533
2560	334,729	285,173	619,902
2561	345,368	295,451	640,819
2562	356,008	305,729	661,737
2563	366,647	316,007	682,654
2564	377,286	329,284	703,570
2565	404,089	349,506	753,595
2566	415,171	360,180	775,351
2567	426,254	370,853	797,107
2568	437,336	381,526	818,862
2569	448,419	392,199	840,618
2570	459,501	402,872	862,373

โดยจากค่าพยากรณ์ชี้ให้เห็นว่าปริมาณรถบรรทุกขาออกมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายทางธุรกิจสำหรับธุรกิจขนส่งกว่า 100 ล้านบาท ที่ต้องมีต้นทุนค่าน้ำมันที่ต้องจอดรอในแถวคอย ค่าจ้างคนขับรถที่ต้องนอนค้างคืนหากไม่สามารถนำสินค้าผ่านด่านฯ ได้ในเวลาที่กำหนด ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบันคือ (1) ค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงขึ้น เนื่องจากค่าน้ำมันและเวลาที่เสียไปเพิ่มมากขึ้น (2) การส่งมอบสินค้าไม่ตรงเวลา เนื่องจากปัญหาการติด ทำให้ต้องมีการเลื่อนเที่ยวเรือออกไป จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเลื่อนเที่ยวเรือ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงเอกสาร และ (3) สูญเสียความน่าเชื่อถือให้กับผู้ซื้อต่างประเทศ ในกรณีลูกค้าไม่ได้รับสินค้าตามเวลา

ที่กำหนด เป็นต้น ดังนั้นระยะเวลาในการรอคอยระหว่างการเข้ากระบวนการทางพิธีศุลกากร (Waiting Time) มีความสำคัญอย่างมาก เพราะเวลาในแต่ละกระบวนการ (Processing Time) ต่างใช้ระยะเวลาที่นานและมีความซับซ้อนมากดังแสดงในภาพประกอบที่ 1.1 แสดงภาพรวมของกระบวนการผ่านแดน

เนื่องจากระยะเวลาการรอคอยที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดต้นทุนส่วนเกิน และถ้าหากมีการจัดตารางลำดับการเข้ารับบริการของรถบรรทุกแก่ตัวแทนออกของที่แน่นอนและชัดเจน จะเป็นตัวช่วยที่สำคัญของการจัดลำดับการเข้ามาใช้บริการของลูกค้าที่ด่าน ซึ่งระบบคิวจะมาช่วยจัดการเรื่องการเรียงลำดับการให้บริการใครมาก่อนก็ได้ใช้บริการก่อน โดยไม่ต้องมาจอดรอรอเป็นเวลานาน ซึ่งระบบคิวถือว่ามีประโยชน์อย่างมากในธุรกิจการให้บริการ ในปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ก็หันมาใช้งานมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น โรงพยาบาล กรมขนส่ง หรือธุรกิจเอกชน จากการสัมภาษณ์พนักงานขับรถบรรทุกสินค้า (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายนโยบายชาติและความสัมพันธ์ข้ามชาติ) พบว่าพนักงานขับรถให้ความสำคัญต่อสิ่งอำนวยความสะดวกทางการขนส่งสินค้า ในด้านการจราจรบริเวณด่านพรมแดนมากที่สุด (คิดเป็น 42.7%) เนื่องจากเป็นสาเหตุหลักของความล่าช้าในการขนส่งสำหรับด่านพรมแดนสะเดา แต่ทั้งนี้ปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากอัตราการให้บริการของจุดยื่นเอกสารสำหรับการตรวจคนเข้าเมืองและผ่านพิธีศุลกากร ณ ด่านพรมแดนไม่สามารถรองรับปริมาณรถบรรทุกสินค้าได้อย่างเพียงพอ

จากผลการศึกษาโครงการผลกระทบของการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าตามข้อตกลงประชาคมอาเซียนที่มีต่อการขนส่งสินค้าข้ามแดนและการค้าผ่านแดน ถึงความล่าช้าที่เกิดขึ้นในการขนส่งข้ามพรมแดนไทย - มาเลเซีย กรณีศึกษาด่านสะเดา จังหวัดสงขลา พบว่าการมาถึงของรถขนส่งสินค้าโดยส่วนใหญ่ 89% จะเดินทางมาถึงด่านศุลกากรสะเดาในวันที่จะเดินทางข้ามพรมแดน โดยรูปแบบการเข้ามารับบริการมีการแจกแจงแบบปัวซองน์ (Poisson Distribution) ตั้งแต่ 06.00 น. ถึง 15.00 น. โดยเฉลี่ยแล้วรถบรรทุกสินค้าจะใช้เวลารอคอยประมาณ 4 ชั่วโมง ในช่วงวันปกติ [2] โดยในตารางที่ 1.3 แสดงเวลารอคอยของรถบรรทุกสินค้าก่อนเดินทางไปยังด่านพรมแดนสะเดา และใช้เวลารอคายน้อยกว่า 6 ชั่วโมงร้อยละ 67 และอยู่ในช่วงเวลา 6 ชั่วโมง - 12 ชั่วโมง ร้อยละ 28 ในวันทำการปกติ จากจำนวนของรถบรรทุกที่เข้ารับบริการทั้งหมด โดยเฉลี่ยในแต่ละวันจะมีรถบรรทุกสินค้าเข้ารับบริการประมาณ 300 คันต่อวัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการศึกษาวิธีการจัดตารางลำดับคิวรถของตัวแทนออกของในการขนส่งสินค้าผ่านพรมแดนไทย - มาเลเซีย ด่านศุลกากรสะเดา จังหวัดสงขลา เนื่องจากเป็นด่านศุลกากรที่มีการขนส่งสินค้าเข้า - ออกประเทศเป็นจำนวนมากที่สุดในภาคใต้ และมีความสำคัญอย่างมากในการเพิ่มรายได้ทาง



เศรษฐกิจให้กับชาวจังหวัดสงขลา การจัดตารางคิวรถให้แก่บริษัทตัวแทนออกของที่แน่นอนและชัดเจนจะทำให้การทำงานและการให้บริการ มีประสิทธิภาพสูงสุดในด้านของเวลา และยังช่วยให้บริษัทตัวแทนออกของสามารถลดอัตราการรอคอย และต้นทุนที่เกิดขึ้นขณะรอคอยได้

### ตารางที่ 1.3 เวลาารอคอยของรถบรรทุกสินค้าก่อนเดินทางไปยังด่านพรมแดนสะเดา

เวลารอคอย	จำนวน (คัน)	ร้อยละ
ตั้งแต่ 12 ชั่วโมง ขึ้นไป	2	5
ตั้งแต่ 6 ชั่วโมง - 12 ชั่วโมง	11	28
น้อยกว่า 6 ชั่วโมง	26	67

ที่มา : โครงการ: ผลกระทบของการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าตามข้อตกลงประชาคมอาเซียนที่มีต่อการขนส่งสินค้าข้ามแดนและการค้าผ่านแดน หน้า 4-64. [2]

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อลดการรอคอยสำหรับการขนส่งข้ามพรมแดนของบริษัทตัวแทนออกของ ให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดตารางคิวรถบริษัทตัวแทนออกของในการข้ามพรมแดนไทย - มาเลเซีย กรณีศึกษา ด่านสะเดา จังหวัดสงขลา โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาของช่วงวันทำงานเวลา 05:00 น. – 23:00 น.ครอบคลุมกระบวนการผ่านแดน 5 กระบวนการได้แก่

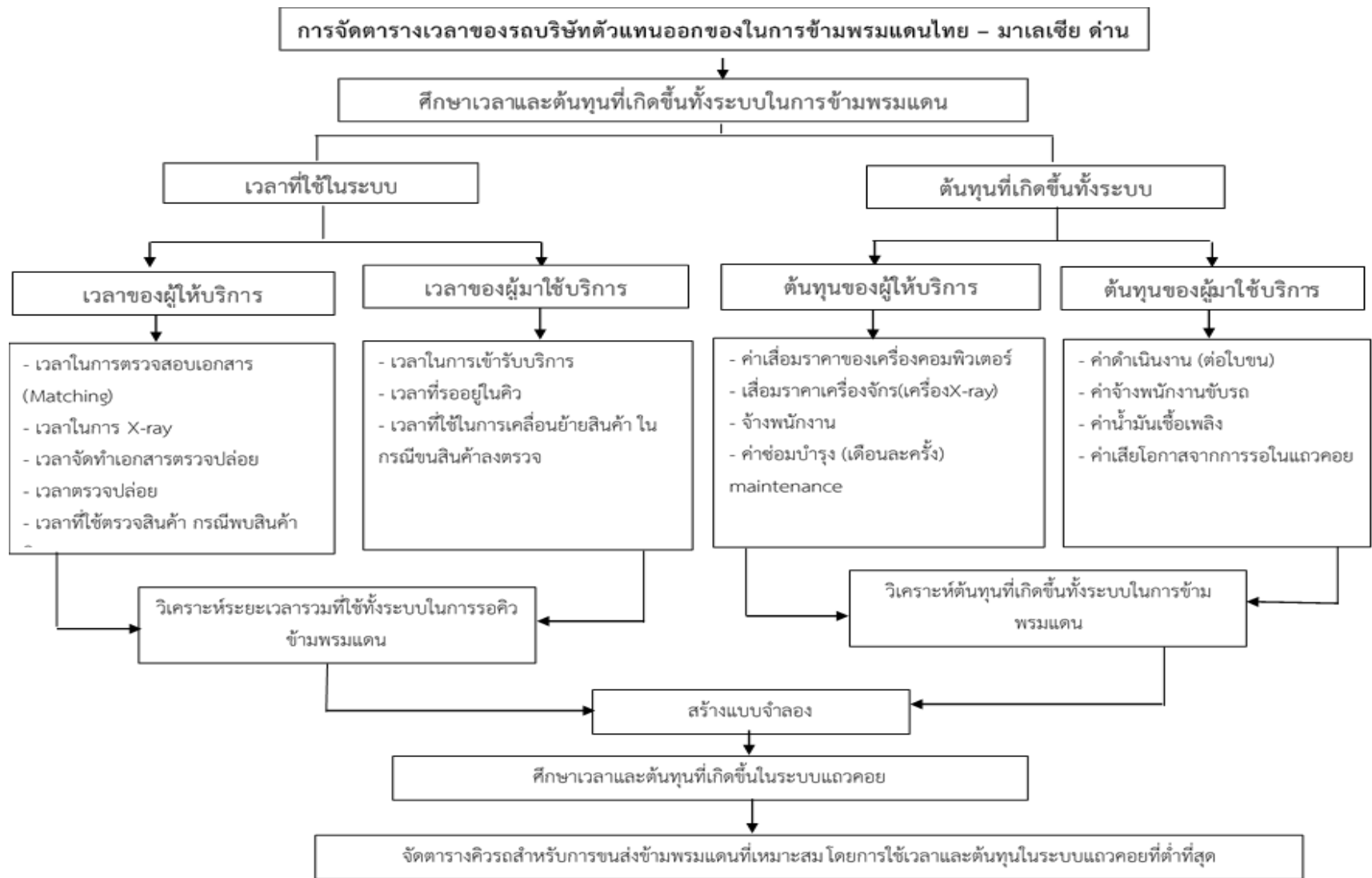
- 1.3.1 ระยะเวลาที่รถบรรทุกบริษัทตัวแทนออกของเดินทางมาถึงด่านศุลกากร
- 1.3.2 กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ
- 1.3.3 กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)
- 1.3.4 กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก
- 1.3.5 กระบวนการตรวจสอบข้อมูลสินค้า/ทะเบียนรถ เพื่อปล่อยข้ามแดน

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ลดระยะเวลาารอคอย และต้นทุนเกิดขึ้นในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน
- 1.4.2 ตารางคิวรถสำหรับการขนส่งข้ามพรมแดนของบริษัทตัวแทนออกของ
- 1.4.3 ลดปัญหาจราจรติดขัดบนถนนบริเวณด่าน อันเนื่องมาจากการปริมาณการเข้าใช้บริการพร้อมกัน หรือเวลาใกล้เคียงกันเป็นจำนวนมาก
- 1.4.4 เพิ่มศักยภาพในการให้บริการของด่านศุลกากร

#### 1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาการจัดตารางคิวรถบริษัทตัวแทนออกของในการข้ามพรมแดนไทย - มาเลเซีย กรณีศึกษา ด้านสะเตา จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังภาพประกอบที่ 1.3 คือ การวิเคราะห์ด้านเวลาที่ใช้ในการรอคิวข้ามพรมแดนทั้งระบบ และการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นขณะรอคิวทั้งระบบซึ่งได้แก่ต้นทุนรวมที่เกิดจากค่าใช้จ่ายในการให้บริการกับค่าใช้จ่ายที่เกิดในแถวคอย เพื่อนำไปสู่การจัดตารางคิวรถที่เหมาะสม



ภาพประกอบที่ 1.3 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่อง “การจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของในการข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย กรณีศึกษา ด้านสะเตา จังหวัดสงขลา” ได้มีการค้นคว้าทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้การจัดการและควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Management and Inventory Control)

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory)

ในปัจจุบันเรื่องของการเข้าแถวคอย เป็นเรื่องปกติที่พบเห็นได้ทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวันแถวคอยที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน เช่น อัตราการมารับบริการของผู้รับบริการหรือลูกค้า อัตราการให้บริการของผู้ให้บริการ และรูปแบบของแถวคอย เป็นต้น ในการบริหารจัดการของผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับระบบแถวคอยนั้น การจัดรูปแบบของระบบแถวคอยเกณฑ์การให้บริการ และจำนวนผู้ให้บริการ เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือจำนวนผู้ให้บริการ เพราะเมื่อลูกค้ามาถึงสถานีบริการแต่ยังไม่ได้รับบริการในทันที กล่าวคือต้องมีการรอคอย หรือการที่ลูกค้าต้องรอคอยการรับบริการเป็นเวลานาน ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจมาจากจำนวนผู้ให้บริการ มีจำนวนน้อยเกินไป และอาจมีผลให้ลูกค้าบางคนเปลี่ยนใจออกจากการรอรับบริการ สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านการสูญเสียลูกค้า ในทำนองกลับกัน ถ้าจำนวนผู้ให้บริการมีมากในส่วนของลูกค้าอาจมีความสะดวกรวดเร็วไม่ต้องรอคอยนาน แต่ทางด้านผู้ประกอบการให้บริการจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก อีกทั้งเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ [7]

##### 2.1.1.1 องค์ประกอบพื้นฐานในระบบแถวคอย

ในการพิจารณาถึงองค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอยนั้น นอกเหนือจากโครงสร้างโดยทั่วไปแล้ว อาจจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นที่มีผลกระทบต่อระบบการรอคอย [8] ดังนี้

### 1) การมาของลูกค้า

โดยปกติแล้วการมาของลูกค้าเป็นสิ่งที่ไม่แน่นอน และเป็นการยากที่จะบอกว่าลูกค้าจะมาถึงเวลาใด และมีจำนวนเท่าใด ดังนั้นการกล่าวถึงการมาของลูกค้าจะเป็นตัวแบบของการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการในช่วงเวลาหนึ่ง หรือการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาระหว่างการมาของลูกค้า

### 2) ระยะเวลาการให้บริการ

ระยะเวลาในการให้บริการกับลูกค้าก็เป็นสิ่งที่ไม่แน่นอนอีกเช่นกัน เพราะโดยทั่วไปนั้นลูกค้าแต่ละรายจะใช้เวลาในการรับบริการไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตามอาจกล่าวได้ในรูปแบบของการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาในการให้บริการ หรือการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนลูกค้าที่เสร็จจากการรับบริการในช่วงเวลาหนึ่ง

### 3) สถานที่บริการ

คำว่า “สถานที่บริการ” โดยทั่วไปนั้นประกอบไปด้วยรูปแบบของแถวคอย และจำนวนผู้ให้บริการ ดังนั้นการจัดการทางด้านสถานที่บริการจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะจะมีผลกระทบต่อการรอคอยของลูกค้าโดยตรง การจัดรูปแบบของแถวคอยให้เหมาะสม อาจขึ้นอยู่กับสถานที่ให้บริการประเภทของลูกค้า หรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ส่วนการกำหนดจำนวนผู้ให้บริการให้เหมาะสมอาจขึ้นอยู่กับ อัตราการมาของลูกค้า ระยะเวลาในการให้บริการลูกค้า หรือแม้กระทั่งรูปแบบของแถวคอย

### 4) เกณฑ์การให้บริการ

ในระบบของแถวคอย จำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการให้บริการกับลูกค้า ยกตัวอย่างเช่น “มาก่อนได้รับบริการก่อน” (First Come First Served) หรือ “มาทีหลังได้รับบริการก่อน” (Last Come First Served) หรือการให้บริการอย่างสุ่ม (Service in Random Order) หรือการให้บริการเป็นกรณีพิเศษกับลูกค้าที่มีสิทธิพิเศษ (Priority) เป็นต้น แต่ทั้งนี้การให้บริการด้วยเกณฑ์ใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และองค์ประกอบอีกหลาย ๆ อย่างของระบบ

### 5) จำนวนลูกค้าที่มีได้ในระบบแถวคอย

ในบางระบบของแถวคอย จำนวนลูกค้าที่มีได้ในระบบ อาจมีจำนวนจำกัดหรือไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของสถานที่ หรือข้อจำกัดทางด้านอื่น ๆ

#### 6) ประชากรหรือแหล่งลูกค้า

ประชากรหรือแหล่งลูกค้า นับเป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของระบบแถวคอย ซึ่งมีทั้งที่เป็นแบบมีจำนวนจำกัด และไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละระบบแถวคอยว่าเป็นแบบใด

#### 7) ลักษณะของลูกค้า

ในข้อนี้หมายถึงลักษณะนิสัยของลูกค้าในการมารับบริการ เช่นลูกค้าที่ชอบมาเป็นกลุ่มหรือลูกค้าที่เมื่อมาถึงระบบแถวคอย และเห็นว่าแถวคอยยาวเกินไปจึงไม่เข้าแถวคอย (Balking) หรือลูกค้าอาจเข้าแถวคอยเป็นระยะเวลาหนึ่ง แล้วไม่ยอมรับต่อไปจึงออกจากแถวคอย (Reneging) หรือลูกค้าเข้าแถวคอยแถวหนึ่ง แล้วเห็นว่าแถวคอยอีกแถวหนึ่งสั้นกว่า จึงเปลี่ยนแถวคอย (Jockeying) เป็นต้น ลักษณะดังกล่าวทำให้การวิเคราะห์ตัวแบบระบบแถวคอยมีความยุ่งยาก และซับซ้อน

#### 2.1.1.2 ลักษณะของระบบแถวคอยเพื่อรับบริการ

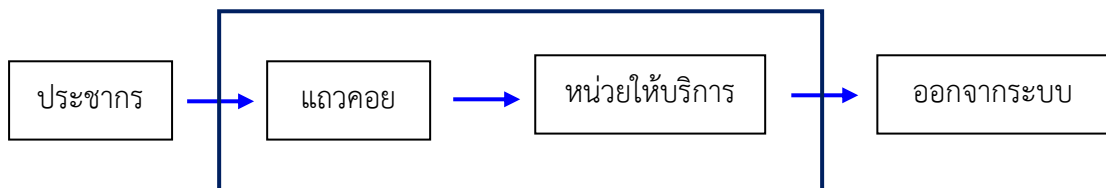
ในการพิจารณาลักษณะของแถวคอยจะพิจารณาองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ [9] ดังนี้

1) ความยาวของแถวคอยเพื่อรอรับบริการ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แถวคอยที่มีความยาวแบบไม่จำกัด โดยผู้ที่เข้ามาใช้บริการจะเข้ามาโดยไม่จำกัด เช่น การเติมน้ำมันร้านอาหาร และแถวคอยที่มีความยาวแบบจำกัด โดยผู้ที่เข้ามาใช้บริการจะเข้ามาโดยมีช่วงเวลาในการเข้าใช้บริการ เช่น การใช้บริการ ATM รถติดไฟแดง และการที่จะเกิดความยาวของแถวคอยแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะการงานนั้น ๆ

2) กฎเกณฑ์ของแถวคอยเพื่อรอรับบริการ แถวคอยของระบบเกิดขึ้นจากลูกค้าเข้ามาในหน่วยบริการเพื่อรับบริการแต่ในระบบมีลูกค้าอื่น ๆ อยู่ในระบบที่รอรับบริการอยู่ รูปแบบแถวคอยที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์หรือข้อกำหนดของระเบียบวิธีแถวคอยที่เป็นนโยบายของการเลือกลูกค้าเข้ารับบริการ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กฎเกณฑ์ของแถวคอยเป็นระบบมาก่อนได้รับบริการก่อน (Frist Come Frist Serve : FCFS ) เป็นระบบที่กำหนดการให้บริการลูกค้าตามลำดับการเข้ามาใช้บริการ ลูกค้าที่เข้ามาถึงหน่วยให้บริการก่อนจะได้รับบริการก่อน

### 2.1.1.3 ลักษณะของการให้บริการ

ในระบบแถวคอยโดยทั่วไปนั้น มีลักษณะหรือโครงสร้างของระบบที่สำคัญเหมือน ๆ กัน เช่นลูกค้าที่มาใช้บริการรูปแบบของแถวคอย และสถานีบริการ ซึ่งในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวระบบแถวคอยจะเน้น 3 ด้าน [10] คือรูปแบบของระบบ ระเบียบการให้บริการ และความยาวของแถวคอย ดังภาพประกอบที่ 2.1

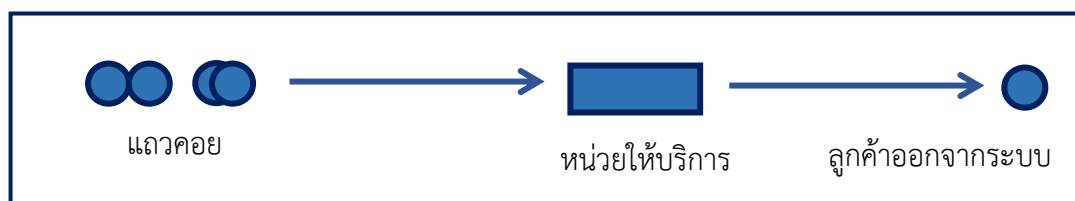


ภาพประกอบที่ 2.1 รูปแบบของระบบแถวคอยพื้นฐาน

ที่มา : การวิจัยการดำเนินงาน หน้า 281.

### 2.1.1.4 รูปแบบของระบบแถวคอยแบ่งออกเป็น 5 แบบดังนี้ [7]

1. ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว มีแถวคอยเดียว และมีหน่วยบริการ 1 หน่วย (Single-Channel-Single-Phase System) เป็นระบบที่มีขั้นตอนเดียวในการให้บริการ และมีหน่วยให้บริการ 1 หน่วย เช่น เครื่อง ATM จำนวน 1 เครื่อง เมื่อลูกค้าได้รับบริการแล้วจะออกจากระบบไป ดังภาพประกอบที่ 2.2

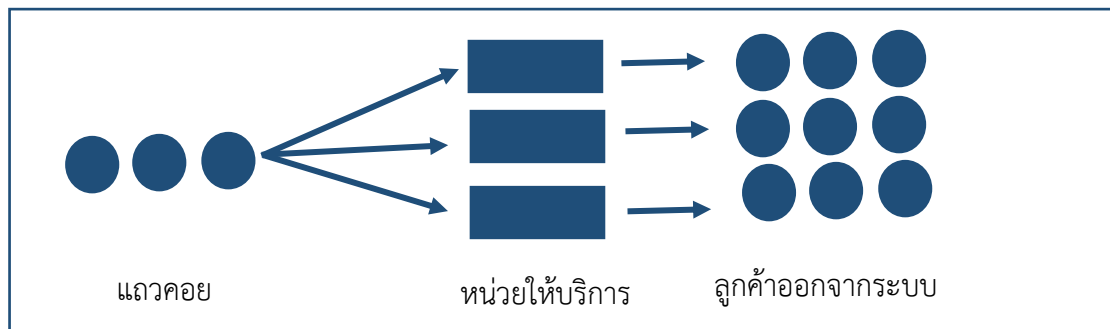


ภาพประกอบที่ 2.2 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว มีแถวคอยแถวเดียว และมีหน่วยบริการ 1 หน่วย

ที่มา : การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หน้า 169.

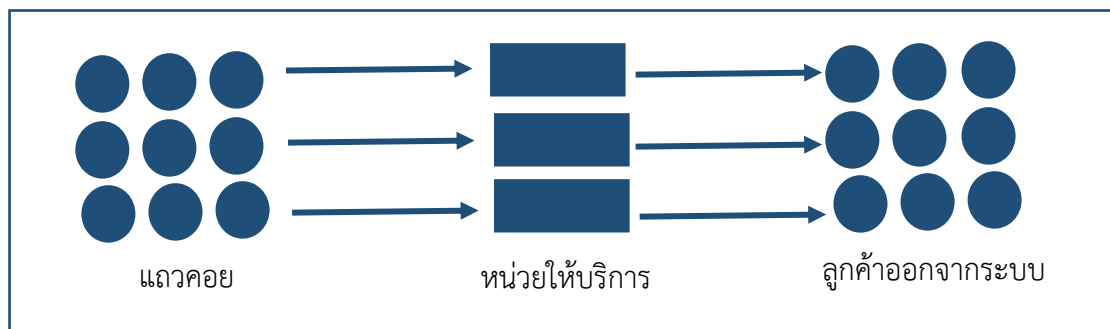
2. ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอย 1 แถวคอย แต่มีหน่วยให้บริการหลายหน่วย โดยแต่ละหน่วยทำหน้าที่อย่างเดียวกัน (Single channel and Multi-Phase System) เป็นระบบที่มีขั้นตอนในการให้บริการขั้นตอนเดียว มีแถวคอยแถวเดียวแต่มีหน่วยให้บริการหลายหน่วย

ลูกค้าจากแถวคอยจะเข้าไปใช้บริการจากหน่วยที่ว่าง เช่น ธนาคารขนาดใหญ่ในปัจจุบัน จะจัดให้มีแถวคอยแถวเดียว แต่มีช่องให้บริการหลายช่อง ดังภาพประกอบที่ 2.3



ภาพประกอบที่ 2.3 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอย 1 แถวคอย แต่มีหน่วยให้บริการหลายหน่วยโดยแต่ละหน่วย ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน  
ที่มา : การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หน้า 169.

3. ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอยหลายแถวและมีหน่วยให้บริการหลายหน่วย (Multiple- Channel and Multiple - Phase System) เป็นระบบที่มีขั้นตอนในการให้บริการขั้นตอนเดียวแต่มีแถวคอยหลายแถว ดังภาพประกอบที่ 2.4

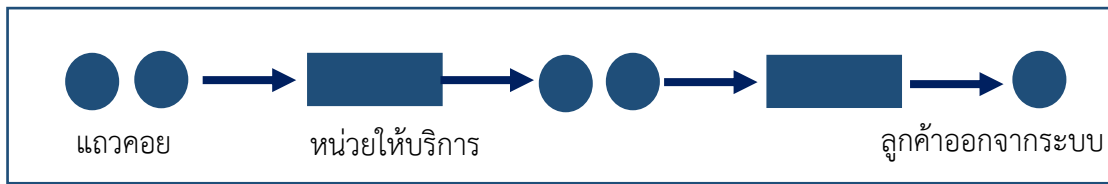


ภาพประกอบที่ 2.4 ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนเดียว แถวคอยหลายแถวและมีหน่วยให้บริการหลายหน่วย

ที่มา : การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หน้า 169.

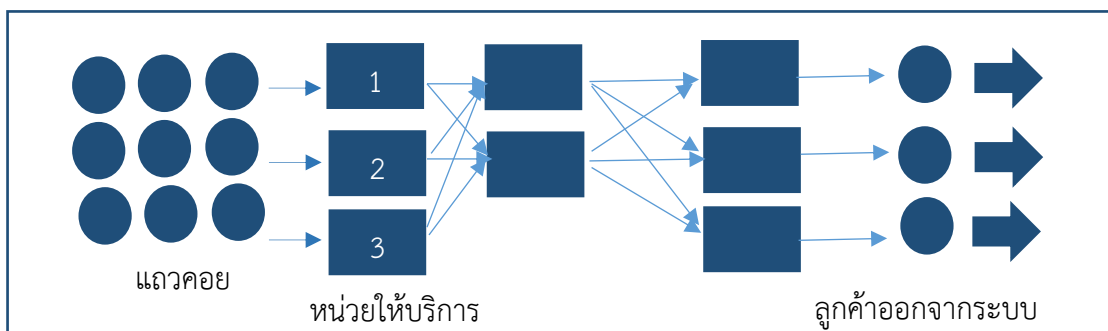
4. ระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอน(Single channel and Multi -Phase System) มีแถวคอยแถวเดียวและในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยบริการจากหลายหน่วยให้บริการ เช่น โรงพยาบาล คนไข้จะต้องเข้าแถวพบแพทย์ แต่ละคนเป็นขั้นตอนแรก จากนั้นนำไปส่งยาจากแพทย์ไปเข้าแถวเพื่อชำระเงิน และขั้นตอนสุดท้ายคือ รอรับยา ดังภาพประกอบที่ 2.5





ภาพประกอบที่ 2.5 ระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอน มีแถวคอยแถวเดียวและในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยให้บริการหน่วยเดียว  
ที่มา : การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หน้า 169.

5. ระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอน แถวคอยหลายแถวคอย แต่ในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยให้บริการหลายหน่วย (Multiple-Channel and Multiple-Phase System) ระบบนี้ลูกค้าต้องผ่านการรับบริการจากหลายขั้นตอน เช่น โรงพยาบาลที่มีแพทย์แต่ละด้านหลายๆ คน คนไข้จะรอพบแพทย์แต่ละคนแยกแ่กกัน และแผนกคิดเงินและจัดยา ก็มีหลายหน่วย ดังภาพประกอบที่ 2.6



ภาพประกอบที่ 2.6 ระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอนแถวคอยหลายแถวคอย แต่แต่ละขั้นตอนมีหน่วยให้บริการหลายหน่วย  
ที่มา : การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หน้า 169.

### 2.1.1.5 แบบจำลองแถวคอย

โดยทั่วไปแล้วแบบจำลองระบบแถวคอยนิยมแสดงโครงสร้างของแถวคอยด้วยสัญลักษณ์ที่เรียกว่า Kendall's Notation ดังนี้ 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6 ซึ่งสัญลักษณ์ดังกล่าวนำมาเขียนเป็นแบบจำลอง ยกตัวอย่างเช่น แบบจำลองแถวคอย (M/ G/ 1/ FCFS/ ∞/ ∞) [11]

หมายเลข 1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาห่างในการเข้ามาของลูกค้าแต่ละรายที่ต่อเนื่องกัน หรือ แจกแจงความน่าจะเป็นของการเข้ามารับบริการ (จำนวนผู้เข้ามารับบริการต่อหน่วยเวลา) โดยใช้ตัวอักษร ดังนี้

1) M : ระยะห่างในการเข้ามาของลูกค้าแต่ละรายมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล หรือการเข้ามาใช้บริการมีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง

2) D : ระยะเวลาห่างในการเข้ามาของลูกค้าแต่ละรายหรือการเข้ามาใช้บริการมีการแจกแจงแบบตายตัว

3)  $E_k$ : ระยะเวลาห่างในการเข้ามาของลูกค้าแต่ละรายหรือการเข้ามาใช้บริการมีการแจกแจงแบบเออร์แลงที่มี  $k$  ชั้นตอน

4) G: ระยะเวลาห่างในการเข้ามาของลูกค้าแต่ละรายหรือการเข้ามาใช้บริการมีการแจกแจงแบบทั่วไป

หมายเลข 2 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาในการให้บริการ โดยใช้อักษรย่อดังนี้

1) M : เวลาในการให้บริการมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

2) D : เวลาในการให้บริการมีการแจกแจงแบบตายตัว

3)  $E_k$ : เวลาในการให้บริการมีการแจกแจงแบบเออร์แลงที่มี  $k$  ชั้นตอน

4) G : เวลาในการให้บริการมีการแจกแจงแบบทั่วไป

หมายเลข 3 แสดงจำนวนผู้ให้บริการ

หมายเลข 4 แสดงระเบียบหรือเกณฑ์การให้บริการ

1) มาก่อนได้รับบริการก่อน (FCFS: First Come First Serve) เช่น การรอแถวชำระเงินค่าผ่านทางพิเศษ การเข้าแถวเพื่อซื้อตั๋วชมภาพยนตร์ รวมทั้งการเข้าแถวคอยเพื่อทำธุรกรรมทางการเงินที่ธนาคาร เป็นต้น

2) มาหลังได้รับบริการก่อน (LCFS: Last Come First Serve) เช่น ในระบบการผลิต ถ้าวัตถุดิบที่ซ้อนกันอยู่ จะนำวัตถุดิบที่อยู่ส่วนบนมาใช้ก่อน หรือ การเข้า – ออกลิฟต์โดยสาร เป็นต้น

3) การบริการอย่างสุ่ม (SIRO: Service In Random Order)

4) การให้บริการแบบอภิสิทธิ์ (PRI: Priority)

5) การให้บริการทั่วไป (GD: General Discipline)

หมายเลข 5 แสดงจำนวนผู้รับบริการสูงสุดที่ระบบสามารถรองรับได้

หมายเลข 6 แสดงขนาดกลุ่มประชากรที่มีจำนวนประชากรที่มีจำนวนจำกัดหรือไม่จำกัด ตัวอย่างเช่น รูปแบบแถวคอย (M/ G / 1/ FCFS/  $\infty$ /  $\infty$ ) หมายถึง ระบบแถวคอยที่การเข้ามาใช้บริการของลูกค้ามีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปัวส์ซอง การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาในการให้บริการเป็นแบบทั่วไปและมีหน่วยให้บริการ 1 หน่วย ใช้เกณฑ์การ

ให้บริการลูกค้าในลักษณะมาก่อนได้รับการก่อน โดยจำนวนผู้รับบริการสูงสุดที่ระบบสามารถรองรับได้ และขนาดของประชากรมีไม่จำกัด ระบบแถวคอยส่วนใหญ่จะมีระเบียบการให้บริการแบบมาก่อนได้รับการก่อน (FCFS) และจำนวนผู้รับบริการสูงสุดที่ระบบสามารถรองรับได้มีไม่จำกัด ( $\infty$ )

### 2.1.2 การจำลองแบบปัญหา (Simulation)

เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ตั้งแต่โบราณ จนได้รับความสนใจนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสายอาชีพต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในระยะแรกๆมีผู้ที่ให้คำจำกัดความของการจำลองแบบปัญหาตามความเห็นและวิธีการนำไปใช้ประโยชน์ แต่คำจำกัดความที่เป็นที่ยอมรับว่าสามารถครอบคลุมความหมายของการจำลองแบบปัญหาได้เหมาะสมที่สุด คือ กระบวนการออกแบบแบบจำลอง (Model) ของระบบการทำงานจริง (Real System) ซึ่งเป็นการทดลองแบบจำลองเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบการทำงาน หรือเพื่อใช้ในการประเมินผลของนโยบาย (Strategies) ต่าง ๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้"

จากคำจำกัดความดังกล่าวจะเห็นได้ว่า [12] กระบวนการของการจำลองแบบปัญหาแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ การสร้างแบบจำลอง และการนำเอาแบบจำลองไปใช้งานเชิงวิเคราะห์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการต่าง ๆ ของแบบจำลองแบบปัญหานั้นขึ้นอยู่กับแบบจำลองและการใช้แบบจำลอง แบบจำลองที่ใช้ในการจำลองแบบปัญหาในปัจจุบันอาจใช้ในลักษณะของระบบ หุ่น หือ แนวความคิดของแบบใดแบบหนึ่ง โดยไม่เหมือน (Identical) กับระบบการทำงานจริง แต่จะทำให้เข้าใจถึงระบบการทำงานจริงได้ เพื่อประโยชน์ต่อการอธิบายถึงการปรับปรุง และพฤติกรรมของการดำเนินงานของระบบงานจริง

#### 2.1.2.1 แบบจำลอง

ตัวแทนของวัตถุ ระบบ หรือแนวคิดลักษณะใดลักษณะหนึ่ง แบบจำลองอาจนำไปใช้งานได้หลากหลายดังนี้

1. เป็นเครื่องมือช่วยคิด (An aid to thought) เช่น แบบจำลองโครงข่าย (Network Model) ช่วยทำให้ผู้สร้างแบบจำลองได้เห็นว่าจะมีกิจกรรมใดบ้างที่ต้องทำ และต้องทำอะไรก่อนหลัง

2. เป็นเครื่องมือสื่อความหมาย (An aid to communication) แบบจำลอง

ช่วยในการเข้าใจถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของระบบการทำงาน และอธิบายเกี่ยวกับปัญหา การแก้ไขของพฤติกรรมต่าง ๆ ของระบบการทำงานได้

3. เป็นเครื่องช่วยสอนและฝึกอบรม (Purposes of training and instruction) เช่น แบบจำลองเครื่องควบคุมการบิน จะช่วยให้นักบินทำความเข้าใจ ทำความคุ้นเคยกับระบบการควบคุม

4. เป็นเครื่องมือสำหรับการทำนาย (A tool of prediction) จากการที่แบบจำลองช่วยในการทำความเข้าใจถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของระบบการทำงานได้ ช่วยให้ผู้ใช้แบบจำลองสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ว่า เมื่อเกิดผลกระทบต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ จะส่งผลให้เกิดอะไรขึ้นบ้างต่อระบบการทำงาน

5. เป็นเครื่องมือสำหรับการทดลอง (An aid to experimentation) โดยที่แบบจำลองเป็นการสร้างระบบขึ้นมาแทนระบบการทำงานจริง ในกรณีที่ต้องทำการทดลองเงื่อนไขต่าง ๆ กับระบบการทำงานจริงแต่เมื่อไม่สามารถแก้ไขกับระบบงานการทำงานจริงได้ จึงนำมาทดลองกับแบบจำลอง เพื่อดูผลลัพธ์ของการแก้ไข และเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการใช้วิธีแก้ใขนั้น ๆ กับระบบการทำงานจริงหรือไม่

### 2.1.2.2 ประเภทของแบบจำลองในการจำลองแบบปัญหา (Classification of Simulation Models)

ประเภทของแบบจำลองในการจำลองแบบปัญหา นอกจากจะสามารถจำแนกได้ตามประเภทของระบบงานงานที่มันเป็นตัวแทนอยู่แล้ว ยังมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของแบบจำลองซึ่งทำให้มันสามารถจำแนกประเภทออกไปตาม คุณลักษณะพิเศษดังนี้

1. แบบจำลองทางกายภาพ (Physical or Iconic Models) เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะเหมือนระบบการทำงานจริง โดยจะมีรูปแบบคล้ายกับงานจริง หรือเป็นแบบจำลองของระบบการทำงานจริงในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง (Dimension) ตัวอย่างของแบบจำลองประเภทนี้ ได้แก่ เครื่องยนต์ต้นแบบ (Prototype) เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อทำการทดสอบก่อนการปฏิบัติจริง แบบจำลองของส่วนควบคุมการบินของเครื่องบิน เครื่องบินขนาดจำลองที่ใช้ทดสอบในอุโมงค์ลม แบบจำลองผังโรงงาน

2. แบบจำลองอะนาล็อก (Analog Models) เป็นแบบจำลองที่มีพฤติกรรมเหมือนระบบงานจริง ตัวอย่างของแบบจำลองประเภทนี้ได้แก่ อะนาล็อกคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมแผนของการผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และอุตสาหกรรมเคมี โดยจะมีการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าซึ่งแสดงบนแผงการควบคุมบอให้รู้ว่า การเคลื่อนที่ของวัตถุในระบบการทำงานจริง การใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัดค่า เช่น ความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายกับจำนวนสินค้าที่ผลิต ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ขนาดความยาวของเส้นกราฟแสดงค่าใช้จ่ายหรือจำนวนสินค้า การใช้แผนภูมิการจัดองค์กร (Organization Charts) เป็นแบบจำลองที่ใช้สี่เหลี่ยมรูปกล่องและเส้นแสดงความสัมพันธ์และความรับผิดชอบของบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ การใช้แผนภูมิการไหลของวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิต ฯลฯ

3. เกมการบริหาร (Management games) เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการตัดสินใจ (Decision Models) ในกิจการต่าง ๆ เช่น งานด้านธุรกิจ ด้านสงคราม ด้านการลงทุน ฯลฯ เป็นแบบจำลองที่ใช้แสดงผลถ้ามีการตัดสินใจแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ

4. แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation Models) เป็นแบบจำลองที่อยู่ในรูปของคอมพิวเตอร์โปรแกรมซึ่งก่อนที่จะมาเป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมแบบจำลองอาจอยู่ในรูปของแบบจำลองประเภทหนึ่งประเภทใดที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

5. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Models) เป็นแบบจำลองที่ใช้สัญลักษณ์และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์แทนองค์ประกอบในระบบการทำงานจริง เช่น ใช้  $X$  แทนค่าใช้จ่ายในการผลิต  $Y$  แทนจำนวนสินค้าที่ผลิต

### 2.1.2.3 ประเภทของสถานการณ์จำลอง

ประเภทของสถานการณ์จำลองออกเป็น 3 ประเภท [13] ดังนี้

#### 1. Static และ Dynamic

Static คือ การเกิดของเหตุการณ์ในระบบการทำงาน ที่คงที่กับเวลาเสมอ

Dynamic คือ การเปลี่ยนแปลงของเวลาจะมีความสำคัญและมีผลกระทบ

ต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือตัวแปรที่กำลังสนใจ

## 2. Continuous และ Discrete

Continuous คือ สภาวะการณ์ของระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

Discrete คือ สภาวะการณ์ของระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ณ จุดหนึ่งจุดใดของเวลา โดยมีความน่าจะเป็น (Probability) เข้ามาเกี่ยวข้อง

## 3. Deterministic และ Stochastic

Deterministic คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะเกิดขึ้นภายใต้กฎเกณฑ์ที่แน่นอนและได้มีการกำหนดเวลาที่แน่นอน

Stochastic คือ เวลาจะมีผลกระทบมาจากความน่าจะเป็นหรือความแปรปรวนจากการมาของเวลาที่ไม่คงที่

### 2.1.2.4 โครงสร้างของแบบจำลอง (Structure of Simulation Model)

โครงสร้างของแบบจำลอง อาจเขียนเป็นรูปแบบแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังภาพประกอบที่ 2.7

$$E = f(x_i, y_i)$$

โดยที่  $E$  คือ ผลของการปฏิบัติการของระบบ

$x_i$  คือ ตัวแปรและพารามิเตอร์ที่สามารถควบคุมได้

$y_i$  คือ ตัวแปรและพารามิเตอร์ที่ไม่สามารถควบคุมได้

$f$  คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง  $x_i$  และ  $y_i$  ที่ทำให้เกิด  $E$

ภาพประกอบที่ 2.7 รูปแบบแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของโครงสร้างแบบจำลอง  
ที่มา : วารสารภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รูปแบบของความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สมรรถนะของระบบนั้นเป็น ผลกระทบเนื่องมาจากตัวแปรต่าง ๆ ทั้งที่สามารถควบคุมได้และที่ไม่สามารถควบคุมได้ และระบบที่ทำการศึกษาคำนึงต้องมีขอบเขตจำกัด รวมถึงการมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา เมื่อรวมเข้ากับรูปแบบของความสัมพันธ์ข้างต้น จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของแบบจำลองควรประกอบด้วย [12]

1. องค์ประกอบ (Components) ในทุกระบบการทำงานจะประกอบด้วย องค์ประกอบต่าง ๆ ในแบบจำลองที่ใช้แทนระบบการทำงาน และประกอบด้วยองค์ประกอบที่จำเป็น สำหรับการทำงานของระบบ

2. ตัวแปรและพารามิเตอร์ (Variables and Parameters) พารามิเตอร์ คือ ค่าคงที่ซึ่งผู้ใช้แบบจำลองเป็นผู้กำหนดให้ โดยเป็นค่าที่กำหนดเพื่อทำการศึกษาผลของที่ พารามิเตอร์นั้น ๆ หรือ เป็นค่าจากการวัดหรือประเมินที่ได้จากข้อมูล ส่วนตัวแปรนั้นเป็นค่าที่ผัน แปร มีได้หลายค่าตามสถานการณ์ของการใช้งาน จำแนกได้เป็นสองประเภทคือ ตัวแปรจากภายนอก (Exogeneous Variables) หรือตัวแปรนำเข้า (Input Variables) เป็นตัวแปรจากภายนอกระบบที่มี ผลต่อการทำงานของระบบ และเป็นตัวแปรส่งผลกระทบต่อปัจจัยภายนอก และตัวแปรภายใน (Endogeneous Variables) หมายถึง ตัวแปรที่เกิดขึ้นภายในระบบ ซึ่งจะอยู่ในลักษณะของตัวแปร สถานะภาพ (Status Variables ) ซึ่งเป็นตัวแปรในการบอกสถานะหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของ ระบบการทำงาน หรือจะอยู่ในสถานะของตัวแปรนำออก (Output Variables) เป็นผลของระบบการ ทำงานในทางสถิติ ซึ่งตัวแปรจากภายนอกเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variables) และตัวแปร ภายในที่เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variables)

3. ฟังก์ชันความสัมพันธ์ (Functional Relationships) คือฟังก์ชันของ ความสัมพันธ์ของตัวแปรกับค่าพารามิเตอร์ อาจอยู่ในลักษณะที่แน่นอน (Deterministic) โดยมี ลักษณะเมื่อใส่ข้อมูลนำเข้าจะได้ผลลัพธ์ที่แน่นอน และไม่แน่นอน (Stochastic) ก็ได้ ในการใส่ข้อมูล นำเข้า ซึ่งลักษณะของฟังก์ชันความสัมพันธ์จะอยู่ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ เช่น  $Y = 4 + 0.7X$  และอยู่ในรูปของการสมมติฐาน หรือการประเมินด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์

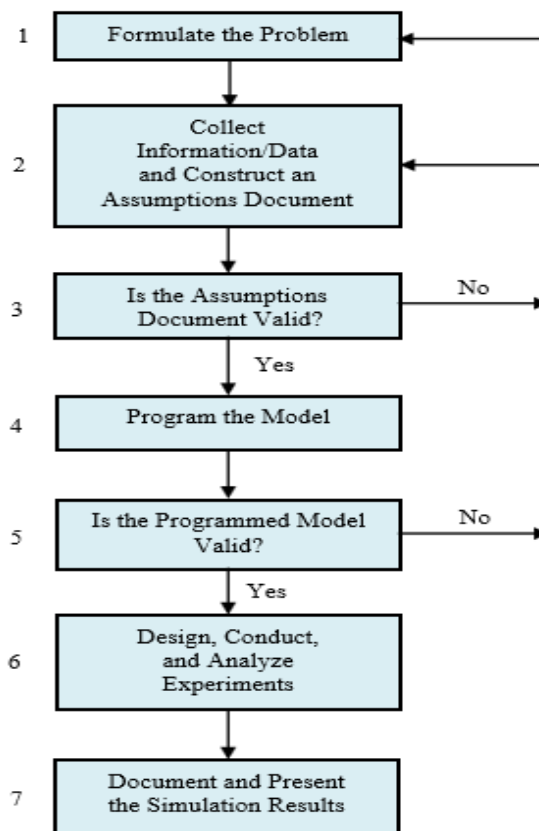
4. ขอบข่ายจำกัด (Constraints) คือ ข้อจำกัดของค่าของตัวแปรต่าง ๆ ซึ่ง อาจเป็นข้อจำกัดที่ผู้ใช้แบบจำลองเป็นผู้กำหนด เช่น ข้อจำกัดของทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของระบบ ข้อจำกัดของปริมาณที่ผลิตได้ หรือ เป็นข้อจำกัดของระบบการทำงานจริงโดยธรรมชาติ เช่น การไม่ จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้าได้มากกว่าปริมาณที่สามารถผลิตได้

5. ฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective Function) หมายถึง ข้อความ (Statement) ที่บอกเป้าหมาย (Goals) หรือวัตถุประสงค์ (Objectives) ของระบบการทำงาน และ วิธีในการทำการประเมินเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของระบบการทำงาน โดยแบ่งออกเป็นสอง ประเภท คือ การคงสภาพของระบบการทำงาน (Retentive) โดยมีวัตถุประสงค์ในการทำให้ระบบ การทำงานสามารถใช้ทรัพยากรที่คงที่และแน่นอน เช่น เวลา พลังงาน ความชำนาญ ฯลฯ หรือคง สถานะของระบบการทำงาน เช่น คงความปลอดภัย คงความสะดวกสบาย เป็นต้น และวัตถุประสงค์

ของการแสวงหา (Acquisitive) ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่ให้ระบบสามารถเพิ่มทรัพยากรต่าง ๆ เช่น กำไร ลูกค้า ฯลฯ หรือเปลี่ยนสถานะของการทำงานของระบบ เช่น การทำการแบ่งส่วนทางการตลาด

### 2.1.2.5 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์

ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ สามารถแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังภาพประกอบที่ 2.8



ภาพประกอบที่ 2.8 รูปแสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง [56]

### 2.1.2.6 การสร้างแบบจำลองโดยโปรแกรม ProModel [14]

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการศึกษาปัญหาของระบบงานด้วยแบบจำลองซึ่งอยู่ในรูปขงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบบจำลองก่อนจะอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อาจอยู่ในรูปของแบบจำลองประเภทหนึ่งประเภทใด โดยที่การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นที่นิยมใช้ที่สุดของการใช้แบบจำลองสถานการณ์ เพราะสามารถใช้ได้กับปัญหาของระบบงานได้มากมายหลายประเภท

- 1) ส่วนประกอบของโปรแกรม ProModel



โปรแกรม ProModel เป็นซอฟต์แวร์หนึ่งที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับการจำลองสถานการณ์ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สะดวกต่อการใช้งานเป็นอย่างมาก และสามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงของระบบบนจอคอมพิวเตอร์ได้ โดยผู้ใช้โปรแกรมไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม ProModel ผู้สร้างควรทราบนิยามความหมายคำสำคัญของโปรแกรกดังนี้

1) Entities คือ วัตถุที่ผู้สร้างสนใจให้เคลื่อนที่ไปในระบบแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะในระบบ

2) Location คือ สถานที่ตั้งสำหรับสิ่งที่เข้าสู่ระบบ (Entities) อาจจะเป็นกระบวนการผลิตหรือบริการ

3) Resources คือ ทรัพยากรที่จะใช้ทำกิจกรรมร่วมกับวัตถุ ซึ่งวัตถุจะเรียกใช้ทรัพยากรนั้นได้เมื่อทรัพยากรว่างงาน และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จสิ้นจะปล่อยทรัพยากรเพื่อสามารถดำเนินกิจกรรมกับวัตถุถัดไปได้

4) Arrivals เป็นการกำหนดการเข้ามาของ Entities

2) ขั้นตอนการใช้โปรแกรม ProModel

ขั้นตอนที่ 1 เลือก Build > Location

ขั้นตอนที่ 2 เลือก Build > Entities

ขั้นตอนที่ 3 เลือก Build > Arrival

ขั้นตอนที่ 4 เลือก Build > Processing

ขั้นตอนที่ 5 เลือก Simulation > Option/Run/Run and Save

ขั้นตอนที่ 6 เลือก Output Viewer

3) การใช้โปรแกรม ProModel ในการปรับปรุงงาน

การนำโปรแกรมการจำลองสถานการณ์ไปใช้ในการออกแบบ Production ของโรงงานนั้นประสบความสำเร็จอย่างดี หลายบริษัทชั้นนำของโลกตั้งแต่ขนาดใหญ่จนขนาดเล็กมีการนำซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหามากมายในหลายแง่มุม เช่น

1) การจัดสมดุลระหว่างความต้องการที่เกิดขึ้นกับกำลังผลิตที่มีอยู่ หลายครั้งที่บริษัทต้องประสบปัญหา เช่น มียอดสั่งซื้อสูงกว่ากำลังการผลิต อาจเป็นเพราะกระบวนการผลิตมีคอขวด ตามทฤษฎีของ TOC (Theory of Constraint) แล้วเชื่อว่าการกำลังผลิตของสายการผลิตใด ๆ จะขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของคอขวด ถึงแม้จะทราบเช่นนั้นจริงแต่บางครั้งก็ยากสำหรับผู้ปฏิบัติการที่จะชี้ชัดลงไปว่าคอขวดของกระบวนการที่มีนั้นอยู่ที่จุดใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการผลิตที่คอ

ขบวนการเคลื่อนไหวยุ่ตลอดเวลา เช่น การผลิตแบบ Flow Shop โดยการสร้างโมเดลแบบจำลองสถานการณ์ที่เสมือนจริงของกระบวนการผลิตของตนเอง ซึ่งระบบจะทำการชี้จุดที่กระบวนการผลิตเกิดปัญหา และนอกจากนั้นแบบจำลองสถานการณ์ยังให้คำตอบต่อไปว่าควรมีการแก้ไขอย่างไรให้ระบบมีการทำงานที่ดีที่สุด เช่น การเปิดโอทีให้กับพนักงานหรือเครื่องจักร ซื้อเครื่องจักรเพิ่ม ปรับสายการผลิตใหม่ ปฏิเสธการสั่งซื้อของลูกค้า ฯลฯ ซึ่งผลที่ได้จากการรันโมเดลสามารถได้คำตอบที่หลากหลายตามรูปแบบงานที่ต้องการ เช่น เชงของ Utilization เชงของ Efficiency โดยผู้บริหารสามารถผลลัพธ์ที่ได้จากโมเดลไปใช้ในการตัดสินใจของธุรกิจได้

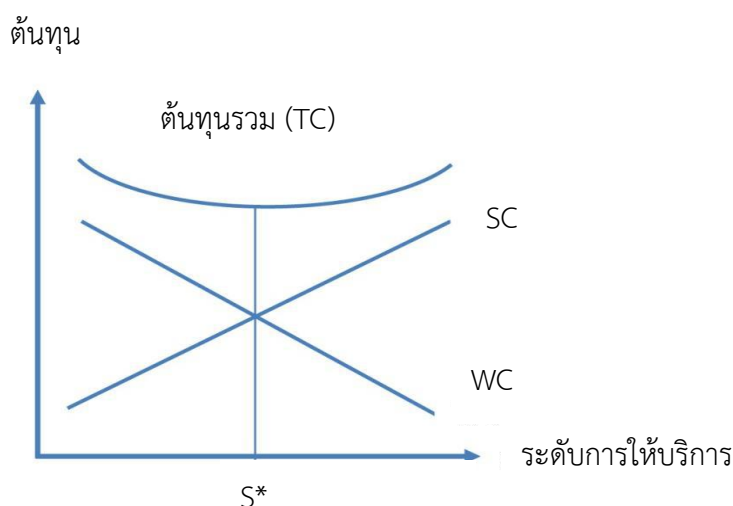
2) การวาง Plant Layout เป็นการระบุว่าเราควรจะทำการจัดสายงานรูปแบบใดถึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเป็นจุดที่ผู้บริหารมีความสนใจสูงสุดในการเลือกที่จะลงทุน แต่ในการเพิ่มความมั่นใจในการประกอบธุรกิจ หรือการเริ่มดำเนินธุรกิจจำเป็นต้องสร้างโมเดลจำลองสถานการณ์ก่อน และจากนั้นจึงทำการรันผลเปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางหลาย ๆ รูปแบบแล้วรันแบบจำลองสถานการณ์วัด Throughput ของแต่ละผังที่แตกต่างกันมาเปรียบเทียบกันเพื่อที่จะเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม

3) การปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนในการปฏิบัติงานคลังสินค้า โดยการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหา โดยใช้หลักการแก้ปัญหาและวิเคราะห์หาสาเหตุทุก ๆ กระบวนการในคลังสินค้า ได้แก่ กระบวนการรับ การจัดเก็บ การเบิก และการจ่ายผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีข้อบกพร่อง ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการทำงานจึงทำการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมใหม่ พร้อมทั้งนำวิธีการทางสถิติมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการและการจัดเส้นทางเคลื่อนที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนซึ่งไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการ โดยการใช้โปรแกรม ProModel ในการสร้างแบบจำลอง เพื่อประเมินแนวความคิดในการปรับปรุงระบบคลังสินค้า โดยผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์จะถูกนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการนำแนวทางต่าง ๆ ไปปฏิบัติ คือ ใช้รอบเวลาในการเคลื่อนย้ายจากคลังน้อยลง ส่งผลให้สามารถลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการจัดการคลังสินค้า พร้อมทั้งสามารถค้นหาสินค้าและตรวจนับได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

#### 2.1.2.6 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบแถวคอย

การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาแถวคอยมีวัตถุประสงค์หลักคือ ต้นทุนรวมต่ำที่สุดดังนั้นการตัดสินใจเกี่ยวกับระบบแถวคอยจึงจะต้องนำมาซึ่งความสมดุลระหว่างต้นทุนในการ

ให้บริการ และต้นทุนที่เกิดจากการรอคอย เนื่องจากความสามารถของผู้ให้บริการที่มีมากจนเกินไป อาจทำให้เกิดต้นทุนในระบบที่สูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามความสามารถของผู้ให้บริการที่น้อยเกินไปจะ ก่อให้เกิดแถวคอยที่มีปริมาณมากขึ้น [15] โดยต้นทุนจากการรอคอยและต้นทุนในการให้บริการมีความสัมพันธ์กันดังภาพประกอบที่ 2.9



ภาพประกอบที่ 2.9 ความสัมพันธ์ของต้นทุนของระบบแถวคอย

ที่มา : การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการทางธุรกิจ [15]

ความสัมพันธ์ของต้นทุนในการให้บริการและต้นทุนที่เกิดจากการรอเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เมื่อระดับการให้บริการสูงขึ้น ต้นทุนในการให้บริการก็จะสูงขึ้น แต่ต้นทุนที่เกิดจากการรอจะลดลง จะเห็นว่าระดับการให้บริการที่  $S^*$  จะทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด ซึ่งเกิดขึ้น ณ ตำแหน่งเดียวกับกับเมื่อต้นทุนในการให้บริการเท่ากับต้นทุนที่เกิดจากการรอในระบบแถวคอยมีต้นทุนที่เกิดขึ้น 3 ส่วน คือ

1. ต้นทุนรวมทั้งหมดในการบริการ (Total Cost: TC) หมายถึง ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการให้บริการกับค่าใช้จ่ายที่เกิดในแถวคอย

2. ต้นทุนในการให้บริการ (Service Cost: SC) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการให้บริการ ซึ่งผู้ให้บริการหรือเจ้าของกิจการเป็นผู้จ่าย หรือ รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ ซึ่งประกอบด้วย ค่าจ้างพนักงานให้บริการ เครื่องมือ อุปกรณ์ ค่าบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ฯลฯ จะพบว่าค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเพิ่มขึ้น ถ้ามีหน่วยให้บริการมากขึ้น

3. ต้นทุนที่เกิดจากการรอ (Waiting Cost: WC) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้มารับบริการต้องต่อแถวคอยเพื่อรับบริการ เนื่องจากหน่วยให้บริการไม่สามารถให้บริการได้ทันที ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดการเสียโอกาสในการทำประโยชน์อื่น ๆ แก่ผู้มารับบริการ

จากภาพประกอบที่ 2.9 สามารถสรุปได้ว่าปัญหาการตัดสินใจเกี่ยวกับระบบแถวคอย คือการพยายามทำให้เกิดความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายทั้งสองด้าน คือค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการรอคอยและค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการให้บริการ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของผู้ตัดสินใจ [10] คือการกำหนดระดับการบริการที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมโดยเฉลี่ย คือผลรวมของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการรอคอยกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการให้บริการมีค่าต่ำสุด

### 2.1.3 ทฤษฎีระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity base costing-ABC)

แนวความคิดพิจารณาแต่เฉพาะต้นทุนรวม มีข้อบกพร่องอันสำคัญที่ส่งผลทำให้ต้นทุนต่อหน่วยที่คำนวณมีความผิดไปจากความเป็นจริง Robert S.Kaplan และ Robin Cooper ได้นำเสนอแนวความคิดเกี่ยวกับระบบต้นทุนฐานกิจกรรม [16] โดยได้สนับสนุนแนวคิดต้นทุนฐานกิจกรรมในเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ โดยแบ่งการดำเนินการขององค์กรออกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์กิจกรรม
- 2) การระบุต้นทุนกิจกรรม
- 3) การระบุตัววัดผลการปฏิบัติ ต้นทุนต่อหน่วย สัดส่วนเวลาที่ใช้
- 4) การระบุความเกี่ยวข้องของผลที่ได้ในแต่ละกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน ซึ่งเป็นข้อมูลในการควบคุมและลดต้นทุนของกิจกรรม

- 5) การระบุต้นทุนกิจกรรมกับสิ่งที่จะนำมาคิดต้นทุน

จากการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม [17] ซึ่งต้นทุนฐานกิจกรรมเป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงระหว่างการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการทำงานรายวัน เป็นการพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานทั้งระบบ ในลักษณะการมองภาพรวมของธุรกิจ ซึ่งจุดประสงค์ของการทำต้นทุนฐานกิจกรรม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการทำความเข้าใจต่อต้นทุนส่วนต่าง ๆ ของธุรกิจ และทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนของกิจกรรมต่าง ๆ โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน

### 2.1.3.1 ความสำคัญของต้นทุนฐานกิจกรรม

การบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรมถือเป็นการบริหารต้นทุนที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมและต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลต้นทุนที่ได้รับจะมีความสำคัญต่อองค์กรในด้านต่าง ๆ ดังนี้

#### 1) ต้นทุนมีความถูกต้องมากขึ้น

การนำวิธีการบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรมมาใช้ จะทำให้ได้ข้อมูลต้นทุนที่ถูกต้อง และสะท้อนถึงความยากง่ายของแต่ละกิจกรรม

#### 2) การควบคุมต้นทุน

ในการใช้ระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรมเป็นการบริหารต้นทุนที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะทำให้ทราบว่ากิจกรรมใดเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value Added Activities) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น โดยแต่ละองค์กรจะพยายามลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งจะถือว่าเป็นการควบคุมต้นทุนวิธีหนึ่ง

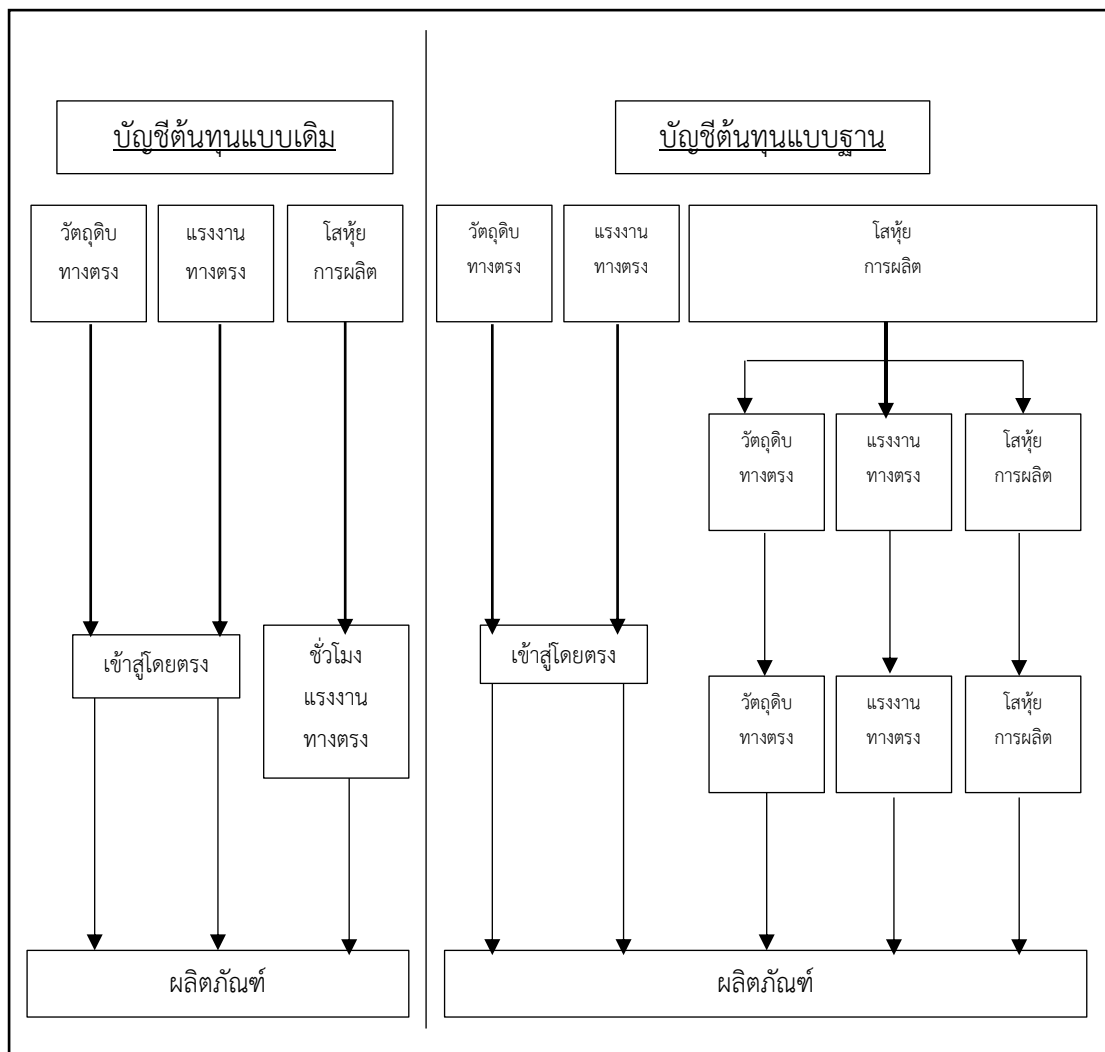
#### 3) การวางแผนและการตัดสินใจ

จากข้อมูลต้นทุนที่ถูกต้อง สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนและการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้ถูกต้องมากขึ้น โดยข้อมูลต้นทุนมีความถูกต้องมากเพียงใดจะช่วยในการลดความผิดพลาดในการตัดสินใจได้ และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้

### 2.1.3.2 ความแตกต่างระหว่างต้นทุนแบบเดิมกับต้นทุนฐานกิจกรรม

#### 1) วิธีการบัญชีต้นทุนแบบเดิม คือ การคำนวณໂສຫຼ້ຍທັງໝົດที่เกิดขึ้น

2) วิธีการบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม คือ เริ่มต้นด้วยการระบุกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดໂສຫຼ້ຍการผลิต จากนั้นจึงจัดสรรค่าໂສຫຼ້ຍการผลิตรวมออกเป็นค่าໂສຫຼ້ຍการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับแต่ละกิจกรรม ซึ่งการเปรียบเทียบวิธีการคิดบัญชีต้นทุนแบบเดิมกับวิธีการคิดต้นทุนฐานกิจกรรม ดังภาพประกอบที่ 2.10



ภาพประกอบที่ 2.10 การเปรียบเทียบวิธีการคิดบัญชีต้นทุนแบบเดิมกับวิธีการคิดต้นทุนฐานกิจกรรม [57]

### 2.1.3.3 ขั้นตอนการวางระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

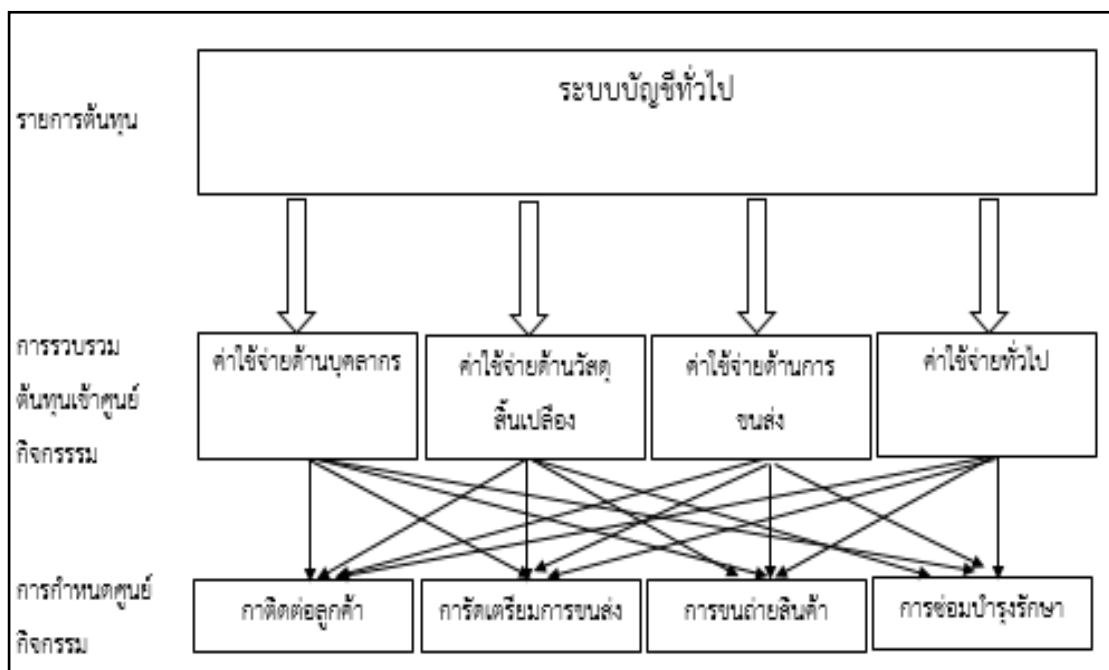
ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ [18]

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบ หรือสิ่งที่ต้องการจะคิดต้นทุน

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์กิจกรรม

การวิเคราะห์กิจกรรม หมายถึง กระบวนการศึกษาลักษณะการดำเนินงาน เพื่อระบุอธิบาย จำแนก และประเมินกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์เพื่อระบุกิจกรรม (Identify Activities) การวิเคราะห์ระดับกิจกรรม (Activities Hierarchy) และการวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม (Value Activities)

ขั้นตอนที่ 3 การรวบรวมต้นทุนการใช้ทรัพยากร และคิดเข้าศูนย์กิจกรรม  
 การรวบรวมต้นทุนการใช้ทรัพยากร และคิดเข้าศูนย์กิจกรรมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การกำหนดศูนย์กิจกรรม และการรวมต้นทุนเข้าศูนย์กิจกรรม ซึ่งการกำหนดศูนย์กิจกรรม หลังจากการดำเนินการวิเคราะห์กิจกรรมหลักเสร็จ จะพบว่ามียุทธศาสตร์ย่อย ๆ เป็นจำนวนมากที่อยู่ในกิจกรรมหลัก และถ้านำมาคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมทุกรายการย่อมเสียเวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก และการรวมต้นทุนเข้าศูนย์กิจกรรม เนื่องจากกิจกรรมทั่วไปไม่ได้บันทึกการต้นทุนการใช้ทรัพยากรเข้าสู่กิจกรรม แต่จะบันทึกการรวบรวมต้นทุนดังกล่าวเข้ากิจกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยตัวผลิตภัณฑ์ทรัพยากร การคิดต้นทุนฐานกิจกรรมจากระบบบัญชีแยกประเภท ดังภาพประกอบที่ 2.11

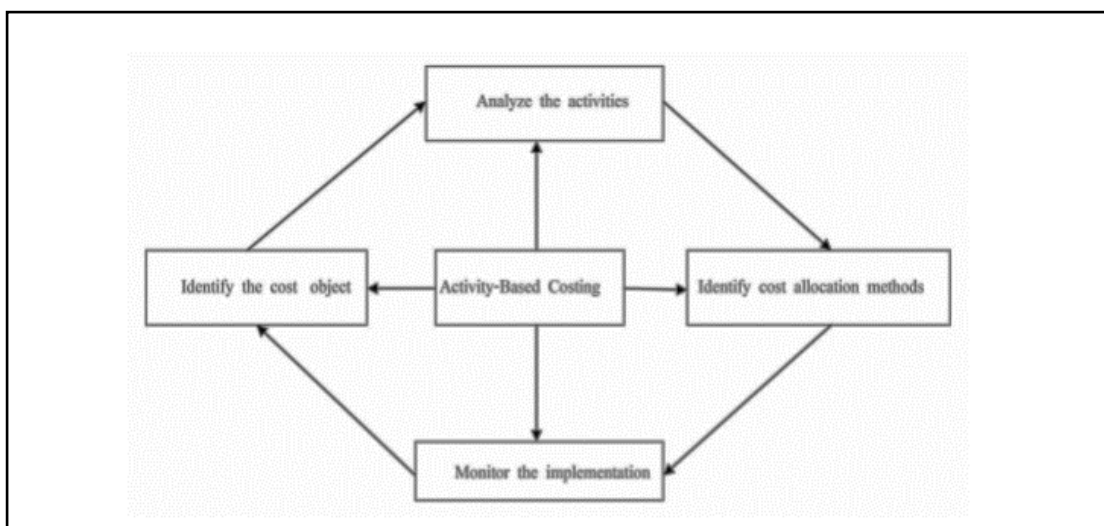


ภาพประกอบที่ 2.11 การคิดต้นทุนฐานกิจกรรมจากระบบบัญชีแยกประเภท [57]

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดตัวหลักต้นทุนกิจกรรม

ตัวหลักต้นทุน (Cost Driver) เป็นเหตุการณ์หรือปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนรวมของกิจกรรมเปลี่ยนแปลงไป หรือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุน แต่ละกิจกรรมอาจมีตัวหลักต้นทุนได้มากกว่า 1 ชนิด ซึ่งการวิเคราะห์ตัวหลักต้นทุนจะเน้นการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรมนั้น ๆ ตัวหลักต้นทุนจะเกิดขึ้นก่อนการปฏิบัติกิจกรรมเสมอและไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของพนักงานที่ปฏิบัตินั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมเข้ากับสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน  
การคำนวณต้นทุนการให้บริการจะต้องทราบว่ามีกิจกรรมใดบ้าง และจึงกำหนดตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนกิจกรรมและคำนวณอัตราต้นทุนกิจกรรม โดยการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมสามารถระบุได้ดังรูปภาพประกอบที่ 2.12

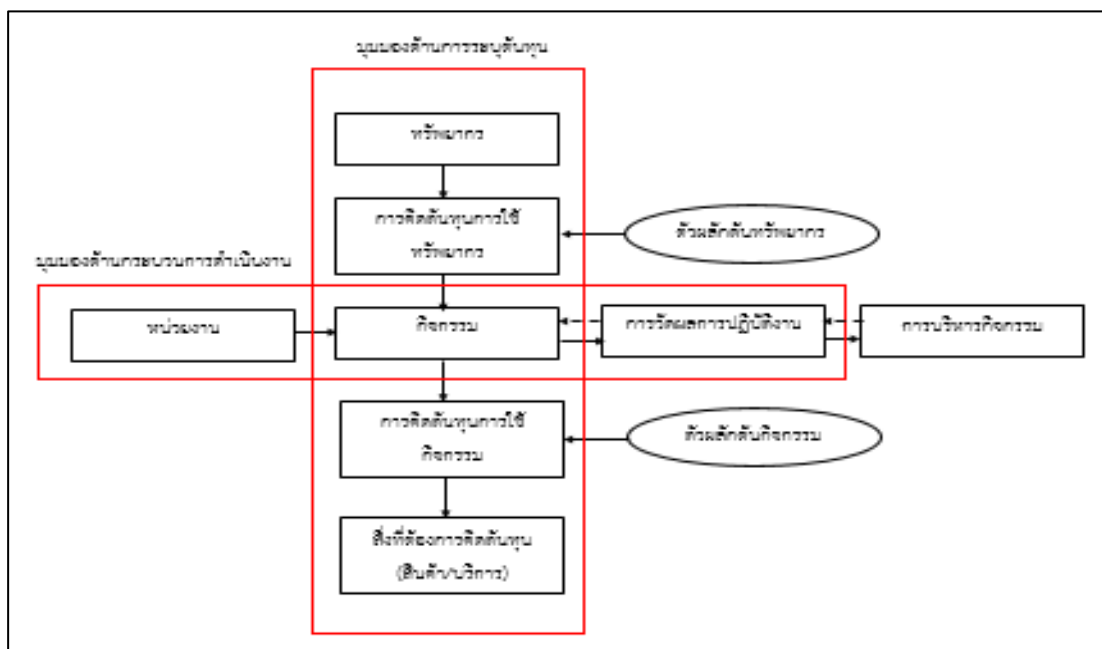


ภาพประกอบที่ 2.12 การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม [57]

#### 2.1.3.4 การพัฒนาแนวคิดต้นทุนกิจกรรม

การพัฒนาแนวคิดต้นทุนกิจกรรมนั้นได้เน้นไปที่การคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์แต่เพียงประการเดียว ภายหลังจากที่นำแนวคิดนี้ไปใช้ประยุกต์ใช้ในธุรกิจต่าง ๆ ปรากฏว่ากิจการสามารถนำข้อมูลต้นทุน (ที่ไม่เป็นตัวเงิน) ไปใช้ในการบริหารกิจการ (Activity-Based Management) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ Peter B.B. Turner ซึ่งเป็นประธานกรรมการบริหารบริษัท Cost Technology ได้พัฒนาแนวคิดนี้ในรูปแบบของต้นทุนกิจกรรมโดยแบ่งเป็น 2 มุมมอง คือ มุมมองด้านการระบุต้นทุน (Cost Assignment View) เป็นการศึกษาและติดตามเส้นทางต้นทุนการใช้ทรัพยากรเข้าไปในกิจกรรมต่าง ๆ โดยอาศัยตัวผลิตภัณฑ์ทรัพยากรที่เหมาะสม เมื่อคำนวณต้นทุนของกิจกรรมได้แล้วก็จะคิดต้นทุนตามกิจกรรมให้แก่สิ่งที่ต้องการคิดต้นทุนโดยอาศัยตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งแสดงตามกรอบแนวตั้งของภาพประกอบที่ 2.13 และมุมมองด้านกระบวนการดำเนินงาน (Process View) เป็นการพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ โดยระบุถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดกิจกรรมหรือตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน ซึ่งจะ นำไปสู่การปฏิบัติงานในรูปของหน่วยวัดที่ไม่เป็นตัวเงิน การพิจารณารูปแบบต้นทุนกิจกรรมในมุมมองนี้จะทำให้เห็นความจำเป็นในการรวบรวม ข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของแต่ละแผนก ความเกี่ยวข้องระหว่างกิจกรรมทั้งภายในและภายนอกแผนก ซึ่งแสดงตามกรอบแนวนอนของภาพประกอบที่ 2.13





ภาพประกอบที่ 2.13 รูปแบบของต้นทุนกิจกรรม

#### 2.1.4 ทฤษฎีทางด้านต้นทุนจากการขนส่งด้วยรถบรรทุก

ต้นทุน หมายถึงเงินสดหรือสิ่งที่สามารถเทียบเท่าเงินสดที่จ่ายเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการต่าง ๆ โดยต้นทุนของการจากการดำเนินงานของการขนส่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท [19] [20] ดังนี้

##### 1) ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ตามการผลิตหรือบริการไม่ว่าจะมีการดำเนินการอยู่หรือไม่ก็ตาม ซึ่งต้นทุนชนิดนี้จะมีจำนวนที่คงที่ในอัตราเท่าเดิมตลอดเวลา โดยต้นทุนคงที่ของการดำเนินงานขนส่งด้วยรถบรรทุก แสดงดังตารางที่ 2.1

##### 2) ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)

เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนการให้บริการ หรือการใช้บริการ เช่นถ้ามีการให้บริการขนส่งมากต้นทุนผันแปรก็จะมากตามไปด้วย แต่ถ้าให้บริการขนส่งน้อยต้นทุนผันแปรก็จะน้อยลงไปด้วย ซึ่งต้นทุนผันแปรที่สำคัญคือ ต้นทุนรถวิ่ง (Running Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดจากการวิ่งรถ โดยสามารถแบ่งออกเป็นต้นทุนผันแปรต่อระยะทางและต้นทุนผันแปรต่อเที่ยวการวิ่ง แสดงดังตารางที่ 2.2 และรวมถึงต้นทุนในการปฏิบัติการขนส่งที่มีความผันแปรจะประกอบด้วย ต้นทุนด้านเวลา (Time Cost) และต้นทุนด้านระยะทาง (Distance Cost) [20]

1) ต้นทุนด้านเวลา (Time Cost) เวลามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากในการทำการขนส่ง โดยเวลาที่ใช้ในการขนส่งประกอบไปด้วย เวลาขนส่งสินค้าขึ้น - ลงยานพาหนะ และความล่าช้าของยานพาหนะ

2) ต้นทุนด้านระยะทาง (Distance Cost) ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งจะต้องเดินทางจากจุดต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งจะใช้เวลาและมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่แตกต่างกัน ดังนี้

(1) ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) ต้นทุนเชื้อเพลิงเป็นต้นทุนปฏิบัติการที่สำคัญ โดยจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระยะทาง น้ำหนักบรรทุก สภาพเส้นทาง ตัวอย่างการขนส่งด้วยเครื่องบินต่อผู้โดยสารคิดเป็นร้อยละ 17.68 ที่นั่งต่อกิโลเมตร ในขณะที่ต้นทุนเชื้อเพลิงรถบรรทุกคิดเป็นร้อยละ 16.5 ของต้นทุนรวม

(2) ค่าเบี้ยเลี้ยง (Staff Allowance) การจ่ายเบี้ยเลี้ยงอาจคิดเป็นวันหรือเป็นระยะทาง พนักงานประจำยานพาหนะจะมีการกำหนดชั่วโมงของการทำงาน และยานพาหนะที่เดินทางไกลจะต้องมีการเปลี่ยนพนักงานระหว่างการเดินทาง ทำให้ค่าเบี้ยเลี้ยงมีค่าเป็นสองเท่าของการปฏิบัติงานในระยะทางใกล้

(3) ค่าปรับและความรับผิดชอบ (Fines and Damage Liabilities) ในการขนส่งผู้ประกอบการมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายและรับผิดชอบต่อความเสียหายของการขนส่ง เช่น ค่าปรับจากการกระทำความผิดทางกฎหมายจราจร ความผิดจากการทำสินค้าเสียหายหรือสูญหาย เป็นต้น

#### ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างต้นทุนคงที่ของการดำเนินงานขนส่งด้วยรถบรรทุก

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)	หน่วย
ค่าจ่ายพนักงานขับรถรายเดือน	บาท/เดือน
ค่าเบี้ยเลี้ยง	บาท/วัน
ค่าทะเบียนและใบอนุญาต	บาท/คัน/วัน
ค่าประกันภัย (สินค้า+ตัวรถ) + พรบ.	บาท/คัน/วัน
ค่าเสื่อมราคาของรถ	บาท/คัน/วัน
ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์	บาท/คัน/วัน
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	บาท/คัน/วัน

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างต้นทุนผันแปรของการดำเนินงานขนส่งด้วยรถบรรทุก

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)	หน่วย
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	บาท/กิโลเมตร
ค่าซ่อมบำรุง	บาท/กิโลเมตร
ค่ายางรถยนต์	บาท/กิโลเมตร
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	บาท/กิโลเมตร
ค่าผ่านทางพิเศษ	บาท/เที่ยว
ค่าด่านชั่งน้ำหนัก	บาท/เที่ยว

ต้นทุนผันแปรยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ เช่น ลักษณะของเส้นทางการใช้ระยะทาง ลักษณะของสินค้า บริการที่จะต้องทำเอกสารการขนส่งพิเศษและลักษณะของภูมิประเทศที่จะทำการขนส่ง เป็นต้น

#### 2.1.4.1 ข้อได้เปรียบและเสียเปรียบรถบรรทุก (Advantages and Disadvantages of Motor Carrier)

##### 1) ข้อได้เปรียบรถบรรทุก (Advantages of Motor Carrier)

(1) รวดเร็ว (Speed) รถบรรทุกจัดเป็นการบริการขนส่งที่รวดเร็ว ความรวดเร็วอยู่ที่ยานพาหนะที่สามารถเดินทางด้วยความเร็วสูง รถบรรทุกจะขนส่งสินค้าได้ไม่มาก ทำให้ใช้เวลาในการรวบรวมสินค้าน้อย

(2) บริการขนส่งจากที่ถึงที่ (Door-to-Door Service) รถบรรทุกที่สามารถขับบนถนนใหญ่ และขนาดเล็กได้ ทำให้สามารถเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก จึงทำให้ทำการบรรทุกและขนถ่ายสินค้าได้ดีกว่ารูปแบบการขนส่งอื่น ทำให้ส่งมอบสินค้าได้รวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายขนถ่ายซ้ำซ้อน ลดความเสียหายและสูญหายสินค้านระหว่างขนถ่ายเปลี่ยนยานพาหนะอีกด้วย

(3) เครือข่ายครอบคลุม (Extensive Rode Network) การลงทุนสร้างถนนเชื่อมโยงภูมิภาค จังหวัด อำเภอและหมู่บ้าน เครือข่ายที่เชื่อมโยงกันทำให้รถบรรทุกสามารถเข้าถึงสถานที่ได้ทุกแห่ง

(4) ความเสียหายน้อย (Low Damage) การขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกจะเกิดความรวดเร็ว ทำให้สินค้าอยู่บนรถบรรทุกระยะเวลาสั้น จึงลดความเสียหายต่อสินค้าได้

(5) ทำให้การขนส่งสมบูรณ์ (Complete Transportation) ในการขนส่งด้วยรถไฟ เรือ เครื่องบิน เป็นการขนส่งแบบสถานีถึงแบบสถานี ทำให้การขนส่งไม่สามารถให้บริการสมบูรณ์ ซึ่งรถจะเข้ามาเป็นตัวเชื่อมต่อกับรูปแบบการขนส่งอื่นและทำให้การขนส่งมีความสมบูรณ์มากขึ้น

## .2) ข้อได้เสียเปรียบรถบรรทุก (Disadvantages of Motor Carrier)

(1) ค่าขนส่งแพง (High Cost) รถบรรทุกมีต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และค่าบำรุงรักษา ดังนั้นค่าระวางรถบรรทุกจะสูงกว่าการขนส่งรูปแบบอื่น ๆ ยกเว้นการขนส่งทางอากาศ

(2) อ่อนไหวต่อสภาพอากาศ (Weather Sensitive) ภูมิภาคที่มีฤดูฝนอาจทำให้รถบรรทุกใช้ความเร็วที่ต่ำในการเดินทาง หรือสถานที่ที่มีภาวะภัยธรรมชาติทำให้ถนนถูกตัดขาดรถบรรทุกวิ่งผ่านไม่ได้มีผลต่อการส่งมอบล่าช้า

### 2.1.5 ทฤษฎีทางด้านการจัดการเวลา

ทฤษฎีทางด้านการจัดการเวลาพัฒนามาจากแบบจำลองคณิตศาสตร์โดยการนำเทคนิคในการหาค่าตอบต่าง ๆ ใช้ในการจัดการเวลาของงานที่มีข้อจำกัดอยู่ 2 ประการ คือ ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด และลักษณะของงานที่ต้องการดำเนินการ ทำให้แบบจำลองทางด้านการจัดการเวลาเป็นแบบจำลองที่ช่วยในการตัดสินใจเชิงปริมาณ (Quantitative Approach) ซึ่งปัญหาของการจัดการเวลามักจะกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจดังนี้

1. ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่
2. ความสามารถในการตอบสนองได้ทันเวลา
3. การดำเนินงานให้เสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

ปัญหาของการจัดการเวลาแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การตัดสินใจต่อการจัดสรรทรัพยากร และ 2) การตัดสินใจต่อการจัดลำดับของงาน ซึ่งจุดประสงค์ของการจัดการงานคือการคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของระบบ แต่ในทางปฏิบัติกำหนดจุดประสงค์ที่เน้นประสิทธิภาพของเวลา เช่น เวลาที่เครื่องจักรไม่มีชิ้นงาน เวลาที่ใช้ในแถวคอย เป็นต้น และการจัดการเวลาแบ่ง

ออกเป็น 2 แบบ [21] คือ 1) Deterministic Models คือ การจัดตารางเวลาที่รู้ลักษณะ และปริมาณของการใช้ทรัพยากรที่แน่นอน และลักษณะของงานจะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา และ 2) Stochastic Model คือ การจัดตารางเวลาที่ระบบเกิดความไม่แน่นอนต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรเสีย การเกิดงานที่มีความสำคัญสูงถูกป้อนเข้ามาในระบบ

#### 2.1.5.1 การจัดลำดับ และการจัดตารางผลิต

การจัดลำดับการผลิต (Production Sequencing) เป็นการหาคำตอบว่า ควรจะทำงานใดก่อนและควรจะทำงานใดเป็นลำดับถัดไป ส่วนการจัดตารางการผลิต (Production Scheduling) เป็นการหาเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จงานที่เหมาะสมให้กับงานตามลำดับการผลิตที่จัดไว้ [22] ซึ่งการจัดลำดับและตารางการผลิตเป็นการทำงานเพื่อลดเวลาการรอคอยในการผลิตหรือการดำเนินงาน ลดจำนวนงานระหว่างการทำงาน หรือลดความล่าช้าของงานลง โดยทำให้สามารถลดต้นทุนการทำงานลงได้

#### 2.1.5.2 ปัญหาของการจัดตาราง

ปัญหาการจัดตารางลำดับงานเป็นปัญหาประเภท แบบ Combinatorial Optimization [23] หมายถึงปัญหาที่ใช้เวลาในการหาคำตอบที่ยาวนาน และเมื่อมีขนาดของปัญหาที่มากขึ้น ลักษณะปัญหาจะเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ในกรณีที่มีงานอยู่  $N$  งาน สามารถจัดลำดับงานได้เป็น  $N!$  การแก้ปัญหการจัดตารางลำดับงานสามารถทำได้โดยวิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าต่ำสุดของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เช่น วิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) วิธีแตกกิ่งและขอบเขต (Branch and Bound) หรือวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดทางฮิวริสติก ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย และใช้เวลาไม่มาก ฮิวริสติกที่ใช้ในการจัดตารางลำดับงานมีหลายตัวด้วยกัน แต่จะนิยมใช้กันมากคือ ฮิวริสติกการกระจายแบบพื้นฐาน (Simple Dispatching Heuristic) เป็นการใช้หลักลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ในการใช้จัดตารางซึ่งจะใช้ร่วมกับวิธีการจัดตารางแบบต่าง ๆ โดยสามารถแยกย่อยตามลักษณะของลำดับความสำคัญได้ดังต่อไปนี้ การลำดับความสำคัญแบบสถิต (Static Priority) การลำดับความสำคัญแบบพลวัต (Dynamic Priority) การลำดับความสำคัญแบบทั้งหมด (Global Priority) การลำดับความสำคัญแบบท้องถิ่น (Local Priority) การลำดับความสำคัญแบบพยากรณ์ (Forecast Priority) จากการจำแนกลำดับความสำคัญทั้งหมดข้างต้น สามารถแยกเป็นตัวอย่างลำดับความสำคัญแบบต่าง ๆ เช่น เลือกงานที่เวลาทำงานน้อยที่สุด (Shortest Processing Time : SPT) เลือกงานที่มีจำนวนการทำงานที่เหลืออยู่น้อยที่สุด (Least Work Remaining : LWKR) เลือกงานที่สามารถทำงานได้ก่อนมาทำก่อน (First Arrival at the shop First Serve : FASFS) เลือกงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วสุดทำก่อน (Early Due Date : EDD) เลือกงานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุดทำก่อน (Minimum Slack

Time : SLACK) เลือกงานที่เหลือก่อนทำงานมากที่สุดทำก่อนเลือกงานแบบสุ่ม (Most Work Remaining : MWKR) [24] [25] การจัดตารางลำดับงานมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง เช่น การจัดตารางงานด้วยวิธี EDD สำหรับเครื่องจักรแบบวางขนาน การเปรียบเทียบสมรรถนะของทางเลือกโดยวิธีอิวิริสติกสำหรับงานไหล การวางแผนการผลิตและจัดตารางงานโดยให้ประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการผลิตแบบตามคำสั่ง

### 2.1.5.3 กฎการจ่ายงาน (Dispatching Rule)

การใช้กฎการจ่ายงานในการหาคำตอบให้กับปัญหาการจัดตารางงานคุณภาพของคำตอบที่ได้จะมีแนวโน้มเข้าใกล้คำตอบที่ดีที่สุด ซึ่งกฎการจ่ายที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้ [22]

1) EDD (Earliest Due Date) การพิจารณาเวลาส่งมอบเป็นสำคัญ โดยงานที่มีกำหนดส่งมอบที่เร็วกว่าจะถูกนำมาทำก่อนงานที่มีกำหนดส่งมอบที่ช้ากว่า โดยการใช้กฎนี้จะทำให้ค่าเวลาล่าช้าสูงสุดมีค่าต่ำที่สุด (Minimize Maximum Tardiness)

2) SPT (Shortest Processing Time) การพิจารณาเวลาในการผลิตเป็นสำคัญ โดยงานที่มีเวลาในการทำงานสั้นกว่าจะถูกนำมาทำก่อน โดยการใช้กฎนี้จะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของเวลาที่งานอยู่ในระบบมีค่าต่ำที่สุด (Minimize Mean Flow Time) ซึ่งจะเหมาะกับกรณีที่มีปริมาณงานหนาแน่นมาก เนื่องจากทำให้งานถูกนำออกจากระบบได้รวดเร็วขึ้น

3) LPT (Longest Processing Time) การพิจารณาเลือกงานที่ใช้เวลาในการทำงานนานที่สุดมาทำก่อน ส่วนงานที่ใช้เวลาสั้นกว่าจะถูกนำมาทำเป็นลำดับถัดไป โดยการใช้กฎนี้จะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของเวลาที่งานอยู่ในระบบมีค่าต่ำที่สุด (Minimize Mean Flow Time)

### 2.1.6 ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการตอบปัญหาของการวิจัยให้ได้ผลสรุปของการทำวิจัยที่ดีที่สุด ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการวิจัย อาทิเช่น ระยะเวลา แรงงาน หรืองบประมาณ ฯลฯ โดยผู้วิจัยต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งการสุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาซึ่งตัวแทนของประชากรที่ดี และความครอบคลุมลักษณะของประชากร

### 2.1.6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของประชากร คือ จำนวนทั้งหมดที่มีคุณสมบัติตามที่สนใจที่จะศึกษา โดยประชากรอาจหมายถึง คน สัตว์ และสิ่งของต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติและเงื่อนไขตามที่จะศึกษา เช่น (1) วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคืออะไร (2) หน่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลคืออะไร และขอบเขตในการวิจัยกว้างขวางเพียงพอที่จะที่จะใช้ในการอ้างอิง [26] กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง กลุ่มย่อยของประชากรที่ทำการศึกษาและนำมาเป็นตัวแทนของคุณลักษณะต่าง ๆ ของประชากร และนำผลที่ได้จากการศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง (Statistic) ใช้ในการอ้างอิงคุณลักษณะของประชากร (Parameter)

#### 2) ประเภทของประชากร

จำแนกตามขอบเขตของประชากร ดังนี้

1) ประชากรแบบจำกัด (Finite Population) หมายถึง การระบุขอบเขต หรือจำนวนของสิ่งที่ต้องการศึกษาได้

2) ประชากรแบบไม่จำกัด (Infinite Population) หมายถึง ไม่สามารถระบุขอบเขตหรือจำนวนของสิ่งที่ต้องการศึกษาได้

### 2.1.6.2 การสุ่มตัวอย่าง

1) ความหมายของการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Frame) หมายถึง เอกสารหรือประชากรที่ใช้ในการศึกษาที่ใช้ในการเป็นเกณฑ์เพื่อจำแนกประชากรที่ใช้ในการวิจัยออกจากกลุ่มประชากรทั้งหมด [26] การสุ่ม (Sampling) หมายถึง วิธีในการเลือก “ตัวอย่าง” จาก “ประชากร” โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของประชากร และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวในการอ้างอิงของประชากรได้อย่างสมเหตุสมผล เพื่อได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง และสรุปได้ว่าการสุ่มตัวอย่าง เป็นการได้มาของกลุ่มตัวอย่างที่มาจากประชากรที่เป็นตัวแทนที่ดี โดยการดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะของประชากร

2) กระบวนการสุ่ม (Randomization) เป็นวิธีในการให้โอกาสของสมาชิกของประชากรที่มีความคล้ายคลึงกันในการสุ่มเพื่อนำมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งได้ดังนี้ (1) การสุ่มจำแนกกลุ่ม (Random Assignment) เป็นการสุ่มของกลุ่มตัวอย่างให้เข้ากับแผนการทดลอง เพื่อจำกัดอิทธิพลแทรกที่เป็นผลจากความแตกต่างของผู้รับการทดลองในการควบคุมความเที่ยงตรงภายใน โดยใช้เฉพาะแบบแผนการทดลองแบบทดลองเท่านั้น (2) การสุ่มสิ่งทดลอง (Treatment

Random) การสุ่มการกระทำของตัวแปรต้น ของกลุ่มการทดลองที่มีการกระทำแบบใด เพื่อลดอิทธิพลในความตึงเครียดของผู้วิจัย (3) การสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) การสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากร เพื่อช่วยเสริมความเที่ยงตรงในการทดลองที่จะทำได้ยากเนื่องจากการจัดกลุ่มไว้ล่วงหน้า

3) ประเภทของการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างสามารถจำแนกประเภทของการสุ่ม ได้ดังนี้

(1) การสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) การสุ่มตัวอย่างที่ประชากรต่างมีโอกาสที่เท่าเทียมกันในการเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งข้อมูลที่น่านำมาใช้ในการทดสอบทางสถิติ สามารถนำมาอ้างอิงสู่ประชากรทั้งหมดของการวิจัย

(2) การสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) การสุ่มตัวอย่างที่ทำการสุ่มจากกลุ่มเฉพาะเจาะจง หรือกลุ่มที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ ในการสุ่มดังกล่าวเนื่องจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มาจากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน และจะเรียกการสุ่มตัวอย่างวิธีนี้ว่า “การคัดเลือก (Selection)” และสามารถสรุปวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบใช้และไม่ใช้ความน่าจะเป็นและเงื่อนไขในการใช้ [27] ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบใช้และไม่ใช้ความน่าจะเป็นและเงื่อนไขการใช้

วิธีกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น	
วิธีกำหนดกลุ่มตัวอย่าง	เงื่อนไขการใช้
1. การสุ่มอย่างง่าย	กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กไม่เกิน 1,000 คน ประชากรมีความเป็นเอกพันธ์
2. การสุ่มแบบแบ่งชั้น	กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หน่วยตัวอย่างมีลักษณะที่แตกต่างกันตามตัวแปรตาม
3. การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม	กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หน่วยตัวอย่างมีลักษณะที่แตกต่างกันตามภูมิศาสตร์
4. การสุ่มแบบเป็นระบบ	มีรายชื่อประชากรทั้งหมด
5. การสุ่มแบบหลายขั้นตอน	กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ มีการสุ่มตัวอย่างที่หลายระดับ โดยที่แต่ละชั้นใช้วิธีการแบบสุ่ม



ตารางที่ 2.4 วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบใช้และไม่ใช้ความน่าจะเป็นและเงื่อนไขการใช้ (ต่อ)

วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น	
วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง	เงื่อนไขการใช้
1. การเลือกแบบมีจุดประสงค์	กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และจำเป็นต้องมีผู้ให้ข้อมูล
2. การเลือกแบบมีโควต้า	กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ทราบถึงคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละกลุ่มตามที่ต้องการ
3. การเลือกแบบลูกโซ่	กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ไม่ทราบข้อมูลของประชากร แต่ใช้ข้อมูลและประสบการณ์ต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างเป็นตัวอย่างที่ดีของหน่วยถัดไป
4. การเลือกแบบบังเอิญ	กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประกอบกับเงื่อนไขตามที่ผู้วิจัยกำหนด

### 2.1.6.3 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวจะต้องมีความเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร เพื่อส่งผลให้การวิจัยดังกล่าวมีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่นมากที่สุด และเกิดความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเงื่อนไขต่าง ๆ ของงานวิจัย โดยแนวทางในการเลือกกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1) สิ่งที่น่ามาพิจารณาในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่สอดคล้อง และเหมาะสมเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่พอสำหรับการตอบปัญหาในงานวิจัยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือ (1) ขนาดของประชากรที่ทำการศึกษา ต้องมีขอบเขต จำนวนเท่าไรในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา (2) ความคลาดเคลื่อนที่สามารถยอมรับได้ หรือระดับความเชื่อมั่นของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ในการสุ่มตัวอย่างสามารถยอมรับความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 (5 %) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจะมีระดับความเชื่อมั่นที่ 0.95 (95 %) (3) การเลือกรูปแบบทางสถิติ เพื่อทำการเปรียบเทียบความต่างของผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัย โดยการใช้จำนวนของกลุ่มตัวอย่างมาพิจารณาเพื่อให้เกิดความแม่นยำมากขึ้น (4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งการเก็บข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ จะส่งผลให้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกัน เช่น การใช้แบบสอบถามทางไปรษณีย์ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะต้องทำการส่งคืนของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่มีการส่งคืนแบบสอบถามค่อนข้างน้อย และไม่ได้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ การสัมภาษณ์/การสังเกต เป็นการเก็บรวบรวมที่จะต้องใช้เวลาเพราะจะต้องทำการเก็บข้อมูลตามรายบุคคล ทำให้กลุ่มตัวอย่างจะต้องพิจารณาขนาดที่ให้เกิดความเหมาะสมและได้รับข้อมูลเพียงพอต่อปัญหาของงานวิจัย

2) การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างสามารถคำนวณจากวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

(1) เมื่อทราบจำนวนของประชากร [28] ใช้สูตร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่  $n$  เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  เป็นขนาดของประชากร  
 $e$  เป็นความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

(2) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กรณีทราบความแปรปรวน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของประชากร [29] ใช้สูตร

$$N = \frac{S^2}{S_x^2} + 1$$

โดยที่  $N$  เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่าง  
 $S^2$  เป็นความแปรปรวน  
 $S_x^2$  เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าม้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการรอคอย ในการเข้าใช้บริการ และนำเอาแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาในการเข้าคิวรอรับบริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

Landauer and Becker [30] ได้ศึกษาแนวทางในการลดเวลารอคอยของผู้โดยสาร ณ จุดตรวจความปลอดภัยของรถที่ผ่านเข้าออก โดยในช่วงเช้าของแต่ละวันมีรถส่วนบุคคลผ่านเข้ามาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 285 คัน ซึ่งมีเพียงหนึ่งแถวคอยที่ใช้สำหรับรอเข้ารับบริการที่จุดตรวจ และมีพนักงาน ณ จุดตรวจจำนวน 2 คน นอกจากนี้พื้นที่ในแถวคอยสามารถรองรับรถได้ประมาณ 40 คัน จึงมีผลให้รถล้นออกมาจนระบบและส่งผลให้แถวคอยยาวมากจนกลายเป็นปัญหาหลักของการให้บริการ ผู้วิจัยได้ใช้แบบจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ ว่าทางเลือกใดที่ทำให้จำนวนรถ

โดยเฉลี่ยในระบบแถวคอยน้อยที่สุด จากการศึกษา พบว่าทางเลือกแรกที่มีการเพิ่มจำนวนพนักงานที่จุดตรวจจาก 2 คน เป็น 3 คน และยังคงมีเพียง 1 แถวคอย จะช่วยให้จำนวนรถโดยเฉลี่ยที่อยู่ระบบลดลงจาก 45.5 เป็น 28 คัน ซึ่งทางเลือกนี้จะส่งผลทำให้ต้นทุนในระบบแถวคอยเพิ่มขึ้น ส่วนทางเลือกที่สองมีการเพิ่มแถวคอยเป็น 2 แถว และให้พนักงานทั้ง 2 คน อยู่ประจำแต่ละแถว จะช่วยให้จำนวนรถเฉลี่ยในระบบลดลง 14 คัน เวลาในการรอคอยลดลงจากเดิม 30 นาที เหลือ 12 นาที

Ho and Lau [31] งานวิจัยฉบับนี้เป็นการพิจารณาเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับการกำหนดเวลานัดหมายของคลินิก เพื่อการวินิจฉัยและตรวจสอบความสามารถในการรวมผลรวมของการถ่วงน้ำหนักของต้นทุนเวลาว่างของบุคลากรทางการแพทย์และคนไข้ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงเวลาการให้บริการ และจำนวนของผู้ป่วยในทฤษฎีการจัดเวลาครั้งนี้จะมีการจัดตารางเวลาที่เหมาะสมกับค่าของพารามิเตอร์และอัตราส่วนของต้นทุนที่ไม่ได้ใช้เวลาของบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย โดยภายใต้ปัจจัยทั้งหมด พบว่าประสิทธิภาพการทำงานถูกประเมินโดยการทำการจำลองสถานการณ์ ทำให้พบว่ากำหนดเวลาที่ที่ดีที่สุดคือการรู้ข้อจำกัดของปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เห็นว่าการสร้างตารางเวลานัดหมายมีประสิทธิภาพการใช้งานมากขึ้น

Klassen, K.J. and Rohleder, T.R. [32] ปัญหาหลักของการแก้ปัญหาครั้งนี้คือการกำหนดเวลาของลูกค้าที่ไม่ทราบประเภทการเข้ามาใช้บริการ ซึ่งเป้าหมายหลักของการแก้ปัญหาคือการเปรียบเทียบกฎการตั้งเวลา เพื่อที่จะลดเวลาการรอคอยของลูกค้า เช่นเดียวกับการลดเวลาว่างของผู้ให้บริการ ข้อมูลนี้จะใช้ทั้งความแตกต่างระหว่างลูกค้าและการพัฒนากระบวนการจัดตารางเวลาต่าง ๆ สำหรับลูกค้าเหล่านั้น โดยการใช้รูปแบบจำลองของสภาพแวดล้อมแบบไดนามิก ซึ่งจะประกอบด้วยสองตัวแปรของการวิเคราะห์การตัดสินใจคือ กฎการตั้งเวลา และผลลัพธ์ที่ดีที่สุดที่สามารถรับได้ในทุกกรณี และถ้าลูกค้ามีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาการให้บริการที่มีขนาดใหญ่จะมีการกำหนดแต่ละชุดให้มีการวางตำแหน่งที่ดีที่สุดไว้สำหรับลูกค้าเร่งด่วนเป็นที่ชัดเจน แต่จะมีการระบุตัวเลือกสำหรับแต่ละจำนวนเป้าหมายที่เป็นไปได้

Cayirli and Veral [33] การวิจัยเกี่ยวกับการจัดตารางการนัดหมายในการให้บริการผู้ป่วย นอกกับระบบการตั้งเวลาที่มีประสิทธิภาพโดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะนำเสนอการกำหนดปัญหาและการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อนำมาพัฒนาและหาแนวทางในการบังคับใช้และการออกแบบระบบโดยการศึกษาส่วนใหญ่จะมีข้อเสนอแนะและการแก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงเพื่อระบุการแก้ปัญหาในอนาคตและนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

Cayirli, Veral and Rosen [34] จากสภาพในปัจจุบันของอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพเกิดความต้องการที่จะให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความพึงพอใจของผู้ป่วย ในเรื่องของการดูแลของแพทย์ จึงทำให้เกิดการจัดตารางเวลาการทำงานของแพทย์หรือตารางการนัดเยี่ยมผู้ป่วย โดยในงานวิจัยครั้งนี้จะเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยและแพทย์ที่เกี่ยวข้องในการประเมินการปฏิบัติงานรวมถึงการสำรวจลักษณะของการตอบสนองของผู้ป่วยโดยการใช้การวิเคราะห์ผ่านแบบจำลองสถานการณ์โดยการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์มาใช้ในการออกแบบและการตั้งสมมติฐาน ผลการศึกษา พบว่าการจัดลำดับผู้ป่วยมีผลกระทบมากเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วย การกำหนดเวลานัด ซึ่งจะส่งผลทำให้การนัดไม่ตรงต่อเวลาและเกิดทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพของระบบ

Wijewickrama, et al. [35] ได้พัฒนาแบบจำลองเหตุการณ์แบบไม่ต่อเนื่องเพื่อหาตารางการทำงานของแพทย์และตารางนัดพบผู้ป่วยที่แตกต่างกันภายในโรงพยาบาล ซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่ได้อาจการบันทึกไว้ โดยพัฒนาแบบจำลองบนโปรแกรม Arena และทดสอบโดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ทางสถิติและกราฟ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับพฤติกรรมระบบจริง และในการประเมินทางเลือกจะพิจารณาบนตารางการทำงานของแพทย์และตารางการนัดผู้ป่วยที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้เวลารอคอยของผู้ป่วยที่น้อยลง ผลการศึกษา พบว่าทางเลือกที่ดีที่สุดช่วยลดเวลารอคอยของผู้ป่วยลง 26% ในทางเลือกนี้ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยต่อวันลง 61 ชั่วโมง โดยใช้แพทย์จำนวน 29 คน ซึ่งน้อยกว่าในระบบการทำงานปัจจุบันที่มีแพทย์จำนวน 31 คน ในด้านการใช้ตารางนัดพบผู้ป่วยที่แตกต่างกันพบว่าการใช้ตารางนัดพบผู้ป่วยแบบ Modified Individual – Block/Variable-Interval ช่วยลดเวลารอคอยของผู้ป่วยลง 59% เมื่อเทียบกับระบบการทำงานปัจจุบัน

Klassen, K.J and Yoo Bo lingam [36] การหยุดการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ในผู้ป่วยนอกเวลา จึงทำให้เกิดความสนใจในการจัดตารางเวลานัดหมายผู้ป่วย โดยการสร้างแบบจำลองอย่างชัดเจนในส่วนของการทำงานหยุดการแพทย์ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการกำหนดเวลาการนัดหมายที่ดีที่สุด ดังนั้นเวลาในการรอของผู้ป่วย นี่คือการสำรวจที่มีรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพการจำลองที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลจากการศึกษาเวลาและการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์จากคลินิกผู้ป่วยนอก โดยผลจากการสัมภาษณ์พบว่ากฎการจัดตารางเวลาสำหรับการดำเนินงานการปฏิบัติเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และการหยุดทำงานของเซิร์ฟเวอร์รูปแบบดั้งเดิม สามารถช่วยปรับพฤติกรรมการทำงาน เพื่อให้การทำงานทั้งหมดในช่วงเซสชันและมีค่าของเวลาคงที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราที่น้อยลง

Mehri , Djemel and Kammou [37] ได้วิเคราะห์ระบบแถวคอยของสนามบิน โดยใช้ทฤษฎีแถวคอย โดยจะศึกษาระบบแถวคอยในการให้บริการลงทะเบียนตัวโดยสารของบริษัท Tunisair โดยรูปแบบของระบบแถวคอยจะมีลักษณะเป็น  $M/M/S$  หรือระบบแถวคอย 1 ขั้นตอนหลายช่องให้บริการ ต้นทุนของผู้ให้บริการที่ใช้ในการคำนวณคือ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการให้บริการลงทะเบียนต่อชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย ค่าจ้างพนักงานที่เคาน์เตอร์ ค่าจ้างพนักงานในการตรวจสอบสัมภาระ ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์และระบบ ส่วนต้นทุนในการรอของผู้โดยสารจะคำนวณจากค่าบริการโดยเฉลี่ยต่อชั่วโมง โดยจำนวนช่องการให้บริการที่เหมาะสมจะทำให้ต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระบบแถวคอยต่ำที่สุด จากการศึกษา พบว่าจำนวนช่องให้บริการที่มีอยู่ 10 ช่อง เป็นจำนวนที่เหมาะสม ดังนั้นบริษัทจะต้องมีวิธีการอื่นในการทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การบริการเสริม หรือกิจกรรมระหว่างการรอรับบริการเพื่อให้ผู้มาใช้บริการสามารถรอคอยได้นานขึ้น

Ayten , Bo Sang, Kumar and Mark Sequential [38] เป็นการศึกษาการลำดับการนัดให้บริการโดยใช้ข้อจำกัด ตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์คือการถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์ให้มากกว่าฟังก์ชันเชิงเส้น ซึ่งการสร้างตารางนัดผู้ป่วยจะยึดหลักของการทำงานให้มีประสิทธิภาพทั้งตัวของแพทย์และผู้ป่วยเองเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกัน และการใช้เกณฑ์อื่น ๆ เช่น ความคาดหวัง ความแปรปรวนของเวลาที่รอคอยของผู้ป่วย การรอคิวที่ยาว การทำงานที่ล่วงเวลา และความยืดหยุ่นของข้อจำกัดในการจัดการช่วงเวลาต่าง ๆ

Lei Lin, Qian Wang and Adel W. Sadek [39] ได้ศึกษาการลดความล่าช้าในการข้ามพรมแดนโดยการใช้ model การจัดคิวแบบหลายช่องบริการของการขนส่งข้ามพรมแดนระหว่างประเทศแคนาดา - สหรัฐอเมริกา โดยการพัฒนาแบบจำลองการเข้าคิวเพื่อใช้ในการประเมินความล่าช้าในการข้ามพรมแดน การพัฒนาแบบจำลองจะพิจารณา 2 ปัจจัย คือ 1) เวลาในการเดินทางมาใช้บริการและเวลาที่ให้บริการ และ 2) กระบวนการ (BMAP) และประเภท Phase ของการให้บริการ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดลักษณะของแถวคอยแบบ  $M / E_k / n$  และ BMAP / PH / n เมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษามาเปรียบเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน พบว่าสามารถควบคุมเวลาในการรอคอย จัดลำดับเวลาการเข้าใช้บริการได้ดีกว่าการทำงานในแบบปัจจุบัน และสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระบบได้

Azadeh, Hossein abadi Farahani , Torabzadeh and Baghersad [40] การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการจัดเวลาของผู้ป่วยในแผนกฉุกเฉิน เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการรักษาผู้ป่วยที่ถูกกำหนดด้วยการคัดกรอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการรอคอยรวมของผู้ป่วยในห้องปฏิบัติการ

แผนกฉุกเฉินที่มีความสำคัญกับผู้ป่วยที่มีสภาวะรุนแรง ซึ่งปัญหาเกิดจากการยืดหยุ่นของเวลาที่การเปิดกว้างมากเกินไป และแก้ปัญหาโดยการใช้นวัตกรรม (GA) ซึ่งได้รับการพัฒนาหาแนวทางสำหรับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และการปรับแต่งพารามิเตอร์ (GA) โดยมีการทดสอบกับชุดข้อมูลจริงจากแผนกฉุกเฉิน ผลการศึกษา พบว่าอัลกอริทึมที่นำเสนอสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของแผนกฉุกเฉินโดยการลดเวลารอคอยรวมของผู้ป่วยได้

Sathaporn and Songyot [41] ได้ทำการศึกษาการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกของศัลยกรรมกระดูกให้บริการข้ามพรมแดนระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย โดยการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับด่านชายแดนศัลยกรรมและการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเวลารอคอยจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับการให้บริการ โดยจะถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน ในการลดความแออัดและเวลาในการรอของแต่ละบุคคลที่มาใช้บริการ ผลการศึกษา พบว่าการออกแบบโครงสร้างด่านสะเดาจะต้องมีการรองรับการเข้ามาของรถบรรทุกอย่างน้อย 70 คันพร้อมกัน โดยการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานหรือการออกแบบการดำเนินงานที่ดีที่สุด จะต้องมีการกำหนดค่าระบบและจำนวนช่องบริการให้มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด เพื่อการบริการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

Adil and Kaplanoglu [42] ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการขนส่งทางบกของประเทศตุรกี ซึ่งในการวิจัยอาศัยกระบวนการ AHP ในการเลือกตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายค่าใส่หุ่ยเข้าสู่กิจกรรมและทำให้การวิเคราะห์ต้นทุนค่อนข้างได้ผลสำหรับบริษัทขนส่งทางบกเมื่อเทียบระบบต้นทุนเดิมกับระบบการคิดต้นทุนตามกิจกรรม (Activity Based Costing: ABC)

จากุพันธ์ เจียมกัลชาญ [43] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบแถวคอยในการให้บริการฝากถอนเงิน การชำระเงินกู้ การเบิกรางวัลสลากออมสิน และการเปิดบัญชีของธนาคารออมสินสาขาท่าศาลา จากการศึกษาพบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบของขั้นตอนการรับ-จ่ายเงินในชั่วโมงเร่งด่วนและชั่วโมงปกติเท่ากับ 24.4920 นาที และ 8.1720 นาที มีจำนวนหน่วยบริการ 3 หน่วยบริการ 3 แถวคอย ผลจากการศึกษาดังกล่าวพบว่าหากลูกค้าของธนาคารออมสิน สาขาท่าศาลาของกลุ่มลูกค้าทั่วไปและกลุ่มลูกค้ากองทุนหมู่บ้านมีพฤติกรรมการเข้ารับบริการแตกต่างกัน

รัตนา กุดทา [44] ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ระบบแถวคอยของธนาคารไทยพาณิชย์ สาขามหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ โดยการศึกษาเป็นการเปรียบเทียบ

ระหว่างระบบที่ใช้ในปัจจุบันและระบบที่จำลองขึ้นเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานสูงสุดของผู้ให้บริการ จำนวนลูกค้าที่ได้รับบริการ เวลาที่ใช้ในระบบ และเวลาที่ใช้ในแถวคอยการเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้ โดยการสังเกตและจดบันทึกข้อมูลของช่วงเวลาการเข้ามาถึงระหว่างลูกค้าคน และเวลาในการให้บริการ โดยแบ่งเป็นช่วงวันปกติ (3-27 มีนาคม พ.ศ. 2549) และช่วงวันเงินเดือนออก (28 มีนาคม - 4 เมษายน พ.ศ. 2549) จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันจำนวนผู้มาใช้บริการเฉลี่ย เมื่อทำการเปรียบเทียบกับรูปแบบปัจจุบันแล้วมีผลที่ไม่แตกต่างกันซึ่งหมายความว่ารูปแบบปัจจุบันในการให้บริการในช่วงวันเงินเดือนออกเป็นรูปแบบที่เหมาะสมในส่วนของการของเคาน์เตอร์สูง ของธนาคารไทยพาณิชย์สาขามหาวิทยาลัยขอนแก่น

ดำรงฤทธิ พลสุวัถ์ [45] ได้ทำการศึกษาระบบแถวคอยในการรับสมัครนักศึกษาของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ โดยการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งได้แก่ อัตราการเข้ามาสมัคร อัตราการให้บริการแต่ละจุดบริการมาวิเคราะห์ระบบแถวคอยแบบโครงข่ายที่เป็นแบบอนุกรมซึ่งเป็นการวิเคราะห์ระบบแถวคอยในลักษณะแถวคอยแบบมาร์คอฟเวียนโดยการวิเคราะห์ระบบแถวคอยของแต่ละช่วงเวลา (6 ช่วงเวลา) และจุดให้บริการ 3 จุด ได้แก่ จุดตรวจเอกสาร (แบบจำลองแถวคอยแบบ  $M/M/1$ ) จุดบันทึกข้อมูลลงทะเบียน (แบบจำลองแถวคอยแบบ  $M/M/C$ ) และจุดชำระเงิน (แบบจำลองแถวคอยแบบ  $M/M/1$ ) เพื่อหาค่าจำนวนผู้มารับบริการในระบบโดยเฉลี่ย ( $L_s$ ) จำนวนผู้มารับบริการในแถวคอยโดยเฉลี่ย ( $L_q$ ) เวลารอคอยของผู้มารับบริการในระบบโดยเฉลี่ย ( $W_s$ ) เวลารอคอยของผู้มารับบริการในแถวคอยโดยเฉลี่ย ( $W_q$ ) และความน่าจะเป็นที่ไม่มีผู้มารับบริการในระบบ หรือความน่าจะเป็นที่ระบบจะว่างงาน ( $P_0$ ) หลังจากนั้นนำข้อมูลระบบแถวคอยที่คำนวณได้ มาวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาจำนวนผู้มารับบริการในระบบโดยเฉลี่ย เวลารอคอยของผู้มารับบริการในแถวคอยโดยเฉลี่ย และความน่าจะเป็นที่ไม่มีผู้มารับบริการในระบบ หรือความน่าจะเป็นที่ระบบจะว่างงานในแต่ละช่วงเวลาใหม่เพื่อให้ได้ค่าระบบแถวคอยที่เหมาะสม จากการศึกษา พบว่าจุดตรวจเอกสารในช่วงเวลาที่ 2 ที่ 3 และ 4 ควรเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการอีก 1 คน และในช่วงที่ 6 ควรลดจำนวนผู้ให้บริการลง 1 คน จากงานวิจัยฉบับนี้ได้กำหนดจำนวนผู้มาใช้บริการในระบบเฉลี่ยที่เหมาะสมไว้ไม่เกิน 60 คน/ชั่วโมง และไม่ต่ำกว่า 30 คน/ชั่วโมง และเวลารอคอยของผู้มารับบริการในระบบโดยเฉลี่ยไม่ควรเกิน 1 นาที/คน และไม่ต่ำกว่า 0.5 นาที/คน

ปิยพร สุวรรณรัตน์ [46] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบแถวคอยของผู้ใช้บริการทางพิเศษด่านประชาชื่น โดยวิเคราะห์จุดชำระเงินแบบเงินสด และแบบอัตโนมัติ ระบบแถวคอยช่องให้บริการแบบเงินสด อัตราการเข้ารับบริการของผู้โดยสารสำหรับชั่วโมงเร่งด่วน (06.00 น.– 09.00 น.) มีค่าเท่ากับ 379.6 คน/ชั่วโมง อัตราการให้บริการมีค่าเท่ากับ 3.9 วินาที/คน ส่วนระบบแถวคอยที่ช่อง

ให้บริการแบบอัตโนมัติ อัตราการเข้ารับบริการของผู้โดยสารสำหรับชั่วโมงเร่งด่วน (06.00น.– 09.00 น.) มีค่าเท่ากับ 694.2 คัน/ชั่วโมง อัตราการให้บริการมีค่าเท่ากับ 3.6 วินาที/คัน จากการศึกษาพบว่า จำนวนช่องให้บริการที่เหมาะสมของช่องเก็บเงินค่าผ่านทางแบบเงินสดสำหรับชั่วโมงเร่งด่วนควรมี 7 ช่องบริการ และ ช่องเก็บค่าผ่านทางแบบอัตโนมัติสำหรับชั่วโมงเร่งด่วนควรมี 6 ช่องบริการ ซึ่ง ทำให้ต้นทุนของระบบแถวคอยเท่ากับ 1,018.18 บาทต่อชั่วโมง

พิมพิมล สิทธิโยธ [47] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบแถวคอยปัจจุบัน ของคลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลท่าศาลา และเสนอแนวทางการพัฒนาระบบแถวคอยคลินิกเบาหวาน โดยหาเวลาในการรอคอยเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบ และจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยที่รอรับบริการ โดยสร้างทางเลือก และจำลองแบบเพื่อลดเวลาในการรอคอยเฉลี่ยให้น้อยลง ผลจากการศึกษา พบว่า อัตราการเข้ารับบริการของผู้ป่วยมีการแจกแจงแบบปัวส์ซองและ เวลาในการให้บริการของคลินิกเบาหวานในทุกขั้นตอนการบริการมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ด้วยเวลาเฉลี่ยในการให้บริการผู้ป่วยแต่ละคนในขั้นตอนการยื่นบัตร 0.34 นาที การเจาะเลือด 1.12 นาที การซักประวัติ 1.73 นาที การพบแพทย์ 2.02 นาที และการรับใบนัด 2.49 นาที

ธมธวัธ ต่อพิริยะ [9] ได้ศึกษาต้นทุนของระบบแถวคอยของเรือตู้สินค้าที่เข้ามาให้บริการที่ท่าเรือกรุงเทพ โดยการใช้ตัวแบบแถวคอยแบบ M/EK/S ในการอธิบายพฤติกรรมเคลื่อนไหวของท่าเรือร่วมกับการวิเคราะห์ต้นทุนส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการศึกษาจำนวนที่เหมาะสมของท่าเรือท่าเรือกรุงเทพมีอัตราการเข้ารับบริการเท่ากับ 6 ลำต่อวันและมีระยะเวลาการให้บริการเฉลี่ย 21 ชั่วโมง โดยมีระยะเวลาในการรอคอยเท่ากับ 5.58 ชั่วโมง ระยะเวลาที่เรืออยู่ในท่าเท่ากับ 27.19 ชั่วโมง ทำให้ต้นทุนในแถวคอยของเรือตู้สินค้าเท่ากับ 423,479 บาทต่อชั่วโมง ต้นทุนในการให้บริการของท่าเรือเท่ากับ 193,086 บาทต่อชั่วโมง ต้นทุนรวมของระบบเท่ากับ 616,565 บาทต่อชั่วโมง ผลจากการศึกษาพบว่าจำนวนที่เหมาะสมคือ ท่าเทียบเรือ 8 ท่า จะทำให้ต้นทุนรวมของระบบแถวคอยเท่ากับ 579,307 บาทต่อชั่วโมง สามารถลดลงจากเดิมเท่ากับ 37,258 บาทต่อชั่วโมง

ลือเดช ฤาไกรศรี [10] ได้ศึกษากระบวนการปรับปรุงการบริหารการจัดคิวรถบรรทุก ข้าวเปลือกของชานามายังโรงสี เพื่อที่จะให้รถบรรทุกข้าวเปลือก สามารถที่จะส่งข้าวไปยังสายพานลำเลียงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถที่จะเพิ่มกำลังการผลิตข้าวสารได้ โดยมีการทดสอบระบบด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์ จากการศึกษาพบว่าเมื่อมีการทดสอบด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์โดยพิจารณาในเรื่องของเวลาเฉลี่ยที่รถบรรทุกอยู่ในระบบจะเห็นว่าในระบบเดิมจะมีเวลาเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.31 ชั่วโมง แต่หลังจากการปรับปรุงระบบทำให้เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกข้าว



เปลื้องที่อัตราลดลง คือ 0.23 ชั่วโมง และหากมีการปรับปรุงระบบให้มีกระบวนการลดน้อยลงในลักษณะ One stop service จะทำให้เวลาโดยเฉลี่ยของรถบรรทุกชั่วโมงเปลื้องลดน้อยลงอีกเป็น 0.14 ชั่วโมง

ฐิติพันธ์ รัตนศิริวิไล [48] ได้นำระบบต้นทุนกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในการหาต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าทั้ง 4 ประเภทของบริษัทโดยมุ่งเน้นไปที่กระบวนการผลิต ซึ่งในการคำนวณต้นทุนจะคำนึงถึงวัสดุสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เกิดขึ้น โดยอ้างอิงบัญชีในปัจจุบัน ผลจากการวิจัยพบว่า การคำนวณต้นทุนระบบฐานกิจกรรม สามารถสะท้อนต้นทุนที่ควรจะเป็นได้มากกว่าการคำนวณต้นทุนแบบเดิม และสามารถนำไปใช้ในการเสนอราคาสินค้าได้อย่างเหมาะสม

ทัตพล กุลวงศ์ [49] ได้ทำการจำแนกข้อมูลต้นทุนออกเป็น 4 กลุ่มคือ ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ต้นทุนแรงงานทางตรง ต้นทุนโซ่หุ้ยการผลิตที่สามารถคำนวณเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ โดยตรง ส่วนต้นทุนโซ่หุ้ยการผลิตที่ไม่สามารถคำนวณเข้าสู่ผลิตภัณฑ์จะนำวิธีการต้นทุนตามกิจกรรมมาประยุกต์ใช้และมีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้น เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์และรายงานผลเป็นระบบต้นทุนตามกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงในการตัดสินใจที่จะช่วยให้เกิดความพร้อมในการปรับปรุงด้านต่าง ๆ

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของด้านบุคลากรและจัดทำตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของในการข้ามพรมแดนไทย - มาเลเซีย กรณีศึกษา ด้านบุคลากรสะเตา จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงการให้บริการการขนส่งข้ามพรมแดน ซึ่งในการวิเคราะห์ระบบนั้นผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ ด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญในการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ และสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมของระบบในปัจจุบัน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางของระบบการขนส่งข้ามพรมแดนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมีดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ คือ ระยะเวลารอคอย และต้นทุนการให้บริการที่ลดลง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

#### 3.1 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดน

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการให้บริการ และการเข้ารับบริการในการขนส่งข้ามพรมแดนในพื้นที่ด้านบุคลากรสะเตา และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องถึงการให้บริการและปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดไปสู่การวิเคราะห์เพื่อจัดทำตารางเวลาของรถบรรทุกในการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน

กิจกรรมที่ 2 การสำรวจกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาประชากรที่เกี่ยวข้องและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมที่ 3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

กิจกรรมที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลการให้บริการ เช่น จำนวนรถบรรทุกที่เข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดนในแต่ละวัน รวมอัตราการให้บริการของด้านบุคลากร

กิจกรรมที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงสถิติหาลักษณะการแจกแจงของข้อมูล และทำการนำข้อมูลเข้าโปรแกรมและสังเกตผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

กิจกรรมที่ 6 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อเป็นตัวแทนเสมือนจริงของระบบปัจจุบัน โดยการจำลองตั้งแต่สภาพแวดล้อม สถานที่ดำเนินการพิธีการส่งออก เส้นทางการเดินทาง เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแบบจำลองในมีลักษณะเหมือนจริงมากที่สุด และกำหนดตัวแปรที่สำคัญที่จะใช้ในเป็นข้อมูลป้อนเข้าในตัวแทน

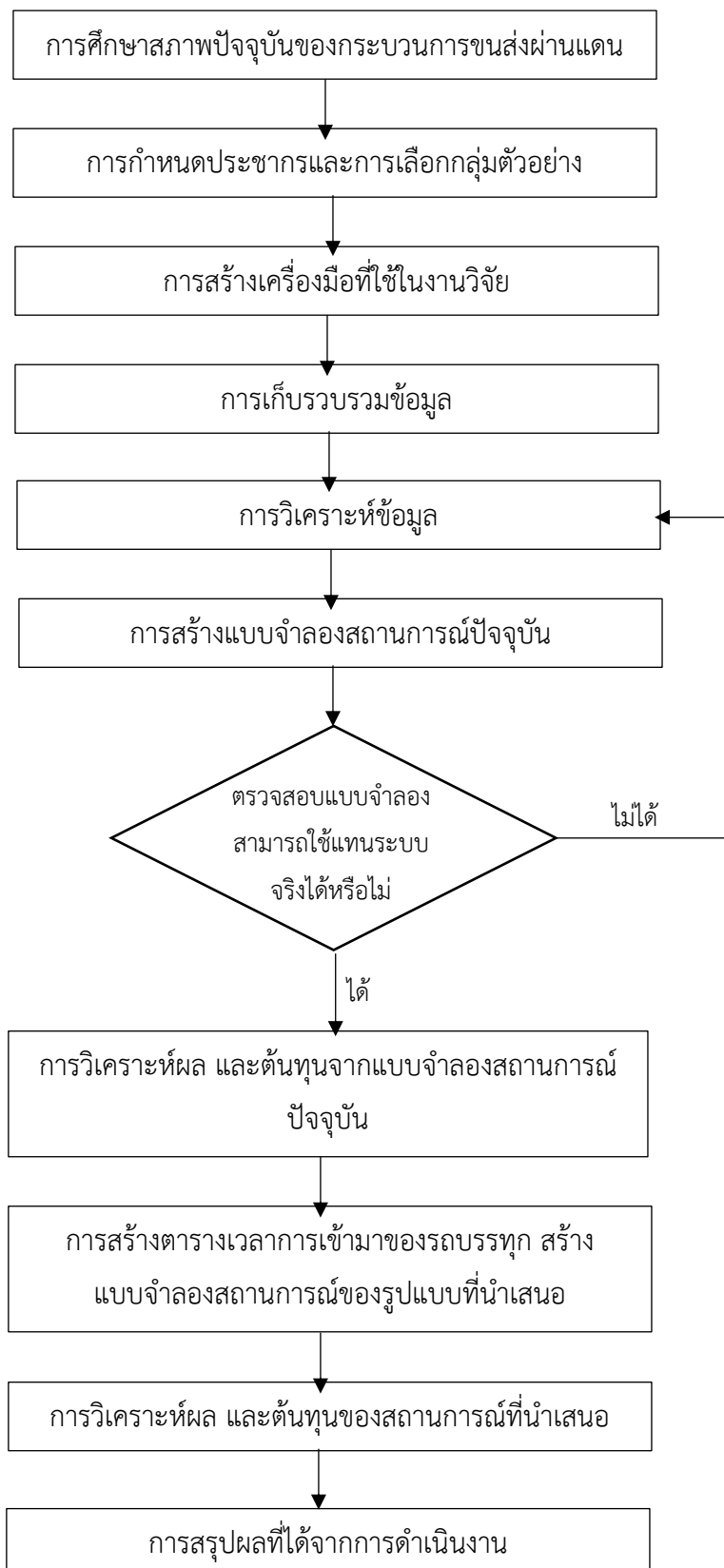
กิจกรรมที่ 7 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

กิจกรรมที่ 8 สร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก สร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ

กิจกรรมที่ 9 วิเคราะห์ผล และต้นทุนของสถานการณ์ที่นำเสนอ

กิจกรรมที่ 10 สรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน

จากขั้นตอนและการดำเนินงานวิจัย สามารถเขียนแผนภาพการไหลที่แสดงลำดับขั้นตอนการวิจัยได้ดังภาพประกอบที่ 3.1



ภาพประกอบที่ 3.1 แผนภาพการไหล (Flow chart) แสดงขั้นตอนการวิจัย

### 3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดน

ในขั้นตอนนี้ ทำการศึกษาข้อมูลของการขนส่งข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหา โดยมีขอบเขตการศึกษาคือ การให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน ภายในด่านศุลกากรสะเดา จังหวัดสงขลา เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะรูปแบบการให้บริการ และผลการให้บริการที่ผ่านมา โดยข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการสัมภาษณ์เชิงลึกในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่พนักงาน หน่วยงานอาคารสถานที่ ด่านศุลกากรสะเดา

2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเอกสารต่าง ๆ ซึ่งถูกรวบรวมไว้โดยหน่วยงานวิชาการด่านศุลกากร ได้แก่ ข้อมูลขั้นตอนการให้บริการ ข้อมูลเวลาการให้บริการของแต่ละกระบวนการ ข้อมูลจำนวนรถบรรทุกที่เข้าใช้บริการในแต่ละปี รวมถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดการให้บริการ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยการศึกษาวิเคราะห์และวางแผนแนวทางการพัฒนาด่านศุลกากรสะเดาแห่งใหม่ และงานวิจัยผลกระทบของการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าชายแดน ซึ่งสามารถสนับสนุนสาเหตุของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

การศึกษาและเก็บข้อมูลจะนำมาสู่การวิเคราะห์สภาพปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.3 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.3.1 ประชากร

ประชากรใช้วิธีเข้าไปศึกษาและเก็บข้อมูลปริมาณรถบรรทุกจากหน้างาน และบริษัทตัวแทนออกของที่เข้ามาใช้บริการด่านศุลกากรสะเดาเพื่อออกไปยังด่านบูกิตกายูฮิตัม (ประเทศมาเลเซีย) และเดินทางต่อไปยังท่าเรือปีนัง โดยประชากรในการวิจัยคือ ปริมาณรถบรรทุกที่เข้าใช้บริการด่านศุลกากรสะเดาในแต่ละวัน ซึ่งกำลังการให้บริการของด่านศุลกากรสะเดาอยู่ประมาณ 300 คันต่อวัน และบริษัทตัวแทนออกของที่เข้ามาใช้บริการด่านศุลกากรเฉลี่ยต่อวันประมาณ 50 บริษัท ซึ่งแต่ละบริษัทจะมีจำนวนงานเฉลี่ย 10 งานต่อวัน จึงทำให้ปริมาณรถที่เข้าใช้บริการต่อวันมีจำนวนประมาณ 500 คัน [2]

### 3.3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 1 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) การสุ่มตัวอย่างจากการแบ่งตามพื้นที่ตามขั้นตอนการพิธีการศุลกากร ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 พื้นที่ ได้แก่ กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก กระบวนการตรวจสอบข้อมูลสินค้า/ทะเบียนรถ เพื่อปล่อยข้ามแดน และรวมถึงพื้นที่ระหว่างการรอแถวคอยเพื่อเข้ากระบวนการแรก

ขั้นที่ 2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) โดยการเลือกสถานที่เก็บตัวอย่างซึ่งจะสอบถามผู้คนที่อยู่ในบริเวณด่านศุลกากร ทั้งที่เป็นคนขับรถบรรทุกและผู้ที่มาใช้บริการอื่น ๆ ในช่วงเวลาทำการ 05:00 น. – 23:00 น.

### 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะเน้นในเรื่องของการออกแบบรูปแบบใหม่ของระบบผ่านการจำลองสถานการณ์เพื่อให้มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเครื่องมือที่ใช้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

#### 3.4.1 ส่วนของการรวบรวมข้อมูลก่อนนำมาวิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนนี้จะเน้นเชิงการใช้แบบสอบถามโดยจะเน้นการเข้าไปสอบถามผู้ทำงานหน้างานจริงทั้งด้านของเวลาที่ใช้งาน ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งกระบวนการ และข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้บริการด่านศุลกากร ในด้านคุณลักษณะ เศรษฐกิจ และสังคม

#### 3.4.2 ส่วนของการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้งาน

เป็นกระบวนการทางสถิติเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล และนำข้อมูลเข้าสู่กระบวนการจำลองสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีการทำ Simulation ผ่าน Software ProModel® เพื่อให้เห็นภาพการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ไขปัญหาได้เสมือนงานจริงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 3.4.3 ส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ

การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการโดยการจัดตารางเวลาของรถบรรทุก เพื่อลดเวลารอคอย และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการผ่านแบบจำลองสถานการณ์

## 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษากระบวนการผ่านแดนของรถบรรทุกที่ทำพิธีศุลกากรเพื่อผ่านไปยังประเทศมาเลเซีย ณ ด่านศุลกากรสะเดา เพื่อเก็บข้อมูลมาปรับปรุงกระบวนการผ่านแดนเพื่อที่จะลดปริมาณการเข้าคิวในการผ่านแดนตั้งแต่กระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้ายและออกไปยังด่านมาเลเซีย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งจะแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

### 3.5.1 การเก็บข้อมูลและจับเวลาในกระบวนการ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลและจับเวลาในกระบวนการที่สำคัญ 4 กระบวนการ ได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบข้อมูลสินค้า/ทะเบียนรถ เพื่อปล่อยข้ามแดน

### 3.5.2 การประมวลผลจากการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลระยะเวลาการเข้ามาของรถบรรทุกในการเข้าใช้บริการในแต่ละช่วงเวลามาประมวลผลเฉลี่ยเพื่อหาปริมาณจำนวนรถบรรทุกที่เข้ามาเฉลี่ยต่อวัน และเวลาเฉลี่ยที่รถเข้ามาแต่ละคัน พร้อมทั้งรูปแบบการเข้ามาของรถบรรทุก

## 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดตัวแปรหรือข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ในงานวิจัย ทั้งข้อมูลทั่วไปสำหรับการวิเคราะห์คำนวณ และข้อมูลที่ใช้เป็นตัวแปรนำเข้าโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ เช่น ตัวแปรของเวลาในการเข้าใช้บริการ เวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ เป็นต้น

### 3.7 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของการให้บริการของด่านศุลกากร และการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของบริษัทขนส่ง โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสร้างเป็นแบบจำลอง (Simulation Model) ด้วยซอฟต์แวร์ ProModel® และทำการป้อนข้อมูลนำเข้า (Input) เพื่อสังเกตผลลัพธ์ที่ได้จากข้อมูลนำเข้า (Output)

### 3.8 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

การนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มาวิเคราะห์สำหรับสถานการณ์ปัจจุบัน เช่น อัตราการออกของงาน (Throughput Rate) อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization) เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ (Average Time In System) เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Waiting Time) และต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งต้นทุนของผู้ให้บริการ และต้นทุนของผู้ใช้บริการ

#### 3.8.1 การวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดจากการขนส่งข้ามพรมแดน

การวิเคราะห์ต้นทุนในกระบวนการผ่านแดนจะประกอบด้วยต้นทุนในการให้บริการ และต้นทุนของผู้ใช้บริการ ซึ่งต้นทุนเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในกระบวนการสามารถแบ่งเป็น 2 กิจกรรม ดังนี้ ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities : VA) คือ กิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้มาใช้บริการ และต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activities : NVA) คือ กิจกรรมต่าง ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากร เช่น เวลา พนักงาน เครื่องจักร พื้นที่ แต่ไม่ได้มีส่วนในการสร้างความพึงพอใจแก่ผู้มาใช้บริการเรา หรือที่เรียกว่า ความสูญเปล่า

##### 1) การวิเคราะห์ต้นทุนผู้ให้บริการ (บริษัทขนส่ง)

ธุรกิจการขนส่งในปัจจุบันได้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง และมีจำนวนบริษัทที่ให้บริการการขนส่งเพิ่มขึ้นทุกปี จึงทำให้ต้นทุนของบริษัทขนส่งเป็นส่วนสำคัญในการบริหาร และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งภายในตลาดได้ และต้นทุนของบริษัทขนส่งต่างประกอบด้วยต้นทุนที่จำเป็นและไม่จำเป็นส่งผลให้บริษัทที่ให้บริการการขนส่งหันมาสนใจ และควบคุมการเกิดต้นทุนมากขึ้น เพื่อที่จะลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออก โดยต้นทุนผู้ให้บริการแสดงดังตารางที่ 4.7 และสมการการคำนวณต้นทุนการให้บริการ แสดงดังสมการที่ 4.1 และสามารถแบ่งต้นทุนค่าขนส่ง (ผู้ให้บริการ) ออกเป็น 2 ส่วน คือ ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities : VA) เช่น การให้บริการ

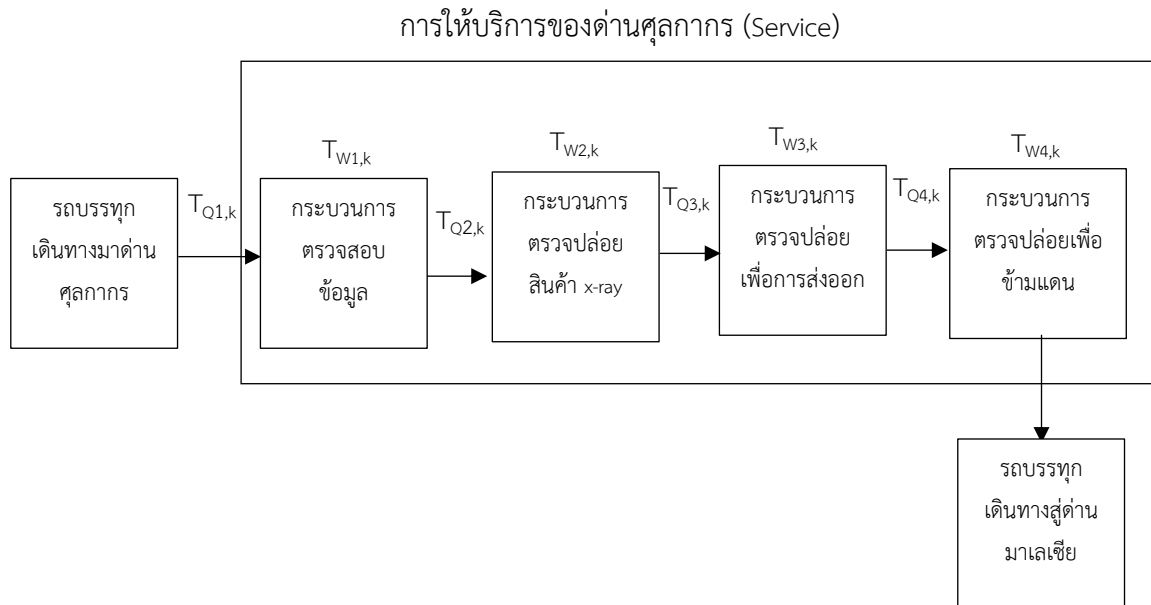


ขนส่ง การทำพิธีการขนส่งข้ามพรมแดน และต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activities :NVA) ซึ่งเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถหากเกิดการรอคอยในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน เช่น เมื่อเลือกกระทำสิ่งหนึ่ง ก็ไม่สามารถกระทำอีกอย่างหนึ่งได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดค่าเสียโอกาสที่จะได้รับค่าจ้างในส่วนอื่น หรืออาจเกิดค่าเสียโอกาสด้านความสุขในการทำงานเนื่องจากใช้เวลาหมดไปกับการรอคอยที่เป็นเวลาที่สูญเปล่า และไม่ก่อให้เกิดประโยชน์

## 2) การวิเคราะห์ต้นทุนในการให้บริการ

ด่านศุลกากรมีหน้าที่ในการทำพิธีการต่าง ๆ ทั้งกิจกรรมของการนำเข้าและส่งออก โดยจะเป็นผู้ออกเอกสารการขนส่งข้ามพรมแดน และถ้าหากบริษัทขนส่งใดไม่ได้รับการตรวจผ่านทางศุลกากรจะไม่สามารถข้ามผ่านแดนได้ ซึ่งต้นทุนการให้บริการของด่านศุลกากรส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การให้บริการ และพนักงานที่ให้บริการ และสามารถแบ่งต้นทุนการให้บริการออกเป็น 2 ส่วน คือ ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities) เช่น การให้บริการของเครื่องจักร – อุปกรณ์ที่ทันสมัย การให้บริการของพนักงาน เป็นต้น และต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activities) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกิดจากการว่างงาน หรือการรองานเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ ทำให้เกิดต้นทุนสูญเปล่าเกิดขึ้น เช่น การรองานเข้าระบบ พนักงานว่างงานจากการรอความพร้อมของงาน เป็นต้น

ในการให้บริการของแบบจำลองที่จัดทำขึ้นจะเกิดตลอดกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน รถบรรทุกจะเดินทางเข้ามาให้บริการในด่านศุลกากร คือ ยื่นเอกสารเพื่อตรวจสอบลักษณะสินค้า เมื่อผ่านการตรวจสอบรถบรรทุกจะนำเอกสารที่ทางศุลกากรออกให้ไปยังขั้นตอนการ X-ray เพื่อรอรับเอกสารตรวจปล่อยสินค้าจากศุลกากรอีกครั้ง และเดินทางไปยังด่านพรมแดนทางเจ้าหน้าที่จะตรวจสอบเอกสารอีกครั้งพร้อมปล่อยรถไปยังด่านมาเลเซีย โดยจะกำหนดข้อมูลเป็นเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ (Total Service Time) ซึ่งเวลาของกระบวนการทั้งหมดจะเริ่มต้นที่รถเริ่มขับเข้ามายังด่านศุลกากรเข้ารอที่แถวคอยบริเวณทางเข้า ณ จุดยื่นเอกสาร จนถึงเวลาที่รถบรรทุกออกจากด่านสะเตาเพื่อเดินทางไปยังด่านมาเลเซีย และรวมถึงเวลาของการรอคอยที่แถวคอย ดังภาพประกอบที่ 3.2



ภาพประกอบที่ 3.2 การจำลองลักษณะการปฏิบัติงานของด่านศุลกากร

ให้  $k$  แทนลำดับงานของรถบรรทุกในแต่ละวัน โดย  $T_{P,k}$  เป็นเวลาที่ใช้ในกระบวนการผ่านแดนทั้งหมด (Total Service Time) ซึ่งจะแสดงในสมการที่ 3.1

$$\text{Total Service Time } (T_{P,k}) = T_{Q1,k} + T_{W1,k} + T_{Q2,k} + T_{W2,k} + T_{Q3,k} + T_{W3,k} + T_{Q4,k} + T_{W4,k} \quad (3.1)$$

เมื่อ  $T_{Q1,k}$  คือ เวลาที่รถบรรทุกใช้อยู่ในแถวคอยก่อนเข้ากระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ

$T_{W1,k}$  คือ เวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ

$T_{Q2,k}$  คือ เวลาที่รถบรรทุกใช้อยู่ในแถวคอยก่อนเข้ากระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)

$T_{W2,k}$  คือ เวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)

$T_{Q3,k}$  คือ เวลาที่รถบรรทุกใช้อยู่ในแถวคอยก่อนเข้ากระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก

$T_{W3,k}$  คือ เวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก

$T_{Q4,k}$  คือ เวลาที่รถบรรทุกใช้อยู่ในแถวคอยก่อนเข้ากระบวนการตรวจสอบข้อมูลสินค้า/ทะเบียนรถ เพื่อปล่อยข้ามแดน

$T_{W4,k}$  คือ เวลาที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบข้อมูลสินค้า/ทะเบียนรถ เพื่อปล่อยข้ามแดน

เวลาที่รถบรรทุกใช้อยู่ในแถวคอย ( $T_Q$ ) เมื่อรถบรรทุกเดินทางมาถึงด่านศุลกากรจากนั้นจะไปรอที่แถวคอย ซึ่งลักษณะทางกายภาพของช่องการให้บริการของด่านศุลกากรต่อรถบรรทุกจะประกอบด้วย 1 ช่องให้บริการ (Single Service) ทำให้เดินแถวคอยจำนวน 1 แถวคอยที่มีปริมาณรถมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลา โดยเวลาที่ใช้ในการรอคอยจะขึ้นอยู่กับปริมาณของรถที่เข้าใช้บริการก่อนหน้าและสถานะของสินค้าในการตรวจสอบแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ สินค้าที่ไม่ต้องผ่านการตรวจสอบที่เข้มงวด (Green Line) และสินค้าที่ต้องผ่านการตรวจสอบที่เข้มงวด (Red Line)

เวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ ( $T_w$ ) เมื่อรถบรรทุกเดินทางมาถึงด่านศุลกากรจะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อผ่านไปยังด่านมาเลเซีย ซึ่งในแต่ละกระบวนการจะมีระยะเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน

### 3.9 การสร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก และสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ

#### 3.9.1 การสร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก

##### 1) การจัดลำดับงาน

การจัดลำดับงาน เป็นการหาคำตอบว่าควรจะทำงานใดก่อนและควรจะทำงานใดเป็นลำดับถัดไป และการหาเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จงานที่เหมาะสมให้กับงานตามลำดับการผลิตที่จัดไว้ ซึ่งการจัดลำดับงานเป็นการทำงานเพื่อลดเวลาการรอคอยในการผลิตหรือการดำเนินงาน ลดจำนวนงานระหว่างการทำงาน หรือลดความล่าช้าของงานลง โดยทำให้สามารถลดต้นทุนการทำงานลงได้ ซึ่งการจัดลำดับงานโดยใช้กฎการจ่ายงานแบบ EDD (Earliest Due Date) เป็นการพิจารณาเวลาส่งมอบเป็นสำคัญ โดยงานที่มีกำหนดส่งมอบที่เร็วกว่าจะถูกนำมาทำก่อนงานที่มีกำหนดส่งมอบที่ช้ากว่า โดยการใช้กฎนี้จะทำให้ค่าเวลาล่าช้าสูงสุดมีค่าต่ำที่สุด (Minimize Maximum Tardiness) ซึ่งการใช้กฎการจ่ายงานในการหาคำตอบให้กับปัญหาการจัดตารางงาน คุณภาพของคำตอบที่ได้จะมีแนวโน้มเข้าใกล้คำตอบที่ดีที่สุด

##### 2) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการจัดลำดับงาน (Job scheduling)

ในการจัดลำดับงานตามหลักการพิจารณาทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นลำดับถัดไป (Earliest due date rule : EDD)

### 3) การจัดตารางลำดับงานแบบ Non-Permutation

การจัดตารางลำดับงานแบบ Non-Permutation เป็นการจัดลำดับงานบนกระบวนการที่ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน ซึ่งจุดเด่นของการจัดลำดับงานแบบนี้จะช่วยลดความล่าช้าในการทำงานได้ และลดระยะเวลารอคอยระหว่างกระบวนการได้

### 3.9.2 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ

ในการปรับปรุงจะใช้ตัวแบบของการขนส่งข้ามพรมแดนในปัจจุบันมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบตารางเวลาซึ่งเป็นแนวทางการปรับปรุง โดยการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่ผลต่อการขนส่งข้ามพรมแดน ทั้งด้านของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการ ซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel เพื่อออกแบบตารางเวลาในการเข้าใช้บริการของบริษัทขนส่ง และวิเคราะห์เป็นข้อมูลนำเข้า (Input) ของแบบจำลองสถานการณ์ปรับปรุงด้วยโปรแกรม ProModel แล้วทำการเปรียบเทียบผลการจำลองถึงเวลารอคอย และต้นทุนที่ลดลงจากเดิม

### 3.10 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนของสถานการณ์ที่นำเสนอ

การนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มาวิเคราะห์สำหรับสถานการณ์ปัจจุบัน เช่น อัตราการออกของงาน (Throughput Rate) อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization) เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ (Average Time In System) เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Waiting Time) และต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งต้นทุนของผู้ให้บริการ และต้นทุนของผู้ใช้บริการ

### 3.11 การสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาทำการเปรียบเทียบ วิเคราะห์ เพื่อให้ได้ซึ่งตารางเวลาที่มีความเหมาะสมที่สุดทั้งด้านของต้นทุนการรอคอย และระยะเวลารวมทั้งหมดในกระบวนการผ่านแดน ซึ่งจะทำให้การเปรียบเทียบกับการทำงานในปัจจุบันของด่านศุลกากร และสามารถบริหารเวลาและต้นทุนที่เกิดขึ้นได้ รวมถึงการบริหารงานเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาด้านการจราจรติดขัดหรือการเกิดแถวคอยที่ล่าช้า และทำการสรุปผลของการดำเนินงานวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน และการวิเคราะห์ผล

#### 4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดน

ในปัจจุบันกระบวนการทำงานของด่านศุลกากรเกิดปัญหาด้านปริมาณรถที่เข้ามาใช้บริการมีจำนวนที่มากขึ้นทุกปี ส่งผลให้พื้นที่บริเวณด่านเกิดคิวของรถบรรทุกที่รอคอยการเข้าใช้บริการของด่านศุลกากร ซึ่งปริมาณของรถบรรทุกที่เข้าใช้บริการตั้งแต่ปี 2556 - 2559 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 พบว่าในปี 2559 มีปริมาณรถบรรทุกที่เข้ามาเพิ่มขึ้นจากปี 2558 เท่ากับ 3.88% ปี 2557 8.08% และปี 2556 12.63% จากปริมาณรถที่มีมากขึ้นการปรับปรุงกระบวนการทำงานของด่านให้มีความเหมาะสมมากขึ้น และสามารถให้บริการได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถรับรู้ถึงปริมาณรถบรรทุกหรือปริมาณงานหรืออัตราการเข้าใช้บริการในแต่ละวัน

#### ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณเฉลี่ยของรถบรรทุก

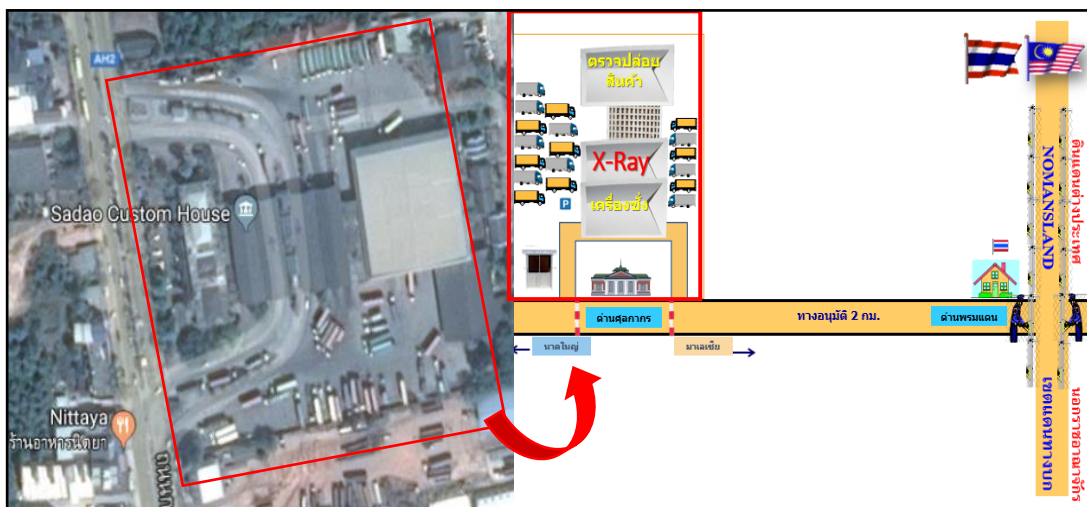
ปี พ.ศ.	จำนวนวันที่เปิดทำงาน (วัน)	จำนวนรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ บริการเฉลี่ยต่อปี	จำนวนรถบรรทุกที่เข้า มาใช้บริการเฉลี่ยต่อ วัน
2556	352	187,740	534
2557	352	195,646	556
2558	352	203,552	579
2559	352	211,458	600

\* จำนวนวันที่ให้บริการจะขึ้นตรงกับวันหยุดทางมาเลเซีย ซึ่งใน 1 ปี มาเลเซียจะมีวันหยุด 13 วัน ดังนั้นวันทำงานของด่านศุลกากรใน 1 ปีจะเหลือเพียง 352 วัน โดยจะมีลดบ้างบางปีแต่จะเป็นไปตามวันประกาศหยุดของทางมาเลเซีย

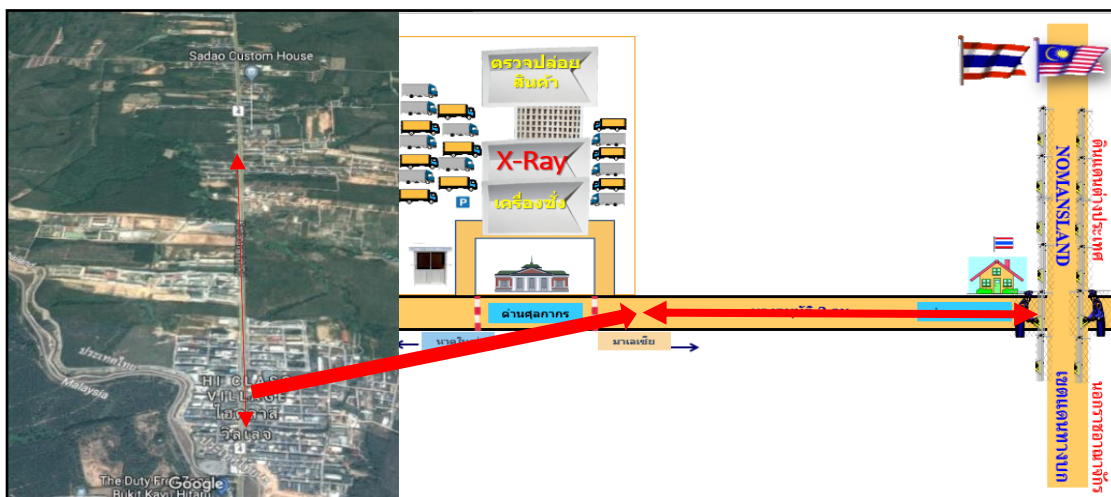
จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดนที่ส่งผลต่อเวลาในการข้ามพรมแดนสามารถสรุปได้ดังนี้

1) จำนวนของช่องให้บริการที่ด่านศุลกากร และด่านพรมแดนสำหรับรถบรรทุกมีเพียง 1 ช่องให้บริการ

2) ปริมาณพื้นที่ภายในด่านศุลกากรสามารถรองรับรถบรรทุกที่เข้ามาให้บริการได้เพียง 40 – 50 คัน ดังภาพประกอบที่ 4.1 แสดงพื้นที่รองรับรถบรรทุกภายในด่านศุลกากร และในระหว่างระยะทาง 2 กิโลเมตรสามารถรองรับรถบรรทุกได้ 200 คัน ดังภาพประกอบที่ 4.2 แสดงพื้นที่ระยะทาง 2 กิโลเมตรก่อนถึงด่านพรมแดน



ภาพประกอบที่ 4.1 พื้นที่รองรับรถบรรทุกภายในด่านศุลกากร



ภาพประกอบที่ 4.2 พื้นที่ระยะทาง 2 กิโลเมตรก่อนถึงด่านพรมแดน

3) สภาพแออัดที่เกิดบริเวณแถวคอยบริเวณทางด้านศุลกากร เนื่องจากปริมาณพื้นที่ที่จำกัด และปริมาณรถที่เข้ามาใช้บริการมีปริมาณมาก ดังภาพประกอบที่ 4.3



ภาพประกอบที่ 4.3 ปริมาณพื้นที่ที่จำกัดภายในด้านศุลกากร

4) ช่วงเวลาการให้บริการของด้านศุลกากร โดยจะมีช่วงเวลาทำงานทั้งหมด 352 วัน เนื่องจากมีวันปิดทำตามปฏิทินของประเทศมาเลเซีย และในแต่ละวันจะเริ่มให้บริการตั้งแต่เวลา 05:00 น. ถึง 23:00 น. และรถบรรทุกที่รอคิวและติดอยู่ในช่วงที่ปิดให้บริการ รถบรรทุกจะต้องจอดรรอไว้ที่ด่านเพื่อรอรับบริการในวันถัดไปทำให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้น ดังภาพประกอบที่ 4.4



ภาพประกอบที่ 4.4 รถบรรทุกจอดรอเพื่อรอรับบริการในวันถัดไป

## 4.2 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้เป็นการจัดลำดับงานของรถบรรทุกเพื่อลดปัญหาการรอคิวของรถบรรทุกโดยการ จัดตารางเวลาของรถบรรทุกที่จะเข้ามาใช้บริการจากด่านศุลกากรสะเดา รวมถึงการลดเวลาการรอ คิวในการรอรับบริการจากด่านศุลกากร และด่านพรมแดนและจากการศึกษาข้อมูลย้อนหลังพบว่า ปริมาณรถบรรทุกที่เข้ารับปริมาณในแต่ละวันมีประมาณที่มากกว่า 300 คันต่อวัน ซึ่งจากตารางที่ 4.1 ข้อมูลจำนวนรถบรรทุกที่เข้ามาใช้บริการในแต่ละวัน และรวมถึงจำนวนบริษัทขนส่ง (บริษัทตัวแทน ออกของ) ที่มีปริมาณมากขึ้นทุกปี ทำให้จำนวนรถบรรทุกเป็นตัวแปรสำคัญในการที่จะมีการจัดคิวใน การผ่านกระบวนการต่าง ๆ ทางศุลกากร ซึ่งถ้าปริมาณรถบรรทุกเข้ามาใช้บริการมากจนเกินกำลังการ ให้บริการของด่านศุลกากรจะทำให้เกิดปัญหาอย่างมาก ทำให้กระบวนการผ่านแดนมีความล่าช้า เนื่องด้วยปริมาณของพื้นที่ภายในด่านศุลกากรที่สามารถรองรับรถบรรทุกได้ 40 – 50 คัน จึงทำให้เกิดปัญหาด้านจราจรติดขัดได้ง่าย ผลจากการกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง แสดงดัง ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลจากการกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	
ประชากร	บริษัทตัวแทนออกของที่เข้ามาใช้บริการด่านศุลกากรสะเดาเพื่อออกไปยัง ด่านบูกิตกายูฮิตัม (ประเทศมาเลเซีย) และเดินทางต่อไปยังท่าเรือปีนัง
กลุ่มตัวอย่าง	$n = \frac{N}{1+Ne^2} = \frac{71}{1+71(0.10)^2} = 41.52$ <p>จากการหากกลุ่มตัวอย่างของประชากรพบว่า จะต้องทำสอบถามจากกลุ่ม ตัวอย่างของพนักงานขับรถของบริษัทตัวแทนออกของจำนวน 42 ราย ซึ่ง จากการลงสำรวจหน้างานเพื่อทำการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง พบปัญหาเรื่อง ของเวลาในการทำงาน ทำให้กลุ่มตัวอย่างบางรายไม่พร้อมให้สอบถาม ความคิดเห็น ผู้วิจัยจึงทำการสอบถามจากพนักงานฝ่ายส่งออก ของบริษัท ตัวแทนออกของแทนพนักงานขับรถจำนวน 3 บริษัท คือ บริษัท มหาชัย ขนส่งภาคใต้จำกัด บริษัท อันดามันเวิลด์ไวด์ชิปปิง จำกัด และบริษัท บริดจสโตนเชลส์ (ประเทศไทย) จำกัด</p>



### 4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การใช้โปรแกรม ProModel เพื่อการออกแบบระบบ และมีการทดลองโปรแกรมที่สร้างขึ้น เพื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่ได้ออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการกระบวนการศึกษากระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน ซึ่งมีทั้งหมด 4 กระบวนการที่จะต้องนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการประกอบการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นภาพถึงการกระจายของข้อมูล เพื่อนำเข้าโปรแกรม ProModel เพื่อทดสอบค่าจากโมเดลที่ออกแบบ

การใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการจัดตารางลำดับงานของรถบรรทุก โดยการนำผลลัพธ์จากการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม ProModel มาจัดตารางเวลาการเข้ารับบริการของรถบรรทุก และนำผลจากจัดตารางเวลาเข้าสู่การปรับปรุง และเปรียบเทียบผลด้วยโปรแกรม ProModel

### 4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษากระบวนการผ่านแดนของรถบรรทุกที่ทำพิธีศุลกากรเพื่อผ่านไปยังประเทศมาเลเซีย ณ ด่านศุลกากรสะเดา โดยผู้วิจัยสามารถสรุปผลจากการเก็บข้อมูลได้ดังนี้

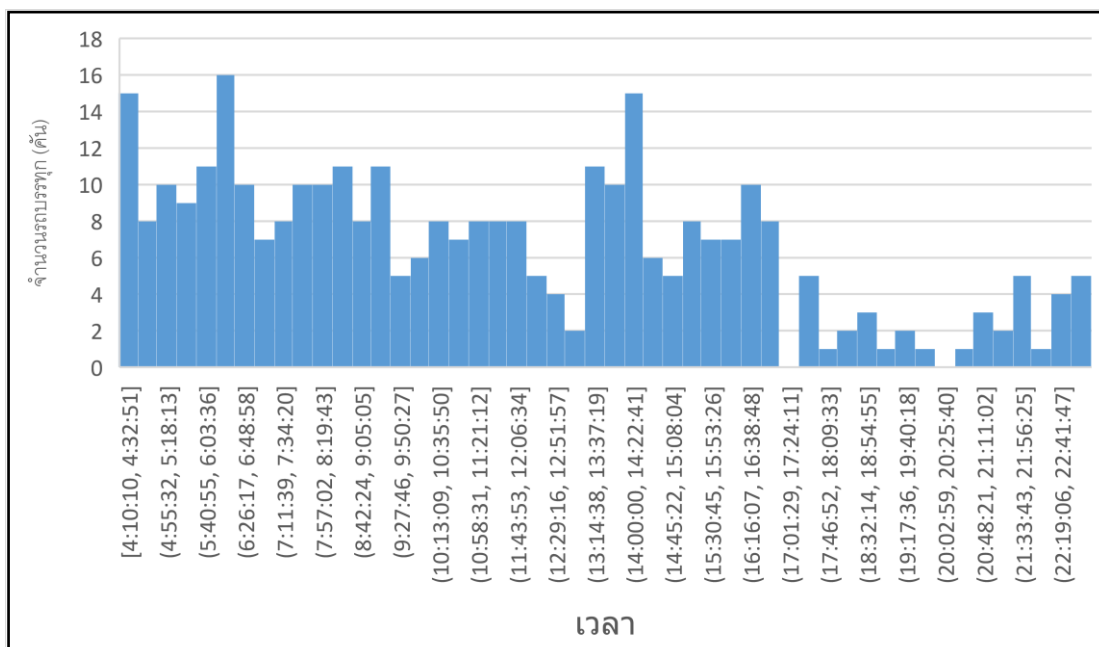
#### 4.4.1 การศึกษาขั้นตอนของกระบวนการผ่านแดน

ในการศึกษาขั้นตอนการผ่านแดนในแต่ละวันของรถบรรทุก โดยบริษัทตัวแทนออกของจะทำการคีย์ข้อมูลเข้าสู่ระบบของศุลกากรก่อนวันทำการส่งออกสินค้า จากนั้นเมื่อรถบรรทุกสินค้าเดินทางมาถึงด่านศุลกากรพนักงานขับรถจะมายื่นเอกสารเพื่อตรวจสอบลักษณะสินค้า เมื่อผ่านการตรวจสอบรถบรรทุกจะนำเอกสารที่ทางศุลกากรออกให้ไปยังขั้นตอนการ X-ray เพื่อรอรับเอกสารตรวจปล่อยสินค้าจากศุลกากรอีกครั้ง และเดินทางไปยังด่านพรมแดนทางเจ้าหน้าที่จะตรวจสอบเอกสารอีกครั้งพร้อมปล่อยรถไปยังด่านมาเลเซียต่อไป ดังภาพประกอบที่ 4.6

#### 4.4.2 การเก็บข้อมูลและจับเวลาในกระบวนการ

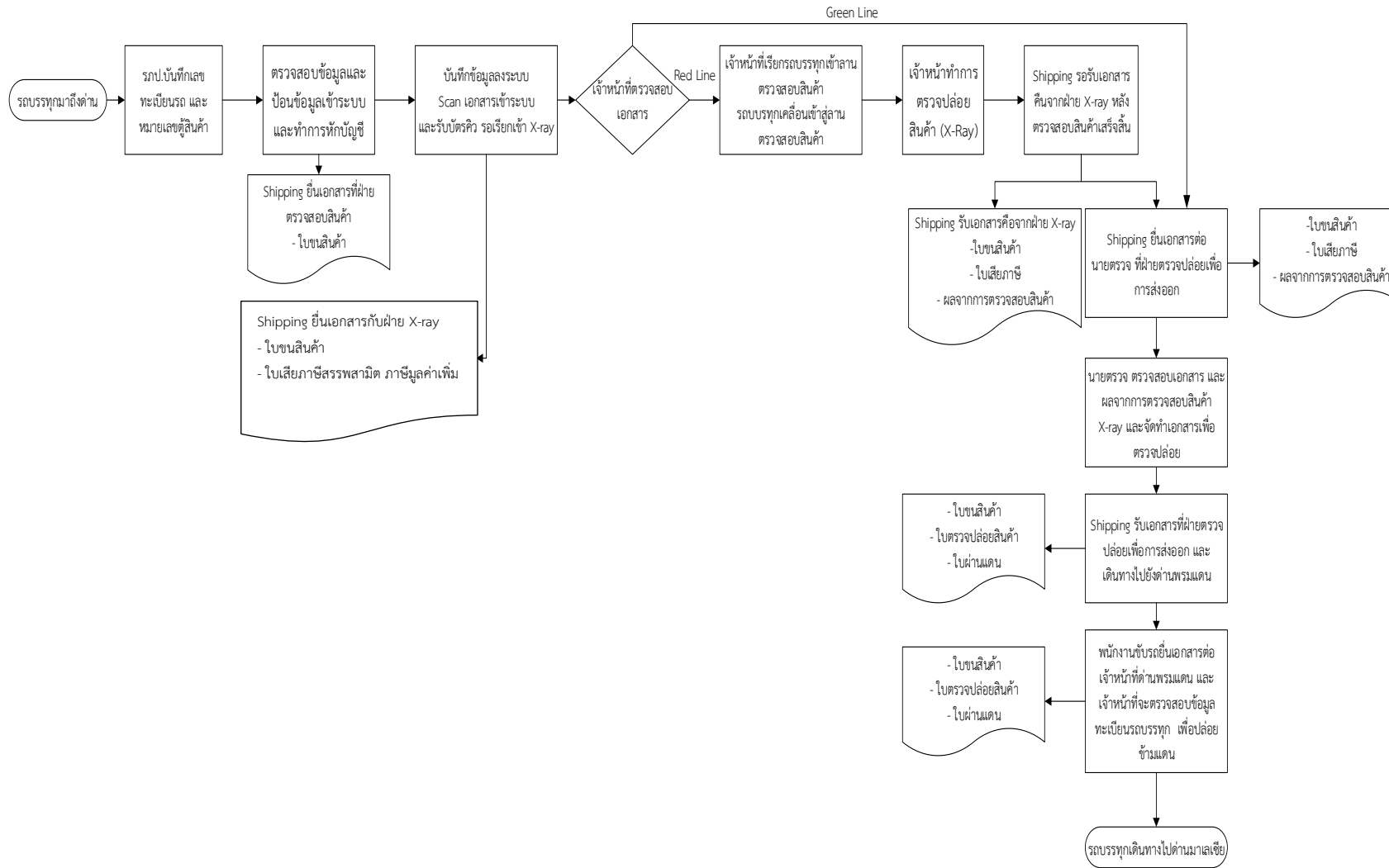
ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลและจับเวลาในกระบวนการที่สำคัญ 4 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผ่านแดน สามารถสรุปผลการเก็บข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.3 จากการจับเวลา เก็บ

ข้อมูล รวมถึงการสอบถามเจ้าหน้าที่ด้านบุคลากร สามารถวิเคราะห์การเข้ามาของรถบรรทุกในการ  
เข้าใช้บริการ ได้ดังภาพประกอบที่ 4.5



ภาพประกอบที่ 4.5 ความผันแปรในการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561

จากภาพประกอบที่ 4.5 พบว่าจำนวนรถบรรทุกที่เข้ามาในช่วง 04:00 – 17:00 น. มีปริมาณมากกว่าช่วงอื่น ๆ และมีความผันแปรระหว่างวันค่อนข้างมาก สำหรับขั้นตอนการปฏิบัติงานในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดนนั้นมีความซับซ้อน ทำให้การวิเคราะห์งานมีความยุ่งยาก รวมถึงเกิดความแออัดบริเวณด้านบุคลากร



ภาพประกอบที่ 4.6 แผนผังแสดงขั้นตอนของกระบวนการผ่านแดน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการเข้าใช้บริการของรถบรรทุกต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละกระบวนการเพื่อหาอัตราของระยะเวลาการให้บริการของแต่ละกระบวนการ ตั้งแต่กระบวนการแรกจนรถบรรทุกออกจากระบบ ซึ่งข้อมูลของระยะเวลาของการให้บริการจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1) ระยะเวลาการให้บริการจากเวลาประกัน (ดัชนีชี้วัดด้านเวลาที่ด้านต้องปฏิบัติ) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

2) ระยะเวลาที่ให้บริการจากการทำงานในปัจจุบันได้จากการสำรวจ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลระยะเวลาการให้บริการ

กระบวนการ	ระยะเวลาการให้บริการตามเวลาประกัน (นาที)	กระบวนการ	ระยะเวลาที่ให้บริการจากการสำรวจ (นาที)
กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	10	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	3:08
กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	10	กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	5:04
กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	5	กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	5:18
กระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน	5	กระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน	2:18

จากตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลระยะเวลาการให้บริการของด่านศุลกากรในกระบวนการต่าง ๆ ของการขนส่งข้ามพรมแดนพบว่าระยะเวลาในการให้บริการในกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) และกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน จากการสำรวจมีระยะเวลาน้อยกว่าเวลาประกันซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดด้านเวลาที่ด้านต้องปฏิบัติ มีเพียงการกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก ที่มีระยะเวลาจากการสำรวจกว่าเวลาประกันซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดด้านเวลาที่ด้านต้องปฏิบัติ 18 วินาที ทำให้เห็นว่าเวลาในการให้บริการของด่านศุลกากรไม่มีผลต่อความแออัด และจราจรติดขัดในบริเวณด่านศุลกากร

## 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลการเข้ามาของรถบรรทุกในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำมาหารูปแบบการแจกแจงและพารามิเตอร์ของข้อมูลโดยการนำข้อมูลที่ได้นำเข้าเครื่องมีวิเคราะห์ผลจากโปรแกรม ProModel ที่เรียกว่า “Stat Fit” [50] โดยเลือกใช้วิธีการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยวิธีไคสแควร์ (Chi-Square Test) วิธีคอลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test) และวิธีแอนเดอร์สันดาร์ลิ่ง (Anderson Darling Test) ในการทดสอบค่าตัวเลขการแจกแจงของข้อมูล สำหรับการแจกแจงและค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้แสดงดังตารางที่ 4.4 และการใช้คำสั่ง “Auto Fit” ดังภาพประกอบที่ 4.7 ในการหารูปแบบการแจกแจงค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับข้อมูลของการเข้ามาของรถบรรทุก ซึ่งจะเป็นตัวแทนของข้อมูลจริง ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และจะใช้เป็นของข้อมูลนำเข้าของตัวแบบการจำลอง

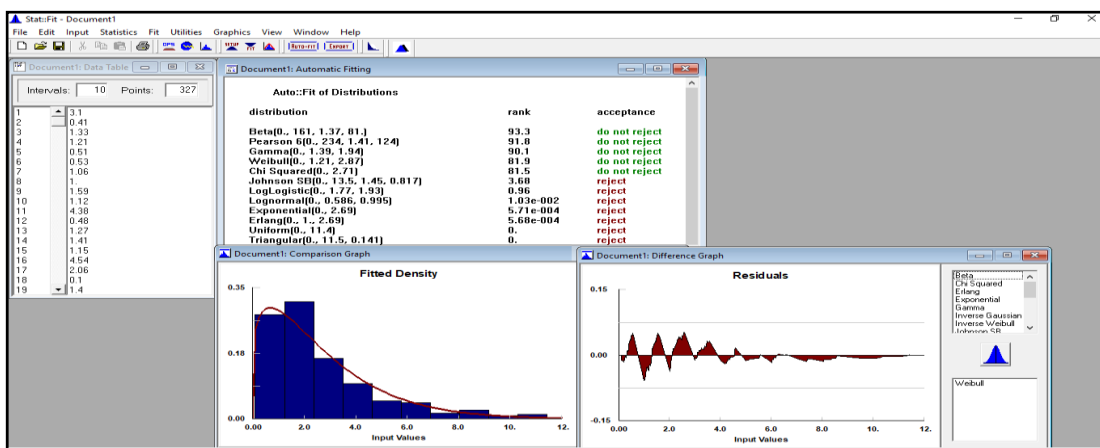
ตารางที่ 4.4 ตัวแบบทางสถิติที่ใช้ในการประมาณการแจกแจงและค่าพารามิเตอร์

การแจกแจง	ค่าพารามิเตอร์
Weibull(min, alpha, beta)	Min = minimum x alpha = shape parameter > 0 beta = scale parameter > 0

ตารางที่ 4.5 การแจกแจงพารามิเตอร์ของข้อมูลการเข้ามาของรถบรรทุก

ช่วงเวลา	การแจกแจง	ค่าพารามิเตอร์	หน่วย
05:00 – 23:00	Weibull	W(0, 1.26, 2.82)	นาที/คัน
05:00 – 13:00	Weibull	W(0, 1.3, 2.58)	นาที/คัน
13:00 – 23:00	Weibull	W(0, 1.14, 3.34)	นาที/คัน

\* หมายเหตุ : W(0, 1.26, 2.82) มีการแจกแจงพารามิเตอร์แบบ Weibull โดยมีค่า minimum = 0 นาที, alpha = 1.26 นาที และค่า beta = 2.82 นาที



ภาพประกอบที่ 4.7 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยเครื่องมือ “Stat Fit”

จากตารางที่ 4.5 รูปแบบการแจกแจงค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของการเข้ามาของรถบรรทุกทั้งสองแบบพบว่า แบบที่ 1 เมื่อแบ่งระยะเวลาการเข้ามาของรถบรรทุกเป็น ช่วงระยะเวลา 05:00 – 13:00 น. และ ช่วงระยะเวลา 13:00 – 23:00 น. และรูปแบบที่ 2 จัดช่วงระยะเวลาการเข้ามาเป็น ช่วงระยะเวลา 05:00 – 23:00 น. จะมีการแจกแจงแบบ Weibull ซึ่งรูปแบบการเข้ามาทั้งสองรูปแบบจะมีการแจกแจงเดียวกัน เพราะช่วงระยะเวลาการเข้ามาของรถบรรทุกมีการกระจายตัวที่ไม่แตกต่างกัน หรือรถบรรทุกเข้ามาใช้บริการตลอดเวลา โดยในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในครั้งนี้อเลือกใช้ระยะเวลาการเข้ามาของรถบรรทุกตามรูปแบบที่ 2 เนื่องจากการแจกแจงการเข้ามาทั้งสองรูปแบบไม่มีความแตกต่างกัน

งานการผ่านแดนในกระบวนการของด่านศุลกากรทั้งหมด ซึ่งจะประกอบด้วย เวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการ โดยการแจกแจงพารามิเตอร์ของเวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การแจกแจงพารามิเตอร์ของเวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการ

สถานี	การแจกแจง	ค่าพารามิเตอร์	หน่วย
ตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	Weibull	$W(3, 1.75, 0.197)$	นาที
ตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	คงที่	5	นาที
ตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	Weibull	$W(4, 7.65, 0.496)$	นาที
ตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน	Weibull	$W(2, 2.44, 0.191)$	นาที

จากตารางที่ 4.6 รูปแบบการแจกแจงพารามิเตอร์ของเวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการพบว่ากระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก และกระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดนมีการแจกแจงแบบ Weibull ซึ่งเป็นรูปแบบการทดสอบเกี่ยวกับการขัดข้องของเครื่องจักร ทำให้สามารถวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการของแต่ละกระบวนการได้ ยกเว้นกระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) ที่มีรูปแบบการแจกแจงคงที่ เพราะเป็นเวลากการทำงานของเครื่องจักรที่มีการตั้งค่าเวลาที่คงแน่นอน

#### 4.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุน

##### 4.5.2.1 การวิเคราะห์ต้นทุนในการให้บริการ

การวิเคราะห์ผ่านต้นทุนฐานกิจกรรมต่าง ๆ ในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน และการวิเคราะห์ต้นทุนสูญเปล่าเกิดขึ้น เช่น การรอรงานเข้าระบบ พนักงานว่างงานจากการรอความพร้อมของงาน ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์ผ่านการคิดค่าเสียโอกาสของพนักงานต่าง ๆ ในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน

##### 4.5.2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่ง (ผู้ใช้บริการ)

ธุรกิจการขนส่งในปัจจุบันได้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง และมีจำนวนบริษัทที่ให้บริการการขนส่งเพิ่มขึ้นทุกปี จึงทำให้ต้นทุนการขนส่งเป็นส่วนสำคัญในการบริหารและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งภายในตลาดได้ และต้นทุนการขนส่งต่างประกอบด้วยต้นทุนที่จำเป็นและไม่จำเป็นส่งผลให้บริษัทที่ให้บริการการขนส่งหันมาสนใจ และควบคุมการเกิดต้นทุนมากขึ้น เพื่อที่จะลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออก โดยต้นทุนผู้ใช้บริการแสดงดังตารางที่ 4.7 และสามารถแบ่งต้นทุนค่าขนส่ง (ผู้ใช้บริการ) ออกเป็น 2 ส่วน คือ ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) เช่น การให้บริการขนส่ง การทำพิธีการขนส่งข้ามพรมแดน และต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ซึ่งเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถหากเกิดการรอคอยในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนผู้ใช้บริการ (บริษัทขนส่ง) ด้านศุลกากรสะเดา

รายการ	ตัวแปร	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล)	$C_a$	26.59	บาท/ลิตร	ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 20 มีนาคม 2561
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	$C_b$	4	กม./ลิตร	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง $\text{Km/L} = \frac{[\text{ระยะทางที่วิ่งได้(km)}]}{[\text{ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ไป (L)}]}$
ต้นทุนค่ารถ	$C_c$	4,000,000	บาท	ราคาสูงสุดของรถบรรทุก
มูลค่าซาก	$C_d$	500,000	บาท	มูลค่าเมื่อขายมือสอง
ระยะเวลาการคิดค่าเสื่อมราคา	$C_e$	7	ปี	อายุการใช้งานรถบรรทุกทั่วไป
ค่าเสื่อมราคา รถบรรทุก	$C_f$	500,000	บาท/ปี	คิดเป็นรายวัน 1,370 บาท/วัน
ค่าแรงงาน	$C_g$	4,000	บาท/เที่ยว	กระทรวงแรงงาน ปี 2561
จำนวนคนขับรถ	$C_h$	1	คน	พนักงานขับรถ 1 คน ขับรถติดต่อกันไม่เกิน 4 ชั่วโมงต่อการขนส่ง
ค่าซ่อมบำรุง	$C_i$	4	บาท/กม.	(ค่าเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง, ค่าเปลี่ยนยาง, ค่าซ่อมบำรุงใหญ่ ฯลฯ) ที่มา : investidea.in.th
จำนวนรอบที่วิ่ง	$C_j$	1	รอบ/วัน	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์บริษัทขนส่งสินค้าที่ใช้บริการด้านศุลกากรสะเดา
ระยะทางที่วิ่งต่อรอบ	$C_m$	216	กม.	ระยะทางจากเทศบาลนครหาดใหญ่ ไปยังท่าเรือป็นัง



ตารางที่ 4.7 ต้นทุนผู้ใช้บริการ (บริษัทขนส่ง) ด้านศุลกากรสะเดา (ต่อ)

รายการ	ตัวแปร	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
ค่าดำเนินงานพิธีศุลกากร	$C_n$	20	ริงกิต	1) ค่าใบอนุญาตยานพาหนะจัดทำเป็นแผ่นพลาสติกติดหน้ารถยนต์สำหรับเก็บข้อมูลการเดินทางเข้ามาเลเซีย จัดเก็บ 10 ริงกิต ต่อการใช้งาน 5 ปี และ 2) ค่าใช้ถนน (Road Charge) จัดเก็บครั้งละ 20 ริงกิต ทั้งนี้ มาเลเซียจะดำเนินการจัดเก็บในส่วนที่ 1 ในช่วงกลางปี 2560 สำหรับรถที่ใช้เพื่อการพาณิชย์จะมีการจัดเก็บในระยะต่อไป
ค่าดำเนินงานพิธีศุลกากร	$C_{n1}$	159.53	บาท/ครั้ง	การปรับปรุงล่าสุดเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 61 จากกองทุนการเงินระหว่างประเทศ
ค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการรอในแถวคอย (ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย)	$C_o$	ขึ้นอยู่กับเวลารอในแถวคอย	บาท/ครั้ง	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย = ((ระยะเวลาในการรอคอย (นาที) $\times$ 25 ซีซี)/1000) $\times$ ราคาน้ำมันปัจจุบัน (ดีเซลราคา 26.59 บาท/ลิตร)

ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งมีความสำคัญต่อการให้บริการการขนส่งเป็นอย่างมากเนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันเศรษฐกิจ มีการชะลอตัวลง ทำให้ปริมาณความต้องการส่วนใหญ่ลดลง และธุรกิจการขนส่งมีการแข่งขันทางด้านราคากันสูงขึ้น โดยความผันผวนของราคาน้ำมันดีเซลที่เป็นตัวแปรสำคัญของโครงสร้างต้นทุนค่าขนส่ง คิดเป็น 60 – 70% ของต้นทุนค่าขนส่งโดยรวม [51]

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้โครงสร้างของต้นทุนค่าขนส่ง ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และต้นทุนที่เกิดจากแถวคอย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ไม่ผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง ประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก เงินเดือนพนักงานขับรถ เป็นต้น

2) ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น หรือลดลง ซึ่งประกอบด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าดำเนินพิธีทางศุลกากร จำนวนเที่ยวการขนส่ง เป็นต้น

3) ต้นทุนการรอคอย (Waiting Time Cost) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าเสียโอกาสในแถวคอยในการรอรับบริการที่ด่านศุลกากร (ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย)

โดยต้นทุนค่าขนส่งรวมต่อครั้งการขนส่งสามารถคำนวณตามโครงสร้างของต้นทุนได้ดังสมการที่ 4.1

ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่อครั้งการขนส่ง ( $S_s$ ) = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) + ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) + ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) (4.1)

เมื่อ ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) = ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก ( $C_f$ ) ;  $\left[ \frac{C_c - C_d}{C_e \times 365} \right]$  บาทต่อเที่ยว + เงินเดือนพนักงานขับรถ ( $C_g$ ) ;  $[C_g \times C_h]$  บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) = ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ( $C_a$ ) ;  $\left[ \frac{C_m}{C_b} \times C_a \right]$  บาทต่อเที่ยว + ค่าดำเนินพิธีทางศุลกากร ( $C_n$ ) ;  $[C_{n1} \times C_j]$  บาทต่อเที่ยว  $\times$  จำนวนเที่ยวการขนส่ง  $[C_j]$

ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) = ค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการรอในแถวคอย (ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย) ( $C_o$ ) ;  $\left[ \frac{\text{ระยะเวลาในการรอคอย} \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times C_a \right]$  บาทต่อเที่ยว

ดังนั้น สมการการคำนวณต้นทุนการใช้บริการ แสดงดังสมการที่ 4.2

$$(S_s) = \left[ \frac{C_c - C_d}{C_e \times 365} \right] + [C_g \times C_h] + \left[ \frac{C_m}{C_b} \times C_a \right] + [C_{n1} \times C_j] + [C_j] + \left[ \frac{\text{ระยะเวลาในการรอคอย} \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times C_a \right] \quad (4.2)$$

ในการคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งจะดำเนินการโดยอิงตามกระทรวงพลังงาน ในโครงการ “อนุรักษ์พลังงานของโครงการหยุดรถชดน้ำมัน กระทรวงพลังงาน” [52] โดยหากรถติดรวม 30 นาที จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 750 ซีซี คิดเป็นเงิน 11.25 บาท ดังนั้น หากรถติด 1 นาที จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 25 ซีซี โดยปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย แสดงดังสมการที่ 4.3

$$\text{ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย} = \frac{\text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอคอย (นาที)} \times 25 \text{ ซีซี}}{1,000} \quad (4.3)$$

เมื่อได้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้หรือสูญเสียไปขณะรอแถวคอยแล้วจากนั้นนำไปคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอยต่อไป โดยราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ณ วันที่ 20 มีนาคม 2561 มีดังนี้

1. ดีเซล	ราคา	26.59 บาท/ลิตร
2. ก๊าซ CNG (NGV)	ราคา	13.57 บาท/ลิตร

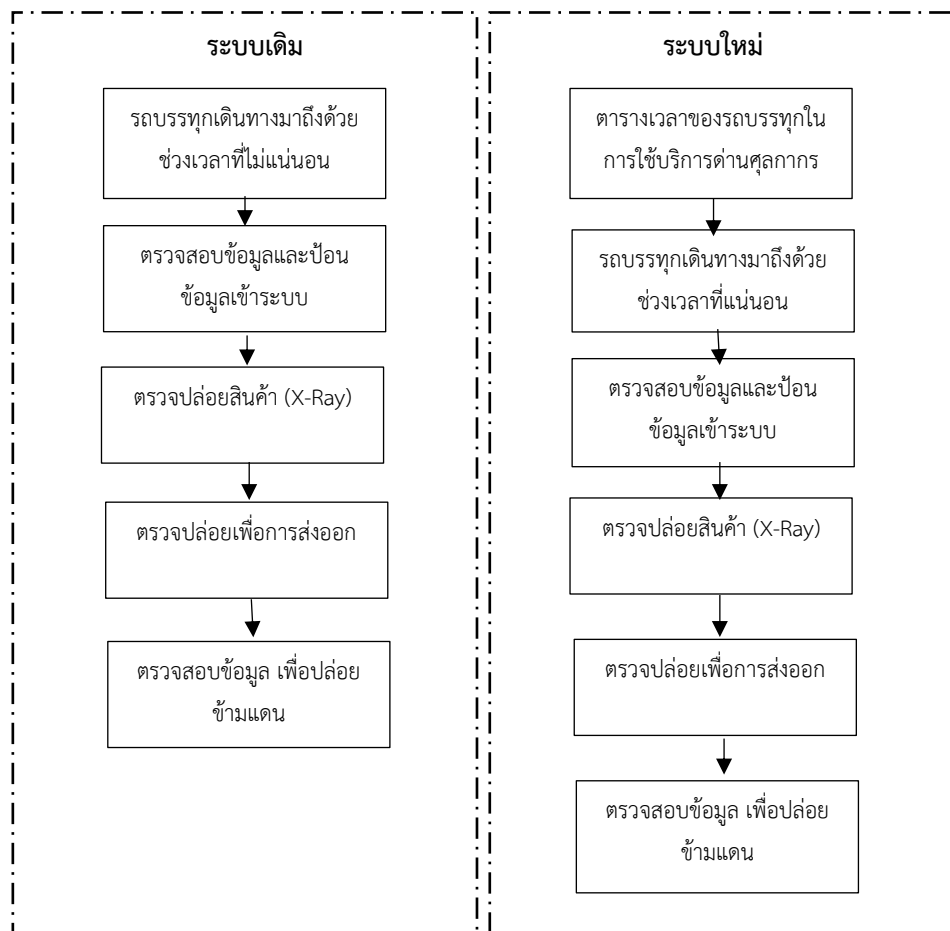
โดยสูตรการคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย ดังสมการที่ 4.4  
 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงใช้หรือสูญเสียไป × ราคาน้ำมันปัจจุบัน  
 (4.4)

## 4.6 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

### 4.6.1 การออกแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกในการเข้าใช้บริการด้านศุลกากร

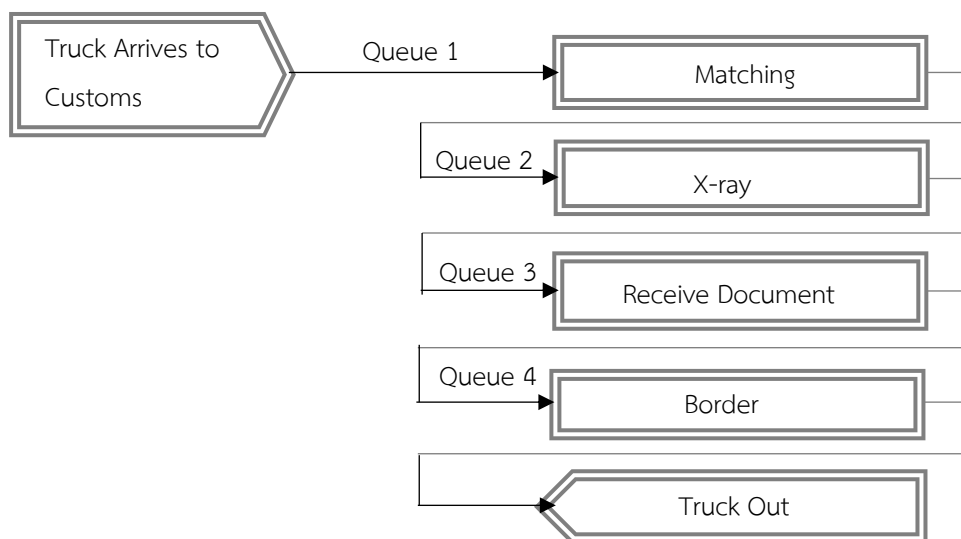
ผลจากการรวบรวมข้อมูลผ่านกระบวนการวิเคราะห์เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบโมเดลในการจำลองสถานการณ์เพื่อลดแถวคอย และลดปริมาณรถบรรทุกที่อยู่ในคิว ซึ่งแนวทางในการศึกษาได้ทำการทดลองด้วยการ Simulation ผ่านโปรแกรม ProModel® โดยมีแนวคิดในการปรับปรุงแบบจำลอง คือ การลดปริมาณแถวคอยหรือการรอคิว ด้วยการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกให้มีการระบุเวลาการเข้ามาของรถบรรทุกในแต่ละคันโดยการทำงานของแต่ละบริษัท มาจัดลำดับของงานจะจำกัดจำนวนงานจากระยะเวลาการทำงานของท่านซึ่งไม่เกิน 18 ชั่วโมงหรือ 1,080 นาที ซึ่งต่างจากระบบเก่าที่รถบรรทุกจะเดินทางมายังด่านศุลกากรช่วงเวลาใดก็ได้

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยใช้โปรแกรม ProModel เพื่อให้ได้ผลของข้อมูลทั้งระบบเดิม และระบบที่ออกแบบขึ้นใหม่เพื่อเปรียบเทียบ ว่าสามารถลดเวลารอคอยของรถบรรทุกได้หรือไม่ ซึ่งผลการออกแบบการวิเคราะห์การรอคิวของระบบเดิมและระบบที่ออกแบบขึ้นใหม่ดังภาพประกอบที่ 4.8



ภาพประกอบที่ 4.8 แสดงการออกแบบการวิเคราะห์การรอคิวของระบบเดิม และระบบที่ออกแบบขึ้นใหม่

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำผลของข้อมูลมาสร้างเป็นตัวแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม ProModel จากปัญหาในปัจจุบันที่มีปริมาณของแถวคอย หรือเกิดการรอคิวที่ยาวนานของรถบรรทุก ส่งผลให้เกิดการจราจรที่ติดขัดรวมถึงเกิดปริมาณต้นทุนที่ไม่จำเป็นอีกด้วย โดยโครงสร้างของกระบวนการที่นำมาสร้างโมเดลจำลองสถานการณ์การทำงานของระบบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.9



ภาพประกอบที่ 4.9 แสดงภาพการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม ProModel

จากรูปการณ์จำลองสถานการณ์กระบวนการที่เกิดการรอคิวมีทั้งหมด 4 กระบวนการ ดังนี้

Truck Arrives to Customs	=	กระบวนการเมื่อรถบรรทุกเดินทางมาถึง
Queue 1	=	กระบวนการรอคิวเพื่อตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ
Matching	=	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ
Queue 2	=	กระบวนการรอคิวเพื่อตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)
X-ray	=	กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)
Queue 3	=	กระบวนการรอคิวเพื่อตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก
Export Document	=	กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก
Queue 4	=	กระบวนการรอคิวเพื่อตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน
Border	=	กระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน
Truck Out	=	กระบวนการเมื่อรถบรรทุกออกจากระบบ

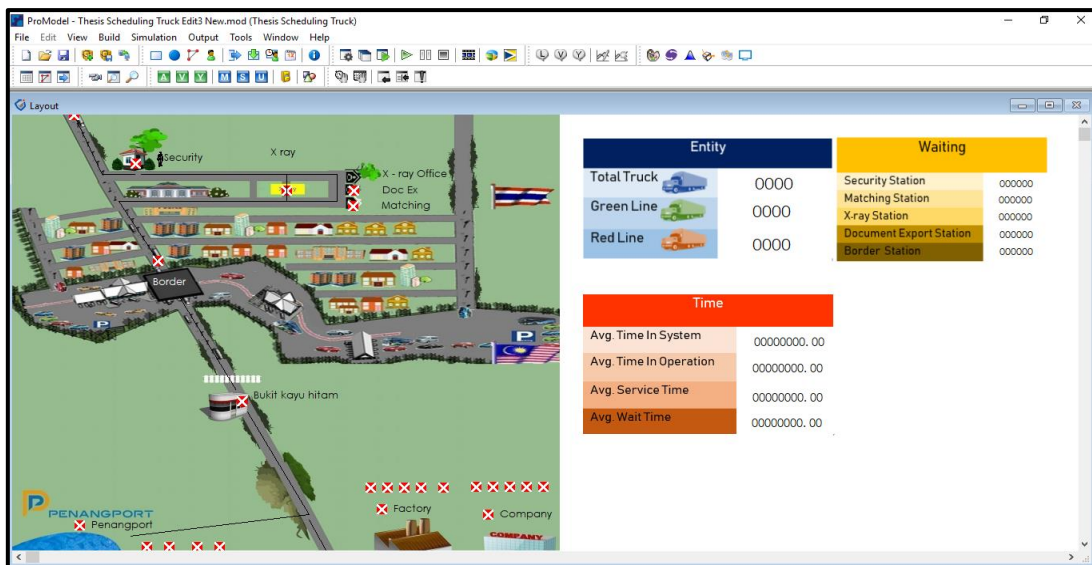
#### 4.6.2 การพัฒนาแบบจำลองของระบบ

หลังจากศึกษากระบวนการขนส่งข้ามพรมแดนไทย - มาเลเซีย ทำให้ทราบถึงขั้นตอนในการทำพิธีการต่าง ๆ ในการผ่านแดน รวมถึงปัญหาและความซับซ้อนของระบบ ดังนั้นการสร้างแบบจำลองในการแก้ปัญหาดังกล่าวจะช่วยในการตัดสินใจในการแก้ปัญหา ซึ่งในแบบจำลองจะ

ประกอบด้วยข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม และรวมถึงเงื่อนไข ข้อจำกัด และข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง เป็นต้น โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นการจำลองสถานการณ์เลียนแบบสถานการณ์จริง แสดงดังรูปที่ 4.10 ซึ่งแบบจำลองนี้จะพิจารณาข้อมูลนำเข้าของระบบการขนส่งข้ามพรมแดนในช่วงเวลา 05:00 น. – 23:00 น. ของแต่ละวันในการให้บริการของด่านศุลกากร โดยใช้โปรแกรม ProModel ช่วยในการสร้างแบบจำลอง ดังภาพประกอบที่ 4.11 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับแบบจำลองของระบบที่ได้นำเสนอใหม่



ภาพประกอบที่ 4.10 แบบจำลองระบบของการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกในการข้ามพรมแดนด้วยโปรแกรม ProModel



ภาพประกอบที่ 4.11 การสร้างแบบจำลองการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกในการข้ามพรมแดนด้วยโปรแกรม ProModel

### 4.6.3 ตัวชี้วัดในการจำลอง

#### 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบจำลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการมุ่งที่สร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบระบบการทำงานแบบเดิมและระบบการทำงานแบบใหม่ที่มีการเพิ่มตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ โดยจะพิจารณาตัวชี้วัดจาก

อัตราการออกของงาน (Throughput Rate)

อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization)

เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ (Average Time In System)

เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Waiting Time)

#### 2) ขอบเขตของการสร้างแบบจำลอง

การศึกษาเริ่มจากกระบวนการเมื่อรถบรรทุกเดินทางมาถึงด่านศุลกากร (Truck Arrives) จนถึงกระบวนการเมื่อรถบรรทุกออกจากระบบ (Truck Out) ซึ่งกระบวนการหลักทั้งหมด 4 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ 2) กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) 3) กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก และ 4) กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน ทั้งนี้จะมีกระบวนการรอคิวระหว่างแต่ละกระบวนการที่เกิดขึ้น

ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลเบื้องต้น ( Primary Data) ซึ่งประกอบไปด้วย ผังของกระบวนการภายในด้านบุคลากร และด้านพรมแดน (Plant Layout) เวลาในการทำงานของแต่ละกระบวนการ (Process Time) ระยะทางภายในด้านบุคลากร และความจุของพื้นที่ภายในด้านบุคลากรโดยการอ้างอิงจากการวัดผังของกระบวนการปัจจุบัน (Current Plant Layout)

### 3) ข้อกำหนด/ข้อจำกัด

การจำลองสถานการณ์ในครั้งนี้กำหนดให้แต่ละจุดให้บริการพนักงานทุกคนเริ่มปฏิบัติงานพร้อมกันโดยเริ่มจาก 05:00 น. ถึง 23:00 น. และไม่มีการกำหนดเวลาพักเบรก (Break Time) ของพนักงาน

เวลาในการจัดเตรียมเอกสารการทำงาน จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานจะรวมไว้ในเวลาของการทำงานของแต่ละกระบวนการคิดค่าเท่ากับของแต่ละงานที่เข้าสู่กระบวนการ โดยคิดค่าเฉลี่ยที่ได้มาจากการจับเวลาการทำงาน

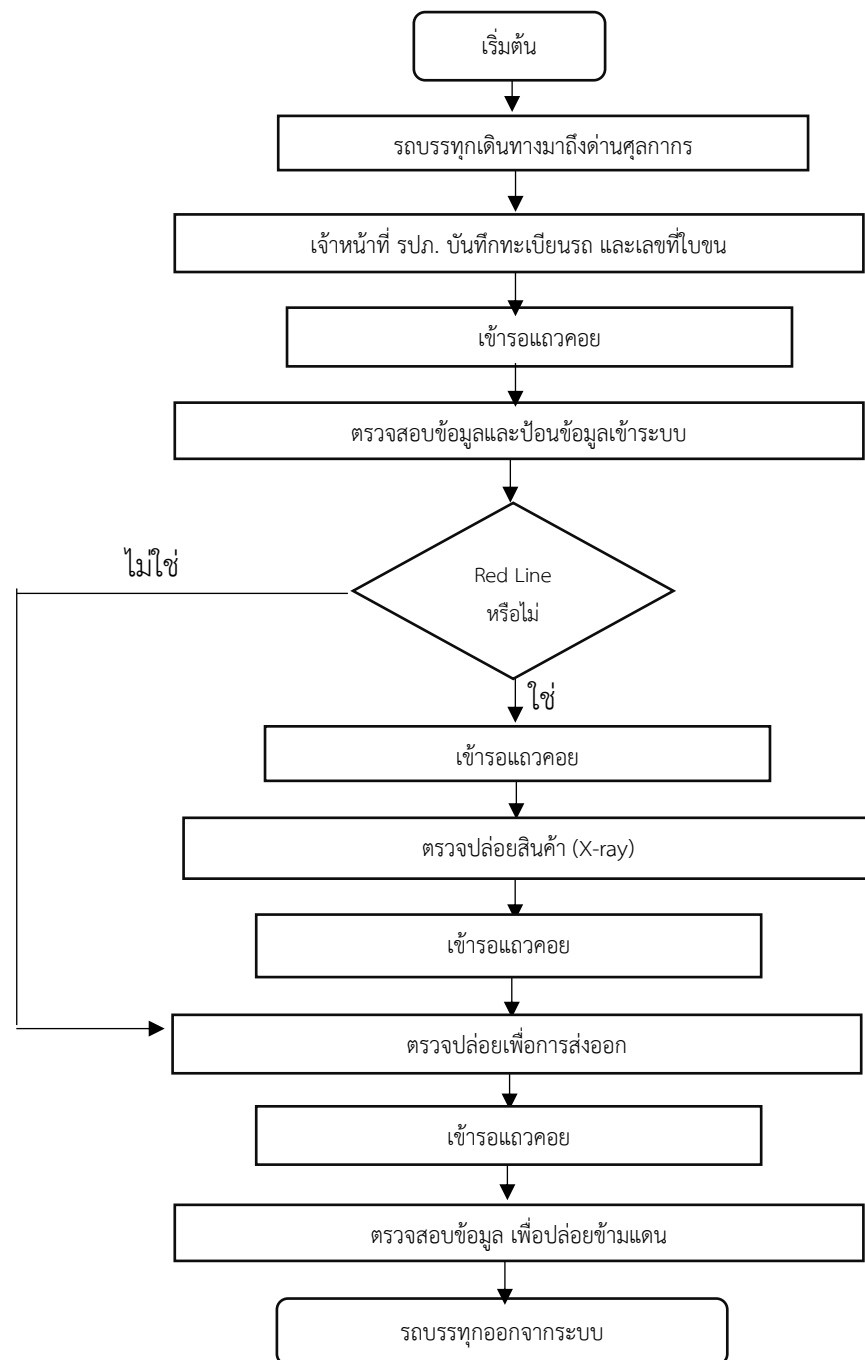
#### 4.6.4 องค์ประกอบของแบบจำลอง

องค์ประกอบของแบบจำลองสถานการณ์ แบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ดังนี้

##### 1) ระบบ และเหตุการณ์ในแบบจำลอง (System and Events)

การจำลอง ระบบ และเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานของรถบรรทุกบริษัทที่เป็นตัวแทนออกของในการเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ เริ่มต้นจากการตรวจสอบเอกสารจนกระทั่งรถบรรทุกออกจากด่านพรมแดน เพื่อมุ่งหน้าสู่ด่านมาเลเซีย โดยแสดงการจำลองในภาพประกอบที่ 4.12





ภาพประกอบที่ 4.12 แผนภาพการไหล (Flow Chart) ของการขนส่งข้ามพรมแดนในแบบจำลอง

## 2) การให้บริการ (Service)

จุดการให้บริการของด่านศุลกากรของแต่ละกระบวนการจะประกอบด้วย 1 จุดให้บริการ หรือที่เรียกว่า Single Service ซึ่งจะให้บริการได้ที่ละคัน โดยจุดให้บริการแต่ละจุดจะเกิดแถวคอยที่เกิดจากปริมาณรถที่มาก และพื้นที่บริเวณด่านที่ไม่เพียงพอต่อการรองรับรถที่เข้ามาใช้บริการ

## 3) พารามิเตอร์กำหนดค่า (Parameter)

ข้อมูลการแสดงการเข้ามาของรถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ ประกอบด้วยเวลาที่เดินทางมาถึงด่านศุลกากร และเดินทางเข้าสู่จุดให้บริการของกระบวนการแรก แสดงดังตารางที่ 4.5

ข้อมูลการให้บริการของด่านศุลกากร ซึ่งจะประกอบด้วยเวลาที่เจ้าหน้าที่ของด่านศุลกากรใช้ในการให้บริการรถบรรทุกในแต่ละกระบวนการ และรวมถึงเวลาที่ใช้ในแถวคอยก่อนเข้ารับบริการแต่ละจุดให้บริการ แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลการให้บริการของด่านศุลกากร

สถานี	การแจกแจง	ค่าพารามิเตอร์	หน่วย	เวลาที่ใช้ในแถวคอย (นาที)
ตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	Weibull	$W(3, 1.75, 0.197)$	นาที	15
ตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	คงที่	5	นาที	15
ตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	Weibull	$W(4, 7.65, 0.496)$	นาที	20
ตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน	Weibull	$W(2, 2.44, 0.191)$	นาที	20

#### 4) เงื่อนไขของกระบวนการ (Operation Rules)

เงื่อนไขของกระบวนการเป็นส่วนสำคัญในการจำลองปัญหาเพื่อให้แบบจำลองสามารถเลียนแบบพฤติกรรมได้เสมือนการทำงานจริง และสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้

การปฏิบัติงานของรถบรรทุก

งาน 1 งาน จะประกอบด้วยงานย่อยทั้งหมด 4 งาน คือ ตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ ตรวจสอบปล่อยสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-Ray) ตรวจสอบปล่อยเพื่อการส่งออก และตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน

การให้บริการของด่านศุลกากรและแถวคอย

ลักษณะของแถวคอยในด่านศุลกากรจะเป็นแบบระบบแถวคอยที่มีหลายขั้นตอน (Single channel and Multi-Phase System) มีแถวคอยแถวเดียวและในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยบริการจากหลายหน่วยให้บริการ ทำให้สามารถให้บริการได้ที่ละคันเท่านั้น

การกำหนดเวลาของแบบจำลอง

การกำหนดเวลาที่ใช้ในแบบจำลองจะเริ่มทำการจำลองตั้งแต่ 05:00 น. – 23:00 น. รวมทำงานทั้งหมด 18 ชั่วโมงต่อวัน และหากมีงานค้างอยู่ในระบบตอนเวลา 18 ชั่วโมง ระบบจะไม่ทำงานต่อยอมให้มีงานค้างอยู่ในระบบ และจะทำงานต่อในวันถัดไป

#### 5) การวัดผลที่ได้จากแบบจำลอง (Measures of Performance)

ในแบบจำลองสถานการณ์การเกิดแถวคอยของแต่ละกระบวนการในการผ่านแดน เป็นการหาค่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุกของแต่ละคันเพื่อลดความยาวแถวคอย และระยะเวลารอคอยให้น้อยที่สุด

### 4.6.5 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

แบบจำลองสถานการณ์แถวคอยของรถบรรทุกในการผ่านแดนกำหนดลำดับขั้นตอนในการจำลองไว้ดังนี้

#### 4.6.5.1 การสร้างแบบจำลอง

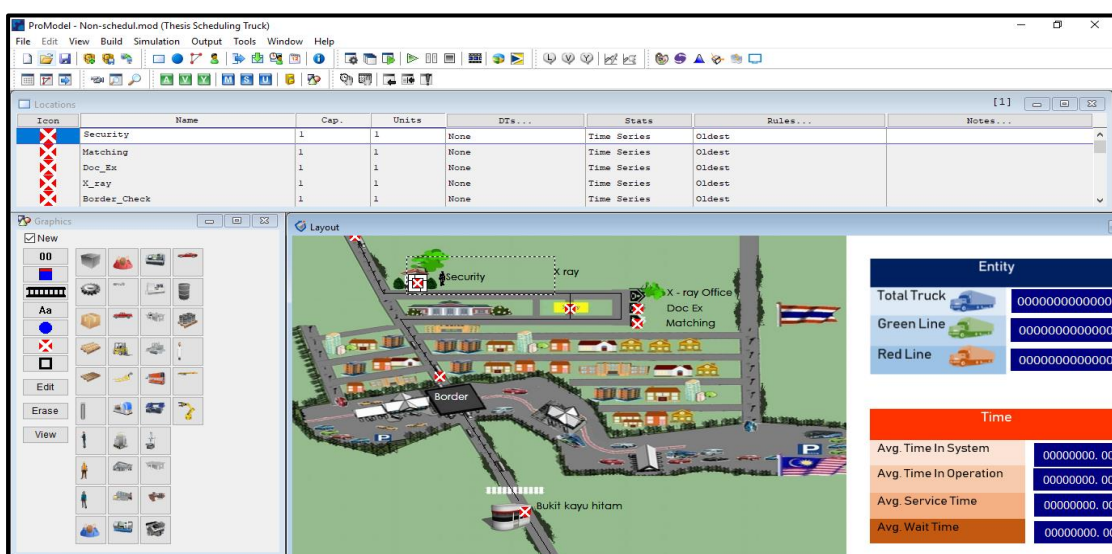
##### 1) การสร้าง “Location”

เป็นการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของสถานี และจุดการให้บริการ โดยการกำหนดจุดได้มาจากการลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละจุดให้บริการ ซึ่งประกอบด้วย Security

Matching X\_ray Doc\_Ex Border\_Check และ Bukit\_kayu\_hitam ซึ่งรายละเอียดการกำหนด “Location” แสดงได้ดังตารางที่ 4.9 และตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งแสดงดังภาพประกอบที่ 4.13

ตารางที่ 4.9 การกำหนด “Location”

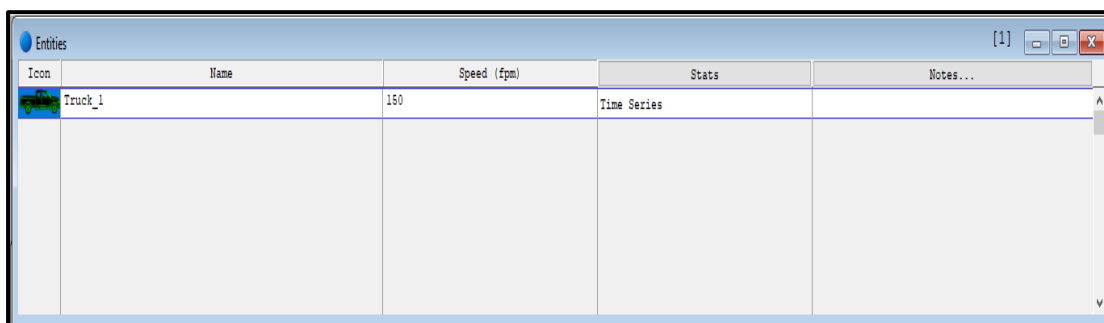
ประเภท	ความหมายของ “Location”
Security	ตำแหน่งของพนักงานรักษาความปลอดภัย บันทึกเลขทะเบียนรถ และทะเบียนรถบรรทุก เพื่อตรวจความเรียบร้อยของเอกสาร
Matching	ตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบข้อมูล และป้อนข้อมูลเข้าระบบและทำการหักบัญชี
X_ray	ตำแหน่งของเจ้าหน้าที่เอกซเรย์ทำการตรวจสอบสินค้าผ่านเครื่องเอกซเรย์ และบันทึกข้อมูลลงระบบ
Doc_Ex	ตำแหน่งของนายตรวจ ตรวจสอบเอกสาร และผลจากการตรวจสอบสินค้า และจัดทำเอกสารเพื่อตรวจปล่อย
Border_Check	ตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ด่านพรมแดนตรวจข้อมูล ทะเบียนรถ เพื่อปล่อยข้ามแดน
Bukit_kayu_hitam	ตำแหน่งของด่านมาเลเซีย




ภาพประกอบที่ 4.13 การสร้าง “Location”

## 2) การสร้าง “Entities”

วัตถุหรือองค์ประกอบในระบบที่ต้องการนำเสนออย่างชัดเจนในรูปแบบจำลอง และเป็นสิ่งสำคัญที่จะได้รับความสนใจ ซึ่งรายละเอียดการกำหนด “Entities” แสดงดังภาพประกอบที่ 4.14



Icon	Name	Speed (fpm)	Stats	Notes...
	Truck_1	150	Time Series	

ภาพประกอบที่ 4.14 การสร้าง “Entities”

## 3) การสร้าง “Resources”

สำหรับในตัวแบบจำลองนี้ ตัวแปร “Resources” คือ เจ้าหน้าที่ที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการตรวจสอบข้อมูล และป้อนข้อมูลเข้าระบบและทำการหักบัญชี ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีช่องให้บริการ 2 ช่องทาง โดยกระบวนการอื่น ๆ มีเพียง 1 ช่องทาง ซึ่งรายละเอียดการกำหนด “Resources” แสดงดังภาพประกอบที่ 4.15



Icon	Name	Units	DFs...	Stats	Specs...	Search...	Logic...	Pts...	Notes...
	R_Matching11	1	None	By Unit, Time Ser; No Network	None	0	0		
	R_Matching22	1	None	By Unit, Time Ser; No Network	None	0	0		

Entity	
Total Truck	00000000000000
Green Line	00000000000000
Red Line	00000000000000

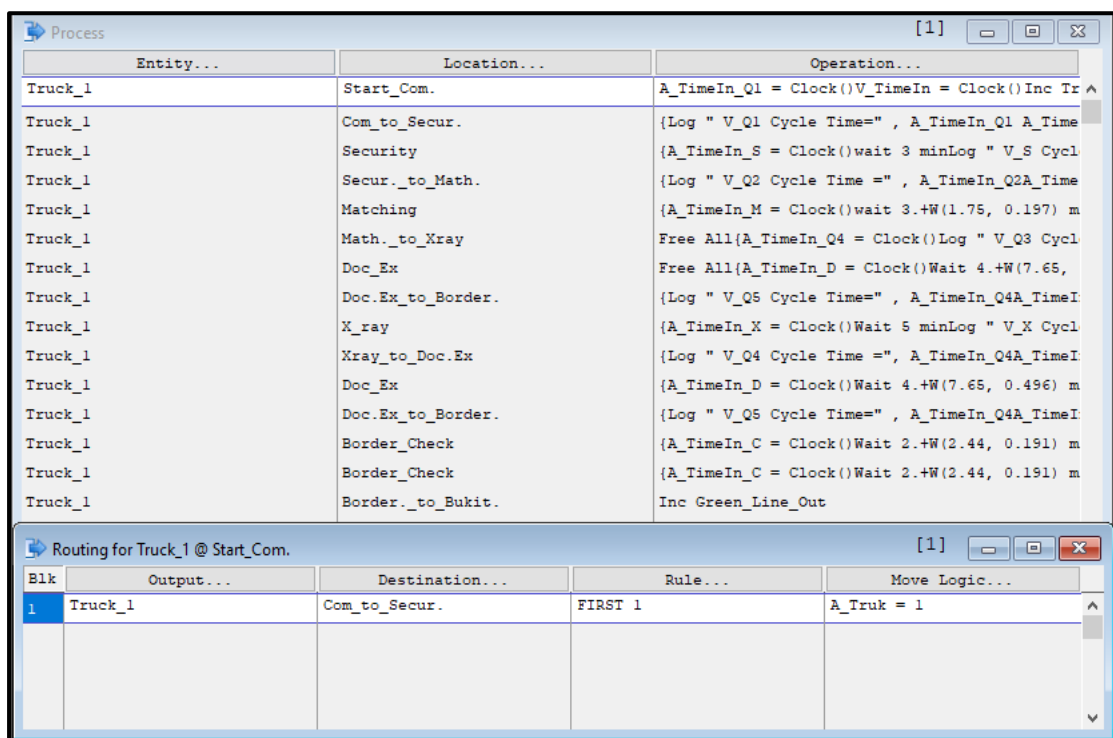
  

Time	
Avg. Time In System	00000000.00
Avg. Time In Operation	00000000.00
Avg. Service Time	00000000.00
Avg. Wait Time	00000000.00

ภาพประกอบที่ 4.15 การสร้าง “Resources”

#### 4) การสร้าง “Processing”

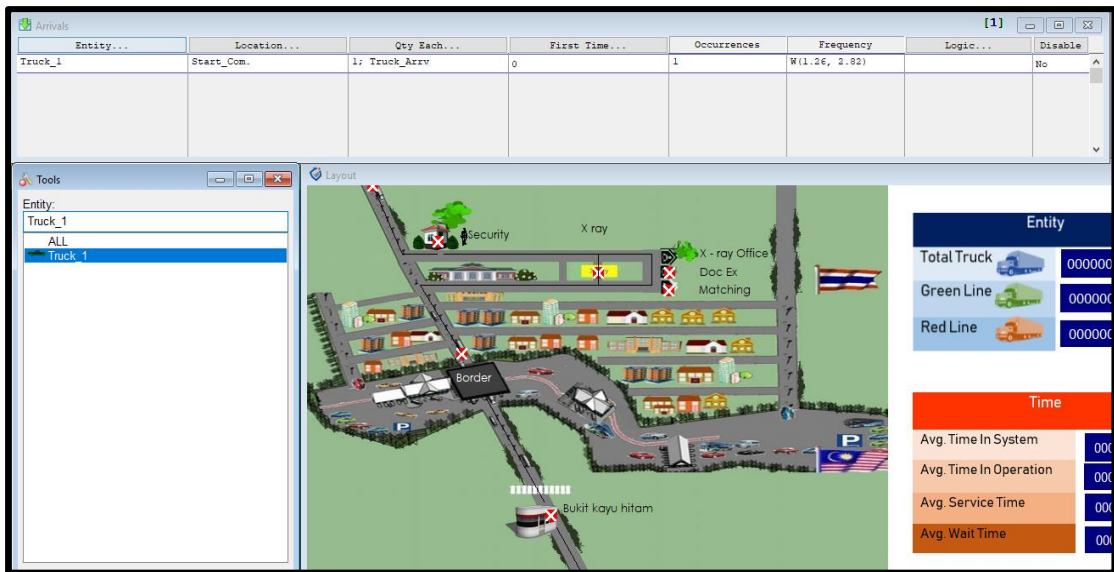
การสร้างกระบวนการและลำดับของตัวแบบของระบบการขนส่งข้ามพรมแดน ซึ่งรายละเอียดของ “Processing” และตัวอย่างการสร้าง “Processing” แสดงดังภาพประกอบที่ 4.16 โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ 1) กระบวนการ Process เป็นการกำหนดลำดับการทำงานของตัวแบบที่เลียนแบบพฤติกรรมของระบบจริง โดยเริ่มจากกระบวนการเข้ามาของรถบรรทุกทุกที่บริเวณแถวคอยเพื่อรับบริการของแต่ละกระบวนการ 2) เส้นทาง Routing เป็นคำสั่งเพื่อกำหนดเส้นทางการเดินทางของ “Entity”



ภาพประกอบที่ 4.16 การสร้าง “Processing”

#### 5) การสร้าง “Arrivals”

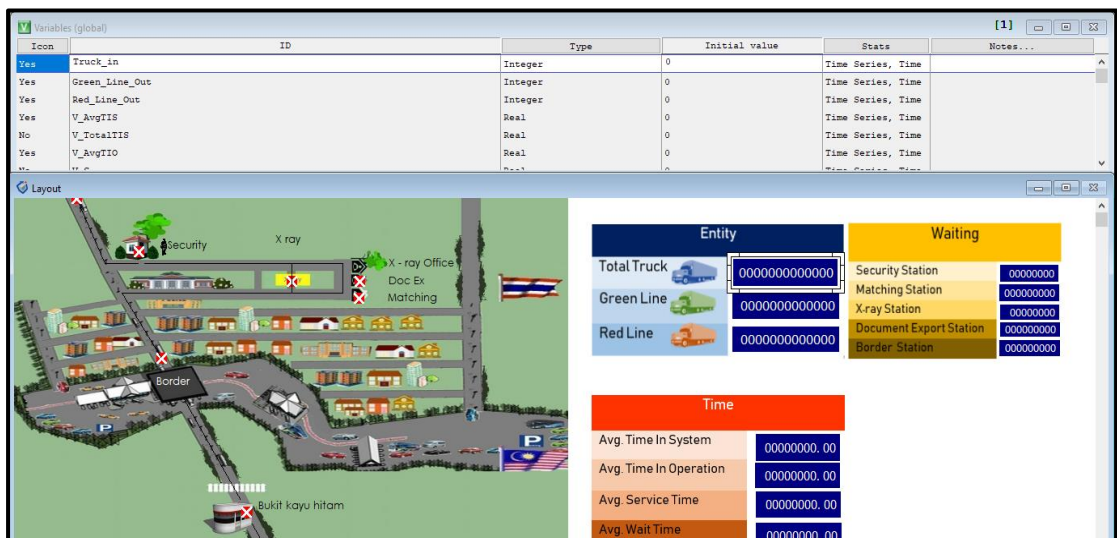
การกำหนดการเข้ามาของ “Entities” โดยรถบรรทุกจะเดินทางเข้ามาสู่ด่านศุลกากรจากนั้นกำหนดความสัมพันธ์ของรถบรรทุกกับเส้นคิวในแต่ละกระบวนการ ตัวอย่างการสร้าง “Arrivals” แสดงดังภาพประกอบที่ 4.17



ภาพประกอบที่ 4.17 การสร้าง “Arrivals”

#### 6) การสร้าง “Variables (Global)”

การกำหนดตัวแปรที่ต้องการเก็บจำนวนข้อมูลของ “Entities” ในระบบการขนส่งข้ามพรมแดน โดยตัวแปรจะแสดงผลได้ในลักษณะช่องนับตัวเลข ตัวอย่างการสร้าง “Variables (Global)” แสดงดังภาพประกอบที่ 4.18

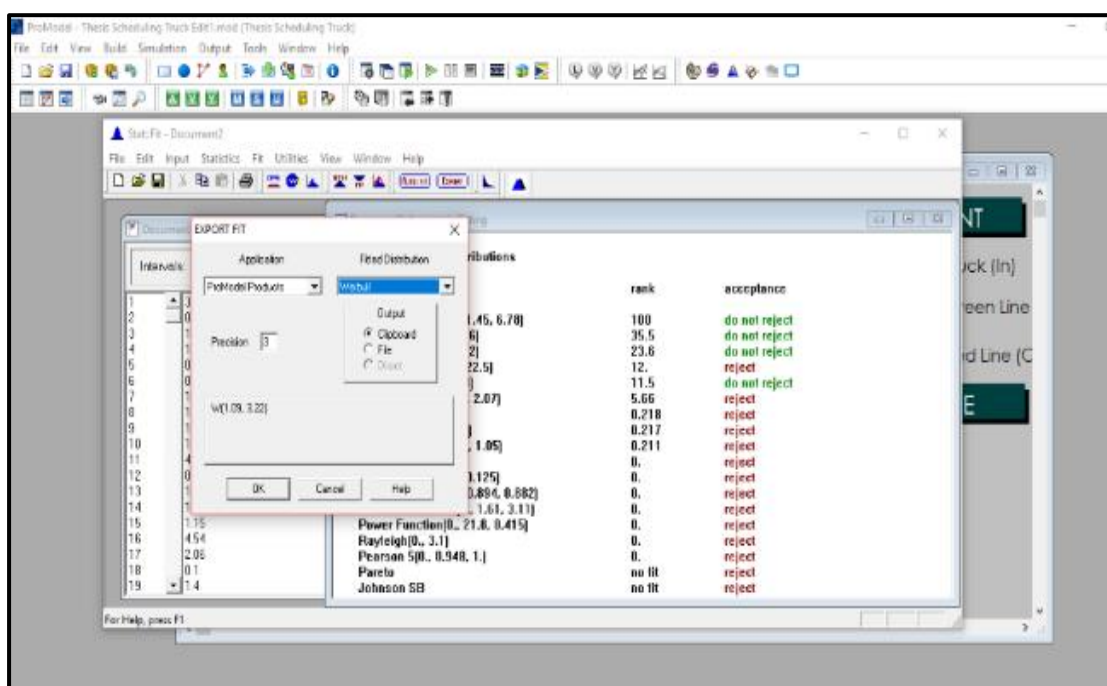


ภาพประกอบที่ 4.18 การสร้าง “Variables (Global)”

#### 4.6.5.2 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง

1) การกระจายตัวของเวลาการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก (Truck Arrival)

การกระจายตัวของเวลาการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก ซึ่งจะใช้ในการสร้างเวลาการเข้ามาสู่ระบบของรถบรรทุกในแต่ละงาน ตัวอย่างการสร้าง การกระจายตัวของเวลาการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก (Truck Arrival) แสดงดังภาพประกอบที่ 4.19



ภาพประกอบที่ 4.19 การกระจายตัวของเวลาการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุก (Truck Arrival)

2) งานการผ่านแดนในกระบวนการของด่านศุลกากร

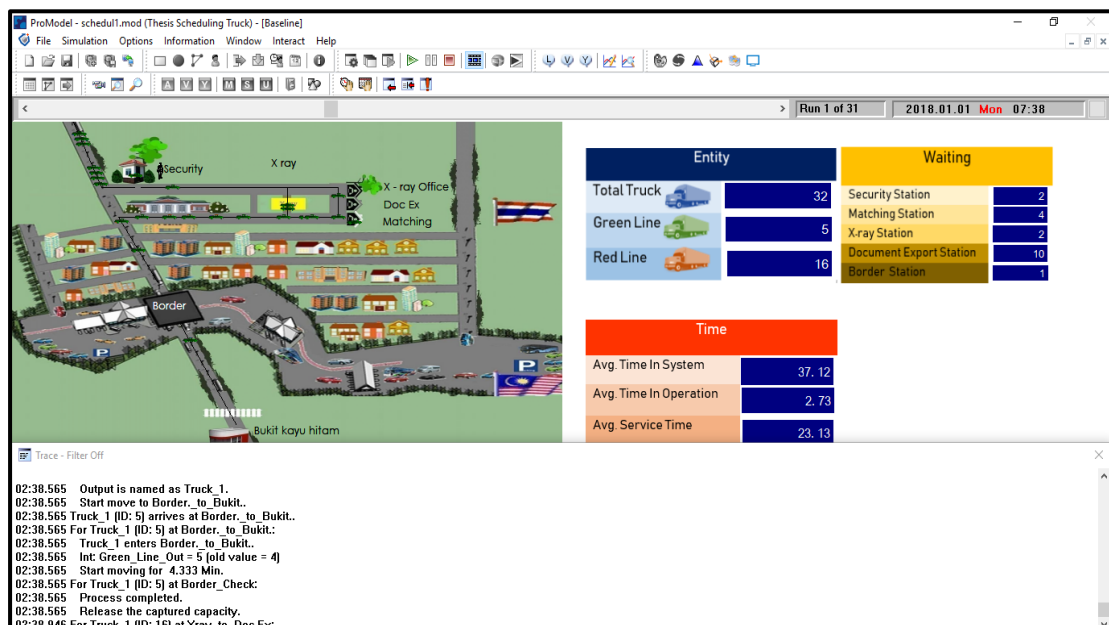
งานการผ่านแดนในกระบวนการของด่านศุลกากรทั้งหมด ซึ่งจะประกอบด้วย เวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการ โดยการแจกแจงพารามิเตอร์ของเวลาที่ให้บริการในแต่ละกระบวนการแสดงดังตารางที่ 4.6



#### 4.6.6 การตรวจสอบความถูกต้อง และการทวนสอบความเสมือนจริงของแบบจำลอง

##### 1) การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง (Verification)

การตรวจสอบแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความสามารถในประมวลผลได้ถูกต้องตามที่วางแผนไว้หรือไม่ (Verification) [53] โดยการเลือกใช้คำสั่ง TRACE ของโปรแกรม ProModel® ที่แสดงรายละเอียดของการเคลื่อนไหวของ Entity แต่ละตัวในแต่ละช่วงเวลา ดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.20



ภาพประกอบที่ 4.20 การทวนสอบตัวแบบโดยใช้คำสั่ง "Trace" ของโปรแกรม ProModel

##### 2) การทวนสอบความเสมือนจริงของแบบจำลอง

หลังจากการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบแล้ว ต่อไปจะเป็นการตรวจสอบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมานั้นมีความถูกต้องเมื่อเทียบกับระบบจริง มีความน่าเชื่อถือ และมีความสามารถในการให้ผลลัพธ์ได้ใกล้เคียงกับกระบวนการจริงเพียงใด โดยการทวนสอบตัวแบบที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะต้องทดสอบความสมเหตุสมผลของตัวแบบ เพื่อให้ตัวแบบมีความเหมาะสมกับระบบจริง โดยการใช้วิธีการทางสถิติเป็นเครื่องมือในการทดสอบ ซึ่งจะเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่สุ่มเก็บจากระบบจริงกับข้อมูลที่ออกจากระบบ เพื่อเทียบความใกล้เคียงกับระบบจริง ข้อมูลรถบรรทุกที่เปิดตรวจ (Red Line) ในระบบที่สุ่มเก็บมาจากกระบวนการขนส่งผ่านแดน ในช่วงเวลา 05:00 – 23:00 น. ของเดือนมกราคม ปี 2561 ซึ่งข้อมูลที่สุ่มเก็บมาจะต้องมีการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบว่าข้อมูลที่สุ่มเก็บมามีแนวโน้มเข้าหาค่าคงที่ที่ค่าหนึ่งที่ควรจะเป็นหรือไม่ เนื่องจากสาเหตุของการเฉลี่ยออกของสิ่งที่ไม่ได้รับการควบคุม และมีการ

กระจายเป็นลักษณะแบบสมมาตร เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Normal Probability Plot : NOOP ถ้าหากเป็นการแจกแจงปกติกราฟจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงซึ่งถ้าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะทำให้ข้อมูลชุดนั้นไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ ซึ่งในการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 แสดงดังภาพประกอบที่ 4.21 โดยผลจากการสุ่มเก็บข้อมูลจากระบบจริงดังตารางที่ 4.10 และมีสมมติฐานในการทดสอบดังนี้

$H_0$  : ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

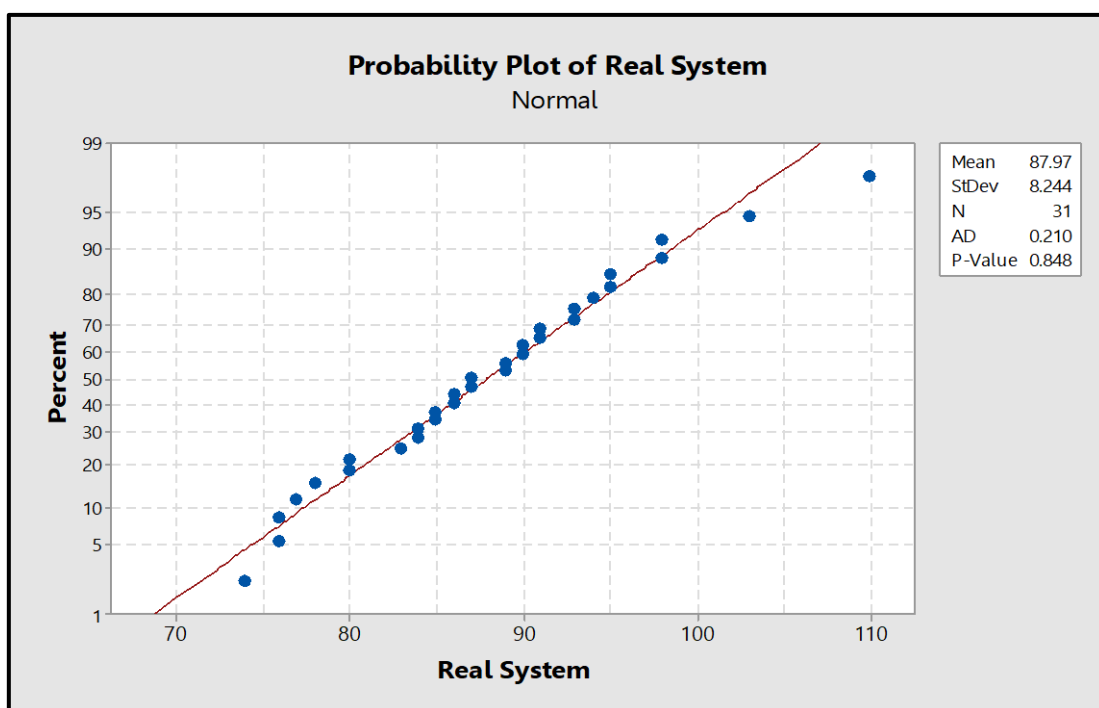
$H_1$  : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 4.10 จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) ที่ออกจากระบบจริง

ข้อมูลตัวที่	จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (คัน)	ข้อมูลตัวที่	จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (คัน)
1	89	15	84
2	103	16	78
3	95	17	93
4	87	18	98
5	94	19	74
6	98	20	85
7	87	21	90
8	76	22	93
9	84	23	95
10	110	24	91
11	76	25	89
12	80	26	85
13	80	27	86
14	77	28	90

ตารางที่ 4.10 จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) ที่ออกจากระบบจริง (ต่อ)

ข้อมูลตัว ที่	จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (คัน)	ข้อมูลตัวที่	จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (คัน)
29	86		
30	83	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) = 87.97 คันต่อวัน	
31	91	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $s$ ) = 8.11 คันต่อวัน	



ภาพประกอบที่ 4.21 การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เก็บมาจากระบบจริงด้วยโปรแกรม Minitab® [54]

จากภาพประกอบที่ 4.19 พบว่าการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เก็บมา มีกราฟเป็นลักษณะเส้นตรงเส้นหนึ่ง และค่า P-Value มีค่ามากกว่า 0.848 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ได้ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการสุ่มเก็บมาจากระบบจริงมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ หลังจากทดสอบความปกติของข้อมูลจะทำการจำลองตามจำนวนรอบที่เท่ากับจำนวนข้อมูลที่สุ่มเก็บมาจากระบบจริง ผลจากการจำลองแสดงดังตารางที่ 4.11

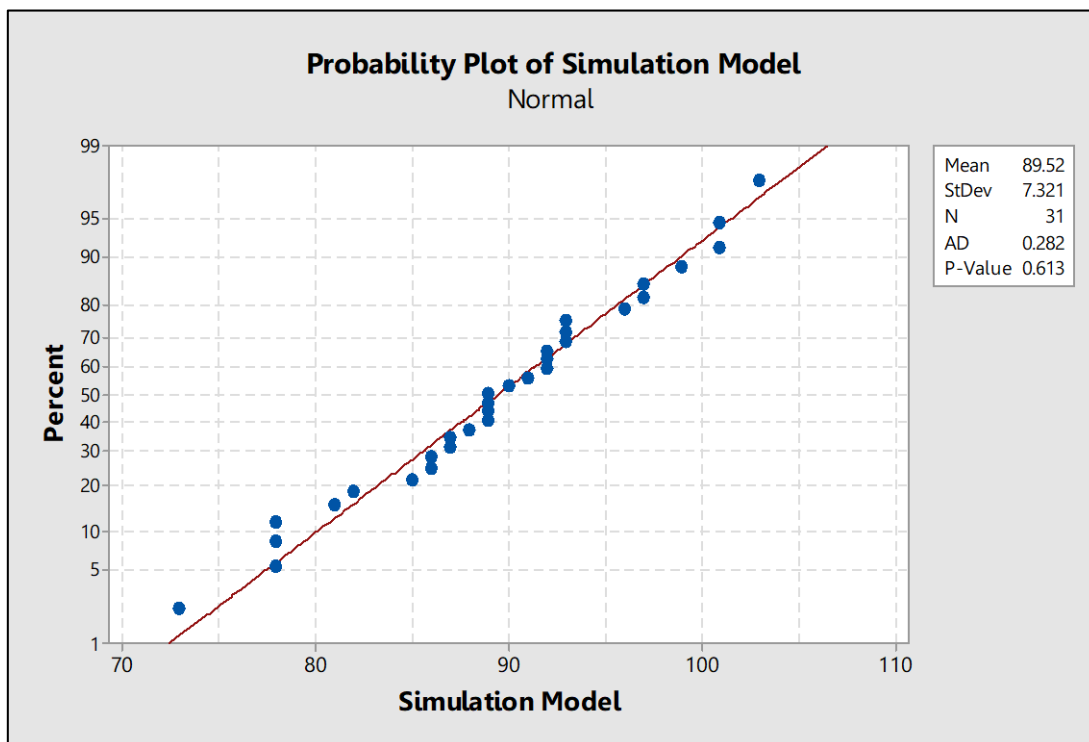
ตารางที่ 4.11 จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) ที่ออกจากระบบของตัวแบบ

ข้อมูลตัว ที่	จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (คัน)	ข้อมูลตัวที่	จำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (คัน)
1	96	18	99
2	101	19	78
3	90	20	87
4	88	21	93
5	92	22	93
6	97	23	101
7	89	24	93
8	73	25	91
9	87	26	89
10	103	27	86
11	78	28	89
12	82	29	89
13	85	30	92
14	78	31	92
15	86		
16	81	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) = 89.51 คันต่อวัน	
17	97	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $s$ ) = 7.20 คันต่อวัน	

หลังจากทำการจำลองตามจำนวนรอบที่กำหนด ก่อนนำข้อมูลที่อยู่ในระบบมาทดสอบความสมเหตุสมผลของตัวแบบกับระบบจริงด้วยวิธีการทดสอบแบบ t (t-test) จะต้องทดสอบความเป็นปกติ (Normality Test) ของข้อมูลก่อนระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 แสดงดังภาพประกอบที่ 4.22 และมีสมมติฐานในการทดสอบดังนี้

$H_0$  : ข้อมูลจากแบบจำลองมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$  : ข้อมูลจากแบบจำลองไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

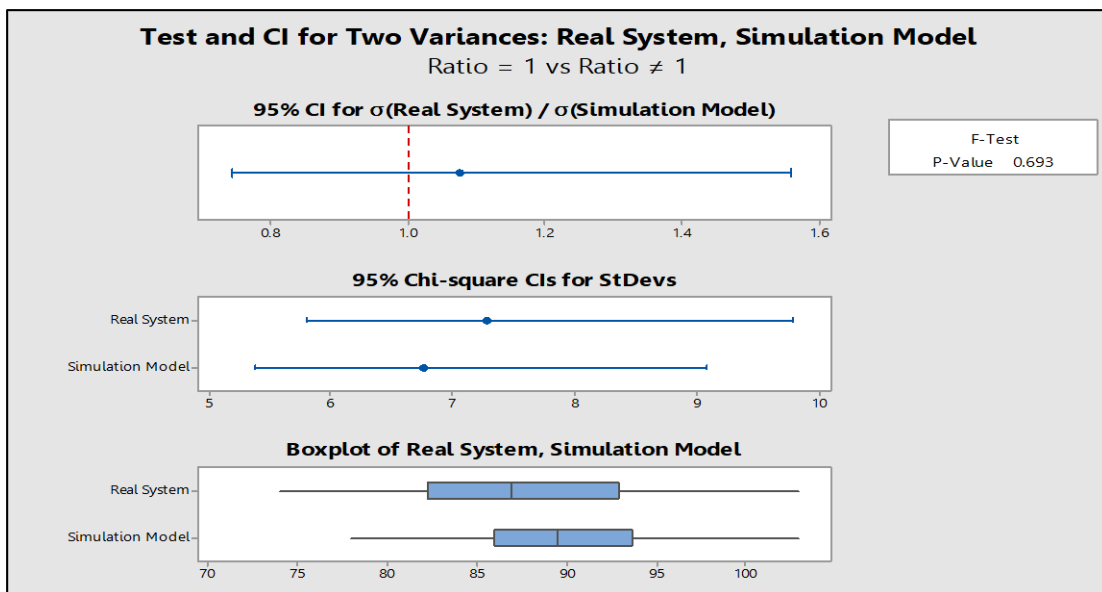


ภาพประกอบที่ 4.22 การทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่เก็บมาจากแบบจำลอง  
ด้วยโปรแกรม Minitab® [54]

จากภาพประกอบที่ 4.22 พบว่าการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองมีกราฟเป็นลักษณะเส้นตรงเส้นหนึ่ง และค่า P-Value มีค่ามากกว่า 0.613 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ได้ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ จึงสามารถทำการทดสอบความสมเหตุสมผลของจัวแบบจำลองด้วยวิธีการทดสอบแบบ t (t-test) ได้ โดยใช้ข้อมูลของจำนวนรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) ที่สุ่มเก็บจากระบบจริงและที่ได้จากตัวแบบจำลอง และในการตรวจสอบความถูกต้องนิยมใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม โดยทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ย ดังภาพประกอบที่ 4.23 ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 และกำหนดสมมติฐานดังนี้

$H_0$  : ความแปรปรวนของจำนวนรถที่ออกจากระบบทั้งสองชุดไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : ความแปรปรวนของจำนวนรถที่ออกจากระบบทั้งสองชุดแตกต่างกัน



ภาพประกอบที่ 4.23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจากโปรแกรม Minitab® [54]

จากภาพประกอบที่ 4.23 พบว่าไม่มีข้อมูลที่มีความผิดปกติ (Outlier) และค่ามัธยฐานอยู่กลางกล่องแสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) และเมื่อพิจารณาการทดสอบแบบ F พบว่าค่า P-Value มีค่า 0.693ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของข้อมูลทั้งสองชุด (ข้อมูลจริงและข้อมูลจากแบบจำลอง) มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่นัยสำคัญ

เมื่อทราบค่าความแปรปรวนของข้อมูลทั้งสองชุด จากนั้นสามารถทดสอบความสมเหตุสมผลของตัวแบบโดยการทดสอบของจำนวนรถบรรทุกที่ออกจากระบบที่ได้จากตัวแบบจำลองและจากระบบจริงมีความแตกต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยการทดสอบความแตกต่างของสองกลุ่มประชากร (Two-sample t-test) โดยมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

กำหนดให้  $\mu_1$  คือ ค่าเฉลี่ยของรถบรรทุกเปิดตรวจที่ออกจากระบบของข้อมูลจริง

$\mu_2$  คือ ค่าเฉลี่ยของรถบรรทุกเปิดตรวจที่ออกจากระบบของแบบจำลอง

สถานการณ์

### Two-Sample T-Test and CI: Real System, Simulation Model

Two-sample T for Real System vs Simulation Model

	N	Mean	StDev	SE Mean
Real System	30	87.23	7.28	1.3
Simulation Model	30	90.07	6.76	1.2

Difference =  $\mu$  (Real System) -  $\mu$  (Simulation Model)

Estimate for difference: -2.83

95% CI for difference: (-6.47, 0.80)

T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = -1.56 P-Value = 0.124 DF = 57

ภาพประกอบที่ 4.24 การทดสอบความสมเหตุสมผลของตัวแบบจากโปรแกรม Minitab® [54]

จากภาพประกอบที่ 4.24 พบว่าค่า P-Value จากการทดสอบ t (t-test) ของจำนวนผู้ป่วยที่ออกจากระบบจริงกับแบบจำลองมีค่าเท่ากับ 0.124 ซึ่งมีความมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ได้ จึงถือได้ว่าตัวแบบจำลองสามารถเป็นตัวแทนของระบบงานจริงได้

#### 4.6.7 การหาจำนวนรอบของการจำลองสถานการณ์ที่เหมาะสม

จำนวนรอบของแบบจำลองขึ้นอยู่กับความคลาดเคลื่อน (Error) ที่ต้องการ โดยให้ระดับความคลาดเคลื่อนที่ต้องการเป็น  $\epsilon$  และ  $R$  เป็นจำนวนรอบทำซ้ำ ที่ทำให้ครึ่งช่วงความเชื่อมั่นเท่ากับหรือน้อยกว่า ( $\epsilon$ ) ซึ่งการประมวลผลแบบจำลองแบ่งออกเป็น 2 ช่วงดังนี้

##### 1) ช่วงทดสอบ (Trial run)

การประมวลผลช่วงทดสอบต้องประมวลผลเบื้องต้น ( $R_0$ ) รอบทำซ้ำเพื่อประเมินความแปรปรวนของผลของแบบจำลอง โดยการคำนวณขอบเขตล่างของจำนวนรอบซ้ำที่ต้องการ ดังอสมการที่ 4.5

$$R \geq \left[ \frac{Z_{\alpha/2}(S_0)}{\epsilon} \right]^2 \quad (4.5)$$

เมื่อ  $R$  = ค่าน้อยที่สุดของจำนวนรอบซ้ำที่ต้องการ

$S_0$  = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

$\epsilon$  = ค่าความแม่นยำที่ต้องการ

เมื่อได้ขอบล่างของ  $R = 12.45 \approx 13$  โดยแทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง ( $S_0$ ) เท่ากับ 7.20 คำนวณค่า  $t^2$  ค่าขอบเขตของความคลาดเคลื่อน 4% ของจำนวนรถเฉลี่ยที่ออกจากระบบ ( $\varepsilon = 3.58 \approx 4$ ) และค่าความเชื่อมั่นที่  $1 - \alpha$  เท่ากับ 0.95 ( $Z_{0.025} = 1.96$ ) ได้จำนวนรอบการทำงานของโปรแกรมจำนวน 12.45 ครั้ง จากสมการที่ 4.5 จากนั้นทำการเพิ่ม  $R$  จนกว่าจะได้จำนวนจริงบวกที่น้อยที่สุดที่ทำให้สมการที่ 4.6 เป็นจริง

$$R \geq \left[ \frac{t_{1-\frac{\alpha}{2}, R-1}(S_0)}{\varepsilon} \right]^2 \quad (4.6)$$

ทำการตรวจสอบสมการที่ 4.6 ด้วย  $R = 13$  และทำการเพิ่ม  $R$  จนกระทั่งสมการที่ 4.6 เป็นจริงครั้งแรก ซึ่งพบว่า  $R = 15$  ครั้ง และหลังจากการคำนวณได้จำนวนจริงบวกที่น้อยที่สุดที่ทำให้สมการที่ 4.6 เป็นจริง และได้ช่วงความเชื่อมั่นแล้ว ทำการตรวจสอบครึ่งของความเชื่อมั่น (Half width :  $hw$ ) จากสมการที่ 4.7 ว่ามีค่าน้อยกว่าค่าความแม่นยำที่ต้องการ ( $\varepsilon = 3.58 \approx 4$ ) หรือไม่

$$hw = t_{1-\frac{\alpha}{2}, R-1} \frac{S_0}{\sqrt{R}} \quad (4.7)$$

หลังจากการตรวจสอบครึ่งของความเชื่อมั่น โดยแทนค่า  $R = 15$  พบว่าครึ่งของความเชื่อมั่นมีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ต้องการทำให้จำนวนรอบการทำงานของโปรแกรมจำนวน 15 ครั้ง เป็นจำนวนรอบที่เหมาะสม

## 2) ช่วงประมวผลเพิ่มเติม

การประมวผลเพิ่มเติม  $R - R_0$  รอบ หากใช้เวลาไม่นานในการประมวผล อาจประมวผลใหม่ทั้ง  $R$  รอบ ซึ่งการประมวผลเบื้องต้น  $R_0 = 31$  รอบ ดังนั้นการทดลองเบื้องต้นมีจำนวนรอบเพียงพอต่อการการวิเคราะห์แบบจำลอง โดยผลจากการจำลองสถานการณ์แสดงดังตารางที่ 4.13



## 4.7 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

### 4.7.1 การวิเคราะห์ผลการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

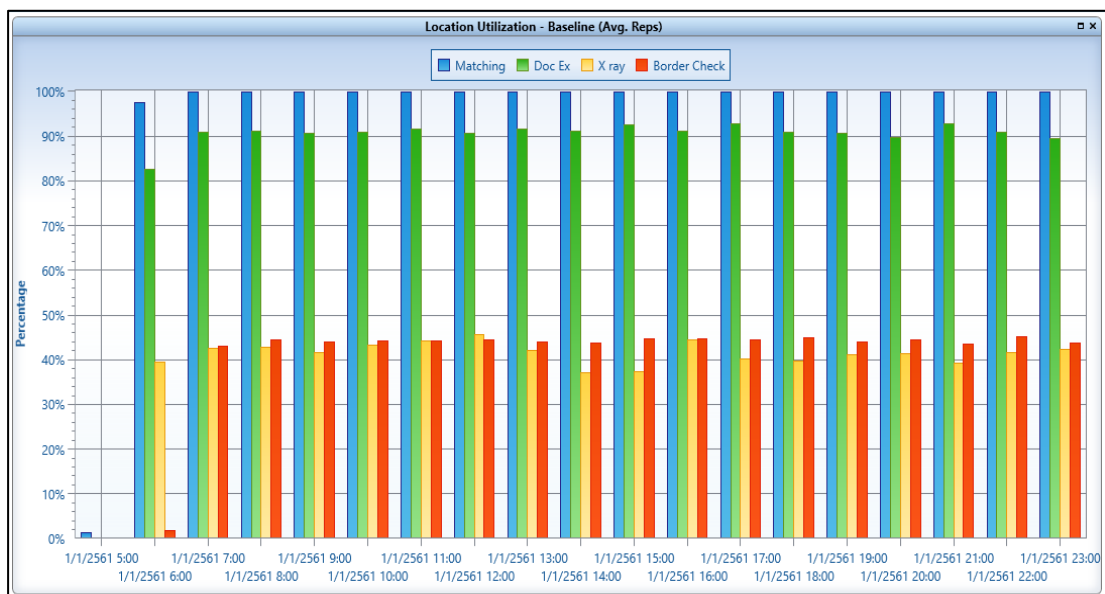
จากผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองระบบการขนส่งข้ามพรมแดน สามารถแบบตามตัวชี้วัดได้ดังนี้

#### 4.7.1.1 อัตราการออกของงาน (Throughput Rate)

อัตราการออกของงาน (Throughput Rate) หรืออัตราที่ด้านศุลกากรสามารถให้บริการในกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ 0.20 คัน/นาที กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) 0.08 คัน/นาที กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก 0.19 คัน/นาที และกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน 0.18 คัน/นาที โดยแสดงผลลัพธ์ของแบบจำลองในตารางที่ ฉ.1

#### 4.7.1.2 อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization)

อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในด้านของบุคลากร ด้านเครื่องจักร – อุปกรณ์ และด้านวัสดุสำนักงาน (Facilities Utilization) จะเห็นได้ชัดว่ากระบวนการตรวจปล่อยสินค้า และกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน มีอัตราการใช้ประโยชน์ที่น้อยแสดงดังภาพประกอบที่ 4.25 โดยผลลัพธ์ของแบบจำลองแสดงดังตารางที่ ฉ.1



ภาพประกอบที่ 4.25 ผลลัพธ์ของอัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร

#### 4.7.1.3 เวลาการดำเนินงานเฉลี่ย (Average Time In Operation)

เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ (Average Time In System) จะเห็นได้ว่าบุคลากรสามารถให้บริการงานในทุกกระบวนการได้ไม่เกินเวลาประกันที่ทางด้านบุคลากรได้ตั้งไว้ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบเทียบระยะเวลาการให้บริการตามเวลาประกัน และเวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ จากตัวแบบจำลอง ดังตารางที่ 4.12 โดยแสดงผลลัพธ์ของแบบจำลองในตารางที่ ฉ.1

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบเทียบระยะเวลาการให้บริการตามเวลาประกัน และเวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบจากตัวแบบจำลอง

กระบวนการ	ระยะเวลาการให้บริการตามเวลาประกัน (นาที)	เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ (นาที)
กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	10	5:13
กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	10	5:00
กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	5	4:46
กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน	5	2:17

#### 4.7.1.4 เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Wait Time)

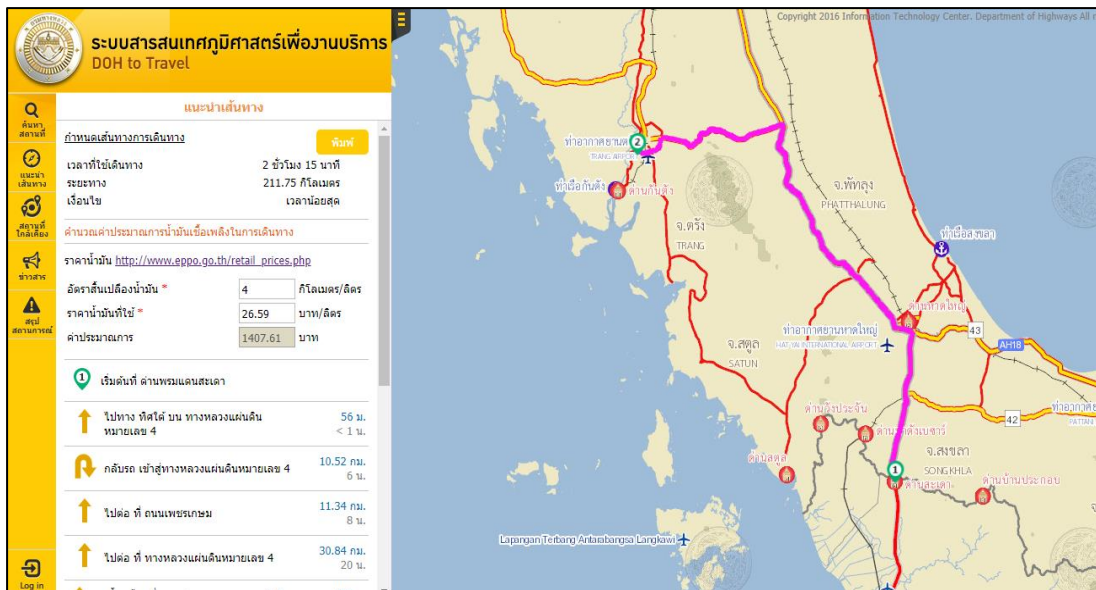
เมื่อตรวจสอบระยะเวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Wait Time) พบว่าทุกกระบวนการการข้ามพรมแดนต่างมีระยะเวลารอคอยก่อนเข้าแต่ละกระบวนการเกิดขึ้นส่งผลให้เกิดความแออัดบริเวณหน้าด่าน และทำให้การขนส่งสินค้าข้ามแดนใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นซึ่งถือเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นทั้งต้นทุนการให้บริการ และต้นทุนการขนส่งผู้ (ผู้ใช้บริการ) โดยผลการจำลองสถานการณ์ปัจจุบันแสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

ตัววัดแบบจำลอง	หน่วย	ผลลัพธ์			
		กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	กระบวนการปล่อยสินค้า (X-Ray)	กระบวนการปล่อยเพื่อการส่งออก	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน
อัตราการออกของงาน (Throughput Rate)	คันต่อนาที	0.20	0.08	0.19	0.18
อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization)	เปอร์เซ็นต์	94.69	39.39	86.02	39.78
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ย (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	5.13	5.38	4.46	2.17
เวลาที่งานอยู่ในระบบสูงสุด	นาทีต่อคัน	5.53	5.00	4.63	2.39
เวลาที่งานอยู่ในระบบต่ำสุด	นาทีต่อคัน	5.01	4.98	4.22	2.02
เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Wait Time)	นาทีต่อคัน	3.64	6.41	6.62	3.90
เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Waiting)	นาทีต่อคัน	243.62 (หรือคิดเป็น 4.06 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	128.78 (หรือคิดเป็น 2.15 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาเฉลี่ยที่รอเข้ากระบวนการทั้งระบบ (Average Time Blocked)	นาทีต่อคัน	11.58 (หรือคิดเป็น 0.19 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In System)	นาทีต่อคัน	383.98 (หรือคิดเป็น 6.39 ชั่วโมงต่อคัน)			

#### 4.7.2 การวิเคราะห์ต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

จากการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองระบบการขนส่งข้ามพรมแดนในปัจจุบัน ทั้งด้านของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ โดยใช้ข้อมูลระยะทางรวมของการใช้บริการจากการค้นหาโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่องานบริการ ดังภาพประกอบที่ 4.26



ภาพประกอบที่ 4.26 ระยะทางรวมของการใช้บริการข้ามพรมแดน  
 ที่มา : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่องานบริการ [55]

#### 4.6.2.1 ต้นทุนในการให้บริการ

การวิเคราะห์ต้นทุนการให้บริการของด่านศุลกากรจะเป็นการวิเคราะห์ผ่านระบบต้นทุนฐานกิจกรรม เนื่องจากระบบต้นทุนฐานกิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ต้นทุนการให้บริการ เพราะสามารถทราบถึงต้นทุนของแต่ละครั้งของการให้บริการ รวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนและลักษณะของการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของการขนส่งข้ามพรมแดน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพและสามารถเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของด่านศุลกากรได้

โดยโครงสร้างแบบจำลองการคิดต้นทุนฐานกิจกรรมการให้บริการของด่านศุลกากร จะประกอบด้วย การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม คือ ทรัพยากร กิจกรรม สิ่งที่เกิดต้นทุนตามลำดับดังนี้

##### 1) การวิเคราะห์ต้นทุน

ในการวิเคราะห์ต้นทุนจะกล่าวถึงทรัพยากร กิจกรรม และสิ่งที่จะคิดต้นทุนให้ครอบคลุมถึงสิ่งที่ต้องพิจารณาในขั้นตอนของการวิเคราะห์ต้นทุน เพื่อช่วยในการเลือกตัวผลิตภัณฑ์ ต้นทุน ซึ่งจะการวิเคราะห์ควบคู่กับการวิเคราะห์ต้นทุนจากการปันส่วนต้นทุนเข้าสู่กิจกรรม โดยต้นทุนฐานกิจกรรมที่ต้องการคิดต้นทุนแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- 1) ต้นทุนด้านบุคลากร
- 2) ต้นทุนด้านพื้นที่

3) ต้นทุนด้านเครื่องจักร – อุปกรณ์

4) ต้นทุนค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลือง

## 2) การวิเคราะห์และระบุกิจกรรม

กิจกรรมเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของการปฏิบัติงานที่มีวัตถุประสงค์ของการทำงานที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งในการคำนวณต้นทุนการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนแบบ ABC กิจกรรมจะเป็นแกนหลักในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป และการวิเคราะห์และระบุกิจกรรมต้องมีความเหมาะสมตามสภาพการทำงานจริง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนในการดำเนินพิธีทางศุลกากรจากด่านศุลกากรไปด่านพรมแดน และเดินทางเข้าสู่ประเทศมาเลเซีย กิจกรรมที่เกิดขึ้นในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน เริ่มตั้งแต่การตรวจสอบเอกสารใบขนสินค้าในระบบของด่านศุลกากร (e-Export) จากนั้นเจ้าหน้าที่จะตรวจสอบเอกสารอีกครั้งหลังพนักงานขับรถบรรทุกนำมายื่นในวันที่ส่งออกสินค้า เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบสินค้า ทำเอกสารเพื่อการส่งออก และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลครั้งสุดท้ายในการตรวจปล่อยข้ามพรมแดน จะเห็นได้ว่ามีกิจกรรมย่อยต่างๆ ที่เกิดขึ้นและได้รวบรวมเข้าในศูนย์กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

### 1.1) ศูนย์กิจกรรมรับใบขนสินค้า (Export entry, A1)

เจ้าหน้าที่แผนกตรวจสอบเอกสารใบขนสินค้าทำการรับเอกสารในระบบ (e-Export)

### 1.2) ศูนย์กิจกรรมตรวจสอบใบขนสินค้า (Export entry, A2)

เจ้าหน้าที่แผนกตรวจสอบเอกสารใบขนสินค้าทำการตรวจสอบเอกสารในระบบและเอกสารฉบับจริงพร้อมทั้งลงชื่อการตรวจสอบ และจะส่งเอกสารไปยังเจ้าหน้าที่ในการเอกซเรย์สินค้า

### 1.3) ศูนย์กิจกรรมตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X - ray, A3)

เจ้าหน้าที่แผนกเอกซเรย์รับข้อมูลในระบบและทำการตรวจสอบเอกสารเพื่อทำการระบุประเภทของสินค้า

### 1.4) ศูนย์กิจกรรมตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X - ray, A4)

เจ้าหน้าที่แผนกเอกซเรย์ทำการตรวจสอบสินค้าจากการระบุประเภทสินค้าเพื่อดูความผิดปกติของสินค้า หากมีความผิดปกติของสินค้าเจ้าหน้าที่จะต้องทำการตรวจสอบด้วยการเปิดตรวจสินค้าแบบใช้แรงงานคน (Manual)

### 1.5) ศูนย์กิจกรรมจัดทำเอกสารพิธีการศุลกากรส่งออก (Export, A5)

เจ้าหน้าที่แผนกเอกซเรย์ส่งข้อมูลเข้าระบบแผนกจัดทำเอกสารเพื่อการตรวจปล่อย โดยข้อมูลจะระบุประเภทสินค้า ผลจากการตรวจเอกซเรย์ เลขที่ใบขนสินค้า และทะเบียนรถขนสินค้า

1.6) ศูนย์กิจกรรมตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อยข้ามแดน (Broder Customs, A6)

เจ้าหน้าที่ด่านพรมแดนทำการตรวจสอบเอกสาร เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง จากนั้นรถบรรทุกทุกเดินทางเข้าสู่ด่านประเทศมาเลเซีย การกำหนดกิจกรรมและศูนย์กิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 การกำหนดกิจกรรมและศูนย์กิจกรรม

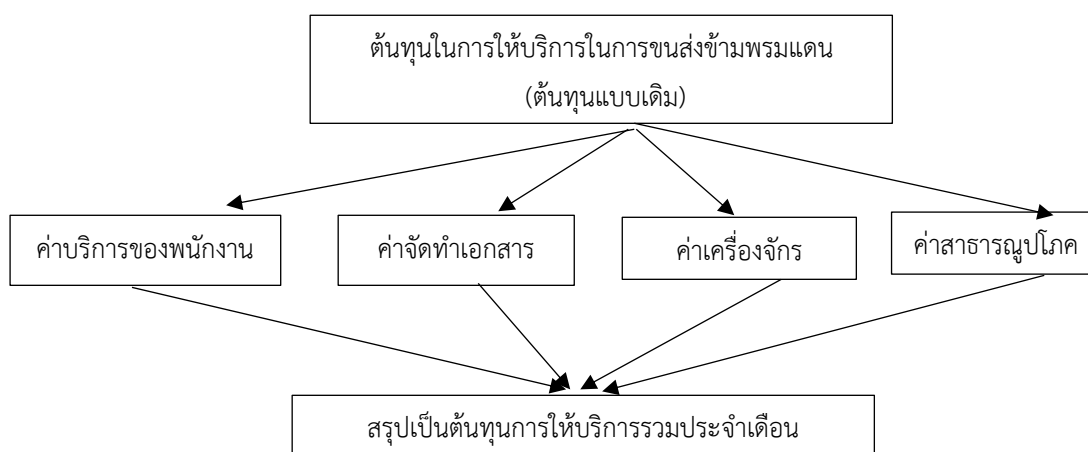
รหัสกิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	รหัสกิจกรรม	กิจกรรม
A1	รับใบขนสินค้า (Export entry)	A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export
		A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับบริษัทตัวแทนออกของ
A2	ตรวจสอบใบขนสินค้า	A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า
		A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขนสินค้า
		A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ
A3	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้าระบุประเภทของสินค้า
		A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์
		A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์
A4	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	A41	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์
		A42	Scan เอกสารใบขนสินค้า
		A43	จัดทำเอกสาร ผลการเอกซเรย์เข้าระบบ
A5	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากรส่งออก	A51	ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้องในการเอกซเรย์สินค้า
		A52	จัดทำเอกสารเพื่อการส่งออก

ตารางที่ 4.14 การกำหนดกิจกรรมและศูนย์กิจกรรม (ต่อ)

รหัสกิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	รหัสกิจกรรม	กิจกรรม
A6	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อยข้ามแดน	A61	ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก
		A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น

### 3) ระบบต้นทุนแบบเดิม

การคิดต้นทุนในการให้บริการในการขนส่งข้ามพรมแดนในปัจจุบัน จะนำเอาต้นทุนค่าจัดทำเอกสาร ค่าบริการของพนักงาน ค่าเครื่องจักร และค่าสาธารณูปโภคต่าง ๆ มาเป็นฐานในการคำนวณต้นทุน โดยที่ยังไม่มีการคิดต้นทุนที่แยกตามใบขนสินค้า หรือต่องานที่ให้บริการ แต่เป็นการคิดต้นทุนแบบสรุปเป็นรายเดือนของการให้บริการทั้งหมดที่เข้ามาใช้บริการการขนส่งข้ามพรมแดนในเดือนนั้น ๆ ซึ่งต้นทุนที่ได้ในปัจจุบันเป็นต้นทุนรวมของค่าใช้จ่ายในการให้บริการแต่ละเดือนเท่านั้น โดยรูปแบบการคิดต้นทุนเดิมของการให้บริการ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.27

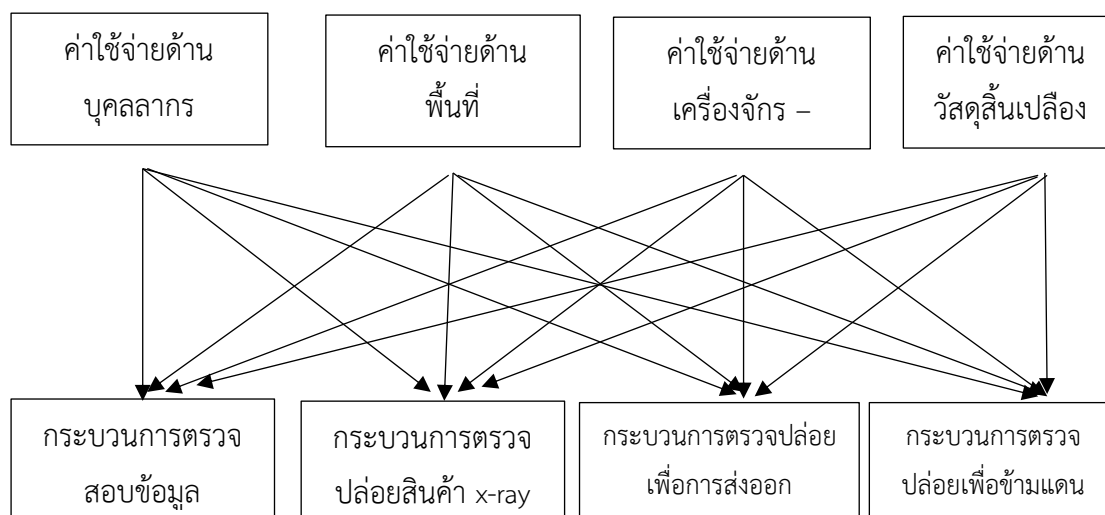


ภาพประกอบที่ 4.27 รูปแบบการคิดต้นทุนเดิมของการให้บริการ

### 4) ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

การนำต้นทุนการใช้ทรัพยากร (ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดในกระบวนการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน) มาจำแนกการใช้จ่ายทรัพยากรที่ให้บริการทั้ง 4 กิจกรรม ดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.27 และระบุเวลาปฏิบัติงานเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากร เมื่อได้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมแล้วจึงทำการจัดสรรต้นทุนตามศูนย์กิจกรรมเข้าแต่ละกิจกรรมในการให้บริการขนส่งข้าม

พรมแดน โดยใช้ตัวหลักคณกิจกรรรมเป็นเกณฑ์ในการคำนวณ โดยรูปแบบการคำนวณต้นทุนด้วยระบบ ต้นทุนฐานกิจกรรม แสดงดังภาพประกอบที่ 4.28 และต้นทุนการใช้ทรัพยากรของปี 2560 ตั้งแต่ เดือนมกราคม - ธันวาคม ในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของด่านศุลกากร เพื่อใช้ในการคำนวณ ต้นทุนของแต่ละกิจกรรม ซึ่งข้อมูลต้นทุนการใช้ทรัพยากรของปี 2560 แสดงดังตารางที่ 4.15 และให้ จำนวนใบขนสินค้าขาออกประจำปี 2560 เป็นตัวหลักคณทรัพยากรและใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุน ค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4.16 และแบ่งจำนวนใบขนสินค้าออกเป็นแต่ละกิจกรรมดัง ตารางที่ 4.17



ภาพประกอบที่ 4.28 รูปแบบการคำนวณต้นทุนด้วยระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการใช้ทรัพยากรประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ในการ ให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของด่านศุลกากรสะเดา

ประเภทต้นทุน		ต้นทุนต่อปี (บาท)	ตัวหลักคณ ทรัพยากร
ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร	เงินเดือนพนักงาน - พนักงานลูกจ้างทั่วไป 2	23,869,477	เวลาการปฏิบัติงาน



ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการใช้ทรัพยากรประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของด่านศุลกากรสะเดา (ต่อ)

ประเภทต้นทุน		ต้นทุนต่อปี (บาท)	ตัวหลักต้นทุน ทรัพยากร
ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร	ตำแหน่ง - พนักงานราชการทั่วไป ประจำสำนักงาน 4 ตำแหน่ง - เจ้าพนักงานศุลกากร ปฏิบัติงาน 5 ตำแหน่ง	23,869,477	เวลาการปฏิบัติงาน
ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่	ค่าไฟฟ้า – หน่วยงาน	3,174,050.22	ปริมาณการใช้งาน
	ค่าน้ำประปา – หน่วยงาน	162,414.84	ปริมาณการใช้งาน
	ค่าโทรศัพท์ – หน่วยงาน	16,114.41	ปริมาณการใช้งาน
ค่าใช้จ่ายด้าน เครื่องจักร – อุปกรณ์	ค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์	2,705,417.82	ปริมาณการใช้งาน
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายภาพ เอกสาร	372,348.28	ปริมาณการใช้งาน
ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุใ้ งาน – วัสดุสิ้นเปลือง	ค่าเอกสาร	48,000	ปริมาณการใช้งาน
	เครื่องเขียน และค่าใช้จ่าย เบ็ดเตล็ด	525,692.86	ปริมาณการใช้งาน
ค่าใช้จ่ายรวม	31,529,895.48		

ตารางที่ 4.16 จำนวนใบขนสินค้าขาออกประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม

เดือน / ปี 2560	ใบขนงานรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) (ใบ)	ใบขนงานรถบรรทุกไม่เปิดตรวจ (Green Line) (ใบ)
มกราคม	9,920.00	2,976.00
กุมภาพันธ์	9,884.00	2,965.00
มีนาคม	11,098.00	3,329.00
เมษายน	10,260.00	3,078.00

ตารางที่ 4.16 จำนวนใบขนสินค้าขาออกประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม (ต่อ)

เดือน / ปี 2560	ใบขนงานรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) (ใบ)	ใบขนงานรถบรรทุกไม่เปิด ตรวจ (Green Line) (ใบ)
พฤษภาคม	10,199.00	3,059.00
มิถุนายน	9,630.00	2,889.00
กรกฎาคม	10,261.00	3,078.00
สิงหาคม	10,819.00	3,245.00
กันยายน	9,660.00	2,898.00
ตุลาคม	10,199.00	3,059.00
พฤศจิกายน	9,810.00	2,943.00
ธันวาคม	10,509.00	3,152.00

ตารางที่ 4.17 จำนวนใบขนสินค้าขาออกประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม แยกตาม  
กิจกรรม

หน่วย : ใบ

รหัส	กิจกรรม	ใบขนงานรถบรรทุก เปิดตรวจ (Red Line)	ใบขนงานรถบรรทุก ไม่เปิดตรวจ (Green Line)	รวม
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	122,249	36,671	158,920
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับบริษัท ตัวแทนออกของ	122,249	36,671	158,920
A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า	122,249	36,671	158,920
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขน สินค้า	122,249	36,671	158,920
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ	122,249	36,671	158,920
A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของสินค้า	0	36,671	36,671
A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์	0	36,671	36,671
A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์	0	36,671	36,671
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์	0	36,671	36,671
A42	Scan เอกสารใบขนสินค้า	0	36,671	36,671

ตารางที่ 4.17 จำนวนใบอนุญาตสินค้าขาออกประจำปี 2560 ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม แยกตามกิจกรรม (ต่อ) หน่วย : ใบ

รหัส	กิจกรรม	ใบอนุญาต รถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line)	ใบอนุญาต รถบรรทุกไม่เปิด ตรวจ (Green Line)	รวม
A43	จัดทำเอกสาร ผลการเอกซเรย์เข้าระบบ	0	36,671	36,671
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้องในการ เอกซเรย์สินค้า	122,249	36,671	158,920
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการส่งออก	122,249	36,671	158,920

#### 4.1) ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร

ในส่วนของต้นทุนบุคลากรเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละเดือน โดยเก็บข้อมูลระยะเวลาในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลที่ได้จากเวลาในการปฏิบัติงานมา รวบรวมและคิดเปอร์เซ็นต์การทำงาน และใช้เป็นตัวหลักต้นทุนพยากรณ์ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร โดยการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรเข้ารายกิจกรรม แสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรเข้ารายกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	เวลา ทำงาน (นาท)	% การทำงาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนต่อ การ ให้บริการ (บาทต่อคั้น)
			(1)	(2)	(3)	(4)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบอนุญาต สินค้า	1,440	8	1,909,558.16	12.02
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับ บริษัทตัวแทนออก ของ	(Export entry)	1,440	8	1,909,558.16	12.02

ตารางที่ 4.18 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรเข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	เวลา ทำงาน (นาที)	% การทำงาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนต่อ การ ให้บริการ (บาทต่อคัน)
			(1)	(2)	(3)	(4)
A21	กำหนดรหัสใบอนุญาต สินค้า	ตรวจสอบใบ ขนสินค้า	1,440	8.00	1,909,558.16	12.02
A22	ตรวจสอบ ความถูกต้องของ ใบอนุญาตสินค้า		1,140	6.33	1,511,733.54	9.51
A23	จัดทำเอกสารเข้า ระบบ		1,140	6.33	1,511,733.54	9.51
A31	จัดทำเอกสารการ ตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของ สินค้า	ตรวจสอบ เอกสารการ เข้าเอกซเรย์ (X-ray)	1,140	6.33	1,511,733.54	41.22
A32	จัดทำเอกสารขอ เข้าเอกซเรย์		1,140	6.33	1,511,733.54	41.22
A33	กำหนดลำดับการ เข้าเอกซเรย์		1,140	6.33	1,511,733.54	41.22
A41	ตรวจสอบสินค้า ด้วย เครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบ สินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	1,140	6.33	1,511,733.54	41.22
A42	Scan เอกสารใบ ขนสินค้า		1,140	6.33	1,511,733.54	41.22
A43	จัดทำเอกสาร ผล การเอกซเรย์เข้า ระบบ		1,140	6.33	1,511,733.54	41.22

ตารางที่ 4.18 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรเข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	เวลาทำงาน (นาท)	% การทำงาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนต่อการให้บริการ (บาทต่อคน)
			(1)	(2)	(3)	(4)
A51	ตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องในการเอกซเรย์สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากร	1,140	6.33	1,511,733.54	9.51
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการส่งออก	ส่งออก	1,140	6.33	1,511,733.54	9.51
A61	ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อยข้ามแดน	1,140	6.33	1,511,733.54	9.51
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น		1,140	6.33	1,511,733.54	9.51
รวม			18,000	100.00	23,869,477.00	340.47

\*หมายเหตุ : % การทำงาน (2) คำนวณจาก (1) \*100 /(รวม (1))

ต้นทุนค่าใช้จ่าย (3) คำนวณจาก ((2) /100) \* (ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านบุคลากรรายปี)

ต้นทุนต่อการให้บริการ (4) คำนวณจาก (3) / (จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละ

กิจกรรม)

#### 4.2) ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่

ในส่วนของต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านสถานที่จะประกอบด้วย ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ และค่าน้ำประปาของหน่วยงาน โดยการคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่จะใช้เปอร์เซ็นต์การปันส่วนเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากร

โดยการปันส่วนค่าน้ำประปาใช้สัดส่วนของพนักงานเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากร เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำประปาไม่ได้ใช้ในการให้บริการแต่เป็นการใช้อยู่ในด้านของสาธารณูปโภคของด้านศุลกากร โดยการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าน้ำประปาเข้าสู่ศูนย์กิจกรรม แสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าน้ำประปาเข้าสู่ศูนย์กิจกรรม

รหัส	ศูนย์กิจกรรม	จำนวน พนักงาน (คน) (1)	สัดส่วนของ พนักงาน (เปอร์เซ็นต์) (2)	ต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท) (3)	ต้นทุนค่า น้ำประปา (บาท) (4)
A1	รับใบขนสินค้า (Export entry)	1	9.09	14,763.51	0.05
A2	ตรวจสอบใบขนสินค้า	2	18.18	29,527.02	0.06
A3	ตรวจสอบเอกสารการเข้า เอกซเรย์ (X-ray)	2	18.18	29,527.02	0.27
A4	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	2	18.18	29,527.02	0.27
A5	จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	3	27.28	44,306.77	0.14
A6	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อย ข้ามแดน	1	9.09	14,763.51	0.05
	รวม	11.00	100	162,414.84	0.83

\*หมายเหตุ : สัดส่วนของพนักงาน (2) คำนวณจาก (1) \*100 / (รวม (1))

ต้นทุนค่าใช้จ่าย (3) คำนวณจาก ((2) /100) \* (ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ (ค่าน้ำประปา))

ต้นทุนค่าน้ำประปา (4) คำนวณจาก (3) / (จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละศูนย์กิจกรรม)

การปันส่วนของค่าโทรศัพท์ที่ใช้เปอร์เซ็นต์การใช้งานเป็นตัวหลักต้นทุนวิทยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้ % การใช้งานของโทรศัพท์จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของด่านศุลกากร ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายของค่าโทรศัพท์เข้ารายกิจกรรม ดังแสดงตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าโทรศัพท์เข้ารายกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้ งาน (เปอร์เซ็นต์) (1)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท) (2)	ต้นทุนค่า โทรศัพท์ (บาท) (3)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบขนสินค้า (Export entry)	10	1,611.44	0.01
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับบริษัทตัวแทนออกของ		15	2,417.16	0.02
A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า	ตรวจสอบใบขนสินค้า	5	805.72	0.01
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขนสินค้า		10	1,611.44	0.01
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		10	1,611.44	0.01
A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	2	322.29	0.01
A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์		5	805.72	0.02
A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์		3	483.43	0.01
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	10	1,611.44	0.04
A42	Scan เอกสารใบขนสินค้า		5	805.72	0.02
A43	จัดทำเอกสาร ผลการเอกซเรย์เข้าระบบ		10	1,611.44	0.04
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้องในการเอกซเรย์สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากรส่งออก	5	805.72	0.01
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการส่งออก		3	483.43	0.00

ตารางที่ 4.20 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าโทรศัพท์เข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้ งาน (เปอร์เซ็นต์) (1)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท) (2)	ต้นทุนค่า โทรศัพท์ (บาท) (3)
A61	ตรวจสอบความถูกต้อง ของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อ ปล่อยข้ามแดน	5	805.72	0.01
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ ตรงกับเอกสารที่ยื่น		2	322.29	0.00
รวม			100.00	16,114.41	0.22

\*หมายเหตุ : ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก  $((2) / 100) * (\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ (ค่าโทรศัพท์)})$

ต้นทุนค่าโทรศัพท์ (3) คำนวณจาก (2) / (จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละกิจกรรม)

การปันส่วนค่าไฟฟ้าใช้เปอร์เซ็นต์การปันส่วนเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละศูนย์กิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเข้าศูนย์กิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเข้าศูนย์กิจกรรม

รหัส	ศูนย์กิจกรรม	สัดส่วนการปัน ส่วน (เปอร์เซ็นต์) (1)	ต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท) (2)	ต้นทุนค่าไฟฟ้า (บาท) (3)
A1	ใบขนสินค้า (Export entry)	9.09	288,521.16	1.82
A2	ตรวจสอบใบขนสินค้า	18.18	577,042.33	3.63
A3	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	18.18	577,042.33	15.74
A4	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	18.18	577,042.33	15.74
A5	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากรส่งออก	27.28	865,880.90	5.45
A6	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อยข้ามแดน	9.09	288,521.16	1.82
รวม		100	3,174,050.22	44.18



\*หมายเหตุ : สัดส่วนการปันส่วนจากจำนวนพนักงานในแต่ละศูนย์กิจกรรม

ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก  $((1) / 100) * (\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ (ค่าไฟฟ้า)})$

ต้นทุนค่าไฟฟ้า (3) คำนวณจาก (2) / (จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละศูนย์กิจกรรม)

#### 4.3) ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรอุปกรณ์

ในส่วนของต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักร – อุปกรณ์ของการให้บริการของด่านศุลกากรต่อบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดนประกอบด้วยค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์ ค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์ และค่าเสื่อมราคาของเครื่องถ่ายภาพเอกสาร

การปันส่วนค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์ใช้เปอร์เซ็นต์การใช้งานเป็นตัวผลักดันทรัพยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้ % การใช้งานของคอมพิวเตอร์จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของด่านศุลกากร ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์เข้ารายกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์เข้ารายกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา คอมพิวเตอร์ (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบขนสินค้า (Export entry)	10.00	81,879.49	0.52
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลล์กับบริษัทตัวแทนออกของ		10.00	81,879.49	0.52
A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า	ตรวจสอบใบขนสินค้า	5.00	40,939.74	0.26
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขนสินค้า		10.00	81,879.49	0.52
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		5.00	40,939.74	0.26

ตารางที่ 4.22 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์เข้ารายการกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้ งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา คอมพิวเตอร์ (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A31	จัดทำเอกสารการ ตรวจสอบสินค้า ระบุ ประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการ เข้าเอกซเรย์ (X-ray)	5.00	40,939.74	1.12
A32	จัดทำเอกสารขอเข้า เอกซเรย์		5.00	40,939.74	1.12
A33	กำหนดลำดับการเข้า เอกซเรย์		10.00	81,879.49	2.23
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์ (X- ray)	5.00	40,939.74	1.12
A42	Scan เอกสารใบขน สินค้า		15.00	122,819.23	3.35
A43	จัดทำเอกสาร ผลการ เอกซเรย์เข้าระบบ		5.00	40,939.74	1.12
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้องในการ เอกซเรย์สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	5.00	40,939.74	0.26
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการ ส่งออก		5.00	40,939.74	0.26
A61	ตรวจสอบความถูก ต้องของเอกสารการ ส่งออก และใบขน สินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อ ปล่อยข้ามแดน	5.00	40,939.74	0.26
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น		0.00	0	0
รวม			100.00	818,794.89	12.88

\*หมายเหตุ : ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก  $((1) / 100) * (\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ (ค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์)})$

ต้นทุนค่าเสื่อมราคาคอมพิวเตอร์ (3) คำนวณจาก (2) / (จำนวนรวมของไบชนในของแต่ละกิจกรรม)

การปันส่วนค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์ใช้เปอร์เซ็นต์การใช้งานเป็นตัวผลักดันทรัพยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้ % การใช้งานของเครื่องเอกซเรย์จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของด่านศุลกากร ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์เข้ารายกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์เข้ารายกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา เครื่องเอก ซเรย์(บาท)
			(1)	(2)	(3)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับไบชนสินค้า (Export entry)	-	-	-
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลล์กับบริษัทตัวแทนออกของ		-	-	-
A21	กำหนดรหัสไบชนสินค้า	ตรวจสอบไบชนสินค้า	-	-	-
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของไบชนสินค้า		-	-	-
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		-	-	-
A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	-	-	-
A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์		45.00	1,217,438.02	33.20
A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์		10.00	270,541.78	7.38

ตารางที่ 4.23 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์เข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา เครื่องเอก ซเรย์(บาท)
			(1)	(2)	(3)
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์ (X- ray)	45.00	1,217,438.02	33.20
A42	Scan เอกสารใบขน สินค้า		-	-	-
A43	จัดทำเอกสาร ผลการ เอกซเรย์เข้าระบบ		-	-	-
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความ ถูกต้องในการเอกซเรย์ สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	-	-	-
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการ ส่งออก		-	-	-
A61	ตรวจสอบความถูกต้อง ของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อ ปล่อยข้ามแดน	-	-	-
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น		-	-	-
รวม			100.00	2,705,417.82	73.78

\*หมายเหตุ : ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก ((1) /100) \* (ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้าน  
เครื่องจักรอุปกรณ์ (ค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์))

ต้นทุนค่าเสื่อมราคาเครื่องเอกซเรย์ (3) คำนวณจาก (2) / (จำนวนรวมของใบขนใน  
ของแต่ละกิจกรรม)

การปันส่วนค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ใช้เปอร์เซ็นต์การใช้งานเป็นตัว  
หลักต้นทรัพยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้  
บริการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้ % การใช้งานของเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของ  
ด่านศุลกากร ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เข้ารายกิจกรรมแสดงดัง  
ตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายเอกสารเข้ารายกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา เครื่องถ่าย เอกสาร (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบขนสินค้า (Export entry)	-	-	-
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับบริษัทตัวแทนออกของ		-	-	-
A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า	ตรวจสอบใบขนสินค้า	5.00	18,617.41	0.12
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขนสินค้า		-	-	-
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		10.00	37,234.83	0.23
A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	15.00	55,852.24	1.52
A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์		5.00	18,617.41	0.51
A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์		5.00	18,617.41	0.51
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	-	-	-
A42	Scan เอกสารใบขนสินค้า	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	10.00	37,234.83	1.02
A43	จัดทำเอกสาร ผลการเอกซเรย์เข้าระบบ		5.00	18,617.41	0.51

ตารางที่ 4.24 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายเอกสารเข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา เครื่องถ่าย เอกสาร (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความ ถูกต้องในการเอกซเรย์ สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	5.00	18,617.41	0.12
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการ ส่งออก		40.00	148,939.31	0.94
A61	ตรวจสอบความถูกต้อง ของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อ ปล่อยข้ามแดน	-	-	-
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น		-	-	-
รวม			100.00	372,348.28	5.47

\*หมายเหตุ : ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก  $((1) / 100) * (\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ (ค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายเอกสาร)})$

ต้นทุนค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่ายเอกสาร (3) คำนวณจาก  $(2) / (\text{จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละกิจกรรม})$

#### 4.4) ต้นทุนค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลือง

ในส่วนของต้นทุนค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองด้านวัสดุใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยค่าเอกสาร ค่าเครื่องเขียนและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

การปันส่วนค่าเอกสาร ใช้เปอร์เซ็นต์การใช้งานเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้ % การใช้งานของเอกสารจากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของด่านศุลกากร ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเอกสารเข้ารายกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเอกสารเข้ารายการกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่าเสื่อม ราคาเครื่อง ถ่ายเอกสาร (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบขนสินค้า (Export entry)	-	-	-
A12	ยืนยันความถูกต้องทาง อีเมลล์กับบริษัทตัวแทน ออกของ		-	-	-
A21	กำหนดรหัสใบขน สินค้า	ตรวจสอบใบขนสินค้า	10.00	4,800.00	0.03
A22	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบขนสินค้า		5.00	2,400.00	0.02
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		-	-	-
A31	จัดทำเอกสารการ ตรวจสอบสินค้า ระบุ ประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการ เข้าเอกซเรย์ (X-ray)	20.00	9,600.00	0.26
A32	จัดทำเอกสารขอเข้า เอกซเรย์		10.00	4,800.00	0.13
A33	กำหนดลำดับการเข้า เอกซเรย์		5.00	2,400.00	0.07
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์	-	-	-
A42	Scan เอกสารใบขน สินค้า	(X-ray)	15.00	7,200.00	0.20
A43	จัดทำเอกสาร ผลการ เอกซเรย์เข้าระบบ		5.00	2,400.00	0.07

ตารางที่ 4.25 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเอกสารเข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่าเสื่อม ราคาเครื่อง ถ่ายเอกสาร (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้องในการ เอกซเรย์สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	5.00	2,400.00	0.02
A52	จัดทำเอกสารเพื่อ การส่งออก		20.00	9,600.00	0.06
A61	ตรวจสอบความถูกต้อง ของเอกสารการ ส่งออก และใบขน สินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อ ปล่อยข้ามแดน	5.00	2,400.00	0.02
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ ยื่น		-	-	-
รวม			100.00	48,000.00	0.85

\*หมายเหตุ : ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก  $((1) / 100) * (\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านวัสดุใช้งาน วัสดุสิ้นเปลือง (ค่าเอกสาร)})$

ต้นทุนค่าเอกสาร (3) คำนวณจาก  $(2) / (\text{จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละกิจกรรม})$

การปันส่วนค่าเครื่องเขียน – ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดใช้เปอร์เซ็นต์การใช้งานเป็นตัวหลักต้นทุนทรัพยากร โดยนำต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมมาแบ่งตามสัดส่วนของจำนวนการเข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดน โดยใช้ % การใช้งานของอุปกรณ์เครื่องเขียนและเบ็ดเตล็ดจากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของด่านศุลกากร ซึ่งการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเครื่องเขียน – ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเข้ารายกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.26 โดยผลการวิเคราะห์การกระจายต้นทุนเข้าศูนย์กิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.27 และผลการวิเคราะห์การกระจายต้นทุนเข้าแต่ละกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 4.28



ตารางที่ 4.26 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเครื่องเขียน – ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเข้ารายการกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา เครื่องถ่าย เอกสาร (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบขนสินค้า (Export entry)	-	-	-
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับบริษัทตัวแทนออกของ		-	-	-
A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า	ตรวจสอบใบขนสินค้า	10.00	52,569.29	0.33
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขนสินค้า		3.00	15,770.79	0.10
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		2.00	10,513.86	0.07
A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	5.00	26,284.64	0.72
A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์		10.00	52,569.29	1.43
A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์		5.00	26,284.64	0.72
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	5.00	26,284.64	0.72
A42	Scan เอกสารใบขนสินค้า		15.00	78,853.93	2.15
A43	จัดทำเอกสาร ผลการเอกซเรย์เข้าระบบ		10.00	52,569.29	1.43

ตารางที่ 4.26 การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าเครื่องเขียน – ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเข้ารายกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	% การใช้งาน (เปอร์เซ็นต์)	ต้นทุน ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนค่า เสื่อมราคา เครื่องถ่าย เอกสาร (บาท)
			(1)	(2)	(3)
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความ ถูกต้องในการเอกซเรย์ สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	5.00	26,284.64	0.17
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการ ส่งออก		15.00	78,853.93	0.50
A61	ตรวจสอบความถูกต้อง ของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อ ปล่อยข้ามแดน	5.00	26,284.64	0.17
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น		10.00	52,569.29	0.33
รวม			100.00	525,692.86	8.82

\*หมายเหตุ : ต้นทุนค่าใช้จ่าย (2) คำนวณจาก  $((1) / 100) * (\text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวมด้านค่าใช้จ่ายด้านวัสดุใช้งาน วัสดุสิ้นเปลือง (ค่าเครื่องเขียน - ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด)})$

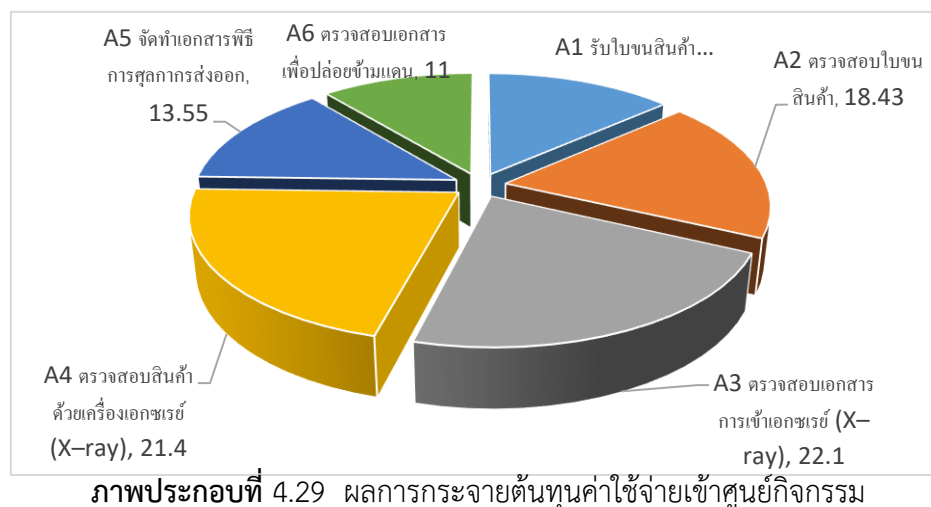
ต้นทุนค่าเครื่องเขียน - ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด (3) คำนวณจาก  $(2) / (\text{จำนวนรวมของใบขนในของแต่ละกิจกรรม})$

ตารางที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์การกระจายต้นทุนเข้าสู่ศูนย์กิจกรรม

ค่าใช้จ่ายหน่วยงาน		A1 รับใบขนสินค้า (Export entry)	A2 ตรวจสอบใบขน สินค้า	A3 ตรวจสอบเอกสาร การเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	A4 ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	A5 จัดทำเอกสารพิธีการ ศุลกากรส่งออก	A6 ตรวจสอบเอกสาร เพื่อปล่อยข้ามแดน	รวม
ค่าใช้จ่าย ด้านบุคลากร	เงินเดือนพนักงาน	3,819,116.32	4,933,025.25	4,535,200.63	4,535,200.63	3,023,467.09	3,023,467.09	23,859,929.21
ค่าใช้จ่ายด้าน พื้นที่	ค่าไฟฟ้า	288,521.16	577,042.33	577,042.33	577,042.33	865,880.90	288,521.16	3,174,050.22
	ค่าน้ำประปา	14,763.51	29,527.02	29,527.02	29,527.02	44,306.77	14,763.51	162,414.84
	ค่าโทรศัพท์	4,028.60	4,028.60	1,611.44	4,028.60	1,289.15	1,128.01	16,114.41
ค่าใช้จ่ายด้าน เครื่องจักร - อุปกรณ์	ค่าเสื่อมราคา คอมพิวเตอร์	163,758.98	163,758.98	163,758.98	204,698.72	81,879.49	81,879.49	859,734.63
	ค่าเสื่อมราคา เครื่องเอกซเรย์	-	-	1,487,979.80	1,217,438.02	-	-	2,705,417.82
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องถ่าย เอกสาร	-	55,852.24	93,087.07	55,852.24	167,556.73	-	372,348.28
ค่าใช้จ่ายด้าน วัสดุใช้งาน - วัสดุสิ้นเปลือง	ค่าเอกสาร	-	7,200.00	16,800.00	9,600.00	12,000.00	2,400.00	48,000.00
	เครื่องเขียน และ ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	-	78,853.93	105,138.57	157,707.86	105,138.57	78,853.93	525,692.86
ค่าใช้จ่ายตามศูนย์กิจกรรม		4,290,188.57	5,847,697.05	7,007,758.89	6,788,708.47	4,299,927.40	3,489,421.89	31,723,702.27
ค่าใช้จ่ายตามศูนย์กิจกรรม %		13.52	18.43	22.10	21.40	13.55	11.00	100.00

ตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์การกระจายต้นทุนเข้าแต่ละกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ศูนย์กิจกรรม	ต้นทุนรายปี (บาทต่อปี)
A11	รับข้อมูลเข้าระบบ e-Export	รับใบขนสินค้า (Export entry)	2,144,691.43
A12	ยืนยันความถูกต้องทางอีเมลกับบริษัทตัวแทนออกของ		2,145,497.15
A21	กำหนดรหัสใบขนสินค้า	ตรวจสอบใบขนสินค้า	2,229,480.11
A22	ตรวจสอบความถูกต้องของใบขนสินค้า		1,815,585.04
A23	จัดทำเอกสารเข้าระบบ		1,804,223.20
A31	จัดทำเอกสารการตรวจสอบสินค้า ระบุประเภทของสินค้า	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	1,846,922.24
A32	จัดทำเอกสารขอเข้าเอกซเรย์		3,049,093.51
A33	กำหนดลำดับการเข้าเอกซเรย์		2,114,130.09
A41	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	3,000,197.17
A42	Scan เอกสารใบขนสินค้า		1,960,837.04
A43	จัดทำเอกสาร ผลการเอกซเรย์เข้าระบบ		1,830,061.21
A51	ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้องในการเอกซเรย์สินค้า	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากรส่งออก	2,055,874.90
A52	จัดทำเอกสารเพื่อการส่งออก		2,245,643.80
A61	ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารการส่งออก และใบขนสินค้าขาออก	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อยข้ามแดน	1,733,805.99
A62	ตรวจป้ายทะเบียนรถ ให้ตรงกับเอกสารที่ยื่น		1,716,267.45



ภาพประกอบที่ 4.29 ผลการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายเข้าสู่ศูนย์กิจกรรม

#### 4.5) การกำหนดตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม

ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมจะคำนวณต้นทุนของศูนย์กิจกรรมโดยใช้ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมเป็นเกณฑ์ในการคำนวณวิเคราะห์รายละเอียดต่าง ๆ เพื่อกำหนดตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมที่เหมาะสม ซึ่งในความเป็นจริงสามารถเลือกใช้ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมได้หลายตัว และอาจมีปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดเข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย และในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้หลักในการกำหนดตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมคือตัวผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์แบบเป็นเหตุเป็นผลกับต้นทุนที่เกิดขึ้น และสามารถเก็บข้อมูลตัวผลิตภัณฑ์ได้สะดวก และเมื่อกำหนดตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมของศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ ได้แล้ว ดังแสดงในตารางที่ 4.29 จากนั้นทำการคำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยดังแสดงในสมการที่ 4.8

$$\text{ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนของกิจกรรม/ศูนย์กิจกรรม}}{\text{ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม}} \quad (4.8)$$

ตารางที่ 4.29 ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมที่ใช้ในการวิเคราะห์

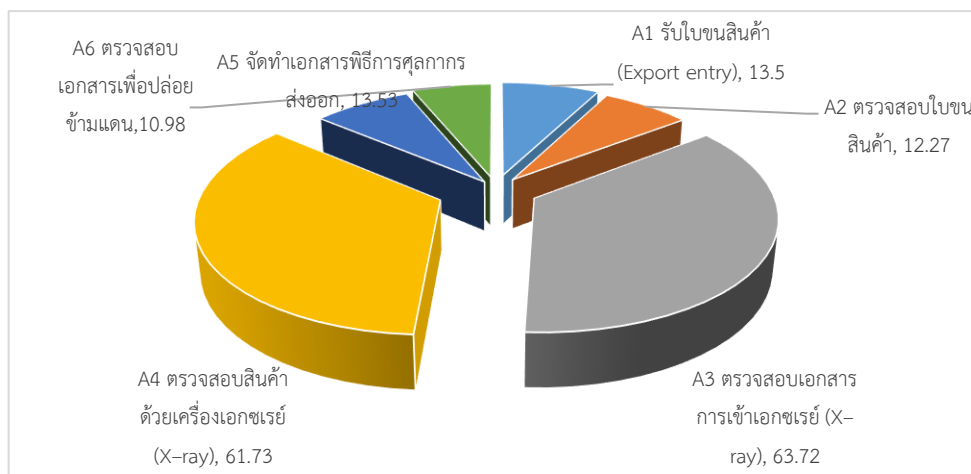
รหัส	ศูนย์กิจกรรม	ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม
A1	รับใบขนสินค้า (Export entry)	จำนวนการให้บริการ (ใบขน)
A2	ตรวจสอบใบขนสินค้า	จำนวนการให้บริการ (ใบขน)
A3	ตรวจสอบเอกสารการเข้าเอกซเรย์ (X-ray)	จำนวนการให้บริการ (ใบขน)
A4	ตรวจสอบสินค้าด้วยเครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	จำนวนการให้บริการ (ใบขน)
A5	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากรส่งออก	จำนวนการให้บริการ (ใบขน)
A6	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อยข้ามแดน	จำนวนการให้บริการ (ใบขน)

## 4.6) การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมเข้าสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน

ในการศึกษาต้นทุนการให้บริการของด่านศุลกากรครั้งนี้คือ ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรมในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของด่านศุลกากร ดังภาพประกอบที่ 4.29 ซึ่งสามารถคำนวณต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมได้ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนต่อหน่วยของศูนย์กิจกรรม

รหัส	ศูนย์กิจกรรม	ต้นทุน (บาท)	จำนวนหน่วย ของตัวหลักต้น กิจกรรม (ใบขน)	ต้นทุนต่อหน่วย ของตัวหลักต้น กิจกรรม (บาทต่อใบขน)
A1	รับใบขนสินค้า (Export entry)	4,290,188.57	317,840.00	13.50
A2	ตรวจสอบใบขนสินค้า	5,849,288.35	476,760.00	12.27
A3	ตรวจสอบเอกสารการเข้า เอกซเรย์ (X-ray)	7,010,145.84	110,013.00	63.72
A4	ตรวจสอบสินค้าด้วย เครื่องเอกซเรย์ (X-ray)	6,791,095.42	110,013.00	61.73
A5	จัดทำเอกสารพิธีการศุลกากร ส่งออก	4,301,518.69	317,840.00	13.53
A6	ตรวจสอบเอกสารเพื่อปล่อย ข้ามแดน	3,491,013.19	317,840.00	10.98



ภาพประกอบที่ 4.30 ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละศูนย์กิจกรรม

#### 4.6.2.2 ต้นทุนผู้ใช้บริการ (บริษัทขนส่ง)

1) ต้นทุนค่าส่ง (ผู้ใช้บริการ) ประกอบด้วยประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และต้นทุนที่เกิดจากแถวคอย โดยต้นทุนคงที่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ไม่ผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง ต้นทุนผันแปร ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง และต้นทุนแถวคอย ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าเสียโอกาสในแถวคอยในการรอรับบริการที่ด้านศุลกากร (ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย) โดยผลการวิเคราะห์ต้นทุนผู้ใช้บริการ (บริษัทขนส่ง) จากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 การวิเคราะห์ต้นทุนผู้ใช้บริการ (บริษัทขนส่ง) จากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

โครงสร้างต้นทุน	ประเภทต้นทุน	ต้นทุน (บาท)	หมายเหตุ
ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)	ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก เงินเดือนพนักงานขับรถ	5,369.86	$= \left[ \frac{C_c - C_d}{C_e \times 365} \right] + [C_g \times C_h]$ $= \left[ \frac{4,000,000 - 500,000}{7 \times 365} \right] + [4,000 \times 1]$
ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าดำเนินพิธีทางศุลกากร จำนวนเที่ยวการขนส่ง	1,596.39	$= \left[ \frac{C_m}{C_b} \times C_a \right] + [C_{n1} \times C_j] \times [C_j]$ $= \left[ \frac{216}{4} \times 26.59 \right] + [159.53 \times 1] \times [1]$
ต้นทุนแถวคอย (Queuing Cost)	ค่าเสียโอกาสรอแถวคอยในการรอรับ บริการที่ด่านศุลกากร	175.62	$= \left[ \frac{\text{ระยะเวลาในการรอคอย} \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times C_a \right]$ $= \left[ \frac{264.19 \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times 26.59 \right]$
ต้นทุนการใช้บริการ (ค่าขนส่งต่อเที่ยว)			$= \left[ \frac{4,000,000 - 500,000}{7 \times 365} \right] + [4,000 \times 1] + \left[ \frac{216}{4} \times 26.59 \right] + [159.53 \times 1] \times [1] + \left[ \frac{264.19 \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times 26.59 \right]$ $= 5,369.86 + 1,596.39 + 175.62$ $= 7,141.87 \text{ บาทต่อเที่ยว}$



2) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถหากเกิดการรอคอยในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน (Queuing Cost) ซึ่งเป็นค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากค่าเสียโอกาสด้านเวลาที่เสียไปในการรอคอย และค่าน้ำมันที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น ซึ่งการคิดค่าเสียโอกาสจากการรอคอยเป็นการวิเคราะห์จากเวลารอคอยที่เกิดขึ้น และประมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่เสียไปขณะรอแถวคอย โดยการวิเคราะห์ต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถหากเกิดการรอคอย แสดงดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเกิดการรอคอย

ต้นทุนค่าเสียโอกาส	เวลารอคอยที่เกิดจาก แบบจำลอง สถานการณ์ปัจจุบัน (นาที)	ต้นทุน	หมายเหตุ
ปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงขณะรอ แถวคอย	264.19	6,604.75 ซีซี	= ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอคอย (นาที) × 25 ซีซี = 264.19 × 25
ต้นทุนเวลารอคอย (Queuing Cost)		175.62 บาทต่อเที่ยว	= (ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอ แถวคอย / 1000) × ราคาน้ำมัน ปัจจุบัน = (6,604.75/1000) × 26.59

#### 4.8 การสร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก สร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบ

การจัดตารางเวลาของรถบรรทุกส่วนใหญ่เป็นงานประเภทที่ไม่สามารถระบุเวลาการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน ซึ่งงานจะเข้าระบบแบบสุ่ม (Random) ทำให้เกิดลักษณะงานแบบแถวคอย ซึ่งก่อให้เกิดความซับซ้อนของระบบมากขึ้น การจัดตารางเวลาสามารถช่วยแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนของระบบได้ ซึ่งในปัจจุบันการจัดตารางเวลาเข้ามามีบทบาทมากขึ้นกับทุก ๆ งาน โดยการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกเพื่อให้รถบรรทุกของแต่ละบริษัทมีการระบุเวลาการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลดปริมาณแถวคอยได้ รวมถึงการวิเคราะห์ผลจากการจัดตารางเวลาด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกวิธีการหาคำตอบการจัดตารางเวลาด้วยวิธีการจัดตารางงานด้วยกฎการจ่ายงานแบบ Earliest due date rule : EDD เป็นวิธีการจัดลำดับงานที่จัดลำดับความสำคัญใน

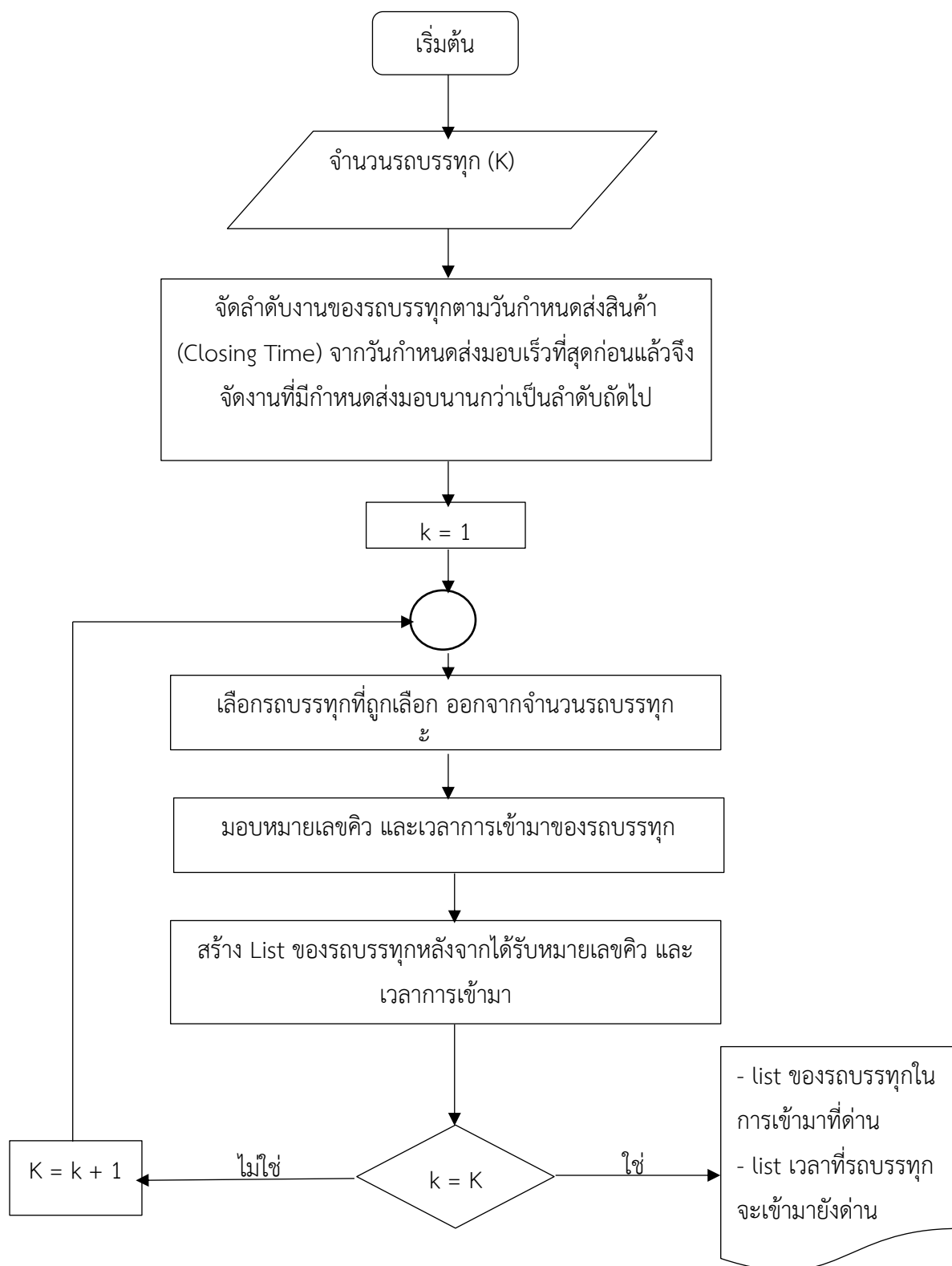
การทำงานโดยให้ทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นลำดับถัดไป รวมถึงการใช้หลักการจัดแบบ Non-Permutation ซึ่งเป็นการจัดลำดับงานที่จะช่วยลดความล่าช้าในการทำงาน ลดระยะเวลารอคอยระหว่างกระบวนการได้

#### 4.8.1 การสร้างแบบจำลองตารางเวลา หรือลำดับงานของรถบรรทุกในการข้ามพรมแดน

จากลักษณะของปัญหาที่มีการเข้ามาใช้บริการของรถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของที่มีความไม่แน่นอน ทั้งในเวลากการเข้ามาใช้บริการ จำนวนของรถที่เข้ามาใช้บริการในแต่ละวัน ทำให้มีส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในแถวคอยในการเข้ารับบริการแต่ละกระบวนการ และนอกจากนั้นลักษณะของการปฏิบัติงานของแต่ละกระบวนการเป็นโครงข่ายของแถวคอยด้วย (Network of Queue) ทำให้การประมาณเวลาที่ใช้ในแถวคอยของรถบรรทุกของแต่ละคันค่อนข้างยาก และเหตุผลที่สำคัญคือไม่สามารถหาข้อมูลจริงจากทางบริษัทส่งออกได้ จึงใช้การจำลองตารางเวลา เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการจำลองสถานการณ์ข้ามพรมแดนมาตัดสินใจของกระบวนการจัดลำดับงานทั้งหมดให้กับรถบรรทุกของแต่ละบริษัท ดังภาพประกอบที่ 4.30

#### 4.8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการจัดลำดับงาน (Job scheduling)

ในการจัดลำดับงานตามหลักการพิจารณาทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นลำดับถัดไป (Earliest due date rule : EDD) นั้น ได้มีการรวบรวมตารางงานตัวอย่างจากบริษัทตัวแทนออกของจำนวน 2 บริษัท ในช่วงเดือนเมษายนปี 2560 ดังตารางที่ 4.33 – 4.35 นำมาจัดลำดับงานเพื่อได้มาซึ่งตารางเวลาของรถบรรทุกในการเข้าใช้บริการด่านศุลกากรในแต่ละวันและให้สอดคล้องกับระยะเวลาการให้บริการของด่านศุลกากรโดยการจัดลำดับงานโดยใช้หลัก EDD นั้นสามารถเรียงลำดับงานการให้บริการก่อนหลังดังตารางที่ 4.36 ซึ่งการทำให้มีการเรียงลำดับการทำงานก่อนหลัง หรือการระบุเวลาการปฏิบัติงานของรถบรรทุกสามารถควบคุมระบบการทำงานของบริษัท และด่านศุลกากรได้



ภาพประกอบที่ 4.31 แผนผังขั้นตอนการมอบหมายลำดับงานของรถบรรทุก

ตารางที่ 4.33 แสดงตารางงานตัวอย่างของบริษัทที่ 1

งานที่	จำนวนตู้คอนเทนเนอร์	สินค้า	วันส่งมอบสินค้า
1	10	PALLET 10x20"	03 Apr @ 1700
2	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
3	6	PALLET 25x20"	07 Apr @ 1700
4	6	PALLET 6x20"	08 Apr @ 2350
5	1	PALLET 6x20"	10 Apr @ 2350
⋮	⋮	⋮	⋮
75	6	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
76	10	PALLET 10x20"	25 Apr@ 0900
77	10	PALLET 10x20"	26 Apr@ 0900
78	3	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
79	2	PALLET 17x20"	30 Apr@ 1900

ตารางที่ 4.34 แสดงตารางงานตัวอย่างของบริษัทที่ 2

งานที่	จำนวนตู้คอนเทนเนอร์	สินค้า	วันส่งมอบสินค้า
1	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
2	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
3	6	PALLET 25x20"	07 Apr @ 1700
4	6	PALLET 6x20"	10 Apr @ 2350
5	1	PALLET 6x20"	10 Apr @ 2350
⋮	⋮	⋮	⋮
75	6	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900

ตารางที่ 4.35 แสดงตารางงานตัวอย่างของ 2 บริษัท

งานที่	จำนวนตู้คอนเทนเนอร์	สินค้า	วันส่งมอบสินค้า
1	10	PALLET 10x20"	03 Apr @ 1700
2	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
3	6	PALLET 25x20"	07 Apr @ 1700
4	6	PALLET 6x20"	08 Apr @ 2350
5	1	PALLET 6x20"	10 Apr @ 2350
⋮	⋮	⋮	⋮
154	6	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
155	10	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
156	10	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
157	3	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
158	2	PALLET 17x20"	30 Apr@ 1900

จากตารางที่ 4.35 แสดงรายการของงานที่กำหนดไว้ระหว่างบริษัทขนส่งสินค้าและบริษัทสายเรือในการขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือ จะเห็นได้ว่างานของแต่ละบริษัทมีจำนวนมาก และมีลำดับงานที่สลับกันทำให้ยากต่อการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.36 แสดงการจัดลำดับงานโดยใช้หลัก EDD

งานที่	บริษัท	จำนวนตู้คอนเทนเนอร์	สินค้า	วันส่งมอบสินค้า
1	1	10	PALLET 10x20"	03 Apr @ 1700
7	1	10	PALLET 10x20"	03 Apr @ 1700
12	1	5	PALLET 10x20"	03 Apr @ 1700
9	1	5	PALLET 10x20"	04 Apr @ 1700
2	1	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
80	2	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
81	2	10	PALLET 10x20"	06 Apr @ 0900
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
152	2	2	PALLET 17x20"	30 Apr@ 1900
153	2	1	PALLET 1x20"	30 Apr@ 1900
154	2	6	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
155	2	10	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
156	2	10	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
157	2	3	PALLET 10x20"	30 Apr@ 1900
158	2	2	PALLET 17x20"	30 Apr@ 1900

จากตารางที่ 4.36 เมื่อเทียบกับตารางที่ 4.35 พบว่าลำดับงานของรถบรรทุกมีการสลับงานเกิดขึ้น ทำให้ลดความล่าช้าในการส่งสินค้า และสามารถขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือได้ทันตามเวลาที่กำหนด

#### 4.8.3 แนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ (บริษัทขนส่ง)

แนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ ซึ่งเป็นแนวคิดในการลดปัญหาการจราจรติดขัดทั้งภายในด่านศุลกากร และภายนอกด่านศุลกากร รวมถึงการลดระยะเวลา

คอยของแต่ละงาน ผู้วิจัยดำเนินการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของซึ่งจะพิจารณาจากผลลัพธ์จากแบบจำลองสถานการณ์ของแต่ละรูปแบบ และแนวความคิดการจัดตารางเวลาจะทำให้กระบวนการผ่านแดนเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นการออกแบบการวิเคราะห์การรอคิวของระบบเดิม และระบบที่ออกแบบขึ้นใหม่

#### 4.8.4 ลำดับขั้นตอนในการจัดตารางเวลา

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการจัดตารางเวลาทั้งหมดให้กับรถบรรทุกแต่ละคันของบริษัทขนส่งที่มาใช้บริการข้ามพรมแดน ณ ด่านศุลกากรสะเดา ดังนี้

##### 4.8.4.1 ข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการจัดตารางเวลา

1) เลขที่ของเอกสารงาน หรือรถบรรทุกที่เข้าใช้บริการในแต่ละวัน ซึ่งเลขที่ของเอกสารจะกำหนดจากศุลกากร

2) เวลาในกระบวนการข้ามพรมแดนทั้งหมด (Total Service Time) รวมถึงเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการในการข้ามพรมแดน (Processing Time)

3) ช่วงเวลาในการทำงาน ในการปฏิบัติงานของด่านศุลกากรสามารถทำได้ 18 ชั่วโมง ตั้งเวลา 05:00 - 23:00 น.

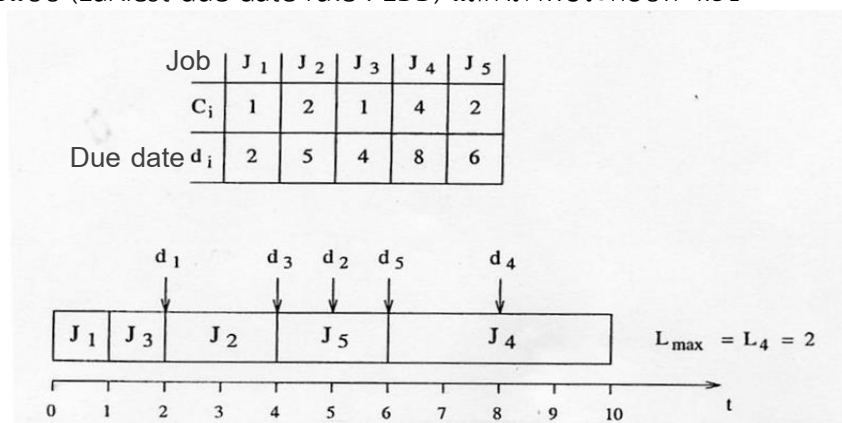
##### 4.8.4.2 กระบวนการทำงาน

จากภาพประกอบที่ 4.30 สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของการจัดตารางเวลาได้ดังนี้

1) กระบวนการมอบหมายงานที่ผ่านการจัดลำดับงานแบบตามหลักการพิจารณาทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อน (Earliest due date rule : EDD) ซึ่งในการจัดตารางลำดับงานของรถบรรทุกอาจจะพบปัญหาในด้านของเวลาในการขนส่งไปยังจุดหมาย เนื่องจากส่วนใหญ่รถบรรทุกที่เข้าใช้บริการขนส่งข้ามพรมแดนด่านศุลกากรสะเดาเป็นรถบรรทุกที่ต้องเดินทางไปส่งสินค้าที่ท่าเรือปีนัง ประเทศมาเลเซีย ซึ่งการขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือจะมีการกำหนดเวลาการส่งสินค้า (Closing Time) ทำให้ในการจัดลำดับงานของรถบรรทุกจึงต้องคำนึงถึงเวลาส่งสินค้าที่ท่าเรือปีนังด้วย ซึ่งจะมีการพัฒนาลำดับงานโดยการใช้หลักการพิจารณาจัดลำดับงานที่มีกำหนดส่งมอบสินค้าเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นลำดับถัดไป

เทคนิคที่ใช้ในกระบวนการจัดตารางลำดับงานให้กับรถบรรทุกในการขนส่งข้ามพรมแดน เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด โดยการสร้างกฎการให้ลำดับความสำคัญของงานด้วยแบบ

(Earliest due date rule : EDD) ซึ่งจะช่วยในการลดต้นทุนค่าจัดเก็บสินค้า ต้นทุนค่าเสียหายของสินค้าเนื่องจากสินค้าส่งไม่ทันเวลา และลดการส่งสินค้าเข้าเกินกำหนด การแสดงลักษณะการจัดลำดับงานภายใต้วิธีแบบ (Earliest due date rule : EDD) แสดงภาพประกอบที่ 4.31



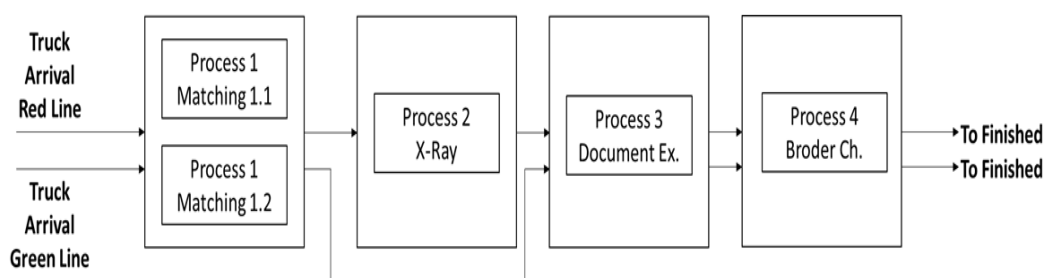
ภาพประกอบที่ 4.32 การแสดงลักษณะการจัดลำดับงานภายใต้วิธีแบบ EDD [58]

2) กำหนดรายการ (List) เริ่มต้น ซึ่งจะประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด 3 ตัว คือ รหัสเอกสาร เวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการของการขนส่งข้ามพรมแดน เวลาที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด ซึ่งขนาดของรายการจะแทนด้วยจำนวนทั้งหมดของงานขนส่งข้ามพรมแดนที่ศุลกากรจะให้บริการได้ในแต่ละวัน ซึ่งตารางที่ 4.37 จะแสดงตัวอย่างรายการเริ่มต้น พร้อมทั้งการกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการของการขนส่งข้ามพรมแดน

ตารางที่ 4.37 ตัวอย่างของรายการเริ่มต้นในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน

รหัสเอกสาร ลูกค้า	เวลามาถึง ด่าน	Processing Time			
		กระบวนการ ตรวจสอบข้อมูล และป้อนข้อมูล เข้าระบบ	กระบวนการ ตรวจปล่อย สินค้า (X-Ray)	กระบวนการ ตรวจปล่อย เพื่อการ ส่งออก	กระบวนการ ตรวจสอบ ข้อมูล เพื่อ ปล่อยข้าม แดน
เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบ จากแบบจำลองสถานการณ์		5.13 นาที	5.00 นาที	4.46 นาที	2.17 นาที
PCIU8730469	05:00:00	05:00:00	05:05:13	05:10:13	05:17:59
PCIU8695202	05:05:13	05:05:13	05:10:26	05:15:26	05:23:12
PCIU9224681	05:10:13	05:10:13	05:15:39	05:20:39	05:28:25
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

ซึ่งในการจัดตารางเวลาจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และกระบวนการทำงานของงานแต่ละประเภท ดังภาพประกอบที่ 4.32 โดยงานของการขนส่งข้ามพรมแดนจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ งานรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) และงานรถบรรทุกไม่เปิดตรวจ (Green Line)



ภาพประกอบที่ 4.33 กระบวนการทำงานของงานแต่ละประเภท

3) กำหนด List (k) ลำดับที่  $k = 1$  เพื่อเข้าสู่กระบวนการจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation) ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

3.1) กำหนดเกณฑ์ของการเลือกค่าคำตอบที่ดีที่สุดด้วยค่ารวมของเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้ามพรมแดนทั้งหมด (Total Service Time) ของรถบรรทุกให้น้อยที่สุด ซึ่งเวลานี้จะรวมเวลาที่ใช้ในแถวคอย และเวลาที่ใช้บริการในแต่ละกระบวนการทั้งหมด

3.2) ทำการสลับที่โครงสร้างภายในของ List ลำดับที่  $k$  ด้วยการจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation) ซึ่งจัดลำดับงานบนกระบวนการที่ไม่ต้องคำนึงถึงลำดับการเข้ามา แต่จะจัดลำดับงานตามช่วงว่างงานของแต่ละกระบวนการ เพื่อให้เวลาที่ใช้ในการขนส่งข้ามพรมแดนทั้งหมดของรถบรรทุกให้น้อยที่สุด

ซึ่งขั้นตอนของการจัดลำดับงานจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation) แสดงดังตารางที่ 4.38



ตารางที่ 4.38 ตัวอย่างของการจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation)

รหัสเอกสารลูกค้า	ลำดับงาน (List)	เวลามาถึงด้าน	Processing Time						
			กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	ลำดับงานใหม่ (List)	กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	ลำดับงานใหม่ (List)	กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	ลำดับงานใหม่ (List)	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน
เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบจากแบบจำลองสถานการณ์			5.13 นาที		5.00 นาที		4.46 นาที		2.17 นาที
PCIU8730469	1 (R)	05:00:00	05:00:00	1 (R)	05:05:13	1 (R)	05:10:13	1 (R)	05:17:59
PCIU8695202	2 (R)	05:05:13	05:05:13	2 (R)	05:10:26	3 (G)	05:15:26	3 (G)	05:23:12
PCIU9224681	3 (G)	05:10:26	05:10:26	-		2 (R)	05:20:39	2 (R)	05:28:25
PCIU8531981	4 (G)	05:15:39	05:15:39	-	-	4 (G)	05:25:52	4 (G)	05:33:38
TCLU1881271	5 (G)	05:20:52	05:20:52	-	-	5 (G)	05:31:05	5 (G)	05:38:51
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

\*หมายเหตุ : (R) งานรถบรรทุกเปิดตรวจ (Red Line) , (G) งานรถบรรทุกไม่เปิดตรวจ (Green Line)

#### ตัวอย่างการจัดตารางเวลา

ลูกค้ารหัส PCIU8730469 รถบรรทุกประเภทเปิดตรวจ (Red Line) เดินทางมาถึงด่านศุลกากร เวลา 05:00:00 น. เข้ากระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบโดยใช้เวลาในการให้บริการ 5:13 นาที เข้ากระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) เวลา 05:05:13 น. โดยใช้เวลาในการให้บริการ 5:00 นาที กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก เวลา 05:10:13 น. โดยใช้เวลาในการให้บริการ 4:46 นาที และเข้ากระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน เวลา 05:17:59 น. เนื่องจากมีการใช้เวลาในการเดินทางไปยังด่านพรมแดนจำนวน 3 นาที โดยใช้เวลาในการให้บริการ 2:17 นาที

สำหรับลูกค้ารหัส PCIU8695202 รถบรรทุกประเภทเปิดตรวจ (Red Line) ใช้การจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation) ซึ่งงานของลูกค้าในการเข้ากระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก เกิดการเปลี่ยนลำดับงานใหม่ (List) เนื่องจากงานของลูกค้า PCIU9224681 รถบรรทุก

ประเภทไม่เปิดตรวจ (Green Line) ออกจากกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เวลา 05:10:26 น. ซึ่งงานของลูกค้า PCIU9224681 เสร็จก่อนลูกค้า PCIU8695202 ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนลำดับงานในการเข้ากระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกจากลำดับที่ 3 เป็นลำดับที่ 2 และลูกค้า PCIU8695202 มีลำดับงานในการเข้ากระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกจากลำดับที่ 2 เป็นลำดับที่ 3 โดยตารางการจัดลำดับงานแสดงดังตารางที่ จ.1

4) เพิ่มค่าลำดับที่ของ  $k$  และเข้าสู่กระบวนการที่ 1 อีกครั้ง จนกระทั่ง  $k = K$  เมื่อกำหนดให้  $K$  คือจำนวนงานทั้งหมด (List)

5) เมื่อทำการจัดลำดับงานของรถบรรทุกด้วยการจัดลำดับงานบนกระบวนการว่างงาน (Non-Permutation) ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะมีลักษณะของงานแต่ละงานที่ได้รับ ดังนี้

- 5.1) หมายเลขใบอนุญาตสินค้าที่ได้รับมอบหมาย
- 5.2) ลำดับของงานที่จะเข้าสู่กระบวนการแรก
- 5.3) เวลาในการเข้ามาใช้ และเวลาเข้ารับบริการแต่ละกระบวนการ
- 5.4) เวลาที่ใช้ในกระบวนการทั้งหมด

#### 4.8.5 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ

เมื่อทำการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปทำการสร้างแบบจำลองโดยการเพิ่มกระบวนการเข้ามาของรถบรรทุก (Arrival Cycles) ในโปรแกรม ProModel ตามตารางงานที่จัดไว้ แสดงดังตารางที่ จ.1 ซึ่งกระบวนการของ Arrivals Cycles แสดงดังรูปภาพที่ 4.33

ID	Qty / %	Cumulative	Table...
Truck_Arrv	Quantity	No	Defined

Time (Hours)	Qty / %
0.5	6
1.0	6
1.5	6
2.0	6
2.5	5
3.0	6
3.5	6
4.0	6
4.5	5
5.0	6
5.5	6
6.0	6
6.5	5
7.0	6
7.5	6
8.0	6
8.5	5
9.0	6
9.5	6
10.0	6

ภาพประกอบที่ 4.34 กระบวนการเข้ามาของรถบรรทุก (Arrival Cycles)

#### 4.9 การวิเคราะห์ผล และต้นทุนของสถานการณ์ที่น่าเสนอ

##### 4.9.1 การวิเคราะห์จากแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ

จากแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของ ซึ่งเป็นแนวคิดในการลดปัญหาการจราจรติดขัดทั้งภายในด่านศุลกากร และภายนอกด่านศุลกากร รวมถึงการลดระยะเวลารอคอยของแต่ละงาน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดตารางเวลาของรถบรรทุกตารางเวลาของรถบริษัทตัวแทนออกของซึ่งจะพิจารณาจากกระบวนการมอบหมายงานที่ผ่านการจัดลำดับงานแบบตามหลักการพิจารณาทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อน (Earliest due date rule : EDD) และการจัดลำดับงานแบบ (Non-Permutation) จากการเปรียบเทียบแบบจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันกับแนวความคิดการจัดตารางเวลาพบว่าเวลารอคอยในแต่ละกระบวนการลดลง รวมถึงเวลารอคอยรวมทั้งระบบก็ลดลงเช่นกัน โดยผลการเปรียบเทียบแบบจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันกับแนวความคิดการจัดตารางเวลาแสดงดังตารางที่ 4.39

#### 4.9.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ให้บริการ

ในการวิเคราะห์ต้นทุนจะกล่าวถึงทรัพยากร กิจกรรม และสิ่งที่จะคิดต้นทุนให้ครอบคลุมถึงสิ่งที่ต้องพิจารณาในขั้นตอนของการวิเคราะห์ต้นทุน เพื่อช่วยในการเลือกตัวผลิตภัณฑ์ ต้นทุน ซึ่งจะการวิเคราะห์ควบคู่กับการวิเคราะห์ต้นทุนจากการปันส่วนต้นทุนเข้าสู่กิจกรรม โดยในการศึกษาต้นทุนการให้บริการของด้านศุลกากรครั้งนี้คือ ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรมในการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดนของด้านศุลกากร แสดงดังตารางที่ 4.30

#### 4.9.3 การวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ใช้บริการ

ในการให้บริการขนส่งในปัจจุบันได้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง และมีจำนวนบริษัทที่ให้บริการการขนส่งเพิ่มขึ้นทุกปี จึงทำให้ต้นทุนการขนส่งเป็นส่วนสำคัญในการบริหาร และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งภายในตลาดได้ โดยแบ่งต้นทุนค่าขนส่ง (ผู้ใช้บริการ) ออกเป็น 2 ส่วน คือ ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities) เช่น การให้บริการขนส่ง การทำพิธีการขนส่งข้ามพรมแดน และต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activities) ซึ่งเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถ

1) ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities) ซึ่งเป็นต้นทุนจากการให้บริการขนส่งข้ามพรมแดน การเปรียบเทียบต้นทุนในการใช้บริการในสถานการณ์ปัจจุบัน กับแนวคิดการจัดตารางเวลารถบรรทุก แสดงดังตารางที่ 4.40

2) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถหากเกิดการรอคอยในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน (Queuing Cost) ซึ่งเป็นค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากค่าเสียโอกาสด้านเวลาที่เสียไปในการรอคอย และค่าน้ำมันที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น ซึ่งการคิดค่าเสียโอกาสจากการรอคอยเป็นการวิเคราะห์จากเวลารอคอยที่เกิดขึ้น และประมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่เสียไปขณะรอแถวคอย โดยการวิเคราะห์ต้นทุนค่าเสียโอกาสของพนักงานขับรถหากเกิดการรอคอย แสดงดังตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.39 การเปรียบเทียบผลการจำลองสถานการณ์จากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน

ตัวชี้วัดของการทดสอบ แบบจำลอง	หน่วย	ไม่ระบุตารางเวลาอย่างชัดเจน				ระบุตารางเวลาอย่างชัดเจน			
		กระบวนการ ตรวจสอบ ข้อมูลและ ป้อนข้อมูลเข้า ระบบ	กระบวนการ ตรวจสอบ สินค้า (X-Ray)	กระบวนการ ตรวจสอบ เพื่อการส่งออก	กระบวนการ ตรวจสอบ ข้อมูล เพื่อ ปล่อยข้ามแดน	กระบวนการ ตรวจสอบ ข้อมูลและ ป้อนข้อมูล เข้าระบบ	กระบวนการ ตรวจสอบ สินค้า (X-Ray)	กระบวนการ ตรวจสอบเพื่อ การส่งออก	กระบวนการ ตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้าม แดน
อัตราการออกของงาน (Throughput Rate)	คันต่อนาที	0.20	0.08	0.19	0.18	0.18	0.08	0.18	0.17
อัตราการใช้ประโยชน์ของ ทรัพยากร (Facilities Utilization)	เปอร์เซ็นต์	94.69 %	39.39 %	86.02 %	39.78 %	57.88 %	90.13 %	79.81 %	80.55 %
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ย (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	5.13	5.00	4.46	2.17	3.17	5.00	4.46	2.17
เวลาการดำเนินงาน สูงสุด	นาทีต่อคัน	5.53	5.00	4.63	2.39	3.35	5.00	4.62	2.39
เวลาการดำเนินงาน ต่ำสุด	นาทีต่อคัน	5.01	4.98	4.22	2.02	3.01	4.98	4.22	2.02
เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ใน แถวคอย (Average Waiting Time)	นาทีต่อคัน	3.64	6.41	6.62	3.90	2.74	2.84	3.01	3.10

ตารางที่ 4.39 การเปรียบเทียบผลการจำลองสถานการณ์จากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน (ต่อ)

ตัวชี้วัดของการทดสอบแบบจำลอง	หน่วย	ไม่ระบุตารางเวลาอย่างชัดเจน				ระบุตารางเวลาอย่างชัดเจน			
		กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	กระบวนการปล่อยสินค้า (X-Ray)	กระบวนการปล่อยเพื่อการส่งออก	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	กระบวนการปล่อยสินค้า (X-Ray)	กระบวนการปล่อยเพื่อการส่งออก	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน
เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Waiting)	นาทีต่อคัน	264.19 (หรือคิดเป็น 4.40 ชั่วโมงต่อคัน)				31.00 (หรือคิดเป็น 0.51 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Operation)	คันต่อนาที	128.78 นาที/คัน หรือ 2.15 ชั่วโมง/คัน				135.46 นาที/คัน หรือ 2.26 ชั่วโมง/คัน			
เวลาเฉลี่ยที่รอเข้ากระบวนการทั้งระบบ (Average Time Blocked)	เปอร์เซ็นต์	11.58 นาที/คัน หรือ 0.19 ชั่วโมง/คัน				11.89 นาที/คัน หรือ 0.20 ชั่วโมง/คัน			
เวลาเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In System)	นาทีต่อคัน	383.98 นาที/คัน หรือ 6.39 ชั่วโมง/คัน				178.36 นาที/คัน หรือ 2.97 ชั่วโมง/คัน			

ตารางที่ 4.40 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่ง (ผู้ใช้บริการ) จากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน

โครงสร้างต้นทุน	ประเภทต้นทุน	ต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	ต้นทุนจากการจัดตารางเวลารถบรรทุก	หมายเหตุ
ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)	ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก เงินเดือนพนักงานขับรถ	5,369.86	5,369.86	$= \left[ \frac{C_c - C_d}{C_e \times 365} \right] + [C_g \times C_h]$
ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าดำเนินพิธีทางศุลกากร จำนวนเที่ยวการขนส่ง	1,596.39	1,596.39	$= \left[ \frac{C_m}{C_b} \times C_a \right] + [C_{n1} \times C_j] \times [C_j]$
ต้นทุนแถวคอย (Queuing Cost)	เสียโอกาสในแถวคอยในการรอรับบริการที่ด่านศุลกากร	175.62	20.61	$= \left[ \frac{\text{ระยะเวลาในการรอคอย} \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times C_a \right]$
ต้นทุนค่าขนส่ง (บาทต่อเที่ยว)		7,141.87	6,975.16	$= \left[ \frac{C_c - C_d}{C_e \times 365} \right] + [C_g \times C_h] + \left[ \frac{C_m}{C_b} \times C_a \right] + [C_{n1} \times C_j] \times [C_j] + \left[ \frac{\text{ระยะเวลาในการรอคอย} \times 25 \text{ ซีซี}}{1000} \times C_a \right]$

ตารางที่ 4.41 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเกิดการรอคอยจากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน

ต้นทุนค่าเสียโอกาส	ต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน	ต้นทุนจากการจัดตารางเวลารถบรรทุก	หมายเหตุ
เวลารอคอย (นาทีก)	264.19	31	
ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ซีซี) ขณะรอแถวคอย	6,604.75	775	= ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอคอย (นาทีก) × 25 ซีซี
ต้นทุนค่าเสียโอกาสในแถวคอย (Queuing Cost) (บาทต่อเที่ยว)	175.62	20.61	= (ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย / 1000) × ราคาน้ำมันปัจจุบัน

#### 4.10 การสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน

จากการนำเสนอแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบรรทุก เป็นการแก้ปัญหาเพื่อลดเวลารอคอยที่เกิดในกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดน โดยมีสาเหตุจากความแออัดของพื้นที่ในด้านศุลกากร และจำนวนการเข้าใช้บริการของบริษัทตัวแทนออกของที่ปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งผลจากการเสนอแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกด้วยวิธีการจัดลำดับงานที่จัดลำดับความสำคัญในการทำงาน โดยให้ทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นลำดับถัดไป และหลักการจัดแบบ Non-Permutation ส่งผลให้เวลารอคอยในการเข้าใช้บริการลดลง และเมื่อเวลารอคอยลดลงจะส่งผลให้ต้นทุนการขนส่ง (ผู้ให้บริการ) ลดลงเช่นกัน เนื่องจากมีการจัดตารางเข้ามาของรถบรรทุกที่ชัดเจน และไม่ก่อให้เกิดความแออัดในด้านศุลกากร ทำให้รถบรรทุกสามารถเคลื่อนตัวได้อย่างรวดเร็วไม่ติดขัด



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป อภิปรายผล

ด้านบุคลากรสะอาดจัดเป็นด้านพรมแดนทางบกที่มีปริมาณการขนส่งของรถบรรทุกสินค้ามากที่สุด และในปัจจุบันมีความต้องการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกมากเกินไปกว่าความสามารถของการให้บริการที่ด้านจะรองรับได้ ส่งผลทำให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด โดยสาเหตุหลักของจราจรติดขัดเกิดจากการใช้เวลานานในการผ่านพิธีการตรวจสินค้า และมีจุดให้บริการเพียงจุดเดียว ทำให้สามารถให้บริการได้ทีละคันเท่านั้น การเกิดเวลารอคอยเป็นผลให้เกิดความเสียหายทางธุรกิจสำหรับธุรกิจขนส่งอย่างมาก เพราะต้องมีต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการรอในแถวคอย ค่าจ้างคนขับรถที่ต้องนอนค้างคืนหากไม่สามารถนำสินค้าผ่านด่านฯ ได้ในเวลาที่กำหนด ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดตารางคิวรถสำหรับการขนส่งข้ามพรมแดนของบริษัทตัวแทนออกของ ให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเริ่มจาก 1) การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการขนส่งผ่านแดน 2) การสำรวจกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง 3) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 4) การเก็บรวบรวมข้อมูล 5) การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะของปัญหา 6) การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน 7) การวิเคราะห์ผล และต้นทุนจากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน 8) สร้างตารางเวลาการเข้ามาของรถบรรทุก สร้างแบบจำลองสถานการณ์ของรูปแบบที่นำเสนอ 9) วิเคราะห์ผล และต้นทุนของสถานการณ์ที่นำเสนอ ซึ่งผลจากการนำเสนอแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกด้วยวิธีการจัดลำดับงานที่จัดลำดับความสำคัญในการทำงานโดยให้ทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นลำดับถัดไป และหลักการจัดแบบ Non-Permutation เมื่อทำการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์จากแนวคิดที่นำเสนอ พบว่า เวลาที่งานอยู่ในแถวคอยลดลงจาก 20.57 นาที/คัน เหลือ 11.34 นาที/คัน คิดเป็น 44.87 % และเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบลดลงจาก 264.19 นาที/คัน เหลือ 13.41 นาที/คัน คิดเป็น 94.92 % และเมื่อเวลารอคอยลดลงจะส่งผลให้ต้นทุนการขนส่ง (ผู้ใช้บริการ) ลดลงจาก 7,141.87 บาทต่อเที่ยว เหลือ 6,975.16 บาทต่อเที่ยว คิดเป็น 2.33 % ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบรรทุกบริษัทตัวแทนออกของสามารถช่วยลดเวลารอคอยที่เกิดจากความแออัดของด้านบุคลากรได้ และยังส่งผลทำให้ผู้ใช้บริการสามารถลดต้นทุนส่วนค่าเสียโอกาสจากการรอแถวคอย และทำให้ค่าขนส่งต่อเที่ยวลดลงด้วยเช่นกัน

## 5.2 ข้อเสนอแนะข้อดี ข้อเสียของแบบจำลองที่เสนอ

### 5.2.1 ข้อดีของแบบจำลองที่นำเสนอ

- 1) เกิดการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐ (ด้านศุลกากร) และภาคเอกชน (บริษัทตัวแทนออกของ) ในการจัดตารางลำดับงาน เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบ
- 2) การจัดตารางลำดับงานสามารถช่วยให้บริษัทตัวแทนออกของสามารถเข้ารับบริการได้ตรงตามเวลาที่กำหนด โดยไม่ทำให้เกิดการรอคอยเมื่อมาถึงด้านศุลกากร และลดปริมาณจราจรที่ติดขัดบริเวณด้านศุลกากร
- 3) การจัดตารางลำดับงานทำให้อด้านศุลกากรสามารถปฏิบัติงานได้ตามระยะเวลาที่กำหนดไม่ก่อให้เกิดการทำงานล่วงเวลา และช่วยลดต้นทุนส่วนที่เกิดขึ้นเมื่อมีการทำงานล่วงเวลา

### 5.2.2 ข้อเสียของแบบจำลองที่นำเสนอ

- 1) ในการจัดตารางลำดับงานของรถบรรทุกบริษัทตัวแทนออกของ ต้องมีส่วนกลางในการจัดการอาจทำให้ยากต่อการปฏิบัติงาน
- 2) ในการจัดตารางลำดับงานต้องการเปิดเผยข้อมูลบางส่วนในการทำการส่งออกของบริษัทตัวแทนออกของ ทำให้บางบริษัทอาจไม่พร้อมในการร่วมมือ
- 3) ในการให้บริการตามตารางลำดับงานของด้านศุลกากร อาจมีรถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของนอกพื้นที่บางส่วนที่ไม่เข้าร่วมการจัดลำดับงานเข้ามาใช้บริการ อาจทำให้เกิดการแทรกลำดับงานเกิดขึ้นหากไม่มีการจัดการที่ดีพอ

## 5.3 ข้อเสนอแนะการดำเนินงานในอนาคต

การวิจัยการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของที่จะดำเนินในอนาคต ควรพิจารณาตามแนวทาง ดังต่อไปนี้

- 1) การพัฒนาแบบจำลองการจัดตารางเวลาควรเพิ่มเทคนิคการจัดลำดับงานแบบอื่น ๆ มาใช้ในการเปรียบเทียบผลที่ได้ เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพของวิธีต่าง ๆ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบเพียงผลที่ได้จากการจัดตารางเวลาด้วยกฎการจ่ายงานแบบ EDD และการจัดลำดับงานบนกระบวนการว่างงานแบบ (Non-Permutation) กับผลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงเท่านั้น

2) การพัฒนาแบบจำลองการจัดตารางเวลาควรมีการคำนึงถึงเหตุการณ์ที่อาจมีผลต่อการล่าช้า ที่เป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อการจัดตารางเวลา เช่น การเกิดรถเสียขณะทำการขนส่ง การเกิดอุบัติเหตุ หรือการเกิดจากความผิดพลาดของอุปกรณ์ในการให้บริการของด่านศุลกากร โดยในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้นำเหตุการณ์เหล่านี้มาพิจารณา

3) การพัฒนาด้านต้นทุนฐานกิจกรรม ควรพิจารณาการเพิ่มกิจกรรมย่อยในการพิจารณา เพื่อให้ได้ต้นทุนต่อหน่วยที่มีความถูกต้อง และใกล้เคียงต้นทุนที่แท้จริงมากขึ้น

#### 5.4 ข้อเสนอแนะสถานการณ์ทางเลือกเพิ่มเติม

ในการนำเสนอแนวคิดการจัดตารางเวลาของรถบรรทุก อาจเป็นการเพิ่มงานให้ทั้งด้านของผู้ให้บริการ และผู้มาใช้บริการ จากตารางที่ 4.13 แสดงผลการจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน พบว่าเกิดเวลาคอยในจุดให้บริการที่ 2 กระทบตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) และจุดให้บริการที่ 3 กระทบตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก และจากการศึกษาปัญหาหลักที่พบคือ มีช่องการให้บริการเพียงจุดเดียว หรือการให้บริการแบบขับผ่าน ( Drive -Through ) ทำให้เกิดการรอคอยเป็นเวลานาน และหากมีการปรับจำนวนช่องการให้บริการของ 2 กระทบการที่เกิดปัญหา โดยผลจากการปรับปรุงแสดงดังตารางที่ ข.1 - ข.2

เมื่อมีการเพิ่มช่องการให้บริการของกระทบการที่ 2 การตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray) เพื่อเพิ่มปริมาณการให้บริการ ให้หน่วยให้บริการที่มีปัญหาด้านการให้บริการ จะเห็นได้ว่าปริมาณของเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบยังมีปริมาณที่สูง เมื่อเทียบกับระยะเวลาการคอยเฉลี่ยทั้งระบบของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าสามารถลดระยะเวลาการคอยเฉลี่ยทั้งระบบจาก 264.19 นาทีต่อคัน เหลือ 252.50 นาทีต่อคัน ลดลง 11.69 นาที พบว่าเมื่อเพิ่มช่องบริการที่กระทบการที่ 2 ทำให้ระยะเวลาการคอยเฉลี่ยลดลงเพียง 11.69 นาที ซึ่งเมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์เมื่อเพิ่มจากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน 31 นาทีต่อคัน ลดลงถึง 233.19 นาที และหากเพิ่มช่องบริการในกระทบการที่ 2 จะทำให้ด่านศุลกากรมีค่าใช้จ่ายเพิ่มในส่วนของบุคลากร และเครื่องจักร แสดงดังตารางที่ ข.1

เมื่อมีการเพิ่มช่องการให้บริการของกระทบการที่ 3 กระทบตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก เพื่อเพิ่มปริมาณการให้บริการ ให้หน่วยให้บริการที่มีปัญหาด้านการให้บริการ จะเห็นได้ว่าปริมาณของเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบยังมีปริมาณที่สูง เมื่อเทียบกับระยะเวลาการคอยเฉลี่ยทั้งระบบของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าสามารถลดระยะเวลาการคอยเฉลี่ยทั้งระบบจาก 264.19 นาทีต่อคัน เหลือ 122.96 นาทีต่อคัน ลดลง 141.23 นาที พบว่าเมื่อเพิ่มช่องบริการที่กระทบการที่ 3 ทำให้

ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยลดลงถึง 141.23 นาที ซึ่งเมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์เมื่อเพิ่มจากการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของในการขนส่งข้ามพรมแดน 31 นาทีต่อคัน ที่ลดลง 233.19 นาที พบว่ามีระยะเวลาที่ลดลงมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นปัญหาที่ทำให้เกิดเวลารอคอยส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการที่ 3 และหากเพิ่มช่องบริการในกระบวนการที่ 3 จะทำให้ด้านศุลกากรมีค่าใช้จ่ายเพิ่มในส่วนของคุณภาพ และเครื่องจักร แสดงดังตารางที่ ข.2

### บรรณานุกรม

- [1] สมาคมชิปปิ้งแห่งประเทศไทย. 2559, สมาคมชิปปิ้ง. <http://www.ctat.or.th>. (สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2560).
- [2] กรกรณ์ รุจกนกนาฏ และจิตติชัย ชีวะตระกูลพงษ์, "โครงการผลกระทบของการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าตามข้อตกลงประชาคมอาเซียนที่มีต่อการขนส่งสินค้าข้ามแดนและการค้าผ่านแดน," จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2554.
- [3] กรมการค้าต่างประเทศ. 2559, มูลค่าการค้าชายชายแดนไทย - มาเลเซีย. <http://www.m-society.go.th>. (สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2560)
- [4] นลิตา ไทยประเสริฐ, "โครงการผลกระทบของการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าตามข้อตกลงประชาคมอาเซียนที่มีต่อการขนส่งสินค้าข้ามแดนและการค้าผ่านแดน," คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2554.
- [5] สำนักโลจิสติกส์. 2559, โลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. <http://www.logistics.go.th>. (สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2560)
- [6] ธีร์ พนมยงค์, "สำรวจ และออกแบบโครงการก่อสร้างด่านศุลกากรสะเดาแห่งใหม่," มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2554.
- [7] กัลยา วานิชย์บัญชา, การวิเคราะห์เชิงปริมาณ, กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.
- [8] สุทธิมา ชำนาญเวช, การวิจัยดำเนินงาน Operations research, กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒนา, 2552.
- [9] ธมธวัช ต่อทีฆะ, "การวิเคราะห์ต้นทุนของระบบแถวคอยในการให้บริการเรือตู้สินค้าชิงท่าเรือกรุงเทพ," วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554.
- [10] ลือเดช ฤาไกรศรี, "กระบวนการปรับปรุงการสีข้าวโดยวิธีการ simulation เพื่อลดปัญหาการรอคิวของรถบรรทุกข้าวเปลือก," วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2551.
- [11] Cluass, "Applied management science and spreadsheet modeling," Belmont, California: Duxbury Press, pp. 509, 1996.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- [12] อนุชา หิรัญวัฒน์, "การจำลองแบบปัญหา," ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2558.
- [13] Kelton,D.W., Sadowski, R.P. and Sturrock D.T. Simulation with Arena-3rd ed. International Edition. McGraw-Hill. The McGraw-Hill Company. Inc, 2003.
- [14] ประจวบ กล่องจิตร และ กัญญา ทองสนิท, การจำลองสถานการณ์เบื้องต้น, กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554.
- [15] วินัย พุทธกุล, การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการทางธุรกิจ Quantitative analysis for business management, กรุงเทพฯ: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.
- [16] R. S. Kaplan and R. Cooper , "You Need a New Cost System When," Harvard Business Review, no. January-February, 1988.
- [17] รุจิร พนมยงค์, นุจรี สุพัฒน์ และ ศิริวรรณ ไชยสุรยگانต์, การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์แบบ ABC, กรุงเทพฯ: สภาผู้ส่งออกสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย, 2548.
- [18] Chen, M., "ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมของการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ เพื่อหาต้นทุนแยกตามประเภทแม่พิมพ์ที่ผลิต," งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน , คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2556.
- [19] มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์, คู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก, กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.
- [20] ไชยศ ไชยมั่นคง และ มยุขพันธ์ ไชยมั่นคง, กลยุทธ์การขนส่ง, นนทบุรี: วิชั่น พรีเมส, หน้า 58-63, 2552.
- [21] Pinedo, Michael L., Scheduling : Theory Algorithms and System, 1995.
- [22] อีรเดช วุฒิพรพันธ์, วิธีการจัดลำดับ และการจัดตารางการผลิต, กรุงเทพฯ: อมรินทร์, 2559.
- [23] Michael R. Garey and David S. Johnson, "Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness," Scientific Research, 1979.
- [24] Kenneth R. Baker, Introduction to Sequencing and Scheduling, Wiley, 1974.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- [25] Simon French, Sequencing and Scheduling: An Introduction to the Mathematics of the Job-shop, New York: John Wiley and Sons, 1972.
- [26] ปาริชาติ สถาปิตานนท์, ระเบียบวิธีวิจัยการสื่อสาร, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- [27] สุวิมล ว่องวานิช และ นงลักษณ์ วิรัชชัย, "แนวทางการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์," ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2546.
- [28] Taro Yamane, Statistics: An Introductory Analysis, 3<sup>rd</sup> ed. New York: Harper and Row, 1973.
- [29] William G. Cochran, Sampling Techniques. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley and Sons Inc, 1977.
- [30] Landauer and Backer, "Reducing Waiting Time at Security Checkpoints," Interfaces 19, pp. 57-65, 1989.
- [31] Chrwan-Jyh Ho and Hon-Shiang Lau, "Minimizing total cost in scheduling outpatient appointment," Manag Sci(12), pp. 1750-1764, 1992.
- [32] Klassen, K.J. and Rohleder, T.R., "Scheduling outpatient appointment in a dynamic environment," Journal of Operations Management 14(2), pp. 83-101, 1996.
- [33] V. E. Cayirli T, "Outpatient scheduling in health care: a review of literature," Prod operation Management 12(4), pp. 519-549, 2003.
- [34] Cayirli T., Veral E., and Rosen H, "Designing appointment scheduling systems for ambulatory care services," Health Care Management Science, 9, pp. 47-58, 2006.
- [35] Athula Wijewickrama, "Simulation Analysis for Reducing Queues in Mixed Patient's Outpatient Department," Int. J. Simul. Model, vol. 5, pp. 56-68, 2006.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- [36] Kenneth J. Klassen and Reena Yoogalingam, "Improving performance in outpatient appointment service with a simulation optimization approach," *Production and Operations Management* 18(4), pp. 447-458, 2008.
- [37] Houda Mehri, Taoufik Djemel and Hichem Kammoun, "Solving of Waiting Lines Models in the Airport Using Queuing Theory Model and Linear Programming The practice Case A.I.M.B," 25 PAGES, 2006.
- [38] Ayten Turkcan, Bo Zeng, Kumar Muthuraman c, and Mark Lawley, "Sequential clinical scheduling with service criteria," *European Journal of Operational Research* 214 (2011) , pp. 780–795, 2011.
- [39] Lei Lin, Qian Wang and Adel W. Sadek, "Border crossing delay prediction using transient multi-server queueing models," *Transportation Research Part A: Policy and Practice* Volume 64, pp. 65-91, 2014.
- [40] A.Azadeh, M.Hosseiniabadi, FarahaniS.Torabzadeh and M.Baghersad, "Scheduling prioritized patients in emergency department laboratories," *Computer methods and programs in biomedicine* 117(2), pp. 61-70, 2014.
- [41] Sathaporn Opasanon & Songyot Kitthamkesorn, "Border crossing design in light of the ASEANE conomic Community Simulation based approach," *Transport Policy* 48 (2016), pp. 1-12, 2559.
- [42] Adil Baykasoglu and Vahit Kaplanoglu, " Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study," *International Journal of Production Economics*, no. 2(116), pp. 308-324, 2008.
- [43] จาญพัจน์ เจียมกัลชาญ, "การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแถวคอยในการให้บริการ กรณีศึกษาธนาคารออมสิน สาขาท่าศาลา," *วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*, 2547.
- [44] รัตนา กุดทา, "การจำลองแบบระบบแถวคอยของผู้ใช้บริการ ธนาคารไทยพาณิชย์ สาขา มหาวิทยาลัยขอนแก่น," *วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 2549.



### บรรณานุกรม (ต่อ)

- [45] ดำรงฤทธิ พลสุวัฒน์, "รายงานการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ระบบแถวคอย," มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ, 2551.
- [46] ปิยพร สุวรรณรัตน์, "การวิเคราะห์ระบบแถวคอยของผู้ใช้บริการทางพิเศษ กรณีศึกษาท่ารถประชาชื่น," วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2555.
- [47] พิมพ์มล สิทธิบุญ, "การพัฒนาระบบแถวคอย กรณีศึกษาคลินิกเบาหวานโรงพยาบาลท่าศาลา," การศึกษาอิสระปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2554.
- [48] จิตติพันธ์ รัตนศิริวิไล, "การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมของบริษัทสมบัติบุญยะลา ฟรีนดิง จำกัด," วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.
- [49] ทัดพล กุลวงศ์, สุเทพ บุตรีดี และ สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร, "การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ โดยใช้ต้นทุนตามกิจกรรม," คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- [50] C. Harrell, B. K. Ghosh and R. O. Bowden, SIMURATION USING PROMODEL 3<sup>rd</sup> ed, Singapore: McGraw-Hill, 2012.
- [51] โชคแสนรักการขนส่ง. 2552, โครงสร้างต้นทุนค่าขนส่งรถบรรทุก.  
<http://www.chocksaenraktransport.com>. (สืบค้นข้อมูล 19 ตุลาคม 2560).
- [52] กระทรวงพลังงาน, "รวมพลังหารสองคิดก่อนใช้," ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ, 2544.
- [53] Robert G. Sargent, "Verifying and Validating Simulation Models," Winter Simulation Conference, 1996.
- [54] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 2, กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2554.
- [55] กรมทางหลวง. 2561, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่องานบริการ.  
<http://dohgis.doh.go.th/dohtottravel>. (สืบค้นข้อมูล 22 มีนาคม 2561).
- [56] Averill Law and W. David Kelton, Simulation Modelling and Analysis 3<sup>rd</sup> ed, Singapore: Singapore: McGraw-Hill, 2007.

**บรรณานุกรม (ต่อ)**

- [57] David Cooper, Renee Vellve and Henk Hobbelink, "Growing Diversity: Genetic Resources and Local Food Security," Intermediate Technology Publication, 1992.
- [58] lynna, "APERIODIC TASK SCHEDULING," 16 Aug 2014. [Online]. Available: <https://www.slideserve.com/lynna/aperiodic-task-scheduling>. [Accessed 18 June 2017].

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

แสดงรายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบของกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดนไทย - มาเลเซีย

ตารางที่ ก รายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบของกระบวนการขนส่งข้ามพรมแดนไทย – มาเลเซีย

```

*****
*                               *
*           Formatted Listing of Model:           *
*   C:\Users\SYSTEM10\Desktop\Thesis\Promodel\Non-schedul.mod   *
*****

Time Units:           Minutes
Distance Units:       Feet
*****

*                               *
*           Locations           *
*****

Name           Cap           Units           Stats           Rules           Cost
-----
-----

Security       1           1           Time Series     Oldest, ,
Matching       1           1           Time Series     Oldest, ,
Doc_Ex         1           1           Time Series     Oldest, ,
X_ray          1           1           Time Series     Oldest, ,
Border_Check   1           1           Time Series     Oldest, ,
Bukit_kayu_hitam 1           1           Time Series     Oldest, ,
Penangport     1           1           Time Series     Oldest, ,
Factory        1           1           Time Series     Oldest, ,
Company        1           1           Time Series     Oldest, ,
Com_to_Secur. INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Secur._to_Math. INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Math._to_Xray  INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Xray_to_Doc.Ex INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Doc.Ex_to_Border. INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Border._to_Bukit. INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Bukit._to_Destination INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Dest._to_Penangport INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Dest._to_Factory INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Dest._to_Company INFINITE     1           Time Series     Oldest, FIFO,
Start_Com.     1           1           Time Series     Oldest, ,
Loc1           1           1           Time Series     Oldest, ,

```



```

        wait 3 min
        Log " V_S Cycle Time" , A_Timeln_S
    }
    A_ServiceTime = Clock()
        1 Truck_1 Secur._to_Math.    FIRST 1
Truck_1 Secur._to_Math.{Log " V_Q2 Cycle Time =" , A_Timeln_Q2
    A_Timeln_Q3 = Clock()
    }
    A_WaitTime = Clock()
    Inc V_AvgWT
    Log"Security waiting =" , V_Timeln
        1 Truck_1 Matching          FIRST 1      Dec
V_Waiting_S
                                                Inc
                                                V_Waiting_M
Truck_1 Matching    {A_Timeln_M = Clock()
    wait 3.+W(1.75, 0.197) min
    Log " V_M Cycle Time=" , A_Timeln_M
    }
    A_ServiceTime = Clock()
    Get R_Matching11 Or R_Matching22
    V_Timeln = Clock()
        1 Truck_1 Math._to_Xray    0.4    1
        Truck_1 Doc_Ex            0.6
Truck_1 Math._to_Xray Free All
    {A_Timeln_Q4 = Clock()
    Log " V_Q3 Cycle Time=" , A_Timeln_Q3
    }
    A_WaitTime = Clock()
    Inc V_AvgWT
    Log"Matching waiting =" ,V_Timeln
        1 Truck_1 X_ray            FIRST 1
DecV_Waiting_M
                                                Inc
V_Waiting_X
Truck_1 Doc_Ex    Free All
    
```

```

    {A_Timeln_D = Clock()
    Wait 4.+W(7.65, 0.496) min
    Log " V_D Cycle Time=", A_Timeln_D
    }
    A_ServiceTime = Clock()

    1 Truck_1 Doc.Ex_to_Border. FIRST 1
Truck_1 Doc.Ex_to_Border.{Log " V_Q5 Cycle Time=", A_Timeln_Q4
    A_Timeln_Q5 = Clock()
    }
    A_WaitTime = Clock()
    Inc V_AvgWT

    1 Truck_1 Border_Check FIRST 1
Truck_1 X_ray {A_Timeln_X = Clock()
    Wait 5 min
    Log " V_X Cycle Time=", A_Timeln_X
    }
    A_ServiceTime = Clock()

    1 Truck_1 Xray_to_Doc.Ex FIRST 1
Truck_1 Xray_to_Doc.Ex {Log " V_Q4 Cycle Time =", A_Timeln_Q4
    A_Timeln_Q5 = Clock()
    }
    A_WaitTime = Clock()
    Inc V_AvgWT
    Log"X_ray waiting =",V_Timeln

    1 Truck_1 Doc_Ex FIRST 1 Dec
V_Waiting_X

    Inc

    V_Waiting_D
Truck_1 Doc_Ex {A_Timeln_D = Clock()
    Wait 4.+W(7.65, 0.496) min
    Log " V_D Cycle Time=", A_Timeln_D
    }
    A_ServiceTime = Clock()

    1 Truck_1 Doc.Ex_to_Border. FIRST 1
Truck_1 Doc.Ex_to_Border. {Log " V_Q5 Cycle Time=", A_Timeln_Q4

```



```

A_Timeln_Q5 = Clock()
}
V_AvgWT = (Truck_in - V_AvgST)
Inc V_AvgWT
Log"Doc_Ex waiting =",V_Timeln

1 Truck_1 Border_Check FIRST 1 Dec
V_Waiting_D
Inc
V_Waiting_C

Truck_1 Border_Check Inc Red_Line_Out
{A_Timeln_C = Clock()
Wait 2.+W(2.44, 0.191) min
Log " V_C Cycle Time=" , A_Timeln_C
}
{Inc Red_Line_Out
Inc V_TotalTIS, (Clock()- A_StartTime)
V_AvgTIS = (V_TotalTIS / (Green_Line_Out + Red_Line_Out))
}
{A_ServiceTime = Clock()
Inc V_TotalST, A_ServiceTime
V_AvgST = (V_TotalST / Truck_in)
}
{A_TimeOperation = Clock()
Inc V_AvgTIO
V_AvgTIO = (V_AvgTIS / V_AvgWT)
}

1 Truck_1 Border._to_Bukit. FIRST 1
Truck_1 Border_Check Inc Green_Line_Out
{A_Timeln_C = Clock()
Wait 2.+W(2.44, 0.191) min
Log " V_C Cycle Time=" , A_Timeln_C
}
{Inc Green_Line_Out
Inc V_TotalTIS, (Clock()- A_StartTime)
V_AvgTIS = (V_AvgTIS / (Green_Line_Out + Red_Line_Out))
}

```

```

}
{A_ServiceTime = Clock()
  Inc V_TotalST, A_ServiceTime
V_AvgST = (V_TotalST / Truck_in)
}
{A_TimeOperation = Clock()
  Inc V_AvgTIO
V_AvgTIO = (V_AvgTIS / V_AvgWT)
}

```

	1	Truck_1	Border._to_Bukit.	FIRST	1
Truck_1 Border._to_Bukit.	1	Truck_1	Bukit_kayu_hitam	FIRST	1 Dec
V_Waiting_C					
Truck_1 Border._to_Bukit.	1	Truck_1	Bukit_kayu_hitam	FIRST	1
Truck_1 Bukit_kayu_hitam	1	Truck_1	Bukit._to_Destination	FIRST	1
Truck_1 Bukit_kayu_hitam	1	Truck_1	Bukit._to_Destination	FIRST	1
Truck_1 Bukit._to_Destination	1	Truck_1	Dest._to_Penangport	0.3	1
		Truck_1	Dest._to_Factory	0.4	
		Truck_1	Dest._to_Company	0.3	
Truck_1 Dest._to_Penangport	1	Truck_1	Penangport	FIRST	1
Truck_1 Penangport	1	Truck_1	EXIT	FIRST	1
Truck_1 Dest._to_Factory	1	Truck_1	Factory	FIRST	1
Truck_1 Factory	1	Truck_1	EXIT	FIRST	1
Truck_1 Dest._to_Company	1	Truck_1	Company	FIRST	1
Truck_1 Company	1	Truck_1	EXIT	FIRST	1

\*\*\*\*\*

\* Arrivals \*

\*\*\*\*\*

Entity	Location	Qty Each	First Time	Occurrences	Frequency	Logic
Truck_1	Start_Com.	1; Truck_Arrv	0	1	W(1.26, 2.82)	

\*\*\*\*\*

\* Shift Assignments \*

\*\*\*\*\*

Locations... Resources... Calendar File... Priorities... Disable Logic...



V_AvgTIS	Real	0	Time Series
V_TotalTIS	Real	0	Time Series
V_AvgTIO	Real	0	Time Series
V_S	Real	0	Time Series
V_M	Real	0	Time Series
V_X	Real	0	Time Series
V_D	Real	0	Time Series
V_C	Real	0	Time Series
V_Q1	Integer	0	Time Series
V_Q2	Integer	0	Time Series
V_Q3	Integer	0	Time Series
V_Q4	Integer	0	Time Series
V_Q5	Integer	0	Time Series
V_AvgST	Real	0	Time Series
V_TotalST	Real	0	Time Series
V_AvgWT	Real	0	Time Series
V_Waiting_S	Integer	0	Time Series
V_Waiting_M	Integer	0	Time Series
V_Waiting_X	Integer	0	Time Series
V_Waiting_D	Integer	0	Time Series
V_Waiting_C	Integer	0	Time Series
V_TimeIn	Real	0	Time Series

\*\*\*\*\*

\* Arrival Cycles \*

\*\*\*\*\*

ID	Qty / %	Cumulative	Time (Hours)
Value			
Truck_Arrv	Quantity	No	
0.5	13		
1.0	15		
1.5	18		
2.0	14		
2.5	9		

3.0	13
3.5	14
4.0	13
4.5	11
5.0	8
5.5	8
6.0	11
6.5	11
7.0	10
7.5	7
8.0	4
8.5	6
9.0	17
9.5	18
10.0	5
10.5	11
11.00	9
11.5	10
12.00	13
12.5	1
13.0	5
13.5	2
14.0	4
14.5	1
15.0	2
15.5	0
16.0	3
16.5	2
17.0	5
17.5	3
18.0	3

18.5	6
19.00	3

\*\*\*\*\*

\* External Files \*

\*\*\*\*\*

ID	Type	File Name	Prompt
-----	-----	-----	-----
(null)	Shift	LMatching.pmcals	
(null)	Shift	LXray.pmcals	
(null)	Shift	LBorderEx.pmcals	
(null)	Shift	LBorderCheck.pmcals	
(null)	Shift	RMatching1.pmcals	
(null)	Shift	RMatching2.pmcals	

ภาคผนวก ข

แสดงรายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบการจัดตารางเวลา

## ตารางที่ ข แสดงรายละเอียดชุดคำสั่งของตัวแบบการจัดตารางเวลา

```

*****
*                               *
*           Formatted Listing of Model:           *
*                               *
*           C:\Users\SYSTEM10\Desktop\Thesis\Promodel\schedul.mod           *
*                               *
*****

Time Units:           Minutes
Distance Units:       Feet
*****

*                               *
*           Locations                               *
*                               *
*****

Name           Cap           Units           Stats           Rules           Cost
-----
Security        1           1           Time Series     Oldest, ,
Matching        1           1           Time Series     Oldest, ,
Doc_Ex          1           1           Time Series     Oldest, ,
X_ray          1           1           Time Series     Oldest, ,
Border_Check    1           1           Time Series     Oldest, ,
Bukit_kayu_hitam 1           1           Time Series     Oldest, ,
Penangport      1           1           Time Series     Oldest, ,
Factory         1           1           Time Series     Oldest, ,
Company         1           1           Time Series     Oldest, ,
Com_to_Secur.  INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Secur._to_Math. INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Math._to_Xray  INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Xray_to_Doc.Ex INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Doc.Ex_to_Border. INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Border._to_Bukit. INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Bukit._to_Destination INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Dest._to_Penangport INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Dest._to_Factory INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Dest._to_Company INFINITE    1           Time Series     Oldest, FIFO,
Start_Com.     1           1           Time Series     Oldest, ,
Loc1           1           1           Time Series     Oldest, ,
*****

*                               *
*           Entities                               *
*                               *
*****

```



```

Name                Speed (fpm)          Stats          Cost
-----            -
Truck_1             150              ime Series
*****
*                   Resources                   *
*****
                Res  Ent
Name          Units  Stats  Search Search Path  Motion  Cost
-----
R_Matching11  1    By Unit  None  Oldest  Empty: 150 fpm
                Full: 150 fpm

R_Matching22  1    By Unit  None  Oldest  Empty: 150 fpm
                Full: 150 fpm
*****
*                   Processing                   *
*****
                Process                Routing
Entity  Location  Operation  Blk  Output  Destination  Rule  Move Logic
-----
Truck_1  Start_Com.  Inc Truck_in
                A_Timeln_Q1 = Clock()
                V_Timeln = Clock()
                1  Truck_1  Com_to_Secur.  FIRST 1  A_Truck = 1
Truck_1  Com_to_Secur.  {Log " V_Q1 Cycle Time=" , A_Timeln_Q1
                A_Timeln_Q2 = Clock()
                }
                A_WaitTime = Clock()
                Inc V_AvgWT
                1  Truck_1  Security  FIRST 1  Inc V_Waiting_S
Truck_1  Security  {A_Timeln_S = Clock()
                wait 3 min
                Log " V_S Cycle Time" , A_Timeln_S
                }
                A_ServiceTime = Clock()
                1  Truck_1  Secur._to_Math.  FIRST 1
Truck_1  Secur._to_Math.  {Log " V_Q2 Cycle Time =" , A_Timeln_Q2

```

```

    A_Timeln_Q3 = Clock()
  }
  A_WaitTime = Clock()
  Inc V_AvgWT
  Log"Security waiting =", V_Timeln
    1 Truck_1 Matching FIRST 1 Dec V_Waiting_S
    Inc V_Waiting_M

Truck_1 Matching {A_Timeln_M = Clock()
wait 3.+W(1.75, 0.197) min
Log " V_M Cycle Time=", A_Timeln_M
}
A_ServiceTime = Clock()
Get R_Matching11 Or R_Matching22
V_Timeln = Clock()
    1 Truck_1 Math._to_Xray,0.6 FIRST 1
    Truck_1 Doc_Ex,0.4 FIRST

Truck_1 Math._to_Xray Free All
    {A_Timeln_Q4 = Clock()
    Log " V_Q3 Cycle Time=", A_Timeln_Q3
    }
    A_WaitTime = Clock()
    Inc V_AvgWT
    Log"Matching waiting =",V_Timeln
    1 Truck_1 X_ray FIRST 1 Dec V_Waiting_M
    Inc V_Waiting_X

Truck_1 Doc_Ex Free All
    {A_Timeln_D = Clock()
    Wait 4.+W(7.65, 0.496) min
    Log " V_D Cycle Time=", A_Timeln_D
    }
    A_ServiceTime = Clock()
    1 Truck_1 Doc.Ex_to_Border. FIRST 1

Truck_1 Doc.Ex_to_Border. {Log " V_Q5 Cycle Time=", A_Timeln_Q4
    A_Timeln_Q5 = Clock()
    }
    A_WaitTime = Clock()
    Inc V_AvgWT

```

```

1 Truck_1 Border_Check FIRST 1
Truck_1 X_ray {A_Timeln_X = Clock()
Wait 5 min
Log " V_X Cycle Time=" , A_Timeln_X
}
A_ServiceTime = Clock()
1 Truck_1 Xray_to_Doc.Ex FIRST 1
Truck_1 Xray_to_Doc.Ex {Log " V_Q4 Cycle Time =", A_Timeln_Q4
A_Timeln_Q5 = Clock()
}
A_WaitTime = Clock()
Inc V_AvgWT
Log"X_ray waiting =",V_Timeln
1 Truck_1 Doc_Ex FIRST 1 Dec V_Waiting_X
Inc V_Waiting_D
Truck_1 Doc_Ex {A_Timeln_D = Clock()
Wait 4.+W(7.65, 0.496) min
Log " V_D Cycle Time=" , A_Timeln_D
}
A_ServiceTime = Clock()
1 Truck_1 Doc.Ex_to_Border. FIRST 1
Truck_1 Doc.Ex_to_Border. {Log " V_Q5 Cycle Time=" , A_Timeln_Q4
A_Timeln_Q5 = Clock()
}
V_AvgWT = (Truck_in - V_AvgST)
Inc V_AvgWT
Log"Doc_Ex waiting =",V_Timeln
1 Truck_1 Border_Check FIRST 1 Dec V_Waiting_D
Inc V_Waiting_C
Truck_1 Border_Check Inc Red_Line_Out
{A_Timeln_C = Clock()
Wait 2.+W(2.44, 0.191) min
Log " V_C Cycle Time=" , A_Timeln_C
}
{Inc Red_Line_Out
Inc V_TotalTIS, (Clock()- A_StartTime)
}

```

```

V_AvgTIS = (V_TotalTIS / (Green_Line_Out + Red_Line_Out))
}
{A_ServiceTime = Clock()}
Inc V_TotalST, A_ServiceTime
V_AvgST = (V_TotalST / Truck_in)
}
{A_TimeOperation = Clock()}
Inc V_AvgTIO
V_AvgTIO = (V_AvgTIS / V_AvgWT)
}

1 Truck_1 Border._to_Bukit. FIRST 1
Truck_1 Border_Check Inc Green_Line_Out
{A_TimeIn_C = Clock()}
Wait 2.+W(2.44, 0.191) min
Log " V_C Cycle Time=", A_TimeIn_C
}
{Inc Green_Line_Out
Inc V_TotalTIS, (Clock()- A_StartTime)
V_AvgTIS = (V_AvgTIS / (Green_Line_Out + Red_Line_Out))
}
{A_ServiceTime = Clock()}
Inc V_TotalST, A_ServiceTime
V_AvgST = (V_TotalST / Truck_in)
}
{A_TimeOperation = Clock()}
Inc V_AvgTIO
V_AvgTIO = (V_AvgTIS / V_AvgWT)
}

1 Truck_1 Border._to_Bukit. FIRST 1
Truck_1 Border._to_Bukit. 1 Truck_1 Bukit_kayu_hitam FIRST 1 Dec V_Waiting_C
Truck_1 Border._to_Bukit. 1 Truck_1 Bukit_kayu_hitam FIRST 1
Truck_1 Bukit_kayu_hitam 1 Truck_1 Bukit._to_Destination FIRST 1
Truck_1 Bukit_kayu_hitam 1 Truck_1 Bukit._to_Destination FIRST 1
Truck_1 Bukit._to_Destination 1 Truck_1 Dest._to_Penangport 0.3 1
Truck_1 Dest._to_Penangport 1 Truck_1 Dest._to_Factory 0.4
Truck_1 Dest._to_Penangport 1 Truck_1 Dest._to_Company 0.3
Truck_1 Dest._to_Penangport 1 Truck_1 Penangport FIRST 1

```

Truck_1 Penangport	1	Truck_1 EXIT	FIRST 1
Truck_1 Dest._to_Factory	1	Truck_1 Factory	FIRST 1
Truck_1 Factory	1	Truck_1 EXIT	FIRST 1
Truck_1 Dest._to_Company	1	Truck_1 Company	FIRST 1
Truck_1 Company	1	Truck_1 EXIT	FIRST 1

\*\*\*\*\*

\* Arrivals \*

Entity	Location	Qty Each	First Time	Occurrences	Frequency	Logic
Truck_1	Start_Com. 1; Truck_Arrv	0	0	1	W(1.26, 2.82)	

\*\*\*\*\*

\* Shift Assignments \*

\*\*\*\*\*

Locations...	Resources...	Calendar File...	Priorities...	Disable Logic...
Matching		LMatching.pmc	99,99,99,99	No
X_ray		LXray.pmc	99,99,99,99	No
Doc_Ex		LBorderEx.pmc	99,99,99,99	No
Border_Check		LBorderCheck.pmc	99,99,99,99	No
	R_Matching11	RMatching1.pmc	99,99,99,99	No
	R_Matching22	RMatching2.pmc	99,99,99,99	No

\*\*\*\*\*

\* Attributes \*

\*\*\*\*\*

ID	Type	Classification
A_TimeIn_S	Real	Entity
A_TimeIn_M	Real	Entity
A_TimeIn_X	Real	Entity
A_TimeIn_D	Real	Entity
A_TimeIn_C	Real	Entity
A_TimeIn_Q1	Real	Entity
A_TimeIn_Q2	Real	Entity

A_TimeIn_Q3	Real	Entity
A_TimeIn_Q4	Real	Entity
A_TimeIn_Q5	Real	Entity
A_ServiceTime	Integer	Entity
A_WaitTime	Integer	Entity
A_TimeOperation	Integer	Entity
A_StartTime	Real	Entity
A_Truk	Integer	Entity

\*\*\*\*\*

\* Variables (global) \*

\*\*\*\*\*

ID	Type	Initial value	Stats
-----	-----	-----	-----
Truck_in	Integer	0	Time Series
Green_Line_Out	Integer	0	Time Series
Red_Line_Out	Integer	0	Time Series
V_AvgTIS	Real	0	Time Series
V_TotalTIS	Real	0	Time Series
V_AvgTIO	Real	0	Time Series
V_S	Real	0	Time Series
V_M	Real	0	Time Series
V_X	Real	0	Time Series
V_D	Real	0	Time Series
V_C	Real	0	Time Series
V_Q1	Integer	0	Time Series
V_Q2	Integer	0	Time Series
V_Q3	Integer	0	Time Series
V_Q4	Integer	0	Time Series
V_Q5	Integer	0	Time Series
V_AvgST	Real	0	Time Series
V_TotalST	Real	0	Time Series
V_AvgWT	Real	0	Time Series
V_Waiting_S	Integer	0	Time Series
V_Waiting_M	Integer	0	Time Series
V_Waiting_X	Integer	0	Time Series
V_Waiting_D	Integer	0	Time Series
V_Waiting_C	Integer	0	Time Series

V\_TimeIn Real 0 Time Series

\*\*\*\*\*

\* Arrival Cycles \*

\*\*\*\*\*

ID	Qty / %	Cumulative	Time (Hours)	Value
-----	-----	-----	-----	-----
Truck_Arrv	Quantity	No	0.5	6
			1.0	6
			1.5	6
			2.0	6
			2.5	5
			3.0	6
			3.5	6
			4.0	6
			4.5	5
			5.0	6
			5.5	6
			6.0	6
			6.5	5
			7.0	6
			7.5	6
			8.0	6
			8.5	5
			9.0	6
			9.5	6
			10.0	6
			10.5	5
			11.00	6
			11.5	6
			12.00	6
			12.5	5
			13.0	6
			13.5	6
			14.0	6
			14.5	5
			15.0	6
			15.5	6

16.0	6
16.5	5
17.0	6
17.5	6
18.0	6
18.5	5
19.00	8

\*\*\*\*\*

\* External Files \*

\*\*\*\*\*

ID	Type	File Name	Prompt
-----			
(null)	Shift	LMatching.pmcals	
(null)	Shift	LXray.pmcals	
(null)	Shift	LBorderEx.pmcals	
(null)	Shift	LBorderCheck.pmcals	
(null)	Shift	RMatching1.pmcals	
(null)	Shift	RMatching2.pmcals	



ภาคผนวก ค

ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นทางสถิติ

ตารางที่ ค.1 ค่าของ  $t$  ภายใต้ความน่าจะเป็น  $\alpha$  ที่มากกว่าค่าที่กำหนด

ตารางที่ 4. ตารางค่าวิกฤตของการแจกแจง  $t$

เมื่อกำหนดระดับชั้นความเสรี  $v$  และค่า  $\alpha$

ค่าจากตารางคือ  $t_{\alpha}$  คือค่าที่ทำให้  $P(t_{\alpha} < T < \infty) = \alpha$



v	α				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576



ภาคผนวก ง

ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุก

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	3.34	3.34	3.29	3.30	3.21	3.53	3.55	2.69	3.32	3.32	3.50	3.48	2.77	2.92	3.64	3.39	3.47	3.69	3.76	3.32	3.35	3.34	3.40	3.47	3.40	3.49	2.64	3.10	3.30	3.25	3.38
2	3.25	3.31	2.54	2.66	3.46	3.36	3.25	3.31	3.40	3.41	3.30	3.45	3.62	2.70	3.73	3.38	2.88	3.52	3.69	3.35	3.34	3.51	3.43	3.45	2.55	3.15	2.42	3.23	3.27	2.50	3.31
3	3.28	2.69	3.28	3.28	3.31	3.29	3.36	3.19	3.69	3.60	3.59	2.83	3.29	3.44	3.81	3.46	3.43	3.45	3.56	3.43	3.35	3.26	3.51	3.64	3.58	3.20	3.16	2.64	2.65	3.24	3.30
4	3.36	2.61	3.61	3.32	3.39	2.52	3.41	3.17	3.62	3.30	3.46	2.75	3.43	3.77	3.88	3.72	3.59	2.68	3.37	3.29	3.19	3.34	3.37	3.49	3.48	3.19	3.49	3.19	2.57	3.57	3.31
5	3.23	3.38	3.27	3.18	3.30	3.28	3.39	3.31	3.49	3.41	2.59	3.52	3.37	3.43	2.80	3.45	2.73	3.44	3.41	3.52	2.33	3.41	3.60	3.23	3.50	3.42	3.15	3.35	3.34	3.23	3.15
6	3.21	3.26	3.32	3.47	3.25	3.54	3.36	2.56	3.30	3.46	3.22	3.40	3.29	3.48	3.66	2.75	3.49	3.70	3.65	3.32	2.73	2.64	3.40	3.49	3.82	3.32	3.20	2.49	3.22	3.28	3.53
7	3.27	2.41	3.31	3.19	3.48	3.33	2.59	3.33	3.34	3.44	3.30	2.55	3.39	3.47	3.83	3.45	3.67	3.49	3.48	3.50	3.35	3.19	3.58	3.53	3.75	3.44	3.19	3.25	2.37	3.27	3.19
8	3.14	3.44	3.54	3.24	3.31	2.40	3.36	3.27	3.58	3.41	2.61	3.58	3.52	3.70	3.63	3.68	3.55	2.56	3.55	3.34	3.36	3.36	3.42	2.52	3.62	3.23	3.42	3.43	3.40	3.50	3.31
9	2.38	3.34	3.44	2.45	2.73	3.38	2.61	3.40	3.41	2.83	3.21	3.48	3.38	3.60	3.54	3.70	3.57	3.54	3.39	3.60	2.21	2.76	3.68	3.43	3.43	3.26	3.32	3.31	3.30	3.40	3.32
10	2.98	3.36	3.56	3.20	3.35	3.59	2.56	3.31	3.48	3.41	3.38	3.50	2.67	3.72	3.62	3.63	3.50	3.75	3.48	3.31	3.19	3.37	3.39	3.45	3.47	3.34	3.44	3.33	3.32	3.52	3.15
11	3.03	3.19	3.15	3.11	3.06	3.2	3.22	3.25	3.23	3.20	3.21	3.12	3.44	3.46	2.60	3.23	3.23	3.41	3.39	2.68	2.83	3.55	3.30	3.38	3.60	3.67	3.23	3.26	3.25	3.31	3.38
12	3.28	3.02	3.19	3.36	3.19	3.29	3.19	3.36	3.22	2.45	2.57	3.37	3.27	3.16	3.22	3.31	3.32	3.21	3.36	3.53	2.61	3.64	3.29	2.79	3.43	3.60	3.26	3.25	3.42	3.34	3.36
13	3.13	3.05	3.06	3.21	3.18	3.22	2.57	3.19	2.60	3.19	3.19	3.22	3.20	3.27	3.10	3.60	3.51	3.5	2.74	3.20	3.35	3.72	3.37	3.34	3.36	3.47	3.34	3.26	3.17	3.42	3.55
14	3.21	2.18	2.14	3.29	3.15	3.09	2.49	3.27	2.52	3.52	3.23	3.30	2.43	3.32	3.08	3.53	3.21	3.37	2.66	3.34	3.68	3.79	3.63	3.50	2.59	3.28	3.20	3.10	3.25	3.28	3.40
15	3.12	3.33	3.2	3.2	3.31	3.11	3.26	3.14	3.29	3.18	3.09	3.21	3.19	3.30	3.22	3.40	3.32	2.5	3.43	3.28	3.34	2.71	3.36	2.64	3.35	3.32	3.43	2.24	3.32	3.51	3.14
16	3.07	3.2	3.16	3.15	2.45	3.22	3.14	3.12	3.17	3.23	3.38	3.16	3.45	3.27	2.47	3.21	3.37	3.13	3.31	3.20	3.39	3.57	2.66	3.40	3.61	3.56	3.23	2.64	2.55	3.31	3.40
17	3.3	3.15	3.19	3.38	3.21	3.18	2.29	3.18	2.32	3.22	3.10	3.39	3.24	2.50	3.24	3.25	3.35	3.21	2.46	3.30	3.38	3.74	3.36	3.58	3.40	3.39	3.41	3.26	3.10	3.49	3.44
18	3.13	2.06	2.36	3.21	3.39	3.31	3.32	3.05	3.35	3.45	3.15	3.22	2.31	3.27	3.18	3.49	3.32	2.52	3.49	3.43	3.61	3.54	3.59	3.46	2.47	3.46	3.25	3.27	3.27	3.33	2.43
19	2.55	3.04	3.31	2.55	3.27	3.08	3.22	2.29	3.25	3.35	2.36	2.64	3.29	2.52	3.31	3.32	2.74	3.12	3.39	3.29	3.51	3.45	3.61	3.48	3.45	3.30	3.51	2.12	2.67	3.59	3.34
20	3.17	3.25	3.21	3.25	3.29	3.21	3.24	2.89	3.27	3.47	3.11	3.26	3.50	2.47	3.22	3.39	3.32	3.29	3.41	2.58	3.63	3.53	3.54	3.41	3.66	3.39	3.22	3.10	3.28	3.30	3.36
21	3.35	3.48	3.26	2.49	3.32	3.29	3.27	3.59	3.30	3.30	3.25	2.54	3.38	3.40	3.32	3.39	3.35	3.66	3.73	3.46	3.42	3.33	2.60	3.41	3.48	3.35	0.04	3.15	3.24	3.13	3.27
22	3.15	3.27	3.49	3.23	3.23	3.46	3.30	3.52	3.17	3.31	3.24	3.43	3.55	2.78	3.35	3.30	3.52	3.69	3.66	3.33	3.43	3.32	3.49	3.58	2.86	3.38	0.04	3.20	3.11	3.21	3.14
23	3.44	3.30	3.29	3.56	3.26	3.21	3.38	3.39	3.28	3.15	3.32	3.36	3.30	2.70	3.43	3.33	3.27	3.77	3.53	3.44	3.27	3.40	3.42	3.33	2.78	3.46	0.04	3.41	3.22	3.28	3.25
24	3.31	3.38	3.47	3.22	3.34	3.29	3.24	3.20	2.64	2.29	3.58	3.23	3.38	3.47	3.29	3.41	3.35	3.63	3.34	2.80	2.41	3.66	3.29	3.41	3.55	3.32	0.04	3.12	2.58	2.51	2.61
25	2.44	3.24	3.31	3.27	3.21	3.36	3.47	3.24	3.26	2.69	3.31	3.25	3.45	3.35	3.52	3.28	3.42	3.86	3.38	3.42	2.81	3.39	3.31	3.48	3.43	3.55	0.04	3.11	3.20	3.06	3.23
26	3.07	3.47	3.57	3.26	3.19	2.59	3.27	3.48	3.30	3.31	2.61	3.36	2.68	2.50	3.32	3.26	2.65	3.66	3.62	3.46	3.43	2.69	3.42	2.71	2.58	3.35	0.04	3.19	3.24	3.23	3.27
27	3.15	3.27	3.28	3.49	3.25	3.14	3.45	3.31	3.16	3.32	3.31	3.32	3.23	3.53	3.50	3.32	3.20	3.84	3.45	3.32	3.44	3.39	3.38	3.26	3.61	3.53	0.04	3.18	3.10	2.63	3.13
28	2.46	3.45	3.43	3.39	3.12	3.31	3.29	3.38	3.45	2.17	3.54	3.45	3.40	3.43	3.34	3.19	3.37	3.68	3.52	3.61	2.29	3.62	3.51	3.43	3.51	3.37	0.04	3.18	3.39	3.24	3.42
29	3.06	3.29	3.20	3.51	2.36	2.71	3.55	3.22	3.27	3.15	3.56	3.22	2.80	3.45	3.60	2.43	2.77	3.94	3.36	3.43	3.27	3.64	3.28	2.83	3.53	3.63	0.04	3.41	3.48	3.26	2.49
30	3.23	3.55	3.16	3.30	2.96	3.32	3.26	3.31	3.28	3.36	3.49	3.35	3.41	3.38	3.31	3.03	3.38	3.65	3.45	3.44	3.48	3.57	3.41	3.44	3.46	3.34	0.04	3.43	3.27	3.49	3.23
31	2.55	3.01	3.21	3.16	3.29	3.31	3.44	3.17	3.47	3.20	3.30	2.64	3.28	3.21	3.24	3.44	3.55	3.42	3.61	3.22	3.27	3.36	3.03	3.42	3.37	3.31	3.52	3.61	3.45	3.69	3.25

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	2.33	3.14	3.18	2.41	3.22	3.25	3.27	3.34	3.30	3.37	3.27	2.42	3.37	3.20	2.65	3.27	3.48	3.33	3.44	2.47	3.44	3.33	2.81	3.51	3.36	2.77	3.35	3.54	3.36	3.52	2.50
33	3.07	2.55	2.56	3.15	3.21	3.12	3.20	3.09	3.23	3.12	2.65	3.16	3.45	3.28	3.20	3.20	3.35	3.36	3.37	3.21	3.19	2.71	3.55	3.59	3.44	3.32	3.28	3.41	3.39	3.45	3.24
34	3.4	3.1	2.48	3.48	3.22	3.17	3.07	3.17	3.10	3.20	2.57	3.49	3.52	3.54	3.36	2.43	3.16	3.44	3.24	3.54	3.27	2.63	3.88	3.66	3.70	3.48	2.51	3.22	3.47	3.32	3.57
35	3.06	3.26	3.25	3.14	3.06	3.15	3.18	3.24	3.21	3.27	3.34	3.15	2.44	3.27	2.50	3.19	3.20	3.31	3.35	3.2	3.34	3.40	3.54	2.58	3.43	2.62	3.27	3.26	3.34	3.43	3.23
36	3.11	2.4	3.13	3.19	3.44	3.12	2.54	2.47	2.57	2.50	3.22	3.20	3.30	2.57	3.26	3.45	3.44	3.29	2.71	3.25	2.57	3.28	3.59	3.44	2.73	3.38	3.53	3.50	3.32	2.79	3.28
37	3.1	3.16	2.28	3.18	3.1	2.54	3.16	3.02	3.19	3.05	2.37	3.19	3.47	3.27	3.44	3.24	3.27	3.35	3.33	3.24	3.12	2.43	3.58	3.61	3.43	3.56	3.32	3.33	3.38	3.41	3.27
38	3.33	3.34	3.31	3.41	3.22	3.12	3.20	3.19	3.23	3.22	3.40	3.42	3.27	3.50	3.32	2.31	3.34	3.22	3.37	3.47	3.29	3.46	3.81	3.41	3.66	3.44	2.39	3.40	3.25	3.45	3.50
39	3.23	3.22	3.21	3.31	3.23	2.37	3.06	2.59	3.09	2.62	3.30	3.32	3.18	3.52	3.34	3.29	3.18	2.46	3.23	3.37	2.69	3.36	3.71	3.32	3.68	3.46	3.37	3.24	2.49	3.31	3.40
40	3.35	3.24	3.23	3.43	3.06	2.32	3.35	3.20	3.38	3.23	3.32	3.44	3.26	3.45	3.27	3.50	3.27	3.06	3.52	3.49	3.30	3.38	3.83	3.40	3.61	3.39	3.58	3.33	3.09	3.60	3.52
41	3.44	3.30	3.04	3.33	3.20	3.18	3.49	3.25	2.59	2.51	3.23	3.17	3.52	3.47	3.54	3.27	3.24	3.88	3.39	2.75	2.63	3.31	3.23	3.55	3.55	3.57	3.47	2.62	3.08	3.28	3.23
42	3.76	3.02	3.02	3.05	3.33	3.48	3.42	3.18	2.40	3.26	2.58	3.20	2.52	3.19	3.47	3.40	3.54	3.81	3.32	2.56	3.38	2.66	3.26	2.55	3.27	3.50	3.13	2.40	3.21	3.25	2.48
43	3.38	2.54	2.45	2.57	3.16	2.48	3.29	2.42	3.24	2.38	3.33	2.47	3.30	2.71	3.34	3.23	2.54	3.68	2.56	3.40	2.50	3.41	2.53	3.33	2.79	3.37	3.18	3.14	2.62	2.63	3.22
44	3.02	3.14	2.41	3.17	3.40	3.26	3.10	3.15	3.32	3.15	2.45	3.21	3.29	3.31	3.15	3.47	3.32	3.49	3.29	3.48	3.27	2.53	3.27	3.32	3.39	3.18	3.17	3.47	3.17	2.55	3.55
45	3.52	3.18	3.20	3.21	3.21	3.25	3.14	3.22	3.15	3.34	3.22	3.54	3.12	3.35	3.19	3.28	3.31	3.53	3.36	3.31	3.46	3.30	3.60	3.15	3.43	3.22	3.40	3.13	3.33	3.32	3.21
46	3.33	3.28	3.29	3.31	3.18	3.08	3.38	3.25	3.09	3.08	3.41	3.20	3.26	3.45	3.43	3.25	3.14	3.77	3.39	3.25	3.20	3.49	3.26	3.29	3.53	3.46	3.30	3.18	2.47	3.20	3.26
47	3.12	3.02	3.26	3.05	3.13	3.22	3.21	3.31	3.13	3.17	3.15	3.25	2.62	3.19	3.26	3.20	3.28	3.60	3.45	3.29	3.29	3.23	3.31	2.65	3.27	3.29	3.42	3.17	3.23	2.35	3.25
48	3.43	3.00	3.37	3.03	3.43	2.58	3.28	3.25	3.24	3.36	3.24	3.24	2.66	3.17	3.33	3.50	2.64	3.67	3.39	3.40	3.48	3.32	3.30	2.69	3.25	3.36	3.21	3.40	3.41	3.38	3.48
49	3.65	2.43	3.33	2.46	2.43	2.62	3.12	3.19	3.36	3.41	3.43	3.47	3.25	2.60	3.17	2.50	2.68	3.51	3.33	3.52	3.53	3.51	3.53	3.28	2.68	3.20	3.24	3.30	3.29	3.28	3.38
50	3.42	2.39	3.46	2.42	3.21	3.21	3.21	3.22	3.08	3.16	3.14	3.37	3.30	2.56	3.26	3.28	3.27	3.60	3.36	3.24	3.28	3.22	3.43	3.33	2.64	3.29	3.32	3.42	3.31	3.30	3.50
51	3.14	3.17	3.16	3.22	3.29	3.31	3.44	3.22	2.45	3.28	3.25	3.23	3.55	3.26	3.26	3.21	2.50	3.34	3.36	3.28	3.35	3.31	3.62	3.69	3.42	3.38	3.29	2.56	3.37	3.44	3.31
52	3.17	3.16	3.33	3.25	3.27	3.11	3.23	3.45	3.19	3.19	3.42	3.26	3.48	3.13	3.27	3.20	3.39	3.51	2.74	3.31	3.26	3.48	3.65	3.62	3.29	3.39	3.28	3.45	3.54	2.82	3.34
53	3.25	3.17	3.08	3.33	3.46	3.4	3.26	3.25	3.52	3.22	3.17	3.34	3.35	3.24	3.11	3.28	3.32	3.26	2.66	3.39	3.29	3.23	3.73	3.49	3.40	3.23	3.36	3.38	3.29	2.74	3.42
54	3.11	3.01	3.16	3.19	3.31	3.27	3.34	3.43	3.18	3.30	3.25	3.20	3.16	2.60	2.25	3.54	3.19	3.34	3.43	3.25	3.37	3.31	3.59	3.30	2.76	2.37	3.62	3.25	3.37	3.51	3.28
55	3.34	2.15	3.23	3.42	3.05	2.4	3.20	3.27	3.23	3.17	3.32	3.43	3.20	3.22	2.65	3.27	3.21	3.41	3.31	3.48	3.24	3.38	3.82	3.34	3.38	2.77	3.35	3.27	3.44	3.39	3.51
56	3.14	2.55	2.46	3.22	3.31	3.03	3.43	3.53	3.22	3.15	2.55	3.23	3.44	3.26	3.27	2.57	3.32	2.64	2.46	3.28	3.22	2.61	3.62	3.58	3.42	3.39	2.65	3.38	2.67	2.54	3.31
57	3.32	3.17	3.01	3.4	3.35	3.11	3.23	3.24	3.45	3.21	3.10	3.41	3.27	3.12	3.28	3.27	3.28	3.19	3.49	3.46	3.28	3.16	3.80	3.41	3.28	3.40	3.35	3.34	3.22	3.57	3.49
58	3.16	3.18	3.18	3.24	2.34	2.42	3.41	3.39	3.35	3.08	3.27	3.25	3.34	3.41	2.13	3.50	3.41	3.36	3.39	3.3	3.15	3.33	3.64	3.48	3.57	2.25	3.58	3.47	3.39	3.47	3.33
59	3.42	2.03	2.58	3.5	3.25	3.02	3.25	3.16	3.47	2.32	2.67	3.51	3.18	3.23	3.11	3.52	3.18	2.76	3.41	3.56	2.39	2.73	3.90	3.32	3.39	3.23	3.60	3.24	2.79	3.49	3.59
60	3.13	3.01	3.19	3.21	3.27	3.19	3.51	3.12	3.26	2.92	3.28	3.22	3.27	3.24	3.32	3.45	3.31	3.37	3.34	3.27	2.99	3.34	3.61	3.41	3.40	3.44	3.53	3.37	3.40	3.42	3.30
61	3.28	3.22	3.43	3.36	3.29	3.1	2.46	3.18	2.49	3.27	3.52	3.37	3.46	3.08	3.51	3.28	3.41	3.30	3.51	3.42	3.34	3.58	3.76	3.60	3.24	3.63	3.36	3.47	3.33	3.59	3.45
62	2.55	3.41	3.26	3.13	3.22	2.45	3.18	3.32	3.21	2.50	3.35	2.64	3.16	2.22	3.36	3.37	3.35	3.38	3.35	3.19	2.57	3.41	3.03	3.30	2.38	3.48	3.45	3.41	3.41	3.43	3.22

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
63	3.4	3.26	3.19	3.09	3.21	3.2	2.54	3.26	2.57	3.05	3.28	3.49	3.27	2.62	3.10	3.45	3.22	3.24	2.71	3.15	3.12	3.34	3.88	3.41	2.78	3.22	3.53	3.28	3.27	2.79	3.18
64	3.07	3	3.06	3.15	3.22	2.32	3.16	3.18	3.19	3.22	3.15	3.16	3.32	3.24	3.36	3.52	3.27	3.47	3.33	3.21	3.29	3.21	3.55	3.46	3.40	3.48	3.60	3.33	3.50	3.41	3.24
65	3.21	3.26	3.17	3.29	3.06	3.09	3.04	3.28	3.07	2.62	3.26	3.30	3.30	3.25	3.40	2.44	3.25	3.27	3.21	3.35	2.69	3.32	3.69	3.44	3.41	3.52	2.52	3.31	3.30	3.29	3.38
66	3.15	3.3	2.53	3.23	3.1	3.28	3.02	3.41	3.05	3.23	2.62	3.24	3.27	2.10	2.39	3.30	3.22	3.45	3.19	3.29	3.30	2.68	3.63	3.41	2.26	2.51	3.38	3.28	3.48	3.27	3.32
67	3.07	2.29	3.15	3.15	3.2	3.02	3.16	3.25	3.19	3.47	3.24	3.16	2.69	3.08	3.30	3.47	2.64	3.29	3.33	3.21	3.54	3.30	3.55	2.83	3.24	3.42	3.55	2.70	3.32	3.41	3.24
68	3.17	3.2	3.19	3.25	3.22	3.11	2.41	3.24	2.44	3.30	3.28	3.26	3.27	3.29	3.32	3.27	3.22	3.55	2.58	3.31	3.37	3.34	3.65	3.41	3.45	3.44	3.35	3.28	3.58	2.66	3.34
69	3.06	3.26	3.25	3.14	3.06	3.15	3.18	3.24	3.21	3.27	3.34	3.15	2.44	3.27	2.50	3.19	3.20	3.31	3.35	3.2	3.34	3.40	3.54	2.58	3.43	2.62	3.27	3.26	3.34	3.43	3.23
70	3.3	3.22	3.05	3.38	3.23	3.3	3.18	3.25	3.21	3.23	3.14	3.39	2.52	3.48	3.34	3.18	2.47	3.26	3.35	3.44	3.30	3.20	3.78	2.66	3.64	3.46	3.26	2.53	3.29	3.43	3.47
71	3.16	3.24	3.34	3.24	3.09	3.35	3.12	3.09	3.15	3.10	3.43	3.25	2.47	3.24	3.18	3.26	2.42	3.41	3.29	3.3	3.17	3.49	3.64	2.61	3.40	3.30	3.34	2.48	3.44	3.37	3.33
72	3.25	3.17	3.31	2.62	3.48	3.24	3.33	3.45	3.54	3.28	3.38	3.31	3.53	3.38	2.68	3.87	3.38	3.49	3.57	3.62	3.34	3.41	3.39	3.56	3.51	3.11	3.23	3.16	3.62	3.28	3.30
73	3.49	3.22	3.44	3.34	3.31	3.34	3.41	3.38	3.24	2.63	2.74	3.36	3.36	3.51	3.40	3.70	3.48	3.57	3.50	3.32	2.69	2.77	3.44	3.39	3.34	3.22	3.47	3.24	3.43	3.38	3.39
74	3.30	2.43	3.27	2.70	3.24	3.63	3.28	3.25	3.35	3.38	3.36	2.57	3.29	3.34	2.76	3.63	3.77	3.44	3.37	3.43	3.44	3.39	2.65	3.32	3.58	3.27	3.30	2.56	3.22	3.12	3.36
75	3.27	3.18	3.51	3.32	2.47	3.50	3.26	3.27	3.40	2.50	3.24	3.32	2.52	3.58	3.38	2.86	3.64	3.42	3.39	3.48	2.56	3.27	3.40	2.55	3.39	3.25	3.37	3.28	3.53	3.10	3.47
76	3.22	3.30	3.32	3.20	3.23	2.63	3.32	3.38	3.38	3.27	3.22	3.44	3.28	3.39	3.26	3.62	2.77	3.48	3.50	3.46	3.33	3.25	3.52	3.31	3.36	3.22	3.21	2.64	3.75	2.53	3.43
77	3.52	3.43	3.29	3.18	3.49	3.26	3.19	3.34	3.35	3.46	3.36	3.57	3.54	3.36	3.24	3.88	3.40	3.35	3.46	3.43	3.52	3.39	3.65	3.57	2.64	3.22	3.30	3.26	3.52	2.49	3.56
78	2.52	3.26	2.57	3.32	3.28	3.34	2.43	3.47	2.77	3.20	2.61	3.40	3.33	2.64	3.38	3.67	3.48	2.59	3.59	2.85	3.26	2.64	3.48	3.36	3.36	3.11	3.49	3.14	3.67	3.28	3.33
79	3.30	3.50	3.29	2.57	2.35	2.65	3.03	3.24	3.35	3.29	3.38	3.64	2.40	3.36	2.63	2.74	2.79	3.19	3.36	3.43	3.35	3.41	3.72	2.43	2.72	3.21	3.19	3.12	3.25	3.37	3.46
80	3.29	3.31	2.65	3.34	3.33	3.25	3.20	3.37	2.60	3.48	3.32	3.45	3.38	2.72	3.40	3.72	3.39	3.36	3.49	2.68	3.54	3.35	3.53	3.41	3.34	3.37	3.30	3.26	3.31	3.34	3.56
81	3.12	3.28	3.27	3.28	3.54	3.42	3.25	3.47	2.55	3.53	3.45	3.42	3.59	3.34	3.34	3.93	3.56	3.41	3.59	2.63	3.59	3.48	3.50	3.62	3.22	3.13	3.35	2.51	3.75	3.45	3.50
82	3.31	2.38	2.45	3.39	3.28	3.56	3.06	3.17	3.09	3.23	2.54	3.40	3.16	3.25	3.37	3.46	3.20	3.30	3.23	3.45	3.30	2.60	3.79	3.30	3.41	3.49	3.54	3.26	3.33	3.31	3.48
83	3.14	3.27	3.17	3.22	3.16	3.25	3.11	3.41	3.14	3.36	3.26	3.23	3.26	3.33	3.30	3.16	2.55	2.66	3.28	3.28	3.43	3.32	3.62	3.40	3.49	3.42	3.24	2.61	2.69	3.36	3.31
84	3.07	3.2	2.53	3.15	2.31	3.11	2.32	3.22	2.35	3.19	2.62	3.16	3.55	3.20	3.17	3.27	3.30	3.28	2.49	3.21	3.26	2.68	3.55	3.69	3.36	3.29	3.35	3.36	3.31	2.57	3.24
85	2.3	3.07	3.15	2.98	3.34	3.36	3.07	3.19	3.10	3.43	3.24	2.39	3.42	3.18	3.19	3.32	2.42	3.16	3.24	2.44	3.50	3.30	2.78	3.56	3.34	3.31	3.40	2.48	3.19	3.32	2.47
86	3.06	3.09	3.03	3.14	3.24	3.83	3.19	3.14	3.22	3.24	3.12	3.15	2.55	3.24	3.30	3.30	3.19	3.14	3.36	3.2	3.31	3.18	3.54	2.69	3.40	3.42	3.38	3.25	3.17	3.44	3.23
87	3.32	3.2	3.01	3.4	3.26	3.68	3.32	3.44	3.35	3.21	3.10	3.41	3.18	3.11	3.26	3.27	3.38	3.28	3.49	3.46	3.28	3.16	3.80	3.32	3.27	3.38	3.35	3.44	3.31	3.57	3.49
88	3.11	3.16	3.15	3.19	3.19	3.59	3.15	2.44	3.18	2.49	3.24	3.20	3.26	2.35	3.39	2.69	3.12	2.53	3.32	3.25	2.56	3.30	3.59	3.40	2.51	3.51	2.77	3.18	2.56	3.40	3.28
89	2.18	3.29	2.4	2.26	3.36	3.39	3.39	3.22	3.42	3.21	2.49	2.27	2.57	2.95	3.16	3.27	3.21	3.30	3.56	2.32	3.28	2.55	2.66	2.71	3.11	3.28	3.35	3.27	3.33	3.64	2.35
90	3.16	3.06	3.17	3.24	3.11	3.86	3.20	3.21	3.23	2.57	3.26	3.25	3.17	3.12	3.29	2.52	3.40	3.24	3.37	3.3	2.64	3.32	3.64	3.31	3.28	3.41	2.60	3.46	3.27	3.45	3.33
91	3.37	3.19	3.11	3.45	3.19	3.81	3.17	3.04	3.20	3.19	3.20	3.46	3.34	3.17	3.39	2.47	3.45	3.37	3.34	3.51	3.26	3.26	3.85	3.48	3.33	3.51	2.55	3.51	3.40	3.42	3.54
92	3.08	3.29	3.24	3.16	3.26	3.23	3.12	3.18	3.15	3.07	3.33	3.17	3.25	2.38	3.33	3.46	3.20	3.28	3.29	3.22	3.14	3.39	3.56	3.39	2.54	3.45	3.54	3.26	3.31	3.37	3.25
93	3.07	3.23	3.15	3.15	2.49	3.94	3.42	2.54	3.45	3.05	3.24	3.16	2.60	3.13	3.20	3.16	2.50	3.31	3.59	3.21	3.12	3.30	3.55	2.74	3.29	3.32	3.24	2.56	3.34	3.67	3.24

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
94	3.15	3.1	3.18	3.23	3.04	3.86	2.42	2.58	2.45	3.19	3.27	3.24	3.35	3.25	3.25	3.27	3.18	3.39	2.59	3.29	3.26	3.33	3.63	3.49	3.41	3.37	3.35	3.24	3.42	2.67	3.32
95	3.41	3.15	3.26	3.49	3.21	3.68	3.20	3.17	3.23	2.44	3.35	3.50	2.47	3.38	3.23	3.32	2.42	3.26	3.37	3.55	2.51	3.41	3.89	2.61	3.54	3.35	3.40	2.48	3.29	3.45	3.58
96	3.14	3.13	3.13	3.22	2.61	3.56	3.19	3.22	3.22	3.21	3.22	3.23	3.24	3.21	3.20	3.30	3.25	3.24	3.36	3.28	3.28	3.28	3.62	3.38	3.37	3.32	3.38	3.31	3.27	3.44	3.31
97	2.44	3.1	3.11	2.52	3.22	3.77	3.02	3.41	3.05	3.15	3.20	2.53	3.43	3.45	2.62	3.27	3.39	3.30	3.19	2.58	3.22	3.26	2.92	3.57	3.61	2.74	3.35	3.45	3.33	3.27	2.61
98	3.14	2.52	3.17	3.22	3.46	3.47	3.16	2.57	3.19	3.28	3.26	3.23	3.17	3.26	3.20	2.50	3.18	3.17	3.33	3.28	3.35	3.32	3.62	3.31	3.42	3.32	2.58	3.24	3.20	3.41	3.31
99	3.37	3.1	3.04	3.45	3.29	3.89	2.52	2.38	2.55	3.19	3.13	3.46	3.26	3.23	2.45	3.27	3.21	2.41	2.69	3.51	3.26	3.19	3.85	3.40	3.39	2.57	3.35	3.27	2.44	2.77	3.54
100	3.39	2.35	2.28	3.47	3.22	3.16	2.56	3.22	2.59	3.22	2.37	3.48	3.45	3.18	2.40	2.52	3.38	3.01	2.73	3.53	3.29	2.43	3.87	3.59	3.34	2.52	2.60	3.44	3.04	2.81	3.56
101	3.32	2.3	2.88	3.4	3.09	3.08	3.15	3.30	3.18	3.30	2.97	3.41	3.16	3.48	3.39	2.47	3.20	3.18	3.32	3.46	3.37	3.03	3.80	3.30	3.64	3.51	2.55	3.26	3.21	3.40	3.49
102	3.15	3.29	3.05	3.23	3.2	3.05	3.20	3.13	3.23	3.17	3.14	3.24	3.25	2.48	3.19	3.16	3.22	3.23	3.37	3.29	3.24	3.20	3.63	3.39	2.64	3.31	3.24	3.28	3.26	3.45	3.32
103	3.24	3.09	3.1	3.32	2.56	3.62	3.39	3.07	3.42	3.15	3.19	3.33	2.55	3.26	3.48	3.26	3.15	2.44	3.56	3.38	3.22	3.25	3.72	2.69	3.42	3.60	3.34	3.21	2.47	3.64	3.41
104	3.3	3.22	3.05	3.38	3.23	3.3	3.18	3.25	3.21	3.23	3.14	3.39	2.52	3.48	3.34	3.18	2.47	3.26	3.35	3.44	3.30	3.20	3.78	2.66	3.64	3.46	3.26	2.53	3.29	3.43	3.47
105	3.32	3.38	2.31	3.4	3.18	3.83	2.55	3.11	2.58	3.21	2.40	3.41	3.23	3.25	3.35	3.55	2.39	3.19	2.72	3.46	3.28	2.46	3.80	3.37	3.41	3.47	3.63	2.45	3.22	2.80	3.49
106	3.39	3.25	3.06	3.47	3.22	3.93	2.36	3.22	2.39	3.08	3.15	3.48	2.47	3.08	2.48	3.42	3.12	3.31	2.53	3.53	3.15	3.21	3.87	2.61	3.24	2.60	3.50	3.18	3.34	2.61	3.56
107	2.31	2.38	3.18	2.39	3.08	3.11	3.20	3.34	3.23	2.32	3.27	2.40	3.30	3.22	3.11	2.55	3.19	3.44	3.37	2.45	2.39	3.33	2.79	3.44	3.38	3.23	2.63	3.25	3.47	3.45	2.48
108	3.17	3.01	3.31	3.25	3.37	3.81	3.28	3.06	3.31	2.92	3.40	3.26	3.44	2.58	3.19	3.18	3.22	3.27	3.45	3.31	2.99	3.46	3.65	3.58	2.74	3.31	3.26	3.28	3.30	3.53	3.34
109	3.34	3.09	3.14	3.42	3.18	3.64	3.11	2.58	3.14	3.09	3.23	3.43	3.23	2.62	2.50	3.26	3.28	3.51	3.28	3.48	3.16	3.29	3.82	3.37	2.78	2.62	3.34	3.34	3.54	3.36	3.51
110	3.14	2.4	3.38	3.22	3.27	3.79	3.05	3.18	3.08	3.14	3.47	3.23	3.15	3.21	3.10	2.57	3.22	3.32	3.22	3.28	3.21	3.53	3.62	3.29	3.37	3.22	2.65	3.28	3.35	3.30	3.31
111	3.05	3	3.19	3.13	3.35	3.84	3.09	3.22	3.12	2.35	3.28	3.14	3.43	3.26	3.27	3.17	3.16	3.29	3.26	3.19	2.42	3.34	3.53	3.57	3.42	3.39	3.25	3.22	3.32	3.34	3.22
112	3.13	3.17	3.16	3.21	3.42	3.86	3.20	3.32	3.23	3.10	3.25	3.22	3.25	3.45	3.18	3.34	3.19	3.24	3.37	3.27	3.17	3.31	3.61	3.39	3.61	3.30	3.42	3.25	3.27	3.45	3.30
113	3.42	3.08	3.11	3.5	2.34	3.46	3.32	3.06	3.35	3.22	3.20	3.51	3.27	2.61	2.53	3.25	3.19	3.54	3.49	3.56	3.29	3.26	3.90	3.41	2.77	2.65	3.33	3.25	3.57	3.57	3.59
114	3.35	2.43	3.41	3.43	3.2	3.78	3.04	3.04	3.07	3.35	3.50	3.44	3.20	2.42	3.28	2.60	3.22	2.54	3.21	3.49	3.42	3.56	3.83	3.34	2.58	3.40	2.68	3.28	2.57	3.29	3.52
115	3.22	3.18	2.41	3.3	3.37	3.40	2.56	2.47	2.59	3.18	2.50	3.31	2.44	3.26	2.40	3.35	2.49	3.32	2.73	3.36	3.25	2.56	3.70	2.58	3.42	2.52	3.43	2.55	3.35	2.81	3.39
116	3.03	2.3	3.19	3.11	3.17	3.04	3.16	2.43	3.19	3.42	3.28	3.12	3.17	3.34	3.17	2.47	3.23	3.31	3.33	3.17	3.49	3.34	3.51	3.31	3.50	3.29	2.55	3.29	3.34	3.41	3.20
117	3.07	3.07	3.18	3.15	3.08	3.54	3.20	3.22	3.23	3.23	3.27	3.16	3.24	3.17	3.36	3.24	3.56	3.14	3.37	3.21	3.30	3.33	3.55	3.38	3.33	3.48	3.32	3.62	3.17	3.45	3.24
118	3.31	3.26	3.01	3.39	3.16	3.35	3.30	3.31	3.33	3.20	3.10	3.40	3.27	3.11	3.10	3.43	3.22	3.28	3.47	3.45	3.27	3.16	3.79	3.41	3.27	3.22	3.51	3.28	3.31	3.55	3.48
119	3.14	3	3.15	3.22	2.48	3.14	3.04	3.28	3.07	3.15	3.24	3.23	3.33	3.15	3.19	3.17	3.27	2.64	3.21	3.28	3.22	3.30	3.62	3.47	3.31	3.31	3.25	3.33	2.67	3.29	3.31
120	3.21	3.09	2.51	3.29	3.2	3.45	3.02	3.39	3.05	3.45	2.60	3.30	3.27	3.26	3.38	3.26	3.26	2.68	3.19	3.35	3.52	2.66	3.69	3.41	3.42	3.50	3.34	3.32	2.71	3.27	3.38
121	3.05	3.28	2.55	3.13	2.56	3.67	2.45	3.35	2.48	2.45	2.64	3.14	3.21	3.38	3.43	3.45	3.49	3.27	2.62	3.19	2.52	2.70	3.53	3.35	3.54	3.55	3.53	3.55	3.30	2.70	3.22
122	3.14	3.33	3.14	3.22	3.18	3.44	2.41	3.48	2.44	3.23	3.23	3.23	3.24	3.10	3.18	3.16	3.39	3.32	2.58	3.28	3.30	3.29	3.62	3.38	3.26	3.30	3.24	3.45	3.35	2.66	3.31
123	3.33	3.08	3.19	3.41	3.06	3.59	3.20	3.25	3.23	3.22	3.28	3.42	3.40	2.62	2.48	3.25	3.51	3.51	3.37	3.47	3.29	3.34	3.81	3.54	2.78	2.60	3.33	3.57	3.54	3.45	3.50
124	3.03	2.38	3.38	3.11	3.04	3.17	3.29	3.38	3.32	3.05	3.47	3.12	3.47	3.22	3.16	2.55	3.30	2.67	3.46	3.17	3.12	3.53	3.51	3.61	3.38	3.28	2.63	3.36	2.70	3.54	3.20



ตารางที่ ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
125	3.14	3.06	2.54	3.22	3.18	3.23	3.26	3.48	3.29	3.19	2.63	3.23	2.39	3.26	2.40	3.23	3.33	2.48	3.43	3.28	3.26	2.69	3.62	2.53	3.42	2.52	3.31	3.39	2.51	3.51	3.31
126	3.19	2.3	2.35	3.27	2.43	3.67	3.37	3.42	3.40	2.55	2.44	3.28	3.25	3.36	3.23	2.47	3.41	3.32	3.54	3.33	2.62	2.50	3.67	3.39	3.52	3.35	2.55	3.47	3.35	3.62	3.36
127	3.17	3.13	3.19	3.25	3.2	3.07	3.33	3.29	3.36	2.59	3.28	3.26	3.42	3.10	3.37	3.30	3.27	3.40	3.50	3.31	2.66	3.34	3.65	3.56	3.26	3.49	3.38	3.33	3.43	3.58	3.34
128	3.14	3.27	3.27	3.22	3.14	3.61	3.46	3.34	3.49	3.18	3.36	3.23	3.22	3.08	3.16	3.44	3.50	3.23	3.63	3.28	3.25	3.42	3.62	3.36	3.24	3.28	3.52	3.56	3.26	3.71	3.31
129	2.56	3.06	3.1	2.64	3.27	3.85	3.23	3.32	3.26	3.23	3.19	2.65	3.13	2.51	3.19	3.23	3.30	3.17	3.40	2.7	3.30	3.25	3.04	3.27	2.67	3.31	3.31	3.36	3.20	3.48	2.73
130	3.14	3.09	3.04	3.22	3.18	3.51	3.36	3.29	3.39	3.42	3.13	3.23	3.21	2.47	3.36	3.15	3.48	3.21	3.53	3.28	3.49	3.19	3.62	3.35	2.63	3.48	3.23	3.54	3.24	3.61	3.31
131	2.39	3.26	3.08	2.47	3.21	3.47	3.46	2.46	3.49	2.58	3.17	2.48	2.53	3.26	3.18	3.43	3.32	3.32	3.63	2.53	2.65	3.23	2.87	2.67	3.42	3.30	3.51	3.38	3.35	3.71	2.56
132	2.34	3.08	3.19	2.42	3.29	3.15	3.40	3.29	3.43	2.39	3.28	2.43	3.25	3.35	3.20	3.25	3.58	3.44	3.57	2.48	2.46	3.34	2.82	3.39	3.51	3.32	3.33	3.64	3.47	3.65	2.51
133	3.33	3.1	3.31	3.41	3.16	3.98	3.27	2.54	3.30	3.23	3.40	3.42	2.61	3.32	3.13	3.27	3.29	3.16	3.44	3.47	3.30	3.46	3.81	2.75	3.48	3.25	3.35	3.35	3.19	3.52	3.50
134	3.03	3.03	3.03	3.11	3.14	3.10	3.32	2.49	3.35	3.31	3.12	3.12	3.23	3.43	2.37	3.20	3.44	2.68	3.49	3.17	3.38	3.18	3.51	3.37	3.59	2.49	3.28	3.50	2.71	3.57	3.20
135	3.14	2.27	2.55	3.22	3.2	3.42	3.30	3.48	3.33	3.14	2.64	3.23	3.11	3.39	3.10	2.44	3.13	3.28	3.47	3.28	3.21	2.70	3.62	3.25	3.55	3.22	3.52	3.19	3.31	3.55	3.31
136	3.19	3	3.15	3.27	3.07	3.25	3.27	3.28	3.30	3.08	3.24	3.28	3.09	3.52	3.17	3.17	3.56	3.32	3.44	3.33	3.15	3.30	3.67	3.23	3.68	3.29	3.25	3.62	3.35	3.52	3.36
137	3.17	3.07	3.19	3.25	2.31	3.61	2.44	3.57	2.47	3.12	3.28	3.26	3.23	3.29	3.20	3.24	3.23	3.42	2.61	3.31	3.19	3.34	3.65	3.37	3.45	3.32	3.32	3.29	3.45	2.69	3.34
138	3.14	3.1	3.29	3.22	3.32	3.10	3.27	3.44	3.30	3.23	3.38	3.23	2.48	3.42	3.26	3.27	3.37	3.16	3.44	3.28	3.30	3.44	3.62	2.62	3.58	3.38	3.35	3.43	3.19	3.52	3.31
139	3.32	3.38	2.31	3.4	3.18	3.83	2.55	3.11	2.58	3.21	2.40	3.41	3.23	3.25	3.35	3.55	2.39	3.19	2.72	3.46	3.28	2.46	3.80	3.37	3.41	3.47	3.63	2.45	3.22	2.80	3.49
140	2.56	3.16	3.03	2.45	3.08	3.10	2.52	2.57	2.55	3.35	3.12	2.65	3.25	3.52	3.20	3.33	3.31	3.14	2.69	2.51	3.42	3.18	3.04	3.39	3.68	3.32	3.41	3.37	3.17	2.77	2.54
141	3.14	3.1	3.01	3.22	3.13	3.25	2.47	3.20	2.50	3.07	3.10	3.23	3.19	3.46	3.14	3.27	3.23	2.57	2.64	3.28	3.14	3.16	3.62	3.33	3.62	3.26	3.35	3.29	2.60	2.72	3.31
142	2.39	3.04	2.44	2.47	2.34	3.98	3.46	3.28	3.49	2.59	2.53	2.48	3.32	3.33	3.17	3.21	3.33	2.53	3.63	2.53	2.66	2.59	2.87	3.46	3.49	3.29	3.29	3.39	2.56	3.71	2.56
143	2.34	3.07	2.4	2.42	3.09	3.19	3.26	2.59	3.29	3.19	2.49	2.43	3.23	3.38	3.17	3.24	3.46	3.32	3.43	2.48	3.26	2.55	2.82	3.37	3.54	3.29	3.32	3.52	3.35	3.51	2.51
144	3.03	3.07	3.19	3.11	3.21	3.86	3.55	3.19	3.58	3.23	3.28	3.12	3.26	3.36	3.20	3.26	3.32	3.41	3.72	3.17	3.30	3.34	3.51	3.40	3.52	3.32	3.34	3.38	3.44	3.80	3.20
145	3.13	3.1	3.28	3.21	3.34	3.22	3.42	3.36	3.45	3.33	3.37	3.22	3.34	3.33	2.47	2.58	3.47	3.38	3.59	3.27	3.40	3.43	3.61	3.48	3.49	2.59	2.66	3.53	3.41	3.67	3.30
146	3.42	2.37	3.25	3.5	3.17	3.91	2.55	3.27	2.58	3.07	3.34	3.51	3.21	2.50	3.21	3.30	3.30	3.49	2.72	3.56	3.14	3.40	3.90	3.35	2.66	3.33	3.38	3.36	3.52	2.80	3.59
147	3.29	3.11	3.36	3.37	3.41	3.85	3.18	3.21	3.21	3.05	3.45	3.38	3.19	3.33	3.54	2.66	3.23	3.45	3.35	3.43	3.12	3.51	3.77	3.33	3.49	3.66	2.74	3.29	3.48	3.43	3.46
148	2.42	3.44	3.32	2.5	3.22	3.32	3.26	3.37	3.29	2.48	3.41	2.51	3.25	2.58	3.20	3.28	2.46	3.58	3.43	2.56	2.55	3.47	2.90	3.39	3.29	2.74	3.32	3.36	2.52	3.61	2.59
149	3.05	3.1	3.45	3.13	3.19	3.68	2.57	2.49	2.60	2.44	3.54	3.14	3.12	2.53	3.25	3.16	3.22	3.35	2.74	3.19	2.51	3.60	3.53	3.26	2.69	3.37	3.24	3.28	3.38	2.82	3.22
150	3.13	3.15	3.22	3.21	3.14	3.22	3.17	3.26	3.20	3.23	3.31	3.22	2.36	3.52	3.24	3.14	3.48	3.48	3.34	3.27	3.30	3.37	3.61	2.50	3.68	3.36	3.22	3.54	3.51	3.42	3.30
151	2.44	3.14	3.35	2.52	3.44	3.96	3.34	3.45	3.37	3.32	3.44	2.53	3.37	3.32	3.47	3.28	3.27	3.58	3.51	2.58	3.39	3.50	2.92	3.51	3.48	3.59	3.36	3.33	3.61	3.59	2.61
152	3.04	3.37	3.45	3.12	2.44	3.49	3.25	3.19	3.28	3.29	3.54	3.13	3.13	3.61	3.37	2.53	2.34	3.52	3.42	3.18	3.36	3.60	3.52	3.27	3.77	3.49	2.61	2.40	3.55	3.50	3.21
153	3.21	3.27	3.39	3.29	3.22	3.94	3.19	3.28	3.22	3.40	3.48	3.30	3.18	3.48	3.49	3.30	3.33	3.39	3.36	3.35	3.47	3.54	3.69	3.32	3.64	3.61	3.38	3.39	3.42	3.44	3.38
154	3.12	3.39	3.26	3.2	3.21	3.84	3.35	3.47	3.38	3.36	3.35	3.21	2.39	2.61	3.28	3.24	3.46	3.44	3.52	3.26	3.43	3.41	3.60	2.53	2.77	3.40	3.32	3.52	3.47	3.60	3.29
155	2.47	3.18	3.31	2.55	3.04	3.16	2.47	3.52	2.50	3.49	3.40	2.56	3.14	3.24	3.31	3.37	3.57	3.42	2.64	2.61	3.56	3.46	2.95	3.28	3.40	3.43	3.45	3.63	3.45	2.72	2.64

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
156	3.22	3.21	3.29	3.3	3.18	3.86	3.24	3.27	3.27	3.26	3.38	3.31	3.26	3.32	3.39	3.28	3.53	3.39	3.41	3.36	3.33	3.44	3.70	3.40	3.48	3.51	3.36	3.59	3.42	3.49	3.39
157	2.34	3.29	3.26	2.42	2.54	3.46	3.43	2.57	3.46	3.39	3.35	2.43	3.39	2.63	3.25	3.31	3.66	2.56	3.60	2.48	3.46	3.41	2.82	3.53	2.79	3.37	3.39	3.72	2.59	3.68	2.51
158	3.11	3.15	2.43	3.19	2.58	3.89	3.17	3.47	3.20	3.49	2.52	3.20	3.22	3.23	3.48	3.39	3.43	3.39	3.34	3.25	3.56	2.58	3.59	3.36	3.39	3.60	3.47	3.49	3.42	3.42	3.28
159	3.3	3.38	3.26	3.38	3.17	3.70	3.26	3.13	3.29	3.43	3.35	3.39	3.46	3.40	3.28	3.26	3.56	2.64	3.43	3.44	3.50	3.41	3.78	3.60	3.56	3.40	3.34	3.62	2.67	3.51	3.47
160	3.04	3.18	2.51	3.12	3.22	3.00	3.45	3.18	3.48	3.30	2.60	3.13	3.27	3.31	3.46	3.24	3.66	2.59	3.62	3.18	3.37	2.66	3.52	3.41	3.47	3.58	3.32	3.72	2.62	3.70	3.21
161	3.13	3.36	2.46	3.21	3.41	3.98	3.50	3.17	3.53	3.35	2.55	3.22	3.24	3.25	3.30	3.30	3.60	3.58	3.67	3.27	3.42	2.61	3.61	3.38	3.41	3.42	3.38	3.66	3.61	3.75	3.30
162	3.32	3.2	3.45	3.4	2.57	3.07	3.25	3.40	3.28	3.33	3.54	3.41	3.19	3.41	3.56	3.17	3.47	3.38	3.42	3.46	3.40	3.60	3.80	3.33	3.57	3.68	3.25	3.53	3.41	3.50	3.49
163	3.03	3.46	3.25	3.11	2.38	3.90	3.38	3.30	3.26	3.30	3.34	3.12	3.49	2.53	3.27	2.41	3.52	3.67	2.72	3.17	3.37	3.40	3.51	3.63	2.69	3.39	2.49	3.58	3.70	2.80	3.20
164	3.12	3.17	3.54	3.2	3.22	4.00	3.28	3.42	3.39	2.47	3.63	3.21	2.49	3.30	3.42	3.42	3.50	3.54	3.35	3.26	2.54	3.69	3.60	2.63	3.46	3.54	3.50	3.56	3.57	3.43	3.29
165	2.42	3.32	3.41	2.5	3.3	3.93	3.40	3.21	3.49	3.30	3.50	2.51	3.27	3.49	3.11	3.18	3.47	2.67	2.52	2.56	3.37	3.56	2.90	3.41	3.65	3.23	3.26	3.53	2.70	2.60	2.59
166	3.1	3.01	2.54	3.18	3.13	3.02	3.19	3.24	3.43	2.55	2.63	3.19	3.26	3.23	3.54	3.23	2.64	3.30	3.35	3.24	2.62	2.69	3.58	3.40	3.39	3.66	3.31	2.70	3.33	3.43	3.27
167	2.34	3.44	3.17	2.42	3.07	3.78	3.22	3.32	3.30	2.50	3.26	2.43	3.09	3.32	3.21	2.44	3.47	3.38	2.60	2.48	2.57	3.32	2.82	3.23	3.48	3.33	2.52	3.53	3.41	2.68	2.51
168	3.17	3.11	3.25	3.25	3.11	3.54	3.30	3.18	3.35	3.49	3.34	3.26	3.23	3.51	3.35	3.19	2.72	2.69	2.55	3.31	3.56	3.40	3.65	3.37	3.67	3.47	3.27	2.78	2.72	2.63	3.34
169	3.31	3.25	2.56	3.39	3.22	3.85	3.16	3.41	3.33	3.29	2.65	3.40	2.59	3.56	3.29	3.31	2.67	3.29	3.54	3.45	3.36	2.71	3.79	2.73	3.72	3.41	3.39	2.73	3.32	3.62	3.48
170	3.1	3.19	3.16	3.18	3.34	3.65	3.39	3.21	3.30	3.58	3.25	3.19	2.63	3.31	3.21	3.44	3.66	3.46	3.34	3.24	3.65	3.31	3.58	2.77	3.47	3.33	3.52	3.72	3.49	3.42	3.27
171	3.02	3.11	3.33	3.1	3.06	3.08	3.19	3.39	2.47	3.45	3.42	3.11	3.22	3.20	3.31	3.27	3.46	3.37	3.63	3.16	3.52	3.48	3.50	3.36	3.36	3.43	3.35	3.52	3.40	3.71	3.19
172	3.3	3.21	3.24	3.38	2.58	3.11	3.37	3.23	3.30	2.58	3.33	3.39	3.27	2.41	3.44	3.51	3.75	3.31	3.50	3.44	2.65	3.39	3.78	3.41	2.57	3.56	3.59	3.81	3.34	3.58	3.47
173	3.12	3.34	3.18	3.2	3.18	3.39	3.21	3.49	2.55	3.21	3.27	3.21	3.46	3.16	3.30	3.32	3.62	3.47	2.63	3.26	3.28	3.33	3.60	3.60	3.32	3.42	3.40	3.68	3.50	2.71	3.29
174	2.56	3.16	3.03	2.45	3.08	3.10	2.52	2.57	2.55	3.35	3.12	2.65	3.25	3.52	3.20	3.33	3.31	3.14	2.69	2.51	3.42	3.18	3.04	3.39	3.68	3.32	3.41	3.37	3.17	2.77	2.54
175	3.14	3.2	3.34	3.22	3.22	3.05	3.47	3.20	2.50	3.29	3.43	3.23	2.62	3.28	3.45	3.29	2.75	2.59	3.26	3.28	3.36	3.49	3.62	2.76	3.44	3.57	3.37	2.81	2.62	3.34	3.31
176	3.07	3.35	2.46	3.15	3.32	3.89	3.18	3.35	3.49	2.60	2.55	3.16	2.43	3.41	3.28	3.24	3.38	3.36	3.34	3.21	2.67	2.61	3.55	2.57	3.57	3.40	3.32	3.44	3.39	3.42	3.24
177	2.31	3.18	3.23	2.39	3.06	3.71	3.33	3.04	3.29	3.20	3.32	2.40	3.27	3.24	3.21	3.54	3.46	3.55	2.65	2.45	3.27	3.38	2.79	3.41	3.40	3.33	3.62	3.52	3.58	2.73	2.48
178	3.04	3.11	3.42	3.12	3.04	3.93	3.02	3.47	3.58	3.37	3.51	3.13	3.35	3.48	2.44	2.54	2.77	3.29	3.25	3.18	3.44	3.57	3.52	3.49	3.64	2.56	2.62	2.83	3.32	3.33	3.21
179	3.11	2.34	3.16	3.19	2.47	3.27	3.45	3.14	3.45	3.28	3.25	3.20	3.18	3.29	3.20	3.32	3.37	3.38	3.42	3.25	3.35	3.31	3.59	3.32	3.45	3.32	3.40	3.43	3.41	3.50	3.28
180	3.14	3.1	3.25	3.22	2.43	3.08	3.12	3.28	2.58	3.22	3.34	3.23	3.12	3.26	3.46	3.31	3.54	3.57	3.33	3.28	3.29	3.40	3.62	3.26	3.42	3.58	3.39	3.60	3.60	3.41	3.31
175	3.2	3.36	3.44	3.28	3.22	3.44	3.26	3.22	3.21	3.38	3.53	3.29	3.16	3.21	3.25	3.14	3.45	3.62	3.27	3.34	3.45	3.59	3.68	3.30	3.37	3.37	3.22	3.51	3.65	3.35	3.37
176	3.14	3.15	3.49	3.22	3.31	3.92	3.20	3.14	3.29	2.50	3.58	3.23	3.27	3.51	2.32	3.28	3.39	3.37	3.43	3.28	2.57	3.64	3.62	3.41	3.67	2.44	3.36	3.45	3.40	3.51	3.31
177	3.08	2.22	3.24	3.16	3.28	3.93	3.12	3.24	2.60	3.27	3.33	3.17	3.39	2.51	3.30	2.64	3.55	2.67	2.55	3.22	3.34	3.39	3.56	3.53	2.67	3.42	2.72	3.61	2.70	2.63	3.25
178	3.11	3.2	2.54	3.19	3.39	3.81	3.22	3.37	3.20	3.46	2.63	3.20	3.11	3.29	3.48	2.68	2.67	3.25	3.32	3.25	3.53	2.69	3.59	3.25	3.45	3.60	2.76	2.73	3.28	3.40	3.28
179	3.14	3.2	3.34	3.22	3.22	3.05	3.47	3.20	2.50	3.29	3.43	3.23	2.62	3.28	3.45	3.29	2.75	2.59	3.26	3.28	3.36	3.49	3.62	2.76	3.44	3.57	3.37	2.81	2.62	3.34	3.31
180	3.07	3.35	2.46	3.15	3.32	3.89	3.18	3.35	3.49	2.60	2.55	3.16	2.43	3.41	3.28	3.24	3.38	3.36	3.34	3.21	2.67	2.61	3.55	2.57	3.57	3.40	3.32	3.44	3.39	3.42	3.24

ตารางที่ ง.2 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยสินค้าขาออก (X-Ray) ประจำวันที่  
1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2561

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	เลขที่ใบอนุญาต	Container	Rack	เวลาเข้า	เวลาออก	เวลาที่ใช้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	01/12/60	A019-06101-03683	✓		5.15	5.20	5	✓
2	01/12/60	A019-06101-03684	✓		5.23	5.28	5	✓
3	01/12/60	A019-06101-03685		✓	5.30	5.35	5	✓
4	01/12/60	A019-06101-03686	✓		5.39	5.45	6	✓
5	01/12/60	A019-06101-03687	✓		5.48	5.55	7	✓
6	01/12/60	A019-06101-03688	✓		5.57	6.02	5	✓
7	01/12/60	A019-06101-03689	✓		6.05	6.10	5	✓
8	01/12/60	A019-06101-03690	✓		6.12	6.20	8	✓
9	01/12/60	A019-06101-03691	✓		6.23	6.28	5	✓
10	01/12/60	A019-06101-03692		✓	6.30	6.35	5	✓
11	01/12/60	A019-06101-03693	✓		6.38	6.43	5	✓
12	01/12/60	A019-06101-03694	✓		6.45	6.50	5	✓
13	01/12/60	A019-06101-03695	✓		6.52	6.57	5	✓
14	01/12/60	A019-06101-03696	✓		7.05	7.10	5	✓
15	01/12/60	A019-06101-03697	✓		7.13	7.18	5	✓
16	01/12/60	A019-06101-03698	✓		7.25	7.30	5	✓
17	01/12/60	A019-06101-03699		✓	7.33	7.38	5	✓
18	01/12/60	A019-06101-03700	✓		7.40	7.45	5	✓
19	01/12/60	A019-06101-03701	✓		7.52	7.57	5	✓
20	01/12/60	A019-06101-03702	✓		8.00	8.05	5	✓
21	01/12/60	A019-06101-03703	✓		8.08	8.13	5	✓
22	01/12/60	A019-06101-03704	✓		8.15	8.20	5	✓
23	01/12/60	A019-06101-03705	✓		8.25	8.32	7	✓
24	01/12/60	A019-06101-03706	✓		8.35	8.40	5	✓
25	01/12/60	A019-06101-03707	✓		8.48	8.53	5	✓
26	01/12/60	A019-06101-03708	✓		8.55	9.00	5	✓
27	01/12/60	A019-06101-03709	✓		9.04	9.09	5	✓
28	01/12/60	A019-06101-03710	✓		9.15	9.20	5	✓
29	01/12/60	A019-06101-03711	✓		9.25	9.29	4	✓
30	01/12/60	A019-06101-03712	✓		9.33	9.39	6	✓
31	01/12/60	A019-06101-03713	✓		9.42	9.47	5	✓
32	01/12/60	A019-06101-03714	✓		9.52	9.58	6	✓
33	01/12/60	A019-06101-03715	✓		10.05	10.10	5	✓

ตารางที่ ง.2 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยสินค้าขาออก (X-Ray) ประจำวันที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	เลขที่ใบอนุญาต	Container	Rack	เวลาเข้า	เวลาออก	เวลาที่ใช้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
34	01/12/60	A019-06101-03716	√		10.14	10.20	6	√
35	01/12/60	A019-06101-03717	√		10.23	10.29	6	√
36	01/12/60	A019-06101-03718		√	10.32	10.37	5	√
37	01/12/60	A019-06101-03719	√		10.40	10.45	5	√
38	01/12/60	A019-06101-03720	√		10.55	11.00	5	√
39	01/12/60	A019-06101-03721	√		12.25	12.30	5	√
40	01/12/60	A019-06101-03722	√		12.35	12.40	5	√
41	01/12/60	A019-06101-03723	√		13.42	13.48	6	√
42	01/12/60	A019-06101-03724	√		13.50	13.55	5	√
43	01/12/60	A019-06101-03725		√	13.53	13.58	5	√
44	01/12/60	A019-06101-03726	√		14.00	14.05	5	√
45	01/12/60	A019-06101-03727	√		14.08	14.13	5	√
46	01/12/60	A019-06101-03728	√		14.20	14.25	5	√
47	01/12/60	A019-06101-03729	√		14.38	14.42	4	√
48	01/12/60	A019-06101-03730	√		14.45	14.50	5	√
49	01/12/60	A019-06101-03731	√		14.53	14.58	5	√
50	01/12/60	A019-06101-03732	√		15.05	15.10	5	√
51	01/12/60	A019-06101-03733	√		15.20	15.25	5	√
52	01/12/60	A019-06101-03734	√		15.27	15.32	5	√
53	01/12/60	A019-06101-03735	√		15.38	15.43	5	√
54	01/12/60	A019-06101-03736	√		15.49	15.54	5	√
55	01/12/60	A019-06101-03737	√		16.00	16.05	5	√
56	01/12/60	A019-06101-03738	√		16.09	16.14	5	√
57	01/12/60	A019-06101-03739	√		16.16	16.23	7	√
58	01/12/60	A019-06101-03740	√		16.25	16.30	5	√
59	01/12/60	A019-06101-03741	√		16.32	16.37	5	√
60	01/12/60	A019-06101-03742	√		16.40	16.45	5	√
61	01/12/60	A019-06101-03743		√	16.48	16.53	5	√
62	01/12/60	A019-06101-03744	√		16.55	17.00	5	√
63	01/12/60	A019-06101-03745	√		17.03	17.08	5	√
64	01/12/60	A019-06101-03746		√	17.10	17.15	5	√
65	01/12/60	A019-06101-03747	√		17.26	17.31	5	√
66	01/12/60	A019-06101-03748	√		17.33	17.38	5	√
67	01/12/60	A019-06101-03749	√		17.40	17.45	5	√
68	01/12/60	A019-06101-03750	√		17.49	17.54	5	√

ตารางที่ ง.2 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยสินค้าขาออก (X-Ray) ประจำวันที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	เลขที่ใบอนุญาต	Container	Rack	เวลาเข้า	เวลาออก	เวลาที่ใช้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
69	01/12/60	A019-06101-03751	√		18.05	18.10	5	√
70	01/12/60	A019-06101-03752	√		18.13	18.18	5	√
71	01/12/60	A019-06101-03753	√		18.35	18.40	5	√
72	01/12/60	A019-06101-03754	√		18.42	18.47	5	√
73	01/12/60	A019-06101-03755	√		18.50	18.55	5	√
74	01/12/60	A019-06101-03756	√		18.57	19.03	6	√
75	01/12/60	A019-06101-03757	√		19.10	19.15	5	√
76	01/12/60	A019-06101-03758	√		19.25	19.30	5	√
77	01/12/60	A019-06101-03759	√		19.32	19.37	5	√
78	01/12/60	A019-06101-03760		√	19.45	19.50	5	√
79	01/12/60	A019-06101-03761	√		19.53	19.58	5	√
80	01/12/60	A019-06101-03762		√	20.16	20.22	6	√
81	01/12/60	A019-06101-03763	√		20.25	20.30	5	√
82	01/12/60	A019-06101-03764	√		20.40	20.45	5	√
83	01/12/60	A019-06101-03765	√		20.48	20.52	4	√
84	01/12/60	A019-06101-03766	√		20.58	21.02	4	√
85	01/12/60	A019-06101-03767	√		21.24	21.29	5	√
86	01/12/60	A019-06101-03768		√	21.35	21.40	5	√
87	01/12/60	A019-06101-03769	√		21.42	21.47	5	√
88	01/12/60	A019-06101-03770	√		21.55	22.00	5	√
89	01/12/60	A019-06101-03771	√		22.03	22.08	5	√

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	5.14	5.28	4.69	4.60	5.36	5.45	5.17	5.57	5.67	5.36	5.29	4.69	5.37	5.58	5.40	5.41	4.71	5.46	4.78	4.60	5.42	5.36	4.75	5.76	5.72	5.56	5.53	4.79	5.52	4.81	4.68
2	5.39	5.46	5.31	5.15	5.54	5.49	5.25	5.37	5.38	5.59	5.35	5.24	5.55	5.41	5.26	5.42	5.41	5.42	5.33	5.63	5.60	5.42	5.30	5.94	5.55	5.42	5.54	5.49	5.48	5.36	5.71
3	5.24	5.30	5.32	5.32	5.38	4.48	4.56	5.55	5.53	5.49	5.22	5.41	5.39	5.48	5.55	4.27	5.64	5.55	5.50	5.53	5.44	5.29	5.47	5.78	5.62	5.71	4.39	5.72	5.61	5.53	5.61
4	5.32	5.56	4.17	4.72	5.64	5.39	5.16	5.39	5.30	5.61	4.46	4.81	5.65	5.32	5.37	5.25	5.66	5.32	4.90	5.55	5.70	4.53	4.87	6.04	5.46	5.53	5.37	5.74	5.38	4.93	5.63
5	5.23	5.27	5.15	5.33	5.35	5.41	5.33	5.65	5.26	5.40	5.06	5.42	5.36	5.41	5.38	5.46	5.59	5.45	5.51	5.48	5.41	5.13	5.48	5.75	5.55	5.54	5.58	5.67	5.51	5.54	5.56
6	5.18	5.42	5.36	5.57	5.50	5.43	5.24	4.60	5.32	4.63	5.41	5.66	5.51	5.60	5.22	5.65	5.42	5.55	5.44	5.65	5.56	5.48	5.72	5.90	5.74	5.38	5.77	5.50	5.61	5.47	5.73
7	5.41	4.69	5.55	5.40	5.27	5.36	4.59	5.32	5.46	5.35	4.64	5.49	4.78	5.30	4.36	5.50	5.51	5.49	5.52	5.49	5.33	4.71	5.55	5.17	5.44	4.52	5.62	5.59	5.55	5.55	5.57
8	5.24	5.54	5.40	5.33	5.23	5.35	5.34	4.68	5.40	4.71	5.19	5.42	5.63	5.41	4.76	5.24	5.59	5.36	5.38	4.85	5.29	5.26	5.48	6.02	5.55	4.92	5.36	5.67	5.42	5.41	4.93
9	4.58	5.21	5.14	5.20	5.29	5.36	4.46	5.30	5.32	5.33	5.36	5.29	5.30	5.46	5.38	5.50	5.66	5.41	5.61	5.47	5.35	5.43	5.35	5.69	5.60	5.54	5.62	5.74	5.47	5.64	5.55
10	5.28	5.35	5.40	5.31	5.43	5.20	5.23	5.18	5.42	5.21	4.76	5.40	5.44	5.44	5.39	5.54	4.58	5.39	5.41	5.35	5.49	4.83	5.46	5.83	5.58	5.55	5.66	4.66	5.45	5.44	5.43
11	5.12	5.30	5.26	5.22	5.17	5.31	5.33	5.36	5.36	5.31	5.32	5.23	5.55	5.57	4.71	5.34	5.34	5.52	5.50	4.79	4.94	5.66	5.41	5.49	5.71	5.78	5.61	5.78	5.36	5.46	5.50
12	4.53	5.13	5.30	5.47	5.30	5.40	5.30	5.27	5.33	4.56	4.68	5.48	5.38	5.27	5.33	5.42	5.43	5.32	5.47	5.64	4.72	5.75	5.40	4.90	5.54	5.71	5.52	5.61	4.61	5.63	5.47
13	4.44	5.16	5.17	5.32	5.29	5.33	4.68	5.30	4.71	5.30	5.30	5.33	5.31	5.38	5.21	5.71	5.62	5.61	4.85	5.31	5.46	5.83	5.48	5.45	5.47	5.58	5.55	5.54	5.35	5.38	4.85
14	5.38	4.29	4.25	5.40	5.26	5.20	4.60	5.38	4.63	5.63	5.34	5.41	4.54	5.43	5.19	5.64	5.32	5.48	4.77	5.45	5.79	5.90	5.74	5.61	4.70	5.39	5.63	5.41	5.68	5.46	4.77
15	4.59	5.44	5.31	5.31	5.42	5.22	5.37	5.25	5.40	5.29	5.20	5.32	5.30	5.41	5.33	5.51	5.43	4.61	5.54	5.39	5.45	4.82	5.47	4.75	5.46	5.43	5.50	5.52	5.34	5.53	5.54
16	5.48	5.31	5.27	5.26	4.56	5.33	5.25	5.23	5.28	5.34	5.49	5.27	5.56	5.38	4.58	5.32	5.48	5.24	5.42	5.31	5.50	5.68	4.77	5.51	5.72	5.67	5.48	4.88	5.39	4.76	5.42
17	4.53	5.26	5.30	5.49	5.32	5.29	4.40	5.29	4.43	5.33	5.21	5.50	5.35	4.61	5.35	5.36	5.46	5.32	4.57	5.41	5.49	5.85	5.47	5.69	5.51	5.50	5.54	5.50	5.38	5.31	4.57
18	5.38	4.17	4.47	5.32	5.50	5.42	5.43	5.16	5.46	5.56	5.26	5.33	4.42	5.38	5.29	5.60	5.43	4.63	5.60	5.54	5.72	5.65	5.70	5.57	4.58	5.57	5.41	5.54	5.61	5.48	5.60
19	4.58	5.15	5.42	4.66	5.38	5.19	5.33	4.40	5.36	5.46	4.47	4.75	5.40	4.63	5.42	5.43	4.85	5.23	5.50	5.40	5.62	5.56	5.72	5.59	5.56	5.41	4.65	5.40	5.51	4.88	5.50
20	5.52	5.36	5.32	5.36	5.40	5.32	5.35	5.00	5.38	5.58	5.22	5.37	5.61	4.58	5.33	5.50	5.43	5.40	5.52	4.69	5.74	5.64	5.65	5.52	5.77	5.50	5.25	5.69	5.63	5.49	5.52
21	4.43	5.27	5.33	5.40	5.42	5.55	5.33	4.56	5.39	5.36	5.34	5.66	5.37	5.37	5.32	4.61	5.45	5.47	5.39	5.46	5.42	5.73	5.80	5.53	5.49	5.40	4.67	5.48	5.55	5.42	5.42
22	4.49	5.44	5.36	5.38	5.22	5.34	5.56	5.30	5.30	5.53	5.37	5.59	5.24	5.38	5.31	5.50	5.62	4.85	5.42	5.37	5.59	5.76	5.73	5.40	5.50	5.39	5.56	5.65	4.93	5.45	5.25
23	4.6	5.19	5.44	5.57	5.51	5.37	5.36	5.63	5.33	5.28	5.45	5.46	5.35	5.22	5.39	5.43	5.37	4.77	5.50	5.40	5.34	5.84	5.60	5.51	5.34	5.47	5.49	5.40	4.85	5.53	5.18
24	4.59	5.27	5.30	5.42	5.38	5.45	5.54	5.29	5.41	5.36	5.31	5.27	4.71	4.36	5.65	5.30	5.45	5.54	5.36	5.48	5.42	5.70	5.41	4.87	4.48	5.73	5.36	5.48	5.62	5.39	4.41
25	5.32	5.34	5.53	5.16	4.51	5.31	5.38	5.34	5.28	5.43	5.54	5.31	5.33	4.76	5.38	5.32	5.52	5.42	5.59	5.35	5.49	5.93	5.45	5.49	4.88	5.46	5.38	5.55	5.50	5.62	5.17
26	4.42	4.57	5.33	5.42	5.14	5.54	5.64	5.33	5.26	4.66	5.34	5.55	5.37	5.38	4.68	5.43	4.75	4.57	5.39	5.33	4.72	5.73	5.69	5.53	5.50	4.76	5.49	4.78	4.65	5.42	5.43
27	4.4	5.12	5.51	5.46	5.22	5.34	5.35	5.56	5.32	5.21	5.52	5.38	5.23	5.39	5.38	5.39	5.30	5.60	5.57	5.39	5.27	5.91	5.52	5.39	5.51	5.46	5.45	5.33	5.68	5.60	5.22
28	4.39	5.29	5.35	4.45	4.53	5.52	5.50	5.46	5.19	5.38	5.36	5.45	5.52	4.24	5.61	5.52	5.47	5.50	5.41	5.26	5.44	5.75	5.59	5.68	4.36	5.69	5.58	5.50	5.58	5.44	4.29
29	4.75	4.69	5.61	5.36	5.13	5.36	5.27	5.58	4.43	4.78	5.62	5.29	5.34	5.22	5.63	5.29	4.87	5.52	5.67	4.50	4.84	6.01	5.43	5.50	5.34	5.71	5.35	4.90	5.60	5.70	5.27
30	5.21	5.30	5.32	5.38	5.30	5.62	5.23	5.37	5.03	5.39	5.33	5.38	5.35	5.43	5.56	5.42	5.48	5.45	5.38	5.10	5.45	5.72	5.52	5.51	5.55	5.64	5.48	5.51	5.53	5.41	5.48
31	5.26	5.12	5.32	5.27	5.40	5.42	5.55	5.28	5.58	5.31	5.41	4.75	5.39	5.32	5.35	5.55	5.66	5.53	5.72	5.33	5.38	5.47	5.14	5.53	5.48	5.42	5.63	5.72	5.56	5.80	5.36
32	4.49	5.25	5.29	4.52	5.33	5.36	5.38	5.45	5.41	5.48	5.38	4.53	5.48	5.31	4.76	5.38	5.59	5.44	5.55	4.58	5.55	5.44	4.92	5.62	5.47	4.88	5.46	5.65	5.47	5.63	4.61

ตารางที่ ง.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
33	4.5	4.66	4.67	5.26	5.32	5.23	5.31	5.20	5.34	5.23	4.76	5.27	5.56	5.39	5.31	5.31	5.46	5.47	5.48	5.32	5.30	4.82	5.66	5.70	5.55	5.43	5.39	5.52	5.50	5.56	5.35
34	5.35	5.21	4.59	5.59	5.33	5.28	5.18	5.28	5.21	5.31	4.68	5.60	5.63	5.65	5.47	4.54	5.27	5.55	5.35	5.65	5.38	4.74	5.99	5.77	5.81	5.59	4.62	5.33	5.58	5.43	5.68
35	4.48	5.37	5.36	5.25	5.17	5.26	5.29	5.35	5.32	5.38	5.45	5.26	4.55	5.38	4.61	5.30	5.31	5.42	5.46	5.31	5.45	5.51	5.65	4.69	5.54	4.73	5.38	5.37	5.45	5.54	5.34
36	4.31	4.51	5.24	5.30	5.55	5.23	4.65	4.58	4.68	4.61	5.33	5.31	5.41	4.68	5.37	5.56	5.55	5.40	4.82	5.36	4.68	5.39	5.70	5.55	4.84	5.49	5.64	5.61	5.43	4.90	5.39
37	4.48	5.27	4.39	5.29	5.21	4.65	5.27	5.13	5.30	5.16	4.48	5.30	5.58	5.38	5.55	5.35	5.38	5.46	5.44	5.35	5.23	4.54	5.69	5.72	5.54	5.67	5.43		5.49	5.52	5.38
38	5.26	5.45	5.42	5.52	5.33	5.23	5.31	5.30	5.34	5.33	5.51	5.53	5.38	5.61	5.43	4.42	5.45	5.33	5.48	5.58	5.40	5.57	5.92	5.52	5.77	5.55	4.50	5.51	5.36	5.56	5.61
39	4.49	5.33	5.32	5.42	5.34	4.48	5.17	4.70	5.20	4.73	5.41	5.43	5.29	5.63	5.45	5.40	5.29	4.57	5.34	5.48	4.80	5.47	5.82	5.43	5.79	5.57	5.48	5.35	4.60	5.42	5.51
40	4.4	5.35	5.34	5.54	5.17	4.43	5.46	5.31	5.49	5.34	5.43	5.55	5.37	5.56	5.38	5.61	5.38	5.17	5.63	5.60	5.41	5.49	5.94	5.51	5.72	5.50	5.69	5.44	5.20	5.71	5.63
41	5.48	5.13	5.66	5.27	5.32	5.30	5.29	5.35	5.49	5.47	4.69	4.55	5.32	5.58	5.58	5.44	5.54	5.36	5.41	5.88	5.61	4.85	4.67	5.40	5.64	5.61	5.52	5.57	5.36	5.30	5.80
42	5.18	5.11	5.24	5.36	5.45	5.39	5.12	5.54	5.19	5.54	5.29	5.23	4.62	5.37	4.74	5.53	5.24	5.19	5.60	5.58	5.68	5.45	5.35	4.70	5.43	4.77	5.61	5.27	5.44	5.38	5.66
43	5.29	5.25	5.30	5.33	5.55	5.36	5.26	4.70	5.30	4.46	5.33	4.47	5.30	5.40	4.55	5.50	5.35	5.33	4.76	5.69	4.60	5.49	4.59	5.38	5.46	4.58	5.58	5.38	5.31	5.45	5.89
44	5.34	4.50	5.74	5.44	5.49	5.47	4.62	4.51	5.35	5.32	5.43	5.30	4.54	5.48	5.59	5.61	5.40	4.69	4.57	5.74	5.46	5.59	5.42	4.62	5.54	5.42	5.69	5.43	5.29	4.68	5.69
45	5.32	5.27	5.14	5.40	5.36	5.43	4.66	5.35	5.33	5.49	5.17	5.44	5.37	5.34	5.47	5.57	5.38	4.73	5.41	5.72	5.63	5.33	5.56	5.45	5.40	5.50	5.65	5.41	5.35	5.23	5.87
46	5.29	5.21	5.68	5.53	5.41	5.56	5.25	5.43	5.30	5.29	5.15	5.23	5.51	5.57	5.30	5.70	5.35	5.32	5.49	5.69	5.43	5.31	5.35	5.59	5.63	5.33	5.78	5.38	5.22	5.40	5.71
47	4.71	5.34	5.92	5.30	5.39	5.33	5.30	5.26	4.72	5.20	4.58	5.26	5.30	5.37	5.24	5.47	4.77	5.37	5.32	5.11	5.34	4.74	5.38	5.38	5.43	5.27	5.55	4.80	4.46	4.80	5.97
48	5.29	5.25	5.58	5.43	5.36	5.46	5.49	5.20	5.30	5.28	4.54	5.43	5.22	5.55	5.28	5.60	5.35	5.56	5.26	5.69	5.42	4.70	5.55	5.30	5.61	5.31	5.68	5.38	5.06	5.41	5.68
49	4.54	5.28	5.54	5.53	4.53	5.56	4.65	5.24	4.55	4.60	5.33	5.25	5.50	5.39	5.39	5.70	4.60	4.72	5.30	4.94	4.74	5.49	5.37	5.58	5.45	5.42	5.78	4.63	5.41	5.65	5.83
50	4.49	5.36	5.22	5.47	5.36	5.50	4.46	5.35	4.50	5.32	5.42	5.27	5.32	5.65	5.51	5.64	4.55	4.53	5.41	4.89	5.46	5.58	5.39	5.40	5.71	5.54	5.72	4.58	4.64	5.48	5.10
51	5.31	5.28	5.27	5.33	5.40	5.42	5.55	5.33	4.56	5.39	5.36	5.34	5.66	5.37	5.37	5.32	4.61	5.45	5.47	5.39	5.46	5.42	5.73	5.80	5.53	5.49	5.40	4.67	5.19	5.41	5.95
52	4.45	5.27	5.44	5.36	5.38	5.22	5.34	5.56	5.30	5.30	5.53	5.37	5.59	5.24	5.38	5.31	5.50	5.62	4.85	5.42	5.37	5.59	5.76	5.73	5.40	5.50	5.39	5.56	5.65	4.93	5.45
53	5.47	5.28	5.19	5.44	5.57	5.51	5.37	5.36	5.63	5.33	5.28	5.45	5.46	5.35	5.22	5.39	5.43	5.37	4.77	5.50	5.40	5.34	5.84	5.60	5.51	5.34	5.47	5.49	5.40	4.85	5.53
54	4.52	5.12	5.27	5.30	5.42	5.38	5.45	5.54	5.29	5.41	5.36	5.31	5.27	4.71	4.36	5.65	5.30	5.45	5.54	5.36	5.48	5.42	5.70	5.41	4.87	4.48	5.73	5.36	5.48	5.62	5.39
55	5.45	4.26	5.34	5.53	5.16	4.51	5.31	5.38	5.34	5.28	5.43	5.54	5.31	5.33	4.76	5.38	5.32	5.52	5.42	5.59	5.35	5.49	5.93	5.45	5.49	4.88	5.46	5.38	5.55	5.50	5.62
56	5.42	4.66	4.57	5.33	5.42	5.14	5.54	5.64	5.33	5.26	4.66	5.34	5.55	5.37	5.38	4.68	5.43	4.75	4.57	5.39	5.33	4.72	5.73	5.69	5.53	5.50	4.76	5.49	4.78	4.65	5.42
57	4.43	5.28	5.12	5.51	5.46	5.22	5.34	5.35	5.56	5.32	5.21	5.52	5.38	5.23	5.39	5.38	5.39	5.30	5.60	5.57	5.39	5.27	5.91	5.52	5.39	5.51	5.46	5.45	5.33	5.68	5.60
58	4.55	5.29	5.29	5.35	4.45	4.53	5.52	5.50	5.46	5.19	5.38	5.36	5.45	5.52	4.24	5.61	5.52	5.47	5.50	5.41	5.26	5.44	5.75	5.59	5.68	4.36	5.69	5.58	5.50	5.58	5.44
59	4.54	4.14	4.69	5.61	5.36	5.13	5.36	5.27	5.58	4.43	4.78	5.62	5.29	5.34	5.22	5.63	5.29	4.87	5.52	5.67	4.50	4.84	6.01	5.43	5.50	5.34	5.71	5.35	4.90	5.60	5.70
60	4.47	5.12	5.30	5.32	5.38	5.30	5.62	5.23	5.37	5.03	5.39	5.33	5.38	5.35	5.43	5.56	5.42	5.48	5.45	5.38	5.10	5.45	5.72	5.52	5.51	5.55	5.64	5.48	5.51	5.53	5.41
61	4.48	5.33	5.54	5.47	5.40	5.21	4.57	5.29	4.60	5.38	5.63	5.48	5.57	5.19	5.62	5.39	5.52	5.41	5.62	5.53	5.45	5.69	5.87	5.71	5.35	5.74	5.47	5.58	5.44	5.70	5.56
62	5.39	5.52	5.37	5.24	5.33	4.56	5.29	5.43	5.32	4.61	5.46	4.75	5.27	4.33	5.47	5.48	5.46	5.49	5.46	5.30	4.68	5.52	5.14	5.41	4.49	5.59	5.56	5.52	5.52	5.54	5.33
63	4.49	5.37	5.30	5.20	5.32	5.31	4.65	5.37	4.68	5.16	5.39	5.60	5.38	4.73	5.21	5.56	5.33	5.35	4.82	5.26	5.23	5.45	5.99	5.52	4.89	5.33	5.64	5.39	5.38	4.90	5.29
64	4.42	5.11	5.17	5.26	5.33	4.43	5.27	5.29	5.30	5.33	5.26	5.27	5.43	5.35	5.47	5.63	5.38	5.58	5.44	5.32	5.40	5.32	5.66	5.57	5.51	5.59	5.71	5.44	5.61	5.52	5.35

ตารางที่ ๓.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
65	4.59	5.37	5.28	5.40	5.17	5.20	5.15	5.39	5.18	4.73	5.37	5.41	5.41	5.36	5.51	4.55	5.36	5.38	5.32	5.46	4.80	5.43	5.80	5.55	5.52	5.63	4.63	5.42	5.41	5.40	5.49
66	4.39	5.41	4.64	5.34	5.21	5.39	5.13	5.52	5.16	5.34	4.73	5.35	5.38	4.21	4.50	5.41	5.33	5.56	5.30	5.40	5.41	4.79	5.74	5.52	4.37	4.62	5.49	5.39	5.59	5.38	5.43
67	5.21	4.40	5.26	5.26	5.31	5.13	5.27	5.36	5.30	5.58	5.35	5.27	4.80	5.19	5.41	5.58	4.75	5.40	5.44	5.32	5.65	5.41	5.66	4.94	5.35	5.53	5.66	4.81	5.43	5.52	5.35
68	4.55	5.31	5.30	5.36	5.33	5.22	4.52	5.35	4.55	5.41	5.39	5.37	5.38	5.40	5.43	5.38	5.33	5.66	4.69	5.42	5.48	5.45	5.76	5.52	5.56	5.55	5.46	5.39	5.69	4.77	5.45
69	4.48	5.37	5.36	5.25	5.17	5.26	5.29	5.35	5.32	5.38	5.45	5.26	4.55	5.38	4.61	5.30	5.31	5.42	5.46	5.31	5.45	5.51	5.65	4.69	5.54	4.73	5.38	5.37	5.45	5.54	5.34
70	4.45	5.33	5.16	5.49	5.34	5.41	5.29	5.36	5.32	5.34	5.25	5.50	4.63	5.59	5.45	5.29	4.58	5.37	5.46	5.55	5.41	5.31	5.89	4.77	5.75	5.57	5.37	4.64	5.40	5.54	5.58
71	4.49	5.35	5.45	5.35	5.20	5.46	5.23	5.20	5.26	5.21	5.54	5.36	4.58	5.35	5.29	5.37	4.53	5.52	5.40	5.41	5.28	5.60	5.75	4.72	5.51	5.41	5.45	4.59	5.55	5.48	5.44
72	5.11	5.25	4.66	4.57	5.33	5.42	5.14	5.54	5.64	5.33	5.26	4.66	5.34	5.55	5.37	5.38	4.68	5.43	4.75	4.57	5.39	5.33	4.72	5.73	5.69	5.53	5.50	4.76	5.49	4.78	4.65
73	5.36	5.43	5.28	5.12	5.51	5.46	5.22	5.34	5.35	5.56	5.32	5.21	5.52	5.38	5.23	5.39	5.38	5.39	5.30	5.60	5.57	5.39	5.27	5.91	5.52	5.39	5.51	5.46	5.45	5.33	5.68
74	5.21	5.27	5.29	5.29	5.35	4.45	4.53	5.52	5.50	5.46	5.19	5.38	5.36	5.45	5.52	4.24	5.61	5.52	5.47	5.50	5.41	5.26	5.44	5.75	5.59	5.68	4.36	5.69	5.58	5.50	5.58
75	5.29	5.53	4.14	4.69	5.61	5.36	5.13	5.36	5.27	5.58	4.43	4.78	5.62	5.29	5.34	5.22	5.63	5.29	4.87	5.52	5.67	4.50	4.84	6.01	5.43	5.50	5.34	5.71	5.35	4.90	5.60
76	5.2	5.24	5.12	5.30	5.32	5.38	5.30	5.62	5.23	5.37	5.03	5.39	5.33	5.38	5.35	5.43	5.56	5.42	5.48	5.45	5.38	5.10	5.45	5.72	5.52	5.51	5.55	5.64	5.48	5.51	5.53
77	5.15	5.39	5.33	5.54	5.47	5.40	5.21	4.57	5.29	4.60	5.38	5.63	5.48	5.57	5.19	5.62	5.39	5.52	5.41	5.62	5.53	5.45	5.69	5.87	5.71	5.35	5.74	5.47	5.58	5.44	5.70
78	5.38	4.66	5.52	5.37	5.24	5.33	4.56	5.29	5.43	5.32	4.61	5.46	4.75	5.27	4.33	5.47	5.48	5.46	5.49	5.46	5.30	4.68	5.52	5.14	5.41	4.49	5.59	5.56	5.52	5.52	5.54
79	5.21	5.51	5.37	5.30	5.20	5.32	5.31	4.65	5.37	4.68	5.16	5.39	5.60	5.38	4.73	5.21	5.56	5.33	5.35	4.82	5.26	5.23	5.45	5.99	5.52	4.89	5.33	5.64	5.39	5.38	4.90
80	4.55	5.18	5.11	5.17	5.26	5.33	4.43	5.27	5.29	5.30	5.33	5.26	5.27	5.43	5.35	5.47	5.63	5.38	5.58	5.44	5.32	5.40	5.32	5.66	5.57	5.51	5.59	5.71	5.44	5.61	5.52
81	5.25	5.32	5.37	5.28	5.40	5.17	5.20	5.15	5.39	5.18	4.73	5.37	5.41	5.41	5.36	5.51	4.55	5.36	5.38	5.32	5.46	4.80	5.43	5.80	5.55	5.52	5.63	4.63	5.42	5.41	5.40
82	5.07	4.49	4.56	5.50	5.39	5.67	5.17	5.28	5.20	5.34	4.65	5.51	5.27	5.36	5.48	5.57	5.31	5.41	5.34	5.56	5.41	4.71	5.90	5.41	5.52	5.60	5.65	5.37	5.44	5.42	5.59
83	4.44	5.38	5.28	5.33	5.27	5.36	5.22	5.52	5.25	5.47	5.37	5.34	5.37	5.44	5.41	5.27	4.66	4.77	5.39	5.39	5.54	5.43	5.73	5.51	5.60	5.53	5.35	4.72	4.80	5.47	5.42
84	5.32	5.31	4.64	5.26	4.42	5.22	4.43	5.33	4.46	5.30	4.73	5.27	5.66	5.31	5.28	5.38	5.41	5.39	4.60	5.32	5.37	4.79	5.66	5.80	5.47	5.40	5.46	5.47	5.42	4.68	5.35
85	5.31	5.18	5.26	4.49	5.45	5.47	5.18	5.30	5.21	5.54	5.35	4.50	5.53	5.29	5.30	5.43	4.53	5.27	5.35	4.55	5.61	5.41	4.89	5.67	5.45	5.42	5.51	4.59	5.30	5.43	4.58
86	4.54	5.20	5.14	5.25	5.35	5.94	5.30	5.25	5.33	5.35	5.23	5.26	4.66	5.35	5.41	5.41	5.30	5.25	5.47	5.31	5.42	5.29	5.65	4.80	5.51	5.53	5.49	5.36	5.28	5.55	5.34
87	5.33	5.31	5.12	5.51	5.37	5.79	5.43	5.55	5.46	5.32	5.21	5.52	5.29	5.22	5.37	5.38	5.49	5.39	5.60	5.57	5.39	5.27	5.91	5.43	5.38	5.49	5.46	5.55	5.42	5.68	5.60
88	5.22	5.27	5.26	5.30	5.30	5.70	5.26	4.55	5.29	4.60	5.35	5.31	5.37	4.46	5.50	4.80	5.23	4.64	5.43	5.36	4.67	5.41	5.70	5.51	4.62	5.62	4.88	5.29	4.67	5.51	5.39
89	5.27	5.40	4.51	4.37	5.47	5.50	5.50	5.33	5.53	5.32	4.60	4.38	4.68	5.06	5.27	5.38	5.32	5.41	5.67	4.43	5.39	4.66	4.77	4.82	5.22	5.39	5.46	5.38	5.44	5.75	4.46
90	4.43	5.17	5.28	5.35	5.22	5.97	5.31	5.32	5.34	4.68	5.37	5.36	5.28	5.23	5.40	4.63	5.51	5.35	5.48	5.41	4.75	5.43	5.75	5.42	5.39	5.52	4.71	5.57	5.38	5.56	5.44
91	4.57	5.30	5.22	5.56	5.30	5.92	5.28	5.15	5.31	5.30	5.31	5.57	5.45	5.28	5.50	4.58	5.56	5.48	5.45	5.62	5.37	5.37	5.96	5.59	5.44	5.62	4.66	5.62	5.51	5.53	5.65
92	4.52	5.40	5.35	5.27	5.37	5.34	5.23	5.29	5.26	5.18	5.44	5.28	5.36	4.49	5.44	5.57	5.31	5.39	5.40	5.33	5.25	5.50	5.67	5.50	4.65	5.56	5.65	5.37	5.42	5.48	5.36
93	5.36	5.34	5.26	5.26	4.60	6.05	5.53	4.65	5.56	5.16	5.35	5.27	4.71	5.24	5.31	5.27	4.61	5.42	5.70	5.32	5.23	5.41	5.66	4.85	5.40	5.43	5.35	4.67	5.45	5.78	5.35
94	5.44	5.21	5.29	5.34	5.15	5.97	4.53	4.69	4.56	5.30	5.38	5.35	5.46	5.36	5.36	5.38	5.29	5.50	4.70	5.40	5.37	5.44	5.74	5.60	5.52	5.48	5.46	5.35	5.53	4.78	5.43
95	4.53	5.26	5.37	5.60	5.32	5.79	5.31	5.28	5.34	4.55	5.46	5.61	4.58	5.49	5.34	5.43	4.53	5.37	5.48	5.66	4.62	5.52	6.00	4.72	5.65	5.46	5.51	4.59	5.40	5.56	5.69
96	4.52	5.24	5.24	5.33	4.72	5.67	5.30	5.33	5.33	5.32	5.33	5.34	5.35	5.32	5.31	5.41	5.36	5.35	5.47	5.39	5.39	5.39	5.73	5.49	5.48	5.43	5.49	5.42	5.38	5.55	5.42



ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
97	5.36	5.21	5.22	4.63	5.33	5.88	5.13	5.52	5.16	5.26	5.31	4.64	5.54	5.56	4.73	5.38	5.50	5.41	5.30	4.69	5.33	5.37	5.03	5.68	5.72	4.85	5.46	5.56	5.44	5.38	4.72
98	5.12	4.63	5.28	5.33	5.57	5.58	5.27	4.68	5.30	5.39	5.37	5.34	5.28	5.37	5.31	4.61	5.29	5.28	5.44	5.39	5.46	5.43	5.73	5.42	5.53	5.43	4.69	5.35	5.31	5.52	5.42
99	4.52	5.21	5.15	5.56	5.40	6.00	4.63	4.49	4.66	5.30	5.24	5.57	5.37	5.34	4.56	5.38	5.32	4.52	4.80	5.62	5.37	5.30	5.96	5.51	5.50	4.68	5.46	5.38	4.55	4.88	5.65
100	4.31	4.46	4.39	5.58	5.33	5.27	4.67	5.33	4.70	5.33	4.48	5.59	5.56	5.29	4.51	4.63	5.49	5.12	4.84	5.64	5.40	4.54	5.98	5.70	5.45	4.63	4.71	5.55	5.15	4.92	5.67
101	4.46	4.41	4.99	5.51	5.20	5.19	5.26	5.41	5.29	5.41	5.08	5.52	5.27	5.59	5.50	4.58	5.31	5.29	5.43	5.57	5.48	5.14	5.91	5.41	5.75	5.62	4.66	5.37	5.32	5.51	5.60
102	5.34	5.40	5.16	5.34	5.31	5.16	5.31	5.24	5.34	5.28	5.25	5.35	5.36	4.59	5.30	5.27	5.33	5.34	5.48	5.40	5.35	5.31	5.74	5.50	4.75	5.42	5.35	5.39	5.37	5.56	5.43
103	4.47	5.20	5.21	5.43	4.67	5.73	5.50	5.18	5.53	5.26	5.30	5.44	4.66	5.37	5.59	5.37	5.26	4.55	5.67	5.49	5.33	5.36	5.83	4.80	5.53	5.71	5.45	5.32	4.58	5.75	5.52
104	4.45	5.33	5.16	5.49	5.34	5.41	5.29	5.36	5.32	5.34	5.25	5.50	4.63	5.59	5.45	5.29	4.58	5.37	5.46	5.55	5.41	5.31	5.89	4.77	5.75	5.57	5.37	4.64	5.40	5.54	5.58
105	5.33	5.49	4.42	5.51	5.29	5.94	4.66	5.22	4.69	5.32	4.51	5.52	5.34	5.36	5.46	5.66	4.50	5.30	4.83	5.57	5.39	4.57	5.91	5.48	5.52	5.58	5.74	4.56	5.33	4.91	5.60
106	5.13	5.36	5.17	5.58	5.33	6.04	4.47	5.33	4.50	5.19	5.26	5.59	4.58	5.19	4.59	5.53	5.23	5.42	4.64	5.64	5.26	5.32	5.98	4.72	5.35	4.71	5.61	5.29	5.45	4.72	5.67
107	4.54	4.49	5.29	4.50	5.19	5.22	5.31	5.45	5.34	4.43	5.38	4.51	5.41	5.33	5.22	4.66	5.30	5.55	5.48	4.56	4.50	5.44	4.90	5.55	5.49	5.34	4.74	5.36	5.58	5.56	4.59
108	4.52	5.12	5.42	5.36	5.48	5.92	5.39	5.17	5.42	5.03	5.51	5.37	5.55	4.69	5.30	5.29	5.33	5.38	5.56	5.42	5.10	5.57	5.76	5.69	4.85	5.42	5.37	5.39	5.41	5.64	5.45
109	4.54	5.20	5.25	5.53	5.29	5.75	5.22	4.69	5.25	5.20	5.34	5.54	5.34	4.73	4.61	5.37	5.39	5.62	5.39	5.59	5.27	5.40	5.93	5.48	4.89	4.73	5.45	5.45	5.65	5.47	5.62
110	4.45	4.51	5.49	5.33	5.38	5.90	5.16	5.29	5.19	5.25	5.58	5.34	5.26	5.32	5.21	4.68	5.33	5.43	5.33	5.39	5.32	5.64	5.73	5.40	5.48	5.33	4.76	5.39	5.46	5.41	5.42
111	4.43	5.11	5.30	5.24	5.46	5.95	5.20	5.33	5.23	4.46	5.39	5.25	5.54	5.37	5.38	5.28	5.27	5.40	5.37	5.30	4.53	5.45	5.64	5.68	5.53	5.50	5.36	5.33	5.43	5.45	5.33
112	4.42	5.28	5.27	5.32	5.53	5.97	5.31	5.43	5.34	5.21	5.36	5.33	5.36	5.56	5.29	5.45	5.30	5.35	5.48	5.38	5.28	5.42	5.72	5.50	5.72	5.41	5.53	5.36	5.38	5.56	5.41
113	4.54	5.19	5.22	5.61	4.45	5.57	5.43	5.17	5.46	5.33	5.31	5.62	5.38	4.72	4.64	5.36	5.30	5.65	5.60	5.67	5.40	5.37	6.01	5.52	4.88	4.76	5.44	5.36	5.68	5.68	5.70
114	5.27	4.54	5.52	5.54	5.31	5.89	5.15	5.15	5.18	5.46	5.61	5.55	5.31	4.53	5.39	4.71	5.33	4.65	5.32	5.60	5.53	5.67	5.94	5.45	4.69	5.51	4.79	5.39	4.68	5.40	5.63
115	4.53	5.29	4.52	5.41	5.48	5.51	4.67	4.58	4.70	5.29	4.61	5.42	4.55	5.37	4.51	5.46	4.60	5.43	4.84	5.47	5.36	4.67	5.81	4.69	5.53	4.63	5.54	4.66	5.46	4.92	5.50
116	5.23	4.41	5.30	5.22	5.28	5.15	5.27	4.54	5.30	5.53	5.39	5.23	5.28	5.45	5.28	4.58	5.34	5.42	5.44	5.28	5.60	5.45	5.62	5.42	5.61	5.40	4.66	5.40	5.45	5.52	5.31
117	4.46	5.18	5.29	5.26	5.19	5.65	5.31	5.33	5.34	5.34	5.38	5.27	5.35	5.28	5.47	5.35	5.67	5.25	5.48	5.32	5.41	5.44	5.66	5.49	5.44	5.59	5.43	5.73	5.28	5.56	5.35
118	4.31	5.37	5.12	5.50	5.27	5.46	5.41	5.42	5.44	5.31	5.21	5.51	5.38	5.22	5.21	5.54	5.33	5.39	5.58	5.56	5.38	5.27	5.90	5.52	5.38	5.33	5.62	5.39	5.42	5.66	5.59
119	4.44	5.11	5.26	5.33	4.59	5.25	5.15	5.39	5.18	5.26	5.35	5.34	5.44	5.26	5.30	5.28	5.38	4.75	5.32	5.39	5.33	5.41	5.73	5.58	5.42	5.42	5.36	5.44	4.78	5.40	5.42
120	4.43	5.20	4.62	5.40	5.31	5.56	5.13	5.50	5.16	5.56	4.71	5.41	5.38	5.37	5.49	5.37	5.37	4.79	5.30	5.46	5.63	4.77	5.80	5.52	5.53	5.61	5.45	5.43	4.82	5.38	5.49
121	4.54	5.39	4.66	5.24	4.67	5.78	4.56	5.46	4.59	4.56	4.75	5.25	5.32	5.49	5.54	5.56	5.60	5.38	4.73	5.30	4.63	4.81	5.64	5.46	5.65	5.66	5.64	5.66	5.41	4.81	5.33
122	5.36	5.44	5.25	5.33	5.29	5.55	4.52	5.59	4.55	5.34	5.34	5.34	5.35	5.21	5.29	5.27	5.50	5.43	4.69	5.39	5.41	5.40	5.73	5.49	5.37	5.41	5.35	5.56	5.46	4.77	5.42
123	4.48	5.19	5.30	5.52	5.17	5.70	5.31	5.36	5.34	5.33	5.39	5.53	5.51	4.73	4.59	5.36	5.62	5.62	5.48	5.58	5.40	5.45	5.92	5.65	4.89	4.71	5.44	5.68	5.65	5.56	5.61
124	5.44	4.49	5.49	5.22	5.15	5.28	5.40	5.49	5.43	5.16	5.58	5.23	5.58	5.33	5.27	4.66	5.41	4.78	5.57	5.28	5.23	5.64	5.62	5.72	5.49	5.39	4.74	5.47	4.81	5.65	5.31
125	4.47	5.17	4.65	5.33	5.29	5.34	5.37	5.59	5.40	5.30	4.74	5.34	4.50	5.37	4.51	5.34	5.44	4.59	5.54	5.39	5.37	4.80	5.73	4.64	5.53	4.63	5.42	5.50	4.62	5.62	5.42
126	5.37	4.41	4.46	5.38	4.54	5.78	5.48	5.53	5.51	4.66	4.55	5.39	5.36	5.47	5.34	4.58	5.52	5.43	5.65	5.44	4.73	4.61	5.78	5.50	5.63	5.46	4.66	5.58	5.46	5.73	5.47
127	5.23	5.24	5.30	5.36	5.31	5.18	5.44	5.40	5.47	4.70	5.39	5.37	5.53	5.21	5.48	5.41	5.38	5.51	5.61	5.42	4.77	5.45	5.76	5.67	5.37	5.60	5.49	5.44	5.54	5.69	5.45
128	4.49	5.38	5.38	5.33	5.25	5.72	5.57	5.45	5.60	5.29	5.47	5.34	5.33	5.19	5.27	5.55	5.61	5.34	5.74	5.39	5.36	5.53	5.73	5.47	5.35	5.39	5.63	5.67	5.37	5.82	5.42

ตารางที่ ง.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
129	4.37	5.17	5.21	4.75	5.38	5.96	5.34	5.43	5.37	5.34	5.30	4.76	5.24	4.62	5.30	5.34	5.41	5.28	5.51	4.81	5.41	5.36	5.15	5.38	4.78	5.42	5.42	5.47	5.31	5.59	4.84
130	5.22	5.20	5.15	5.33	5.29	5.62	5.47	5.40	5.50	5.53	5.24	5.34	5.32	4.58	5.47	5.26	5.59	5.32	5.64	5.39	5.60	5.30	5.73	5.46	4.74	5.59	5.34	5.65	5.35	5.72	5.42
131	4.47	5.37	5.19	4.58	5.32	5.58	5.57	4.57	5.60	4.69	5.28	4.59	4.64	5.37	5.29	5.54	5.43	5.43	5.74	4.64	4.76	5.34	4.98	4.78	5.53	5.41	5.62	5.49	5.46	5.82	4.67
132	5.21	5.19	5.30	4.53	5.40	5.26	5.51	5.40	5.54	4.50	5.39	4.54	5.36	5.46	5.31	5.36	5.69	5.55	5.68	4.59	4.57	5.45	4.93	5.50	5.62	5.43	5.44	5.75	5.58	5.76	4.62
133	4.48	5.21	5.42	5.52	5.27	6.09	5.38	4.65	5.41	5.34	5.51	5.53	4.72	5.43	5.24	5.38	5.40	5.27	5.55	5.58	5.41	5.57	5.92	4.86	5.59	5.36	5.46	5.46	5.30	5.63	5.61
134	5.44	5.14	5.14	5.22	5.25	5.21	5.43	4.60	5.46	5.42	5.23	5.23	5.34	5.54	4.48	5.31	5.55	4.79	5.60	5.28	5.49	5.29	5.62	5.48	5.70	4.60	5.39	5.61	4.82	5.68	5.31
135	4.47	4.38	4.66	5.33	5.31	5.53	5.41	5.59	5.44	5.25	4.75	5.34	5.22	5.50	5.21	4.55	5.24	5.39	5.58	5.39	5.32	4.81	5.73	5.36	5.66	5.33	4.63	5.30	5.42	5.66	5.42
136	5.37	5.11	5.26	5.38	5.18	5.36	5.38	5.39	5.41	5.19	5.35	5.39	5.20	5.63	5.28	5.28	5.67	5.43	5.55	5.44	5.26	5.41	5.78	5.34	5.79	5.40	5.36	5.73	5.46	5.63	5.47
137	5.23	5.18	5.30	5.36	4.42	5.72	4.55	5.68	4.58	5.23	5.39	5.37	5.34	5.40	5.31	5.35	5.34	5.53	4.72	5.42	5.30	5.45	5.76	5.48	5.56	5.43	5.43	5.40	5.56	4.80	5.45
138	4.49	5.21	5.40	5.33	5.43	5.21	5.38	5.55	5.41	5.34	5.49	5.34	4.59	5.53	5.37	5.38	5.48	5.27	5.55	5.39	5.41	5.55	5.73	4.73	5.69	5.49	5.46	5.54	5.30	5.63	5.42
139	5.33	5.49	4.42	5.51	5.29	5.94	4.66	5.22	4.69	5.32	4.51	5.52	5.34	5.36	5.46	5.66	4.50	5.30	4.83	5.57	5.39	4.57	5.91	5.48	5.52	5.58	5.74	5.56	5.33	4.91	5.60
140	4.37	5.27	5.14	4.56	5.19	5.21	4.63	4.68	4.66	5.46	5.23	4.76	5.36	5.63	5.31	5.44	5.42	5.25	4.80	4.62	5.53	5.29	5.15	5.50	5.79	5.43	5.52	5.48	5.28	4.88	4.65
141	5.22	5.21	5.12	5.33	5.24	5.36	4.58	5.31	4.61	5.18	5.21	5.34	5.30	5.57	5.25	5.38	5.34	4.68	4.75	5.39	5.25	5.27	5.73	5.44	5.73	5.37	5.46	5.40	4.71	4.83	5.42
142	4.47	5.15	4.55	4.58	4.45	6.09	5.57	5.39	5.60	4.70	4.64	4.59	5.43	5.44	5.28	5.32	5.44	4.64	5.74	4.64	4.77	4.70	4.98	5.57	5.60	5.40	5.40	5.50	4.67	5.82	4.67
143	5.21	5.18	4.51	4.53	5.20	5.30	5.37	4.70	5.40	5.30	4.60	4.54	5.34	5.49	5.28	5.35	5.57	5.43	5.54	4.59	5.37	4.66	4.93	5.48	5.65	5.40	5.43	5.63	5.46	5.62	4.62
144	5.37	5.18	5.30	5.22	5.32	5.97	5.66	5.30	5.69	5.34	5.39	5.23	5.37	5.47	5.31	5.37	5.43	5.52	5.83	5.28	5.41	5.45	5.62	5.51	5.63	5.43	5.45	5.49	5.55	5.91	5.31
145	5.38	5.21	5.39	5.32	5.45	5.33	5.53	5.47	5.56	5.44	5.48	5.33	5.45	5.44	4.58	4.69	5.58	5.49	5.70	5.38	5.51	5.54	5.72	5.59	5.60	4.70	4.77	5.64	5.52	5.78	5.41
146	5.11	4.48	5.36	5.61	5.28	6.02	4.66	5.38	4.69	5.18	5.45	5.62	5.32	4.61	5.32	5.41	5.41	5.60	4.83	5.67	5.25	5.51	6.01	5.46	4.77	5.44	5.49	5.47	5.63	4.91	5.70
147	5.31	5.22	5.47	5.48	5.52	5.96	5.29	5.32	5.32	5.16	5.56	5.49	5.30	5.44	5.65	4.77	5.34	5.56	5.46	5.54	5.23	5.62	5.88	5.44	5.60	5.77	4.85	5.40	5.59	5.54	5.57
148	4.49	5.55	5.43	4.61	5.33	5.43	5.37	5.48	5.40	4.59	5.52	4.62	5.36	4.69	5.31	5.39	4.57	5.69	5.54	4.67	4.66	5.58	5.01	5.50	4.85	5.43	5.47	4.63	5.72	5.62	4.70
149	4.39	5.21	5.56	5.24	5.30	5.79	4.68	4.60	4.71	4.55	5.65	5.25	5.23	4.64	5.36	5.27	5.33	5.46	4.85	5.30	4.62	5.71	5.64	5.37	4.80	5.48	5.35	5.39	5.49	4.93	5.33
150	4.42	5.26	5.33	5.32	5.25	5.33	5.28	5.37	5.31	5.34	5.42	5.33	4.47	5.63	5.35	5.25	5.59	5.59	5.45	5.38	5.41	5.48	5.72	4.61	5.79	5.47	5.33	5.65	5.62	5.53	5.41
151	4.57	5.25	5.46	4.63	5.55	6.07	5.45	5.56	5.48	5.43	5.55	4.64	5.48	5.43	5.58	5.39	5.38	5.69	5.62	4.69	5.50	5.61	5.03	5.62	5.59	5.70	5.47	5.44	5.72	5.70	4.72
152	4.51	5.48	5.56	5.23	4.55	5.60	5.36	5.30	5.39	5.40	5.65	5.24	5.24	5.72	5.48	4.64	4.45	5.63	5.53	5.29	5.47	5.71	5.63	5.38	5.88	5.60	4.72	4.51	5.66	5.61	5.32
153	4.56	5.38	5.50	5.40	5.33	6.05	5.30	5.39	5.33	5.51	5.59	5.41	5.29	5.59	5.60	5.41	5.44	5.50	5.47	5.46	5.58	5.65	5.80	5.43	5.75	5.72	5.49	5.50	5.53	5.55	5.49
154	5.21	5.50	5.37	5.31	5.32	5.95	5.46	5.58	5.49	5.47	5.46	5.32	4.50	4.72	5.39	5.35	5.57	5.55	5.63	5.37	5.54	5.52	5.71	4.64	4.88	5.51	5.43	5.63	5.58	5.71	5.40
155	4.57	5.29	5.42	4.66	5.15	5.27	4.58	5.63	4.61	5.60	5.51	4.67	5.25	5.35	5.42	5.48	5.68	5.53	4.75	4.72	5.67	5.57	5.06	5.39	5.51	5.54	5.56	5.74	5.56	4.83	4.75
156	4.35	5.32	5.40	5.41	5.29	5.97	5.35	5.38	5.38	5.37	5.49	5.42	5.37	5.43	5.50	5.39	5.64	5.50	5.52	5.47	5.44	5.55	5.81	5.51	5.59	5.62	5.47	5.70	5.53	5.60	5.50
157	5.23	5.40	5.37	4.53	4.65	5.57	5.54	4.68	5.57	5.50	5.46	4.54	5.50	4.74	5.36	5.42	5.77	4.67	5.71	4.59	5.57	5.52	4.93	5.64	4.90	5.48	5.50	5.83	4.70	5.79	4.62
158	5.16	5.26	4.54	5.30	4.69	6.00	5.28	5.58	5.31	5.60	4.63	5.31	5.33	5.34	5.59	5.50	5.54	5.50	5.45	5.36	5.67	4.69	5.70	5.47	5.50	5.71	5.58	5.60	5.53	5.53	5.39
159	4.42	5.49	5.37	5.49	5.28	5.81	5.37	5.24	5.40	5.54	5.46	5.50	5.57	5.51	5.39	5.37	5.67	4.75	5.54	5.55	5.61	5.52	5.89	5.71	5.67	5.51	5.45	5.73	4.78	5.62	5.58
160	5.27	5.29	4.62	5.23	5.33	5.11	5.56	5.29	5.59	5.41	4.71	5.24	5.38	5.42	5.57	5.35	5.77	4.70	5.73	5.29	5.48	4.77	5.63	5.52	5.58	5.69	5.43	5.83	4.73	5.81	5.32

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนกรตรวจปล่อยเพื่อการส่งออกเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
161	4.47	5.47	4.57	5.32	5.52	6.09	5.61	5.28	5.64	5.46	4.66	5.33	5.35	5.36	5.41	5.41	5.71	5.69	5.78	5.38	5.53	4.72	5.72	5.49	5.52	5.53	5.49	5.77	5.72	5.86	5.41
162	4.38	5.31	5.56	5.51	4.68	5.18	5.36	5.51	5.39	5.44	5.65	5.52	5.30	5.52	5.67	5.28	5.58	5.49	5.53	5.57	5.51	5.71	5.91	5.44	5.68	5.79	5.36	5.64	5.52	5.61	5.60
163	4.29	5.57	5.36	5.22	4.49	6.01	5.49	5.41	5.37	5.41	5.45	5.23	5.60	4.64	5.38	4.52	5.63	5.78	4.83	5.28	5.48	5.51	5.62	5.74	4.80	5.50	4.60	5.69	5.81	4.91	5.31
164	5.29	5.28	5.65	5.31	5.33	6.11	5.39	5.53	5.50	4.58	5.74	5.32	4.60	5.41	5.53	5.53	5.61	5.65	5.46	5.37	4.65	5.80	5.71	4.74	5.57	5.65	5.61	5.67	5.68	5.54	5.40
165	5.13	5.43	5.52	4.61	5.41	6.04	5.51	5.32	5.60	5.41	5.61	4.62	5.38	5.60	5.22	5.29	5.58	4.78	4.63	4.67	5.48	5.67	5.01	5.52	5.76	5.34	5.37	5.64	4.81	4.71	4.70
166	5.17	5.12	4.65	5.29	5.24	5.13	5.30	5.35	5.54	4.66	4.74	5.30	5.37	5.34	5.65	5.34	4.75	5.41	5.46	5.35	4.73	4.80	5.69	5.51	5.50	5.77	5.42	4.81	5.44	5.54	5.38
167	4.4	5.55	5.28	4.53	5.18	5.89	5.33	5.43	5.41	4.61	5.37	4.54	5.20	5.43	5.32	4.55	5.58	5.49	4.71	4.59	4.68	5.43	4.93	5.34	5.59	5.44	4.63	5.64	5.52	4.79	4.62
168	4.42	5.22	5.36	5.36	5.22	5.65	5.41	5.29	5.46	5.60	5.45	5.37	5.34	5.62	5.46	5.30	4.83	4.80	4.66	5.42	5.67	5.51	5.76	5.48	5.78	5.58	5.38	4.89	4.83	4.74	5.45
169	5.12	5.36	4.67	5.50	5.33	5.96	5.27	5.52	5.44	5.40	4.76	5.51	4.70	5.67	5.40	5.42	4.78	5.40	5.65	5.56	5.47	4.82	5.90	4.84	5.83	5.52	5.50	4.84	5.43	5.73	5.59
170	4.47	5.30	5.27	5.29	5.45	5.76	5.50	5.32	5.41	5.69	5.36	5.30	4.74	5.42	5.32	5.55	5.77	5.57	5.45	5.35	5.76	5.42	5.69	4.88	5.58	5.44	5.63	5.83	5.60	5.53	5.38
171	5.15	5.22	5.44	5.21	5.17	5.19	5.30	5.50	4.58	5.56	5.53	5.22	5.33	5.31	5.42	5.38	5.57	5.48	5.74	5.27	5.63	5.59	5.61	5.47	5.47	5.54	5.46	5.63	5.51	5.82	5.30
172	5.04	5.32	5.35	5.49	4.69	5.22	5.48	5.34	5.41	4.69	5.44	5.50	5.38	4.52	5.55	5.62	5.86	5.42	5.61	5.55	4.76	5.50	5.89	5.52	4.68	5.67	5.70	5.92	5.45	5.69	5.58
173	5.2	5.45	5.29	5.31	5.29	5.50	5.32	5.60	4.66	5.32	5.38	5.32	5.57	5.27	5.41	5.43	5.73	5.58	4.74	5.37	5.39	5.44	5.71	5.71	5.43	5.53	5.51	5.79	5.61	4.82	5.40
174	4.37	5.27	5.14	4.56	5.19	5.21	4.63	4.68	4.66	5.46	5.23	4.76	5.36	5.63	5.31	5.44	5.42	5.25	4.80	4.62	5.53	5.29	5.15	5.50	5.79	5.43	5.52	5.48	5.28	4.88	4.65
175	4.27	5.31	5.45	5.33	5.33	5.16	5.58	5.31	4.61	5.40	5.54	5.34	4.73	5.39	5.56	5.40	4.86	4.70	5.37	5.39	5.47	5.60	5.73	4.87	5.55	5.68	5.48	4.92	4.73	5.45	5.42
176	4.39	5.46	4.57	5.26	5.43	6.00	5.29	5.46	5.60	4.71	4.66	5.27	4.54	5.52	5.39	5.35	5.49	5.47	5.45	5.32	4.78	4.72	5.66	4.68	5.68	5.51	5.43	5.55	5.50	5.53	5.35
177	4.49	5.29	5.34	4.50	5.17	5.82	5.44	5.15	5.40	5.31	5.43	4.51	5.38	5.35	5.32	5.65	5.57	5.66	4.76	4.56	5.38	5.49	4.90	5.52	5.51	5.44	5.73	5.63	5.69	4.84	4.59
178	4.42	5.22	5.53	5.23	5.15	6.04	5.13	5.58	5.69	5.48	5.62	5.24	5.46	5.59	4.55	4.65	4.88	5.40	5.36	5.29	5.55	5.68	5.63	5.60	5.75	4.67	4.73	4.94	5.43	5.44	5.32
179	4.49	4.45	5.27	5.30	4.58	5.38	5.56	5.25	5.56	5.39	5.36	5.31	5.29	5.40	5.31	5.43	5.48	5.49	5.53	5.36	5.46	5.42	5.70	5.43	5.56	5.43	5.51	5.54	5.52	5.61	5.39
180	4.52	5.21	5.36	5.33	4.54	5.19	5.23	5.39	4.69	5.33	5.45	5.34	5.23	5.37	5.57	5.42	5.65	5.68	5.44	5.39	5.40	5.51	5.73	5.37	5.53	5.69	5.50	5.71	5.71	5.52	5.42

ตารางที่ ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	2.13	2.69	2.51	2.62	2.55	2.39	2.46	2.65	2.57	2.78	2.73	2.72	2.47	2.45	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.54	2.55	2.52	2.55	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.50
2	2.14	2.48	2.30	2.41	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.52	2.51	2.19	2.17	2.10	1.94	2.01	2.20	2.12	2.33	2.26	2.27	1.66	2.26	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.58
3	2.33	2.51	2.33	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.55	2.54	1.71	1.69	1.62	1.46	1.53	1.72	1.64	1.85	1.78	1.79	2.68	2.41	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.44
4	2.16	2.59	2.41	2.52	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.63	2.62	2.31	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	1.73	2.10	2.49	2.33	2.40	2.59	2.51	2.72	2.67
5	2.19	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.49	2.48	2.35	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	2.43	2.66	2.53	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.47
6	2.60	2.68	2.50	2.61	2.54	2.38	2.45	2.64	2.56	2.77	2.72	2.71	2.45	2.43	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.52	2.53	2.63	2.20	2.47	2.31	2.38	2.57	2.49	2.70	2.65
7	2.24	2.48	2.30	2.41	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.52	2.51	2.19	2.17	2.10	1.94	2.01	2.20	2.12	2.33	2.26	2.27	1.64	2.34	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.49
8	2.29	2.66	2.48	2.59	2.52	2.36	2.43	2.62	2.54	2.75	2.70	2.69	2.17	2.15	2.08	1.92	1.99	2.18	2.10	2.31	2.24	2.25	1.76	2.28	2.57	2.41	2.48	2.67	2.59	2.80	2.75
9	2.25	2.50	2.32	2.43	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.54	2.53	1.60	1.58	1.51	1.35	1.42	1.61	1.53	1.74	1.67	1.68	1.75	2.20	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.70
10	2.07	2.76	2.58	2.69	2.62	2.46	2.53	2.72	2.64	2.85	2.80	2.79	1.56	1.54	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	1.63	1.64	1.68	2.30	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.42
11	2.24	1.97	2.23	1.90	1.83	1.67	1.74	1.93	1.85	2.06	2.01	2.00	2.15	2.13	2.06	1.90	1.97	2.16	2.08	2.29	2.22	2.23	2.27	2.57	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	1.75
12	2.13	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.42	2.41	2.20	2.18	2.11	1.95	2.02	2.21	2.13	2.34	2.27	2.28	1.68	2.44	1.49	1.33	1.40	1.59	1.51	1.72	1.67
13	2.07	1.76	1.58	1.69	1.62	1.46	1.53	1.72	1.64	1.85	1.80	1.79	1.41	1.39	1.32	1.16	1.23	1.42	1.34	1.55	1.48	1.49	1.59	1.57	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.44
14	2.18	1.68	1.50	1.61	1.54	1.38	1.45	1.64	1.56	1.77	1.72	1.71	2.16	2.14	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.23	2.24	2.53	2.20	2.14	1.98	2.05	2.24	2.16	2.37	2.32
15	2.29	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.49	2.48	2.28	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	1.74	2.28	1.29	1.13	1.20	1.39	1.31	1.52	1.47
16	2.14	2.33	2.15	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.37	2.36	2.41	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48	2.49	2.63	1.59	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.50
17	2.13	1.48	1.30	1.41	1.34	1.18	1.25	1.44	1.36	1.57	1.52	1.51	2.24	2.22	2.15	1.99	2.06	2.25	2.17	2.38	2.31	2.32	1.68	2.19	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.40
18	2.27	2.51	2.33	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.55	2.54	2.48	2.46	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55	2.56	2.53	2.36	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.42
19	3.16	2.41	2.23	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.45	2.44	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.73	2.27	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.40
20	2.19	2.43	2.25	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.47	2.46	2.26	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.34	2.67	2.21	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.63
21	2.1	2.41	2.23	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.45	2.44	2.21	2.19	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28	2.29	1.58	2.37	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43
22	2.23	2.64	2.46	2.57	2.50	2.34	2.41	2.60	2.52	2.73	2.68	2.67	2.51	2.49	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58	2.59	1.64	1.49	2.43	2.27	2.34	2.53	2.45	2.66	2.61
23	2.11	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.48	2.47	1.51	1.49	1.42	1.26	1.33	1.52	1.44	1.65	1.58	1.59	1.75	2.26	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.45
24	2.17	2.62	2.44	2.55	2.48	2.32	2.39	2.58	2.50	2.71	2.66	2.65	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.74	2.45	2.53	2.37	2.44	2.63	2.55	2.76	2.71
25	2.18	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.50	2.49	2.28	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	2.47	2.19	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.42
26	2.02	2.72	2.54	2.65	2.58	2.42	2.49	2.68	2.60	2.81	2.76	2.75	2.11	2.09	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.18	2.19	1.57	2.28	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.57
27	2.39	2.43	2.25	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.47	2.46	2.25	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	2.33	1.55	2.47	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.34
28	2.13	2.58	2.40	2.51	2.44	2.28	2.35	2.54	2.46	2.67	2.62	2.61	1.61	1.59	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.68	1.69	1.54	2.52	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.30
29	2.1	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.39	2.38	1.65	1.63	1.56	1.40	1.47	1.66	1.58	1.79	1.72	1.73	1.90	2.27	2.44	2.28	2.35	2.54	2.46	2.67	2.62
30	2.15	2.31	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.35	2.34	2.24	2.22	2.15	1.99	2.06	2.25	2.17	2.38	2.31	2.32	2.36	2.40	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.45
31	2.16	2.63	2.45	2.56	2.49	2.33	2.40	2.59	2.51	2.72	2.67	2.66	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	2.41	2.30	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.38
32	2.09	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.50	2.49	2.48	2.46	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55	2.56	1.64	2.42	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.25

ตารางที่ ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
33	2.18	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43	2.42	1.64	1.62	1.55	1.39	1.46	1.65	1.57	1.78	1.71	1.72	1.65	2.21	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.36
34	2.19	2.26	2.08	2.19	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.30	2.29	1.45	1.43	1.36	1.20	1.27	1.46	1.38	1.59	1.52	1.53	2.50	2.24	1.54	1.38	1.45	1.64	1.56	1.77	1.72
35	2.1	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41	2.40	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11		2.22	2.43	2.36	2.37	1.63	2.32	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.34
36	2.18	1.73	1.55	1.66	1.59	1.43	1.50	1.69	1.61	1.82	1.77	1.76	2.37	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.44	2.45	1.46	2.18	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.38
37	2.27	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.39	2.38	2.20	2.18	2.11	1.95	2.02	2.21	2.13	2.34	2.27	2.28	1.63	2.41	2.06	1.90	1.97	2.16	2.08	2.29	2.24
38	2.03	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43	2.42	2.14	2.12	2.05	1.89	1.96	2.15	2.07	2.28	2.21	2.22	2.41	2.21	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.53
39	2.11	2.25	2.07	2.18	2.11	1.95	2.02	2.21	2.13	2.34	2.29	2.28	2.18	2.16	2.09	1.93	2.00	2.19	2.11	2.32	2.25	2.26	1.64	2.39	2.44	2.28	2.35	2.54	2.46	2.67	2.62
40	2.19	2.54	2.36	2.47	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.58	2.57	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.55	2.23	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41
41	2.14	2.06	2.27	2.20	2.21	1.59	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.39	2.40	2.48	2.28	1.49	1.33	1.40	1.59	1.51	1.72	1.65	2.16	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31
42	2.28	2.20	2.41	2.34	2.35	1.57	2.49	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58	2.59	2.24	2.15	1.53	1.37	1.44	1.63	1.55	1.76	1.69	2.23	2.08	2.01	1.85	1.92	2.11	2.03
43	1.64	1.56	1.77	1.70	1.71	1.56	2.54	2.47	2.31	2.38	2.57	2.49	2.70	2.63	2.64	1.64	2.02	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28	2.08	1.60	1.53	1.37	1.44	1.63	1.55
44	1.68	1.60	1.81	1.74	1.75	1.92	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	1.43	2.19	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.11	2.20	2.13	1.97	2.04	2.23	2.15
45	2.27	2.19	2.40	2.33	2.34	2.38	2.42	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.51	2.52	1.58	2.11	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.52	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19
46	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	2.43	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	2.46	2.06	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.68	2.07	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29
47	2.51	2.43	2.64	2.57	2.58	1.66	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	2.54	1.59	2.02	1.33	1.17	1.24	1.43	1.35	1.56	1.49	2.12	2.08	2.01	1.85	1.92	2.11	2.03
48	1.67	1.59	1.80	1.73	1.74	1.67	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	2.33	2.45	2.05	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.08	2.06	1.99	1.83	1.90	2.09	2.01
49	1.48	1.40	1.61	1.54	1.55	2.52	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	2.25	1.98	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.07	1.49	1.42	1.26	1.33	1.52	1.44
50	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	1.65	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.43	2.44	1.66	2.06	2.08	1.92	1.99	2.18	2.10	2.31	2.24	2.00	1.45	1.38	1.22	1.29	1.48	1.40
51	2.15	2.63	2.45	2.56	2.49	2.33	2.40	2.59	2.51	2.72	2.67	2.66	2.41	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48	2.49	2.46	2.49	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.44
52	2.08	2.42	2.24	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.46	2.45	2.13	2.11	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.20	2.21	1.60	2.20	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.52
53	2.27	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.49	2.48	1.65	1.63	1.56	1.40	1.47	1.66	1.58	1.79	1.72	1.73	2.62	2.35	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.38
54	2.1	2.53	2.35	2.46	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.57	2.56	2.25	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	2.33	1.67	2.04	2.43	2.27	2.34	2.53	2.45	2.66	2.61
55	2.13	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43	2.42	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	2.60	2.47	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41
56	2.16	2.62	2.44	2.55	2.48	2.32	2.39	2.58	2.50	2.71	2.66	2.65	2.39	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46	2.47	2.57	2.14	2.41	2.25	2.34	2.51	2.43	2.64	2.59
57	2.18	2.42	2.24	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.46	2.45	2.13	2.11	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.20	2.21	1.58	2.28	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43
58	2.23	2.60	2.42	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.64	2.63	2.11	2.09	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.18	2.19	1.70	2.22	2.51	2.35	2.42	2.61	2.53	2.74	2.69
59	2.19	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.48	2.47	1.54	1.52	1.45	1.29	1.36	1.55	1.47	1.68	1.61	1.62	1.69	2.14	1.46	1.30	1.37	1.56	1.48	1.69	1.64
60	2.01	2.70	2.52	2.63	2.56	2.40	2.47	2.66	2.58	2.79	2.74	2.73	1.50	1.48	1.41	1.25	1.32	1.51	1.43	1.64	1.57	1.58	1.62	2.24	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.36
61	2.11	1.65	1.47	1.58	1.51	1.35	1.42	1.61	1.53	1.74	1.69	1.68	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.63	2.15	1.54	1.38	1.45	1.64	1.56	1.77	1.72
62	2.18	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41	2.40	2.38	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.45	2.46	2.54	2.10	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.34
63	2.11	1.73	1.55	1.66	1.59	1.43	1.50	1.69	1.61	1.82	1.77	1.76	2.35	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	2.43	1.64	2.09	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.22
64	2.15	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.39	2.38	2.46	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	2.54	1.57	2.19	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.20

ตารางที่ ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
65	2.21	2.23	2.05	2.16	2.09	1.93	2.00	2.19	2.11	2.32	2.27	2.26	2.42	2.40	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.49	2.50	1.74	2.08	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.34
66	2.16	2.21	2.03	2.14	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.25	2.24	2.55	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62	2.63	1.54	2.08	1.41	1.25	1.32	1.51	1.43	1.64	1.59
67	2.05	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.39	2.38	2.32	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.39	2.40	2.36	2.03	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.36
68	2.03	1.60	1.42	1.53	1.46	1.30	1.37	1.56	1.48	1.69	1.64	1.63	2.45	2.43	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.52	2.53	1.70	2.07	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.30
69	2.1	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41	2.40	2.29	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.63	2.32	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.34
70	2.18	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41	2.40	2.55	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62	2.63	1.60	2.09	2.63	1.59	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54
71	2.17	2.31	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.35	2.34	2.49	2.47	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.56	2.57	1.64	2.16	1.68	2.19	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14
72	2.19	2.50	2.32	2.43	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.54	2.53	2.30	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.37	2.38	1.67	2.46	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.52
73	2.32	2.73	2.55	2.66	2.59	2.43	2.50	2.69	2.61	2.82	2.77	2.76	2.60	2.58	2.51	2.35	2.42	2.61	2.53	2.74	2.67	2.68	1.73	1.58	2.52	2.36	2.43	2.62	2.54	2.75	2.70
74	2.20	2.53	2.35	2.46	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.57	2.56	1.60	1.58	1.51	1.35	1.42	1.61	1.53	1.74	1.67	1.68	1.84	2.35	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.54
75	2.26	2.71	2.53	2.64	2.57	2.41	2.48	2.67	2.59	2.80	2.75	2.74	2.38	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.45	2.46	1.83	2.54	2.62	2.46	2.53	2.72	2.64	2.85	2.80
76	2.27	2.55	2.37	2.48	2.41	2.25	2.32	2.51	2.43	2.64	2.59	2.58	2.37	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.44	2.45	2.56	2.28	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.51
77	2.11	2.81	2.63	2.74	2.67	2.51	2.58	2.77	2.69	2.90	2.85	2.84	2.20	2.18	2.11	1.95	2.02	2.21	2.13	2.34	2.27	2.28	1.66	2.37	2.48	2.32	2.39	2.58	2.50	2.71	2.66
78	2.48	2.52	2.34	2.45	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.56	2.55	2.34	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.64	2.56	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43
79	2.22	2.67	2.49	2.60	2.53	2.37	2.44	2.63	2.55	2.76	2.71	2.70	1.70	1.68	1.61	1.45	1.52	1.71	1.63	1.84	1.77	1.78	1.63	2.61	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.39
80	2.19	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.48	2.47	1.74	1.72	1.65	1.49	1.56	1.75	1.67	1.88	1.81	1.82	1.99	2.36	2.53	2.37	2.44	2.63	2.55	2.76	2.71
81	2.24	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.44	2.43	2.33	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	2.45	2.49	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.54
82	2.19	2.25	2.07	2.18	2.11	1.95	2.02	2.21	2.13	2.34	2.27	2.28	2.32	2.62	2.55	2.39	2.46	2.65	2.57	2.78	2.71	2.72	2.22	2.00	1.32	1.16	1.23	1.42	1.34	1.55	1.48
83	2.1	2.30	2.12	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	2.33	1.73	2.49	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58	2.59	1.59	2.11	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.23
84	2.22	1.51	1.33	1.44	1.37	1.21	1.28	1.47	1.39	1.60	1.53	1.54	1.64	1.62	1.55	1.39	1.46	1.65	1.57	1.78	1.71	1.72	2.47	1.91	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35
85	2.18	2.26	2.08	2.19	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28	2.29	2.58	2.25	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.34	2.35	2.46	2.09	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48
86	2.14	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	1.79	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	2.43	1.69	2.06	2.15	1.99	2.06	2.25	2.17	2.38	2.31
87	2.22	2.51	2.33	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	2.54	2.68	1.64	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	1.73	1.74	2.48	2.00	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55
88	2.17	2.34	2.16	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.73	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.34	2.37	2.05	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
89	2.11	2.58	2.40	2.51	2.44	2.28	2.35	2.54	2.46	2.67	2.60	2.61	2.58	2.41	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.50	2.51	2.42	2.01	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33
90	2.13	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.78	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.58	2.00	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28
91	2.15	2.36	2.18	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	2.72	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	1.72	1.93	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58
92	2.16	2.31	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.34	1.63	2.42	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.51	2.52	1.67	2.00	1.42	1.26	1.33	1.52	1.44	1.65	1.58
93	2.15	2.61	2.43	2.54	2.47	2.31	2.38	2.57	2.49	2.70	2.63	2.64	1.69	1.54	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	1.63	1.64	2.51	2.11	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
94	2.27	1.61	1.43	1.54	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	1.63	1.64	1.80	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	2.59	1.91	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35
95	2.11	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.79	2.50	2.43	2.27	2.34	2.53	2.45	2.66	2.59	2.60	1.68	2.09	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.18
96	2.15	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	2.52	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.34	1.67	2.09	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32

ตารางที่ ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
97	2.1	2.21	2.03	2.14	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.23	2.24	1.62	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	2.43	2.51	2.31	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.68
98	2.04	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.37	2.38	1.60	2.52	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.61	2.62	2.27	2.18	1.56	1.40	1.47	1.66	1.58	1.79	1.72
99	2.16	1.71	1.53	1.64	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	1.73	1.74	1.59	2.57	2.50	2.34	2.41	2.60	2.52	2.73	2.66	2.67	1.67	2.05	2.15	1.99	2.06	2.25	2.17	2.38	2.31
100	2.25	1.75	1.57	1.68	1.61	1.45	1.52	1.71	1.63	1.84	1.77	1.78	1.95	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.46	2.22	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
101	2.31	2.34	2.16	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	2.41	2.45	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.54	2.55	1.61	2.14	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55
102	2.15	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	2.46	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.44	2.45	2.49	2.09	1.55	1.39	1.46	1.65	1.57	1.78	1.71
103	2.11	2.58	2.40	2.51	2.44	2.28	2.35	2.54	2.46	2.67	2.60	2.61	1.69	2.47	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.56	2.57	1.62	2.05	1.36	1.20	1.27	1.46	1.38	1.59	1.52
104	2.18	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.41	2.40	2.55	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62	2.63	1.60	2.09	2.63	1.59	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54
105	2.16	1.74	1.56	1.67	1.60	1.44	1.51	1.70	1.62	1.83	1.76	1.77	1.70	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	2.48	2.08	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
106	2.17	1.55	1.37	1.48	1.41	1.25	1.32	1.51	1.43	1.64	1.57	1.58	2.55	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	2.28	2.01	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.44
107	2.16	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.68	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46	2.47	1.69	2.09	2.11	1.95	2.02	2.21	2.13	2.34	2.27
108	2.18	2.47	2.29	2.40	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.49	2.50	1.51	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	2.33	1.67	2.04	2.05	1.89	1.96	2.15	2.07	2.28	2.21
109	2.22	2.30	2.12	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	2.33	1.68	2.46	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55	2.56	1.69	2.09	2.09	1.93	2.00	2.19	2.11	2.32	2.25
110	2.2	2.24	2.06	2.17	2.10	1.94	2.01	2.20	2.12	2.33	2.26	2.27	2.46	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	1.60	2.19	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
111	2.19	2.28	2.10	2.21	2.14	1.98	2.05	2.24	2.16	2.37	2.30	2.31	1.69	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	2.54	1.58	2.06	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48
112	2.29	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.60	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.37	2.38	1.57	2.08	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.20
113	2.18	2.51	2.33	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	2.54	2.51	2.54	2.47	2.31	2.38	2.57	2.49	2.70	2.63	2.64	1.69	2.03	1.56	1.40	1.47	1.66	1.58	1.79	1.72
114	2.18	2.23	2.05	2.16	2.09	1.93	2.00	2.19	2.11	2.32	2.25	2.26	1.65	2.25	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.34	2.35	2.42	2.09	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32
115	2.13	1.75	1.57	1.68	1.61	1.45	1.52	1.71	1.63	1.84	1.77	1.78	2.67	2.40	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.49	2.50	1.68	2.23	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
116	2.17	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.37	2.38	1.72	2.09	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.18	2.19	2.38	2.03	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46
117	2.19	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	2.65	2.52	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.61	2.62	1.61	2.12	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.20
118	2.26	2.49	2.31	2.42	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.51	2.52	2.62	2.19	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28	2.29	1.46	2.08	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.18
119	2.19	2.23	2.05	2.16	2.09	1.93	2.00	2.19	2.11	2.32	2.25	2.26	1.63	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	2.43	1.59	2.09	1.45	1.29	1.36	1.55	1.47	1.68	1.61
120	2.26	2.21	2.03	2.14	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.23	2.24	1.75	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	2.37	1.58	2.04	1.41	1.25	1.32	1.51	1.43	1.64	1.57
121	2.11	1.64	1.46	1.57	1.50	1.34	1.41	1.60	1.52	1.73	1.66	1.67	1.74	2.19	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28	2.29	1.69	2.06	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
122	2.14	1.60	1.42	1.53	1.46	1.30	1.37	1.56	1.48	1.69	1.62	1.63	1.67	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	2.51	2.10	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.45
123	2.16	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41	2.42	1.68	2.20	2.13	1.97	2.04	2.23	2.15	2.36	2.30	2.30	2.02	2.58	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42
124	2.1	2.48	2.30	2.41	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.50	2.51	2.59	2.15	2.19	2.01	2.12	2.05	1.89	1.96	2.15	2.07	2.28	1.58	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53
125	2.15	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.47	2.48	1.69	2.14	2.23	2.05	2.16	2.09	1.93	2.00	2.19	2.11	2.32	2.36	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.49
126	2.11	2.56	2.38	2.49	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58	2.59	1.62	2.24	2.34	2.16	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.35	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62
127	2.1	2.52	2.34	2.45	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.54	2.55	1.79	2.13	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.18	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.39
128	2.03	2.65	2.47	2.58	2.51	2.35	2.42	2.61	2.53	2.74	2.67	2.68	1.59	2.13	2.18	2.00	2.11	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.32	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	2.52

ตารางที่ ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
129	2.1	2.42	2.24	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.44	2.45	2.41	2.08	1.70	1.52	1.63	1.56	1.40	1.47	1.66	1.58	1.79	1.68	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62
130	2.21	2.55	2.37	2.48	2.41	2.25	2.32	2.51	2.43	2.64	2.57	2.58	1.75	2.12	2.30	2.12	2.23	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	1.72	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.56
131	2.01	2.65	2.47	2.58	2.51	2.35	2.42	2.61	2.53	2.74	2.67	2.68	1.65	2.14	2.34	2.16	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.31	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.43
132	2.19	2.59	2.41	2.52	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.61	2.62	1.69	2.21	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.36	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48
133	2.16	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48	2.49	2.31	2.14	2.18	2.00	2.11	2.04	1.88	1.95	2.14	2.06	2.27	2.55	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46
134	2.1	2.51	2.33	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	2.54	2.56	2.21	2.16	1.98	2.09	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	1.71	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.43
135	2.15	2.49	2.31	2.42	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.51	2.52	2.41	2.06	1.59	1.41	1.52	1.45	1.29	1.36	1.55	1.47	1.68	1.52	1.44	1.28	1.35	1.54	1.46	1.67	1.60
136	2.11	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48	2.49	2.49	2.09	1.55	1.37	1.48	1.41	1.25	1.32	1.51	1.43	1.64	2.36	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.43
137	2.1	1.63	1.45	1.56	1.49	1.33	1.40	1.59	1.51	1.72	1.65	1.66	2.40	2.11	2.34	2.16	2.27	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.44	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.68
138	2.03	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.48	2.49	2.35	2.05	2.43	2.25	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.27	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	1.63
139	2.16	1.74	1.56	1.67	1.60	1.44	1.51	1.70	1.62	1.83	1.76	1.77	1.70	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	2.36	2.48	2.08	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36
140	2.1	1.71	1.53	1.64	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	1.73	1.74	2.58	2.10	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.21	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62
141	2.21	1.66	1.48	1.59	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.68	1.69	2.41	2.06	2.51	2.33	2.44	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.25	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42
142	2.01	2.65	2.47	2.58	2.51	2.35	2.42	2.61	2.53	2.74	2.67	2.68	1.75	2.05	2.47	2.29	2.40	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.36	2.55	2.39	2.46	2.65	2.57	2.78	2.71
143	2.19	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.47	2.48	2.45	1.98	2.60	2.42	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.48	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58
144	2.19	2.74	2.56	2.67	2.60	2.44	2.51	2.70	2.62	2.83	2.76	2.77	2.27	2.05	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.20	1.55	1.39	1.46	1.65	1.57	1.78	1.71
145	2.41	2.61	2.43	2.54	2.47	2.31	2.38	2.57	2.49	2.70	2.63	2.64	1.64	2.16	2.50	2.32	2.43	2.36	2.20	2.27	2.46	2.38	2.59	1.72	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.34
146	2.28	1.74	1.56	1.67	1.60	1.44	1.51	1.70	1.62	1.83	1.76	1.77	2.52	1.96	2.60	2.42	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.32	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42
147	2.15	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.39	2.40	2.51	2.14	2.54	2.36	2.47	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.36	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	1.73
148	2.32	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.47	2.48	1.74	2.11	2.41	2.23	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.46	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33
149	2.24	1.76	1.58	1.69	1.62	1.46	1.53	1.72	1.64	1.85	1.78	1.79	2.53	2.05	2.46	2.28	2.39	2.32	2.16	2.23	2.42	2.34	2.55	2.20	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.50
150	2.19	2.36	2.18	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	2.42	2.10	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.18	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41
151	2.15	2.53	2.35	2.46	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55	2.56	2.47	2.06	2.41	2.23	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.60	1.61	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35
152	2.18	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46	2.47	1.63	2.05	1.58	1.40	1.51	1.44	1.28	1.35	1.54	1.46	1.67	1.57	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.51
153	2.11	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	1.77	1.98	2.41	2.23	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.36	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	1.63
154	2.19	2.54	2.36	2.47	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.56	2.57	1.72	2.05	1.66	1.48	1.59	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	2.45	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40
155	2.14	1.66	1.48	1.59	1.52	1.36	1.43	1.62	1.54	1.75	1.68	1.69	2.56	2.16	1.61	1.43	1.54	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	2.42	2.43	2.27	2.34	2.53	2.45	2.66	2.59
156	2.19	2.43	2.25	2.36	2.29	2.13	2.20	2.39	2.31	2.52	2.45	2.46	2.64	1.96	2.60	2.42	2.53	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.53	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33
157	2.29	2.62	2.44	2.55	2.48	2.32	2.39	2.58	2.50	2.71	2.64	2.65	1.73	2.14	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.49	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42
158	2.16	2.36	2.18	2.29	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	2.39	1.72	2.14	2.69	2.51	2.62	2.55	2.39	2.46	2.65	2.57	2.78	2.62	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.61
159	2.18	2.45	2.27	2.38	2.31	2.15	2.22	2.41	2.33	2.54	2.47	2.48	2.56	2.36	2.56	2.38	2.49	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.39	2.50	2.34	2.41	2.60	2.52	2.73	2.66
160	2.13	2.64	2.46	2.57	2.50	2.34	2.41	2.60	2.52	2.73	2.66	2.67	2.32	2.23	1.69	1.51	1.62	1.55	1.39	1.46	1.65	1.57	1.78	2.52	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.41



ตารางที่ ง.4 ข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลกระบวนการตรวจสอบข้อมูล เพื่อปล่อยข้ามแดน เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 (ต่อ)

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
161	2.19	2.69	2.51	2.62	2.55	2.39	2.46	2.65	2.57	2.78	2.71	2.72	1.72	2.10	2.32	2.14	2.25	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.62	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.54	
162	2.33	2.44	2.26	2.37	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46	2.47	1.51	2.27	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.56	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	2.44	
163	2.13	2.57	2.39	2.50	2.43	2.27	2.34	2.53	2.45	2.66	2.59	2.60	1.66	2.19	1.71	1.53	1.64	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	2.43	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.56	
164	2.22	2.47	2.29	2.40	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.49	2.50	2.54	2.14	2.31	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.48	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	
165	2.18	2.59	2.41	2.52	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.61	2.62	1.67	2.10	2.48	2.30	2.41	2.34	2.18	2.25	2.44	2.36	2.57	2.46	2.22	2.06	2.13	2.32	2.24	2.45	2.38	
166	2.19	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	2.53	2.13	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.43	2.30	2.14	2.21	2.40	2.32	2.53	2.46	
167	2.14	2.41	2.23	2.34	2.27	2.11	2.18	2.37	2.29	2.50	2.43	2.44	2.33	2.06	2.33	2.15	2.26	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	1.60	2.16	2.00	2.07	2.26	2.18	2.39	2.32	
168	2.16	2.49	2.31	2.42	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.51	2.52	1.74	2.14	2.49	2.31	2.42	2.35	2.19	2.26	2.45	2.37	2.58	2.43	2.39	2.23	2.30	2.49	2.41	2.62	2.55	
169	2.2	2.35	2.17	2.28	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.37	2.38	1.72	2.09	1.61	1.43	1.54	1.47	1.31	1.38	1.57	1.49	1.70	1.68	2.19	2.03	2.10	2.29	2.21	2.42	2.35	
170	2.11	2.58	2.40	2.51	2.44	2.28	2.35	2.54	2.46	2.67	2.60	2.61	1.74	2.14	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	1.63	2.37	2.21	2.28	2.47	2.39	2.60	2.53	
171	2.22	2.38	2.20	2.31	2.24	2.08	2.15	2.34	2.26	2.47	2.40	2.41	1.65	2.24	2.57	2.39	2.50	2.43	2.27	2.34	2.53	2.45	2.66	2.62	2.21	2.05	2.12	2.31	2.23	2.44	2.37	
172	2.1	2.56	2.38	2.49	2.42	2.26	2.33	2.52	2.44	2.65	2.58	2.59	1.63	2.11	2.31	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.42	2.47	2.31	2.38	2.57	2.49	2.70	2.63	
173	2.29	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	2.43	1.62	2.13	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.49	2.71	2.18	2.02	2.09	2.28	2.20	2.41	2.34
174	2.1	1.71	1.53	1.64	1.57	1.41	1.48	1.67	1.59	1.80	1.73	1.74	2.58	2.10	2.40	2.22	2.33	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.21	2.46	2.30	2.37	2.56	2.48	2.69	2.62	
175	2.19	2.66	2.48	2.59	2.52	2.36	2.43	2.62	2.54	2.75	2.68	2.69	1.74	2.08	2.59	2.41	2.52	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.58	2.33	2.17	2.24	2.43	2.35	2.56	2.49	
176	2.39	2.37	2.19	2.30	2.23	2.07	2.14	2.33	2.25	2.46	2.39	2.40	2.47	2.14	2.64	2.46	2.57	2.50	2.34	2.41	2.60	2.52	2.73	1.71	2.02	1.86	1.93	2.12	2.04	2.25	2.18	
177	2.11	2.52	2.34	2.45	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.54	2.55	1.73	2.28	2.39	2.21	2.32	2.25	2.09	2.16	2.35	2.27	2.48	2.34	2.45	2.29	2.36	2.55	2.47	2.68	2.61	
178	2.28	2.21	2.03	2.14	2.07	1.91	1.98	2.17	2.09	2.30	2.23	2.24	2.43	2.08	2.52	2.34	2.45	2.38	2.22	2.29	2.48	2.40	2.61	2.42	2.12	1.96	2.03	2.22	2.14	2.35	2.28	
179	2.29	2.64	2.46	2.57	2.50	2.34	2.41	2.60	2.52	2.73	2.66	2.67	1.66	2.17	2.42	2.24	2.35	2.28	2.12	2.19	2.38	2.30	2.51	1.73	2.26	2.10	2.17	2.36	2.28	2.49	2.42	
180	2.18	2.31	2.13	2.24	2.17	2.01	2.08	2.27	2.19	2.40	2.33	2.34	1.51	2.13	2.54	2.36	2.47	2.40	2.24	2.31	2.50	2.42	2.63	2.33	2.20	2.04	2.11	2.30	2.22	2.43	2.36	

ตารางที่ ง.5 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากการเก็บข้อมูลการเข้ามาของรถบรรทุก ประจำวันที่ 1 เดือน มกราคม พ.ศ. 2561

ลำดับ ที่	เวลา	ลำดับ ที่	เวลา	ลำดับ ที่	เวลา	ลำดับ ที่	เวลา	ลำดับ ที่	เวลา	ลำดับ ที่	เวลา	ลำดับ ที่	เวลา
1	4:10:10	49	5:55:29	97	7:40:18	145	9:30:15	193	12:00:05	241	14:22:20	289	16:52:26
2	4:13:20	50	5:56:49	98	7:41:56	146	9:34:26	194	12:05:01	242	14:25:15	290	16:55:28
3	4:14:01	51	5:58:37	99	7:42:35	147	9:40:50	195	12:07:10	243	14:26:50	291	16:57:18
4	4:15:34	52	5:59:04	100	7:45:55	148	9:45:28	196	12:15:20	244	14:29:05	292	16:59:08
5	4:16:55	53	6:03:34	101	7:48:01	149	9:49:14	197	12:16:45	245	14:39:15	293	17:28:20
6	4:17:46	54	6:04:28	102	7:48:56	150	9:55:20	198	12:25:20	246	14:40:58	294	17:32:49
7	4:18:39	55	6:05:56	103	7:52:44	151	9:56:21	199	12:29:06	247	14:41:50	295	17:35:28
8	4:19:45	56	6:12:37	104	7:55:35	152	9:58:45	200	12:33:30	248	14:49:30	296	17:37:38
9	4:20:45	57	6:13:36	105	7:57:17	153	10:06:48	201	12:36:59	249	14:51:55	297	17:44:41
10	4:22:44	58	6:14:55	106	7:59:09	154	10:09:55	202	12:39:35	250	15:02:20	298	17:52:37
11	4:23:56	59	6:15:39	107	8:03:06	155	10:12:48	203	12:48:15	251	15:04:20	299	18:11:30
12	4:28:34	60	6:15:55	108	8:05:17	156	10:14:20	204	13:05:50	252	15:05:10	300	18:16:28
13	4:29:22	61	6:16:29	109	8:07:44	157	10:20:16	205	13:08:35	253	15:15:50	301	18:38:19
14	4:30:49	62	6:17:55	110	8:09:49	158	10:25:06	206	13:22:25	254	15:16:30	302	18:41:09
15	4:32:30	63	6:19:34	111	8:13:23	159	10:28:31	207	13:24:15	255	15:19:45	303	18:52:11
16	4:33:45	64	6:19:59	112	8:15:53	160	10:29:16	208	13:26:30	256	15:20:30	304	18:55:20
17	4:38:39	65	6:20:10	113	8:16:18	161	10:31:22	209	13:29:55	257	15:22:40	305	19:23:03
18	4:40:45	66	6:21:37	114	8:18:28	162	10:33:14	210	13:30:28	258	15:24:59	306	19:32:47
19	4:40:55	67	6:22:13	115	8:19:55	163	10:34:20	211	13:31:50	259	15:25:30	307	19:52:27
20	4:42:35	68	6:22:54	116	8:20:29	164	10:37:22	212	13:32:20	260	15:25:50	308	20:45:33
21	4:46:28	69	6:23:55	117	8:21:37	165	10:41:45	213	13:33:50	261	15:30:45	309	20:50:29
22	4:49:00	70	6:27:43	118	8:22:43	166	10:45:00	214	13:34:20	262	15:33:55	310	20:55:27
23	4:55:03	71	6:30:19	119	8:25:56	167	10:46:10	215	13:35:50	263	15:34:15	311	20:59:11
24	4:57:20	72	6:34:55	120	8:27:29	168	10:48:06	216	13:36:30	264	15:35:18	312	21:15:17
25	5:03:20	73	6:35:27	121	8:32:38	169	10:51:22	217	13:37:50	265	15:37:30	313	21:21:34
26	5:03:45	74	6:37:33	122	8:35:26	170	10:55:40	218	13:39:20	266	15:45:36	314	21:39:42
27	5:07:30	75	6:39:20	123	8:37:27	171	10:58:35	219	13:45:16	267	15:50:33	315	21:45:18
28	5:08:20	76	6:40:16	124	8:39:42	172	11:10:05	220	13:48:50	268	15:55:47	316	21:50:51
29	5:09:30	77	6:42:35	125	8:41:44	173	11:12:35	221	13:49:05	269	15:59:45	317	21:52:29
30	5:10:34	78	6:43:55	126	8:43:52	174	11:16:22	222	13:53:15	270	16:08:39	318	21:56:10
31	5:11:07	79	6:47:03	127	8:45:00	175	11:16:45	223	13:53:44	271	16:09:29	319	22:17:16
32	5:15:34	80	6:49:09	128	8:48:37	176	11:18:43	224	13:55:58	272	16:11:56	320	22:21:42
33	5:17:35	81	6:54:28	129	8:49:56	177	11:19:50	225	13:56:30	273	16:13:24	321	22:28:10
34	5:22:55	82	6:56:07	130	8:52:16	178	11:20:35	226	13:59:20	274	16:14:52	322	22:31:29
35	5:25:27	83	6:58:39	131	8:55:25	179	11:22:45	227	14:00:50	275	16:16:13	323	22:40:21
36	5:26:56	84	6:59:02	132	8:57:29	180	11:25:27	228	14:02:50	276	16:23:51	324	22:46:29
37	5:33:15	85	7:03:47	133	8:59:01	181	11:28:35	229	14:03:30	277	16:25:27	325	22:48:18
38	5:34:20	86	7:09:54	134	9:08:00	182	11:29:39	230	14:04:10	278	16:28:31	326	22:52:20
39	5:36:32	87	7:12:55	135	9:10:56	183	11:30:15	231	14:04:50	279	16:29:55	327	22:58:39
40	5:37:22	88	7:15:16	136	9:12:45	184	11:31:10	232	14:07:30	280	16:32:55	328	23:04:28
41	5:39:30	89	7:16:48	137	9:14:17	185	11:35:05	233	14:10:05	281	16:33:18		
42	5:44:42	90	7:18:33	138	9:15:49	186	11:40:06	234	14:12:55	282	16:35:01		
43	5:49:33	91	7:19:45	139	9:16:59	187	11:45:01	235	14:14:15	283	16:37:36		
44	5:50:12	92	7:23:18	140	9:19:48	188	11:47:55	236	14:16:20	284	16:38:45		
45	5:50:50	93	7:26:56	141	9:20:34	189	11:49:45	237	14:16:45	285	16:39:27		
46	5:52:54	94	7:30:33	142	9:22:10	190	11:54:20	238	14:17:35	286	16:45:29		
47	5:53:37	95	7:36:22	143	9:22:20	191	11:55:25	239	14:18:40	287	16:45:51		

ภาคผนวก จ

แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
1	G	05:00:00	04:50:00	05:00:00	05:00:00	05:05:13	-	-	-	05:05:13	05:10:27	05:09:59	05:12:59	05:15:42	05:15:16
2	R	05:05:13	04:55:13	05:05:13	05:05:13	05:10:26	05:10:26	05:15:26	05:15:26	05:20:39	05:25:53	05:25:25	05:28:25	05:31:08	05:30:42
3	G	05:10:26	05:00:26	05:10:26	05:10:26	05:15:00	-	-	-	05:15:00	05:20:14	05:19:46	05:22:46	05:25:29	05:25:03
4	R	05:15:39	05:05:39	05:15:39	05:15:39	05:20:52	05:20:52	05:25:52	05:25:52	05:31:05	05:31:06	05:30:38	05:33:38	05:36:21	05:35:55
5	R	05:20:52	05:10:52	05:20:52	05:20:52	05:26:05	05:26:05	05:31:05	05:31:05	05:31:05	05:36:19	05:35:51	05:38:51	05:41:34	05:41:08
6	R	05:26:05	05:16:05	05:26:05	05:26:05	05:31:18	05:31:18	05:36:18	05:36:18	05:36:18	05:41:32	05:41:04	05:44:04	05:46:47	05:46:21
7	R	05:31:18	05:21:18	05:31:18	05:31:18	05:36:31	05:36:31	05:41:31	05:41:31	05:41:31	05:46:45	05:46:17	05:49:17	05:52:00	05:51:34
8	R	05:36:31	05:26:31	05:36:31	05:36:31	05:41:44	05:41:44	05:46:44	05:46:44	05:46:44	05:51:58	05:51:30	05:54:30	05:57:13	05:56:47
9	R	05:41:44	05:31:44	05:41:44	05:41:44	05:46:57	05:46:57	05:51:57	05:51:57	05:51:57	05:57:11	05:56:43	05:59:43	06:02:26	06:02:00
10	R	05:46:57	05:36:57	05:46:57	05:46:57	05:52:10	05:52:10	05:57:10	05:57:10	06:02:23	06:07:37	06:07:09	06:10:09	06:12:52	06:12:26
11	G	05:52:10	05:42:10	05:52:10	05:52:10	05:57:00	-	-	-	05:57:00	06:02:14	06:01:46	06:04:46	06:07:29	06:07:03
12	G	05:57:23	05:47:23	05:57:23	05:57:23	06:02:36	-	-	-	06:07:36	06:12:50	06:12:22	06:15:22	06:18:05	06:17:39
13	G	06:02:36	05:52:36	06:02:36	06:02:36	06:07:49	-	-	-	06:12:49	06:18:03	06:17:35	06:20:35	06:23:18	06:22:52
14	G	06:07:49	05:57:49	06:07:49	06:07:49	06:13:02	-	-	-	06:18:02	06:23:16	06:22:48	06:25:48	06:28:31	06:28:05
15	R	06:13:02	06:03:02	06:13:02	06:13:02	06:18:15	06:18:15	06:23:15	06:23:15	06:23:15	06:28:29	06:28:01	06:31:01	06:33:44	06:33:18
16	R	06:18:15	06:08:15	06:18:15	06:18:15	06:23:28	06:23:28	06:28:28	06:28:28	06:33:41	06:38:55	06:38:27	06:41:27	06:44:10	06:43:44
17	G	06:23:28	06:13:28	06:23:28	06:23:28	06:28:00	-	-	-	06:28:00	06:33:14	06:32:46	06:35:46	06:38:29	06:38:03
18	G	06:28:41	06:18:41	06:28:41	06:28:41	06:33:54	-	-	-	06:33:54	06:39:08	06:38:40	06:41:40	06:44:23	06:43:57
19	G	06:33:54	06:23:54	06:33:54	06:33:54	06:39:07	-	-	-	06:39:07	06:44:21	06:43:53	06:46:53	06:49:36	06:49:10
20	G	06:39:07	06:29:07	06:39:07	06:39:07	06:44:20	-	-	-	06:44:20	06:49:34	06:49:06	06:52:06	06:54:49	06:54:23
21	G	06:44:20	06:34:20	06:44:20	06:44:20	06:49:33	-	-	-	06:49:33	06:54:47	06:54:19	06:57:19	07:00:02	06:59:36
22	G	06:49:33	06:39:33	06:49:33	06:49:33	06:54:46	-	-	-	06:54:46	07:00:00	06:59:32	07:02:32	07:05:15	07:04:49
23	G	06:54:46	06:44:46	06:54:46	06:54:46	06:59:59	-	-	-	06:59:59	07:05:13	07:04:45	07:07:45	07:10:28	07:10:02
24	R	06:59:59	06:49:59	06:59:59	06:59:59	07:05:12	07:05:12	07:10:12	07:10:12	07:15:25	07:20:39	07:20:11	07:23:11	07:25:54	07:25:28
25	G	07:05:12	06:55:12	07:05:12	07:05:12	07:10:00	-	-	-	07:10:12	07:15:26	07:14:58	07:17:58	07:20:41	07:20:15
26	R	07:10:25	07:00:25	07:10:25	07:10:25	07:15:38	07:15:38	07:20:38	07:20:38	07:25:51	07:31:05	07:30:37	07:33:37	07:36:20	07:35:54
27	G	07:15:38	07:05:38	07:15:38	07:15:38	07:20:00	-	-	-	07:20:38	07:25:52	07:25:24	07:28:24	07:31:07	07:30:41
28	G	07:20:51	07:10:51	07:20:51	07:20:51	07:26:04	-	-	-	07:26:04	07:31:18	07:30:50	07:33:50	07:36:33	07:36:07
29	G	07:26:04	07:16:04	07:26:04	07:26:04	07:31:17	-	-	-	07:31:17	07:36:31	07:36:03	07:39:03	07:41:46	07:41:20
30	G	07:31:17	07:21:17	07:31:17	07:31:17	07:36:30	-	-	-	07:36:30	07:41:44	07:41:16	07:44:16	07:46:59	07:46:33

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
31	R	07:36:30	07:26:30	07:41:43	07:36:30	07:41:43	07:41:43	07:46:43	07:46:43	07:51:56	07:57:10	07:56:42	07:59:42	08:02:25	08:01:59
32	G	07:41:43	07:31:43	07:41:43	07:41:43	07:46:00	-	-	-	07:46:43	07:51:57	07:51:29	07:54:29	07:57:12	07:56:46
33	G	07:46:56	07:36:56	07:46:56	07:46:56	07:52:09	-	-	-	07:52:09	07:57:23	07:56:55	07:59:55	08:02:38	08:02:12
34	R	07:52:09	07:42:09	07:52:09	07:52:09	07:57:22	07:57:22	08:02:22	08:02:22	08:07:35	08:12:49	08:12:21	08:15:21	08:18:04	08:17:38
35	G	07:57:22	07:47:22	07:57:22	07:57:22	08:02:00	-	-	-	08:02:22	08:07:36	08:07:08	08:10:08	08:12:51	08:12:25
36	R	08:02:35	07:52:35	08:02:35	08:02:35	08:07:48	08:07:48	08:12:48	08:12:48	08:12:48	08:18:02	08:17:34	08:20:34	08:23:17	08:22:51
37	R	08:07:48	07:57:48	08:07:48	08:07:48	08:13:01	08:13:01	08:18:01	08:18:01	08:18:01	08:23:15	08:22:47	08:25:47	08:28:30	08:28:04
38	R	08:13:01	08:03:01	08:13:01	08:13:01	08:18:14	08:18:14	08:23:14	08:23:14	08:28:27	08:33:41	08:33:13	08:36:13	08:38:56	08:38:30
39	G	08:18:14	08:08:14	08:18:14	08:18:14	08:23:00	-	-	-	08:23:14	08:28:28	08:28:00	08:31:00	08:33:43	08:33:17
40	G	08:23:27	08:13:27	08:23:27	08:23:27	08:28:40	-	-	-	08:33:40	08:38:54	08:38:26	08:41:26	08:44:09	08:43:43
41	G	08:28:40	08:18:40	08:28:40	08:28:40	08:33:53	-	-	-	08:38:53	08:44:07	08:43:39	08:46:39	08:49:22	08:48:56
42	R	08:33:53	08:23:53	08:33:53	08:33:53	08:39:06	08:39:06	08:44:06	08:44:06	08:49:19	08:54:33	08:54:05	08:57:05	08:59:48	08:59:22
43	G	08:39:06	08:29:06	08:39:06	08:39:06	08:44:00	-	-	-	08:44:06	08:49:20	08:48:52	08:51:52	08:54:35	08:54:09
44	G	08:44:19	08:34:19	08:44:19	08:44:19	08:49:32	-	-	-	08:54:32	08:59:46	08:59:18	09:02:18	09:05:01	09:04:35
45	G	08:49:32	08:39:32	08:49:32	08:49:32	08:54:45	-	-	-	08:59:45	09:04:59	09:04:31	09:07:31	09:10:14	09:09:48
46	G	08:54:45	08:44:45	08:54:45	08:54:45	08:59:58	-	-	-	09:04:58	09:10:12	09:09:44	09:12:44	09:15:27	09:15:01
47	G	08:59:58	08:49:58	08:59:58	08:59:58	09:05:11	-	-	-	09:10:11	09:15:25	09:14:57	09:17:57	09:20:40	09:20:14
48	G	09:05:11	08:55:11	09:05:11	09:05:11	09:10:24	-	-	-	09:15:24	09:20:38	09:20:10	09:23:10	09:25:53	09:25:27
49	G	09:10:24	09:00:24	09:10:24	09:10:24	09:15:37	-	-	-	09:20:37	09:25:51	09:25:23	09:28:23	09:31:06	09:30:40
50	G	09:15:37	09:05:37	09:15:37	09:15:37	09:20:50	-	-	-	09:25:50	09:31:04	09:30:36	09:33:36	09:36:19	09:35:53
51	G	09:20:50	09:10:50	09:20:50	09:20:50	09:26:03	-	-	-	09:31:03	09:36:17	09:35:49	09:38:49	09:41:32	09:41:06
52	G	09:26:03	09:16:03	09:26:03	09:26:03	09:31:16	-	-	-	09:36:16	09:41:30	09:41:02	09:44:02	09:46:45	09:46:19
53	R	09:31:16	09:21:16	09:31:16	09:31:16	09:36:29	09:36:29	09:41:29	09:41:29	09:41:29	09:46:43	09:46:15	09:49:15	09:51:58	09:51:32
54	R	09:36:29	09:26:29	09:36:29	09:36:29	09:41:42	09:41:42	09:46:42	09:46:42	09:51:55	09:57:09	09:56:41	09:59:41	10:02:24	10:01:58
55	G	09:41:42	09:31:42	09:41:42	09:41:42	09:46:00	-	-	-	09:46:42	09:51:56	09:51:28	09:54:28	09:57:11	09:56:45
56	G	09:46:55	09:36:55	09:46:55	09:46:55	09:52:08	-	-	-	09:52:08	09:57:22	09:56:54	09:59:54	10:02:37	10:02:11
57	G	09:52:08	09:42:08	09:52:08	09:52:08	09:57:21	-	-	-	09:57:21	10:02:35	10:02:07	10:05:07	10:07:50	10:07:24
58	G	09:57:21	09:47:21	09:57:21	09:57:21	10:02:34	-	-	-	10:02:34	10:07:48	10:07:20	10:10:20	10:13:03	10:12:37
59	G	10:02:34	09:52:34	10:02:34	10:02:34	10:07:47	-	-	-	10:07:47	10:13:01	10:12:33	10:15:33	10:18:16	10:17:50
60	G	10:07:47	09:57:47	10:07:47	10:07:47	10:13:00	-	-	-	10:13:00	10:18:14	10:17:46	10:20:46	10:23:29	10:23:03

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
61	R	10:13:00	10:03:00	10:13:00	10:13:00	10:18:13	10:18:13	10:23:13	10:23:13	10:28:26	10:33:40	10:33:12	10:36:12	10:38:55	10:38:29
62	G	10:18:13	10:08:13	10:18:13	10:18:13	10:23:00	-	-	-	10:23:13	10:28:27	10:27:59	10:30:59	10:33:42	10:33:16
63	R	10:23:26	10:13:26	10:23:26	10:23:26	10:28:39	10:28:39	10:33:39	10:33:39	10:38:52	10:44:06	10:43:38	10:46:38	10:49:21	10:48:55
64	G	10:28:39	10:18:39	10:28:39	10:28:39	10:33:00	-	-	-	10:33:39	10:38:53	10:38:25	10:41:25	10:44:08	10:43:42
65	G	10:39:05	10:29:05	10:39:05	10:39:05	10:44:18	-	-	-	10:49:18	10:54:32	10:54:04	10:57:04	10:59:47	10:59:21
66	G	10:44:18	10:34:18	10:44:18	10:44:18	10:49:31	-	-	-	10:54:31	10:59:45	10:59:17	11:02:17	11:05:00	11:04:34
67	R	10:49:31	10:39:31	10:49:31	10:49:31	10:54:44	10:54:44	10:59:44	10:59:44	11:04:57	11:10:11	11:09:43	11:12:43	11:15:26	11:15:00
68	G	10:54:44	10:44:44	10:54:44	10:54:44	10:59:00	-	-	-	10:59:44	11:04:58	11:04:30	11:07:30	11:10:13	11:09:47
69	G	10:59:57	10:49:57	10:59:57	10:59:57	11:05:10	-	-	-	11:05:10	11:10:24	11:09:56	11:12:56	11:15:39	11:15:13
70	G	11:05:10	10:55:10	11:05:10	11:05:10	11:10:23	-	-	-	11:10:23	11:15:37	11:15:09	11:18:09	11:20:52	11:20:26
71	G	11:10:23	11:00:23	11:10:23	11:10:23	11:15:36	-	-	-	11:15:36	11:20:50	11:20:22	11:23:22	11:26:05	11:25:39
72	G	11:15:36	11:05:36	11:15:36	11:15:36	11:20:49	-	-	-	11:20:49	11:26:03	11:25:35	11:28:35	11:31:18	11:30:52
73	G	11:20:49	11:10:49	11:20:49	11:20:49	11:26:02	-	-	-	11:26:02	11:31:16	11:30:48	11:33:48	11:36:31	11:36:05
74	R	11:26:02	11:16:02	11:26:02	11:26:02	11:31:15	11:31:15	11:36:15	11:36:15	11:41:28	11:46:42	11:46:14	11:49:14	11:51:57	11:51:31
75	G	11:31:15	11:21:15	11:31:15	11:31:15	11:36:00	-	-	-	11:36:15	11:41:29	11:41:01	11:44:01	11:46:44	11:46:18
76	R	11:36:28	11:26:28	11:36:28	11:36:28	11:41:41	11:41:41	11:46:41	11:46:41	11:46:41	11:51:55	11:51:27	11:54:27	11:57:10	11:56:44
77	R	11:41:41	11:31:41	11:41:41	11:41:41	11:46:54	11:46:54	11:51:54	11:51:54	11:51:54	11:57:08	11:56:40	11:59:40	12:02:23	12:01:57
78	R	11:46:54	11:36:54	11:46:54	11:46:54	11:52:07	11:52:07	11:57:07	11:57:07	12:02:20	12:07:34	12:07:06	12:10:06	12:12:49	12:12:23
79	G	11:52:07	11:42:07	11:52:07	11:52:07	11:57:00	-	-	-	11:57:07	12:02:21	12:01:53	12:04:53	12:07:36	12:07:10
80	R	11:57:20	11:47:20	11:57:20	11:57:20	12:02:33	12:02:33	12:07:33	12:07:33	12:12:46	12:18:00	12:17:32	12:20:32	12:23:15	12:22:49
81	G	12:02:33	11:52:33	12:02:33	12:02:33	12:07:00	-	-	-	12:07:33	12:12:47	12:12:19	12:15:19	12:18:02	12:17:36
82	R	12:07:46	11:57:46	12:07:46	12:07:46	12:12:59	12:12:59	12:17:59	12:17:59	12:17:59	12:23:13	12:22:45	12:25:45	12:28:28	12:28:02
83	R	12:12:59	12:02:59	12:12:59	12:12:59	12:18:12	12:18:12	12:23:12	12:23:12	12:28:25	12:33:39	12:33:11	12:36:11	12:38:54	12:38:28
84	G	12:18:12	12:08:12	12:18:12	12:18:12	12:23:00	-	-	-	12:23:12	12:28:26	12:27:58	12:30:58	12:33:41	12:33:15
85	R	12:23:25	12:13:25	12:23:25	12:23:25	12:28:38	12:28:38	12:33:38	12:33:38	12:38:51	12:44:05	12:43:37	12:46:37	12:49:20	12:48:54
86	G	12:28:38	12:18:38	12:28:38	12:28:38	12:33:00	-	-	-	12:33:38	12:38:52	12:38:24	12:41:24	12:44:07	12:43:41
87	G	12:33:51	12:23:51	12:33:51	12:33:51	12:39:04	-	-	-	12:44:04	12:49:18	12:48:50	12:51:50	12:54:33	12:54:07
88	R	12:39:04	12:29:04	12:39:04	12:39:04	12:44:17	12:44:17	12:49:17	12:49:17	12:54:30	12:59:44	12:59:16	13:02:16	13:04:59	13:04:33
89	G	12:44:17	12:34:17	12:44:17	12:44:17	12:49:00	-	-	-	12:49:17	12:54:31	12:54:03	12:57:03	12:59:46	12:59:20
90	G	12:49:30	12:39:30	12:49:30	12:49:30	12:54:43	-	-	-	12:54:43	12:59:57	12:59:29	13:02:29	13:05:12	13:04:46

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
91	G	12:54:43	12:44:43	12:54:43	12:54:43	12:59:56	-	-	-	12:59:56	13:05:10	13:04:42	13:07:42	13:10:25	13:09:59
92	R	12:59:56	12:49:56	12:59:56	12:59:56	13:05:09	13:05:09	13:10:09	13:10:09	13:15:22	13:20:36	13:20:08	13:23:08	13:25:51	13:25:25
93	G	13:05:09	12:55:09	13:05:09	13:05:09	13:10:00	-	-	-	13:10:09	13:15:23	13:14:55	13:17:55	13:20:38	13:20:12
94	G	13:10:22	13:00:22	13:10:22	13:10:22	13:15:35	-	-	-	13:15:35	13:20:49	13:20:21	13:23:21	13:26:04	13:25:38
95	R	13:15:35	13:05:35	13:15:35	13:15:35	13:20:48	13:20:48	13:25:48	13:25:48	13:25:48	13:31:02	13:30:34	13:33:34	13:36:17	13:35:51
96	R	13:20:48	13:10:48	13:20:48	13:20:48	13:26:01	13:26:01	13:31:01	13:31:01	13:36:14	13:41:28	13:41:00	13:44:00	13:46:43	13:46:17
97	G	13:26:01	13:16:01	13:26:01	13:26:01	13:31:00	-	-	-	13:31:00	13:36:14	13:35:46	13:38:46	13:41:29	13:41:03
98	G	13:31:14	13:21:14	13:31:14	13:31:14	13:36:27	-	-	-	13:36:27	13:41:41	13:41:13	13:44:13	13:46:56	13:46:30
99	G	13:36:27	13:26:27	13:36:27	13:36:27	13:41:40	-	-	-	13:41:40	13:46:54	13:46:26	13:49:26	13:52:09	13:51:43
100	R	13:41:40	13:31:40	13:41:40	13:41:40	13:46:53	13:46:53	13:51:53	13:51:53	13:51:53	13:57:07	13:56:39	13:59:39	14:02:22	14:01:56
101	R	13:46:53	13:36:53	13:46:53	13:46:53	13:52:06	13:52:06	13:57:06	13:57:06	14:02:19	14:07:33	14:07:05	14:10:05	14:12:48	14:12:22
102	G	13:52:06	13:42:06	13:52:06	13:52:06	13:57:00	-	-	-	13:57:06	14:02:20	14:01:52	14:04:52	14:07:35	14:07:09
103	G	13:57:19	13:47:19	13:57:19	13:57:19	14:02:32	-	-	-	14:02:32	14:07:46	14:07:18	14:10:18	14:13:01	14:12:35
104	R	14:02:32	13:52:32	14:02:32	14:02:32	14:07:45	14:07:45	14:12:45	14:12:45	14:12:45	14:17:59	14:17:31	14:20:31	14:23:14	14:22:48
105	R	14:07:45	13:57:45	14:07:45	14:07:45	14:12:58	14:12:58	14:17:58	14:17:58	14:23:11	14:28:25	14:27:57	14:30:57	14:33:40	14:33:14
106	G	14:12:58	14:02:58	14:12:58	14:12:58	14:17:00	-	-	-	14:17:00	14:22:14	14:21:46	14:24:46	14:27:29	14:27:03
107	G	14:18:11	14:08:11	14:18:11	14:18:11	14:23:24	-	-	-	14:23:24	14:28:38	14:28:10	14:31:10	14:33:53	14:33:27
108	G	14:23:24	14:13:24	14:23:24	14:23:24	14:28:37	-	-	-	14:28:37	14:33:51	14:33:23	14:36:23	14:39:06	14:38:40
109	G	14:28:37	14:18:37	14:28:37	14:28:37	14:33:50	-	-	-	14:33:50	14:39:04	14:38:36	14:41:36	14:44:19	14:43:53
110	G	14:33:50	14:23:50	14:33:50	14:33:50	14:39:03	-	-	-	14:39:03	14:44:17	14:43:49	14:46:49	14:49:32	14:49:06
111	R	14:39:03	14:29:03	14:39:03	14:39:03	14:44:16	14:44:16	14:49:16	14:49:16	14:49:16	14:54:30	14:54:02	14:57:02	14:59:45	14:59:19
112	R	14:44:16	14:34:16	14:44:16	14:44:16	14:49:29	14:49:29	14:54:29	14:54:29	14:59:42	15:04:56	15:04:28	15:07:28	15:10:11	15:09:45
113	G	14:49:29	14:39:29	14:49:29	14:49:29	14:54:00	-	-	-	14:54:00	14:59:14	14:58:46	15:01:46	15:04:29	15:04:03
114	G	14:54:42	14:44:42	14:54:42	14:54:42	14:59:55	-	-	-	14:59:55	15:05:09	15:04:41	15:07:41	15:10:24	15:09:58
115	G	14:59:55	14:49:55	14:59:55	14:59:55	15:05:08	-	-	-	15:05:08	15:10:22	15:09:54	15:12:54	15:15:37	15:15:11
116	R	15:05:08	14:55:08	15:05:08	15:05:08	15:10:21	15:10:21	15:15:21	15:15:21	15:15:21	15:20:35	15:20:07	15:23:07	15:25:50	15:25:24
117	R	15:10:21	15:00:21	15:10:21	15:10:21	15:15:34	15:15:34	15:20:34	15:20:34	15:25:47	15:31:01	15:30:33	15:33:33	15:36:16	15:35:50
118	G	15:15:34	15:05:34	15:15:34	15:15:34	15:20:00	-	-	-	15:20:00	15:25:14	15:24:46	15:27:46	15:30:29	15:30:03
119	G	15:20:47	15:10:47	15:20:47	15:20:47	15:26:00	-	-	-	15:26:00	15:31:14	15:30:46	15:33:46	15:36:29	15:36:03

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
120	G	15:26:00	15:16:00	15:26:00	15:26:00	15:31:13	-	-	-	15:31:13	15:36:27	15:35:59	15:38:59	15:41:42	15:41:16
121	G	15:31:13	15:21:13	15:31:13	15:31:13	15:36:26	-	-	-	15:36:26	15:41:40	15:41:12	15:44:12	15:46:55	15:46:29
122	G	15:36:26	15:26:26	15:36:26	15:36:26	15:41:39	-	-	-	15:41:39	15:46:53	15:46:25	15:49:25	15:52:08	15:51:42
123	R	15:41:39	15:31:39	15:41:39	15:41:39	15:46:52	15:46:52	15:51:52	15:51:52	15:51:52	15:57:06	15:56:38	15:59:38	16:02:21	16:01:55
124	R	15:46:52	15:36:52	15:46:52	15:46:52	15:52:05	15:52:05	15:57:05	15:57:05	16:02:18	16:07:32	16:07:04	16:10:04	16:12:47	16:12:21
125	G	15:52:05	15:42:05	15:52:05	15:52:05	15:57:00	-	-	-	15:57:00	16:02:14	16:01:46	16:04:46	16:07:29	16:07:03
126	R	15:57:18	15:47:18	15:57:18	15:57:18	16:02:31	16:02:31	16:07:31	16:07:31	16:07:31	16:12:45	16:12:17	16:15:17	16:18:00	16:17:34
127	R	16:02:31	15:52:31	16:02:31	16:02:31	16:07:44	16:07:44	16:12:44	16:12:44	16:17:57	16:23:11	16:22:43	16:25:43	16:28:26	16:28:00
128	G	16:18:10	16:08:10	16:18:10	16:18:10	16:23:23	-	-	-	16:23:23	16:28:37	16:28:09	16:31:09	16:33:52	16:33:26
129	R	16:23:23	16:13:23	16:23:23	16:23:23	16:28:36	16:28:36	16:33:36	16:33:36	16:38:49	16:44:03	16:43:35	16:46:35	16:49:18	16:48:52
130	G	16:28:36	16:18:36	16:28:36	16:28:36	16:33:00	-	-	-	16:33:00	16:38:14	16:37:46	16:40:46	16:43:29	16:43:03
131	G	16:33:49	16:23:49	16:33:49	16:33:49	16:39:02	-	-	-	16:39:02	16:44:16	16:43:48	16:46:48	16:49:31	16:49:05
132	G	16:39:02	16:29:02	16:39:02	16:39:02	16:44:15	-	-	-	16:44:15	16:49:29	16:49:01	16:52:01	16:54:44	16:54:18
133	G	16:44:15	16:34:15	16:44:15	16:44:15	16:49:28	-	-	-	16:49:28	16:54:42	16:54:14	16:57:14	16:59:57	16:59:31
134	R	16:49:28	16:39:28	16:49:28	16:49:28	16:54:41	16:54:41	16:59:41	16:59:41	16:59:41	17:04:55	17:04:27	17:07:27	17:10:10	17:09:44
135	R	16:54:41	16:44:41	16:54:41	16:54:41	16:59:54	16:59:54	17:04:54	17:04:54	17:04:54	17:10:08	17:09:40	17:12:40	17:15:23	17:14:57
136	R	16:59:54	16:49:54	16:59:54	16:59:54	17:05:07	17:05:07	17:10:07	17:10:07	17:15:20	17:20:34	17:20:06	17:23:06	17:25:49	17:25:23
138	G	17:05:07	16:55:07	17:05:07	17:05:07	17:10:00	-	-	-	17:10:00	17:15:14	17:14:46	17:17:46	17:20:29	17:20:03
139	G	17:10:20	17:00:20	17:10:20	17:10:20	17:15:33	-	-	-	17:15:33	17:20:47	17:20:19	17:23:19	17:26:02	17:25:36
140	G	17:15:33	17:05:33	17:15:33	17:15:33	17:20:46	-	-	-	17:20:46	17:26:00	17:25:32	17:28:32	17:31:15	17:30:49
141	R	17:20:46	17:10:46	17:20:46	17:20:46	17:25:59	17:25:59	17:30:59	17:30:59	17:30:59	17:36:13	17:35:45	17:38:45	17:41:28	17:41:02
142	R	17:25:59	17:15:59	17:25:59	17:25:59	17:31:12	17:31:12	17:36:12	17:36:12	17:36:12	17:41:26	17:40:58	17:43:58	17:46:41	17:46:15
143	R	17:31:12	17:21:12	17:31:12	17:31:12	17:36:25	17:36:25	17:41:25	17:41:25	17:46:38	17:51:52	17:51:24	17:54:24	17:57:07	17:56:41
144	G	17:36:25	17:26:25	17:36:25	17:36:25	17:41:00	-	-	-	17:41:00	17:46:14	17:45:46	17:48:46	17:51:29	17:51:03
145	G	17:41:38	17:31:38	17:41:38	17:41:38	17:46:51	-	-	-	17:46:51	17:52:05	17:51:37	17:54:37	17:57:20	17:56:54
146	R	17:46:51	17:36:51	17:46:51	17:46:51	17:52:04	17:52:04	17:57:04	17:57:04	18:02:17	18:07:31	18:07:03	18:10:03	18:12:46	18:12:20
147	G	17:52:04	17:42:04	17:52:04	17:52:04	17:57:00	-	-	-	17:57:00	18:02:14	18:01:46	18:04:46	18:07:29	18:07:03
148	G	17:57:17	17:47:17	17:57:17	17:57:17	18:02:30	-	-	-	18:02:30	18:07:44	18:07:16	18:10:16	18:12:59	18:12:33
149	R	18:02:30	17:52:30	18:02:30	18:02:30	18:07:43	18:07:43	18:12:43	18:12:43	18:12:43	18:17:57	18:17:29	18:20:29	18:23:12	18:22:46



ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
150	R	18:07:43	17:57:43	18:07:43	18:07:43	18:12:56	18:12:56	18:17:56	18:17:56	18:17:56	18:23:10	18:22:42	18:25:42	18:28:25	18:27:59
151	R	18:12:56	18:02:56	18:12:56	18:12:56	18:18:09	18:18:09	18:23:09	18:23:09	18:23:09	18:28:23	18:27:55	18:30:55	18:33:38	18:33:12
152	R	18:18:09	18:08:09	18:18:09	18:18:09	18:23:22	18:23:22	18:28:22	18:28:22	18:28:22	18:33:36	18:33:08	18:36:08	18:38:51	18:38:25
153	R	18:23:22	18:13:22	18:23:22	18:23:22	18:28:35	18:28:35	18:33:35	18:33:35	18:33:35	18:38:49	18:38:21	18:41:21	18:44:04	18:43:38
154	R	18:28:35	18:18:35	18:28:35	18:28:35	18:33:48	18:33:48	18:38:48	18:38:48	18:44:01	18:49:15	18:48:47	18:51:47	18:54:30	18:54:04
155	G	18:33:48	18:23:48	18:33:48	18:33:48	18:38:00	-	-	-	18:38:00	18:43:14	18:42:46	18:45:46	18:48:29	18:48:03
156	R	18:39:01	18:29:01	18:39:01	18:39:01	18:44:14	18:44:14	18:49:14	18:49:14	18:54:27	18:59:41	18:59:13	19:02:13	19:04:56	19:04:30
157	G	18:44:14	18:34:14	18:44:14	18:44:14	18:49:27	-	-	-	18:49:14	18:54:28	18:54:00	18:57:00	18:59:43	18:59:17
158	G	18:49:27	18:39:27	18:49:27	18:49:27	18:54:40	-	-	-	18:59:40	19:04:54	19:04:26	19:07:26	19:10:09	19:09:43
159	G	18:54:40	18:44:40	18:54:40	18:54:40	18:59:53	-	-	-	19:04:53	19:10:07	19:09:39	19:12:39	19:15:22	19:14:56
160	R	19:10:19	19:00:19	19:10:19	19:10:19	19:15:32	19:15:32	19:20:32	19:20:32	19:25:45	19:30:59	19:30:31	19:33:31	19:36:14	19:35:48
161	G	19:15:32	19:05:32	19:15:32	19:15:32	19:20:00	-	-	-	19:20:00	19:25:14	19:24:46	19:27:46	19:30:29	19:30:03
162	G	19:20:45	19:10:45	19:20:45	19:20:45	19:25:58	-	-	-	19:25:58	19:31:12	19:30:44	19:33:44	19:36:27	19:36:01
163	R	19:25:58	19:15:58	19:25:58	19:25:58	19:31:11	19:31:11	19:36:11	19:36:11	19:41:24	19:46:38	19:46:10	19:49:10	19:51:53	19:51:27
164	G	19:31:11	19:21:11	19:31:11	19:31:11	19:36:00	-	-	-	19:36:11	19:41:25	19:40:57	19:43:57	19:46:40	19:46:14
165	R	19:36:24	19:26:24	19:36:24	19:36:24	19:41:37	19:41:37	19:46:37	19:46:37	19:51:50	19:57:04	19:56:36	19:59:36	20:02:19	20:01:53
166	G	19:41:37	19:31:37	19:41:37	19:41:37	19:46:50	-	-	-	19:46:37	19:51:51	19:51:23	19:54:23	19:57:06	19:56:40
167	R	19:46:50	19:36:50	19:46:50	19:46:50	19:52:03	19:52:03	19:57:03	19:57:03	20:02:16	20:07:30	20:07:02	20:10:02	20:12:45	20:12:19
168	G	19:52:03	19:42:03	19:52:03	19:52:03	19:57:00	-	-	-	19:57:00	20:02:14	20:01:46	20:04:46	20:07:29	20:07:03
169	G	19:57:16	19:47:16	19:57:16	19:57:16	20:02:29	-	-	-	20:02:29	20:07:43	20:07:15	20:10:15	20:12:58	20:12:32
170	G	20:02:29	19:52:29	20:02:29	20:02:29	20:07:42	-	-	-	20:07:42	20:12:56	20:12:28	20:15:28	20:18:11	20:17:45
171	R	20:07:42	19:57:42	20:07:42	20:07:42	20:12:55	20:12:55	20:17:55	20:17:55	20:23:08	20:28:22	20:27:54	20:30:54	20:33:37	20:33:11
172	G	20:12:55	20:02:55	20:12:55	20:12:55	20:17:00	-	-	-	20:17:00	20:22:14	20:21:46	20:24:46	20:27:29	20:27:03
173	G	20:18:08	20:08:08	20:18:08	20:18:08	20:23:21	-	-	-	20:23:21	20:28:35	20:28:07	20:31:07	20:33:50	20:33:24
174	G	20:23:21	20:13:21	20:23:21	20:23:21	20:28:34	-	-	-	20:28:34	20:33:48	20:33:20	20:36:20	20:39:03	20:38:37
175	G	20:28:34	20:18:34	20:28:34	20:28:34	20:33:47	-	-	-	20:33:47	20:39:01	20:38:33	20:41:33	20:44:16	20:43:50
166	R	20:33:47	20:23:47	20:33:47	20:33:47	20:39:00	20:39:00	20:44:00	20:44:00	20:44:00	20:49:14	20:48:46	20:51:46	20:54:29	20:54:03
177	R	20:39:00	20:29:00	20:39:00	20:39:00	20:44:13	20:44:13	20:49:13	20:49:13	20:49:13	20:54:27	20:53:59	20:56:59	20:59:42	20:59:16
178	R	20:44:13	20:34:13	20:44:13	20:44:13	20:49:26	20:49:26	20:54:26	20:54:26	20:54:26	20:59:40	20:59:12	21:02:12	21:04:55	21:04:29

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้า กระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Matching	เข้า กระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ X-ray	เข้า กระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Doc-Ex.	เข้า กระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจาก กระบวนการ Broder-Ch.
179	R	20:49:26	20:39:26	20:49:26	20:49:26	20:49:39	20:54:39	20:59:39	20:59:39	20:59:39	21:04:53	21:04:25	21:07:25	21:10:08	21:09:42
180	R	20:54:39	20:44:39	20:54:39	20:54:39	20:59:52	20:59:52	21:04:52	21:04:52	21:10:05	21:15:19	21:14:51	21:17:51	21:20:34	21:20:08
181	G	20:59:52	20:49:52	20:59:52	20:59:52	21:04:00	-	-	-	21:04:00	21:09:14	21:08:46	21:11:46	21:14:29	21:14:03
182	R	21:05:05	20:55:05	21:05:05	21:05:05	21:10:18	21:10:18	21:15:18	21:15:18	21:15:18	21:20:32	21:20:04	21:23:04	21:25:47	21:25:21
183	R	21:10:18	21:00:18	21:10:18	21:10:18	21:15:31	21:15:31	21:20:31	21:20:31	21:20:31	21:25:45	21:25:17	21:28:17	21:31:00	21:30:34
184	R	21:15:31	21:05:31	21:15:31	21:15:31	21:20:44	21:20:44	21:25:44	21:25:44	21:25:44	21:30:58	21:30:30	21:33:30	21:36:13	21:35:47
185	R	21:20:44	21:10:44	21:20:44	21:20:44	21:25:57	21:25:57	21:30:57	21:30:57	21:30:57	21:36:11	21:35:43	21:38:43	21:41:26	21:41:00
186	R	21:25:57	21:15:57	21:25:57	21:25:57	21:31:10	21:31:10	21:36:10	21:36:10	21:41:23	21:46:37	21:46:09	21:49:09	21:51:52	21:51:26
187	G	21:31:10	21:21:10	21:31:10	21:31:10	21:36:00	-	-	-	21:36:00	21:41:14	21:40:46	21:43:46	21:46:29	21:46:03
188	G	21:36:23	21:26:23	21:36:23	21:36:23	21:41:36	-	-	-	21:41:36	21:46:50	21:46:22	21:49:22	21:52:05	21:51:39
189	R	21:41:36	21:31:36	21:41:36	21:41:36	21:46:49	21:46:49	21:51:49	21:51:49	21:57:02	22:02:16	22:01:48	22:04:48	22:07:31	22:07:05
190	G	21:46:49	21:36:49	21:46:49	21:46:49	21:51:00	-	-	-	21:51:00	21:56:14	21:55:46	21:58:46	22:01:29	22:01:03
191	R	22:02:28	21:52:28	22:02:28	22:02:28	22:07:41	22:07:41	22:12:41	22:12:41	22:17:54	22:23:08	22:22:40	22:25:40	22:28:23	22:27:57
192	G	22:07:41	21:57:41	22:07:41	22:07:41	22:12:00	-	-	-	22:12:00	22:17:14	22:16:46	22:19:46	22:22:29	22:22:03
193	G	22:12:54	22:02:54	22:12:54	22:12:54	22:18:07	-	-	-	22:18:07	22:23:21	22:22:53	22:25:53	22:28:36	22:28:10
194	R	22:18:07	22:08:07	22:18:07	22:18:07	22:23:20	22:23:20	22:28:20	22:28:20	22:33:33	22:38:47	22:38:19	22:41:19	22:44:02	22:43:36
195	G	22:23:20	22:13:20	22:23:20	22:23:20	22:28:00	-	-	-	22:28:00	22:33:14	22:32:46	22:35:46	22:38:29	22:38:03
196	R	22:28:33	22:18:33	22:28:33	22:28:33	22:33:46	22:33:46	22:38:46	22:38:46	22:43:59	22:49:13	22:48:45	22:51:45	22:54:28	22:54:02
197	G	22:33:46	22:23:46	22:33:46	22:33:46	22:38:00	-	-	-	22:38:00	22:43:14	22:42:46	22:45:46	22:48:29	22:48:03
198	R	22:38:59	22:28:59	22:38:59	22:38:59	22:44:12	22:44:12	22:49:12	22:49:12	22:54:25	22:59:39	22:59:11	23:02:11	23:04:54	23:04:28
199	G	22:44:12	22:34:12	22:44:12	22:44:12	22:49:00	-	-	-	22:49:00	22:54:14	22:53:46	22:56:46	22:59:29	22:59:03
200	R	22:49:25	22:39:25	22:49:25	22:49:25	22:54:38	22:54:38	22:59:38	22:59:38	23:04:51	23:10:05	23:09:37	23:12:37	23:15:20	23:14:54
201	G	22:54:38	22:44:38	22:54:38	22:54:38	22:59:00	-	-	-	22:59:00	23:04:14	23:03:46	23:06:46	23:09:29	23:09:03
202	G	22:59:51	22:49:51	22:59:51	22:59:51	23:05:04	-	-	-	23:05:04	23:10:18	23:09:50	23:12:50	23:15:33	23:15:07
203	G	23:05:04	22:55:04	23:05:04	23:05:04	23:10:17	-	-	-	23:10:17	23:15:31	23:15:03	23:18:03	23:20:46	23:20:20
204	G	23:10:17	23:00:17	23:10:17	23:10:17	23:15:30	-	-	-	23:15:30	23:20:44	23:20:16	23:23:16	23:25:59	23:25:33
205	G	23:15:30	23:05:30	23:15:30	23:15:30	23:20:43	-	-	-	23:20:43	23:25:57	23:25:29	23:28:29	23:31:12	23:30:46
206	G	23:20:43	23:10:43	23:20:43	23:20:43	23:25:56	-	-	-	23:25:56	23:31:10	23:30:42	23:33:42	23:36:25	23:35:59
207	G	23:25:56	23:15:56	23:25:56	23:25:56	23:31:09	-	-	-	23:31:09	23:36:23	23:35:55	23:38:55	23:41:38	23:41:12

ตารางที่ จ.1 แสดงตัวอย่างการจัดตารางเวลารถบรรทุก (ต่อ)

งาน	ประเภทรถบรรทุก	เวลาเข้าใช้บริการ	เวลาเข้าล่าสุด	เข้ากระบวนการ Matching	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจากกระบวนการ Matching	เข้ากระบวนการ X-ray	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจากกระบวนการ X-ray	เข้ากระบวนการ Doc-Ex.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจากกระบวนการ Doc-Ex.	เข้ากระบวนการ Broder-Ch.	เวลาเข้าล่าสุด	ออกจากกระบวนการ Broder-Ch.
208	G	23:31:09	23:21:09	23:31:09	23:31:09	23:36:22	-	-	-	23:36:22	23:41:36	23:41:08	23:44:08	23:46:51	23:46:25
209	R	23:36:22	23:26:22	23:36:22	23:36:22	23:41:35	23:41:35	23:46:35	23:46:35	23:46:35	23:51:49	23:51:21	23:54:21	23:57:04	23:56:38
210	R	23:41:35	23:31:35	23:41:35	23:41:35	23:46:48	23:46:48	23:51:48	23:51:48	23:57:01	00:02:15	00:01:47	00:04:47	00:07:30	00:07:04
211	G	23:46:48	23:36:48	23:46:48	23:46:48	23:52:00	-	-	-	23:52:00	23:57:14	23:56:46	23:59:46	00:02:29	00:02:03

ภาคผนวก ฉ

ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ

ตารางที่ ๑.1 ผลลัพธ์ของแต่ละกระบวนการในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Location Summary (Avg. Reps))

Replication	Name "Location"	Scheduled Time (Hr)	Capacity	Total Entries	Average Time Per Entry (Min)	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
Avg	Security	19.00	1.00	210.06	3.00	0.55	1.00	0.65	55.36
Avg	Matching	19.00	1.00	208.06	3.17	0.58	1.00	0.48	57.88
Avg	Doc Ex	19.00	1.00	204.13	4.46	0.80	1.00	0.84	79.81
Avg	X ray	19.00	1.00	205.94	4.99	0.90	1.00	1.00	90.13
Avg	Border Check	19.00	1.00	193.48	2.17	0.37	1.00	0.48	80.55
Avg	Bukit kayu hitam	19.00	1.00	192.13	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Avg	Penangport	19.00	1.00	58.81	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Avg	Factory	19.00	1.00	75.13	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Avg	Company	19.00	1.00	57.65	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Avg	Com to Secur.	19.00	999999.00	221.00	43.74	8.48	12.61	10.32	0.00

ตารางที่ ๑.1 ผลลัพธ์ของแต่ละกระบวนการในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Location Summary (Avg. Reps)) (ต่อ)

Replication	Name "Location"	Scheduled Time (Hr)	Capacity	Total Entries	Average Time Per Entry (Min)	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
Avg	Secur. to Math.	19.00	999999.00	210.03	11.07	2.04	4.00	1.97	0.00
Avg	Math. to Xray	19.00	999999.00	207.58	5.73	1.04	3.84	1.65	0.00
Avg	Xray to Doc.Ex	19.00	999999.00	204.94	4.37	0.78	1.00	0.81	0.00
Avg	Doc.Ex to Border.	19.00	999999.00	203.29	49.09	8.75	11.00	9.81	0.00
Avg	Border. to Bukit.	19.00	999999.00	193.00	4.32	0.73	1.00	0.87	0.00
Avg	Bukit. to Destination	19.00	999999.00	192.13	2.00	0.34	1.00	0.29	0.00
Avg	Dest. to Penangport	19.00	999999.00	59.00	2.00	0.10	1.00	0.19	0.00

ตารางที่ ๑.1 ผลลัพธ์ของแต่ละกระบวนการในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Location Summary (Avg. Reps)) (ต่อ)

Replication	Name "Location"	Scheduled Time (Hr)	Capacity	Total Entries	Average Time Per Entry (Min)	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
Avg	Dest. to Factory	19.00	999999.00	75.19	0.38	0.02	1.00	0.06	0.37
Avg	Dest. to Company	19.00	999999.00	57.65	0.29	0.01	1.00	0.00	0.00
Avg	Start Com.	19.00	1.00	221.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

ตารางที่ ๑.2 ผลลัพธ์ของ Entities ในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Entity Summary (Avg. Reps))

Replication	Name "Entities"	Total Exits	Average Time In System (Min)	Average Time In Move Logic (Min)	Average Time Waiting (Min)	Average Time In Operation (Min)	Average Time Blocked (Min)
1	Truck 1	192.00	141.89	0.00	2.45	134.41	5.03
2	Truck 1	192.00	142.26	0.00	2.76	134.37	5.13
3	Truck 1	191.00	142.34	0.00	2.68	134.40	5.26
4	Truck 1	192.00	141.39	0.00	2.17	134.31	4.91
5	Truck 1	192.00	141.39	0.00	1.98	134.45	4.96

ตารางที่ ๑.2 ผลลัพธ์ของ Entities ในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Entity Summary (Avg. Reps)) (ต่อ)

Replication	Name “Entities”	Total Exits	Average Time In System (Min)	Average Time In Move Logic (Min)	Average Time Waiting (Min)	Average Time In Operation (Min)	Average Time Blocked (Min)
6	Truck 1	192.00	140.48	0.00	1.48	134.38	4.63
7	Truck 1	191.00	140.68	0.00	1.58	134.43	4.67
8	Truck 1	190.00	141.77	0.00	2.30	134.46	5.00
9	Truck 1	192.00	140.88	0.00	1.56	134.46	4.85
10	Truck 1	191.00	141.67	0.00	2.24	134.47	4.96
11	Truck 1	192.00	140.82	0.00	1.71	134.38	4.73
12	Truck 1	191.00	141.23	0.00	2.19	134.46	4.58
13	Truck 1	193.00	140.08	0.00	1.39	134.45	4.24
14	Truck 1	191.00	141.70	0.00	2.36	134.39	4.95
15	Truck 1	191.00	141.21	0.00	1.93	134.41	4.86
16	Truck 1	190.00	141.08	0.00	1.99	134.36	4.74
17	Truck 1	192.00	141.80	0.00	2.25	134.45	5.10
18	Truck 1	192.00	141.89	0.00	2.47	134.44	4.97
19	Truck 1	192.00	141.00	0.00	1.77	134.40	4.83
20	Truck 1	192.00	140.07	0.00	1.19	134.40	4.49
21	Truck 1	191.00	140.40	0.00	1.66	134.38	4.37
22	Truck 1	191.00	140.94	0.00	2.00	134.35	4.60
23	Truck 1	192.00	141.65	0.00	2.12	134.53	5.00



ตารางที่ ๑.2 ผลลัพธ์ของ Entities ในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Entity Summary (Avg. Reps)) (ต่อ)

Replication	Name “Entities”	Total Exits	Average Time In System (Min)	Average Time In Move Logic (Min)	Average Time Waiting (Min)	Average Time In Operation (Min)	Average Time Blocked (Min)
24	Truck 1	192.00	143.05	0.00	3.32	134.41	5.32
25	Truck 1	192.00	141.95	0.00	2.77	134.44	4.73
26	Truck 1	193.00	141.63	0.00	2.18	134.33	5.12
27	Truck 1	191.00	141.62	0.00	2.17	134.36	5.09
28	Truck 1	192.00	140.34	0.00	1.39	134.45	4.50
29	Truck 1	191.00	141.12	0.00	1.89	134.53	4.70
30	Truck 1	192.00	141.38	0.00	2.15	134.40	4.83
31	Truck 1	191.00	141.36	0.00	2.09	134.55	4.72

ตารางที่ ๑.3 ผลลัพธ์ของตัวแปรที่สร้างในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Variable Summary (Avg. Reps))

Replication	Name “Variable”	Total Changes	Average Time Per Change (Min)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Average Value
Avg	Truck in	221.00	5.15	0.00	221.00	221.00	109.88
Avg	Green Line Out	193.00	5.89	0.00	193.00	193.00	85. 58

ตารางที่ ๓.3 ผลลัพธ์ของตัวแปรที่สร้างในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Variable Summary (Avg. Reps)) (ต่อ)

Replication	Name “Variable”	Total Changes	Average Time Per Change (Min)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Average Value
Avg	Red Line Out	204.94	5.55	0.00	204.94	204.94	96.28
Avg	Waiting Security	418.74	2.72	0.00	5.00	2.61	2.59
Avg	Waiting Matching	414.00	2.75	0.00	4.55	2.13	1.62
Avg	Waiting X ray	410.06	2.78	0.00	2.00	1.81	1.69
Avg	Waiting Doc Ex	397.61	2.86	0.00	11.00	10.65	9.55
Avg	Waiting Border Check	385.61	2.95	0.00	2.00	1.35	1.10
Avg	Time In	428.58	2.66	0.00	1138.22	1138.22	567.77

ตารางที่ ๑.4 ผลลัพธ์ของตัวนับเวลา (Logs.) ที่สร้างในแบบจำลองการจัดตารางเวลารถบรรทุกของบริษัทตัวแทนออกของ (Logs (Avg. Reps))

Replication	Name “Logs	Number Observations	Minimum Value	Maximum Value	Average Value
Avg	Q1 Cycle Time	221.00	0.00	0.00	0.00
Avg	Security Cycle Time	210.03	3.00	3.00	3.00
Avg	Q2 Cycle Time	210.03	46.74	54.58	47.90
Avg	Security waiting	210.03	0.01	12.35	2.26
Avg	Matching Cycle Time	207.58	3.01	3.53	3.17
Avg	Q3 Cycle Time=	207.58	13.95	15.42	14.29
Avg	Matching waiting	207.58	0.00	0.00	0.00
Avg	Doc Ex Cycle Time	203.29	4.23	4.62	4.47
Avg	Q5 Cycle Time	203.29	13.77	30.48	19.55
Avg	X ray Cycle Time	204.94	5.00	5.00	5.00
Avg	Q4 Cycle Time	204.94	5.08	21.67	10.72
Avg	X ray waiting	204.94	0.01	11.17	2.13
Avg	Doc Ex waiting	203.29	0.01	11.86	2.14
Avg	Border Check Cycle Time	193.00	2.02	2.39	2.17

ภาคผนวก ช

ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ทางเลือกเพิ่มเติม

ตารางที่ ข.1 ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ในทางเลือกการเพิ่มช่องการให้บริการของกระบวนการที่ 2 การตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)

ตัววัดแบบจำลอง	หน่วย	ผลลัพธ์			
		กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	กระบวนการปล่อยสินค้า (X-Ray)	กระบวนการตรวจสอบเพื่อส่งออก	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน
อัตราการออกของงาน (Throughput Rate)	คันต่อนาที	0.20	0.08	0.19	0.18
อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization)	เปอร์เซ็นต์	94.69	39.39	86.02	39.78
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ย (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	5.13	5.38	4.46	2.17
เวลาที่งานอยู่ในระบบสูงสุด	นาทีต่อคัน	5.53	5.00	4.63	2.39
เวลาที่งานอยู่ในระบบต่ำสุด	นาทีต่อคัน	5.01	4.98	4.22	2.02
เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Wait Time)	นาทีต่อคัน	3.64	6.41	6.62	3.90
เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Waiting)	นาทีต่อคัน	252.50 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 4.21 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	128.71 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 2.15 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาเฉลี่ยที่รอเข้ากระบวนการทั้งระบบ (Average Time Blocked)	นาทีต่อคัน	12.55 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 0.21 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In System)	นาทีต่อคัน	393.75 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 6.56 ชั่วโมงต่อคัน)			

ตารางที่ ข.2 ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ในทางเลือกการเพิ่มช่องการให้บริการของกระบวนการที่ 3 กระบวนตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก

ตัววัดแบบจำลอง	หน่วย	ผลลัพธ์			
		กระบวนการตรวจสอบข้อมูลและป้อนข้อมูลเข้าระบบ	กระบวนการตรวจปล่อยสินค้า (X-Ray)	กระบวนการตรวจปล่อยเพื่อการส่งออก	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปล่อยข้ามแดน
อัตราการออกของงาน (Throughput Rate)	คันท่อนาที	0.20	0.08	0.19	0.18
อัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Facilities Utilization)	เปอร์เซ็นต์	94.69	39.39	86.02	39.78
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ย (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	5.13	5.38	4.46	2.17
เวลาที่งานอยู่ในระบบสูงสุด	นาทีต่อคัน	5.53	5.00	4.63	2.39
เวลาที่งานอยู่ในระบบต่ำสุด	นาทีต่อคัน	5.01	4.98	4.22	2.02
เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในแถวคอย (Average Wait Time)	นาทีต่อคัน	3.64	6.41	6.62	3.90
เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Waiting)	นาทีต่อคัน	122.96 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 2.05 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	128.76 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 2.15 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Waiting)	นาทีต่อคัน	122.96 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 2.05 ชั่วโมงต่อคัน)			
เวลาการดำเนินงานเฉลี่ยทั้งระบบ (Average Time In Operation)	นาทีต่อคัน	128.76 นาทีต่อคัน หรือ (หรือคิดเป็น 2.15 ชั่วโมงต่อคัน)			

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวปาลิดา สุทธิชี

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5910120037

## วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
บริหารธุรกิจบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2558

## ทุนการศึกษา (ที่ได้รับระหว่างการศึกษา)

1. ทุนบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2559 ได้รับจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์
2. ทุนโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากร STEM (Science, Technology Engineering, and Mathematics) ประจำปีการศึกษา 2560 ได้รับจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
3. ทุนอุดหนุนการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2560 ได้รับจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ปาลิดา สุทธิชี, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล, วนัฐมพงษ์ คงแก้ว. 2560. การจัดตารางเวลาของรถบริษัท ตัวแทนออกของในการข้ามพรมแดนไทย –มาเลเซีย : กรณีศึกษา ด้านสะเดา จังหวัด สงขลา. การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่ 17. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 19 – 23 ตุลาคม 2560. หน้า 38