



วิทยานิพนธ์

การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การ
ขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1

SIMULATION OF THE PUBLIC BUS SYSTEM OF BANGKOK

MASS TRANSIT AUTHORITY :

A CASE STUDY OF ZONE 2 DIVISION 1

นางสาวพกากรอง อรรถการุณพันธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สถิติ)

ปริญญา

สถิติ

สถิติ

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1

Simulation of The Public Bus System of Bangkok Mass Transit Authority :

A Case Study of Zone 2 Division 1

นามผู้วิจัย นางสาวผกากรอง อรรถการณพนธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์อำไพ ทองธีรภาพ, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญอ้อม โจนมณี, Ph.D)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุรพร สุทธรัตน์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์สายสุดา สมจิต, M.S.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1

Simulation of The Public Bus System of Bangkok Mass Transit Authority :
A Case Study of Zone 2 Division 1

โดย

นางสาวผกากรอง อรรถการณพันธ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติ)

พ.ศ. 2550

ผลการรอง วรรดการณพนธ์ 2550: การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทาง
ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 ปรินญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สถิติ) สาขาสถิติ ภาควิชาสถิติ ปรธานกรรการที่ปรกษา:
อาจารย์อ่ำไพ ทอกรรภาพ, Ph.D. 139 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่ง
มวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 ประจำท่ามิมนบุรี โดยศึกษาเฉพาะ
สาย 26 ซึ่งแบ่งเป็น 3 เส้นทาง โดยทำการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทาง
ระบบงานเดิม และจำลองระบบงานใหม่ 2 ระบบ เพื่อใช้เปรียบเทียบจำนวนผู้โดยสาร ระยะเวลา
การรอคอยรถของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน และเป็นแนวทางจัดสรรจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำท่า
ให้เหมาะสม

ผลจากการจำลองระบบงานเดิม และระบบงานใหม่ 2 ระบบ พบว่า

1. การจำลองระบบงานเดิม เวลาารถรถเฉลี่ยรวมเท่ากับ 140 นาที จำนวนตัวเฉลี่ย 1 วัน
เท่ากับ 2,407 ใบ เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการเฉลี่ยเท่ากับ 146 นาที
2. การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1 เวลาารถรถเฉลี่ยรวมเท่ากับ 118 นาที จำนวนตัว
เฉลี่ย 1 วันเท่ากับ 2,077 ใบ เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการในเส้นทางที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 225 นาที
เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการในเส้นทางที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86 นาที และเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการ
ในเส้นทางที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100 นาที
3. การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2 เวลาารถรถเฉลี่ยรวมเท่ากับ 96 นาที จำนวนตัว
เฉลี่ย 1 วันเท่ากับ 2,727 ใบ เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการในเส้นทางที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 137 นาที
เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการในเส้นทางที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44 นาที และเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการ
ในเส้นทางที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97 นาที

จากการเปรียบเทียบผลการจำลองสรุปได้ว่าการจำลองระบบงานใหม่ทั้ง 2 ระบบ ให้
ประสิทธิภาพดีกว่าระบบงานเดิม นั่นคือเวลาที่ใช้รถโดยสารในระบบ และเวลาที่เจ้าหน้าที่
ให้บริการของระบบงานใหม่ทั้ง 2 ระบบน้อยกว่าระบบงานเดิม ซึ่งจะช่วยให้การเดินรถใน
ชั่วโมงเร่งด่วนให้แก่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพได้มากขึ้น

Prakakong Atthakaloonpan 2007: Simulation of The Public Bus System of Bangkok Mass Transit Authority : A Case Study of Zone 2 Division 1. Master of Science (Statistics), Major Field: Statistics, Department of Statistics. Thesis Advisor: Mrs. Ampai Thongteeraparp, Ph.D. 139 pages.

The purpose of this research was to study the bus service system of Bangkok Mass Transit Authority (zone 2 division 1), study only bus number 26 which is divided into three routes. The simulation of the current system and the two proposed system was conducted to compare the number of passengers, the time for waiting for buses in rush hours and determine the appropriate number of the officers for each bus station.

The results of the simulation of the public bus system of BMTA, are as follows:

1. The current system the waiting time average was 140 minutes per round trip 2,407 tickets were sold per day and the service time average was 146 minutes.

2. The first proposed system, the waiting time average was 118 minutes. 2,077 tickets were sold per day. The service time average on the route 1 was 225 minutes that is different from the route 2 which spent just only 86 minutes comparing with the third route only 100 minutes.

3. The second proposed system, the waiting time average was 96 minutes. 2,727 tickets were sold per day. The service time average on the route 1 was 137 minutes that is different from the route 2 which spent just only 44 minutes comparing with the third route only 97 minutes.

In conclusion the two proposed systems offered better service than the current one. In addition there was an increase in the number of the buses during rush hour.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

/ /

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อ.ดร. อำไพ ทองธีรภาพ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. บุญอ้อม โฉมทิ กรรมการที่ปรึกษาสาขาวิชาเอก และ ผศ.ดร. ยุธพร สุทธิรัตน์
กรรมการที่ปรึกษาสาขาวิชารอง ที่ให้คำปรึกษาในการเรียน การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจ
แก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และกราบขอบพระคุณ ดร. ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ ผู้แทน
บัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาสถิติทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและมอบความรู้อัน
เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณองค์การขนส่งมวลชน
กรุงเทพ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ

ด้วยความดีหรือประโยชน์อันใดเนื่องจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้
อบรมและให้กำลังใจผู้วิจัยมาตลอดในทุกเรื่อง

ผกากรอง อรรถการณพนธ์

สิงหาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	32
ผลและวิจารณ์	41
ผล	41
วิจารณ์	71
สรุปและข้อเสนอแนะ	72
สรุป	72
ข้อเสนอแนะ	73
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	74
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก	77
ภาคผนวก ข	83
ภาคผนวก ค	98
ภาคผนวก ง	118
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	139

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนประชากรในเขตมินบุรี ตั้งแต่ปี 2540 - 2548	8
2	จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารขนส่งประจำทางของ ขสมก. เฉลี่ยต่อวันตั้งแต่ปี 2535 - 2548	10
3	แสดงการเปรียบเทียบการจำลองระบบงานเดิม และระบบงานใหม่ของรถโดยสารขนส่งประจำทาง	63
4	แสดงความถี่และความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1	65
5	ความถี่ค่าความหมายของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 โดยมีลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ	67
6	แสดงการทดสอบการกระจายความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1	68
7	แสดงจำนวนรอบในการรันของจำนวนตัวเฉลี่ยผู้ใช้บริการรถโดยสารจำนวน 10 รอบ	69

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศของ ขสมก. เฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ปี 2535 - 2548	11
2 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารธรรมดาของ ขสมก. เฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ปี 2535 - 2548	11
3 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานเดิม	34
4 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1	36
5 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2	38
6 การแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน	42
7 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง	43
8 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถ	44
9 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัว	45
10 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1	48
11 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2	49
12 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3	50
13 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1	51
14 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2	52
15 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3	53
16 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 1	54
17 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 2	55
18 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 3	56
19 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยรวมและเวลารอรถเฉลี่ยรวมของระบบงานเดิม ระบบงานใหม่ระบบที่ 1 และระบบงานใหม่ระบบที่ 2	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
20 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1	66
 ภาพผนวกที่	
ก1 การจำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA	78
ก2 รายละเอียดของ Create Block ในระบบงานเดิม	79
ก3 รายละเอียดของ Process Block ที่ 1 ในระบบงานเดิม	80
ก4 รายละเอียดของ Process Block ที่ 2 ในระบบงานเดิม	81
ก5 รายละเอียดของ Resource Block ในระบบงานเดิม	81
ก6 รายละเอียดของ Record Block ในระบบงานเดิม	82
ก7 รายละเอียดของ Dispose Block ในระบบงานเดิม	82
ข1 การจำลองระบบงานใหม่โดยใช้โปรแกรม ARENA	84
ข2 รายละเอียดของ Create Block ในระบบงานใหม่	85
ข3 รายละเอียดของ Record Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่	85
ข4 รายละเอียดของ Decide Block ในระบบงานใหม่	86
ข5 รายละเอียดของ Process Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่	87
ข6 รายละเอียดของ Process Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่	88
ข7 รายละเอียดของ Process Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่	89
ข8 รายละเอียดของ Resource Block ในระบบงานใหม่	89
ข9 รายละเอียดของ Process Block ที่ 4 ในระบบงานใหม่	90
ข10 รายละเอียดของ Process Block ที่ 5 ในระบบงานใหม่	91
ข11 รายละเอียดของ Process Block ที่ 6 ในระบบงานใหม่	92
ข12 รายละเอียดของ Record Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่	93
ข13 รายละเอียดของ Record Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่	93
ข14 รายละเอียดของ Record Block ที่ 4 ในระบบงานใหม่	94
ข15 รายละเอียดของ Record Block ที่ 5 ในระบบงานใหม่	94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ข16	รายละเอียดของ Record Block ที่ 6 ในระบบงานใหม่
ข17	รายละเอียดของ Record Block ที่ 7 ในระบบงานใหม่
ข18	รายละเอียดของ Dispose Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่
ข19	รายละเอียดของ Dispose Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่
ข20	รายละเอียดของ Dispose Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

$N(t)$	=	จำนวนรถที่เข้าหรือออกจากระบบในช่วง $(0,t)$
n	=	จำนวนรถที่อยู่ในระบบ
$P_0(t)$	=	ความน่าจะเป็นที่ไม่มีรถอยู่ในระบบในช่วงเวลา t
P_0	=	ความน่าจะเป็นที่ไม่มีรถอยู่ในระบบ เมื่อระบบอยู่ในสภาวะคงตัว
$P_n(t)$	=	ความน่าจะเป็นที่มีรถอยู่ในระบบ n หน่วยในช่วงเวลา t
P_n	=	ความน่าจะเป็นที่มีรถอยู่ในระบบ n หน่วย เมื่อระบบอยู่ในสภาวะคงตัว
λ_n	=	อัตราการเข้ารับบริการเมื่อรถอยู่ในระบบ n หน่วย
λ	=	อัตราการเข้ารับบริการโดยเฉลี่ย (จำนวนรถที่เข้าสู่ระบบโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา)
μ_n	=	อัตราการให้บริการเมื่อระบบมีรถอยู่ n หน่วย
μ	=	อัตราการให้บริการโดยเฉลี่ย (จำนวนรถที่ได้รับบริการโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา)
c	=	จำนวนหน่วยให้บริการ (ช่องทางบริการ)
W_n	=	เวลาเฉลี่ยที่รถเข้ารับบริการคันหนึ่งรอคอยอยู่ในระบบ
W_q	=	เวลาเฉลี่ยที่รถรับบริการคันหนึ่งรอคอยอยู่ในแถวคอย
L_n	=	จำนวนรถโดยเฉลี่ยในระบบ
L_q	=	จำนวนรถโดยเฉลี่ยในแถวคอย
ρ	=	ตัววัดประสิทธิภาพของการให้บริการหรือสัดส่วนที่หน่วยให้บริการว่างงาน

**การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1**

**Simulation of The Public Bus System of Bangkok Mass Transit Authority :
A Case Study of Zone 2 Division 1**

คำนำ

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่มีภาระหน้าที่หลักในการจัดรถโดยสารประจำทางที่ให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะคนจนและคนชั้นกลางในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงโดยไม่มุ่งหวังผลกำไรทางธุรกิจ ขสมก. เริ่มดำเนินงานเมื่อปี 2519 จวบจนถึงปัจจุบันผลการดำเนินการที่ผ่านมาของ ขสมก. ประสบภาวะขาดทุนมาโดยตลอดเนื่องจากปัญหามิตรโดยสารหมุนเวียนไม่ทัน การจราจรติดขัดทำให้ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งให้บริการในแต่ละเที่ยวงานขึ้นไม่มีตารางเวลาการปล่อยรถที่แน่นอน ส่งผลให้รถขาดระยะ นอกจากนี้มีการแข่งขันจากบริการรถโดยสารอื่น ๆ เช่น รถร่วม ขสมก. รถตู้ รถแท็กซี่ หรือแม้แต่รถจักรยานยนต์รับจ้าง ดังนั้น ขสมก. จำเป็นต้องหาทางแก้ไขปัญหาการขาดทุนที่เกิดขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2550)

ในการแก้ไขปัญหาการขาดทุนขององค์กรนั้นสามารถทำได้โดยองค์กรต้องพยายามทำให้รายได้เท่าทุนหรือทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นทั้งนี้ต้องพยายามลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลงด้วย ซึ่งหากจะพยายามแก้ไขปัญหาการขาดทุนโดยเน้นในแง่ของการเพิ่มรายได้นั้น สามารถทำได้สองวิธี คือ วิธีแรกการปรับขึ้นค่าโดยสาร ซึ่งพบว่ามิชอบจกคามากมายเพราะประชาชนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบทำให้มีการคัดค้านการขึ้นค่าโดยสารทุกครั้งวิธีนี้จึงเป็นไปได้ยาก และวิธีที่สอง คือ การวางแผนให้สามารถรับผู้โดยสารได้จำนวนมากขึ้นในช่วงโมงเร่งด่วนหรือลดปริมาณเที่ยววิ่งในช่วงโมงปกติ โดยกำหนดจำนวนรถ จำนวนเที่ยววิ่ง จำนวนเจ้าหน้าที่ และ ช่วงระยะเวลาห่างของการปล่อยรถให้เหมาะสมในช่วงเวลานั้นๆ ให้มากที่สุด โดยส่งผลกระทบต่อผู้โดยสารให้น้อยที่สุด โดยส่วนใหญ่พบว่าปัญหาเกิดในช่วงเวลา 6:00-9:00 น. ซึ่งเป็นช่วงโมงเร่งด่วนที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุดปริมาณรถจึงไม่เพียงพอกับจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ ทำให้เกิดการรอคอยเป็นเวลานานซึ่งผู้โดยสารส่วนหนึ่งอาจเลี่ยงไปใช้บริการรถตู้ รถไฟฟ้า หรือรถไฟใต้ดิน ทำให้องค์กรขาดรายได้ ดังนั้น ถ้ามีการจัดระบบการเดินรถที่ดีให้แก่รถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ประชาชนก็จะมาใช้บริการมากขึ้นทำให้สามารถเพิ่มรายได้ให้กับองค์กร ในการศึกษาครั้งนี้จะ

พิจารณาเฉพาะวิธีที่สอง เพราะนอกจากทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเดินรถแล้ว ยังทำให้เวลารอคอยในชั่วโมงเร่งด่วนน้อยลง ซึ่งมีส่วนช่วยให้ประชาชนที่เป็นผู้ใช้บริการพึงพอใจและไม่ได้รับความเดือดร้อนจากการขึ้นค่าโดยสารอีกด้วย โดยทำการศึกษาเฉพาะเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 (ตลาดมีนบุรี) เนื่องจากเขตมีนบุรีได้รับเลือกให้เป็นพื้นที่ในโครงการทดลองเพื่อชี้้นำการพัฒนาที่อยู่อาศัยโดยการกำหนดปริมาณและทำเลที่ตั้งให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความหนาแน่นของประชากร และการจราจรในพื้นที่ นอกจากนี้เขตมีนบุรียังเป็นเส้นทางผ่านไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ โดยเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 ประกอบด้วยสายการเดินรถทั้งหมด 7 สาย คือ 26 501 502 517 514 549 และ 512 ในการศึกษาครั้งนี้สนใจศึกษาสาย 26 เพียงสายเดียว เนื่องจากเป็นสายที่มีเส้นทางเดินรถค่อนข้างจะครอบคลุมระบบการเดินรถทั้งหมด ตั้งแต่เขตมีนบุรีไปถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ซึ่งมีผู้ใช้บริการรายทางเป็นจำนวนมากจึงจำเป็นต้องมีการแก้ปัญหอย่างเร่งด่วน อีกทั้งการปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมโดยที่ยังไม่มีการทดลองอาจส่งผลกระทบต่ออย่างมากมายกับระบบงานของ ขสมก. จึงควรทำการจำลองระบบงานขึ้นเพื่อให้กระทบกับระบบงานจริงน้อยที่สุด (กรมโยธาธิการ และผังเมือง, 2550)

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 ประจำท่ามีนบุรีโดยศึกษาเฉพาะสาย 26 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดระบบการปล่อยรถโดยสารขนส่งประจำทางให้เพียงพอกับจำนวนผู้โดยสาร และจัดสรรจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำท่าให้เหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการรอคอยรถของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน และทำให้สามารถเพิ่มเที่ยวการเดินรถของระบบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1
2. เพื่อเสนอแนวทางในการจัดระบบการเดินรถโดยสารให้เพียงพอกับจำนวนผู้โดยสาร และจัดสรรจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำทำให้เหมาะสม เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการรอคอยรถโดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการจัดระบบการเดินรถโดยสารในแต่ละช่วงเวลาให้เพียงพอกับจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน
2. ช่วยเพิ่มจำนวนเที่ยวการเดินรถ และลดระยะเวลาในการรอคอยรถโดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน
3. สามารถจัดสรรจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำทำได้เหมาะสมกับรถในแต่ละเส้นทาง
4. เป็นแนวทางให้รถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ในเขตการเดินรถอื่น ๆ สามารถนำไปศึกษาและประยุกต์ใช้ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาเฉพาะรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 (ประจำท่ามินบุรี) โดยศึกษาเฉพาะเส้นทางเดินรถสาย 26 ซึ่งมีทั้งหมด 64 คัน และแบ่งเป็นประเภทได้ 3 ประเภท คือ

- 1.1 รถครีม-แดง เป็นรถธรรมดา มีจำนวน 43 คัน
- 1.2 รถขาว-น้ำเงิน เป็นรถปรับอากาศ มีจำนวน 16 คัน
- 1.3 รถยูโรสี่สั้ม เป็นรถปรับอากาศ มีจำนวน 5 คัน

ในการวิจัยครั้งนี้ไม่นำประเภทของรถมาพิจารณา เนื่องจากจำนวนรถในแต่ละประเภทไม่เท่ากัน ดังนั้นในการปล่อยรถจะใช้หลักการว่า เมื่อรถคันใดเข้ามารายงานข้อมูลกับเจ้าหน้าที่ประจำท่าเสร็จก็สามารถรอเวลาออกรถในเที่ยวถัดไปได้ทันทีโดยไม่คำนึงถึงประเภทของรถ

ศึกษาเส้นทางการเดินรถโดยสารเฉพาะ 3 เส้นทางที่กำหนดดังนี้

เส้นทางที่ 1 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ รวมระยะทางประมาณ 31 กิโลเมตร มีท่าจอดพักที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เส้นทางที่ 2 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่จตุจักร (หมอชิต) รวมระยะทางประมาณ 26 กิโลเมตร มีท่าจอดพักที่จตุจักร

เส้นทางที่ 3 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่บางเขน รวมระยะทางประมาณ 16 กิโลเมตร ไม่มีท่าจอดพักที่บางเขน นั่นคือ เมื่อถึงจุดปลายทางบางเขนแล้วจะวนรถกลับมินบุรีทันที

2. การศึกษาระบบการเดินรถโดยสาร

เก็บรวบรวมข้อมูลจากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ตั้งแต่วันที่ 1 – 31 ตุลาคม 2548 โดยศึกษาจำนวนรถโดยสาร ประเภทของรถโดยสาร ความจุของรถโดยสาร จำนวนผู้โดยสารขาไปและขากลับ จำนวนเที่ยววิ่ง ช่วงระยะเวลาห่างในการปล่อยรถโดยสารขนส่งประจำทางในแต่ละเส้นทาง เวลาที่รถใช้วิ่งในแต่ละเที่ยวในแต่ละเส้นทาง และเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้บันทึกข้อมูลของรถแต่ละเส้นทาง การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาในช่วงเวลา 6:00 – 9:00 น. ซึ่งถือเป็นชั่วโมงเร่งด่วน และจะศึกษาเฉพาะวันจันทร์ถึงวันศุกร์เท่านั้นซึ่งเป็นวันราชการ ในการคำนวณจะไม่นำรถสาย 26 ที่เดินรถบนเส้นทางด่วน เส้นทางยาว รวมถึงรถกะสว่างที่ออกรถทุก ๆ ครึ่งชั่วโมงมาศึกษาและไม่นำปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้มาศึกษา

คำจำกัดความ

รถโดยสารขนส่งประจำทาง หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารเพื่อสินจ้าง ตามเส้นทางที่คณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบก กำหนดขึ้น

เที่ยวการเดินรถ หมายถึง การเดินรถโดยสารตั้งแต่จุดต้นทางไปจนถึงปลายทาง เรียกว่า "ขาไป" รวมกับการเดินรถโดยสารซึ่งตั้งต้นจากปลายทางมาถึงต้นทาง เรียกว่า "ขากลับ" เมื่อรวมทั้งขาไปและขากลับ เรียกว่า หนึ่งเที่ยวการเดินรถ

รถกะส่วาง หมายถึง รถโดยสารขนส่งประจำทางที่ออกรถตั้งแต่ช่วงเวลา 00:00 – 4:00 น. และออกรถทุกๆ ครึ่งชั่วโมง โดยรถบางคันอาจออกไปแล้วไม่กลับเข้าท่าที่ตลาดมีนบุรี

ชั่วโมงปกติ หมายถึง ช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการประปราย ไม่แออัด รีบเร่ง

ชั่วโมงเร่งด่วน หมายถึง ช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุด กำหนดช่วงเวลาดังนี้

- ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า หมายถึง เวลาตั้งแต่ 6:00 – 9:00 น.
- ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น หมายถึง เวลาตั้งแต่ 17:00 – 20:00 น.

ในงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า เนื่องจากในตอนเย็นผู้โดยสารอาจมีทางเลือกอื่นในการเดินทาง

เจ้าหน้าที่ประจำท่า หมายถึง เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบตารางรายงานการเดินรถในแต่ละเที่ยว และนับจำนวนตัวในแต่ละเที่ยว

การตรวจเอกสาร

ในการตรวจเอกสารเพื่อศึกษาการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
2. การจำลองแบบ (Simulation)
3. ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory)
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

1.1 ความเป็นมาขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

รถโดยสารขนส่งประจำทางในสมัยก่อนเรียกว่า “รถเมล์” เข้าใจว่าคงเรียกชื่อตามเรือเมล์ รถเมล์ประจำทางที่มีครั้งแรกนั้น ใช้กำลังม้าลากจูงแทน โดยไม่ต้องอาศัยน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นภาระเดือดร้อนแก่ผู้ประกอบการดังเช่นในปัจจุบัน ซึ่งพระยาภักดินรเศรษฐ (นายเลิศ เศรษฐบุตร) เป็นผู้ริเริ่มกิจการรถเมล์เมื่อราวปี พ.ศ. 2450 วิ่งจากสะพานยศเส (กษัตริย์ศึก) ถึงประตูน้ำสระปทุม แต่เนื่องจากใช้ม้าลากจึงไม่รวดเร็วทันใจ ต่อมาในปี พ.ศ. 2456 พระยาภักดินรเศรษฐได้นำรถยนต์ยี่ห้อฟอร์ดมาวิ่งแทนจึงมีรถโดยสารประจำทางเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกลักษณะเป็น 3 ล้อ มีที่นั่ง 2 แถว นั่งได้ประมาณ 10 คน คนทั่วไปเรียกว่าอ้ายไกร่งเพราะวิ่งไปตามถนนมีเสียงดังไกร่งกร่าง ประชาชนได้รับความสะดวกรวดเร็ว ในการเดินทางเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ทางราชการได้ขายรถบรรทุกให้เอกชนไปประกอบการเป็นจำนวนมาก รัฐบาลจึงได้ออกพระราชบัญญัติการขนส่งในปี พ.ศ. 2497 มาควบคุมโดยกำหนดให้ผู้ประกอบการรถโดยสารขนส่งประจำทางต้องขอใบอนุญาตประกอบการขนส่ง และในระยะหลังการให้บริการรถเมล์เกิดความสับสนเนื่องจากการเดินรถทับเส้นทางกัน จำนวนรถในท้องถนนมีมากกว่าที่ควรจะเป็น และราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการไม่สามารถจะปรับอัตราค่าโดยสารให้เพิ่มขึ้นในอัตราสมมูลกับราคาน้ำมันได้ จึงเป็นผลให้หลายบริษัท

เริ่มประสบปัญหาการขาดทุน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการรวมรถโดยสารประจำทางต่าง ๆ ให้เหลือเพียงหน่วยงานเดียว

ในเดือนกันยายน 2518 ในสมัยรัฐบาล ม.ร.ว.คึกฤทธิ์ ปราโมช เป็นนายกรัฐมนตรี ได้รวมรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครเป็นบริษัทเดียวกัน เรียกว่า “บริษัท มหานครขนส่ง จำกัด” เป็นรัฐวิสาหกิจประเภทบริษัท จำกัด มีรัฐถือหุ้นอยู่ 51% และเอกชนถือหุ้น 49% แต่การรวมและการจัดตั้งเป็นบริษัท มหานครขนส่ง จำกัด ในขณะนั้นมีปัญหาบางประการ ในเรื่องของกฎหมายการจัดตั้งในรูปแบบของการประกอบกิจการขนส่ง ต่อมาในสมัยรัฐบาลของ ม.ร.ว.เสนีย์ ปราโมช ได้ออกพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งเป็นองค์การของรัฐโดยให้ชื่อว่า “องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2519 โดยรวมกิจการรถโดยสารทั้งหมดจากบริษัท มหานครขนส่ง จำกัด มาขึ้นอยู่กับ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจประเภทกิจการสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคมมีภารกิจ และขอบเขตความรับผิดชอบในการจัดบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับ-ส่งผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง 5 จังหวัด คือ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม และนครปฐม มีผู้ใช้บริการประมาณกว่า 3 ล้านคนต่อวัน จัดเป็นสาธารณูปโภคชนิดหนึ่งของรัฐที่ให้บริการแก่ประชาชนผู้มีรายได้น้อย และปานกลางเป็นหลัก การดำเนินการจึงมุ่งตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในด้านการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้มีรายได้น้อยโดยไม่หวังผลกำไร ดังนั้นการจัดเก็บอัตราค่าโดยสารจึงอยู่ในอัตราต่ำกว่าต้นทุนตามที่รัฐบาลเป็นผู้กำหนดนโยบายการให้บริการของ ขสมก. โดยมุ่งเน้นทางด้านความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้โดยสารเป็นหลัก (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2550)

1.2 สภาพทั่วไปและการเดินทางของพื้นที่ศึกษา

ในงานวิจัยนี้สนใจศึกษาเขตการเดินทางที่ 2 กองเดินทางที่ 1 ในเขตมีนบุรี เนื่องจากเขตมีนบุรีเป็นเขตชานเมืองที่กำลังพัฒนาความเจริญและเป็นเส้นทางผ่านไปยังตัวเมืองต่าง ๆ

โดยเขตมีนบุรีมีแนวเขตติดต่อ ดังนี้ ทิศเหนือติดต่อกับเขตคลองสามวา และเขตหนองจอก ส่วนทิศตะวันออกติดต่อกับเขตหนองจอก ส่วนทิศใต้ติดต่อกับเขตลาดกระบังซึ่งเป็นเส้นทางผ่านไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ ส่วนทิศตะวันตกติดต่อกับเขตสะพานสูง และเขตคันนายาว จำนวนประชากรที่อาศัยในเขตมีนบุรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรในเขตมินบุรี ตั้งแต่ปี 2540 – 2548

พ.ศ.	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548
จำนวน (คน)	89,184	92,480	98,303	102,375	105,877	109,241	112,734	115,212	118,019

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2550)

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจประเภทกิจการสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคมมีภารกิจ และขอบเขตความรับผิดชอบในการจัดบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับ-ส่งผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานคร โดยปัจจุบันมีเขตการเดินรถทั้งหมด 8 เขต สำหรับเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 ในเขตมินบุรีนี้ถูกเลือกให้เป็นพื้นที่ในโครงการทดลองเพื่อขึ้นนำการพัฒนาที่อยู่อาศัยโดยการกำหนดปริมาณและทำเลที่ตั้งให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความหนาแน่นของประชากร และการจราจรในพื้นที่ เนื่องจากเขตมินบุรีมีแนวเขตทิศใต้ติดต่อกับเขตลาดกระบัง จึงเป็นเส้นทางผ่านไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ โดยเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 มีสายการเดินรถทั้งหมด 6 สาย คือ 26 501 502 517 514 และ 512 ในที่นี้ได้ทำการศึกษาสาย 26 เพียงสายเดียว โดยมีเส้นทางเดินรถเที่ยวไปเริ่มต้นที่ตลาดมินบุรี แยกขวาไปตามถนนสีหบุรานุกิจ ผ่านสี่แยก มินบุรี ไปตามถนนรามอินทรา ผ่านสวนสยาม โรงพยาบาลนพรัตน์ แฟชั่นไอซ์แลนด์ ชะฟาโรเวิลด์ อนุสาวรีย์หลักสี่บางเขน แยกซ้ายไปถนนพหลโยธินผ่านมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แคนเนรมิตร ปากทางลาดพร้าว สถานีขนส่งสายเหนือ ตลาดนัดสวนจตุจักร สี่แยกสะพานควาย สนามเป้า จนสุดเส้นทางที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิและเที่ยวกลับที่เส้นทางเดิม จะเห็นได้ว่าเป็นสายที่มีเส้นทางเดินรถค่อนข้างจะครอบคลุมระบบการเดินรถทั้งหมด ตั้งแต่เขตมินบุรีไปถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเป็นระยะทาง 31 กม. โดยประเภทของรถที่ให้บริการมี 3 ประเภท คือ

ก. รถครีม-แดง เป็นรถธรรมดา มีจำนวน 43 คัน น้ำหนักรถ 10,000 กิโลกรัม มีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารจำนวน 34 คน และที่ยืนสำหรับผู้โดยสารจำนวน 46 คน

ข. รถขาว-น้ำเงิน เป็นรถปรับอากาศมีจำนวน 16 คัน น้ำหนักรถ 11,060 กิโลกรัม มีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารจำนวน 47 คน และที่ยืนสำหรับผู้โดยสารจำนวน 64 คน

ค. รถยูโรสีส้ม เป็นรถปรับอากาศมีจำนวน 5 คัน น้ำหนักรถ 10,700 กิโลกรัม มีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารจำนวน 35 คน และที่ยืนสำหรับผู้โดยสารจำนวน 55 คน

ในทางปฏิบัติรถโดยสารแต่ละคันสามารถรับผู้โดยสารได้จำนวนมากกว่าจำนวนที่ระบุไว้ทางด้านซ้ายท้ายสุดของตัวรถโดยสาร

เส้นทางการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทาง 3 เส้นทางที่กำหนดดังนี้

เส้นทางที่ 1 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ รวมระยะทางประมาณ 31 กิโลเมตร มีท่าจอดพักที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิแล้วเดินรถกลับเส้นทางเดิม

เส้นทางที่ 2 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่จตุจักร (หมอชิต) รวมระยะทางประมาณ 26 กิโลเมตร มีท่าจอดพักที่จตุจักรแล้วเดินรถกลับเส้นทางเดิม

เส้นทางที่ 3 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่บางเขน รวมระยะทางประมาณ 16 กิโลเมตร ไม่มีท่าจอดพักที่บางเขน นั่นคือ เมื่อถึงจุดปลายทางบางเขนแล้วจะวนรถกลับมินบุรีทันที

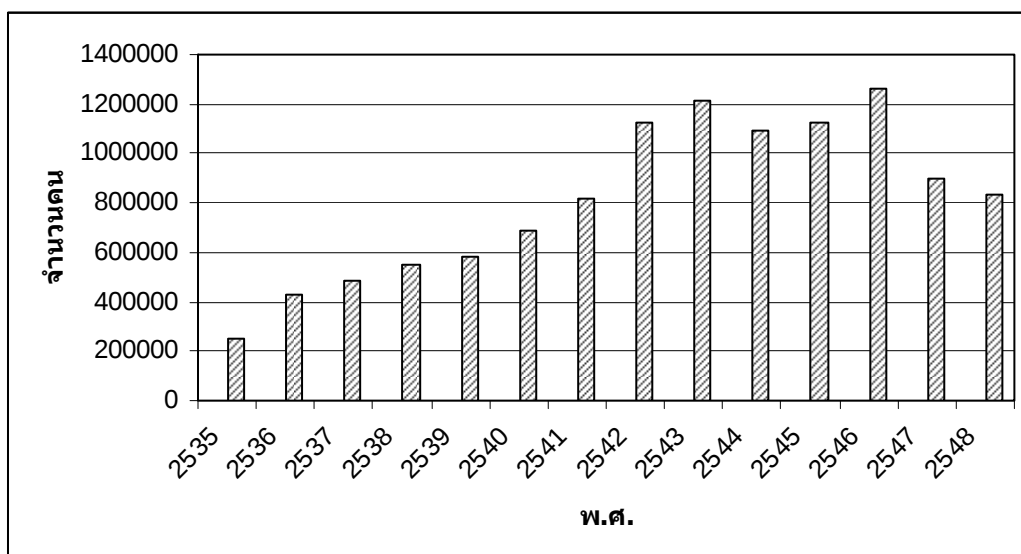
1.3 การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำท่า

เจ้าหน้าที่ประจำท่าจะทำการบันทึกข้อมูลการเดินรถในแต่ละเส้นทางโดยมีพนักงานเก็บค่าโดยสารรายงานผลการเดินรถในเที่ยวนั้นกับเจ้าหน้าที่ที่ประจำท่า ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ประจำท่าจำนวน 3 คน โดยสามารถรายงานข้อมูลกับเจ้าหน้าที่คนใดก็ได้

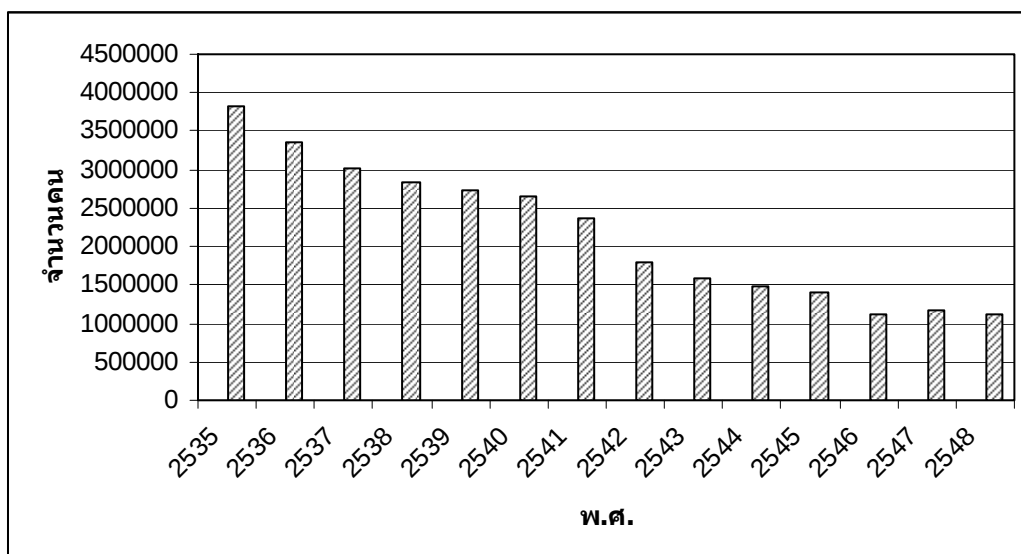
ตารางที่ 2 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารขนส่งประจำทางของ ขสมก. เฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่
ปี 2535 – 2548

ปี	ประเภทรถ		รวม (คน)
	รถปรับอากาศ (คน)	รถธรรมดา (คน)	
2535	253,605	3,820,278	4,073,883
2536	426,440	3,360,663	3,787,103
2537	483,860	3,022,395	3,506,255
2538	548,453	2,831,131	3,379,584
2539	581,856	2,743,496	3,325,352
2540	688,142	2,664,412	3,352,554
2541	814,182	2,366,444	3,180,626
2542	1,123,083	1,805,892	2,928,975
2543	1,215,083	1,596,357	2,811,440
2544	1,090,099	1,480,557	2,570,656
2545	1,123,242	1,401,931	2,525,173
2546	1,264,011	1,106,315	2,370,326
2547	900,460	1,164,862	2,065,322
2548	830,793	1,124,346	1,955,139

ที่มา: องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (2550)



ภาพที่ 1 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศของ ขสมก. เฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ปี 2535 - 2548



ภาพที่ 2 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารธรรมดาของ ขสมก. เฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ปี 2535 - 2548

ที่มา: องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (2550)

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าปี 2535 มีจำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศประมาณ 253,605 คนต่อวัน และในปี 2548 มีจำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศของ ขสมก. ประมาณ 830,793 คนต่อวัน ส่วนในภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าปี 2535 มีจำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารธรรมดาประมาณ 3,820,278 คนต่อวัน และในปี 2548 มีจำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารธรรมดาลดลงเหลือเพียง 1,124,346 คนต่อวัน

จากภาพทั้งสองแสดงให้เห็นว่าปัจจุบันจำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารธรรมดามีแนวโน้มลดลงอย่างมาก ในขณะที่จำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น สาเหตุหนึ่งมาจากผู้โดยสารต้องการความสะดวกสบายในการเดินทางมากขึ้น ดังนั้น องค์การขนส่งมวลชนควรดำเนินการจัดระบบการเดินทางให้ดียิ่งขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกสบายและความพึงพอใจในการเดินทาง โดยพยายามเพิ่มเที่ยวการเดินทางของรถปรับอากาศให้มากขึ้น

1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานของระบบการเดินทางโดยสารขนส่งประจำทาง ประกอบด้วย

1.4.1 ระยะเวลาที่รถคันหนึ่ง ๆ มาถึงท่าห่างจากรถคันก่อนหน้านั้นในที่นี้คือเวลาที่รถมาถึงท่าต้นทาง (มินบุรี) ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดระยะห่างของเวลาการปล่อยรถ เพื่อให้ได้เที่ยวการเดินทางที่เหมาะสมในชั่วโมงเร่งด่วน ใช้หน่วยเป็นนาทีคำนวณ ดังนี้

เวลาที่รถมาถึงท่าต้นทาง = เวลาที่รถคันก่อนหน้าวิ่งเข้ามาถึง – เวลาที่รถคันปัจจุบันวิ่งเข้ามาถึง

1.4.2 ช่วงเวลาการปล่อยรถในช่วงเวลา 6:00 – 9:00 น. ซึ่งเป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง หรือประมาณ 180 นาที ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

ช่วงเวลาการปล่อยรถ = $180 / (\text{จำนวนรถที่อยู่ในระบบทั้งหมดในแต่ละเส้นทางของแบบจำลอง})$

1.4.3 ระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง (แต่ละสายในหนึ่งเที่ยวการเดินทาง) เป็นตัวแปรที่แสดงให้เห็นว่ารถแต่ละคันจะวิ่งออกจากท่าต้นทางมาถึงท่าปลายทาง และวิ่งจากท่าปลายทางกลับมาถึงท่าต้นทางเมื่อไร เพื่อที่จะปล่อยรถออกไปได้อีกเมื่อไร ใช้หน่วยเป็นนาทีคำนวณ ดังนี้

ระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง = เวลาที่รถวิ่งกลับมาถึงท่าต้นทาง – เวลาที่รถวิ่งออกจากท่าต้นทาง

1.4.4 จำนวนตัวของผู้โดยสารที่อยู่บนรถโดยสารประจำทางตั้งแต่ที่จุดต้นทางปลายทาง และจำนวนผู้โดยสารที่ขึ้น – ลงที่ป้ายโดยสารประจำทาง ซึ่งคำนวณจำนวนผู้โดยสารในรถจากจำนวนตัวที่ได้ในหนึ่งเที่ยวการเดินรถ (ขาไป และขากลับ)

1.4.5 เวลาที่เจ้าหน้าที่ทำการบันทึกข้อมูลการเดินรถโดยสารประจำทางจากการรายงานของพนักงานเก็บค่าโดยสาร

1.4.6 จำนวนเจ้าหน้าที่ประจำท่า ซึ่งทำการบันทึกข้อมูลการเดินรถโดยสารประจำทางจากพนักงานเก็บค่าโดยสารในแต่ละเที่ยวการเดินรถ

2. การจำลองแบบ (Simulation)

2.1 ความหมายของการจำลองแบบ

Shannon (1975) อธิบายความหมายของการจำลองแบบว่า เป็นกระบวนการออกแบบแบบจำลองของระบบงานจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองนั้นเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานหรือเพื่อประเมินผลการใช้ยุทธวิธี (Strategies) ต่างๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้

กระบวนการของการจำลองแบบแบ่งเป็นสองส่วน คือ การสร้างแบบจำลอง และการนำเอาแบบจำลองไปใช้ในเชิงวิเคราะห์ ดังนั้นกลไกของวิธีการของการจำลองแบบขึ้นอยู่กับแบบจำลองและการใช้แบบจำลอง แบบจำลองที่ใช้ในการจำลองนั้นอาจเป็นระบบ หรือ แนวความคิดลักษณะหนึ่งลักษณะใด โดยไม่จำเป็นต้องเหมือน (Identical) กับระบบงานจริง แต่ต้องช่วยให้เข้าใจในระบบงานจริง เพื่อประโยชน์ในการอธิบายพฤติกรรม และเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานของระบบงานจริง

2.2 ระบบงาน (System) หมายถึง กลุ่มขององค์ประกอบ (Elements) ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยที่ความหมายของระบบงานบอกเฉพาะลักษณะว่าระบบงานมีลักษณะเป็นอย่างไร โดยไม่ได้บอกรูปร่างหน้าตาที่ชัดเจน ดังนั้น เมื่อทำการศึกษาระบบงานใดระบบงานหนึ่ง จึงจำเป็นที่จะต้องบอกรูปร่างหน้าตาที่ชัดเจนของระบบงานที่กำลังศึกษา โดยการกำหนดขอบเขตของระบบงาน (System Boundaries) นั่นคือ การกำหนดองค์ประกอบของระบบ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

องค์ประกอบ และการกำหนดองค์ประกอบอื่นๆ ที่อยู่รอบระบบแต่มีผลกระทบกับการทำงานของระบบ องค์ประกอบอื่นๆ ที่อยู่รอบระบบนี้ เรียกโดยรวมว่า สิ่งแวดล้อมระบบงาน (System Environment) องค์ประกอบต่างๆทั้งภายในและภายนอกระบบงานจะมีลักษณะเฉพาะตัว (Attributes) ที่ทำให้เกิดกิจกรรม (Activities) และกิจกรรมเหล่านั้นภายใต้เงื่อนไขบางประการจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานภาพของระบบงาน (System Status) ดังนั้นนอกจากการกำหนดขอบเขตในระบบงานแล้วยังต้องกำหนดลักษณะเฉพาะตัวขององค์ประกอบ กิจกรรมที่จะเกิดขึ้นจากองค์ประกอบเหล่านั้น และการเปลี่ยนแปลงของสถานภาพของระบบ เช่น คนงานเป็นองค์ประกอบ ความชำนาญ เงินเดือน ความสามารถในการผลิต ชื่อหรือหมายเลขทั้งหมดนี้เป็นลักษณะเฉพาะตัว กิจกรรมเป็นการทำงานหรือหยุดงาน เป็นต้น

ระบบถูกจำแนกออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ ระบบต่อเนื่อง (Continuous System) และระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete System) ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

ระบบต่อเนื่อง เป็นระบบที่ค่าของตัวแปรสถานะจะเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เช่น ระดับน้ำหลังเขื่อนผลิตไฟฟ้า โดยระดับน้ำจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อันเกิดจากการใช้ผลิตไฟฟ้าการปล่อยออกเพื่อควบคุมระดับน้ำ ฝนตก และเกิดจากการระเหย เป็นต้น

ระบบไม่ต่อเนื่อง เป็นระบบที่ค่าของตัวแปรสถานะจะเปลี่ยนแปลงเฉพาะบางจุดของเวลา ไม่ได้เกิดขึ้นตลอดเวลา เช่น การบริการของธนาคาร จะเห็นได้ว่าสถานะของระบบ เช่น จำนวนลูกค้าในธนาคารจะเปลี่ยนแปลงเมื่อมีลูกค้าเข้าและออกเท่านั้น หรือระบบสินค้าคงเหลือ ปริมาณของสินค้าคงเหลือจะเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการรับสินค้าเข้ามา และจำหน่ายออกไปเท่านั้น

2.3 แบบจำลอง (Model) เป็นตัวแทนของวัตถุ ระบบ หรือแนวคิดลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

ศิริจันทร์ (2532) สรุปว่าแบบจำลองอาจนำไปใช้งานได้หลายลักษณะ ดังนี้

2.3.1 เป็นเครื่องช่วยคิด (An aid to thought) เช่น แบบจำลองโครงข่าย (Network Model) ช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองสามารถมองเห็นว่าจะมีกิจกรรมที่ต้องทำอะไรบ้าง และทำอะไรก่อนอะไรหลัง

2.3.2 เป็นเครื่องมือสื่อความหมาย (An aid to communication) นั่นคือ แบบจำลองช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของระบบงาน และช่วยให้สามารถอธิบายพฤติกรรม ปัญหาและการแก้ปัญหาของระบบงาน

2.3.3 เป็นเครื่องมือช่วยสอนและฝึกอบรม (Purposes of training and instruction) เช่นแบบจำลองเครื่องควบคุมการบิน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องการบินก่อนขึ้นฝึกบินจริง

2.3.4 เป็นเครื่องมือสำหรับการทำนาย (A tool of prediction) นั่นคือ การที่แบบจำลองช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของระบบงาน ก็ช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ว่า เมื่อมีเหตุการณ์ที่มีผลกระทบกับองค์ประกอบของระบบ จะมีผลอะไรเกิดขึ้นกับระบบ

2.3.5 เป็นเครื่องมือสำหรับการทดลอง (An aid to experimentation) แบบจำลองเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นแทนระบบงานจริง ในกรณีที่ต้องการทดลองเงื่อนไขต่างๆ กับระบบงานจริงแต่ไม่สามารถทำได้ จะนำเอาเงื่อนไขนั้นๆ มาทดลองกับระบบงานดูว่าจะให้ผลอย่างไร เพื่อตัดสินใจว่าสามารถนำเงื่อนไขนั้นไปใช้กับระบบงานจริงได้หรือไม่

2.4 กระบวนการจำลองแบบปัญหา (Simulation Process) การจำลองแบบปัญหาในปัจจุบันยุ่งยากซับซ้อนจึงต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ในการช่วยคำนวณหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการสำหรับการวิเคราะห์หาวิธีแก้ปัญหา มีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.4.1 การตั้งปัญหาและการให้คำจำกัดความของระบบงาน (Problem Formulation and System Definition) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการจำลองแบบปัญหา เนื่องจากเป็น การกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาระบบ การกำหนดขอบเขต ข้อจำกัดต่างๆ และวิธีการวัดผลของระบบงาน

2.4.2 การสร้างแบบจำลอง (Model Formulation) จากลักษณะของระบบงานที่ต้องการศึกษา เขียนแบบจำลองที่สามารถใช้อธิบายพฤติกรรมของระบบงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.4.3 การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) การวิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับแบบจำลอง และจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้งานกับแบบจำลองได้

2.4.4 การแปลงแบบจำลอง (Model Translation) การแปลงแบบจำลองให้อยู่ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4.5 การทดสอบความถูกต้อง (Validation) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ผู้เขียนและผู้ใช้แบบจำลองมั่นใจได้ว่าแบบจำลองที่จะนำมาใช้นั้นสามารถใช้แทนระบบงานจริงได้ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.4.6 การออกแบบการทดลอง (Strategic Planning) เป็นการออกแบบการทดลองที่ทำให้แบบจำลองสามารถให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

2.4.7 การวางแผนการใช้งานแบบจำลอง (Tactical Planning) เป็นการวางแผนว่าจะใช้งานแบบจำลองในการทดลองอย่างไร จึงจะได้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ผลเพียงพอ เป็นการบอกว่าจะต้องใช้การทดลองตามเงื่อนไขดังกล่าวกี่ครั้งจึงจะได้จำนวนข้อมูลที่เหมาะสม

2.4.8 การดำเนินการทดลอง (Experimentation) เป็นการคำนวณหาข้อมูลต่างๆที่ ต้องการและความไวของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากแบบจำลอง

2.4.9 การตีความผลการทดลอง (Interpretation) ตีความว่าระบบงานจริงมีปัญหาอย่างไร และการแก้ปัญหาก็ได้ผลอย่างไร

2.4.10 การนำไปใช้งาน (Implementation) จากผลการทดลองเราเลือกวิธีการที่จะแก้ปัญหาได้ดีที่สุดไปใช้กับระบบงานจริง

2.4.11 การจัดทำเอกสารการใช้งาน (Documentation) เป็นการบันทึกกิจกรรมในการจัดทำแบบจำลอง โครงสร้างของแบบจำลอง วิธีการใช้งานและผลที่ได้จากการใช้งาน เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำแบบจำลองไปใช้งาน และเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงระบบ

การจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม ARENA

การจำลองแบบเป็นการศึกษาปัญหาของระบบงานด้วยแบบจำลองซึ่งอยู่ในรูปแบบของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีการคำนวณทั้งข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์จากแบบจำลอง โดยปกติข้อมูลต่าง ๆ ในระบบเป็นข้อมูลซึ่งมีความผันแปร และมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นการจัดเตรียม และการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งขั้นตอนที่ใช้ในการจำลองแบบปัญหาจึงต้องอาศัยวิธีการทางสถิติเข้าช่วย

การสร้างแบบจำลองโดยโปรแกรม ARENA เพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรมต่างๆ ของระบบงานจริง จะต้องมีการกำหนดรายละเอียดในการสร้างแบบจำลอง และต้องกำหนดให้สอดคล้องกับรายละเอียดของระบบงานจริงมากที่สุด เพื่อให้ผลที่ได้จากการรันแบบจำลองสามารถนำไปใช้กับระบบงานจริงได้

ในการรันแบบที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม ARENA เพื่อหาผลลัพธ์ต่างๆ ที่ต้องการเพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการรันแบบจำลองมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ จะต้องทำการกำหนดรูปแบบ และรายละเอียดต่างๆ ในการรันแบบจำลอง ดังนี้

1. ระยะเวลาเริ่มต้นทำการเก็บข้อมูลที่ได้จากการรันแบบจำลอง

ในช่วงเริ่มต้นการรันแบบจำลอง จะเกิดสภาวะแปรเปลี่ยนอันเนื่องมาจากความว่างเปล่าของระบบ ทำให้ผลการรันแบบจำลองที่ได้ในช่วงเริ่มต้นเป็นข้อมูลที่ไม่เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ ดังนั้น จึงควรตัดข้อมูลในช่วงที่เกิดสภาวะแปรเปลี่ยนออกจากการพิจารณา และทำการเก็บข้อมูลในช่วงสภาวะคงตัว เพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

2. ระยะเวลาในการรันแบบจำลอง 1 รอบ

ในการรันแบบจำลอง นอกจากจะต้องทำการตัดช่วงเวลาที่ทำให้เกิดสภาวะแปรเปลี่ยนออกจากผลการรันแบบจำลองแล้ว ยังต้องทำการกำหนดระยะเวลาในการรันแบบจำลองต่อรอบด้วย โดยระยะเวลาที่กำหนดนี้ จะต้องเป็นระยะเวลาตามข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมา ทำให้ได้ผลการรันแบบจำลองที่เหมาะสมตรงตามสภาพจริง เพื่อให้การนำไปใช้ในการวิเคราะห์ถูกต้อง

3. จำนวนรอบในการรันแบบจำลอง

ในการรันแบบจำลอง จะต้องกำหนดจำนวนรอบในการรันแบบจำลองตามต้องการ เมื่อแบบจำลองรันจนกระทั่งครบกำหนดระยะเวลาต่อการรันในแต่ละรอบแล้ว แบบจำลองจะเริ่มทำการรันในแต่ละรอบถัดไป จนกระทั่งครบจำนวนรอบในการรันแบบจำลองที่กำหนดไว้

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

ก่อนการนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม ARENA ไปใช้ในการวิเคราะห์จะต้องทำการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองก่อน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผลที่ได้จากแบบจำลอง จะสามารถนำไปใช้กับระบบงานจริงได้อย่างถูกต้อง

ความน่าจะเป็น (Probability)

ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง หมายถึง โอกาสที่เหตุการณ์นั้นจะเกิด การคำนวณหาความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ใด ๆ จะเกิดขึ้นนั้น จะต้องใช้ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่าง แล้วใช้หลักการนับเข้าช่วยในการคำนวณ (กัลยา, 2545)

$P(A)$ = ความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ A จะมีค่าในช่วง 0 ถึง 1

$$\text{ความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ A} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์ A}}{\text{จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมด}}$$

การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distribution)

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม X เป็นฟังก์ชันที่แสดงว่าตัวแปรสุ่ม X มีค่าเท่ากับค่าใดค่าหนึ่งในสเปซตัวอย่าง S ด้วยความน่าจะเป็นเท่าใด (กัลยา, 2545)

การทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ตามที่คาดไว้หรือไม่ โดยการแจกแจงที่คาดไว้อาจเป็นการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง เช่น การแจกแจงแบบทวินาม การแจกแจงแบบปัวซอง หรืออาจเป็นการแจกแจงแบบต่อเนื่อง เช่น การแจกแจงแบบปกติ การแจกแจงแบบเอฟ เป็นต้น ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล นิยมพล็อตกราฟเพื่อช่วยในการคาดคะเนลักษณะการแจกแจงของข้อมูล จากนั้นจึงทำการทดสอบความเหมาะสมของลักษณะการแจกแจงด้วยวิธีการทางสถิติ โดยตั้งสมมติฐานหลัก (H_0) และสมมติฐานทางเลือก (H_1) ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงแบบที่คาดไว้

H_1 : ข้อมูลมีการแจกแจงแบบอื่น

โดยการทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบการแจกแจงของข้อมูลมีหลายวิธีแต่ในงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi – square test) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การทดสอบไคสแควร์สามารถใช้ทดสอบได้ทั้งข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง โดยมีข้อกำหนดเบื้องต้นว่าข้อมูลแต่ละค่าเป็นอิสระกัน ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบต่อเนื่องสามารถทำการทดสอบได้โดยจัดกลุ่มของข้อมูล ออกเป็น k กลุ่ม

$$\text{สถิติทดสอบ} \quad \chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

โดยที่ O_i (Observed Frequency) = ความถี่ หรือจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นจริงในกลุ่มที่ i ของตัวอย่างขนาด n

E_i (Expected Frequency) = ความถี่ หรือจำนวนครั้งที่คาดว่าจะเกิดของกลุ่มที่ i ภายใต้สมมติฐานหลักเป็นจริง $E_i = np_{i0}$

p_{i0} = ความน่าจะเป็นของกลุ่มที่ i

m = จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

k = จำนวนกลุ่ม หรือจำนวนระดับของตัวแปรหรือลักษณะที่สนใจศึกษา

n = ขนาดตัวอย่าง หรือจำนวนครั้งที่ทดลอง

$$\text{และ} \quad \sum_{i=1}^k O_i = \sum_{i=1}^k E_i = n$$

โดยที่สถิติทดสอบ χ^2 มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ที่องศาอิสระ $(k - 1) - m$

ในการทดสอบจะปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อค่า χ^2 ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตจากตารางไคสแควร์ที่องศาอิสระ $(k - 1) - m$

เลขสุ่ม (random number)

เป็นค่าของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสม่ำเสมอ $U(0,1)$ สำหรับเลขสุ่มที่เป็นค่าของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบอื่น ๆ นั้น เมื่อกล่าวถึงจะระบุให้แน่ชัดว่าเป็นเลขสุ่มจากการแจกแจงแบบใด และการจำลองตัวแปรสุ่มหรือการผลิตตัวแปรสุ่ม จะหมายถึงการจำลองหรือการผลิตค่าของตัวแปรสุ่ม (มานพ, 2547)

คุณสมบัติเลขสุ่มที่ดี

1. ตัวเลขที่ได้ต้องมีลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสม่ำเสมอ $U(0,1)$
2. ตัวเลขที่ได้ต้องเป็นอิสระกัน
3. สามารถสร้างเลขสุ่มซ้ำเดิมได้
4. ขนาดความยาวของอนุกรมตัวเลขต้องยาวเพียงพอสำหรับการใช้งาน
5. การสร้างเลขสุ่มต้องใช้เวลาน้อย
6. ใช้หน่วยความจำในคอมพิวเตอร์น้อย

3. ทฤษฎีแถวคอย (Queueing Theory)

ทฤษฎีแถวคอยช่วยให้เข้าใจลักษณะโครงสร้างหรือองค์ประกอบของระบบคิว และได้เรียนรู้การอธิบายระบบคิวด้วยค่าวัดต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงระบบให้มีการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ระบบแถวคอยหรือระบบคิว (Waiting line system) ที่มีองค์ประกอบต่างไปจากข้อสมมติในเชิงทฤษฎี หรือมีความซับซ้อน จะมีความยากมากหรืออาจทำไม่ได้ในการสร้างตัวแบบเป็นแบบคณิตศาสตร์ และการคำนวณหาคำตอบหรือผลลัพธ์ในเชิงวิเคราะห์ ในกรณีเช่นนี้มักจะใช้วิธีการจำลองแทนวิธีวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

ลักษณะของระบบแถวคอย

เมื่อผู้ใช้บริการหรือลูกค้า (Customers) เช่น คน รถ สิ่งของ ฯลฯ เข้ามายังระบบบริการ ถ้าขณะนั้นผู้ให้บริการ (Servers) ซึ่งอาจเป็น คน สิ่งของ เครื่องจักรหรืออื่น ๆ วาง ผู้ใช้บริการจะเข้ารับบริการได้ทันทีโดยไม่ต้องคอย กรณีนี้จะไม่มีความเกิดขึ้น แต่ถ้าหากผู้ให้บริการขณะนั้นไม่ว่าง ผู้ใช้บริการคนนั้นจะต้องคอย ซึ่งอาจจะคอยเป็นคนแรกหรือคอยเป็นลำดับถัดไปต่อจากผู้ที่คอยอยู่ก่อนหน้า ดังนั้นรายละเอียดลักษณะของระบบโดยทั่วไปอธิบายได้ด้วยองค์ประกอบหลัก 6 ประการคือ

1. รูปแบบการเข้ามาของผู้ใช้บริการ (Arrival pattern of customers)

โดยทั่วไปจะอธิบายรูปแบบการเข้ามาหรือกระบวนการเข้า (Input process) ด้วยอัตราการเข้ามาโดยเฉลี่ยซึ่งหมายถึงจำนวนผู้ใช้บริการเข้ามาโดยเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Mean arrival rate) การเข้ามาของระบบอาจมีลักษณะแน่นอน (Deterministic) หรือไม่แน่นอนที่เรียกว่าแบบสุ่ม (Random) ในภาวะแน่นอน รูปแบบการเข้ามาอธิบายได้ด้วยอัตราเข้า หรือระยะเวลาห่างระหว่างเข้าเป็นค่าคงที่ที่แน่นอนค่าหนึ่ง เช่น การเข้ามามีระยะห่างกันทุก ๆ 5 นาที สำหรับในภาวะไม่แน่นอน ค่าดังกล่าวจะเป็นค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางหรือเป็นค่าคาดหวัง (Expected value) หรือค่าเฉลี่ย (Mean value) และจะพิจารณาถึงรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นด้วย

นอกจากนี้กระบวนการเข้ายังรวมถึงขนาดของประชากรผู้ใช้บริการ ซึ่งบางระบบจะมีขนาดจำกัด (Finite) แต่บางระบบมีจำนวนอนันต์หรือมีขนาดไม่จำกัด (Infinite) ลักษณะทั้งสองนี้จะมีผลต่างกันต่ออัตราการเข้าระบบ

2. รูปแบบการให้บริการ (Service pattern)

อธิบายได้ด้วยอัตราให้บริการโดยเฉลี่ย (Mean service rate) ซึ่งหมายถึง จำนวนผู้ได้รับบริการแล้วเสร็จโดยเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยเวลา หรือเวลาบริการโดยเฉลี่ย (Mean service time) ต่อหนึ่งผู้ใช้บริการ รูปแบบการบริการอาจเป็นลักษณะแน่นอน เช่น เวลาบริการแน่นอน 5 นาทีต่อคน หรือรูปแบบการบริการไม่แน่นอน ซึ่งในกรณีไม่แน่นอนจะพิจารณาการแจกแจงความน่าจะเป็น

3. กฎระเบียบของคิว (Queue discipline)

กฎระเบียบของคิว หมายถึง วิธีการเลือกผู้ให้บริการที่คอยอยู่ในแถวคอยเข้ารับบริการ เช่น

3.1 มาก่อนได้ก่อน (First come, first served (FCFS)) หรือเข้าก่อนออกก่อน (First in first out (FIFO)) กฎเกณฑ์นี้พบเห็นโดยทั่วไป

3.2 เข้าทีหลังออกก่อน (Last in, first out (LIFO)) หรือเข้าทีหลังได้รับบริการก่อน (Last come, first served (LCFS)) เช่น ระบบสินค้าคงเหลือที่สินค้าไม่มีอายุเสื่อมคุณภาพ มักจะหยิบอันที่อยู่ในตำแหน่งที่หยิบง่าย ซึ่งมักจะเป็นอันที่เก็บเข้าคลังทีหลัง

3.3 เลือกแบบสุ่มไม่ขึ้นอยู่กับเวลาเข้าก่อน – หลัง (Service in random order (SIRO))

3.4 บางระบบมีการกำหนดสิทธิ์ได้รับบริการก่อน (Priority) ซึ่งในลักษณะนี้มี 2 สถานการณ์ที่เป็นไปได้ คือ กรณีขัดจังหวะ (Preemptive) กับกรณีไม่ขัดจังหวะ (Non preemptive)

4. ชีตความสามารถของระบบในการให้บริการ (System capacity)

จำนวนผู้ให้บริการซึ่งรวมทั้งจำนวนผู้กำลังรับบริการ และผู้ที่กำลังคอยที่ระบบจะรับได้ ณ เวลาหนึ่ง ๆ บางระบบจะไม่มีแถวคอย บางระบบจะมีความยาวคิวจำกัด และบางระบบจะมีความยาวคิวไม่จำกัด

5. จำนวนผู้ให้บริการคู่ขนาน (Number of parallel servers)

บางระบบจะมีผู้ให้บริการเพียงหนึ่งเดียว แต่บางระบบจะมีผู้ให้บริการมากกว่าหนึ่ง หรือมีหน่วยบริการมากกว่าหนึ่งในแบบคู่ขนาน นอกจากนี้จำนวนผู้ให้บริการอาจไม่คงที่ จะแปรเปลี่ยนไปตามจำนวนผู้ให้บริการในระบบหรือตามเวลา

6. จำนวนขั้นตอนบริการ (Number of service stages)

ระบบคิวบางระบบมีเพียงขั้นตอนบริการเพียงขั้นตอนเดียว เช่น เคาน์เตอร์ชำระเงิน แต่บางระบบประกอบด้วยหลายขั้นตอน เช่น การตรวจร่างกาย อาจประกอบด้วย การตรวจหลายอย่าง เช่น ตรวจเลือด เอกซเรย์ และอื่น ๆ (มานพ, 2547)

สัญลักษณ์สำหรับองค์ประกอบของตัวแบบคิว

ในการกำหนดองค์ประกอบของตัวแบบคิว สัญลักษณ์ที่ใช้มีรูปแบบดังนี้

$$(a/b/c) : (d/e/f)$$

โดยที่

a = การแจกแจงการเข้ามารับบริการ

b = การแจกแจงของการให้บริการ

c = จำนวนผู้ให้บริการคู่ขนาน ($c = 1, 2, \dots, \alpha$)

d = กฎระเบียบของคิว (เช่น FCFS, LCFS, SIRO, Priority)

e = จำนวนผู้ใช้บริการสูงสุดที่อยู่ในระบบ (หมายถึง จำนวนผู้ที่กำลังรับบริการ และจำนวนผู้ที่อยู่ในแถวคอย)

f = ขนาดของประชากรผู้ใช้บริการ ในที่นี้มีขนาดไม่จำกัด

สำหรับงานวิจัยนี้สัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบ ได้แก่

M = การแจกแจงการเข้ารับบริการแบบปัวซอง

D = เวลาที่ให้บริการเป็นค่าคงที่

Be = การแจกแจงแบบเบต้าของเวลาให้บริการ

GD = กฎระเบียบใดๆของคิว

G = การแจกแจงการให้บริการโดยทั่วไปไม่จำกัดรูปแบบการแจกแจง

ตัวแบบคิว $(M/M/c):(FCFS/\infty/\infty)$

เป็นระบบที่มีผู้ให้บริการหลายหน่วยที่ให้บริการอย่างเดียวกันในแบบคู่ขนาน (Multiple channels in parallel)

ข้อสมมติสำหรับตัวแบบคิว ดังนี้

1. จำนวนผู้ให้บริการมากกว่า 1 คน ($c > 1$)
2. ผู้ให้บริการแต่ละหน่วยมีอัตราให้บริการโดยเฉลี่ยคงที่เท่ากัน ให้เป็น μ เพราะฉะนั้น

$$\mu_n = \begin{cases} n\mu, & n=0,1,2,\dots, c-1 \\ c\mu, & n=c, c+1, \dots \end{cases}$$

3. อัตราการเข้ามามีค่าเฉลี่ยคงที่

$$\lambda_n = \lambda \text{ สำหรับทุกค่า } n=0, 1, 2, \dots$$

4. $\lambda < c\mu$ หรือ $\rho = \frac{\lambda}{c\mu} < 1$ เราเรียก ρ ว่า “อัตราประโยชน์ของผู้ให้บริการ” (Server

utilization) ซึ่งเป็นค่าที่บอกสัดส่วนเวลาทำงาน (เวลาไม่ว่าง) โดยเฉลี่ยของผู้ให้บริการต่อคน

$$P_n = \begin{cases} \frac{\rho^n}{n!} P_o, & 0 \leq n \leq c \\ \frac{\rho^n}{c! c^{n-c}} P_o, & 0 \leq n \leq c \end{cases} \quad (M/M/c):(GD/\alpha/\alpha)$$

$$P_o = \begin{cases} \left[\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c (1 - (\rho/c)^{N-c+1})}{c! (1 - \rho/c)} \right]^{-1}, & \rho/c \neq 1 \\ \left[\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c (N-c+1)}{c!} \right]^{-1}, & \rho/c = 1 \end{cases}$$

การวิเคราะห์ระบบแถวคอย

ระบบแถวคอยที่การเข้ามาและออกจากระบบมีการแจกแจงแบบปัวซองมีข้อกำหนด ดังนี้

1. ให้ $N(t)$ เป็นจำนวนรถที่เข้าหรือออกจากระบบในช่วงเวลา $(0, t)$ ถ้า $\Delta t > 0$ จะได้ค่า $[N(t_{i+1}) - N(t_i)]$ และ $[N(t_{i+1}) - N(t_i + \Delta t)]$ จะเป็นอิสระกัน และมีการแจกแจงเหมือนกัน โดย $i = 0, 1, 2, \dots, k$

2. ในช่วงเวลาย่อยใด ๆ ถ้า $\Delta t > 0$ ความน่าจะเป็นที่มีรถวิ่งเข้าหรือออกหนึ่งหน่วยในช่วงเวลา Δt ไม่นำแน่นอน

$$0 < P(N(\Delta t) = 1) < 1$$

3. ในช่วงเวลา Δt ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเข้าหรือออกมากกว่าหนึ่งหน่วยเป็นศูนย์

การแจกแจงที่เกี่ยวข้อง

1. การแจกแจงของช่วงเวลาระหว่างการเข้าสู่ระบบ (Distribution of inter arrival times)

ให้ t เป็นช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน $f(t)$ เป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน จะมีการแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson distribution) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ λ หน่วยเป็นนาที่ต่อเที่ยว โดย $\lambda > 0$ และมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ t ดังนี้

$$f(t) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^t}{t!}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

ค่าเฉลี่ย $E(t) = \lambda$ และค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มแบบปัวซอง $V(t) = \lambda$

2. การแจกแจงเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ (Distribution of service times)

ให้ $f(x)$ เป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ ซึ่งมีการแจกแจงแบบเบต้า และการแจกแจงแบบปกติ ดังนี้

2.1 การแจกแจงแบบเบต้า (Beta distribution) ด้วยพารามิเตอร์ a, b เขียนแทนด้วย $X \sim \text{Be}(a, b)$ มีฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X ดังนี้

$$f(x) = \frac{1}{B(a, b)} x^{a-1} (1-x)^{b-1}, \quad 0 \leq x \leq 1; a > 0, b > 0$$

$$= \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} x^{a-1} (1-x)^{b-1}$$

ถ้า $a = b = 1$ จะได้ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง $(0, 1)$ (Uniform Distribution) เขียนแทนด้วย $X \sim U(0, 1)$ ตัวอย่างของตัวแปรสุ่มเบต้า ได้แก่ ระยะเวลาการทำงานให้แล้วเสร็จ ระยะเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ เป็นต้น

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มแบบเบต้า คือ

$$E(X) = \frac{a}{a+b}$$

$$V(X) = \frac{ab}{(a+b+1)(a+b)^2}$$

2.2 การแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ด้วยพารามิเตอร์ μ, σ^2 เขียนแทนด้วย $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ มีฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X ดังนี้

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right], \quad -\infty < x < \infty; -\infty < \mu < \infty, \sigma > 0$$

การแจกแจงแบบปกติเป็นการแจกแจงที่มีบทบาทสำคัญมาก และนิยมใช้กันมาก เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบปกติ หรือใกล้เคียงแบบปกติ

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มแบบปกติ คือ

$$E(X) = \mu \text{ และ } V(X) = \sigma^2$$

3. การแจกแจงแบบแรงกูล่า (Triangular Distribution)

การแจกแจงแบบแรงกูล่า ที่มีพารามิเตอร์ a, b และ c โดยมีค่าต่ำสุด a โดยที่ $a \in (-\infty, \infty)$ มีค่ากลาง c โดยที่ $a \leq c \leq b$ และมีค่ามากที่สุด b โดยที่ $b > a$ มีฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X ดังนี้

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)} & , a \leq x \leq c \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)} & , c \leq x \leq b \end{cases}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ย (Mean)} = \frac{a+b+c}{3}$$

$$\text{มัธยฐาน (Median)} = \begin{cases} a + \frac{\sqrt{(b-a)(c-a)}}{\sqrt{2}} & , c \geq \frac{b-a}{2} \\ b - \frac{\sqrt{(b-a)(b-c)}}{\sqrt{2}} & , c \leq \frac{b-a}{2} \end{cases}$$

$$\text{ฐานนิยม (Mode)} = c$$

$$\text{ความแปรปรวน (Variance)} = \frac{a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc}{18}$$

4. การแจกแจงแบบไวบูลล์ (Weibull Distribution)

การแจกแจงแบบไวบูลล์ด้วยพารามิเตอร์ λ และ β เขียนแทนด้วย $X \sim W(\lambda, \beta)$ มีฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X ดังนี้

$$f(x) = \lambda \beta x^{\beta-1} e^{-\lambda x^\beta}, x \geq 0, \lambda > 0, \beta > 0$$

ตัวอย่างของการแจกแจงแบบไวบูลล์ ได้แก่ อายุการใช้งาน ระยะเวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน ให้แล้วเสร็จ ขนาดความเสียหาย จำนวนตัว และค่าสินไหมทดแทน เป็นต้น

$$E(X) = \frac{\Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)}{\lambda^{1/\beta}}$$

$$V(X) = \frac{\Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \left[\Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)\right]^2}{\lambda^{2/\beta}}$$

5. การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution)

การแจกแจงแบบแกมมาด้วยพารามิเตอร์ α และ λ เขียนแทนด้วย $X \sim G(\alpha, \lambda)$ มีฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X ดังนี้

$$f(x) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\lambda x}, x \geq 0; \alpha > 0, \lambda > 0$$

คำนวณค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มแบบแกมมา คือ

$$E(X) = \frac{\alpha}{\lambda} \quad \text{และ} \quad V(X) = \frac{\alpha}{\lambda^2}$$

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเดินทางโดยสารขนส่งประจำทางขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ มีดังนี้

จินตนา (2526) ศึกษาต้นทุนโดยประมาณในการดำเนินงานบริการรถโดยสารประจำทางธรรมดาขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ ผลการศึกษาพบว่าองค์กรมีรายได้ 2 ประเภท คือ รายได้จากการเดินรถ และรายได้อื่น ๆ สำหรับต้นทุนนั้นแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ต้นทุนในการเดินรถ ต้นทุนในการปฏิบัติการเดินรถ ต้นทุนในการบริหาร และต้นทุนอื่น ๆ โดยต้นทุนในการเดินรถมีค่าประมาณร้อยละ 105 – 122 ของรายได้จากการเดินรถ สำหรับต้นทุนโดยประมาณในการดำเนินงานบริการรถโดยสารประจำทางธรรมดาต่อกิโลเมตรในกรณีที่ไมรวมต้นทุนของระยะทางวิ่งสูญเปล่าจะเท่ากับ 11.3603 บาท และต้นทุนดังกล่าวในกรณีที่รวมต้นทุนของระยะทางวิ่งสูญเปล่าจะเท่ากับ 11.9817 บาท ดังนั้นองค์กรจะต้องจัดพื้นที่สำหรับผู้โดยสารขึ้นได้มากขึ้นเพื่อให้รถโดยสารเพิ่มจำนวนผู้โดยสารได้มากขึ้นต่อเนื่อง ลดระยะทางการวิ่งแบบสูญเปล่าเพื่อลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

พิเนตร (2532) ศึกษาการบริการรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาองค์ประกอบและเกณฑ์วัดคุณภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อกำหนดองค์ประกอบและเกณฑ์วัดคุณภาพของบริการรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครสำหรับนำไปพัฒนาระดับคุณภาพของบริการ ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพของบริการรถโดยสารประจำทางประกอบด้วย (1) ความสะดวก โดยระยะทางจากบ้านถึงป้ายรถไม่เกิน 300 เมตร เวลารอคอยรถ 3 – 8 นาที การเดินทางไม่ควรมีต้องต่อรถ มีป้ายแสดงจุดผ่านข้างรถ (2) ความปลอดภัย โดยพนักงานประจำรถทุกคนร้อยละ 90 ต้องดูแลและคุ้มครองสวัสดิภาพของผู้โดยสาร ปิดประตูทุกครั้งที่ยังรถ และควรมีสภาพรถที่ใหม่ ร้อยละ 80 (3) พฤติกรรมพนักงานประจำรถที่ดี (4) สภาพรถและอุปกรณ์ดี (5) ความรวดเร็ว (6) ความสะอาด (7) ความสบาย โดยมีระบบระบายอากาศหรือหน้าต่าง

นราภรณ์ (2533) ศึกษาการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการให้บริการรถโดยสารประจำทางธรรมดาระหว่างรถสีน้ำเงินกับรถสีแดงขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ ในเขตการเดินรถที่ 1 และ 10 และเก็บข้อมูลเฉพาะเส้นทางที่รถสีน้ำเงินกับรถสีแดงวิ่งร่วมกัน ผลการศึกษาพบว่า (1) ต้นทุนการให้บริการกรณีไม่รวมดอกเบี้ยจ่ายของรถโดยสารธรรมดาสีน้ำเงินมีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคันต่อเที่ยวเท่ากับ 243.39 บาท และต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคันเท่ากับ 2.35 บาท ส่วน

รถโดยสารธรรมดาดีเซลมีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคันต่อเที่ยวเท่ากับ 244.94 บาท และต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 2.86 บาท (2) ต้นทุนการให้บริการกรณีรวมคอกเบี้ยจ่ายของ รถโดยสารธรรมดาน้ำเงินมีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคันต่อเที่ยวเท่ากับ 278.30 บาท และต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 2.69 บาท ส่วนรถโดยสารธรรมดาดีเซลมีต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคันต่อเที่ยวเท่ากับ 275.99 บาท และต้นทุนการให้บริการเฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 3.22 บาท

พริ้มเพรา (2534) ศึกษาการกำหนดจำนวนเที่ยววิ่งและจำนวนรถยนต์โดยสารที่เหมาะสมขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพกรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 3 กองเดินรถที่ 1 ซึ่งมีเส้นทางเดินรถทั้งหมด 5 เส้นทาง คือ สาย 25* สาย 25 สาย 142 สาย 145* และ สาย 145 โดยมีเป้าหมายเพื่อกำหนดจำนวนเที่ยววิ่งและจำนวนรถยนต์โดยสารที่เหมาะสม ทำให้ต้นทุนรวมต่ำสุด ผลจากการวิเคราะห์พบว่า จำนวนรถยนต์โดยสารที่เหมาะสม เท่ากับ 89 39 15 19 และ 15 คันต่อวันตามลำดับ มีจำนวนเที่ยววิ่งในชั่วโมงรีบเร่ง เท่ากับ 5 3 5 4 และ 3 เที่ยวต่อคันต่อวัน และในชั่วโมงปกติ เท่ากับ 11 7 10 11 และ 7 เที่ยวต่อคันต่อวันตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงร้อยละ 10 มีผลทำให้ต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันในอัตราร้อยละ 13 และการเพิ่มขึ้นของต้นทุนคงที่ร้อยละ 10 มีผลทำให้ต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.85 แต่ไม่มีผลกระทบต่อจำนวนรถยนต์โดยสาร และจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสม

Wachs (1976) ศึกษาทัศนคติของผู้ที่ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง และผลของการสำรวจทัศนคติจากผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางในสหรัฐอเมริกา สรุปได้ดังนี้

- ความน่าเชื่อถือในการให้บริการเป็นสิ่งสำคัญมากโดยเฉพาะสำหรับผู้เดินทางประจำ ผู้โดยสารต้องการที่จะเดินทางไปให้ถึงจุดหมายปลายทางให้ทันเวลา นั่นคือ ความล่าช้าในการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการหยุดรถควรจะน้อยที่สุด

- เวลาที่ใช้ในการเดินมายังรถเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าเวลาที่ไ้ช้ขณะโดยสาร เวลาที่ใช้ในการเดินสำคัญเป็นสองหรือสามเท่าของเวลาที่ใช้ในรถโดยสาร ทำให้การเดินทางโดยรถส่วนตัวมีข้อได้เปรียบมากกว่ารถโดยสาร เนื่องจากเสียเวลาเพียงแค่เดินมาที่จอดรถ และไม่มีการต่อรถ

- ความสะดวกสบายและความพึงพอใจในการเดินทาง ได้แก่ การได้มีที่นั่งและมีเครื่องปรับอากาศ

- ความปลอดภัยในการเดินทาง ได้แก่ ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ และอาชญากร
- ทักษะของผู้โดยสารจะขึ้นกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคม ได้แก่ คนรวยจะให้ความสำคัญกับการประหยัดเวลามากกว่าประหยัดเงิน แต่คนจนจะให้ความสำคัญกับการประหยัดเงินมากกว่าประหยัดเวลา

Chien (2004) จากการศึกษาสรุปได้ว่าการประมาณเวลาที่รถโดยสารประจำทางมาถึงทำโดยติดตั้งเครื่อง ตรวจสอบจำนวนผู้โดยสารรถประจำทางในสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะต้องทำการประมาณค่าของเวลาที่รถมาถึงท่าพร้อมออกและจำนวนผู้โดยสารในช่วงเวลานั้น ๆ โดยเครื่องจะทำการบันทึกจำนวนผู้โดยสารที่ได้ตามช่วงเวลาโดยแบ่งเป็น 8 ช่วง ซึ่งเครื่องจะเก็บข้อมูลที่บันทึกได้ในแต่ละเที่ยวไปคำนวณหาเวลาที่เหมาะสมในการปล่อยรถในแต่ละช่วงเวลา จากการศึกษาสรุปว่า ระยะห่างในการปล่อยรถในแต่ละช่วงเวลา และระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางมีความผันแปรขึ้น อยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระบบการจราจรแออัด พนักงานขับรถ สัญญาณไฟจราจร และสภาพอากาศทั่วไป เป็นต้น จึงทำให้การเดินรถคลาดเคลื่อนจากตารางกำหนดการ ส่งผลให้บริการหมดประสิทธิภาพ และผู้โดยสารใช้เวลารอคอยที่ยาวนานขึ้น จึงต้องจัดระบบเพื่อมาช่วยในการตัดสินใจรับผู้โดยสาร และลดเวลารอคอยลง ทำให้ผู้โดยสารได้ทราบเวลาที่รถมาถึงท่าพร้อมออกได้แม่นยำ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีหน่วยความจำขนาด 512 MB มีความเร็วในการประมวลผล 933 MHz ที่ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และโปรแกรม ARENA 7.01

วิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 (ประจำท่ามิมนบุรี) ศึกษาเฉพาะสาย 26 ดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel 2003 และใช้โปรแกรม ARENA 7.01 ในการจำลองระบบงานเดิมขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ และการจำลองระบบงานใหม่ 2 ระบบ เพื่อเสนอเป็นแนวทางแก้ไขให้แก่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

การดำเนินงานมีขั้นตอน ดังนี้

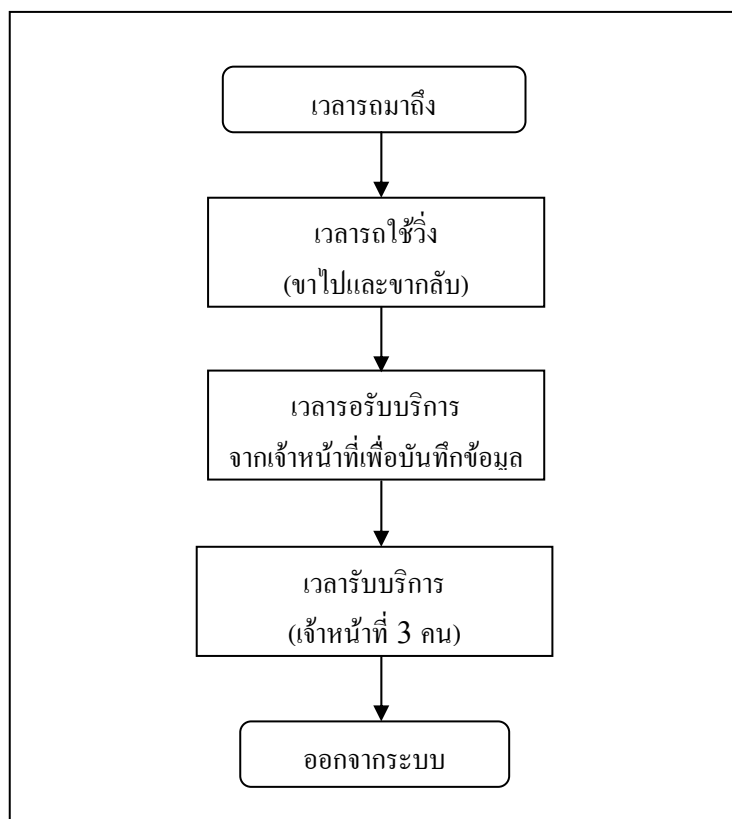
1. การจัดการข้อมูลและการจำลองระบบงานเดิม
2. การจำลองระบบงานใหม่ 2 ระบบ
3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

รายละเอียดการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. การจัดการข้อมูลและการจำลองระบบงานเดิม

- เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 1 เดือน (1 – 31 ตุลาคม 2548) ทำการบันทึกลงในโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel 2003
- การศึกษาการแจกแจงของข้อมูล โดยพิจารณาจากฮิสโตแกรม (Histograms) หรือกราฟความน่าจะเป็น (Probability plots)
- การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลที่ได้จากข้อ 1.2 โดยใช้ตัวสถิติไคสแควร์
- การสร้างแบบจำลองโดยโปรแกรม ARENA 7.01 จะทำการทดสอบ 10 ครั้ง
- เปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบโดยพิจารณาจากค่าเวลารอเฉลี่ยรวม จำนวนตัวเฉลี่ย เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ

รายละเอียดของการจำลองระบบงานเดิมมี ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานเดิม

จากภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานเดิมเป็นการให้บริการแบบ (First In First Out) นั่นคือ รถคันที่เข้ามาก่อนจะได้รับบริการก่อน รถคันที่เข้ามาทีหลังได้รับบริการทีหลัง โดยรถจะวิ่งเข้ามาในระบบทีละหนึ่งคัน และจะต้องอยู่รับบริการในระบบจนเสร็จ ไม่สามารถออกจากระบบก่อนที่จะสิ้นสุดการบริการได้ ซึ่งเจ้าหน้าที่ให้บริการมีจำนวน 3 คน ให้บริการโดยไม่จำกัดเส้นทางการเดินรถ การจัดการข้อมูลของระบบงานเดิมมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 รวบรวมข้อมูลจากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพในเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการเดินรถโดยสารเฉพาะสาย 26 เท่านั้น ตั้งแต่วันที่ 1 – 31 ตุลาคม 2548 ในช่วงเวลา 6:00 – 9:00 น. บันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรมตารางคำนวณ (Excel) และจัดข้อมูลออกเป็น 5 ไฟล์ โดยจำแนกตามวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ซึ่งข้อมูลในแต่ละวันประกอบด้วย

- เวลาที่รถแต่ละคันวิ่งมาถึงท่าแล้วออกจากท่าต้นทาง
- เวลาถึงท่าปลายทาง
- เวลาออกจากท่าปลายทาง
- เวลากลับมาถึงท่าต้นทาง
- เวลาที่เจ้าหน้าที่ทั้งหมด 3 คนทำการบันทึกข้อมูลเสร็จ และให้บริการทันทีที่

เคาน์เตอร์ว่าง

- จำนวนตัว (จำนวนตัวรวมแต่ละเที่ยว)
- ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งในแต่ละเที่ยวหน่วยเป็นนาที

1.2 นำข้อมูลทั้ง 5 ไฟล์ ซึ่งมีทั้งหมด 1 เดือน โดยเฉพาะวันจันทร์ถึงวันศุกร์มารวมกันจากนั้นนำมาศึกษาการแจกแจงของเส้นทางการเดินรถทั้งหมด 3 เส้นทาง ดังนี้

- การแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ
- การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งในหนึ่งเที่ยวการเดินทาง
- การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ
- การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวแต่ละเที่ยวใน 1 เดือน ที่เจ้าหน้าที่ทำ

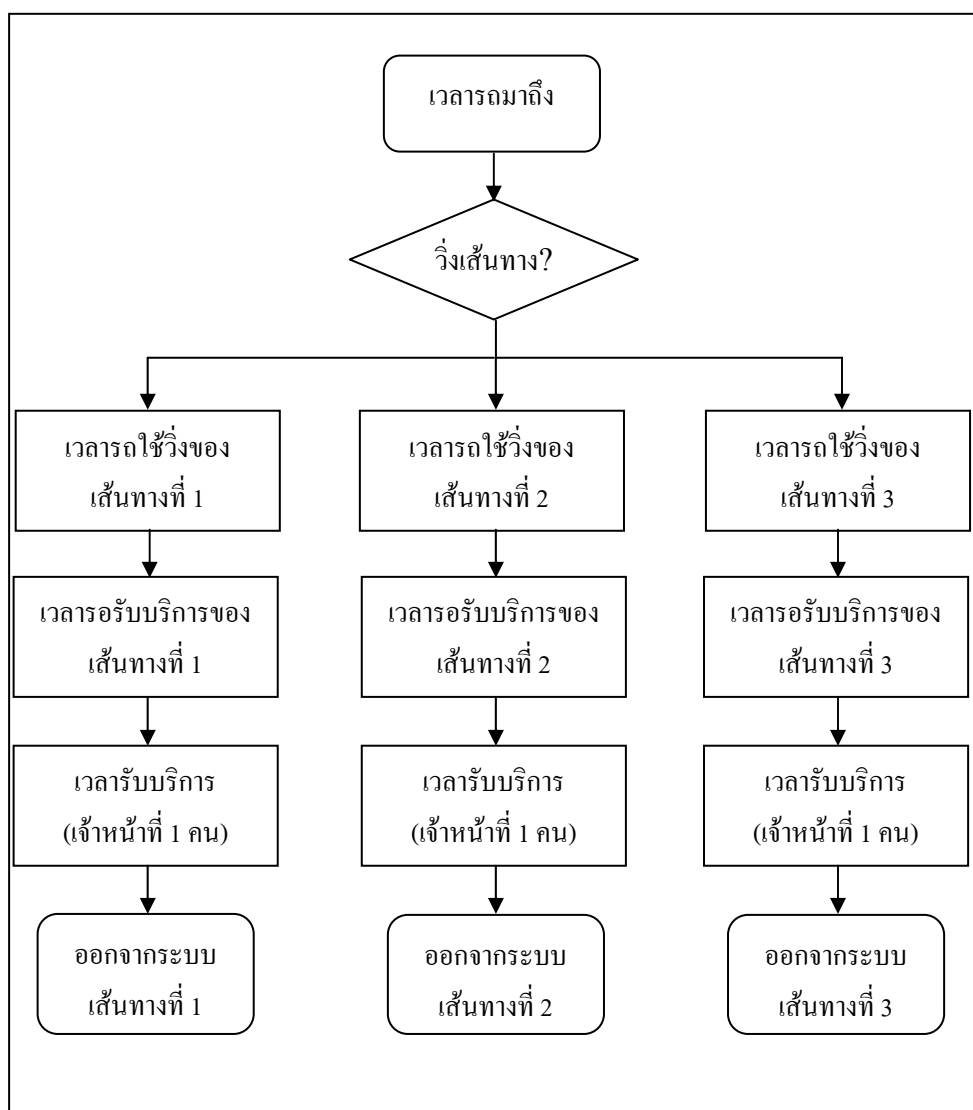
การนับได้

1.3 จำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA 7.01

1.4 บันทึกผลที่ได้จากการจำลองระบบงานเดิม

2. การจำลองระบบงานใหม่ 2 ระบบ

2.1 การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1

จากภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1 กำหนดการให้บริการแบบ (First In First Out) นั่นคือ รถคันที่เข้ามาก่อนจะได้รับบริการก่อน รถคันที่เข้ามาทีหลังได้รับบริการทีหลัง โดยรถจะวิ่งเข้ามาในระบบทีละหนึ่งคัน และจะต้องอยู่รับบริการในระบบจนเสร็จ ไม่สามารถออกจากระบบก่อนที่จะสิ้นสุดการบริการได้ ทำการจำลองแบบแบ่งตามเส้นทาง

3 เส้นทาง ซึ่งเจ้าหน้าที่ให้บริการมีจำนวน 3 คน โดยเจ้าหน้าที่หนึ่งคนบริการเฉพาะในแต่ละเส้นทางเท่านั้น การจัดการข้อมูลของระบบงานใหม่ระบบที่ 1 มีขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ใช้โปรแกรม Excel ในการจัดข้อมูลแต่ละไฟล์ออกเป็น 3 เส้นทาง ดังนี้

เส้นทางที่ 1 มินบุรี – อนุสาวรีย์ชัย (ขาไปและขากลับ)

เส้นทางที่ 2 มินบุรี – หมอชิต (ขาไปและขากลับ)

เส้นทางที่ 3 มินบุรี – บางเขน (ขาไปและขากลับ)

2.1.2 นำข้อมูลที่แบ่งเป็น 3 เส้นทาง (3 ไฟล์) มาศึกษาการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ และการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในแต่ละเส้นทาง

กำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ให้กับระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ดังนี้

เส้นทางที่ 1 มีเจ้าหน้าที่ 1 คน

เส้นทางที่ 2 มีเจ้าหน้าที่ 1 คน

เส้นทางที่ 3 มีเจ้าหน้าที่ 1 คน

2.1.3 กำหนดความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งในแต่ละเส้นทางตามระบบงานเดิม
คำนวณโดย

$$\text{ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งในเส้นทางที่ 1} = \frac{\text{จำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางที่ 1}}{\text{จำนวนรถที่วิ่งทั้งหมด}} \times 100$$

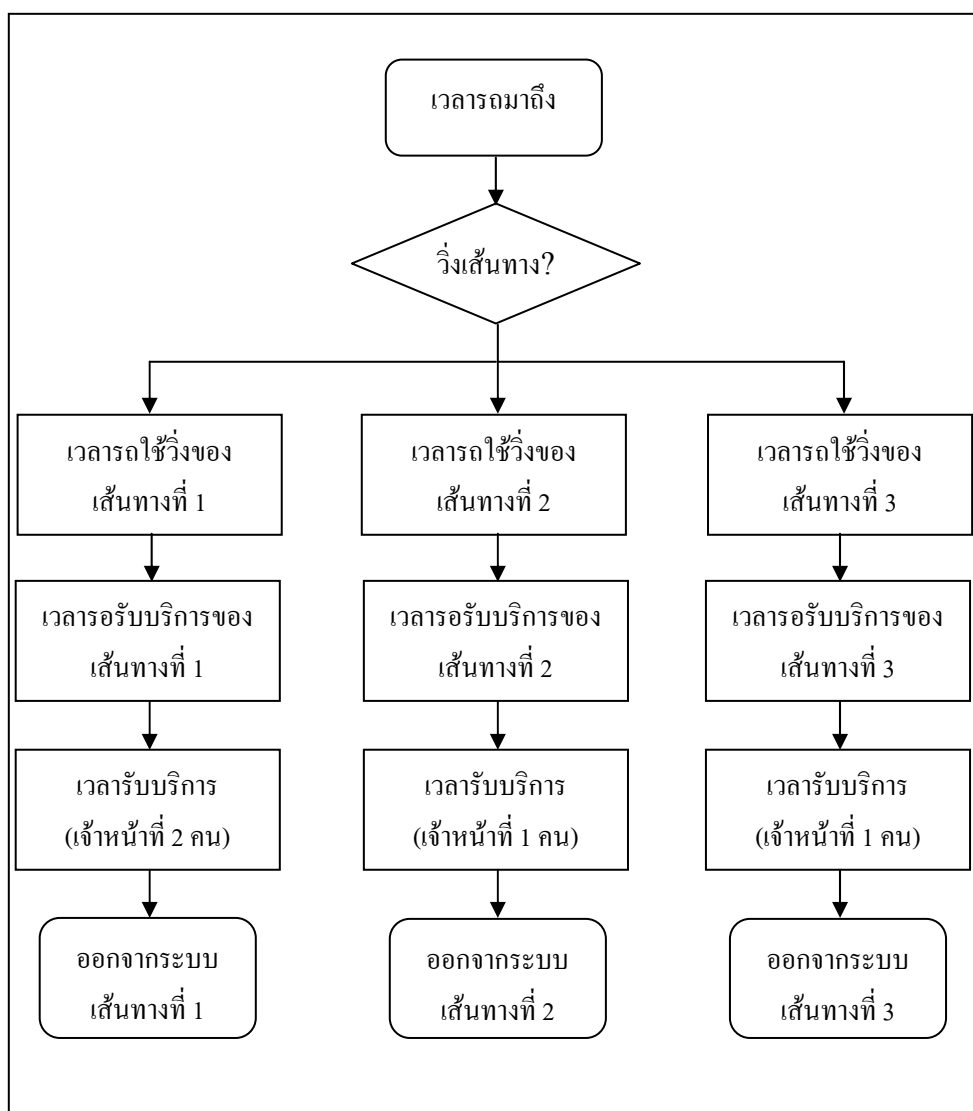
$$\text{ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งในเส้นทางที่ 2} = \frac{\text{จำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางที่ 2}}{\text{จำนวนรถที่วิ่งทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งในเส้นทางที่ 3} = \frac{\text{จำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางที่ 3}}{\text{จำนวนรถที่วิ่งทั้งหมด}} \times 100$$

2.1.4 นำผลการแจกแจงต่างๆของแต่ละเส้นทางไปทำการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1 โดยใช้โปรแกรม ARENA 7.01

2.1.5 บันทึกผลการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1

2.2 การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2

จากภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2 กำหนดการให้บริการแบบ (First In First Out) นั่นคือ รถคันที่เข้ามาก่อนจะได้รับบริการก่อน รถคันที่เข้ามาทีหลังได้รับบริการทีหลัง โดยรถจะวิ่งเข้ามาในระบบทีละหนึ่งคัน และจะต้องอยู่รับบริการในระบบจนเสร็จ ไม่สามารถออกจากระบบก่อนที่จะสิ้นสุดการบริการได้ ทำการจำลองแบบแบ่งตามเส้นทาง 3 เส้นทาง

ซึ่งเจ้าหน้าที่ให้บริการมีจำนวน 4 คน โดยให้เจ้าหน้าที่ 2 คนบริการเส้นทางที่ 1 เพื่อช่วยให้ระบบการให้บริการเร็วขึ้น ส่วนเส้นทางที่ 2 และ 3 ใช้เจ้าหน้าที่ 1 คน ในการจัดการข้อมูลของระบบงานใหม่ระบบที่ 2 มีขั้นตอน ดังนี้

2.3 ใช้โปรแกรม Excel ในการจัดข้อมูลแต่ละไฟล์ออกเป็น 3 เส้นทาง ดังนี้

เส้นทางที่ 1 มินบุรี – อนุสาวรีย์ชัย (ขาไปและขากลับ)

เส้นทางที่ 2 มินบุรี – หมอชิต (ขาไปและขากลับ)

เส้นทางที่ 3 มินบุรี – บางเขน (ขาไปและขากลับ)

นำข้อมูลที่แบ่งเป็น 3 เส้นทาง มาศึกษาการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ และการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในแต่ละเส้นทาง

2.4 กำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ให้กับระบบงานใหม่ระบบที่ 2 ดังนี้

เส้นทางที่ 1 มีเจ้าหน้าที่ 2 คน

เส้นทางที่ 2 มีเจ้าหน้าที่ 1 คน

เส้นทางที่ 3 มีเจ้าหน้าที่ 1 คน

2.5 กำหนดความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งในแต่ละเส้นทางตามระบบงานเดิม

2.6 นำผลการแจกแจงต่างๆของแต่ละเส้นทางไปทำการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2 โดยใช้โปรแกรม ARENA 7.01

2.7 บันทึกผลการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2

3. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบ

เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของจำนวนตัวที่ได้ จำนวนที่วิ่ง เวลาที่ใช้เฉลี่ยรวมทั้งระบบ เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ จำนวนเจ้าหน้าที่ และ ระยะเวลาที่ใช้ในการปล่อยรถโดยสารในช่วงโมงเร่งด่วนของระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ 2 ระบบ ที่จำลองขึ้น และสรุปผล

สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย

สถานที่ทำการวิจัย ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน มีระยะเวลาทำการวิจัยตั้งแต่เดือนตุลาคม 2548 ถึงสิงหาคม 2550

ผลและวิจารณ์

ผล

การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 ประจำทำมินบุรีโดยศึกษาเฉพาะสาย 26 ซึ่งมีเส้นทางการเดินรถโดยสารเฉพาะ 3 เส้นทางที่กำหนดดังนี้

เส้นทางที่ 1 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ รวมระยะทางประมาณ 31 กิโลเมตร มีท่าจอดพักที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เส้นทางที่ 2 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่จตุจักร (หมอชิต) รวมระยะทางประมาณ 26 กิโลเมตร มีท่าจอดพักที่จตุจักร

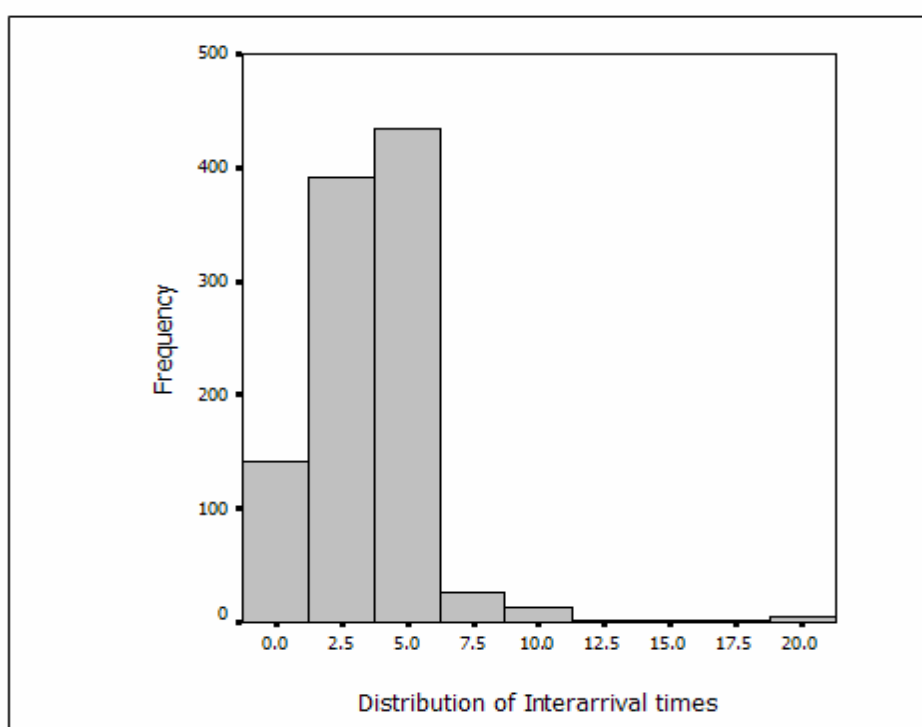
เส้นทางที่ 3 เส้นทางเดินรถจากจุดต้นทางที่มินบุรีไปยังจุดปลายทางที่บางเขน รวมระยะทางประมาณ 16 กิโลเมตร ไม่มีท่าจอดพักที่บางเขน นั่นคือ เมื่อถึงจุดปลายทางบางเขนแล้วจะวนรถกลับมินบุรีทันที

ผลการวิจัยของการจำลองระบบการเดินรถโดยสาร มีรายละเอียดดังนี้

1. การจำลองระบบงานเดิม

การจำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA กำหนดเกณฑ์ว่ารถคันไหนมาก่อนได้รับบริการก่อนคันไหนมาทีหลังได้รับบริการทีหลัง (First In First Out) โดยมีเจ้าหน้าที่ให้บริการ 3 คนให้บริการโดยไม่ระบุเส้นทางรถ รถคันใดอยู่ในระบบต้องรับบริการจนเสร็จ ไม่ออกจากระบบ ในขณะที่การบริการทำไปได้เพียงครึ่ง ๆ กลาง ๆ ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่ว่างก็ต้องรอ โดยรถจะวิ่งเข้ามาในระบบทีละหนึ่งคัน

1.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน



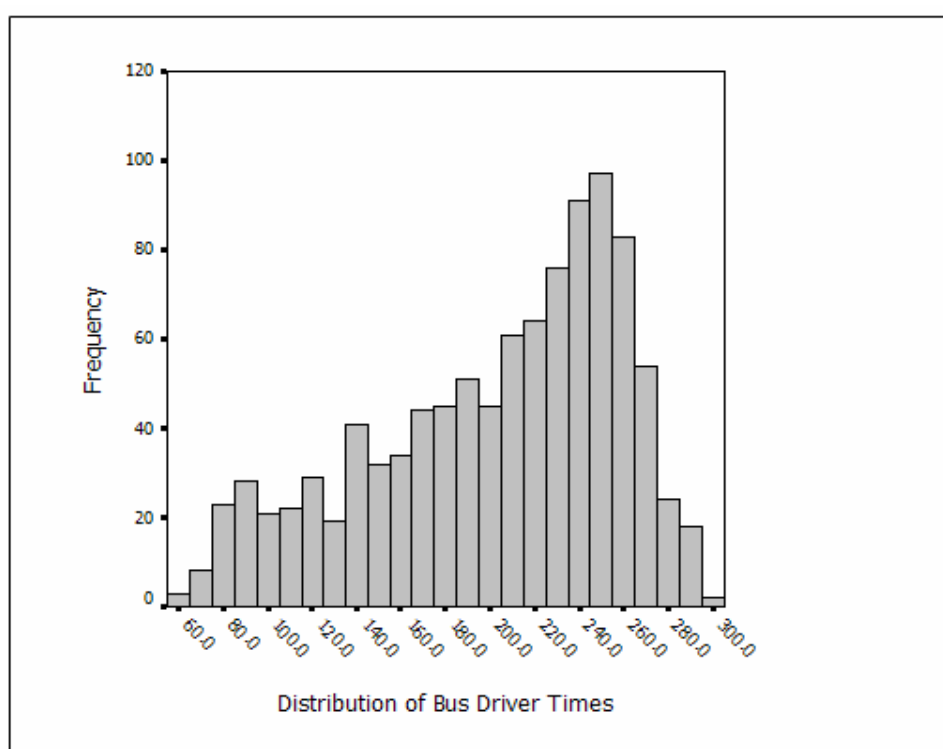
ภาพที่ 6 การแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน

จากภาพที่ 6 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (Poisson Probability Distribution) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 นาทีต่อเที่ยว โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{e^{-4} 4^x}{x!} ; x = 0, 1, 2, \dots$$

โดย x คือ ช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)
แสดงว่า ช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กันเป็น 4 นาทีต่อเที่ยว

1.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง



ภาพที่ 7 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง

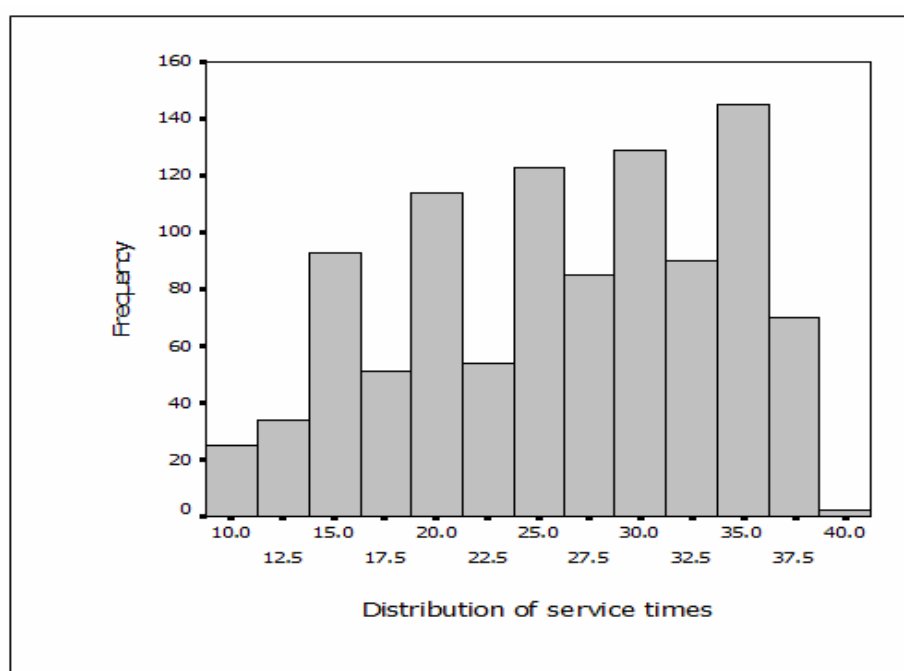
จากภาพที่ 7 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเชิงสามเหลี่ยม (Triangular Probability Distribution) โดยตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็น นาทีต่อเที่ยว มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 62 นาที ค่ากลางเท่ากับ 245 นาที และค่ามากที่สุดเท่ากับ 297 นาที และมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x - 62)}{(297 - 62)(245 - 62)} & , 62 \leq x \leq 245 \\ \frac{2(297 - x)}{(297 - 62)(297 - 245)} & , 245 \leq x \leq 297 \end{cases}$$

โดย x คือ ระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

แสดงว่า ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเฉลี่ยเท่ากับ $\frac{62+245+297}{3} = 201.33$ นาทีต่อเที่ยว

1.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ



ภาพที่ 8 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถ

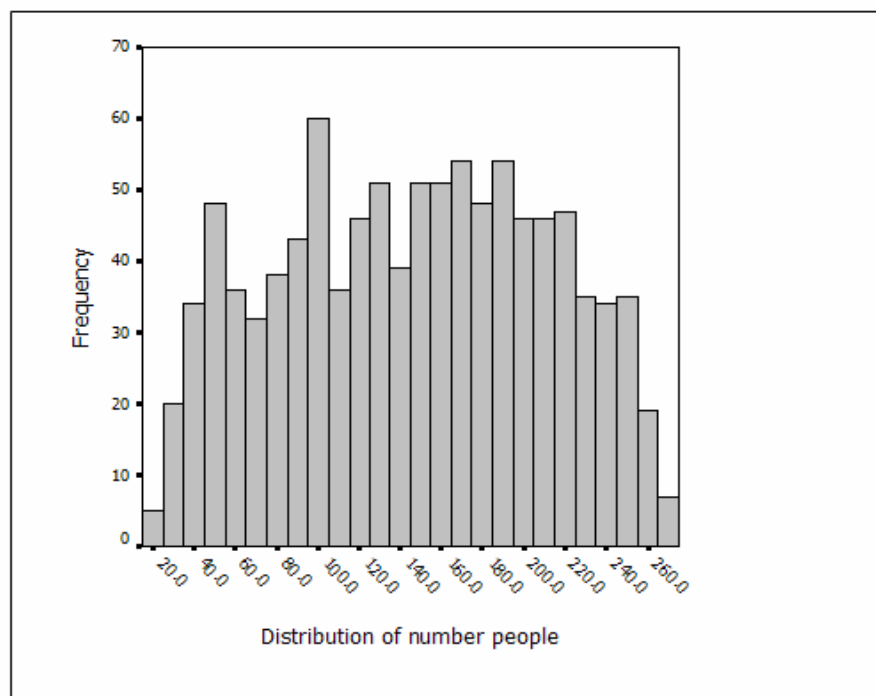
จากภาพที่ 8 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถ ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 1.53, b = 1.25$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{\Gamma(1.53 + 1.25) x^{1.53-1} (1-x)^{1.25-1}}{\Gamma(1.53)\Gamma(1.25)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

แสดงว่า เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการให้บริการ $9.5 + 30 * \frac{1.53}{1.53 + 1.25} = 26$ นาทีต่อเที่ยว

1.4 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัว



ภาพที่ 9 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัว

จากภาพที่ 9 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัว ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta probability distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นใบต่อเที่ยว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 1.34, b = 1.34$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{\tau(1.34 + 1.34) x^{1.34-1} (1-x)^{1.34-1}}{\tau(1.34)\tau(1.34)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ จำนวนตัว (หน่วยเป็นใบต่อเที่ยว)

$$\text{แสดงว่า จำนวนตัวโดยเฉลี่ยเท่ากับ } 22 + 247 * \frac{1.34}{1.34 + 1.34} = 146 \text{ ใบต่อเที่ยว}$$

1.5 เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองของระบบงานเดิม

สรุปผลการจำลองระบบงานเดิม

1. เวลาเฉลี่ยรวมที่รถวิ่งอยู่ในระบบ 362 นาที

ซึ่งคำนวณจาก $\frac{\text{ผลรวมของเวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่ให้บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว}}{\text{จำนวนเที่ยวทั้งหมด}}$

2. เวลารอรถเฉลี่ยรวมทั้งระบบ ประมาณ 140 นาที

ซึ่งคำนวณจาก ผลรวมเฉลี่ยของเวลารอรับบริการจากเจ้าหน้าที่และเวลาที่รับบริการแล้วเสร็จ

3. จำนวนรถที่วิ่งเข้ามาในระบบทั้งหมด(ใน 1 เดือน ช่วงวันที่ 1 – 31 ต.ค. 48) และจำนวนรถที่ออกจากระบบ 208 คัน และ 83 คัน ตามลำดับ

4. เวลารอรับบริการรวมกับเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการจนออกจากระบบโดยเฉลี่ย 146 นาที

5. จำนวนตัวเฉลี่ยรวม 146 ใบต่อเที่ยว

ซึ่งคำนวณจาก ผลรวมของจำนวนตัวรวมทั้งหมด / จำนวนเที่ยวที่รถวิ่งทั้งหมด 1 เดือน

6. เวลาปล่อยรถทุก ๆ 4 นาทีต่อเที่ยว ในหนึ่งวันของช่วงเวลาที่กำหนด

ซึ่งคำนวณจาก ผลรวมของระยะเวลาปล่อยรถทั้งหมดในแต่ละเที่ยว / จำนวนเที่ยวที่รถวิ่งทั้งหมด

7. จำนวนตัวรวม 1 วันในชั่วโมงเร่งด่วนโดยเฉลี่ย 2,407 ใบ

ซึ่งคำนวณจาก ผลรวมของจำนวนตัวแต่ละวันในชั่วโมงเร่งด่วน / จำนวนวันทั้งหมด

2. การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1

การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1 โดยใช้โปรแกรม ARENA กำหนดเกณฑ์ว่ารถคันไหนมาก่อนได้รับการก่อนคันไหนมาทีหลังได้รับการทีหลัง (First in first out) โดยทำการจำลองแบบแบ่งเส้นทาง โดยระบบเส้นทางการเดินรถแบ่งเป็น 3 เส้นทาง และมีเจ้าหน้าที่ให้บริการ 3 คน โดยให้เจ้าหน้าที่หนึ่งคนบริการเฉพาะหนึ่งเส้นทางเท่านั้น รถคันใดอยู่ในระบบต้องรับบริการจนเสร็จ ไม่ออกจากระบบในขณะที่การบริการทำไปได้เพียงครึ่ง ๆ กลาง ๆ ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่ว่างก็ต้องรอ โดยรถจะวิ่งเข้ามาในระบบทีละหนึ่งคัน (รายละเอียดตามภาคผนวก ข)

2.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบคิด ๆ กัน มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (Poisson probability distribution) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\lambda = 4$ นาทีต่อเที่ยว

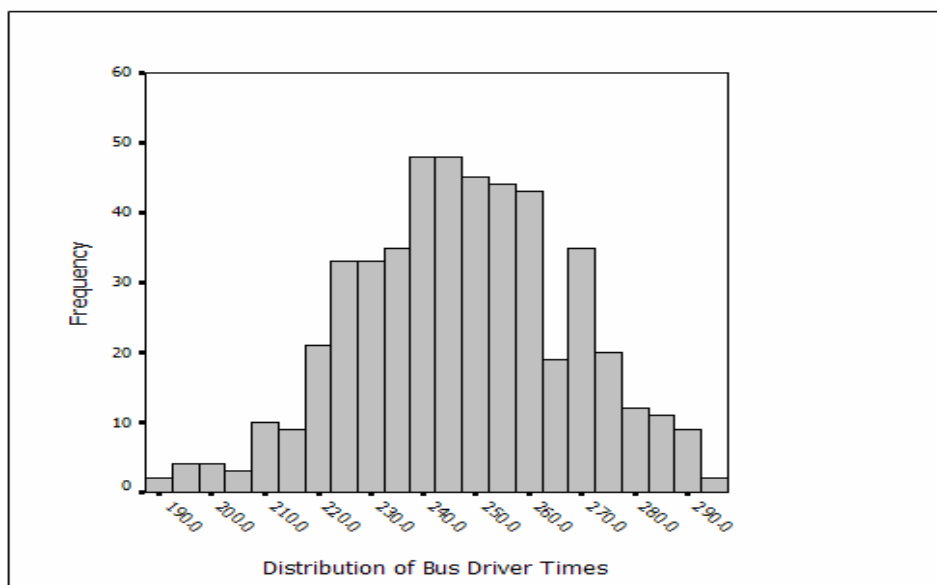
2.2 นับจำนวนรถที่วิ่งเข้ามาในระบบทั้งหมดทีละคัน โดยใช้โปรแกรม ARENA

2.3 ระบบทำการตัดสินใจแบ่งเส้นทางเป็น 3 เส้นทาง ด้วยความน่าจะเป็น ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.5133
- เส้นทางที่ 2 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.2124
- เส้นทางที่ 3 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.2743

2.4 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งแบบแบ่งเส้นทาง 3 เส้นทาง ดังนี้

2.4.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1



ภาพที่ 10 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1

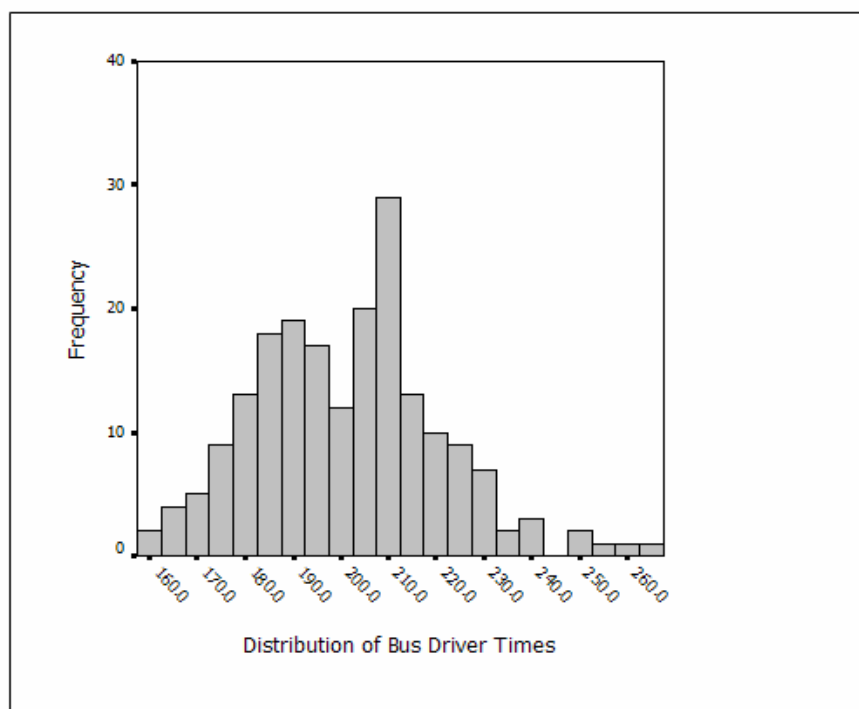
จากภาพที่ 10 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ μ เป็นค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว และ σ^2 เป็นค่าความแปรปรวน โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{1}{4.5\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x-247)^2}{2(20.4)}\right\}; -\infty \leq x \leq \infty$$

โดย x คือ ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 247 นาทีต่อเที่ยว และความแปรปรวนเท่ากับ 20.4

2.4.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2



ภาพที่ 11 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2

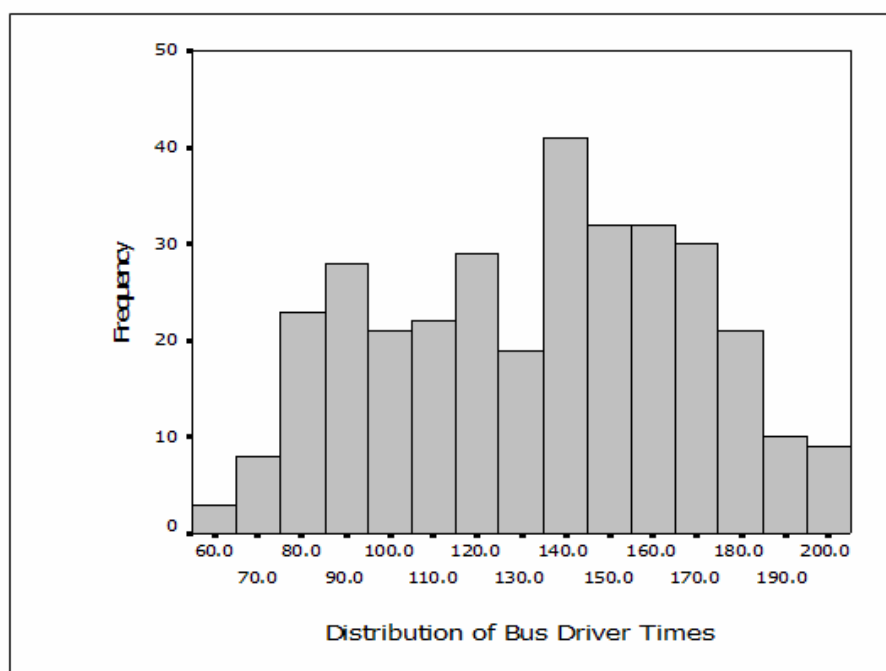
จากภาพที่ 11 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 2.49$, $b = 3.54$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{\Gamma(2.49 + 3.54) x^{2.49-1} (1-x)^{3.54-1}}{\Gamma(2.49)\Gamma(3.54)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

แสดงว่า ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2 โดยเฉลี่ยเท่ากับ $158 + 105 * \frac{2.49}{2.49 + 3.54} = 201$ นาทีต่อเที่ยว

2.4.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3



ภาพที่ 12 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3

จากภาพที่ 12 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 1.57$, $b = 1.52$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

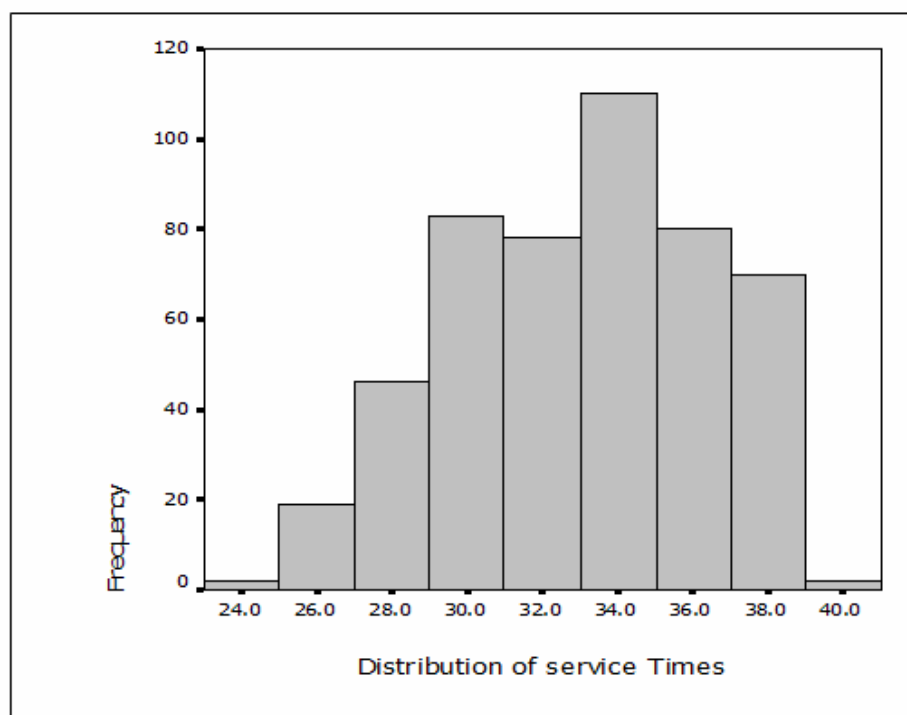
$$P(x) = \frac{\Gamma(1.57 + 1.52) x^{1.57-1} (1-x)^{1.52-1}}{\Gamma(1.57)\Gamma(1.52)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

แสดงว่า ระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3 โดยเฉลี่ยเท่ากับ $62 + 140 * \frac{1.57}{1.57 + 1.52} = 133$ นาทีต่อเที่ยว

2.5 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถแบบแบ่งเส้นทาง 3 เส้นทาง ดังนี้

2.5.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1



ภาพที่ 13 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1

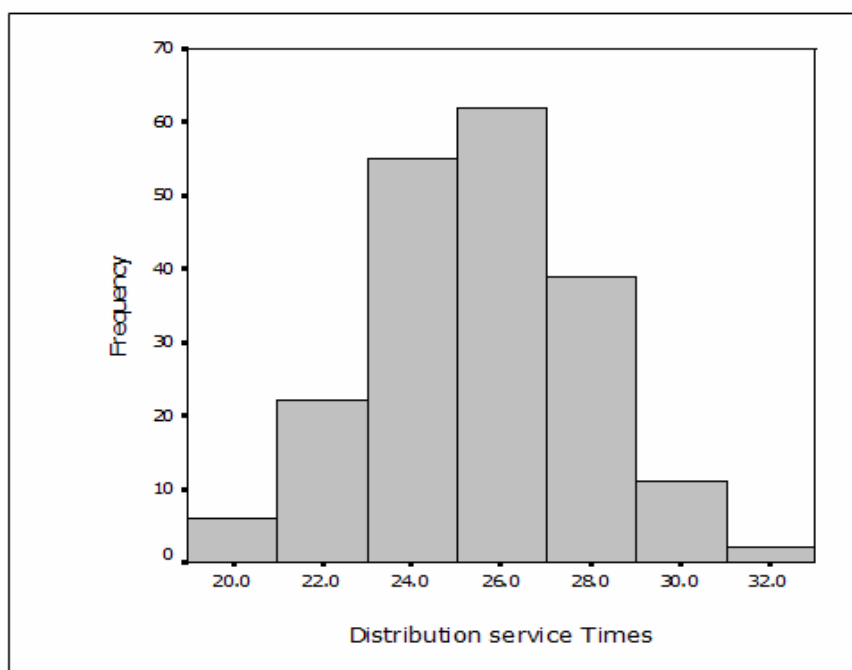
จากภาพที่ 13 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 2.47$, $b = 1.88$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{\Gamma(2.47 + 1.88) x^{2.47-1} (1-x)^{1.88-1}}{\Gamma(2.47)\Gamma(1.88)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)
แสดงว่า เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1 โดยเฉลี่ยเท่ากับ

$$23.5 + 16 * \frac{2.47}{2.47 + 1.88} = 33 \text{ นาทีต่อเที่ยว}$$

2.5.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2



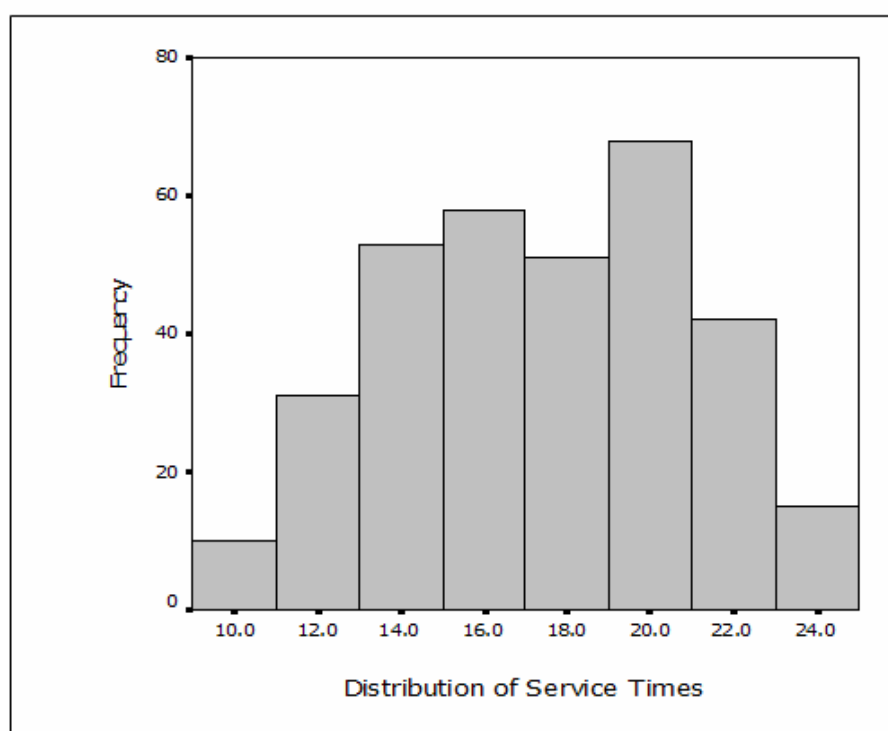
ภาพที่ 14 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2

จากภาพที่ 14 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ μ เป็นค่าเฉลี่ยของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2 หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว และ σ^2 เป็นค่าความแปรปรวนโดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{1}{1.54\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x-25)^2}{2(2.38)}\right\}; -\infty \leq x \leq \infty$$

โดย x คือ เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)
แสดงว่า เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 25 นาทีต่อเที่ยว
และความแปรปรวนเท่ากับ 2.38

2.5.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3



ภาพที่ 15 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3

จากภาพที่ 15 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 1.74$, $b = 1.81$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

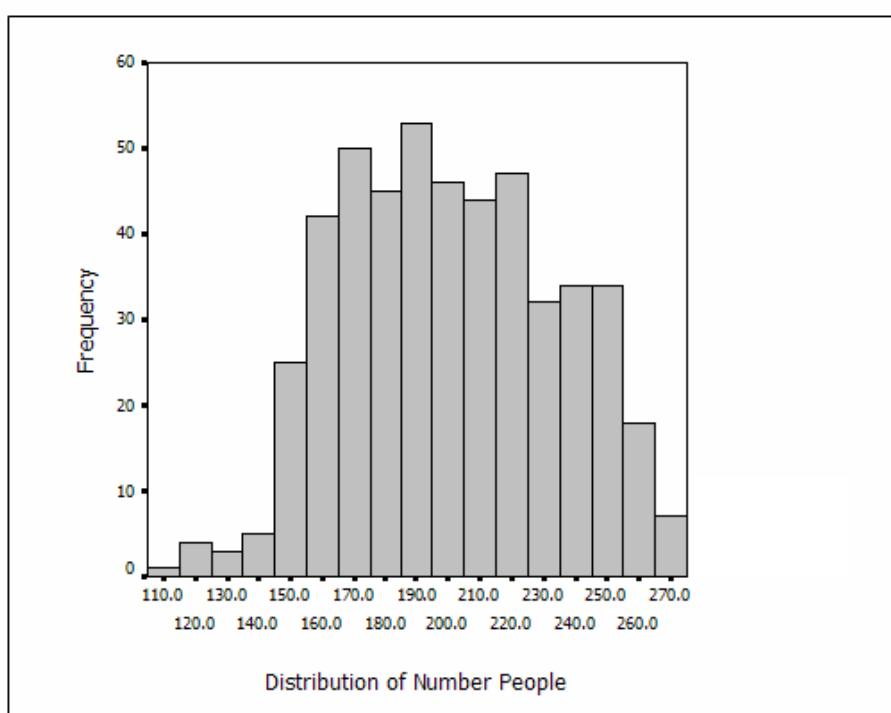
$$P(x) = \frac{\Gamma(1.74 + 1.81) x^{1.74-1} (1-x)^{1.81-1}}{\Gamma(1.74)\Gamma(1.81)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)
แสดงว่า เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3 โดยเฉลี่ยเท่ากับ

$$9.5 + 15 * \frac{1.74}{1.74 + 1.81} = 17 \text{ นาทีต่อเที่ยว}$$

2.6 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวแบบแบ่งเส้นทาง 3 เส้นทาง ดังนี้

2.6.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 1



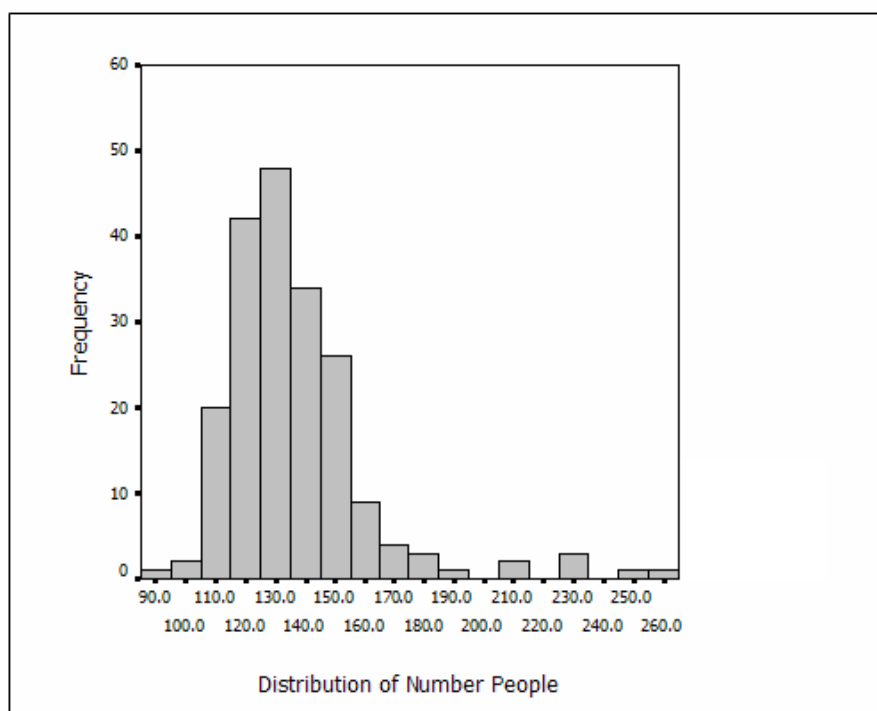
ภาพที่ 16 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 1

จากภาพที่ 16 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 1 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไวบูลล์ (Weibull Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นไบต่อเทียวก โดยมิฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$f(x) = 266.05 \left(x^{2.74-1} \right) \left(e^{-97.1x^{2.74}} \right), x \geq 0$$

โดย x คือ จำนวนตัวในเส้นทางที่ 1 (หน่วยเป็นไบต่อเทียวก)
แสดงว่า จำนวนตัวในเส้นทางที่ 1 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 200 ไบต่อเทียวก

2.6.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 2



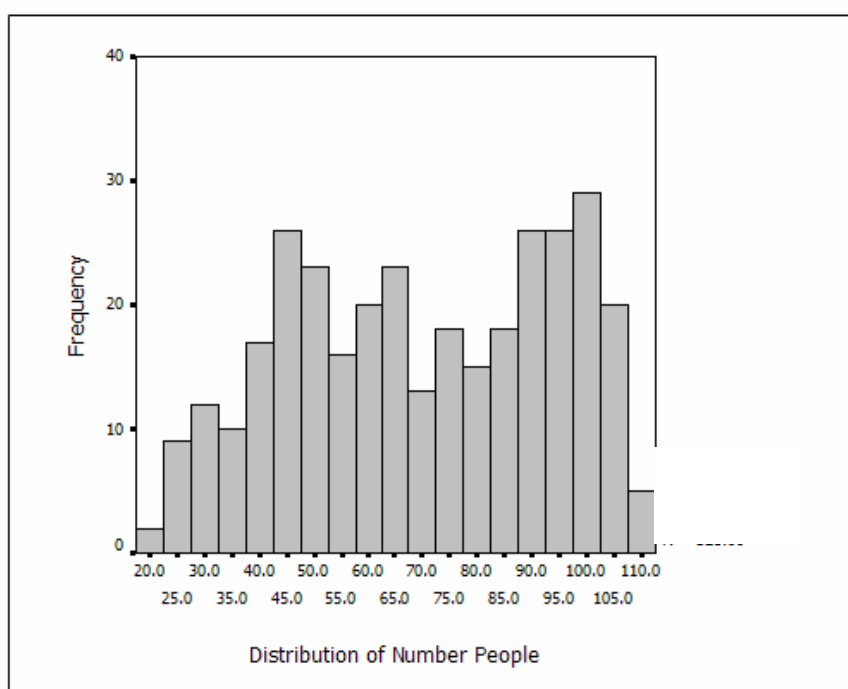
ภาพที่ 17 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 2

จากภาพที่ 17 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 2 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบแกมมา (Gamma Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นไบต่อเทียว โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$f(x) = \frac{3.97^{12.8}}{\Gamma(12.8)} x^{12.8-1} e^{-3.97x}, \quad x \geq 0; \alpha > 0, \lambda > 0$$

โดย x คือ จำนวนตัวในเส้นทางที่ 2 (หน่วยเป็นไบต่อเทียว)
แสดงว่า จำนวนตัวในเส้นทางที่ 2 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 136 ไบต่อเทียว

2.6.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 3



ภาพที่ 18 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 3

จากภาพที่ 18 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 3 ซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ตัวแปรสุ่มนี้มีหน่วยเป็นไบต่อเทียว ที่มีพารามิเตอร์ $a = 1.34$, $b = 1.13$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังนี้

$$P(x) = \frac{\Gamma(1.34 + 1.13) x^{1.34-1} (1-x)^{1.13-1}}{\Gamma(1.34)\Gamma(1.13)}; 0 \leq x \leq 1.$$

โดย x คือ จำนวนตัวในเส้นทางที่ 3 (หน่วยเป็นใบต่อเที่ยว)

แสดงว่า จำนวนตัวในเส้นทางที่ 3 โดยเฉลี่ยเท่ากับ $21.5 + \frac{89 \times 1.34}{1.34 + 1.13} = 70$ ใบต่อเที่ยว

2.7 นับจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบในแต่ละเส้นทาง 3 เส้นทาง

2.8 กระบวนการเสร็จสิ้น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 1
- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 2
- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 3

สรุปผลการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1

1. เวลาเฉลี่ยรวมที่รถวิ่งอยู่ในระบบ ประมาณ 311 นาที

คำนวณจาก
$$\frac{\sum_{i=1}^n T_i(1) + T_i(2) + T_i(3)}{n}$$

จำนวนเที่ยวที่ $i = 1, 2, \dots, n$

เวลาเส้นทางที่ 1 = $T_i(1)$ = เวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว

เวลาเส้นทางที่ 2 = $T_i(2)$ = เวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว

เวลาเส้นทางที่ 3 = $T_i(3)$ = เวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว

2. เวลาารถเฉลี่ยรวมทั้งระบบ ประมาณ 118 นาที

คำนวณจาก ผลรวมเฉลี่ยของเวลารอรับบริการจากเจ้าหน้าที่และเวลาที่รับบริการแล้วเสร็จในแต่ละเส้นทาง

3. จำนวนรถทั้งหมดที่ออกจากระบบ 93 คัน และมีจำนวนรถวิ่งทั้งหมด 231 คัน โดยแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 มีรถวิ่งในระบบ 102 คัน
- เส้นทางที่ 2 มีรถวิ่งในระบบ 46 คัน
- เส้นทางที่ 3 มีรถวิ่งในระบบ 83 คัน

4. เวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมกับเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ย 225 นาที
- เส้นทางที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ย 86 นาที
- เส้นทางที่ 3 ใช้เวลาเฉลี่ย 100 นาที

5. จำนวนตัว

- เส้นทางที่ 1 ได้จำนวนตัวเฉลี่ย 191 ใบต่อเที่ยว
- เส้นทางที่ 2 ได้จำนวนตัวเฉลี่ย 122 ใบต่อเที่ยว
- เส้นทางที่ 3 ได้จำนวนตัวเฉลี่ย 72 ใบต่อเที่ยว

6. เวลาปล่อยรถในหนึ่งวันของช่วงเวลาที่กำหนดซึ่งประมาณ 3 ชั่วโมง หรือ 180 นาที จะปล่อยรถ ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ปล่อยรถทุก ๆ 9 นาทีต่อคัน

$$\text{คำนวณจาก } \frac{180 \times 5}{102} = 8.82 \approx 9$$

- เส้นทางที่ 2 ปล่อยรถทุก ๆ 20 นาทีต่อคัน

$$\text{คำนวณจาก } \frac{180 \times 5}{46} = 19.98 \approx 20$$

- เส้นทางที่ 3 ปล่อยรถทุก ๆ 11 นาทีต่อคัน

$$\text{คำนวณจาก } \frac{180 \times 5}{83} = 10.84 \approx 11$$

7. จำนวนตัวรวมเฉลี่ย 1 วัน เฉลี่ย 2,077 ใบ

3. การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2

การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2 โดยใช้โปรแกรม ARENA กำหนดเกณฑ์ว่ารถคันไหนมาก่อนได้รับการก่อนคันไหนมาทีหลังได้รับการทีหลัง (First In First Out) โดยทำการจำลองแบบแบ่งเส้นทาง โดยระบุเส้นทางรถแบ่งเป็น 3 เส้นทาง และมีเจ้าหน้าที่ให้บริการ 4 คน โดยให้เจ้าหน้าที่ 2 คนบริการเส้นทางที่ 1 ส่วนเส้นทางที่ 2 และ 3 ใช้เจ้าหน้าที่ 1 คน ตามเดิม รถคันใดอยู่ในระบบต้องรับบริการจนเสร็จ ไม่ออกจากระบบในขณะที่การบริการทำไปได้เพียงครึ่ง ๆ กลาง ๆ ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่ว่างก็ต้องรอ โดยรถจะวิ่งเข้ามาในระบบทีละหนึ่งคัน (รายละเอียดตามภาคผนวก ข)

3.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของช่วงเวลาระหว่างการมาของรถที่เข้าสู่ระบบติด ๆ กัน มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (Poisson Probability Distribution) ที่มีค่าเฉลี่ย $\lambda = 4$ นาทีต่อเที่ยว

3.2 นับจำนวนรถที่วิ่งเข้ามาในระบบทั้งหมดทีละคัน

3.3 ระบบทำการตัดสินใจแยกเส้นทางโดยแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ด้วยความน่าจะเป็น ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.5133
- เส้นทางที่ 2 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.2124
- เส้นทางที่ 3 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.2743

3.4 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งแบบแยกเส้นทาง 3 เส้นทาง

3.4.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Distribution) ที่มีค่าเฉลี่ย 247 นาทีต่อเที่ยว และความแปรปรวนเท่ากับ 20.4 นาทีต่อเที่ยว

3.4.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ α และ β จะได้ว่า $158 + 105 * \text{BETA}(2.49, 3.54)$ หมายถึง $\alpha = 2.49, \beta = 3.54$ (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

3.4.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ α และ β จะได้ว่า $62 + 140 * \text{BETA}(1.57, 1.52)$ หมายถึง $\alpha = 1.57, \beta = 1.52$ (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

3.5 เวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลของรถ ซึ่งเจ้าหน้าที่จำนวน 2 คน ให้บริการเส้นทางที่ 1 และนอกนั้นใช้เจ้าหน้าที่จำนวน 1 คน ในเส้นทางที่ 2 และ 3 โดยหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถแบบแบ่งเส้นทาง 3 เส้นทาง

3.5.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 1 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ α และ β จะได้ว่า $23.5 + 16 * \text{BETA}(2.47, 1.88)$ หมายถึง $\alpha = 2.47, \beta = 1.88$ (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

3.5.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 2 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Distribution) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25 และความแปรปรวนเท่ากับ 2.38 (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

3.5.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเดินรถในเส้นทางที่ 3 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ α และ β จะได้ว่า $9.5 + 15 * \text{BETA}(1.74, 1.81)$ หมายถึง $\alpha = 1.74, \beta = 1.81$ (หน่วยเป็นนาทีต่อเที่ยว)

3.6 จำนวนตัวที่ได้จากรถ โดยหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวแบบแยกเส้นทาง 3 เส้นทาง

3.6.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 1 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไวบูลล์ (Weibull Probability Distribution) หรือเขียนได้ว่า $113 + W(97.1, 2.74)$ หมายถึง $\lambda = 97.1, \beta = 2.74$ (หน่วยเป็นใบต่อเที่ยว)

3.6.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 2 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบแกมมา (Gamma Probability Distribution) หรือเขียนได้ว่า $85 + G(12.8, 3.97)$ หมายถึง $\alpha = 12.8, \lambda = 3.97$ (หน่วยเป็นใบต่อเที่ยว)

3.6.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 3 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเบต้า (Beta Probability Distribution) ที่มีพารามิเตอร์ α และ β จะได้ว่า $21.5 + 89 * \text{BETA}(1.34, 1.13)$ หมายถึง $\alpha = 1.34, \beta = 1.13$ (หน่วยเป็นใบต่อเที่ยว)

3.7 นับจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบในแต่ละเส้นทาง 3 เส้นทาง

3.8 กระบวนการเสร็จสิ้น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 1
- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 2
- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 3

สรุปผลการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2

1. เวลาเฉลี่ยรวมที่รถวิ่งอยู่ในระบบ 308 นาที

ได้จาก
$$\frac{\sum_{i=1}^n T_i(1) + T_i(2) + T_i(3)}{n}$$

จำนวนเที่ยวที่ $i = 1, 2, \dots, n$

เวลาเส้นทางที่ 1 = $T_i(1)$ = เวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว

เวลาเส้นทางที่ 2 = $T_i(2)$ = เวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว

เวลาเส้นทางที่ 3 = $T_i(3)$ = เวลาที่รถใช้วิ่งและเวลาที่รอเจ้าหน้าที่บริการจนแล้วเสร็จในแต่ละเที่ยว

2. เวลาารถเฉลี่ยรวมทั้งระบบ 96 นาที

คำนวณจาก ผลรวมเฉลี่ยของเวลารอรับบริการจากเจ้าหน้าที่และเวลาที่รับบริการแล้วเสร็จในแต่ละเส้นทาง

3. จำนวนรถทั้งหมดที่ออกจากระบบ 108 คัน และมีจำนวนรถวิ่งในระบบทั้งหมด 219 คัน โดยแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 มีรถวิ่งในระบบ 103 คัน
- เส้นทางที่ 2 มีรถวิ่งในระบบ 37 คัน
- เส้นทางที่ 3 มีรถวิ่งในระบบ 79 คัน

4. เวลารับบริการรวมกับเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ย 137 นาที
- เส้นทางที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ย 44 นาที
- เส้นทางที่ 3 ใช้เวลาเฉลี่ย 97 นาที

5. จำนวนตัว

- เส้นทางที่ 1 ได้จำนวนตัวเฉลี่ย 189 ใบต่อเที่ยว
- เส้นทางที่ 2 ได้จำนวนตัวเฉลี่ย 133 ใบต่อเที่ยว
- เส้นทางที่ 3 ได้จำนวนตัวเฉลี่ย 68 ใบต่อเที่ยว

6. เวลาปล่อยรถในหนึ่งวันของช่วงเวลาที่กำหนดซึ่งประมาณ 3 ชั่วโมง หรือ 180 นาที จะปล่อยรถ ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ปล่อยรถทุก ๆ 9 นาทีต่อคัน

$$\text{คำนวณจาก } \frac{180 \times 5}{103} = 8.74 \approx 9$$

- เส้นทางที่ 2 ปล่อยรถทุก ๆ 24 นาทีต่อคัน

$$\text{คำนวณจาก } \frac{180 \times 5}{37} = 24.32 \approx 24$$

- เส้นทางที่ 3 ปล่อยรถทุก ๆ 11 นาทีต่อคัน

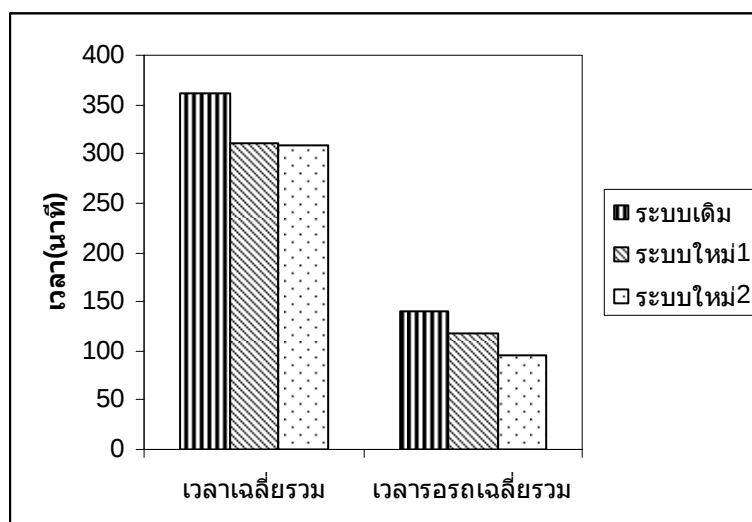
$$\text{คำนวณจาก } \frac{180 \times 5}{79} = 11.39 \approx 11$$

7. จำนวนตัวรวมเฉลี่ย 1 วัน 2,727 ใบ

จากผลการจำลองระบบงานเดิม และระบบงานใหม่ 2 ระบบ นำค่าต่าง ๆ ที่ได้มาสรุปดังตารางที่ 3 และแสดงการเปรียบเทียบดังภาพที่ 19

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการจำลองระบบงานเดิม และระบบงานใหม่ของรถโดยสารขนส่งประจำทาง

แบบจำลอง	เวลาเฉลี่ยรวมทั้งระบบ (นาที)	เวลารอรถเฉลี่ยรวม (นาที)	จำนวนรถที่วิ่งเข้ามาทั้งหมด (คัน)	จำนวนรถที่ออกจากระบบ (คัน)	เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการ (นาที)	จำนวนตัวเฉลี่ย (ใบ/เที่ยว)	เวลาปล่อยรถ (นาที/คัน)	จำนวนตัวเฉลี่ยต่อวัน (ใบ)
ระบบเดิม	362	140	208	83	146	146	4	2,407
ระบบใหม่ 1	311	118	231	93				2,077
- เส้นทาง 1					225	191	9	
- เส้นทาง 2					86	122	20	
- เส้นทาง 3					100	72	11	
ระบบใหม่ 2	308	96	219	108				2,727
- เส้นทาง 1					137	189	9	
- เส้นทาง 2					44	133	24	
- เส้นทาง 3					97	68	11	



ภาพที่ 19 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยรวมและเวลาอรรถเฉลี่ยรวมของระบบงานเดิม ระบบงานใหม่ ระบบที่ 1 และระบบงานใหม่ระบบที่ 2

จากตารางที่ 3 ระยะเวลาปล่อยรถในระบบงานเดิมเฉลี่ยทุก ๆ 4 นาทีต่อคัน ในระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ได้แบ่งเป็น 3 เส้นทาง ได้ระยะเวลาปล่อยรถเฉลี่ยทุก ๆ 9 20 และ 11 นาทีต่อคันตามลำดับ ในระบบงานใหม่ระบบที่ 2 ได้แบ่งเป็น 3 เส้นทางเช่นกัน ได้ระยะเวลาปล่อยรถเฉลี่ยทุก ๆ 9 24 และ 11 นาทีต่อคัน ตามลำดับ

จากภาพที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยรวม และเวลาอรรถเฉลี่ยรวมของระบบงานเดิม ระบบงานใหม่ระบบที่ 1 และระบบงานใหม่ระบบที่ 2 จะได้เวลาเฉลี่ยรวมของระบบงานใหม่ 2 ระบบ ใช้เวลาน้อยกว่าระบบงานเดิม และเวลาอรรถเฉลี่ยรวมของระบบงานใหม่ 2 ระบบ ใช้เวลาน้อยกว่าระบบงานเดิมเช่นกัน ดังนั้น ระบบงานใหม่ 2 ระบบ มีประสิทธิภาพมากกว่าระบบงานเดิม

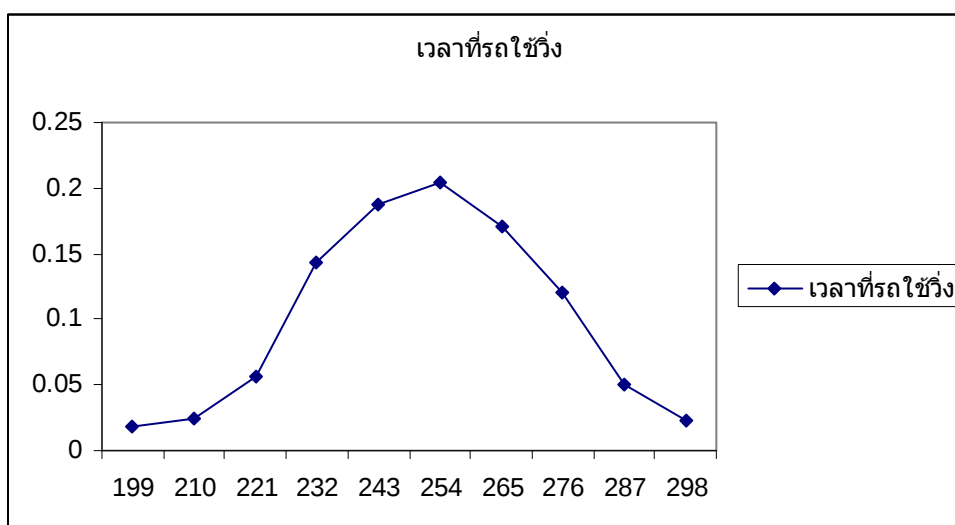
4. การทดสอบความถูกต้องของการแจกแจงที่ได้จากแบบจำลอง

การทดสอบความถูกต้องของการแจกแจงที่ได้จากแบบจำลองว่าเป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างการทดสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงความถี่และความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1

เวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1	ความถี่	ความน่าจะเป็น
189 – 199	9	0.0184
200 – 210	12	0.0245
211 – 221	28	0.0571
222 – 232	70	0.1429
233 – 243	92	0.1878
244 – 254	100	0.2041
255 – 265	84	0.1714
266 – 276	59	0.1204
277 – 287	25	0.0510
288 – 298	11	0.0224
รวม	490	1

จากตารางที่ 4 สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 กับความน่าจะเป็น เพื่อพิจารณาลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 ได้ผลดังภาพที่



ภาพที่ 20 การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1

จากภาพที่ 20 คาดว่าลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 น่าจะมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ จึงทำการทดสอบโดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์

กรณีที่ข้อมูลมาจากระชากรที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติจะประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง เท่ากับ 247.02 นาที และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 20.4 นาที และทำการคำนวณหาความถี่คาดหวังของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 โดยมีลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ ได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความถี่ค่าความหมายของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 โดยมีลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ

ช่วงที่	เวลาที่รถใช้วิ่ง เส้นทางที่ 1 ($L_i - U_i$)	$Z = \frac{U_i - 247.02}{20.4}$	ความน่าจะเป็น แบบปกติ p_i	ความถี่ค่าความหมาย $E_i = 490 p_i$
1	<189	-2.84	0.0023	-
2	189 – 199	-2.35	0.0071	4.606
3	200 – 210	-1.81	0.0244	11.956
4	211 – 221	-1.28	0.0619	30.331
5	222 – 232	-0.74	0.1203	58.947
6	233 – 243	-0.20	0.1756	86.044
7	244 – 254	0.34	0.1927	94.423
8	255 – 265	0.88	0.1589	77.861
9	266 – 276	1.42	0.0984	48.216
10	277 – 287	1.96	0.0458	22.442
11	288 – 298	2.50	0.0160	55.174
12	>298	-	0.0966	-
รวม			1	

ตารางที่ 6 แสดงการทดสอบการกระจายความน่าจะเป็นของเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1

ช่วงที่	เวลาที่รถใช้วิ่ง เส้นทางที่ 1 ($L_i - U_i$)	O_i	ความถี่คาดหวัง $E_i = 490 p_i$	สถิติทดสอบ $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	189 – 199	9	4.606	-
2	200 – 210	12	11.956	-
3	211 – 221	28	30.331	0.0947
4	222 – 232	70	58.947	2.0725
5	233 – 243	92	86.044	0.4123
6	244 – 254	100	94.423	0.3294
7	255 – 265	84	77.861	0.4840
8	266 – 276	59	48.216	7.5546
9	277 – 287	25	22.442	-
10	288 – 298	11	55.174	-
รวม		490		10.9475

จากตารางที่ 6 คำนวณค่าสถิติทดสอบ χ^2 ได้เท่ากับ 10.9475 จากการเปิดตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ที่ $\chi^2_{0.95, 10-1-2}$ เท่ากับ 14.067 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าสถิติทดสอบ จึงสรุปได้ว่าเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 247.02 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.4 นาที ดังนั้น การทดสอบความถูกต้องของการแจกแจงต่าง ๆ ที่ได้จากแบบจำลองจะทำการทดสอบด้วยวิธีนี้เช่นเดียวกัน

5. การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองกับผลที่เกิดขึ้นกับระบบงานจริง

ในการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง จะต้องทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการรันแบบจำลองกับผลที่เกิดขึ้นกับระบบงานจริง ถ้าผลที่ได้จากการรันแบบจำลองและผลที่ได้จากระบบงานจริงมีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ จึงถือว่าการจำลองมีความถูกต้อง สามารถใช้วิเคราะห์แทนระบบงานจริงได้

จากการรันแบบจำลองที่จำนวนตัวเฉลี่ยผู้ให้บริการของรถโดยสารขนส่งประจำทางจำนวน 10 รอบ ในระยะเวลา 5 วัน สรุปผลการรันแบบจำลองได้ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนรอบในการรันของจำนวนตัวเฉลี่ยผู้ให้บริการรถโดยสารจำนวน 10 รอบ

รอบในการรัน	จำนวนตัวเฉลี่ยผู้ให้บริการรถโดยสาร
1	146.78
2	151.53
3	143.95
4	137.99
5	146.43
6	148.88
7	150.92
8	156.49
9	135.14
10	140.64

จากการเก็บข้อมูลจากระบบงานจริง ได้จำนวนตัวเฉลี่ยผู้ให้บริการรถโดยสารเท่ากับ 145.53 ใบ และจำนวนตัวเฉลี่ยผู้ให้บริการรถโดยสารที่ระบบทำการรันเท่ากับ 145.88 ใบ

ทำการทดสอบทางสถิติ เพื่อทดสอบว่าผลที่ได้จากการรันแบบจำลองมีค่าเท่ากับผลที่ได้จากระบบงานจริง โดยใช้การทดสอบแบบที

คำนวณสถิติทดสอบจากสูตร

$$t = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \\ = 0.17$$

จาก $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$

$$= 43.2$$

ดังนั้น $s \approx 6.57$

กำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบเท่ากับ 5% ($\alpha = 0.05$) บริเวณยอมรับสมมติฐาน คือ

$$\left(-t_{\frac{\alpha}{2}, n-1}, t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \right) \text{ เท่ากับ } (-2.262, 2.262)$$

ดังนั้น ถ้า t ตกในช่วงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าผลที่ได้จากการรันแบบจำลองมีค่าไม่แตกต่างจากผลที่ได้ในระบบงานจริง จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองมีความถูกต้อง

วิจารณ์

ในการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 โดยวิจารณ์ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบได้ ดังนี้

การจำลองระบบงานเดิมใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งระบบ เวลารอรถเฉลี่ยรวม และเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการมาก ไม่มีการกำหนดตารางเวลาปล่อยรถที่แน่นอน โดยส่วนใหญ่เวลาที่รถออกจากท่า ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ ดังนั้นระยะห่างในการปล่อยรถแต่ละเที่ยวจึงแตกต่างกัน และจำนวนรถที่วิ่งในแต่ละเส้นทางไม่เท่ากัน

การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งระบบ เวลารอรถเฉลี่ยรวม และเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการน้อยกว่าระบบงานเดิม โดยเฉพาะเส้นทางที่ 2 และ 3 เจ้าหน้าที่ใช้เวลาให้บริการน้อยกว่าระบบงานเดิมมาก ในการจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 1 นี้มีการกำหนดระยะห่างในการปล่อยรถที่แน่นอน โดยเส้นทางที่ 1 เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 3 ปล่อยรถทุก ๆ 9 20 และ 11 นาที ตามลำดับ โดยใช้จำนวนเจ้าหน้าที่เท่าเดิม

การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งระบบ เวลารอรถเฉลี่ยรวม และเวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการน้อยกว่าระบบงานเดิมและระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ทั้ง 3 เส้นทาง การจำลองระบบงานใหม่ระบบที่ 2 มีการกำหนดระยะห่างในการปล่อยรถที่แน่นอน โดยเส้นทางที่ 1 เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 3 ปล่อยรถทุก ๆ 9 24 และ 11 นาที ตามลำดับ แต่ในระบบงานนี้เพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ให้บริการมากกว่าระบบงานเดิม และระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ซึ่งมีผลทำให้ได้จำนวนตัวเพิ่มขึ้นจำนวนมาก และใช้เวลาในระบบน้อยที่สุด

การจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางพบว่าระบบใหม่ 2 ระบบให้เวลาเฉลี่ยรวมน้อยกว่าระบบเดิม ซึ่งช่วยลดเวลารอคอยรถได้มากเพียงแต่ในระบบที่ 2 นั้นใช้จำนวนเจ้าหน้าที่เพิ่มมากขึ้น 1 คน หากองค์การขนส่งมวลชนต้องการใช้เจ้าหน้าที่จำนวนเท่าเดิมเพื่อประหยัดงบประมาณก็ควรเลือกใช้ระบบที่ 1 ซึ่งจะใช้เวลาการปล่อยรถในแต่ละเส้นทางที่แน่นอนกว่า และรวดเร็วกว่าระบบงานเดิม อย่างไรก็ตามระบบงานใหม่ 2 ระบบนี้จะป็นแนวทางให้กับองค์การขนส่งมวลชนใช้ในการตัดสินใจเลือกระบบการเดินรถที่เหมาะสม

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจำลองระบบการเดินรถโดยสารขนส่งประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1 โดยทำการจำลองระบบงานเดิม และจำลองระบบงานใหม่ขึ้นมา 2 ระบบ เพื่อเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับผลที่ได้จากระบบงานใหม่ 2 ระบบ เพื่อเสนอทางเลือกในการบริหารงานขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ โดยผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

ระบบงานเดิมใช้เวลาอยู่ในระบบเฉลี่ยรวม 362 นาที
 ระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ใช้เวลาอยู่ในระบบเฉลี่ยรวม 311 นาที
 ระบบงานใหม่ระบบที่ 2 ใช้เวลาอยู่ในระบบเฉลี่ยรวม 308 นาที

เมื่อพิจารณาเวลารอรถทั้งหมดโดยเฉลี่ยของระบบงานผลการศึกษาพบว่า

ระบบงานเดิมใช้เวลาออกรถอยู่ในระบบเฉลี่ยรวม 140 นาที
 ระบบงานใหม่ระบบที่ 1 ใช้เวลาออกรถอยู่ในระบบเฉลี่ยรวม 118 นาที
 ระบบงานใหม่ระบบที่ 2 ใช้เวลาออกรถอยู่ในระบบเฉลี่ยรวม 96 นาที

ในระบบงานเดิมใช้เวลาเฉลี่ยรวมที่อยู่ในระบบมากกว่าระบบงานใหม่ระบบที่ 1 และระบบงานใหม่ระบบที่ 2 ทั้งเวลารอรถเฉลี่ยของระบบงานใหม่ทั้งสองระบบยังใช้เวลาน้อยกว่าระบบงานเดิม ทำให้มีจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบมากกว่าระบบงานเดิม และได้ระยะเวลาการปล่อยรถในแต่ละเส้นทางที่แน่นอน ช่วยเพิ่มปริมาณเที่ยววิ่งในช่วงโมงเร่งด่วนทำให้ได้จำนวนตัวเพิ่มขึ้น ที่สำคัญระบบงานใหม่ระบบที่ 2 เมื่อเพิ่มเจ้าหน้าที่ขึ้นมาสักหนึ่งคนทำให้การให้บริการของเจ้าหน้าที่ใช้เวลาให้บริการน้อยลง ทั้งยังสร้างความรวดเร็วและความพึงพอใจให้กับประชาชนอีกด้วย

ดังนั้นระบบงานใหม่ระบบที่ 2 น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีของการให้บริการขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องเวลา จึงทำให้การเก็บข้อมูลทำได้เพียงช่วงเวลา 1 เดือน เท่านั้น เป็นเหตุให้ข้อมูลที่เก็บมานั้นเป็นตัวแทนของประชากรที่ไม่เหมาะสมนัก ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะเก็บข้อมูลให้มากกว่านี้ เพื่อจะได้เป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูลจริงๆ อีกทั้งแบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่ได้นำรายละเอียดปลีกย่อยอื่น ๆ ของระบบการทำงานจริงมาพิจารณา เช่น สาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้รถมาช้าผิดปกติ ต้นทุนในการดำเนินงานของ ขสมก. เป็นต้น
2. เนื่องจากโปรแกรม ARENA เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทำให้ไม่สามารถศึกษารายละเอียดของระบบงานจริงได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงควรเขียนโปรแกรมด้วยภาษาทางคอมพิวเตอร์ เช่น ปาสคาล C++ เป็นต้น จะช่วยให้ได้รายละเอียดของระบบงานที่ดีกว่า
3. ระบบงานเดิมเป็นระบบงานที่ใช้เวลามาก อย่างไรก็ตามถ้าเจ้าหน้าที่มีระบบที่นับจำนวนตัวได้อย่างรวดเร็ว เช่น เครื่องออกตั๋วและเก็บเงินตามระยะทางที่ติดตั้งบนรถหรือมีการเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ให้มากขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาในเที่ยววิ่ง ทำให้ได้จำนวนเที่ยววิ่งรถมากขึ้น และเพียงพอ กับความต้องการใช้บริการของประชาชน ส่งผลให้ประชาชนนิยมมาใช้บริการขององค์การขนส่งมวลชนมากขึ้น การบริหารงานขององค์การขนส่งมวลชนก็จะไม่ขาดทุนอีกต่อไป
4. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำข้อมูลเกี่ยวกับรถกะสว่างมาใช้ในการศึกษาด้วย เพื่อช่วยในการหาเที่ยววิ่งที่เหมาะสม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2550. โครงการเขตมินบุรี. กรมโยธาธิการและผังเมือง. แหล่งที่มา:
http://www.dtcp.go.th/03serv/callcenter/webboard/webboard_2/showdetail.asp?id=203,
 3 มกราคม 2550.

กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2545. หลักสถิติ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

จินตนา ไทรทัศนกุล. 2526. ต้นทุนโดยประมาณในการดำเนินงานบริการรถยนต์โดยสารประจำ
 ทางธรรมดาสองล้อขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.

นราภรณ์ ดวงรัตนประทีป. 2533. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการให้บริการรถโดยสารประจำ
 ทางธรรมดาระหว่างรถสีน้ำเงินกับรถสีแดงขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พริ้มเพรา ลาภมาก. 2534. การกำหนดจำนวนเที่ยววิ่งและจำนวนรถยนต์โดยสารที่เหมาะสมของ
 องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพกรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 3 กองเดินรถที่ 1. วิทยานิพนธ์
 ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พินตร์ พัวพัฒน์กุล. 2532. การบริการรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา
 องค์ประกอบและเกณฑ์วัดคุณภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มานพ วรภักดิ์. 2547. การจำลองเบื้องต้น. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. 2532. การจำลองแบบปัญหา. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2550. สถิติประชากรและจำนวนผู้ใช้รถโดยสารขนส่งประจำทาง.
 สำนักงานสถิติแห่งชาติ. แหล่งที่มา: <http://www.nso.go.th>, 3 มกราคม 2550.

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. 2550. **เขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1. เขตการเดินรถที่ 2.**
แหล่งที่มา: http://www.bmta.co.th/thaiversion/busroute/buszone2_thai.htm, 3 มกราคม
2550.

Chien, S. 2004. Estimation of Bus Arrival Times Using APC Data. **Journal of Public
Transportation** 7: 1-20.

Shannon, R.E. 1975. **Systems Simulation: the art and science.** Prentice - Hall Inc.

Wachs, M. 1976. Consumer Attitude toward Transit Service. **Journal of American Institute of
Planners** 42: 96-104.

ภาคผนวก

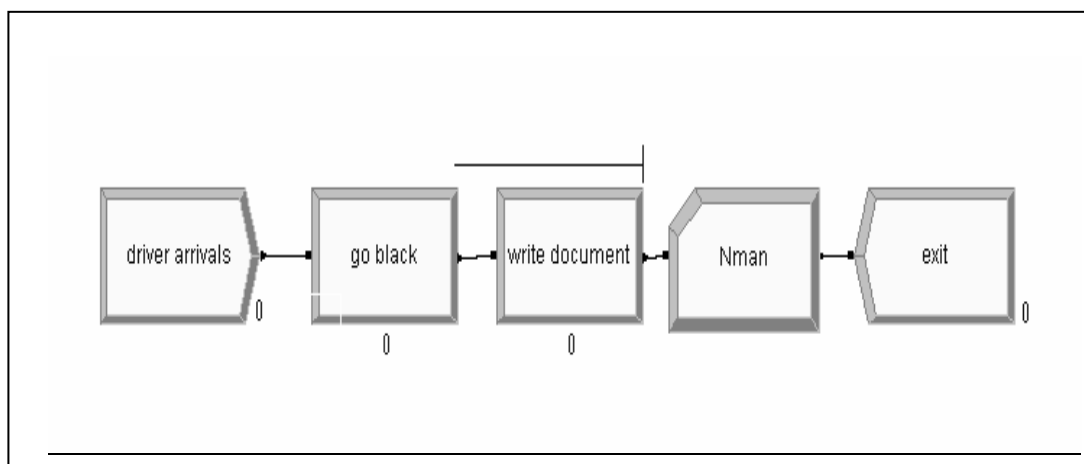
ภาคผนวก ก

การสร้างแบบจำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA

ภาคผนวก ก

การสร้างแบบจำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA

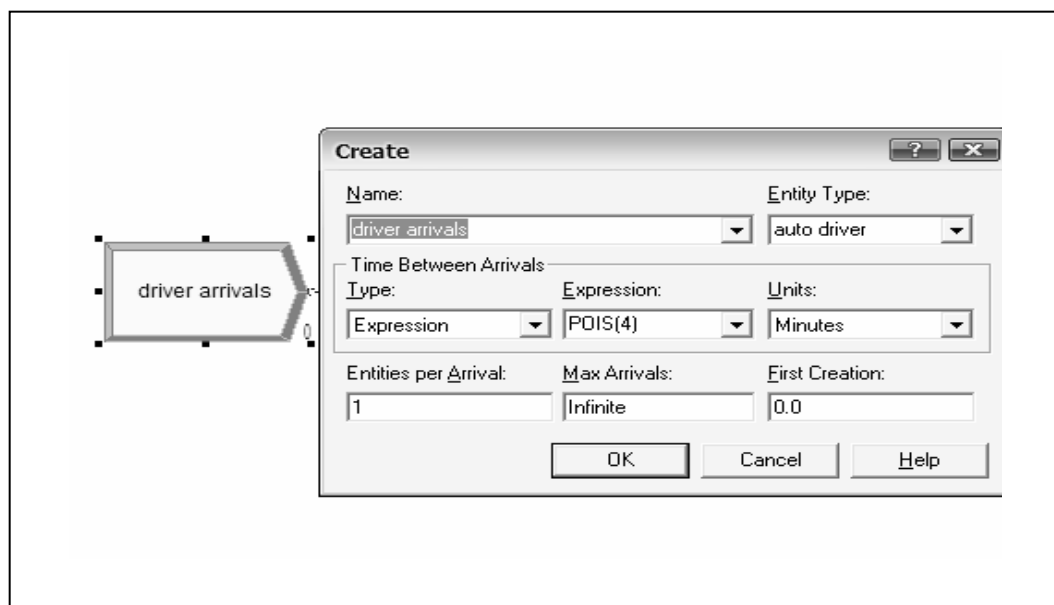
โปรแกรม ARENA เป็นโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองระบบงานเดิมขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรณีศึกษาเขตการเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1



ภาพผนวกที่ ก1 การจำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA

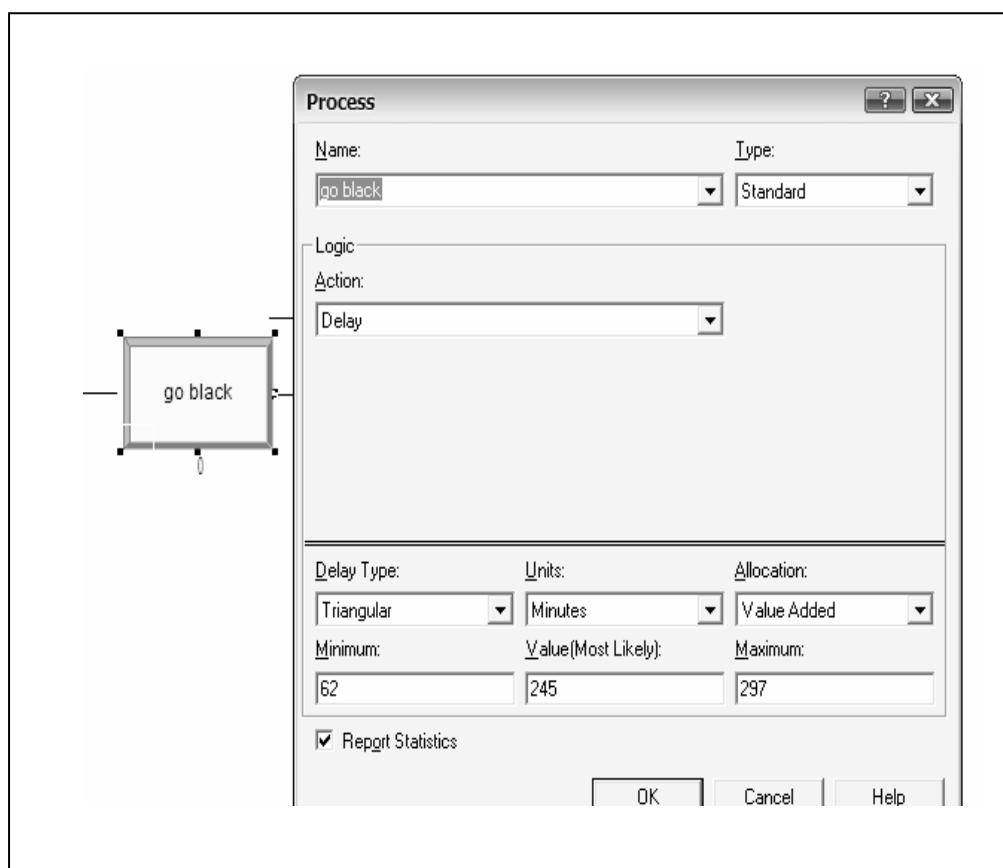
จากภาพผนวกที่ ก1 แสดงการจำลองระบบงานเดิมโดยใช้โปรแกรม ARENA มีขั้นตอนการทำงาน of ระบบ ดังนี้

1. Create Block ในระบบงานเดิม หากการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่รถคันหนึ่ง ๓ มาห่างจากรถคันก่อนหน้านี้อยู่ โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ก2



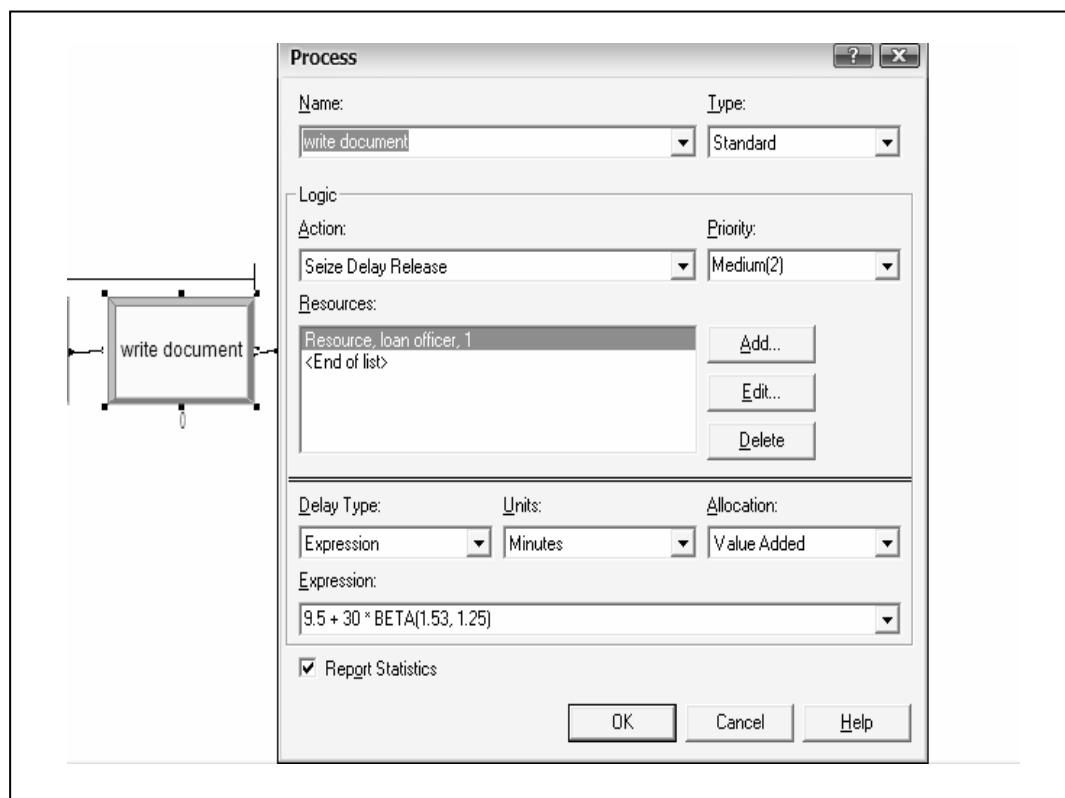
ภาพผนวกที่ ก2 รายละเอียดของ Create Block ในระบบงานเดิม

2. Process Block ที่ 1 ในระบบงานเดิม หากการแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่ง ดังแสดงในภาพผนวกที่ ก3



ภาพผนวกที่ ก3 รายละเอียดของ Process Block ที่ 1 ในระบบงานเดิม

3. Process Block ที่ 2 ในระบบงานเดิม หากการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ทำการบันทึกข้อมูลการเดินรถ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ก4 และ ก5

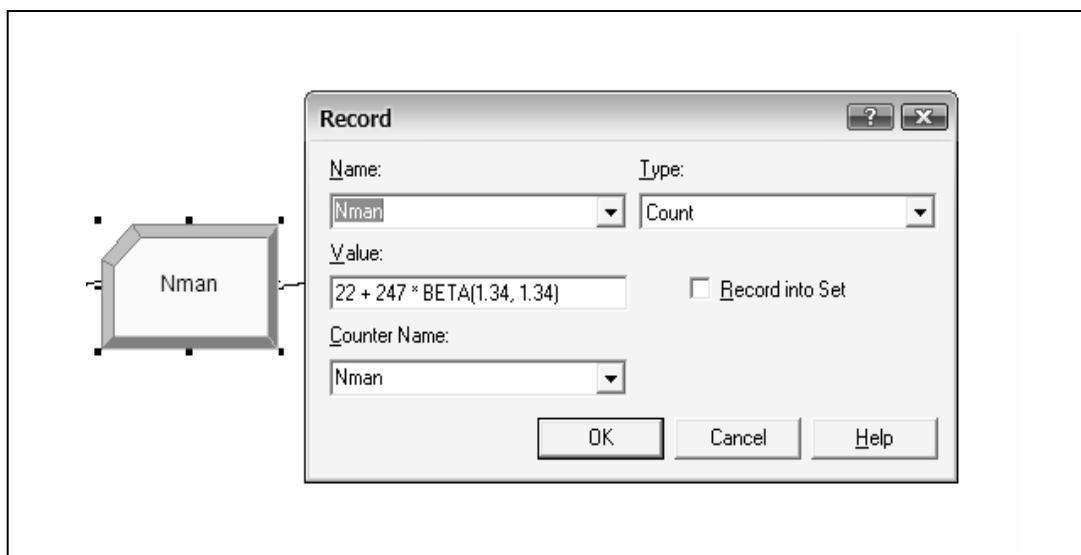


ภาพผนวกที่ ก4 รายละเอียดของ Process Block ที่ 2 ในระบบงานเดิม

Resource - Basic Process									
	Name	Type	Capacity	Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use	StateSet Name	Failures	Report Statistics
1	loan officer	Fixed Capacity	3	0.0	0.0	0.0		0 rows	☒

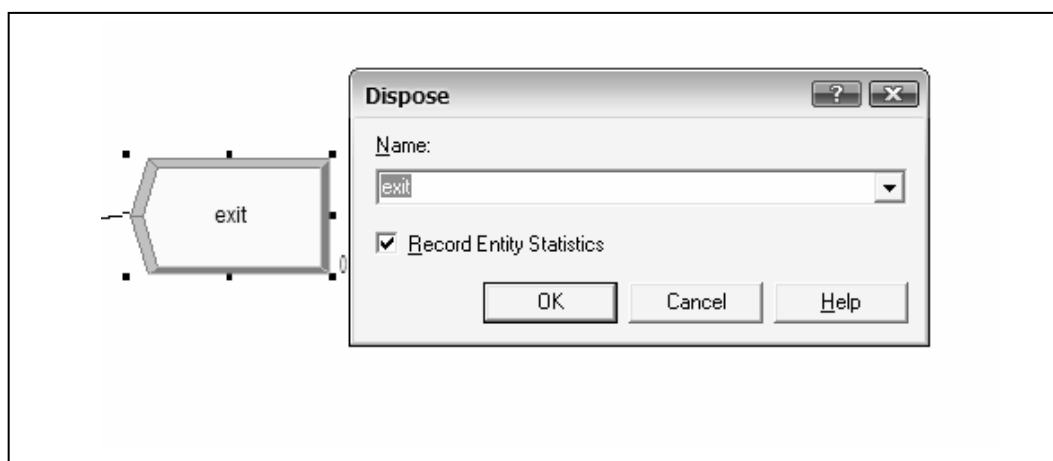
ภาพผนวกที่ ก5 รายละเอียดของ Resource Block ในระบบงานเดิม

4. Record Block ในระบบงานเดิม หากการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัว ดังแสดงในภาพผนวกที่ ก6



ภาพผนวกที่ ก6 รายละเอียดของ Record Block ในระบบงานเดิม

5. Dispose Block ในระบบงานเดิม เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการจำลองของระบบ (exit) ดังแสดงในภาพผนวกที่ ก7



ภาพผนวกที่ ก7 รายละเอียดของ Dispose Block ในระบบงานเดิม

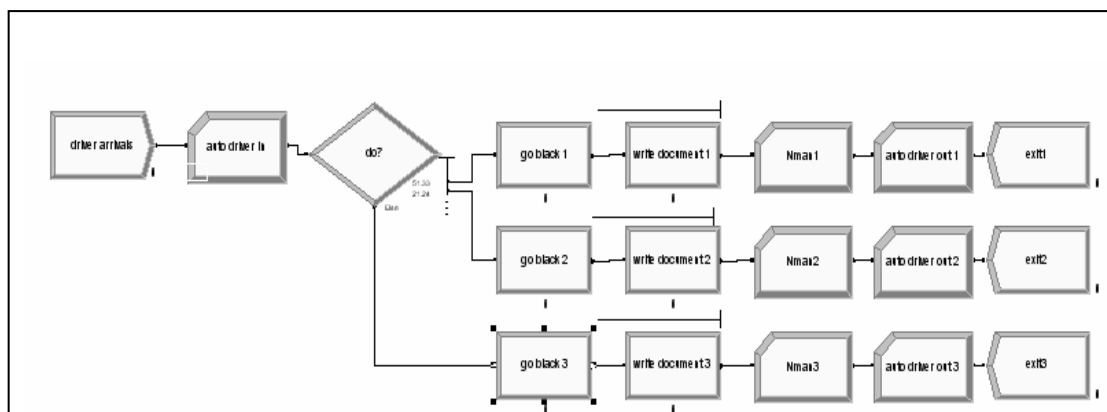
ภาคผนวก ข

การสร้างแบบจำลองระบบงานใหม่โดยใช้โปรแกรม ARENA

ภาคผนวก ข

การสร้างแบบจำลองระบบงานใหม่โดยใช้โปรแกรม ARENA

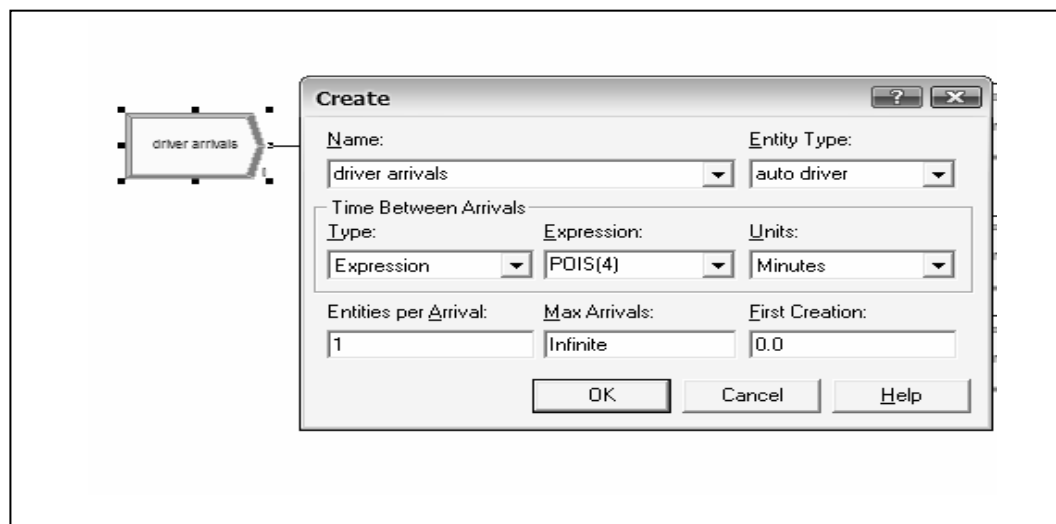
ใช้โปรแกรม ARENA ในการสร้างแบบจำลองระบบงานใหม่ขององค์การขนส่งมวลชน
กรุงเทพ กรณีศึกษาเหตุการณ์การเดินรถที่ 2 กองเดินรถที่ 1



ภาพผนวกที่ ข1 การจำลองระบบงานใหม่โดยใช้โปรแกรม ARENA

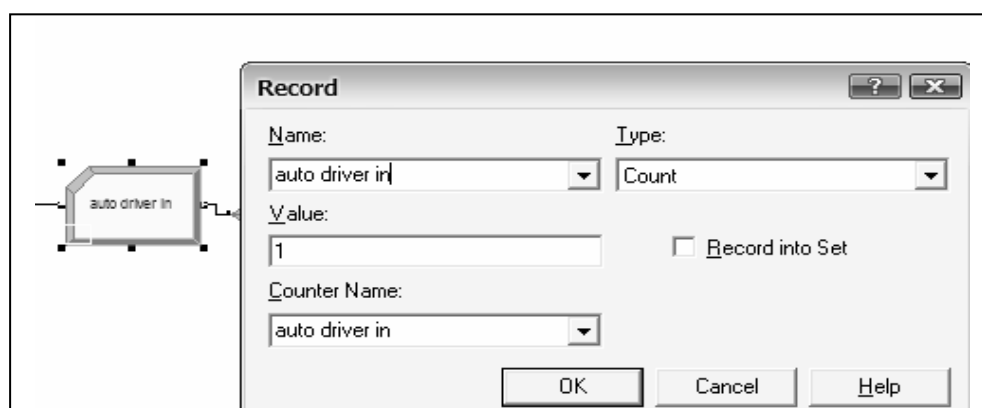
จากภาพผนวกที่ ข1 แสดงการจำลองระบบงานใหม่ทั้ง 2 ระบบ โดยใช้โปรแกรม ARENA
มีขั้นตอนการทำงานของระบบ ดังนี้

1. Create Block ในระบบงานใหม่ หากการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่รถคันหนึ่ง ะมาห่างจากรถคันก่อนหน้านี้ โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข2



ภาพผนวกที่ ข2 รายละเอียดของ Create Block ในระบบงานใหม่

2. Record Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่ นับจำนวนรถที่วิ่งเข้ามาในระบบทั้งหมดทีละคัน โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข3

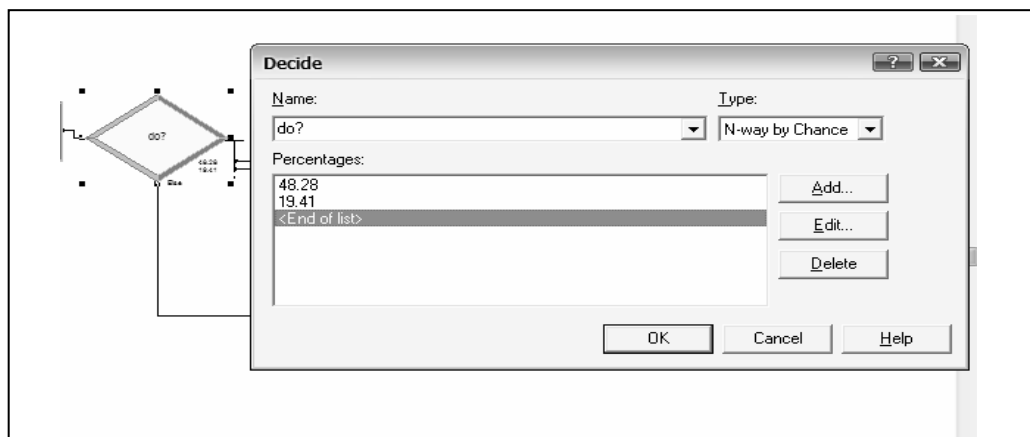


ภาพผนวกที่ ข3 รายละเอียดของ Record Block 1 ในระบบงานใหม่

3. Decide Block ในระบบงานใหม่จะทำการตัดสินใจแยกเส้นทางโดยแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ด้วยความน่าจะเป็น ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.5133
- เส้นทางที่ 2 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.2124
- เส้นทางที่ 3 ความน่าจะเป็นที่รถจะวิ่งเท่ากับ 0.2743

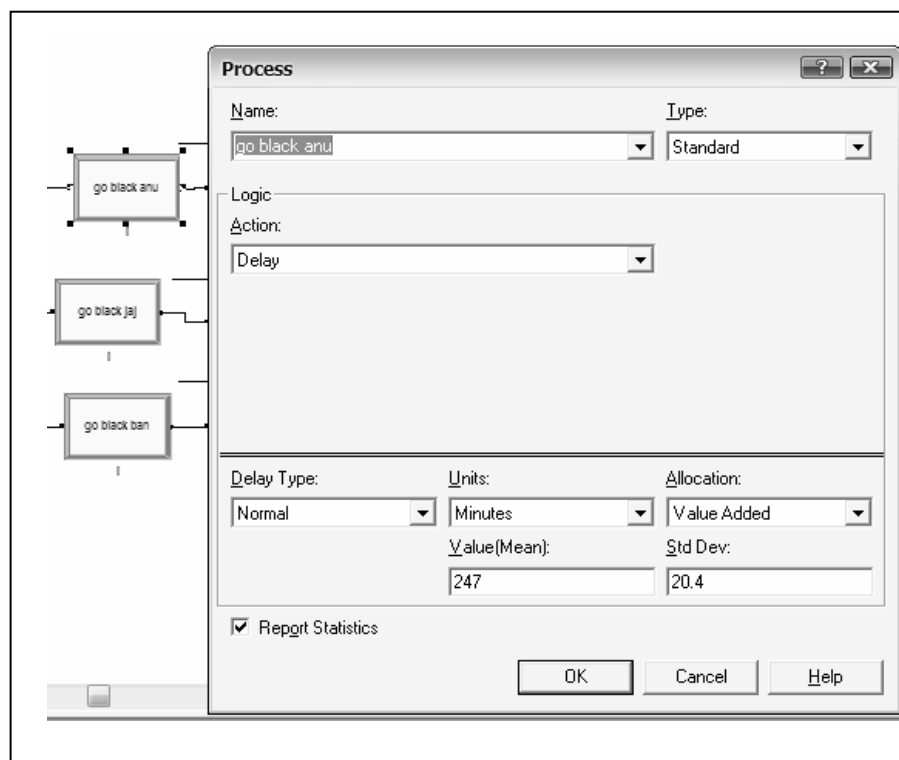
โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข4



ภาพผนวกที่ ข4 รายละเอียดของ Decide Block ในระบบงานใหม่

4. การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งแบบแยกเส้นทาง 3 เส้นทาง

4.1 Process Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 1 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข5



ภาพผนวกที่ ข5 รายละเอียดของ Process Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่

4.2 Process Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 2 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข6

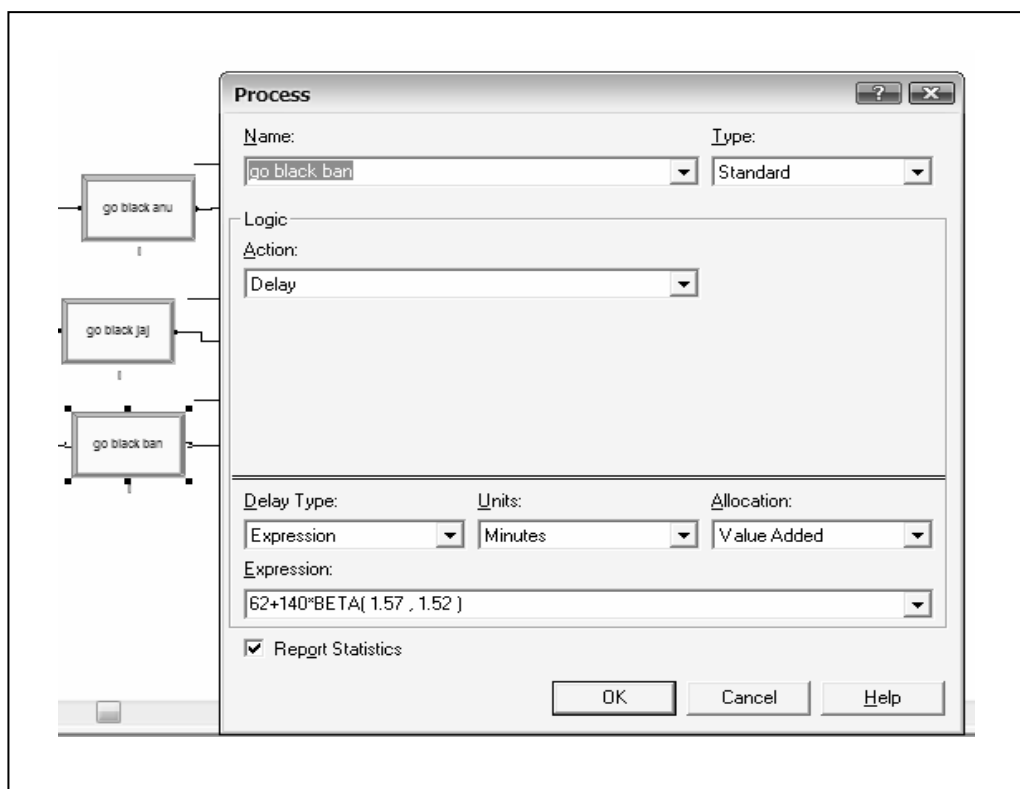
The screenshot shows a 'Process' dialog box with the following details:

- Name:** go black jai
- Type:** Standard
- Logic:** (Empty)
- Action:** Delay
- Delay Type:** Expression
- Units:** Minutes
- Allocation:** Value Added
- Expression:** $158 + 105 \cdot \text{BETA}(2.49, 3.34)$
- Report Statistics:** ☒

Buttons at the bottom: OK, Cancel, Help.

ภาพผนวกที่ ข6 รายละเอียดของ Process Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่

4.3 Process Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของระยะเวลาที่รถใช้วิ่งเส้นทางที่ 3 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข7



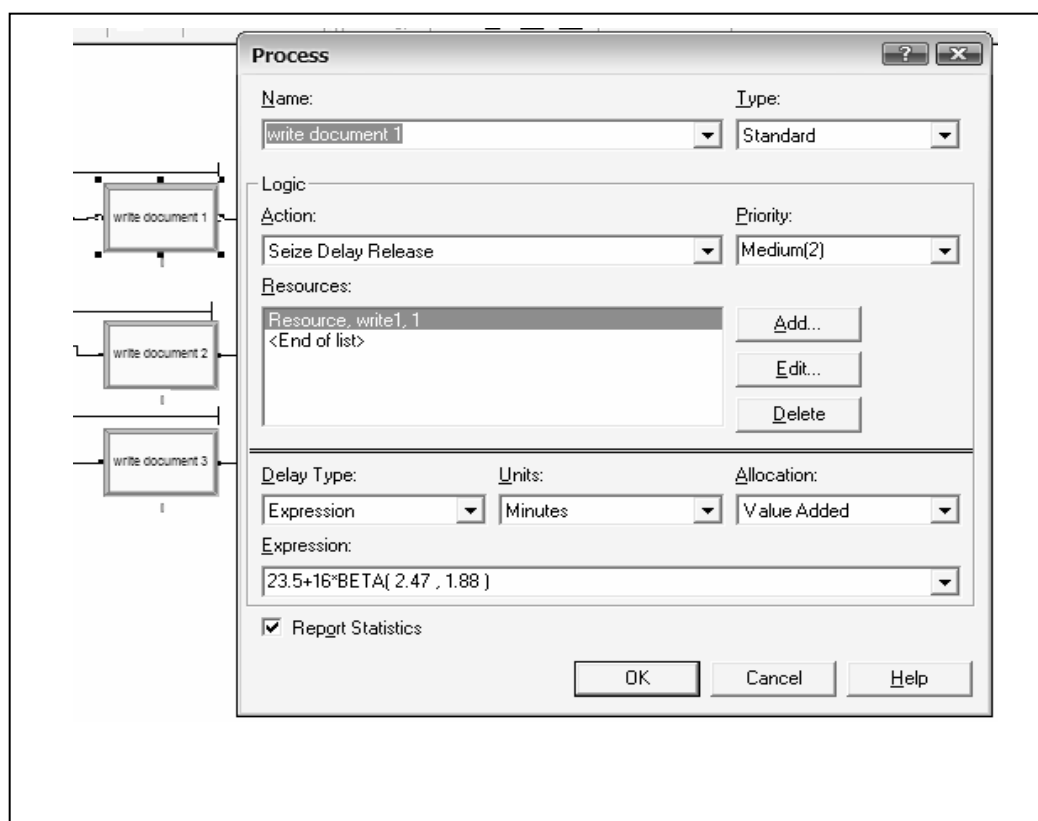
ภาพผนวกที่ ข7 รายละเอียดของ Process Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่

3 Resource Block ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ทำการบันทึกข้อมูลการเดินทางแบบแยกเส้นทาง 3 เส้นทาง โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข8

Resource - Basic Process									
	Name	Type	Capacity	Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use	StateSet Name	Failures	Report Statistics
1	write1	Fixed Capacity	1	0.0	0.0	0.0		0 rows	☒
2	write2	Fixed Capacity	1	0.0	0.0	0.0		0 rows	☒
3	write3	Fixed Capacity	1	0.0	0.0	0.0		0 rows	☒

ภาพผนวกที่ ข8 รายละเอียดของ Resource Block ในระบบงานใหม่

5.1 Process Block ที่ 4 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ทำการบันทึกข้อมูลการเดินทางในเส้นทางที่ 1 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข9



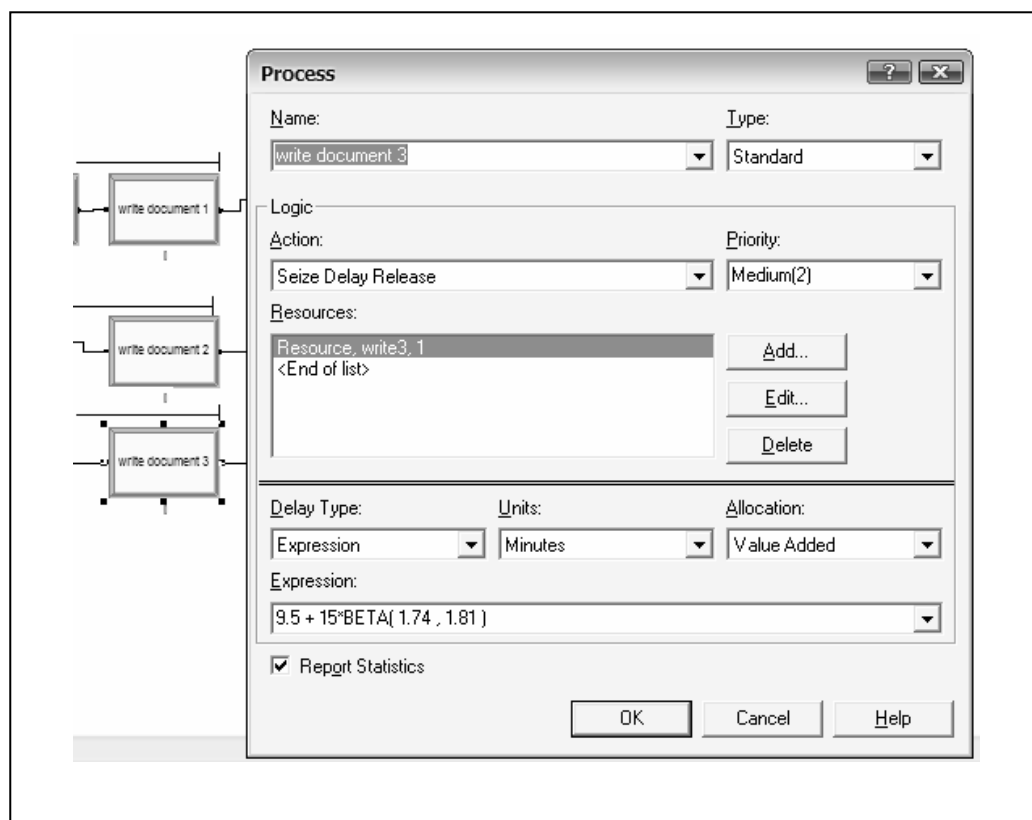
ภาพผนวกที่ ข9 รายละเอียดของ Process Block ที่ 4 ในระบบงานใหม่

5.2 Process Block ที่ 5 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ทำการบันทึกข้อมูลการเดินทางในเส้นทางที่ 2 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข10



ภาพผนวกที่ ข10 รายละเอียดของ Process Block ที่ 5 ในระบบงานใหม่

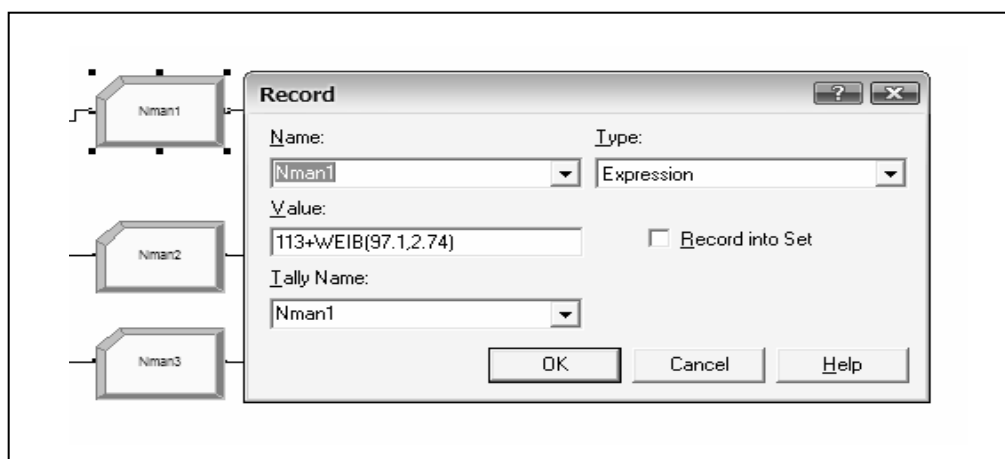
5.3 Process Block ที่ 6 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่เจ้าหน้าที่ทำการบันทึกข้อมูลการเดินทางในเส้นทางที่ 3 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข11



ภาพผนวกที่ ข11 รายละเอียดของ Process Block ที่ 6 ในระบบงานใหม่

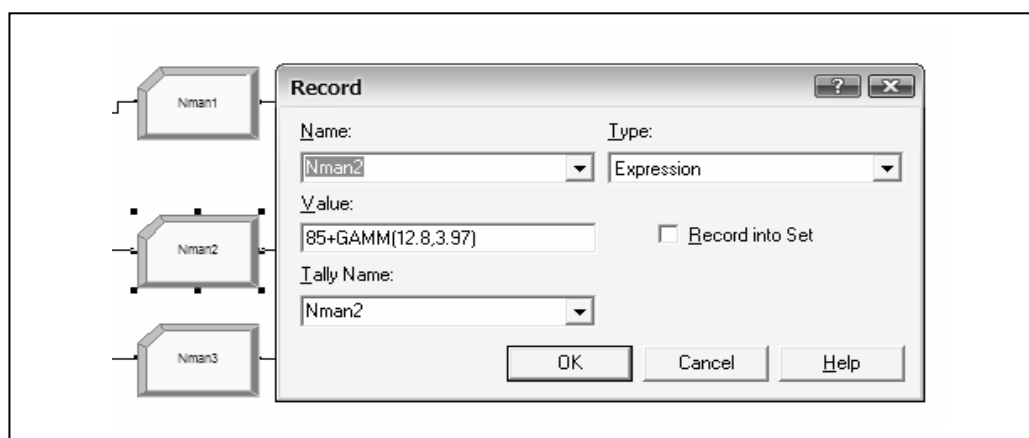
6. การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวแบบแยกเส้นทาง 3 เส้นทาง

6.1 Record Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 1 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข12



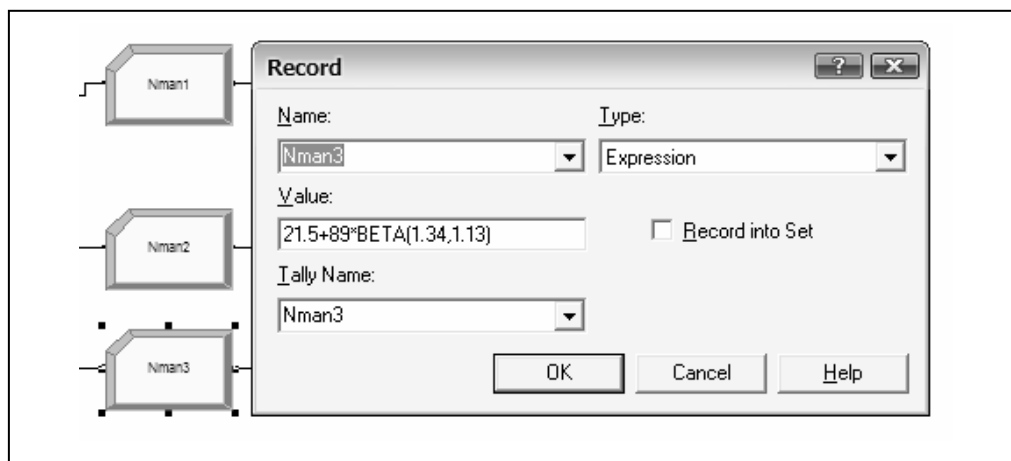
ภาพผนวกที่ ข12 รายละเอียดของ Record Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่

6.2 Record Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 2 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข13



ภาพผนวกที่ ข13 รายละเอียดของ Record Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่

6.3 Record Block ที่ 4 ในระบบงานใหม่ การแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนตัวในเส้นทางที่ 3 โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข14

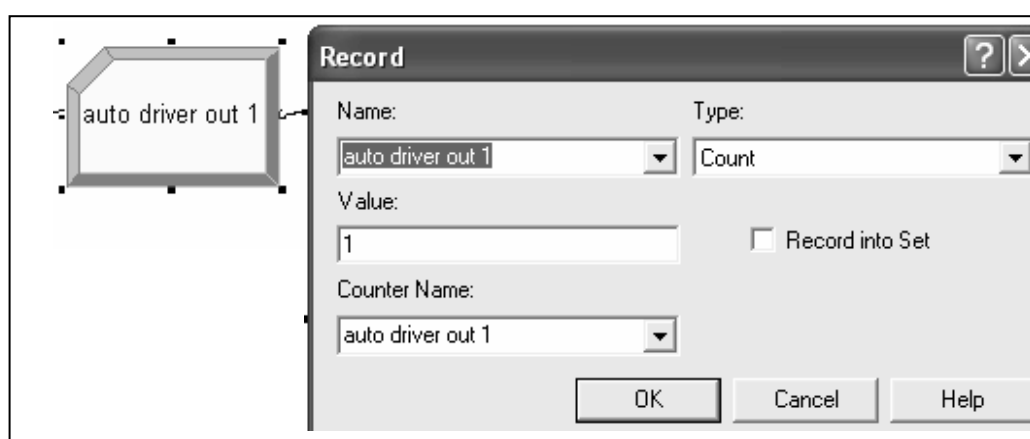


ภาพผนวกที่ ข14 รายละเอียดของ Record Block ที่ 4 ในระบบงานใหม่

7. นับจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบในแต่ละเส้นทาง 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางที่ 1 นับจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบ

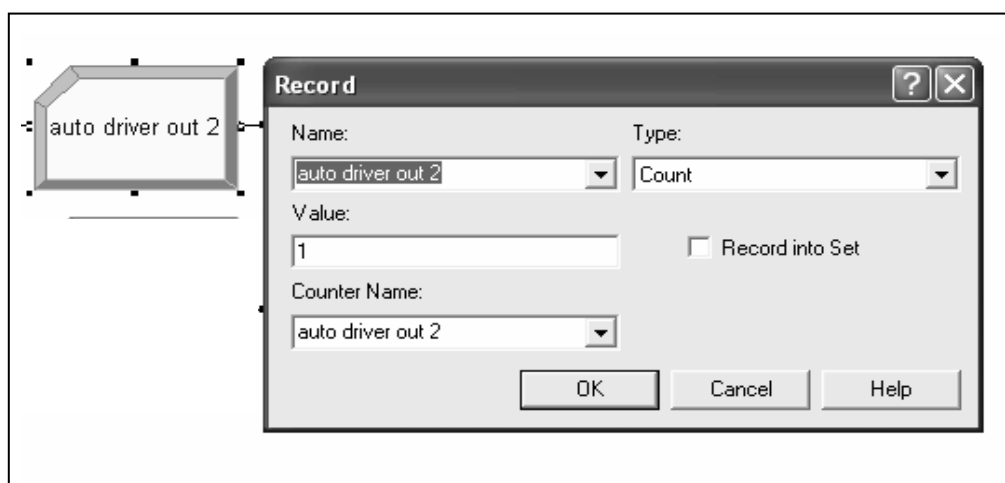
โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข15



ภาพผนวกที่ ข15 รายละเอียดของ Record Block ที่ 5 ในระบบงานใหม่

- เส้นทางที่ 2 นับจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบ

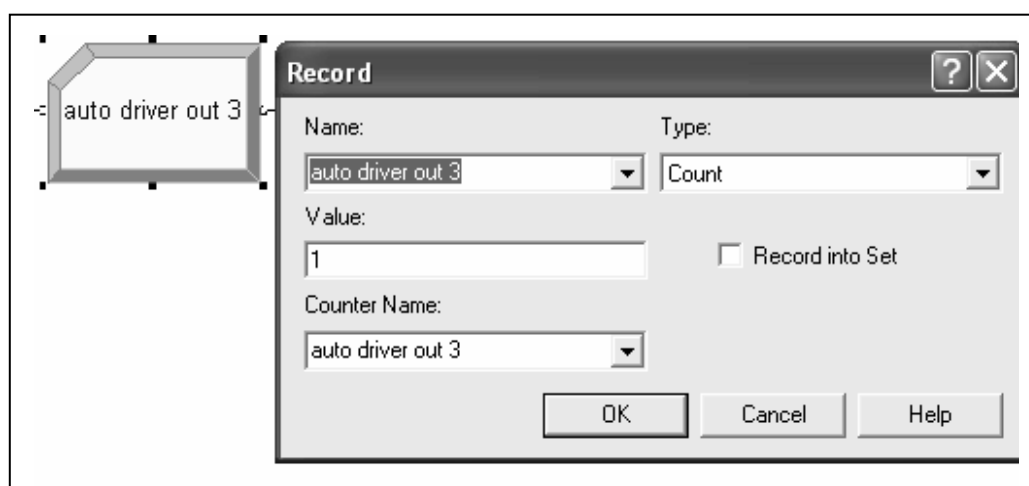
โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข16



ภาพผนวกที่ ข16 รายละเอียดของ Record Block ที่ 6 ในระบบงานใหม่

- เส้นทางที่ 3 นับจำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบ

โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข17

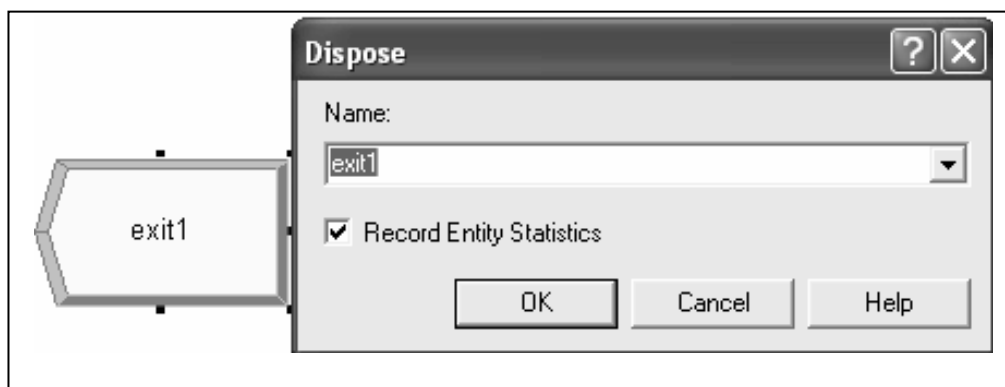


ภาพผนวกที่ ข17 รายละเอียดของ Record Block ที่ 7 ในระบบงานใหม่

2.8 กระบวนการเสร็จสิ้น 3 เส้นทาง ดังนี้

- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 1 (exit1)

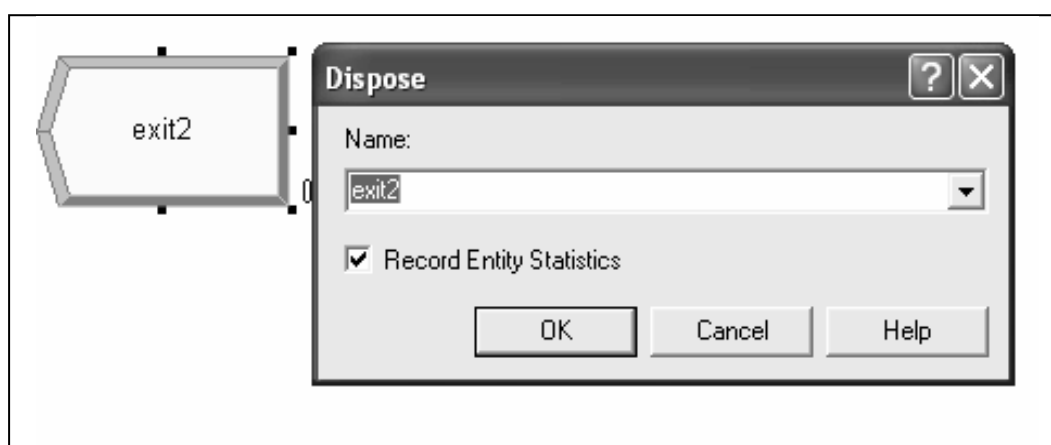
โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข18



ภาพผนวกที่ ข18 รายละเอียดของ Dispose Block ที่ 1 ในระบบงานใหม่

- เสร็จสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 2 (exit2)

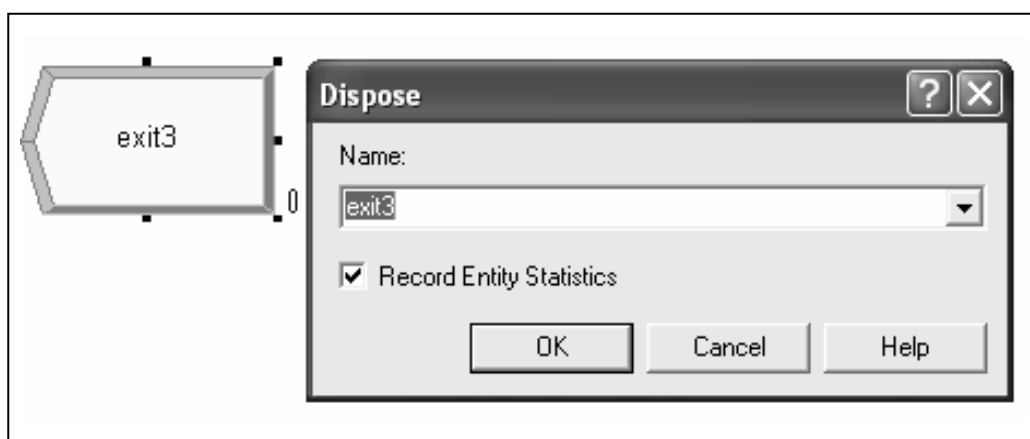
โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข19



ภาพผนวกที่ ข19 รายละเอียดของ Dispose Block ที่ 2 ในระบบงานใหม่

- เสริมสิ้นกระบวนการจำลองระบบในเส้นทางที่ 3 (exit3)

โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข20



ภาพผนวกที่ ข20 รายละเอียดของ Dispose Block ที่ 3 ในระบบงานใหม่

ภาคผนวก ค
โปรแกรม ARENA

ภาคผนวก ค
โปรแกรม ARENA

ระบบงานเดิม

จำนวนรถที่วิ่งออกจากระบบ

Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	83

เวลาเฉลี่ยรวมที่รถวิ่งอยู่ในระบบทั้งหมด และเวลารอรถเฉลี่ยรวมในระบบงานเดิม

Entity				
Time				
VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	222.28	(in sufficient)	99.95	313.79
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(in sufficient)	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	139.67	(in sufficient)	0.00	290.76
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(in sufficient)	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(in sufficient)	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	361.95	(in sufficient)	137.80	556.40

จำนวนรถที่วิ่งเข้ามาในระบบทั้งหมด และจำนวนรถที่ออกจากระบบงานเดิม

Other

Number In	Value			
auto driver	208			
Number Out	Value			
auto driver	83			
WIP	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	72.6187	(insufficient)	0.00	125.00

เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการ

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
write document.Queue	145.87	(insufficient)	0.00	320.30

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
write document.Queue	29.2900	(insufficient)	0.00	78.0000

จำนวนตัวเฉลี่ยระบบงานเดิม

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Nman	145.57	(insufficient)	27.9774	268.57

User Specified

Counter

Count	Value
Nm an	12037.00

Entity Detail Summary

Time					
	NVA Time	Other Time	Total Time	Transfer Time	VA Time
auto driver	0.00	0.00	361.95	0.00	222.28
Total	0.00	0.00	361.95	0.00	222.28

Other

	Number In	Number Out
auto driver	208	83
Total	208	83

auto driver

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
NVA Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Other Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Total Time	361.95	(Insufficient)	137.82	558.40
Transfer Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
VA Time	222.28	(Insufficient)	99.95	313.79
Wait Time	139.67	(Insufficient)	0.00	290.76
Other	Value			
Number In	208			
Number Out	83			
WIP	72.8187	(Insufficient)	0.00	125.00

Queue Detail Summary

Time

	<u>Waiting Time</u>
write document.Queue	145.87

Other

	<u>Number Waiting</u>
write document.Queue	29.29

write document.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	145.87	(Insufficient)	0	320.30
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	29.2900	(Insufficient)	0	78.0000

Counter

Count	Value
Nman	12,037.00

ระบบงานใหม่ระบบที่ 1

Key Performance Indicators	
System	Average
Number Out	93

เวลาเฉลี่ยรวม และเวลารอรถเฉลี่ยรวมระบบงานใหม่ระบบที่ 1

Entity				
Time				
VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	193.45	(insufficient)	93.2835	324.66
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	117.82	(insufficient)	0.00	428.31
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	311.27	(insufficient)	111.01	700.60

จำนวนรถที่วิ่งเข้ามาทั้งหมด และจำนวนรถที่ออกจากระบบของระบบงานใหม่ระบบที่ 1

Other

Number In	Value			
auto driver	231			
Number Out	Value			
auto driver	93			
WIP	Ave rage	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	78.4992	(Correlated)	0.00	139.00

เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการระบบงานใหม่ระบบที่ 1

Time

Waiting Time	Ave rage	Half W idth	Min imum Value	Max imum Value
write document 1.Queue	225.05	(insufficient)	0.00	459.55
write document 2.Queue	85.9836	(insufficient)	0.00	204.55
write document 3.Queue	100.04	(insufficient)	0.00	230.18



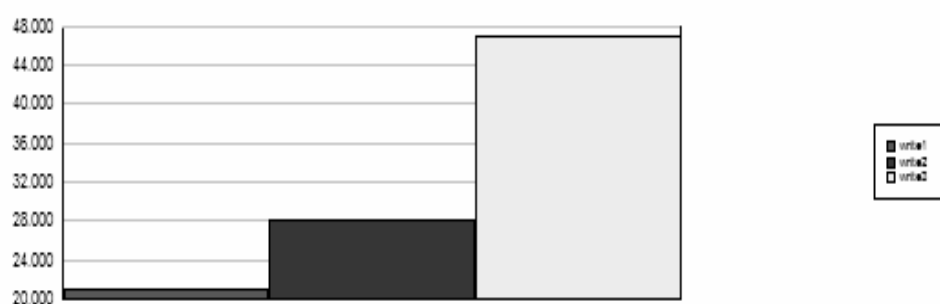
Resource

Usage

Total Number Seized

Value

w rite 1	21.0000
w rite 2	28.0000
w rite 3	47.0000



จำนวนตัวเฉลี่ยระบบงานใหม่ระบบที่ 1

Expression

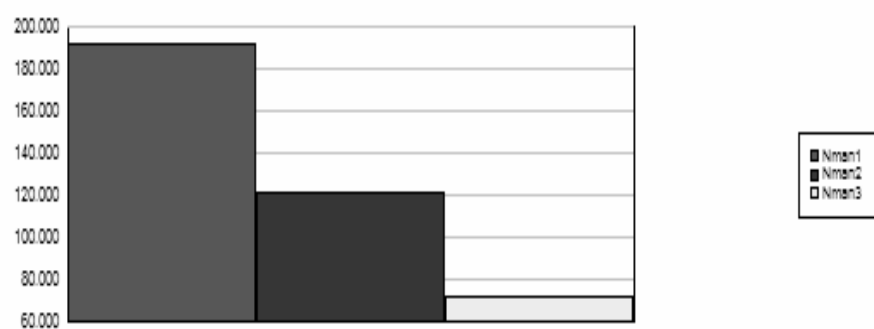
Average

Half Width

Minimum Value

Maximum Value

Nman 1	191.34	(insufficient)	133.04	254.93
Nman 2	121.73	(insufficient)	99.67	178.52
Nman 3	72.0914	(insufficient)	22.8776	110.23



Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	193.45	(Insufficient)	93.2835	324.66
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	0	(Insufficient)	0	0
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	117.82	(Insufficient)	0	428.31
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	0	(Insufficient)	0	0
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	0	(Insufficient)	0	0
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	311.27	(Insufficient)	111.01	700.60

Other

Number In	Value			
auto driver	231			
Number Out	Value			
auto driver	93			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	78.4992	(Correlated)	0	139.00

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
write document 1.Queue	225.05	(Insufficient)	0	459.55
write document 2.Queue	85.9836	(Insufficient)	0	204.55
write document 3.Queue	100.04	(Insufficient)	0	230.18

Queue

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum	Maximum
write document 1.Queue	19.4924	(Insufficient)	0	51.0000
write document 2.Queue	3.6251	(Insufficient)	0	10.0000
write document 3.Queue	9.2531	(Insufficient)	0	29.0000

Total Number Seized	Value
write 1	21.0000
write 2	28.0000
write 3	47.0000

System

Other

Number Out	Value
System	93

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Nman1	191.34	(Insufficient)	133.04	254.93
Nman2	121.73	(Insufficient)	99.67	178.52
Nman3	72.0914	(Insufficient)	22.8776	110.23

Counter

Count	Value
auto driver in	231.00

Entity Detail Summary

Time

	NVA Time	Other Time	Total Time	Transfer Time	VA Time
auto driver	0.00	0.00	311.27	0.00	193.45
Total	0.00	0.00	311.27	0.00	193.45

Other

	Number In	Number Out
auto driver	231	93
Total	231	93

auto driver

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
NVA Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Other Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Total Time	311.27	(Insufficient)	111.01	700.60
Transfer Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
VA Time	193.45	(Insufficient)	93.2835	324.66
Wait Time	117.82	(Insufficient)	0.00	428.31
Other	Value			
Number In	231			
Number Out	93			
WIP	78.4992	(Correlated)	0.00	139.00

Queue Detail Summary

Time

	<u>Waiting Time</u>
write document 1.Queue	225.05
write document 2.Queue	85.98
write document 3.Queue	100.04

Other

	<u>Number Waiting</u>
write document 1.Queue	19.49
write document 2.Queue	3.63
write document 3.Queue	9.25

write document 1.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	225.05	(Insufficient)	0	459.55
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	19.4924	(Insufficient)	0	51.0000

write document 2.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	85.9836	(Insufficient)	0	204.55
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	3.6251	(Insufficient)	0	10.0000

write document 3.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	100.04	(Insufficient)	0	230.18
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	9.2531	(Insufficient)	0	29.0000

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Nman1	191.34	(Insufficient)	133.04	254.93
Nman2	121.73	(Insufficient)	99.67	178.52
Nman3	72.0914	(Insufficient)	22.8776	110.23

Counter

Count	Value
auto driver in	231.00

ระบบงานใหม่ระบบที่ 2

Key Performance Indicators

System

Number Out

Average

108

เวลาเฉลี่ยรวม และเวลารอเฉลี่ยรวมของระบบงานใหม่ระบบที่ 2

Entity				
Time				
VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	212.29	(insufficient)	96.1737	323.26
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	95.9387	(insufficient)	0.00	258.29
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	308.22	(insufficient)	111.01	557.93

จำนวนรถที่วิ่งเข้ามาทั้งหมด และจำนวนรถที่ออกจากระบบงานใหม่ระบบที่ 2

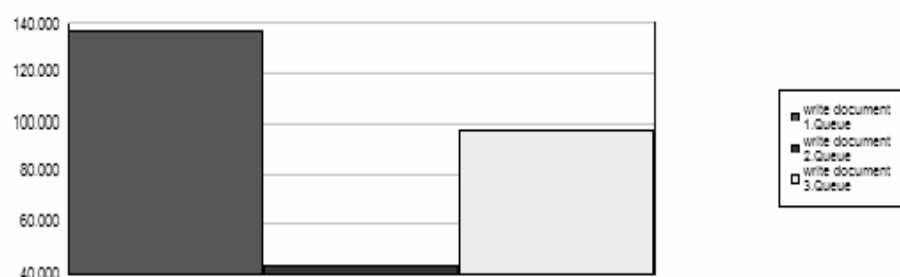
Other

Number In	Value			
auto driver	219			
Number Out	Value			
auto driver	108			
WIP	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
auto driver	64.9524	(Correlated)	0.00	111.00

เวลาที่เจ้าหน้าที่ให้บริการของระบบงานใหม่ระบบที่ 2

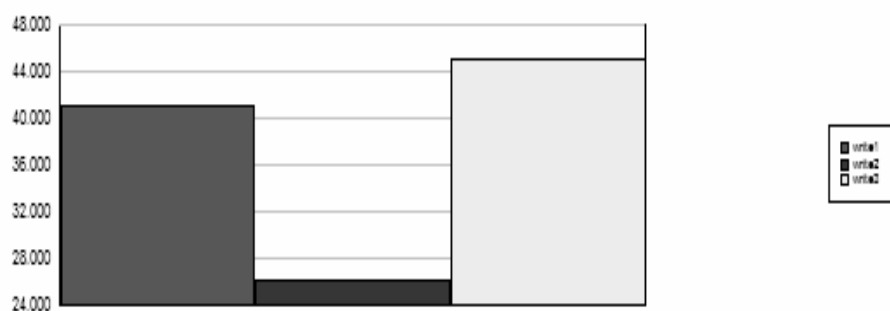
Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
write document 1.Queue	136.58	(insufficient)	0.00	274.14
write document 2.Queue	43.7344	(insufficient)	0.00	108.16
write document 3.Queue	97.4376	(insufficient)	0.00	216.88



Usage

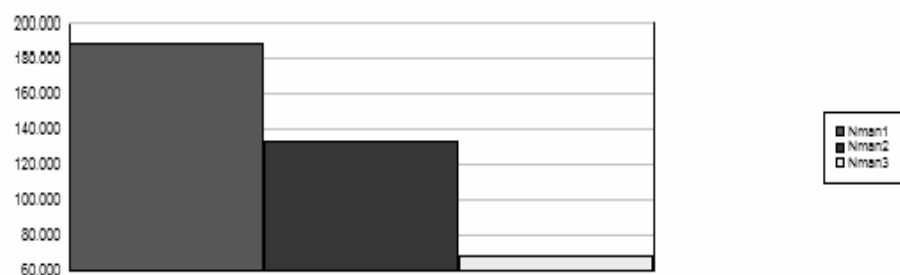
Total Number Seized	Value
write 1	41.0000
write 2	26.0000
write 3	45.0000



จำนวนตัวเฉลี่ยของระบบงานใหม่ระบบที่ 2

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Niman 1	188.74	(insufficient)	130.27	256.29
Niman 2	132.74	(insufficient)	100.04	178.48
Niman 3	68.4243	(insufficient)	23.2518	106.73



Counter

Count	Value
auto driver in	219.00



Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	212.29	(Insufficient)	96.1737	323.28
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	0	(Insufficient)	0	0
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	95.9387	(Insufficient)	0	258.29
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	0	(Insufficient)	0	0
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	0	(Insufficient)	0	0
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	308.22	(Insufficient)	111.01	557.93

Other

Number In	Value			
auto driver	219			
Number Out	Value			
auto driver	108			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
auto driver	64.9524	(Correlated)	0	111.00

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
write document 1.Queue	136.58	(Insufficient)	0	274.14
write document 2.Queue	43.7344	(Insufficient)	0	108.16
write document 3.Queue	97.4376	(Insufficient)	0	216.88

Total Number Seized

	Value
write1	41.0000
write2	26.0000
write3	45.0000

จำนวนตัวเฉลี่ยของระบบงานใหม่ระบบที่ 2

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Nman1	188.74	(Insufficient)	130.27	256.29
Nman2	132.74	(Insufficient)	100.04	178.48
Nman3	68.4243	(Insufficient)	23.2518	106.73

Counter

Count	Value
auto driver in	219.00

Time

	NVA Time	Other Time	Total Time	Transfer Time	VA Time
auto driver	0.00	0.00	308.22	0.00	212.29
Total	0.00	0.00	308.22	0.00	212.29

Other

	Number In	Number Out
auto driver	219	108
Total	219	108

auto driver

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
NVA Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Other Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Total Time	308.22	(Insufficient)	111.01	557.93
Transfer Time	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
VA Time	212.29	(Insufficient)	96.1737	323.26
Wait Time	95.9387	(Insufficient)	0.00	258.29

Other	Value			
Number In	219			
Number Out	108			
WIP	64.9524	(Correlated)	0.00	111.00

Time

	<u>Waiting Time</u>
write document 1.Queue	136.58
write document 2.Queue	43.73
write document 3.Queue	97.44

Other

	<u>Number Waiting</u>
write document 1.Queue	10.98
write document 2.Queue	1.26
write document 3.Queue	7.75

write document 1.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	136.58	(Insufficient)	0	274.14
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	10.9767	(Insufficient)	0	28.0000

write document 2.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	43.7344	(Insufficient)	0	108.16
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	1.2634	(Insufficient)	0	5.0000

write document 3.Queue

Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	97.4376	(Insufficient)	0	216.88
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	7.7525	(Insufficient)	0	24.0000

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Nman1	188.74	(Insufficient)	130.27	256.29
Nman2	132.74	(Insufficient)	100.04	178.48
Nman3	68.4243	(Insufficient)	23.2518	106.73

Counter

Count	Value
auto driver in	219.00

ภาคผนวก ง
ตารางข้อมูล

ภาคผนวก ง

ตารางข้อมูล

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาวิ่ง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาวิ่ง (นาฬิกา)
มินบุรี	บางเขน	5:51 น.	6:00 น.	8:23 น.	8:31 น.	8:44 น.	13	77	143
มินบุรี	บางเขน	6:20 น.	6:22 น.	8:59 น.	8:59 น.	9:16 น.	17	85	157
มินบุรี	บางเขน	6:19 น.	6:27 น.	9:14 น.	9:14 น.	9:31 น.	17	92	167
มินบุรี	หมอชิต	6:02 น.	6:10 น.	9:25 น.	9:25 น.	9:47 น.	22	115	195
มินบุรี	บางเขน	8:21 น.	8:23 น.	9:49 น.	9:49 น.	9:59 น.	10	38	86
มินบุรี	บางเขน	6:40 น.	6:47 น.	9:54 น.	9:54 น.	10:13 น.	19	103	187
มินบุรี	หมอชิต	6:34 น.	6:37 น.	9:57 น.	9:57 น.	10:20 น.	23	130	200
มินบุรี	บางเขน	7:07 น.	7:11 น.	10:02 น.	10:02 น.	10:20 น.	18	93	171
มินบุรี	บางเขน	7:43 น.	7:46 น.	10:03 น.	10:14 น.	10:26 น.	12	75	137
มินบุรี	หมอชิต	6:36 น.	6:41 น.	10:09 น.	10:21 น.	10:45 น.	24	137	208
มินบุรี	บางเขน	6:55 น.	7:01 น.	10:10 น.	10:21 น.	10:42 น.	21	107	189
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:14 น.	6:21 น.	10:17 น.	10:27 น.	10:55 น.	28	183	236
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:14 น.	6:18 น.	10:17 น.	10:43 น.	11:11 น.	28	183	239
มินบุรี	อนุสาวรีย์	5:58 น.	6:06 น.	10:23 น.	10:46 น.	11:19 น.	33	212	257
มินบุรี	บางเขน	7:13 น.	7:17 น.	10:24 น.	10:56 น.	11:15 น.	19	104	187
มินบุรี	บางเขน	8:15 น.	8:17 น.	10:29 น.	11:12 น.	11:23 น.	11	49	132
มินบุรี	หมอชิต	6:50 น.	6:51 น.	10:31 น.	11:16 น.	11:42 น.	26	145	220
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:24 น.	6:29 น.	10:32 น.	11:20 น.	11:49 น.	29	187	243
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:20 น.	6:26 น.	10:34 น.	11:24 น.	11:54 น.	30	195	248
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:05 น.	6:12 น.	10:42 น.	11:43 น.	12:20 น.	37	235	270
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:36 น.	6:38 น.	10:44 น.	11:50 น.	12:20 น.	30	192	246
มินบุรี	หมอชิต	7:14 น.	7:20 น.	10:46 น.	11:55 น.	12:19 น.	24	136	206
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:01 น.	7:09 น.	10:51 น.	12:20 น.	12:46 น.	26	150	222
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:49 น.	6:55 น.	11:04 น.	12:21 น.	12:52 น.	31	201	249
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:43 น.	6:48 น.	11:05 น.	12:21 น.	12:55 น.	34	213	257
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:07 น.	7:12 น.	11:06 น.	12:47 น.	13:14 น.	27	178	234
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:18 น.	7:26 น.	11:09 น.	12:53 น.	13:19 น.	26	153	223
มินบุรี	บางเขน	8:52 น.	8:55 น.	11:15 น.	12:56 น.	13:08 น.	12	76	140
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:00 น.	7:04 น.	11:18 น.	13:09 น.	13:42 น.	33	209	254
มินบุรี	บางเขน	8:03 น.	8:12 น.	11:19 น.	13:15 น.	13:35 น.	20	104	187
มินบุรี	บางเขน	8:43 น.	8:46 น.	11:21 น.	13:20 น.	13:35 น.	15	84	155
มินบุรี	หมอชิต	7:57 น.	8:02 น.	11:21 น.	13:36 น.	13:59 น.	23	123	199
มินบุรี	หมอชิต	7:54 น.	7:59 น.	11:27 น.	13:36 น.	14:01 น.	25	142	208
มินบุรี	บางเขน	8:30 น.	8:38 น.	11:28 น.	13:43 น.	14:01 น.	18	92	170
มินบุรี	บางเขน	8:30 น.	8:32 น.	11:29 น.	14:00 น.	14:18 น.	18	95	177
มินบุรี	บางเขน	8:55 น.	9:03 น.	11:37 น.	14:02 น.	14:16 น.	14	84	154
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:47 น.	7:52 น.	11:38 น.	14:02 น.	14:28 น.	26	168	226
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:59 น.	8:05 น.	11:51 น.	14:17 น.	14:44 น.	27	174	226
มินบุรี	บางเขน	8:51 น.	8:57 น.	11:54 น.	14:19 น.	14:38 น.	19	98	177
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:26 น.	7:35 น.	12:00 น.	14:29 น.	15:04 น.	35	228	265
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:36 น.	7:43 น.	12:02 น.	14:39 น.	15:14 น.	35	219	259
มินบุรี	หมอชิต	8:46 น.	8:50 น.	12:04 น.	14:45 น.	15:06 น.	21	113	194
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:09 น.	8:14 น.	12:08 น.	15:05 น.	15:32 น.	27	180	234
มินบุรี	หมอชิต	8:29 น.	8:30 น.	12:11 น.	15:07 น.	15:33 น.	26	149	221
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:58 น.	8:06 น.	12:13 น.	15:15 น.	15:45 น.	30	193	247
มินบุรี	หมอชิต	8:55 น.	9:01 น.	12:18 น.	15:33 น.	15:56 น.	23	118	197
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:11 น.	8:20 น.	12:24 น.	15:33 น.	16:03 น.	30	191	244
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:47 น.	7:49 น.	12:32 น.	15:46 น.	16:23 น.	37	237	283
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:24 น.	8:25 น.	12:37 น.	15:57 น.	16:29 น.	32	203	252
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:54 น.	7:57 น.	12:42 น.	16:04 น.	16:42 น.	38	248	285
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:36 น.	8:42 น.	13:00 น.	16:24 น.	16:58 น.	34	216	258
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:56 น.	9:05 น.	13:34 น.	16:30 น.	17:05 น.	35	230	269
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:51 น.	8:53 น.	13:43 น.	16:43 น.	17:21 น.	38	249	290

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลารถกลับ ถึงท่า	เริ่มสุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาที)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาที)
มินบุรี	หมอชิต	5:56 น.	6:00 น.	9:26 น.	9:37 น.	10:03 น.	26	139	206
มินบุรี	บางเขน	6:04 น.	6:05 น.	8:04 น.	8:04 น.	8:18 น.	14	45	119
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:02 น.	6:09 น.	9:47 น.	9:47 น.	10:16 น.	29	159	218
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:06 น.	6:14 น.	9:52 น.	9:52 น.	10:21 น.	29	162	218
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:06 น.	6:16 น.	10:04 น.	10:04 น.	10:36 น.	32	199	228
มินบุรี	บางเขน	6:11 น.	6:20 น.	8:42 น.	10:17 น.	10:31 น.	14	53	142
มินบุรี	หมอชิต	6:19 น.	6:21 น.	9:50 น.	10:22 น.	10:50 น.	28	147	209
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:20 น.	6:24 น.	11:05 น.	11:05 น.	11:43 น.	38	248	281
มินบุรี	บางเขน	6:20 น.	6:29 น.	8:49 น.	10:32 น.	10:46 น.	14	49	140
มินบุรี	บางเขน	6:32 น.	6:33 น.	8:37 น.	10:47 น.	11:01 น.	14	47	124
มินบุรี	บางเขน	6:27 น.	6:35 น.	9:42 น.	10:51 น.	11:12 น.	21	107	187
มินบุรี	หมอชิต	6:33 น.	6:40 น.	9:52 น.	11:02 น.	11:26 น.	24	120	192
มินบุรี	หมอชิต	6:37 น.	6:45 น.	9:55 น.	11:13 น.	11:34 น.	21	114	190
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:38 น.	6:48 น.	10:26 น.	11:27 น.	11:57 น.	30	166	218
มินบุรี	หมอชิต	6:45 น.	6:54 น.	10:15 น.	11:35 น.	12:00 น.	25	129	201
มินบุรี	บางเขน	6:52 น.	6:59 น.	8:47 น.	11:44 น.	11:58 น.	14	41	108
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:59 น.	7:02 น.	10:31 น.	11:58 น.	12:26 น.	28	157	209
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:03 น.	7:11 น.	11:33 น.	11:59 น.	12:36 น.	37	228	262
มินบุรี	บางเขน	7:12 น.	7:16 น.	9:44 น.	12:01 น.	12:16 น.	15	71	148
มินบุรี	หมอชิต	7:17 น.	7:21 น.	10:42 น.	12:17 น.	12:42 น.	25	135	201
มินบุรี	หมอชิต	7:18 น.	7:26 น.	10:54 น.	12:27 น.	12:55 น.	28	140	208
มินบุรี	บางเขน	7:28 น.	7:33 น.	10:29 น.	12:37 น.	12:56 น.	19	98	176
มินบุรี	บางเขน	7:31 น.	7:36 น.	10:13 น.	12:43 น.	12:58 น.	15	75	157
มินบุรี	บางเขน	7:29 น.	7:39 น.	10:05 น.	12:56 น.	13:11 น.	15	67	146
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:41 น.	7:44 น.	12:32 น.	12:57 น.	13:35 น.	38	250	288
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:45 น.	12:04 น.	12:59 น.	13:36 น.	37	221	259
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:44 น.	7:47 น.	12:16 น.	13:12 น.	13:49 น.	37	229	269
มินบุรี	บางเขน	7:46 น.	7:48 น.	10:30 น.	13:36 น.	13:53 น.	17	83	162
มินบุรี	บางเขน	7:50 น.	7:51 น.	9:20 น.	13:37 น.	13:47 น.	10	41	89
มินบุรี	บางเขน	7:51 น.	7:55 น.	10:58 น.	13:48 น.	14:08 น.	20	105	183
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:48 น.	7:57 น.	11:40 น.	13:50 น.	14:20 น.	30	172	223
มินบุรี	บางเขน	7:59 น.	8:01 น.	11:01 น.	13:54 น.	14:14 น.	20	99	180
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:57 น.	8:04 น.	12:07 น.	14:09 น.	14:45 น.	36	212	243
มินบุรี	บางเขน	8:05 น.	8:07 น.	11:02 น.	14:15 น.	14:34 น.	19	97	175
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:02 น.	8:11 น.	12:02 น.	14:21 น.	14:54 น.	33	199	231
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:11 น.	8:15 น.	12:03 น.	14:35 น.	15:08 น.	33	199	228
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:12 น.	8:21 น.	12:20 น.	14:46 น.	15:20 น.	34	200	239
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:20 น.	8:24 น.	12:54 น.	14:55 น.	15:33 น.	38	238	270
มินบุรี	บางเขน	8:18 น.	8:28 น.	11:07 น.	15:09 น.	15:24 น.	15	79	159
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:21 น.	8:29 น.	12:45 น.	15:21 น.	15:58 น.	37	221	256
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:29 น.	8:34 น.	12:45 น.	15:25 น.	16:02 น.	37	219	251
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:36 น.	8:38 น.	12:14 น.	15:34 น.	16:03 น.	29	159	216
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:32 น.	8:42 น.	12:43 น.	15:59 น.	16:33 น.	34	200	241
มินบุรี	บางเขน	8:37 น.	8:47 น.	11:39 น.	16:03 น.	16:21 น.	18	93	172
มินบุรี	บางเขน	8:43 น.	8:50 น.	11:41 น.	16:04 น.	16:22 น.	18	89	171
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:47 น.	8:52 น.	12:39 น.	16:22 น.	16:52 น.	30	194	227
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:55 น.	8:57 น.	12:58 น.	16:23 น.	16:58 น.	35	205	241
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:55 น.	8:58 น.	13:02 น.	16:34 น.	17:10 น.	36	213	244
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:51 น.	9:01 น.	13:02 น.	16:53 น.	17:28 น.	35	206	241
มินบุรี	อนุสาวรีย์	9:04 น.	9:05 น.	12:50 น.	16:59 น.	17:29 น.	30	181	225
มินบุรี	อนุสาวรีย์	9:07 น.	9:08 น.	13:12 น.	17:11 น.	17:47 น.	36	215	244
มินบุรี	บางเขน	9:09 น.	9:11 น.	12:13 น.	17:29 น.	17:49 น.	20	101	182

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มสุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:50 น.	6:00 น.	9:51 น.	9:56 น.	10:29 น.	33	174	231
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:08 น.	6:09 น.	9:52 น.	9:52 น.	10:24 น.	32	162	223
มีนบุรี	บางเขน	6:11 น.	6:13 น.	7:47 น.	7:47 น.	7:59 น.	12	29	94
มีนบุรี	บางเขน	6:08 น.	6:14 น.	8:51 น.	8:51 น.	9:12 น.	21	89	157
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:11 น.	6:17 น.	9:53 น.	9:53 น.	10:23 น.	30	154	216
มีนบุรี	บางเขน	6:15 น.	6:22 น.	8:40 น.	10:24 น.	10:43 น.	19	79	138
มีนบุรี	บางเขน	6:15 น.	6:25 น.	8:57 น.	10:25 น.	10:45 น.	20	84	152
มีนบุรี	หมอชิต	6:28 น.	6:29 น.	9:22 น.	10:30 น.	10:54 น.	24	111	173
มีนบุรี	บางเขน	6:22 น.	6:32 น.	8:41 น.	10:44 น.	11:02 น.	18	63	129
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:27 น.	6:35 น.	10:37 น.	10:46 น.	11:22 น.	36	199	242
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:40 น.	6:41 น.	10:35 น.	10:55 น.	11:29 น.	34	185	234
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:40 น.	6:45 น.	10:37 น.	11:03 น.	11:36 น.	33	179	232
มีนบุรี	หมอชิต	6:47 น.	6:49 น.	9:44 น.	11:23 น.	11:47 น.	24	114	175
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:46 น.	6:51 น.	11:01 น.	11:30 น.	12:06 น.	36	220	250
มีนบุรี	หมอชิต	6:53 น.	6:54 น.	9:58 น.	11:37 น.	12:05 น.	28	126	184
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:51 น.	6:57 น.	11:11 น.	11:48 น.	12:25 น.	37	228	254
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:58 น.	7:01 น.	11:07 น.	12:06 น.	12:42 น.	36	213	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:00 น.	7:03 น.	11:40 น.	12:07 น.	12:45 น.	38	262	277
มีนบุรี	บางเขน	6:57 น.	7:05 น.	9:43 น.	12:26 น.	12:47 น.	21	93	158
มีนบุรี	บางเขน	7:05 น.	7:11 น.	9:10 น.	12:43 น.	12:59 น.	16	49	119
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:10 น.	7:15 น.	11:00 น.	12:46 น.	13:19 น.	33	170	225
มีนบุรี	หมอชิต	7:15 น.	7:18 น.	10:06 น.	12:48 น.	13:11 น.	23	111	168
มีนบุรี	หมอชิต	7:20 น.	7:26 น.	10:30 น.	13:00 น.	13:28 น.	28	128	184
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:28 น.	11:10 น.	13:12 น.	13:42 น.	30	156	222
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:23 น.	7:32 น.	11:56 น.	13:20 น.	13:58 น.	38	249	264
มีนบุรี	บางเขน	7:28 น.	7:33 น.	10:01 น.	13:29 น.	13:49 น.	20	82	148
มีนบุรี	หมอชิต	7:36 น.	7:38 น.	10:44 น.	13:43 น.	14:12 น.	29	131	186
มีนบุรี	หมอชิต	7:39 น.	7:40 น.	11:04 น.	13:50 น.	14:19 น.	29	131	204
มีนบุรี	บางเขน	7:39 น.	7:43 น.	10:06 น.	13:59 น.	14:18 น.	19	80	143
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:46 น.	12:01 น.	14:13 น.	14:50 น.	37	239	255
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:45 น.	7:49 น.	11:40 น.	14:19 น.	14:52 น.	33	174	231
มีนบุรี	บางเขน	7:46 น.	7:52 น.	9:42 น.	14:20 น.	14:35 น.	15	43	110
มีนบุรี	บางเขน	7:47 น.	7:53 น.	9:58 น.	14:36 น.	14:52 น.	16	56	125
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:51 น.	7:57 น.	11:53 น.	14:51 น.	15:25 น.	34	192	236
มีนบุรี	หมอชิต	7:59 น.	8:04 น.	11:03 น.	14:53 น.	15:18 น.	25	118	179
มีนบุรี	บางเขน	8:09 น.	8:11 น.	10:47 น.	14:53 น.	15:13 น.	20	87	156
มีนบุรี	บางเขน	8:09 น.	8:14 น.	11:01 น.	15:14 น.	15:36 น.	22	95	167
มีนบุรี	บางเขน	8:15 น.	8:19 น.	10:56 น.	15:19 น.	15:40 น.	21	91	157
มีนบุรี	หมอชิต	8:20 น.	8:22 น.	11:50 น.	15:26 น.	15:55 น.	29	148	208
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:14 น.	8:24 น.	12:08 น.	15:37 น.	16:09 น.	32	168	224
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:29 น.	12:39 น.	15:41 น.	16:17 น.	36	225	250
มีนบุรี	บางเขน	8:29 น.	8:33 น.	10:39 น.	15:56 น.	16:13 น.	17	63	126
มีนบุรี	บางเขน	8:35 น.	8:38 น.	10:54 น.	16:10 น.	16:29 น.	19	73	136
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:39 น.	8:43 น.	12:48 น.	16:14 น.	16:50 น.	36	213	245
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:41 น.	8:44 น.	13:00 น.	16:18 น.	16:55 น.	37	241	256
มีนบุรี	บางเขน	8:40 น.	8:49 น.	10:58 น.	16:30 น.	16:48 น.	18	65	129
มีนบุรี	บางเขน	8:51 น.	8:54 น.	10:48 น.	16:49 น.	17:04 น.	15	47	114
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:55 น.	8:57 น.	13:16 น.	16:51 น.	17:29 น.	38	247	259
มีนบุรี	หมอชิต	8:59 น.	9:04 น.	12:02 น.	16:56 น.	17:20 น.	24	115	178
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	9:01 น.	9:06 น.	12:40 น.	17:05 น.	17:34 น.	29	150	214
มีนบุรี	บางเขน	9:05 น.	9:09 น.	11:46 น.	17:21 น.	17:42 น.	21	92	157
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	9:09 น.	9:14 น.	13:15 น.	17:30 น.	18:04 น.	34	197	241

ประจำท่าแรก	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่(นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:50 น.	6:00 น.	9:51 น.	9:56 น.	10:29 น.	33	174	231
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:08 น.	6:09 น.	9:52 น.	9:52 น.	10:24 น.	32	162	223
มีนบุรี	บางเขน	6:11 น.	6:13 น.	7:47 น.	7:47 น.	7:59 น.	12	29	94
มีนบุรี	บางเขน	6:08 น.	6:14 น.	8:51 น.	8:51 น.	9:12 น.	21	89	157
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:11 น.	6:17 น.	9:53 น.	9:53 น.	10:23 น.	30	154	216
มีนบุรี	บางเขน	6:15 น.	6:22 น.	8:40 น.	10:24 น.	10:43 น.	19	79	138
มีนบุรี	บางเขน	6:15 น.	6:25 น.	8:57 น.	10:25 น.	10:45 น.	20	84	152
มีนบุรี	หมอชิต	6:28 น.	6:29 น.	9:22 น.	10:30 น.	10:54 น.	24	111	173
มีนบุรี	บางเขน	6:22 น.	6:32 น.	8:41 น.	10:44 น.	11:02 น.	18	63	129
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:27 น.	6:35 น.	10:37 น.	10:46 น.	11:22 น.	36	199	242
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:40 น.	6:41 น.	10:35 น.	10:55 น.	11:29 น.	34	185	234
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:40 น.	6:45 น.	10:37 น.	11:03 น.	11:36 น.	33	179	232
มีนบุรี	หมอชิต	6:47 น.	6:49 น.	9:44 น.	11:23 น.	11:47 น.	24	114	175
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:46 น.	6:51 น.	11:01 น.	11:30 น.	12:06 น.	36	220	250
มีนบุรี	หมอชิต	6:53 น.	6:54 น.	9:58 น.	11:37 น.	12:05 น.	28	126	184
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:51 น.	6:57 น.	11:11 น.	11:48 น.	12:25 น.	37	228	254
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:58 น.	7:01 น.	11:07 น.	12:06 น.	12:42 น.	36	213	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:00 น.	7:03 น.	11:40 น.	12:07 น.	12:45 น.	38	262	277
มีนบุรี	บางเขน	6:57 น.	7:05 น.	9:43 น.	12:26 น.	12:47 น.	21	93	158
มีนบุรี	บางเขน	7:05 น.	7:11 น.	9:10 น.	12:43 น.	12:59 น.	16	49	119
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:10 น.	7:15 น.	11:00 น.	12:46 น.	13:19 น.	33	170	225
มีนบุรี	หมอชิต	7:15 น.	7:18 น.	10:06 น.	12:48 น.	13:11 น.	23	111	168
มีนบุรี	หมอชิต	7:20 น.	7:26 น.	10:30 น.	13:00 น.	13:28 น.	28	128	184
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:28 น.	11:10 น.	13:12 น.	13:42 น.	30	156	222
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:23 น.	7:32 น.	11:56 น.	13:20 น.	13:58 น.	38	249	264
มีนบุรี	บางเขน	7:28 น.	7:33 น.	10:01 น.	13:29 น.	13:49 น.	20	82	148
มีนบุรี	หมอชิต	7:36 น.	7:38 น.	10:44 น.	13:43 น.	14:12 น.	29	131	186
มีนบุรี	หมอชิต	7:39 น.	7:40 น.	11:04 น.	13:50 น.	14:19 น.	29	131	204
มีนบุรี	บางเขน	7:39 น.	7:43 น.	10:06 น.	13:59 น.	14:18 น.	19	80	143
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:46 น.	12:01 น.	14:13 น.	14:50 น.	37	239	255
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:45 น.	7:49 น.	11:40 น.	14:19 น.	14:52 น.	33	174	231
มีนบุรี	บางเขน	7:46 น.	7:52 น.	9:42 น.	14:20 น.	14:35 น.	15	43	110
มีนบุรี	บางเขน	7:47 น.	7:53 น.	9:58 น.	14:36 น.	14:52 น.	16	56	125
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:51 น.	7:57 น.	11:53 น.	14:51 น.	15:25 น.	34	192	236
มีนบุรี	หมอชิต	7:59 น.	8:04 น.	11:03 น.	14:53 น.	15:18 น.	25	118	179
มีนบุรี	บางเขน	8:09 น.	8:11 น.	10:47 น.	14:53 น.	15:13 น.	20	87	156
มีนบุรี	บางเขน	8:09 น.	8:14 น.	11:01 น.	15:14 น.	15:36 น.	22	95	167
มีนบุรี	บางเขน	8:15 น.	8:19 น.	10:56 น.	15:19 น.	15:40 น.	21	91	157
มีนบุรี	หมอชิต	8:20 น.	8:22 น.	11:50 น.	15:26 น.	15:55 น.	29	148	208
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:14 น.	8:24 น.	12:08 น.	15:37 น.	16:09 น.	32	168	224
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:29 น.	12:39 น.	15:41 น.	16:17 น.	36	225	250
มีนบุรี	บางเขน	8:29 น.	8:33 น.	10:39 น.	15:56 น.	16:13 น.	17	63	126
มีนบุรี	บางเขน	8:35 น.	8:38 น.	10:54 น.	16:10 น.	16:29 น.	19	73	136
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:39 น.	8:43 น.	12:48 น.	16:14 น.	16:50 น.	36	213	245
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:41 น.	8:44 น.	13:00 น.	16:18 น.	16:55 น.	37	241	256
มีนบุรี	บางเขน	8:40 น.	8:49 น.	10:58 น.	16:30 น.	16:48 น.	18	65	129
มีนบุรี	บางเขน	8:51 น.	8:54 น.	10:48 น.	16:49 น.	17:04 น.	15	47	114
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:55 น.	8:57 น.	13:16 น.	16:51 น.	17:29 น.	38	247	259
มีนบุรี	หมอชิต	8:59 น.	9:04 น.	12:02 น.	16:56 น.	17:20 น.	24	115	178
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	9:01 น.	9:06 น.	12:40 น.	17:05 น.	17:34 น.	29	150	214
มีนบุรี	บางเขน	9:05 น.	9:09 น.	11:46 น.	17:21 น.	17:42 น.	21	92	157
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	9:09 น.	9:14 น.	13:15 น.	17:30 น.	18:04 น.	34	197	241

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลารอกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่(นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาวิ่ง (นาฬิกา)
มินบุรี	หมอซิด	5:59 น.	6:00 น.	9:33 น.	9:44 น.	10:08 น.	24	123	213
มินบุรี	อนุสาวรีย์	5:58 น.	6:01 น.	10:10 น.	10:10 น.	10:40 น.	30	177	249
มินบุรี	อนุสาวรีย์	5:55 น.	6:02 น.	9:50 น.	9:50 น.	10:17 น.	27	158	228
มินบุรี	อนุสาวรีย์	5:55 น.	6:04 น.	10:36 น.	10:36 น.	11:12 น.	36	249	272
มินบุรี	บางเขน	6:02 น.	6:05 น.	8:11 น.	8:11 น.	8:26 น.	15	45	126
มินบุรี	บางเขน	6:01 น.	6:07 น.	9:21 น.	9:21 น.	9:43 น.	22	101	194
มินบุรี	หมอซิด	6:02 น.	6:09 น.	9:53 น.	9:53 น.	10:19 น.	26	143	224
มินบุรี	บางเขน	6:05 น.	6:14 น.	8:32 น.	10:20 น.	10:36 น.	16	48	138
มินบุรี	บางเขน	6:16 น.	6:20 น.	7:44 น.	10:37 น.	10:50 น.	13	26	84
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:21 น.	6:25 น.	10:35 น.	10:41 น.	11:14 น.	33	203	250
มินบุรี	บางเขน	6:24 น.	6:30 น.	8:29 น.	10:51 น.	11:06 น.	15	43	119
มินบุรี	บางเขน	6:32 น.	6:36 น.	9:57 น.	11:07 น.	11:30 น.	23	102	201
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:35 น.	6:38 น.	10:57 น.	11:13 น.	11:47 น.	34	216	259
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:36 น.	6:46 น.	11:03 น.	11:15 น.	11:48 น.	33	210	257
มินบุรี	บางเขน	6:48 น.	6:51 น.	9:44 น.	11:31 น.	11:50 น.	19	77	173
มินบุรี	บางเขน	6:47 น.	6:55 น.	9:20 น.	11:48 น.	12:06 น.	18	53	145
มินบุรี	หมอซิด	6:51 น.	6:56 น.	10:37 น.	11:49 น.	12:14 น.	25	141	221
มินบุรี	บางเขน	6:57 น.	7:02 น.	9:33 น.	11:51 น.	12:10 น.	19	58	151
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:07 น.	7:09 น.	11:59 น.	12:07 น.	12:45 น.	38	262	290
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:05 น.	7:13 น.	11:31 น.	12:11 น.	12:45 น.	34	214	258
มินบุรี	บางเขน	7:11 น.	7:17 น.	10:12 น.	12:15 น.	12:34 น.	19	91	175
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:20 น.	7:21 น.	11:27 น.	12:35 น.	13:04 น.	29	175	246
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:17 น.	7:23 น.	11:30 น.	12:46 น.	13:15 น.	29	176	247
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:19 น.	7:26 น.	11:55 น.	12:46 น.	13:20 น.	34	241	269
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:24 น.	7:31 น.	11:40 น.	13:05 น.	13:37 น.	32	187	249
มินบุรี	หมอซิด	7:34 น.	7:36 น.	11:20 น.	13:16 น.	13:42 น.	26	146	224
มินบุรี	บางเขน	7:32 น.	7:39 น.	10:43 น.	13:21 น.	13:42 น.	21	98	184
มินบุรี	หมอซิด	7:36 น.	7:43 น.	11:20 น.	13:38 น.	14:02 น.	24	133	217
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:42 น.	7:46 น.	12:15 น.	13:43 น.	14:19 น.	36	242	269
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:49 น.	11:58 น.	13:43 น.	14:16 น.	33	203	249
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:47 น.	7:51 น.	11:56 น.	14:03 น.	14:31 น.	28	173	245
มินบุรี	บางเขน	7:55 น.	7:56 น.	10:28 น.	14:17 น.	14:36 น.	19	62	152
มินบุรี	บางเขน	7:56 น.	8:01 น.	9:22 น.	14:20 น.	14:31 น.	11	24	81
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:02 น.	8:04 น.	11:54 น.	14:32 น.	14:59 น.	27	159	230
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:04 น.	8:09 น.	12:26 น.	14:32 น.	15:06 น.	34	213	257
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:08 น.	8:10 น.	12:31 น.	14:37 น.	15:11 น.	34	230	261
มินบุรี	บางเขน	8:09 น.	8:13 น.	11:35 น.	15:00 น.	15:23 น.	23	106	202
มินบุรี	บางเขน	8:12 น.	8:16 น.	11:21 น.	15:07 น.	15:28 น.	21	98	185
มินบุรี	หมอซิด	8:15 น.	8:18 น.	11:57 น.	15:12 น.	15:37 น.	25	140	219
มินบุรี	บางเขน	8:15 น.	8:23 น.	10:02 น.	15:24 น.	15:37 น.	13	36	99
มินบุรี	บางเขน	8:17 น.	8:26 น.	11:27 น.	15:29 น.	15:49 น.	20	97	181
มินบุรี	บางเขน	8:27 น.	8:31 น.	10:55 น.	15:38 น.	15:56 น.	18	53	144
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:34 น.	12:35 น.	15:38 น.	16:06 น.	28	167	241
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:36 น.	8:37 น.	12:35 น.	15:50 น.	16:18 น.	28	161	238
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:38 น.	8:42 น.	12:44 น.	15:57 น.	16:25 น.	28	173	242
มินบุรี	บางเขน	8:35 น.	8:45 น.	12:02 น.	16:07 น.	16:29 น.	22	102	197
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:47 น.	8:50 น.	13:37 น.	16:19 น.	16:56 น.	37	254	287
มินบุรี	หมอซิด	8:51 น.	8:54 น.	12:39 น.	16:26 น.	16:53 น.	27	148	225
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:48 น.	8:57 น.	12:57 น.	16:30 น.	16:58 น.	28	163	240
มินบุรี	บางเขน	8:52 น.	9:00 น.	11:45 น.	16:54 น.	17:13 น.	19	65	165

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออกจาก ท่า	เวลาถอยกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่(นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มินบุรี	บางเขน	5:50 น.	6:00 น.	8:16 น.	8:27 น.	8:42 น.	15	67	136
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:02 น.	6:04 น.	9:56 น.	9:56 น.	10:29 น.	33	213	232
มินบุรี	อนุสาวรีย์	5:55 น.	6:05 น.	9:23 น.	9:23 น.	9:53 น.	30	173	198
มินบุรี	บางเขน	6:03 น.	6:09 น.	8:54 น.	8:54 น.	9:16 น.	22	86	165
มินบุรี	หมอชิต	6:04 น.	6:14 น.	9:18 น.	9:18 น.	9:43 น.	25	121	184
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:12 น.	6:19 น.	10:17 น.	10:17 น.	10:51 น.	34	224	238
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:20 น.	6:23 น.	10:36 น.	10:36 น.	11:12 น.	36	239	253
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:17 น.	6:26 น.	11:13 น.	11:13 น.	11:51 น.	38	263	287
มินบุรี	บางเขน	6:21 น.	6:29 น.	9:05 น.	9:44 น.	10:04 น.	20	74	156
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:26 น.	6:31 น.	9:49 น.	10:05 น.	10:35 น.	30	176	198
มินบุรี	บางเขน	6:32 น.	6:33 น.	9:09 น.	10:36 น.	10:56 น.	20	75	156
มินบุรี	บางเขน	6:35 น.	6:36 น.	8:21 น.	10:52 น.	11:06 น.	14	56	105
มินบุรี	บางเขน	6:32 น.	6:40 น.	9:30 น.	10:57 น.	11:20 น.	23	91	170
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:33 น.	6:43 น.	9:54 น.	11:07 น.	11:35 น.	28	150	191
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:46 น.	6:48 น.	10:57 น.	11:21 น.	11:56 น.	35	237	249
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:40 น.	6:50 น.	10:08 น.	11:36 น.	12:06 น.	30	188	198
มินบุรี	หมอชิต	6:41 น.	6:51 น.	9:54 น.	11:52 น.	12:17 น.	25	117	183
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:43 น.	6:52 น.	10:09 น.	11:57 น.	12:26 น.	29	168	197
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:51 น.	6:55 น.	10:18 น.	12:07 น.	12:38 น.	31	194	203
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:56 น.	6:59 น.	10:43 น.	12:18 น.	12:50 น.	32	213	224
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:58 น.	7:04 น.	11:44 น.	12:27 น.	13:04 น.	37	250	280
มินบุรี	บางเขน	6:57 น.	7:05 น.	8:43 น.	12:39 น.	12:52 น.	13	54	98
มินบุรี	บางเขน	7:03 น.	7:09 น.	10:03 น.	12:51 น.	13:14 น.	23	102	174
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:01 น.	7:10 น.	10:41 น.	12:53 น.	13:24 น.	31	203	211
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:08 น.	7:15 น.	10:52 น.	13:05 น.	13:36 น.	31	208	217
มินบุรี	หมอชิต	7:17 น.	7:18 น.	10:28 น.	13:15 น.	13:43 น.	28	139	190
มินบุรี	บางเขน	7:15 น.	7:23 น.	8:55 น.	13:25 น.	13:37 น.	12	45	92
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:24 น.	7:28 น.	12:18 น.	13:37 น.	14:15 น.	38	263	290
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:29 น.	7:34 น.	10:45 น.	13:38 น.	14:06 น.	28	153	191
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:36 น.	7:39 น.	11:05 น.	13:44 น.	14:15 น.	31	200	206
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:35 น.	7:40 น.	12:08 น.	14:07 น.	14:44 น.	37	245	268
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:36 น.	7:45 น.	11:52 น.	14:16 น.	14:51 น.	35	230	247
มินบุรี	บางเขน	7:41 น.	7:51 น.	10:08 น.	14:16 น.	14:31 น.	15	67	137
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:54 น.	7:55 น.	11:09 น.	14:32 น.	15:01 น.	29	154	194
มินบุรี	หมอชิต	7:57 น.	7:59 น.	11:05 น.	14:45 น.	15:12 น.	27	132	186
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:03 น.	8:04 น.	12:07 น.	14:52 น.	15:27 น.	35	228	243
มินบุรี	บางเขน	7:58 น.	8:06 น.	10:36 น.	15:02 น.	15:19 น.	17	70	150
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:02 น.	8:09 น.	12:04 น.	15:13 น.	15:47 น.	34	222	235
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:05 น.	8:15 น.	12:32 น.	15:20 น.	15:56 น.	36	239	257
มินบุรี	บางเขน	8:12 น.	8:16 น.	10:50 น.	15:28 น.	15:48 น.	20	73	154
มินบุรี	บางเขน	8:19 น.	8:20 น.	10:20 น.	15:48 น.	16:03 น.	15	59	120
มินบุรี	หมอชิต	8:16 น.	8:25 น.	11:23 น.	15:49 น.	16:14 น.	25	116	178
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:30 น.	12:32 น.	15:57 น.	16:31 น.	34	224	242
มินบุรี	บางเขน	8:31 น.	8:32 น.	11:10 น.	16:04 น.	16:26 น.	22	78	158
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:27 น.	8:33 น.	12:25 น.	16:15 น.	16:48 น.	33	221	232
มินบุรี	บางเขน	8:25 น.	8:34 น.	10:35 น.	16:27 น.	16:42 น.	15	65	121
มินบุรี	บางเขน	8:35 น.	8:39 น.	11:32 น.	16:32 น.	16:55 น.	23	93	173
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:33 น.	8:42 น.	12:21 น.	16:43 น.	17:14 น.	31	209	219
มินบุรี	บางเขน	8:45 น.	8:46 น.	10:30 น.	16:49 น.	17:03 น.	14	54	104
มินบุรี	บางเขน	8:46 น.	8:51 น.	10:47 น.	16:56 น.	17:10 น.	14	56	116
มินบุรี	หมอชิต	8:49 น.	8:56 น.	12:04 น.	17:04 น.	17:31 น.	27	134	188
มินบุรี	บางเขน	8:52 น.	8:59 น.	11:53 น.	17:11 น.	17:35 น.	24	106	174
มินบุรี	บางเขน	8:58 น.	9:00 น.	10:58 น.	17:15 น.	17:29 น.	14	58	118
มินบุรี	อนุสาวรีย์	9:04 น.	9:05 น.	13:24 น.	17.18 น.	17.55 น.	37	242	259
มินบุรี	บางเขน	8:59 น.	9:08 น.	11:25 น.	17.20 น.	17.37 น.	17	69	137

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มีนบุรี	หมอชิต	5:52 น.	6:00 น.	9:49 น.	10:00 น.	10:29 น.	29	147	229
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:59 น.	6:05 น.	9:55 น.	9:55 น.	10:25 น.	30	151	230
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:01 น.	6:08 น.	10:09 น.	10:09 น.	10:40 น.	31	170	241
มีนบุรี	หมอชิต	6:09 น.	6:11 น.	9:21 น.	10:26 น.	10:51 น.	25	120	190
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:15 น.	6:16 น.	11:06 น.	11:06 น.	11:44 น.	38	264	290
มีนบุรี	บางเขน	6:10 น.	6:17 น.	8:40 น.	10:41 น.	10:59 น.	18	75	143
มีนบุรี	บางเขน	6:14 น.	6:21 น.	7:41 น.	10:52 น.	11:02 น.	10	24	80
มีนบุรี	บางเขน	6:21 น.	6:27 น.	8:45 น.	11:00 น.	11:14 น.	14	62	138
มีนบุรี	หมอชิต	6:19 น.	6:28 น.	10:17 น.	11:03 น.	11:32 น.	29	148	229
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:26 น.	6:34 น.	10:49 น.	11:15 น.	11:48 น.	33	213	255
มีนบุรี	บางเขน	6:34 น.	6:39 น.	9:19 น.	11:33 น.	11:55 น.	22	96	160
มีนบุรี	หมอชิต	6:39 น.	6:42 น.	9:53 น.	11:45 น.	12:11 น.	26	120	191
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:46 น.	6:47 น.	11:19 น.	11:49 น.	12:27 น.	38	254	272
มีนบุรี	หมอชิต	6:40 น.	6:49 น.	10:35 น.	11:56 น.	12:24 น.	28	147	226
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:43 น.	6:50 น.	11:10 น.	12:12 น.	12:48 น.	36	216	260
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:48 น.	6:55 น.	11:01 น.	12:25 น.	12:57 น.	32	189	246
มีนบุรี	บางเขน	6:51 น.	6:57 น.	9:23 น.	12:28 น.	12:47 น.	19	80	146
มีนบุรี	หมอชิต	6:56 น.	6:59 น.	10:24 น.	12:48 น.	13:16 น.	28	130	205
มีนบุรี	บางเขน	7:00 น.	7:02 น.	9:25 น.	12:49 น.	13:08 น.	19	79	143
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:04 น.	7:07 น.	10:56 น.	12:58 น.	13:27 น.	29	150	229
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:10 น.	7:12 น.	11:19 น.	13:09 น.	13:41 น.	32	195	247
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:06 น.	7:15 น.	11:27 น.	13:17 น.	13:50 น.	33	200	252
มีนบุรี	หมอชิต	7:15 น.	7:20 น.	10:44 น.	13:28 น.	13:55 น.	27	128	204
มีนบุรี	หมอชิต	7:22 น.	7:27 น.	10:54 น.	13:42 น.	14:10 น.	28	136	207
มีนบุรี	บางเขน	7:24 น.	7:32 น.	9:53 น.	13:51 น.	14:06 น.	15	63	141
มีนบุรี	บางเขน	7:33 น.	7:36 น.	9:58 น.	13:56 น.	14:13 น.	17	71	142
มีนบุรี	บางเขน	7:31 น.	7:38 น.	10:38 น.	14:07 น.	14:31 น.	24	106	180
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:42 น.	11:43 น.	14:11 น.	14:42 น.	31	172	241
มีนบุรี	หมอชิต	7:45 น.	7:46 น.	11:15 น.	14:14 น.	14:42 น.	28	138	209
มีนบุรี	หมอชิต	7:40 น.	7:50 น.	11:34 น.	14:32 น.	15:00 น.	28	138	224
มีนบุรี	บางเขน	7:49 น.	7:53 น.	10:44 น.	14:43 น.	15:06 น.	23	101	171
มีนบุรี	บางเขน	7:51 น.	7:54 น.	9:42 น.	14:43 น.	14:54 น.	11	30	108
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:52 น.	8:00 น.	12:05 น.	14:55 น.	15:26 น.	31	181	245
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:00 น.	8:03 น.	12:31 น.	15:01 น.	15:37 น.	36	228	268
มีนบุรี	บางเขน	8:05 น.	8:09 น.	11:03 น.	15:07 น.	15:30 น.	23	104	174
มีนบุรี	บางเขน	8:08 น.	8:13 น.	10:35 น.	15:27 น.	15:45 น.	18	75	142
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:09 น.	8:16 น.	12:11 น.	15:31 น.	16:01 น.	30	158	235
มีนบุรี	หมอชิต	8:18 น.	8:20 น.	11:43 น.	15:38 น.	16:04 น.	26	127	203
มีนบุรี	บางเขน	8:15 น.	8:22 น.	10:57 น.	15:46 น.	16:07 น.	21	90	155
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:21 น.	8:24 น.	12:53 น.	16:02 น.	16:38 น.	36	237	269
มีนบุรี	หมอชิต	8:22 น.	8:29 น.	11:46 น.	16:05 น.	16:31 น.	26	123	197
มีนบุรี	หมอชิต	8:27 น.	8:33 น.	11:42 น.	16:08 น.	16:33 น.	25	119	189
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:28 น.	8:34 น.	12:52 น.	16:32 น.	17:06 น.	34	214	258
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:27 น.	8:35 น.	12:53 น.	16:34 น.	17:09 น.	35	214	258
มีนบุรี	บางเขน	8:37 น.	8:39 น.	10:35 น.	16:39 น.	16:52 น.	13	46	116
มีนบุรี	บางเขน	8:42 น.	8:43 น.	10:43 น.	16:53 น.	17:07 น.	14	59	120
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:43 น.	8:48 น.	12:45 น.	17:07 น.	17:37 น.	30	165	237
มีนบุรี	บางเขน	8:50 น.	8:52 น.	11:13 น.	17:08 น.	17:24 น.	16	66	141
มีนบุรี	หมอชิต	8:48 น.	8:57 น.	12:08 น.	17:10 น.	17:36 น.	26	121	191
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:55 น.	9:02 น.	13:08 น.	17:25 น.	17:57 น.	32	190	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	9:03 น.	9:06 น.	13:04 น.	17:37 น.	18:07 น.	30	169	238
มีนบุรี	หมอชิต	9:04 น.	9:07 น.	12:14 น.	17:38 น.	18:03 น.	25	115	187

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาถอยกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่(นาท)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาท)
มินบุรี	บางเขน	5:55 น.	6:00 น.	8:22 น.	8:33 น.	8:52 น.	19	80	142
มินบุรี	หมอชิต	6:02 น.	6:06 น.	9:06 น.	9:06 น.	9:29 น.	23	115	180
มินบุรี	บางเขน	6:01 น.	6:08 น.	8:50 น.	8:50 น.	9:10 น.	20	95	162
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:03 น.	6:11 น.	9:49 น.	9:49 น.	10:17 น.	28	158	218
มินบุรี	หมอชิต	6:07 น.	6:16 น.	9:51 น.	9:51 น.	10:19 น.	28	149	215
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:18 น.	6:20 น.	10:54 น.	10:54 น.	11:31 น.	37	247	274
มินบุรี	หมอชิต	6:12 น.	6:21 น.	9:20 น.	9:20 น.	9:43 น.	23	113	179
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:23 น.	6:26 น.	10:14 น.	10:14 น.	10:45 น.	31	171	228
มินบุรี	บางเขน	6:26 น.	6:28 น.	9:20 น.	10:20 น.	10:41 น.	21	104	172
มินบุรี	หมอชิต	6:22 น.	6:30 น.	9:32 น.	10:42 น.	11:06 น.	24	116	182
มินบุรี	บางเขน	6:32 น.	6:34 น.	8:32 น.	10:46 น.	11:03 น.	17	51	118
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:30 น.	6:40 น.	11:18 น.	11:18 น.	11:56 น.	38	251	278
มินบุรี	หมอชิต	6:40 น.	6:45 น.	9:43 น.	11:04 น.	11:25 น.	21	113	178
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:39 น.	6:47 น.	10:40 น.	11:26 น.	11:57 น.	31	176	233
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:42 น.	6:50 น.	10:49 น.	11:32 น.	12:04 น.	32	187	239
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:54 น.	6:56 น.	11:12 น.	11:57 น.	12:31 น.	34	192	256
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:52 น.	7:02 น.	10:49 น.	11:58 น.	12:29 น.	31	170	227
มินบุรี	บางเขน	6:56 น.	7:04 น.	9:40 น.	12:05 น.	12:24 น.	19	92	156
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:08 น.	7:10 น.	11:40 น.	12:25 น.	13:01 น.	36	243	270
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:12 น.	7:14 น.	12:01 น.	12:30 น.	13:08 น.	38	262	287
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:14 น.	7:20 น.	10:59 น.	12:32 น.	13:01 น.	29	166	219
มินบุรี	บางเขน	7:19 น.	7:22 น.	8:35 น.	13:02 น.	13:12 น.	10	35	73
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:28 น.	11:28 น.	13:02 น.	13:35 น.	33	188	240
มินบุรี	หมอชิต	7:23 น.	7:33 น.	10:58 น.	13:09 น.	13:37 น.	28	130	205
มินบุรี	บางเขน	7:29 น.	7:35 น.	9:59 น.	13:13 น.	13:32 น.	19	82	144
มินบุรี	หมอชิต	7:31 น.	7:37 น.	11:08 น.	13:33 น.	14:01 น.	28	145	211
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:39 น.	7:42 น.	12:23 น.	13:36 น.	14:14 น.	38	251	281
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:45 น.	11:39 น.	13:38 น.	14:10 น.	32	182	234
มินบุรี	หมอชิต	7:45 น.	7:46 น.	10:59 น.	14:02 น.	14:29 น.	27	123	193
มินบุรี	บางเขน	7:38 น.	7:48 น.	10:09 น.	14:11 น.	14:29 น.	18	65	141
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:46 น.	7:52 น.	12:06 น.	14:15 น.	14:49 น.	34	191	254
มินบุรี	บางเขน	7:47 น.	7:56 น.	10:09 น.	14:30 น.	14:47 น.	17	60	133
มินบุรี	บางเขน	7:58 น.	7:59 น.	10:47 น.	14:30 น.	14:51 น.	21	97	168
มินบุรี	บางเขน	7:56 น.	8:05 น.	10:59 น.	14:48 น.	15:09 น.	21	110	174
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:01 น.	8:08 น.	11:57 น.	14:50 น.	15:21 น.	31	175	229
มินบุรี	บางเขน	8:11 น.	8:13 น.	10:58 น.	14:52 น.	15:13 น.	21	96	165
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:11 น.	8:15 น.	12:38 น.	15:10 น.	15:44 น.	34	219	263
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:15 น.	8:20 น.	12:37 น.	15:14 น.	15:48 น.	34	198	257
มินบุรี	หมอชิต	8:20 น.	8:24 น.	11:48 น.	15:22 น.	15:49 น.	27	129	204
มินบุรี	หมอชิต	8:16 น.	8:25 น.	11:55 น.	15:45 น.	16:13 น.	28	135	210
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:27 น.	12:57 น.	15:49 น.	16:25 น.	36	246	270
มินบุรี	หมอชิต	8:30 น.	8:33 น.	11:44 น.	15:50 น.	16:16 น.	26	123	191
มินบุรี	บางเขน	8:33 น.	8:37 น.	10:15 น.	16:14 น.	16:27 น.	13	46	98
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:38 น.	8:40 น.	12:59 น.	16:17 น.	16:51 น.	34	206	259
มินบุรี	บางเขน	8:36 น.	8:43 น.	10:50 น.	16:26 น.	16:43 น.	17	56	127
มินบุรี	บางเขน	8:39 น.	8:44 น.	11:23 น.	16:28 น.	16:48 น.	20	94	159
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:35 น.	8:45 น.	12:23 น.	16:44 น.	17:12 น.	28	158	218
มินบุรี	หมอชิต	8:43 น.	8:50 น.	11:56 น.	16:49 น.	17:13 น.	24	117	186
มินบุรี	หมอชิต	8:50 น.	8:56 น.	12:03 น.	16:52 น.	17:16 น.	24	118	187
มินบุรี	บางเขน	8:54 น.	8:58 น.	10:34 น.	17:13 น.	17:25 น.	12	35	96
มินบุรี	บางเขน	8:59 น.	9:00 น.	10:53 น.	17:14 น.	17:29 น.	15	46	113
มินบุรี	บางเขน	9:01 น.	9:03 น.	11:39 น.	17:17 น.	17:36 น.	19	93	156
มินบุรี	หมอชิต	9:06 น.	9:08 น.	12:06 น.	17:26 น.	17:48 น.	22	113	178
มินบุรี	อนุสาวรีย์	9:09 น.	9:10 น.	13:11 น.	17:36 น.	18:09 น.	33	191	241

ประจำท่าเรือ	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่(นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:57 น.	6:00 น.	10:10 น.	10:21 น.	10:53 น.	32	195	250
มีนบุรี	บางเขน	6:00 น.	6:03 น.	7:51 น.	7:51 น.	8:05 น.	14	52	108
มีนบุรี	บางเขน	5:58 น.	6:06 น.	8:56 น.	8:56 น.	9:15 น.	19	97	170
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:03 น.	6:09 น.	10:05 น.	10:05 น.	10:34 น.	29	176	236
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:06 น.	6:11 น.	10:00 น.	10:00 น.	10:29 น.	29	174	229
มีนบุรี	บางเขน	6:06 น.	6:15 น.	9:12 น.	10:30 น.	10:51 น.	21	107	177
มีนบุรี	บางเขน	6:10 น.	6:20 น.	8:49 น.	10:35 น.	10:51 น.	16	87	149
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:19 น.	6:25 น.	10:42 น.	10:52 น.	11:26 น.	34	217	257
มีนบุรี	หมอชิต	6:19 น.	6:28 น.	10:05 น.	10:52 น.	11:18 น.	26	140	217
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:26 น.	6:30 น.	10:41 น.	10:54 น.	11:26 น.	32	196	251
มีนบุรี	บางเขน	6:32 น.	6:34 น.	9:24 น.	11:19 น.	11:39 น.	20	102	170
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:31 น.	6:36 น.	11:23 น.	11:27 น.	12:02 น.	35	250	287
มีนบุรี	บางเขน	6:33 น.	6:37 น.	7:58 น.	11:27 น.	11:38 น.	11	27	81
มีนบุรี	หมอชิต	6:35 น.	6:39 น.	9:58 น.	11:39 น.	12:04 น.	25	132	199
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:35 น.	6:40 น.	10:24 น.	11:40 น.	12:08 น.	28	169	224
มีนบุรี	หมอชิต	6:33 น.	6:41 น.	10:18 น.	12:03 น.	12:29 น.	26	141	217
มีนบุรี	บางเขน	6:36 น.	6:45 น.	8:19 น.	12:05 น.	12:18 น.	13	51	94
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:39 น.	6:49 น.	11:44 น.	12:09 น.	12:46 น.	37	252	295
มีนบุรี	บางเขน	6:48 น.	6:51 น.	8:43 น.	12:19 น.	12:34 น.	15	55	112
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:54 น.	6:56 น.	10:38 น.	12:30 น.	12:58 น.	28	168	222
มีนบุรี	บางเขน	6:57 น.	7:00 น.	8:27 น.	12:35 น.	12:48 น.	13	45	87
มีนบุรี	บางเขน	7:02 น.	7:04 น.	9:56 น.	12:47 น.	13:07 น.	20	103	172
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:58 น.	7:07 น.	11:35 น.	12:49 น.	13:24 น.	35	247	268
มีนบุรี	บางเขน	7:01 น.	7:09 น.	9:56 น.	12:59 น.	13:18 น.	19	94	167
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:06 น.	7:14 น.	11:34 น.	13:08 น.	13:42 น.	34	222	260
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:12 น.	7:20 น.	11:47 น.	13:19 น.	13:53 น.	34	233	267
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:14 น.	7:24 น.	11:26 น.	13:25 น.	13:57 น.	32	191	242
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:17 น.	7:26 น.	11:24 น.	13:43 น.	14:13 น.	30	182	238
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:31 น.	7:33 น.	12:00 น.	13:54 น.	14:28 น.	34	240	267
มีนบุรี	หมอชิต	7:36 น.	7:41 น.	10:56 น.	13:58 น.	14:23 น.	25	123	195
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:41 น.	7:44 น.	11:45 น.	14:14 น.	14:45 น.	31	185	241
มีนบุรี	หมอชิต	7:40 น.	7:48 น.	11:01 น.	14:24 น.	14:49 น.	25	116	193
มีนบุรี	บางเขน	7:42 น.	7:52 น.	10:33 น.	14:29 น.	14:46 น.	17	89	161
มีนบุรี	บางเขน	7:49 น.	7:54 น.	10:07 น.	14:46 น.	15:01 น.	15	80	133
มีนบุรี	บางเขน	7:54 น.	7:58 น.	10:58 น.	14:47 น.	15:09 น.	22	109	180
มีนบุรี	บางเขน	7:56 น.	8:03 น.	9:49 น.	14:50 น.	15:04 น.	14	51	106
มีนบุรี	หมอชิต	7:57 น.	8:07 น.	11:19 น.	15:02 น.	15:26 น.	24	112	192
มีนบุรี	หมอชิต	8:06 น.	8:09 น.	11:48 น.	15:05 น.	15:33 น.	28	145	219
มีนบุรี	บางเขน	8:07 น.	8:12 น.	11:07 น.	15:10 น.	15:31 น.	21	104	175
มีนบุรี	บางเขน	8:13 น.	8:17 น.	10:40 น.	15:27 น.	15:42 น.	15	85	143
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:12 น.	8:21 น.	12:45 น.	15:32 น.	16:06 น.	34	223	264
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:21 น.	8:25 น.	12:22 น.	15:34 น.	16:04 น.	30	178	237
มีนบุรี	บางเขน	8:19 น.	8:29 น.	10:02 น.	15:43 น.	15:56 น.	13	49	93
มีนบุรี	บางเขน	8:25 น.	8:32 น.	11:17 น.	15:57 น.	16:15 น.	18	90	165
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:27 น.	8:37 น.	12:48 น.	16:05 น.	16:37 น.	32	201	251
มีนบุรี	บางเขน	8:35 น.	8:39 น.	11:19 น.	16:07 น.	16:24 น.	17	88	160
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:37 น.	8:43 น.	12:47 น.	16:16 น.	16:48 น.	32	193	244
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:46 น.	8:48 น.	13:00 น.	16:25 น.	16:58 น.	33	212	252
มีนบุรี	หมอชิต	8:52 น.	8:53 น.	12:22 น.	16:38 น.	17:04 น.	26	134	209
มีนบุรี	หมอชิต	8:55 น.	8:58 น.	12:02 น.	16:49 น.	17:13 น.	24	112	184
มีนบุรี	บางเขน	9:00 น.	9:01 น.	10:58 น.	16:59 น.	17:14 น.	15	77	117

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มีนบุรี	หมอคิด	5:52 น.	6:00 น.	9:20 น.	9:31 น.	9:54 น.	23	134	200
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:05 น.	6:06 น.	9:52 น.	9:52 น.	10:18 น.	26	171	226
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:01 น.	6:08 น.	10:49 น.	10:49 น.	11:26 น.	37	261	281
มีนบุรี	หมอคิด	6:03 น.	6:10 น.	9:15 น.	9:15 น.	9:36 น.	21	113	185
มีนบุรี	บางเขน	6:14 น.	6:15 น.	8:45 น.	9:37 น.	9:49 น.	12	44	150
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:15 น.	6:18 น.	10:01 น.	10:01 น.	10:27 น.	26	170	223
มีนบุรี	บางเขน	6:18 น.	6:21 น.	9:18 น.	10:19 น.	10:38 น.	19	102	177
มีนบุรี	บางเขน	6:23 น.	6:25 น.	8:00 น.	10:28 น.	10:38 น.	10	26	95
มีนบุรี	หมอคิด	6:29 น.	6:30 น.	9:41 น.	10:39 น.	11:01 น.	22	118	191
มีนบุรี	หมอคิด	6:27 น.	6:35 น.	10:07 น.	10:39 น.	11:03 น.	24	146	212
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:31 น.	6:37 น.	11:25 น.	11:25 น.	12:03 น.	38	263	288
มีนบุรี	หมอคิด	6:32 น.	6:40 น.	10:06 น.	11:04 น.	11:27 น.	23	136	206
มีนบุรี	หมอคิด	6:42 น.	6:45 น.	10:12 น.	11:27 น.	11:50 น.	23	137	207
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:39 น.	6:48 น.	10:44 น.	11:28 น.	11:56 น.	28	198	236
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:46 น.	6:53 น.	10:56 น.	11:51 น.	12:24 น.	33	218	243
มีนบุรี	หมอคิด	6:48 น.	6:57 น.	10:29 น.	11:57 น.	12:22 น.	25	146	212
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:57 น.	7:00 น.	10:53 น.	12:04 น.	12:31 น.	27	183	233
มีนบุรี	บางเขน	6:54 น.	7:04 น.	9:35 น.	12:23 น.	12:35 น.	12	51	151
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:59 น.	7:08 น.	11:35 น.	12:25 น.	13:01 น.	36	230	267
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:10 น.	7:13 น.	11:05 น.	12:32 น.	12:58 น.	26	173	232
มีนบุรี	บางเขน	7:12 น.	7:16 น.	9:17 น.	12:36 น.	12:47 น.	11	37	121
มีนบุรี	บางเขน	7:20 น.	7:21 น.	10:13 น.	12:48 น.	13:02 น.	14	88	172
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:24 น.	11:22 น.	12:59 น.	13:28 น.	29	208	238
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:17 น.	7:27 น.	11:32 น.	13:02 น.	13:35 น.	33	221	245
มีนบุรี	หมอคิด	7:27 น.	7:32 น.	10:43 น.	13:03 น.	13:25 น.	22	124	191
มีนบุรี	บางเขน	7:30 น.	7:37 น.	10:32 น.	13:26 น.	13:45 น.	19	97	175
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:34 น.	7:42 น.	11:36 น.	13:29 น.	13:56 น.	27	184	234
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:43 น.	7:46 น.	12:00 น.	13:36 น.	14:11 น.	35	226	254
มีนบุรี	หมอคิด	7:47 น.	7:50 น.	11:04 น.	13:46 น.	14:08 น.	22	124	194
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:46 น.	7:52 น.	12:00 น.	13:57 น.	14:31 น.	34	224	248
มีนบุรี	หมอคิด	7:49 น.	7:57 น.	11:06 น.	14:09 น.	14:30 น.	21	114	189
มีนบุรี	บางเขน	7:57 น.	8:00 น.	10:53 น.	14:12 น.	14:26 น.	14	91	173
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:57 น.	8:01 น.	11:56 น.	14:27 น.	14:55 น.	28	186	235
มีนบุรี	บางเขน	7:58 น.	8:05 น.	10:05 น.	14:31 น.	14:42 น.	11	30	120
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:59 น.	8:07 น.	12:06 น.	14:32 น.	15:02 น.	30	211	239
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:02 น.	8:11 น.	12:12 น.	14:43 น.	15:14 น.	31	216	241
มีนบุรี	หมอคิด	8:14 น.	8:15 น.	11:22 น.	14:56 น.	15:17 น.	21	114	187
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:15 น.	8:20 น.	12:16 น.	15:03 น.	15:31 น.	28	205	236
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:19 น.	8:25 น.	12:50 น.	15:15 น.	15:51 น.	36	228	265
มีนบุรี	หมอคิด	8:20 น.	8:27 น.	11:58 น.	15:18 น.	15:41 น.	23	144	211
มีนบุรี	บางเขน	8:29 น.	8:30 น.	11:23 น.	15:32 น.	15:50 น.	18	95	173
มีนบุรี	หมอคิด	8:28 น.	8:34 น.	11:50 น.	15:42 น.	16:05 น.	23	125	196
มีนบุรี	บางเขน	8:29 น.	8:36 น.	11:20 น.	15:51 น.	16:03 น.	12	56	164
มีนบุรี	บางเขน	8:31 น.	8:38 น.	11:39 น.	15:52 น.	16:13 น.	21	104	181
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:41 น.	8:43 น.	13:15 น.	16:04 น.	16:41 น.	37	249	272
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:41 น.	8:44 น.	12:26 น.	16:06 น.	16:32 น.	26	155	222
มีนบุรี	บางเขน	8:44 น.	8:49 น.	11:37 น.	16:14 น.	16:27 น.	13	82	168
มีนบุรี	บางเขน	8:50 น.	8:51 น.	11:19 น.	16:28 น.	16:39 น.	11	40	148
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:48 น.	8:53 น.	12:49 น.	16:33 น.	17:01 น.	28	207	236
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:50 น.	8:56 น.	13:02 น.	16:40 น.	17:13 น.	33	222	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:49 น.	8:59 น.	12:57 น.	16:42 น.	17:11 น.	29	210	238
มีนบุรี	บางเขน	9:03 น.	9:04 น.	11:48 น.	17:02 น.	17:14 น.	12	59	164

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:00 น.	6:15 น.	10:25 น.	10:36 น.	11:11 น.	35	179	250
มินบุรี	หมอจิต	6:03 น.	6:35 น.	10:10 น.	10:10 น.	10:38 น.	28	172	215
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:06 น.	6:22 น.	10:35 น.	10:35 น.	11:11 น.	36	187	253
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:12 น.	6:30 น.	10:28 น.	10:39 น.	11:14 น.	35	172	238
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:15 น.	6:24 น.	10:36 น.	11:12 น.	11:47 น.	35	159	252
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:16 น.	7:10 น.	11:10 น.	11:12 น.	11:46 น.	34	166	240
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:18 น.	6:37 น.	10:30 น.	11:15 น.	11:39 น.	24	184	233
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:21 น.	7:20 น.	11:35 น.	11:40 น.	12:15 น.	35	166	255
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:24 น.	6:45 น.	10:56 น.	11:47 น.	12:22 น.	35	166	251
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:25 น.	6:46 น.	10:40 น.	11:48 น.	12:12 น.	24	219	234
มินบุรี	หมอจิต	6:27 น.	7:03 น.	10:34 น.	12:13 น.	12:44 น.	31	155	211
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:30 น.	6:52 น.	10:58 น.	12:16 น.	12:52 น.	36	207	246
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:33 น.	7:30 น.	11:40 น.	12:23 น.	12:57 น.	34	198	250
มินบุรี	บางเขน	6:35 น.	6:38 น.	8:02 น.	12:45 น.	13:03 น.	18	49	84
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:36 น.	6:43 น.	11:00 น.	12:53 น.	13:27 น.	34	144	257
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:37 น.	7:13 น.	11:43 น.	12:58 น.	13:34 น.	36	180	270
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:42 น.	6:57 น.	10:55 น.	13:04 น.	13:38 น.	34	133	238
มินบุรี	บางเขน	6:45 น.	7:52 น.	9:30 น.	13:28 น.	13:45 น.	17	48	98
มินบุรี	บางเขน	6:50 น.	6:54 น.	8:30 น.	13:35 น.	13:54 น.	19	92	96
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:51 น.	7:00 น.	10:50 น.	13:39 น.	14:12 น.	33	171	230
มินบุรี	บางเขน	6:52 น.	7:07 น.	8:31 น.	13:46 น.	14:06 น.	20	22	84
มินบุรี	บางเขน	6:55 น.	7:17 น.	8:40 น.	13:55 น.	14:15 น.	20	42	83
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:56 น.	7:37 น.	11:25 น.	14:07 น.	14:37 น.	30	224	228
มินบุรี	หมอจิต	6:57 น.	7:48 น.	11:21 น.	14:13 น.	14:38 น.	25	158	213
มินบุรี	หมอจิต	6:59 น.	7:25 น.	11:05 น.	14:16 น.	14:45 น.	29	132	220
มินบุรี	บางเขน	7:00 น.	7:41 น.	9:15 น.	14:38 น.	14:52 น.	14	48	94
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:03 น.	8:04 น.	12:00 น.	14:39 น.	15:12 น.	33	145	236
มินบุรี	บางเขน	7:10 น.	7:12 น.	8:14 น.	14:46 น.	15:01 น.	15	27	62
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:11 น.	7:28 น.	12:04 น.	14:53 น.	15:28 น.	35	171	276
มินบุรี	บางเขน	7:12 น.	8:10 น.	9:45 น.	15:02 น.	15:16 น.	14	49	95
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:15 น.	7:44 น.	11:45 น.	15:13 น.	15:46 น.	33	155	241
มินบุรี	บางเขน	7:18 น.	7:33 น.	9:20 น.	15:17 น.	15:31 น.	14	98	107
มินบุรี	หมอจิต	7:19 น.	8:16 น.	12:10 น.	15:29 น.	15:49 น.	20	229	234
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:30 น.	8:08 น.	12:11 น.	15:32 น.	15:57 น.	25	235	243
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:34 น.	7:56 น.	12:01 น.	15:47 น.	16:17 น.	30	193	245
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:35 น.	8:20 น.	12:36 น.	15:50 น.	16:16 น.	26	200	256
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:36 น.	8:40 น.	12:55 น.	15:58 น.	16:28 น.	30	154	255
มินบุรี	หมอจิต	7:38 น.	8:28 น.	11:46 น.	16:17 น.	16:43 น.	26	158	198
มินบุรี	บางเขน	7:45 น.	8:12 น.	9:55 น.	16:18 น.	16:33 น.	15	44	103
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:05 น.	8:24 น.	12:20 น.	16:29 น.	17:03 น.	34	230	236
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:10 น.	8:32 น.	13:00 น.	16:34 น.	17:08 น.	34	229	268
มินบุรี	หมอจิต	8:11 น.	9:00 น.	12:52 น.	16:44 น.	17:04 น.	20	130	232
มินบุรี	หมอจิต	8:15 น.	8:36 น.	12:02 น.	17:04 น.	17:31 น.	27	207	206
มินบุรี	หมอจิต	8:20 น.	8:48 น.	12:30 น.	17:05 น.	17:25 น.	20	126	222
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:52 น.	13:10 น.	17:09 น.	17:34 น.	25	156	258
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:34 น.	8:54 น.	12:50 น.	17:26 น.	18:00 น.	34	123	236

ประจำท่า แรก	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลากลับ ถึงท่า	เริ่มสุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่(นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาวิ่ง (นาฬิกา)
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:00 น.	6:15 น.	10:15 น.	10:26 น.	11:00 น.	34	158	240
มินบุรี	บางเขน	7:01 น.	7:25 น.	8:40 น.	8:40 น.	9:00 น.	20	54	75
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:12 น.	6:30 น.	11:05 น.	11:05 น.	11:40 น.	35	218	275
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:03 น.	6:33 น.	10:52 น.	10:52 น.	11:23 น.	31	215	259
มินบุรี	บางเขน	6:07 น.	6:16 น.	7:45 น.	7:45 น.	7:55 น.	10	42	89
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:18 น.	6:37 น.	10:56 น.	10:56 น.	11:33 น.	37	198	259
มินบุรี	หมอชิต	6:15 น.	6:40 น.	9:52 น.	11:24 น.	11:52 น.	28	155	192
มินบุรี	หมอชิต	6:19 น.	6:43 น.	10:30 น.	11:34 น.	11:59 น.	25	125	227
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:30 น.	6:45 น.	11:35 น.	11:41 น.	12:11 น.	30	233	290
มินบุรี	บางเขน	6:20 น.	6:50 น.	8:13 น.	11:53 น.	12:08 น.	15	72	83
มินบุรี	หมอชิต	6:33 น.	6:55 น.	10:05 น.	12:00 น.	12:27 น.	27	133	190
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:42 น.	6:58 น.	11:12 น.	12:09 น.	12:43 น.	34	183	254
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:05 น.	6:20 น.	10:55 น.	12:12 น.	12:42 น.	30	191	275
มินบุรี	บางเขน	6:45 น.	7:03 น.	8:30 น.	12:28 น.	12:42 น.	14	22	87
มินบุรี	บางเขน	6:46 น.	7:06 น.	8:20 น.	12:43 น.	13:03 น.	20	48	74
มินบุรี	หมอชิต	6:50 น.	7:13 น.	11:02 น.	12:43 น.	13:09 น.	26	133	229
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:39 น.	7:17 น.	11:50 น.	12:44 น.	13:15 น.	31	193	273
มินบุรี	บางเขน	7:00 น.	7:23 น.	9:15 น.	13:04 น.	13:18 น.	14	45	112
มินบุรี	บางเขน	7:18 น.	7:19 น.	8:43 น.	13:10 น.	13:28 น.	18	45	84
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	6:36 น.	7:30 น.	11:36 น.	13:16 น.	13:52 น.	36	212	246
มินบุรี	บางเขน	7:06 น.	7:34 น.	9:12 น.	13:19 น.	13:33 น.	14	51	98
มินบุรี	หมอชิต	6:55 น.	7:38 น.	10:53 น.	13:29 น.	13:53 น.	24	174	195
มินบุรี	บางเขน	6:57 น.	6:59 น.	8:15 น.	13:34 น.	13:50 น.	16	64	76
มินบุรี	บางเขน	7:35 น.	7:46 น.	9:30 น.	13:51 น.	14:06 น.	15	56	104
มินบุรี	หมอชิต	7:02 น.	7:54 น.	10:57 น.	13:53 น.	14:13 น.	20	145	183
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	7:20 น.	8:00 น.	12:40 น.	13:54 น.	14:26 น.	32	185	280
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	7:33 น.	8:06 น.	12:01 น.	14:07 น.	14:45 น.	38	128	235
มินบุรี	บางเขน	8:05 น.	8:11 น.	10:00 น.	14:14 น.	14:30 น.	16	42	109
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	7:30 น.	8:15 น.	12:35 น.	14:27 น.	14:58 น.	31	168	260
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	8:06 น.	8:25 น.	12:30 น.	14:31 น.	14:57 น.	26	162	245
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	7:40 น.	8:30 น.	13:00 น.	14:46 น.	15:16 น.	30	189	270
มินบุรี	บางเขน	8:35 น.	8:40 น.	9:56 น.	14:58 น.	15:21 น.	23	51	76
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	8:00 น.	8:45 น.	13:07 น.	14:59 น.	15:31 น.	32	192	262
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	8:30 น.	8:50 น.	13:01 น.	15:17 น.	15:47 น.	30	173	251
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	8:38 น.	8:55 น.	12:57 น.	15:22 น.	15:56 น.	34	165	242
มินบุรี	บางเขน	8:04 น.	8:10 น.	9:40 น.	15:32 น.	15:48 น.	16	99	90
มินบุรี	บางเขน	8:45 น.	9:00 น.	10:36 น.	15:48 น.	15:58 น.	10	100	96
มินบุรี	บางเขน	7:08 น.	7:10 น.	9:01 น.	15:49 น.	16:03 น.	14	45	111
มินบุรี	บางเขน	7:25 น.	7:28 น.	8:31 น.	15:57 น.	16:07 น.	10	107	63
มินบุรี	หมอชิต	7:41 น.	7:42 น.	11:10 น.	15:59 น.	16:23 น.	24	131	208
มินบุรี	อนุสาวรีย์ชัย	8:10 น.	8:12 น.	12:50 น.	16:04 น.	16:39 น.	35	150	278
มินบุรี	บางเขน	8:50 น.	8:51 น.	10:20 น.	16:08 น.	16:25 น.	17	71	89

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาที)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาที)
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:06 น.	6:15 น.	10:18 น.	10:29 น.	11:05 น.	36	236	243
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:03 น.	6:18 น.	10:50 น.	10:50 น.	11:22 น.	32	224	272
มินบุรี	หมอซิด	6:15 น.	6:25 น.	10:10 น.	10:10 น.	10:32 น.	22	151	225
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:12 น.	6:30 น.	10:40 น.	10:40 น.	11:11 น.	31	169	250
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:21 น.	6:32 น.	10:56 น.	11:06 น.	11:40 น.	34	233	264
มินบุรี	บางเขน	6:19 น.	6:34 น.	8:02 น.	11:12 น.	11:26 น.	14	79	88
มินบุรี	หมอซิด	6:20 น.	6:35 น.	10:05 น.	11:23 น.	11:43 น.	20	139	210
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:18 น.	6:37 น.	10:55 น.	11:27 น.	12:05 น.	38	191	258
มินบุรี	บางเขน	6:04 น.	6:40 น.	8:00 น.	11:41 น.	11:56 น.	15	89	80
มินบุรี	บางเขน	6:10 น.	6:42 น.	8:09 น.	11:44 น.	11:59 น.	15	102	87
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:24 น.	6:45 น.	10:41 น.	11:57 น.	12:27 น.	30	185	236
มินบุรี	หมอซิด	6:27 น.	6:48 น.	10:15 น.	12:00 น.	12:28 น.	28	115	207
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:36 น.	6:50 น.	11:18 น.	12:06 น.	12:44 น.	38	246	268
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:30 น.	6:52 น.	11:00 น.	12:28 น.	13:07 น.	39	225	248
มินบุรี	บางเขน	6:05 น.	6:53 น.	8:01 น.	12:29 น.	12:51 น.	22	35	68
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:42 น.	6:57 น.	11:31 น.	12:45 น.	13:15 น.	30	235	274
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:07 น.	7:00 น.	11:07 น.	12:52 น.	13:26 น.	34	266	247
มินบุรี	บางเขน	7:00 น.	7:02 น.	8:50 น.	13:08 น.	13:25 น.	17	99	108
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:43 น.	7:03 น.	12:00 น.	13:16 น.	13:54 น.	38	179	297
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:01 น.	7:05 น.	11:16 น.	13:26 น.	14:01 น.	35	170	251
มินบุรี	หมอซิด	6:50 น.	7:07 น.	10:59 น.	13:27 น.	13:48 น.	21	143	232
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:00 น.	7:10 น.	11:15 น.	13:49 น.	14:21 น.	32	195	245
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:55 น.	7:14 น.	11:33 น.	13:55 น.	14:30 น.	35	149	259
มินบุรี	หมอซิด	6:57 น.	7:18 น.	11:02 น.	14:02 น.	14:32 น.	30	124	224
มินบุรี	อนุสาวรีย์	6:39 น.	7:20 น.	11:20 น.	14:22 น.	14:56 น.	34	269	240
มินบุรี	บางเขน	7:12 น.	7:21 น.	9:01 น.	14:31 น.	14:49 น.	18	45	100
มินบุรี	หมอซิด	7:02 น.	7:23 น.	11:05 น.	14:33 น.	15:05 น.	32	175	222
มินบุรี	บางเขน	7:15 น.	7:25 น.	8:56 น.	14:50 น.	15:08 น.	18	43	91
มินบุรี	บางเขน	7:10 น.	7:28 น.	8:40 น.	14:57 น.	15:17 น.	20	41	72
มินบุรี	บางเขน	7:09 น.	7:38 น.	9:20 น.	15:06 น.	15:25 น.	19	44	102
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:06 น.	7:42 น.	12:20 น.	15:09 น.	15:47 น.	38	113	278
มินบุรี	หมอซิด	7:18 น.	7:46 น.	11:41 น.	15:18 น.	15:38 น.	20	130	235
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:03 น.	7:50 น.	12:10 น.	15:26 น.	16:01 น.	35	198	260
มินบุรี	บางเขน	7:40 น.	7:54 น.	9:27 น.	15:39 น.	15:51 น.	12	41	93
มินบุรี	หมอซิด	7:08 น.	7:58 น.	11:17 น.	15:48 น.	16:16 น.	28	138	199
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:11 น.	8:02 น.	12:35 น.	15:52 น.	16:27 น.	35	190	273
มินบุรี	บางเขน	7:14 น.	8:06 น.	9:48 น.	16:02 น.	16:16 น.	14	34	102
มินบุรี	หมอซิด	7:20 น.	8:15 น.	11:21 น.	16:17 น.	16:38 น.	21	116	186
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	8:20 น.	12:30 น.	16:17 น.	16:47 น.	30	197	250
มินบุรี	บางเขน	8:00 น.	8:24 น.	9:58 น.	16:28 น.	16:46 น.	18	62	94
มินบุรี	หมอซิด	8:15 น.	8:28 น.	12:02 น.	16:39 น.	17:01 น.	22	102	214
มินบุรี	หมอซิด	8:20 น.	8:30 น.	12:21 น.	16:47 น.	17:14 น.	27	136	231
มินบุรี	อนุสาวรีย์	8:16 น.	8:32 น.	12:40 น.	16:48 น.	17:21 น.	33	221	248
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:45 น.	8:36 น.	13:06 น.	17:02 น.	17:40 น.	38	205	270
มินบุรี	บางเขน	8:40 น.	8:42 น.	10:38 น.	17:15 น.	17:33 น.	18	71	116
มินบุรี	บางเขน	8:22 น.	8:45 น.	10:42 น.	17:22 น.	17:36 น.	14	62	117
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:55 น.	8:50 น.	12:50 น.	17:34 น.	18:09 น.	35	154	240
มินบุรี	อนุสาวรีย์	7:41 น.	8:55 น.	13:20 น.	17:37 น.	18:08 น.	31	216	265
มินบุรี	หมอซิด	8:10 น.	9:00 น.	12:01 น.	17:41 น.	18:09 น.	28	85	181

ประจำท่า แรก	ประจำท่า ปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออก จากท่า	เวลาออกกลับ ถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เข้าหน้าที (นาที)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาที)
มีนบุรี	หมอชิต	6:00 น.	6:04 น.	9:25 น.	9:36 น.	10:00 น.	24	147	201
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:04 น.	6:10 น.	9:56 น.	9:56 น.	10:28 น.	32	214	226
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:05 น.	6:11 น.	10:25 น.	10:25 น.	10:50 น.	25	253	254
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:12 น.	6:20 น.	10:56 น.	10:56 น.	11:31 น.	35	188	276
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:18 น.	6:29 น.	11:05 น.	11:05 น.	11:41 น.	36	162	276
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:10 น.	6:39 น.	10:55 น.	10:55 น.	11:26 น.	31	172	256
มีนบุรี	บางเขน	6:06 น.	6:42 น.	8:05 น.	11:27 น.	11:47 น.	20	29	83
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:24 น.	6:45 น.	10:53 น.	11:32 น.	12:06 น.	34	185	248
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:36 น.	6:48 น.	10:57 น.	11:42 น.	12:15 น.	33	194	249
มีนบุรี	บางเขน	6:45 น.	6:50 น.	8:16 น.	11:48 น.	12:07 น.	19	65	86
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:30 น.	6:52 น.	10:40 น.	12:07 น.	12:45 น.	38	179	228
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:15 น.	6:54 น.	11:18 น.	12:08 น.	12:46 น.	38	143	264
มีนบุรี	บางเขน	6:31 น.	6:57 น.	8:00 น.	12:16 น.	12:31 น.	15	30	63
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:01 น.	7:00 น.	10:45 น.	12:32 น.	13:10 น.	38	215	225
มีนบุรี	หมอชิต	6:32 น.	7:02 น.	11:00 น.	12:46 น.	13:15 น.	29	112	238
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:42 น.	7:05 น.	11:25 น.	12:47 น.	13:22 น.	35	180	260
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:37 น.	7:08 น.	11:41 น.	13:11 น.	13:47 น.	36	244	273
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:20 น.	7:10 น.	11:32 น.	13:16 น.	13:50 น.	34	235	262
มีนบุรี	หมอชิต	6:55 น.	7:18 น.	10:26 น.	13:23 น.	13:50 น.	27	140	188
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:20 น.	7:20 น.	11:55 น.	13:48 น.	14:26 น.	38	154	275
มีนบุรี	บางเขน	7:00 น.	7:24 น.	8:39 น.	13:51 น.	14:12 น.	21	41	75
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:57 น.	7:27 น.	11:44 น.	13:51 น.	14:28 น.	37	133	257
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:33 น.	7:30 น.	11:40 น.	14:13 น.	14:47 น.	34	227	250
มีนบุรี	บางเขน	7:01 น.	7:34 น.	9:08 น.	14:27 น.	14:41 น.	14	52	94
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:37 น.	12:15 น.	14:29 น.	15:05 น.	36	234	278
มีนบุรี	หมอชิต	7:03 น.	7:40 น.	11:30 น.	14:42 น.	15:09 น.	27	162	230
มีนบุรี	หมอชิต	7:02 น.	7:44 น.	11:20 น.	14:48 น.	15:12 น.	24	207	216
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:11 น.	7:48 น.	12:20 น.	15:06 น.	15:40 น.	34	189	272
มีนบุรี	บางเขน	7:08 น.	7:52 น.	9:26 น.	15:10 น.	15:28 น.	18	41	94
มีนบุรี	หมอชิต	7:04 น.	8:00 น.	11:06 น.	15:13 น.	15:39 น.	26	168	186
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:22 น.	8:04 น.	12:22 น.	15:29 น.	16:03 น.	34	189	258
มีนบุรี	บางเขน	7:10 น.	8:08 น.	9:35 น.	15:40 น.	15:53 น.	13	50	87
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:06 น.	8:12 น.	12:25 น.	15:41 น.	16:14 น.	33	184	253
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:23 น.	8:16 น.	13:05 น.	15:54 น.	16:22 น.	28	183	289
มีนบุรี	หมอชิต	7:12 น.	8:20 น.	12:21 น.	16:04 น.	16:28 น.	24	101	241
มีนบุรี	หมอชิต	8:10 น.	8:25 น.	11:50 น.	16:15 น.	16:40 น.	25	153	205
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	8:30 น.	12:40 น.	16:23 น.	17:01 น.	38	180	250
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:28 น.	8:34 น.	12:52 น.	16:29 น.	17:00 น.	31	173	258
มีนบุรี	บางเขน	8:25 น.	8:42 น.	10:41 น.	16:41 น.	16:51 น.	10	48	119
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:51 น.	8:46 น.	12:45 น.	16:52 น.	17:27 น.	35	193	239
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:27 น.	8:50 น.	12:55 น.	17:01 น.	17:26 น.	25	159	245
มีนบุรี	หมอชิต	8:26 น.	8:55 น.	12:10 น.	17:02 น.	17:29 น.	27	156	195

ประจำท่าเรือ	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออกจากท่า	เวลาออกถึงฝั่งท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (บาท)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาที)
มีนบุรี	บางเขน	6:00 น.	6:02 น.	7:47 น.	7:58 น.	8:11 น.	13	89	105
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:01 น.	6:12 น.	10:40 น.	10:40 น.	11:16 น.	36	258	268
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:02 น.	6:22 น.	10:35 น.	10:35 น.	11:09 น.	34	145	253
มีนบุรี	หมอชิต	6:07 น.	6:27 น.	10:00 น.	10:00 น.	10:24 น.	24	255	213
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:10 น.	6:30 น.	10:20 น.	10:25 น.	10:59 น.	34	137	230
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:11 น.	6:31 น.	10:33 น.	11:00 น.	11:31 น.	31	167	242
มีนบุรี	หมอชิต	6:16 น.	6:37 น.	11:00 น.	11:10 น.	11:34 น.	24	155	263
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:17 น.	6:38 น.	10:47 น.	11:17 น.	11:52 น.	35	122	249
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:25 น.	6:45 น.	11:05 น.	11:32 น.	12:06 น.	34	122	260
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:27 น.	6:47 น.	10:54 น.	11:35 น.	12:09 น.	34	178	247
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:30 น.	6:50 น.	10:56 น.	11:53 น.	12:29 น.	36	162	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:32 น.	6:52 น.	10:57 น.	12:07 น.	12:32 น.	25	187	245
มีนบุรี	หมอชิต	6:35 น.	6:55 น.	11:08 น.	12:10 น.	12:34 น.	24	157	253
มีนบุรี	บางเขน	6:50 น.	6:56 น.	8:10 น.	12:30 น.	12:49 น.	19	66	74
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:40 น.	7:00 น.	11:06 น.	12:33 น.	13:12 น.	39	161	246
มีนบุรี	หมอชิต	6:55 น.	7:01 น.	10:30 น.	12:35 น.	13:01 น.	26	250	209
มีนบุรี	บางเขน	6:57 น.	7:02 น.	8:11 น.	12:50 น.	13:10 น.	20	97	69
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:43 น.	7:03 น.	11:10 น.	13:02 น.	13:36 น.	34	138	247
มีนบุรี	บางเขน	6:45 น.	7:05 น.	8:15 น.	13:11 น.	13:29 น.	18	85	70
มีนบุรี	หมอชิต	6:47 น.	7:07 น.	10:39 น.	13:13 น.	13:38 น.	25	233	212
มีนบุรี	บางเขน	6:51 น.	7:10 น.	8:40 น.	13:30 น.	13:40 น.	10	69	90
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:53 น.	7:13 น.	11:15 น.	13:37 น.	14:11 น.	34	246	242
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:00 น.	7:20 น.	11:30 น.	13:39 น.	14:14 น.	35	180	250
มีนบุรี	หมอชิต	7:01 น.	7:21 น.	11:07 น.	13:41 น.	14:10 น.	29	226	226
มีนบุรี	บางเขน	7:05 น.	7:25 น.	8:45 น.	14:11 น.	14:26 น.	15	85	80
มีนบุรี	บางเขน	7:15 น.	7:26 น.	8:46 น.	14:12 น.	14:27 น.	15	68	80
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:30 น.	12:00 น.	14:15 น.	14:49 น.	34	187	270
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:20 น.	7:40 น.	11:40 น.	14:27 น.	15:02 น.	35	239	240
มีนบุรี	บางเขน	7:30 น.	7:50 น.	9:18 น.	14:28 น.	14:42 น.	14	96	88
มีนบุรี	บางเขน	7:33 น.	7:53 น.	9:20 น.	14:43 น.	15:02 น.	19	80	87
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:37 น.	7:57 น.	12:45 น.	14:50 น.	15:24 น.	34	143	288
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	8:00 น.	12:30 น.	15:03 น.	15:37 น.	34	172	270
มีนบุรี	หมอชิต	7:45 น.	8:05 น.	12:14 น.	15:03 น.	15:32 น.	29	194	249
มีนบุรี	บางเขน	8:02 น.	8:06 น.	10:04 น.	15:25 น.	15:38 น.	13	45	118
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:10 น.	8:10 น.	12:40 น.	15:33 น.	16:09 น.	36	195	270
มีนบุรี	บางเขน	7:53 น.	8:13 น.	9:37 น.	15:38 น.	15:53 น.	15	83	84
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:57 น.	8:17 น.	12:15 น.	15:39 น.	16:10 น.	31	174	238
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:00 น.	8:20 น.	12:31 น.	15:54 น.	16:29 น.	35	151	251
มีนบุรี	หมอชิต	8:05 น.	8:25 น.	12:44 น.	16:10 น.	16:34 น.	24	161	259
มีนบุรี	หมอชิต	8:11 น.	8:30 น.	12:01 น.	16:11 น.	16:35 น.	24	175	211
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:17 น.	8:32 น.	12:46 น.	16:30 น.	17:05 น.	35	115	254
มีนบุรี	หมอชิต	8:30 น.	8:33 น.	12:41 น.	16:35 น.	16:56 น.	21	183	248
มีนบุรี	บางเขน	8:31 น.	8:40 น.	10:01 น.	16:36 น.	16:47 น.	11	92	81
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:32 น.	8:50 น.	13:00 น.	16:48 น.	17:17 น.	29	199	250
มีนบุรี	หมอชิต	8:33 น.	8:53 น.	12:51 น.	16:57 น.	17:25 น.	28	168	238
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:37 น.	8:57 น.	13:25 น.	17:06 น.	17:40 น.	34	242	268
มีนบุรี	บางเขน	8:49 น.	9:00 น.	10:51 น.	17:18 น.	17:32 น.	14	76	111

ประจำท่าเรือ	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออกจากท่า	เวลาจอดรับผู้โดยสาร	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาฬิกา)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาฬิกา)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:54 น.	6:00 น.	9:40 น.	9:51 น.	10:19 น.	28	150	220
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:54 น.	6:04 น.	9:44 น.	9:44 น.	10:12 น.	28	150	220
มีนบุรี	หมอชิต	6:02 น.	6:09 น.	9:48 น.	9:48 น.	10:15 น.	27	148	219
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:10 น.	6:11 น.	10:27 น.	10:27 น.	11:00 น.	33	221	256
มีนบุรี	บางเขน	6:06 น.	6:13 น.	8:13 น.	10:13 น.	10:29 น.	16	62	120
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:16 น.	6:17 น.	10:11 น.	10:16 น.	10:46 น.	30	178	234
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:20 น.	6:22 น.	10:22 น.	10:30 น.	11:02 น.	32	180	240
มีนบุรี	บางเขน	6:17 น.	6:26 น.	8:46 น.	10:47 น.	11:05 น.	18	70	140
มีนบุรี	บางเขน	6:30 น.	6:31 น.	9:51 น.	11:01 น.	11:23 น.	22	109	200
มีนบุรี	หมอชิต	6:27 น.	6:35 น.	10:00 น.	11:03 น.	11:26 น.	23	114	205
มีนบุรี	บางเขน	6:31 น.	6:39 น.	7:59 น.	11:06 น.	11:17 น.	11	31	80
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:34 น.	6:43 น.	10:32 น.	11:18 น.	11:48 น.	30	170	229
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:45 น.	6:46 น.	10:46 น.	11:24 น.	11:56 น.	32	187	240
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:47 น.	6:48 น.	11:24 น.	11:27 น.	12:03 น.	36	247	276
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:49 น.	6:52 น.	10:40 น.	11:49 น.	12:19 น.	30	163	228
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:51 น.	6:53 น.	11:26 น.	11:57 น.	12:32 น.	35	245	273
มีนบุรี	บางเขน	6:53 น.	6:57 น.	9:30 น.	12:04 น.	12:25 น.	21	85	153
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:59 น.	7:01 น.	11:33 น.	12:20 น.	12:54 น.	34	243	272
มีนบุรี	บางเขน	7:02 น.	7:04 น.	9:32 น.	12:26 น.	12:46 น.	20	84	148
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:57 น.	7:06 น.	11:34 น.	12:33 น.	13:07 น.	34	242	268
มีนบุรี	หมอชิต	7:10 น.	7:11 น.	10:39 น.	12:47 น.	13:11 น.	24	117	208
มีนบุรี	บางเขน	7:05 น.	7:14 น.	9:26 น.	12:55 น.	13:12 น.	17	67	132
มีนบุรี	บางเขน	7:11 น.	7:16 น.	9:38 น.	13:08 น.	13:27 น.	19	72	142
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:14 น.	7:18 น.	11:08 น.	13:12 น.	13:42 น.	30	176	230
มีนบุรี	บางเขน	7:18 น.	7:22 น.	9:29 น.	13:13 น.	13:29 น.	16	62	127
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:18 น.	7:27 น.	11:10 น.	13:28 น.	13:56 น.	28	151	223
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:31 น.	11:49 น.	13:30 น.	14:03 น.	33	222	258
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:24 น.	7:33 น.	11:30 น.	13:43 น.	14:14 น.	31	180	237
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:27 น.	7:37 น.	12:23 น.	13:57 น.	14:34 น.	37	249	286
มีนบุรี	หมอชิต	7:38 น.	7:42 น.	11:14 น.	14:04 น.	14:30 น.	26	137	212
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:39 น.	7:43 น.	11:28 น.	14:15 น.	14:44 น.	29	156	225
มีนบุรี	หมอชิต	7:39 น.	7:47 น.	11:18 น.	14:31 น.	14:56 น.	25	133	211
มีนบุรี	บางเขน	7:42 น.	7:49 น.	10:58 น.	14:35 น.	14:56 น.	21	101	189
มีนบุรี	บางเขน	7:41 น.	7:51 น.	9:25 น.	14:45 น.	14:59 น.	14	43	94
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:46 น.	7:56 น.	12:02 น.	14:57 น.	15:30 น.	33	192	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:59 น.	8:01 น.	12:16 น.	14:57 น.	15:30 น.	33	220	255
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:56 น.	8:04 น.	12:07 น.	15:00 น.	15:32 น.	32	192	243
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:06 น.	8:09 น.	12:56 น.	15:31 น.	16:08 น.	37	253	287
มีนบุรี	หมอชิต	8:07 น.	8:11 น.	11:31 น.	15:31 น.	15:54 น.	23	113	200
มีนบุรี	หมอชิต	8:08 น.	8:12 น.	11:41 น.	15:33 น.	15:57 น.	24	130	209
มีนบุรี	บางเขน	8:13 น.	8:17 น.	10:07 น.	15:55 น.	16:10 น.	15	53	110
มีนบุรี	บางเขน	8:12 น.	8:20 น.	11:37 น.	15:58 น.	16:19 น.	21	104	197
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:16 น.	8:24 น.	12:36 น.	16:09 น.	16:42 น.	33	193	252
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:19 น.	8:26 น.	12:09 น.	16:11 น.	16:40 น.	29	156	223
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:24 น.	8:29 น.	12:50 น.	16:20 น.	16:54 น.	34	224	261
มีนบุรี	บางเขน	8:28 น.	8:30 น.	11:13 น.	16:41 น.	17:02 น.	21	100	163
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:29 น.	8:33 น.	12:20 น.	16:43 น.	17:13 น.	30	160	227
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:29 น.	8:38 น.	13:17 น.	16:55 น.	17:32 น.	37	249	279
มีนบุรี	บางเขน	8:36 น.	8:40 น.	11:58 น.	17:03 น.	17:25 น.	22	104	198
มีนบุรี	หมอชิต	8:41 น.	8:45 น.	12:21 น.	17:14 น.	17:40 น.	26	147	216
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:39 น.	8:47 น.	13:14 น.	17:26 น.	18:00 น.	34	238	267
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:41 น.	8:49 น.	12:34 น.	17:33 น.	18:02 น.	29	156	225
มีนบุรี	บางเขน	8:48 น.	8:52 น.	10:47 น.	17:41 น.	17:57 น.	16	62	115
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:50 น.	8:57 น.	12:48 น.	18:58 น.	19:28 น.	30	178	231
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:53 น.	9:00 น.	13:23 น.	20:01 น.	20:35 น.	34	236	263

ประจำท่าเรือ	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออกจากท่า	เวลาออกถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (บาท)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (บาท)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:51 น.	6:00 น.	9:40 น.	9:51 น.	10:17 น.	26	154	220
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:02 น.	6:05 น.	9:45 น.	9:45 น.	10:12 น.	27	155	220
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:05 น.	6:09 น.	9:48 น.	9:48 น.	10:14 น.	26	154	219
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:11 น.	6:12 น.	10:28 น.	10:28 น.	11:00 น.	32	225	256
มีนบุรี	บางเขน	6:14 น.	6:15 น.	8:15 น.	10:13 น.	10:29 น.	16	41	120
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:11 น.	6:18 น.	10:12 น.	10:15 น.	10:45 น.	30	201	234
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:17 น.	6:22 น.	10:22 น.	10:30 น.	11:00 น.	30	205	240
มีนบุรี	บางเขน	6:16 น.	6:26 น.	8:46 น.	10:46 น.	11:04 น.	18	80	140
มีนบุรี	บางเขน	6:24 น.	6:31 น.	9:51 น.	11:01 น.	11:25 น.	24	102	200
มีนบุรี	หมอชิต	6:30 น.	6:35 น.	10:00 น.	11:01 น.	11:25 น.	24	128	205
มีนบุรี	บางเขน	6:30 น.	6:36 น.	7:56 น.	11:05 น.	11:18 น.	13	28	80
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:35 น.	6:41 น.	10:30 น.	11:19 น.	11:49 น.	30	179	229
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:38 น.	6:43 น.	10:43 น.	11:26 น.	11:57 น.	31	210	240
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:39 น.	6:47 น.	11:23 น.	11:26 น.	12:04 น.	38	252	276
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:43 น.	6:51 น.	10:39 น.	11:50 น.	12:19 น.	29	170	228
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:54 น.	6:56 น.	11:29 น.	11:58 น.	12:36 น.	38	247	273
มีนบุรี	บางเขน	6:51 น.	7:00 น.	9:33 น.	12:05 น.	12:26 น.	21	92	153
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:58 น.	7:02 น.	11:34 น.	12:20 น.	12:56 น.	36	245	272
มีนบุรี	บางเขน	7:02 น.	7:05 น.	9:33 น.	12:27 น.	12:45 น.	18	88	148
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:59 น.	7:08 น.	11:36 น.	12:37 น.	13:13 น.	36	241	268
มีนบุรี	หมอชิต	7:05 น.	7:13 น.	10:41 น.	12:46 น.	13:10 น.	24	130	208
มีนบุรี	บางเขน	7:15 น.	7:18 น.	9:30 น.	12:57 น.	13:14 น.	17	76	132
มีนบุรี	บางเขน	7:20 น.	7:22 น.	9:44 น.	13:11 น.	13:29 น.	18	83	142
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:17 น.	7:25 น.	11:15 น.	13:14 น.	13:44 น.	30	185	230
มีนบุรี	บางเขน	7:16 น.	7:26 น.	9:33 น.	13:15 น.	13:32 น.	17	63	127
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:22 น.	7:29 น.	11:12 น.	13:30 น.	13:57 น.	27	155	223
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:30 น.	7:32 น.	11:50 น.	13:33 น.	14:06 น.	33	232	258
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:33 น.	7:36 น.	11:33 น.	13:45 น.	14:15 น.	30	202	237
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:32 น.	7:40 น.	12:26 น.	13:58 น.	14:36 น.	38	259	286
มีนบุรี	หมอชิต	7:42 น.	7:46 น.	11:18 น.	14:07 น.	14:33 น.	26	145	212
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:39 น.	7:49 น.	11:34 น.	14:16 น.	14:43 น.	27	161	225
มีนบุรี	หมอชิต	7:47 น.	7:52 น.	11:23 น.	14:34 น.	14:59 น.	25	134	211
มีนบุรี	บางเขน	7:52 น.	7:55 น.	11:04 น.	14:37 น.	14:59 น.	22	98	189
มีนบุรี	บางเขน	7:50 น.	7:59 น.	9:33 น.	14:44 น.	14:58 น.	14	31	94
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:53 น.	8:03 น.	12:09 น.	14:59 น.	15:31 น.	32	217	246
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:59 น.	8:05 น.	12:20 น.	15:00 น.	15:32 น.	32	220	255
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:01 น.	8:07 น.	12:10 น.	15:00 น.	15:31 น.	31	216	243
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:01 น.	8:09 น.	12:56 น.	15:32 น.	16:10 น.	38	265	287
มีนบุรี	หมอชิต	8:10 น.	8:13 น.	11:33 น.	15:32 น.	15:56 น.	24	116	200
มีนบุรี	หมอชิต	8:11 น.	8:16 น.	11:45 น.	15:33 น.	15:58 น.	25	131	209
มีนบุรี	บางเขน	8:16 น.	8:20 น.	10:10 น.	15:57 น.	16:12 น.	15	32	110
มีนบุรี	บางเขน	8:22 น.	8:23 น.	11:40 น.	15:59 น.	16:21 น.	22	101	197
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:17 น.	8:26 น.	12:38 น.	16:11 น.	16:43 น.	32	217	252
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:22 น.	8:31 น.	12:14 น.	16:13 น.	16:40 น.	27	160	223
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:26 น.	8:33 น.	12:54 น.	16:22 น.	16:55 น.	33	234	261
มีนบุรี	บางเขน	8:29 น.	8:36 น.	11:19 น.	16:41 น.	17:02 น.	21	96	163
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:33 น.	8:40 น.	12:27 น.	16:44 น.	17:13 น.	29	165	227
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:34 น.	8:42 น.	13:21 น.	16:56 น.	17:34 น.	38	257	279
มีนบุรี	บางเขน	8:36 น.	8:46 น.	12:04 น.	17:03 น.	17:26 น.	23	102	198
มีนบุรี	หมอชิต	8:46 น.	8:48 น.	12:24 น.	17:14 น.	17:40 น.	26	145	216
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:47 น.	8:50 น.	13:17 น.	17:27 น.	18:01 น.	34	239	267
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:41 น.	8:51 น.	12:36 น.	17:35 น.	18:02 น.	27	162	225
มีนบุรี	บางเขน	8:47 น.	8:56 น.	10:51 น.	17:41 น.	17:57 น.	16	39	115
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:51 น.	8:59 น.	12:50 น.	18:58 น.	19:28 น.	30	197	231
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:54 น.	9:00 น.	13:23 น.	20:02 น.	20:36 น.	34	238	263

ประจำท่าเรือ	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออกจากท่า	เวลาออกถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาที)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาที)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:58 น.	6:00 น.	10:04 น.	10:15 น.	10:45 น.	30	206	244
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:58 น.	6:04 น.	9:38 น.	9:38 น.	10:05 น.	27	172	214
มีนบุรี	บางเขน	6:00 น.	6:06 น.	8:50 น.	8:50 น.	9:11 น.	21	95	164
มีนบุรี	บางเขน	6:06 น.	6:09 น.	8:26 น.	9:12 น.	9:29 น.	17	59	137
มีนบุรี	บางเขน	6:03 น.	6:12 น.	7:44 น.	9:30 น.	9:41 น.	11	31	92
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:09 น.	6:16 น.	10:36 น.	10:36 น.	11:08 น.	32	227	260
มีนบุรี	บางเขน	6:15 น.	6:19 น.	8:45 น.	9:42 น.	10:01 น.	19	64	146
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:12 น.	6:20 น.	9:49 น.	10:02 น.	10:27 น.	25	162	209
มีนบุรี	หมอชิต	6:20 น.	6:25 น.	9:30 น.	10:28 น.	10:53 น.	25	139	185
มีนบุรี	บางเขน	6:26 น.	6:28 น.	7:56 น.	10:46 น.	10:57 น.	11	27	88
มีนบุรี	บางเขน	6:24 น.	6:29 น.	9:00 น.	10:54 น.	11:13 น.	19	67	151
มีนบุรี	บางเขน	6:22 น.	6:32 น.	8:28 น.	10:58 น.	11:13 น.	15	49	116
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:32 น.	6:35 น.	10:43 น.	11:09 น.	11:39 น.	30	217	248
มีนบุรี	บางเขน	6:31 น.	6:39 น.	9:01 น.	11:14 น.	11:32 น.	18	62	142
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:34 น.	6:42 น.	11:03 น.	11:14 น.	11:49 น.	35	232	261
มีนบุรี	หมอชิต	6:39 น.	6:45 น.	9:41 น.	11:33 น.	11:57 น.	24	133	176
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:44 น.	6:48 น.	10:25 น.	11:40 น.	12:08 น.	28	179	217
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:48 น.	6:52 น.	10:33 น.	11:50 น.	12:18 น.	28	186	221
มีนบุรี	หมอชิต	6:50 น.	6:56 น.	10:04 น.	11:58 น.	12:23 น.	25	140	188
มีนบุรี	บางเขน	6:57 น.	6:59 น.	9:39 น.	12:09 น.	12:29 น.	20	86	160
มีนบุรี	หมอชิต	6:58 น.	7:03 น.	10:04 น.	12:19 น.	12:43 น.	24	136	181
มีนบุรี	บางเขน	7:00 น.	7:05 น.	9:23 น.	12:24 น.	12:42 น.	18	61	138
มีนบุรี	หมอชิต	7:05 น.	7:08 น.	10:02 น.	12:30 น.	12:54 น.	24	125	174
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:04 น.	7:12 น.	10:58 น.	12:43 น.	13:11 น.	28	195	226
มีนบุรี	บางเขน	7:15 น.	7:16 น.	9:26 น.	12:44 น.	13:01 น.	17	56	130
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:17 น.	7:18 น.	11:14 น.	12:55 น.	13:24 น.	29	203	236
มีนบุรี	บางเขน	7:17 น.	7:22 น.	9:01 น.	13:02 น.	13:14 น.	12	44	99
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:18 น.	7:26 น.	10:56 น.	13:12 น.	13:39 น.	27	169	210
มีนบุรี	บางเขน	7:27 น.	7:28 น.	9:57 น.	13:15 น.	13:34 น.	19	67	149
มีนบุรี	หมอชิต	7:27 น.	7:31 น.	10:20 น.	13:25 น.	13:48 น.	23	123	169
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:34 น.	7:35 น.	11:09 น.	13:35 น.	14:02 น.	27	174	214
มีนบุรี	บางเขน	7:32 น.	7:39 น.	10:03 น.	13:40 น.	13:59 น.	19	64	144
มีนบุรี	หมอชิต	7:42 น.	7:43 น.	10:35 น.	13:49 น.	14:12 น.	23	124	172
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:40 น.	7:49 น.	11:37 น.	14:00 น.	14:29 น.	29	198	228
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:42 น.	7:52 น.	11:21 น.	14:03 น.	14:29 น.	26	168	209
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:46 น.	7:55 น.	12:15 น.	14:13 น.	14:46 น.	33	230	260
มีนบุรี	หมอชิต	7:55 น.	7:58 น.	11:22 น.	14:30 น.	14:55 น.	25	146	204
มีนบุรี	บางเขน	7:57 น.	8:02 น.	9:37 น.	14:30 น.	14:41 น.	11	35	95
มีนบุรี	บางเขน	7:59 น.	8:06 น.	10:23 น.	14:42 น.	15:00 น.	18	59	137
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:09 น.	8:10 น.	12:23 น.	14:47 น.	15:18 น.	31	220	253
มีนบุรี	บางเขน	8:10 น.	8:14 น.	10:58 น.	14:56 น.	15:18 น.	22	98	164
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:13 น.	8:17 น.	12:35 น.	15:01 น.	15:33 น.	32	225	258
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:15 น.	8:22 น.	12:44 น.	15:19 น.	15:54 น.	35	238	262
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:24 น.	8:25 น.	12:20 น.	15:19 น.	15:48 น.	29	202	235
มีนบุรี	บางเขน	8:28 น.	8:29 น.	9:37 น.	15:34 น.	15:45 น.	11	24	68
มีนบุรี	บางเขน	8:30 น.	8:32 น.	11:13 น.	15:46 น.	16:07 น.	21	92	161
มีนบุรี	บางเขน	8:30 น.	8:37 น.	10:18 น.	15:49 น.	16:01 น.	12	44	101
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:30 น.	8:40 น.	12:52 น.	15:55 น.	16:26 น.	31	217	252
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:34 น.	8:44 น.	13:12 น.	16:02 น.	16:40 น.	38	262	268
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:39 น.	8:48 น.	13:12 น.	16:08 น.	16:44 น.	36	258	264
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:47 น.	8:51 น.	12:42 น.	16:27 น.	16:56 น.	29	199	231
มีนบุรี	บางเขน	8:47 น.	8:53 น.	11:36 น.	16:41 น.	17:02 น.	21	95	163
มีนบุรี	บางเขน	8:48 น.	8:55 น.	10:44 น.	16:45 น.	16:59 น.	14	45	109
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:51 น.	8:59 น.	13:22 น.	17:57 น.	18:33 น.	36	255	263
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:50 น.	9:00 น.	12:38 น.	19:00 น.	19:28 น.	28	183	218

ประจำท่าแรก	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลารออกจากท่า	เวลารอกกลับถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (นาที)	ตัว(ใบ)	เวลารอวิ่ง (นาที)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:54 น.	6:00 น.	9:20 น.	9:31 น.	10:00 น.	29	156	200
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:57 น.	6:02 น.	9:32 น.	9:32 น.	10:02 น.	30	160	210
มีนบุรี	บางเขน	5:59 น.	6:06 น.	8:03 น.	8:03 น.	8:16 น.	13	38	117
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:01 น.	6:09 น.	10:21 น.	10:21 น.	10:54 น.	33	245	252
มีนบุรี	บางเขน	6:05 น.	6:11 น.	8:11 น.	8:17 น.	8:32 น.	15	42	120
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:08 น.	6:14 น.	10:51 น.	10:51 น.	11:29 น.	38	267	277
มีนบุรี	หมอชิต	6:17 น.	6:20 น.	9:27 น.	9:27 น.	9:55 น.	28	134	187
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:19 น.	6:24 น.	10:23 น.	10:23 น.	10:55 น.	32	207	239
มีนบุรี	หมอชิต	6:23 น.	6:27 น.	9:37 น.	10:55 น.	11:23 น.	28	136	190
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:25 น.	6:29 น.	10:16 น.	10:56 น.	11:28 น.	32	186	227
มีนบุรี	บางเขน	6:30 น.	6:33 น.	8:36 น.	11:24 น.	11:39 น.	15	47	123
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:28 น.	6:36 น.	10:32 น.	11:29 น.	12:01 น.	32	189	236
มีนบุรี	หมอชิต	6:31 น.	6:41 น.	9:29 น.	11:30 น.	11:55 น.	25	114	168
มีนบุรี	หมอชิต	6:38 น.	6:46 น.	9:59 น.	11:40 น.	12:08 น.	28	138	193
มีนบุรี	หมอชิต	6:42 น.	6:49 น.	9:38 น.	11:56 น.	12:21 น.	25	115	169
มีนบุรี	บางเขน	6:47 น.	6:53 น.	9:05 น.	12:02 น.	12:21 น.	19	52	132
มีนบุรี	หมอชิต	6:53 น.	6:58 น.	9:57 น.	12:09 น.	12:36 น.	27	131	179
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:59 น.	7:02 น.	10:46 น.	12:22 น.	12:53 น.	31	184	224
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:57 น.	7:05 น.	11:12 น.	12:22 น.	12:55 น.	33	233	247
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:03 น.	7:13 น.	11:28 น.	12:37 น.	13:12 น.	35	249	255
มีนบุรี	บางเขน	7:14 น.	7:17 น.	8:57 น.	12:54 น.	13:07 น.	13	33	100
มีนบุรี	บางเขน	7:16 น.	7:21 น.	9:52 น.	12:56 น.	13:18 น.	22	84	151
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:21 น.	7:23 น.	11:01 น.	13:08 น.	13:39 น.	31	178	218
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:16 น.	7:26 น.	11:43 น.	13:13 น.	13:49 น.	36	252	257
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:22 น.	7:29 น.	11:27 น.	13:19 น.	13:51 น.	32	194	238
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:23 น.	7:33 น.	11:55 น.	13:40 น.	14:18 น.	38	265	262
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:29 น.	7:37 น.	11:54 น.	13:50 น.	14:27 น.	37	257	257
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:34 น.	7:42 น.	10:59 น.	13:52 น.	14:21 น.	29	151	197
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:38 น.	7:45 น.	11:17 น.	14:19 น.	14:50 น.	31	176	212
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:46 น.	7:50 น.	11:53 น.	14:22 น.	14:55 น.	33	227	243
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:52 น.	7:55 น.	11:57 น.	14:28 น.	15:00 น.	32	210	242
มีนบุรี	บางเขน	7:51 น.	7:57 น.	10:42 น.	14:51 น.	15:15 น.	24	107	165
มีนบุรี	หมอชิต	7:52 น.	8:01 น.	10:55 น.	14:56 น.	15:22 น.	26	127	174
มีนบุรี	บางเขน	8:01 น.	8:05 น.	10:41 น.	15:01 น.	15:24 น.	23	97	156
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:03 น.	8:09 น.	12:20 น.	15:16 น.	15:49 น.	33	244	251
มีนบุรี	หมอชิต	8:09 น.	8:10 น.	11:24 น.	15:23 น.	15:52 น.	29	148	194
มีนบุรี	บางเขน	8:08 น.	8:12 น.	10:28 น.	15:25 น.	15:44 น.	19	76	136
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:14 น.	8:16 น.	12:13 น.	15:45 น.	16:17 น.	32	193	237
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:14 น.	8:18 น.	11:48 น.	15:50 น.	16:20 น.	30	175	210
มีนบุรี	บางเขน	8:14 น.	8:22 น.	10:55 น.	15:53 น.	16:16 น.	23	89	153
มีนบุรี	หมอชิต	8:22 น.	8:25 น.	11:20 น.	16:17 น.	16:43 น.	26	129	175
มีนบุรี	หมอชิต	8:27 น.	8:29 น.	11:28 น.	16:18 น.	16:45 น.	27	134	179
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:24 น.	8:34 น.	11:59 น.	16:21 น.	16:50 น.	29	160	205
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:34 น.	8:38 น.	12:47 น.	16:44 น.	17:17 น.	33	239	249
มีนบุรี	หมอชิต	8:41 น.	8:42 น.	11:35 น.	16:46 น.	17:11 น.	25	119	173
มีนบุรี	หมอชิต	8:41 น.	8:45 น.	11:38 น.	16:51 น.	17:16 น.	25	121	173
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:40 น.	8:48 น.	12:46 น.	17:12 น.	17:44 น.	32	204	238
มีนบุรี	บางเขน	8:49 น.	8:53 น.	11:22 น.	17:17 น.	17:38 น.	21	83	149
มีนบุรี	บางเขน	8:48 น.	8:57 น.	11:17 น.	17:18 น.	17:38 น.	20	77	140
มีนบุรี	บางเขน	8:58 น.	9:00 น.	10:51 น.	17:39 น.	17:52 น.	13	35	111

ประจำท่าเรือ	ประจำท่าปลายทาง	เวลาถึง	เวลาออกจากท่า	เวลาออกถึงถึงท่า	เริ่มจุดรับ	จุดสิ้นสุด	เจ้าหน้าที่ (บาท)	ตัว(ใบ)	เวลาจริง (นาที)
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:56 น.	6:00 น.	9:41 น.	9:52 น.	10:22 น.	30	189	221
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	5:58 น.	6:03 น.	10:32 น.	10:32 น.	11:09 น.	37	264	269
มีนบุรี	หมอชิต	6:01 น.	6:05 น.	8:46 น.	8:46 น.	9:08 น.	22	118	161
มีนบุรี	หมอชิต	5:59 น.	6:08 น.	8:54 น.	8:54 น.	9:16 น.	22	119	166
มีนบุรี	บางเขน	6:06 น.	6:13 น.	8:39 น.	9:09 น.	9:28 น.	19	100	146
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:05 น.	6:15 น.	9:44 น.	9:44 น.	10:12 น.	28	162	209
มีนบุรี	หมอชิต	6:11 น.	6:16 น.	8:54 น.	9:17 น.	9:38 น.	21	114	158
มีนบุรี	บางเขน	6:13 น.	6:17 น.	8:13 น.	9:39 น.	9:52 น.	13	47	116
มีนบุรี	บางเขน	6:16 น.	6:20 น.	8:28 น.	9:53 น.	10:08 น.	15	61	128
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:13 น.	6:21 น.	10:07 น.	10:09 น.	10:41 น.	32	198	226
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:23 น.	6:24 น.	9:59 น.	10:13 น.	10:41 น.	28	165	215
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:21 น.	6:27 น.	10:45 น.	10:45 น.	11:20 น.	35	241	258
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:31 น.	6:33 น.	10:22 น.	10:42 น.	11:14 น.	32	212	229
มีนบุรี	บางเขน	6:33 น.	6:38 น.	8:48 น.	11:10 น.	11:25 น.	15	71	130
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:38 น.	6:42 น.	10:56 น.	11:15 น.	11:50 น.	35	234	254
มีนบุรี	หมอชิต	6:47 น.	6:51 น.	10:05 น.	11:21 น.	11:46 น.	25	139	194
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	6:47 น.	6:56 น.	11:35 น.	11:35 น.	12:12 น.	37	267	279
มีนบุรี	หมอชิต	6:58 น.	7:00 น.	10:01 น.	11:47 น.	12:11 น.	24	132	181
มีนบุรี	หมอชิต	7:02 น.	7:04 น.	10:19 น.	11:51 น.	12:17 น.	26	148	195
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:02 น.	7:09 น.	11:37 น.	12:12 น.	12:49 น.	37	260	268
มีนบุรี	หมอชิต	7:07 น.	7:12 น.	10:16 น.	12:13 น.	12:38 น.	25	133	184
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:08 น.	7:15 น.	11:49 น.	12:18 น.	12:55 น.	37	266	274
มีนบุรี	บางเขน	7:10 น.	7:19 น.	9:53 น.	12:39 น.	13:00 น.	21	110	154
มีนบุรี	บางเขน	7:21 น.	7:22 น.	9:19 น.	12:50 น.	13:04 น.	14	52	117
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:22 น.	7:25 น.	11:09 น.	12:56 น.	13:27 น.	31	195	224
มีนบุรี	หมอชิต	7:21 น.	7:27 น.	10:14 น.	13:01 น.	13:24 น.	23	125	167
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:25 น.	7:29 น.	11:42 น.	13:05 น.	13:39 น.	34	218	253
มีนบุรี	บางเขน	7:24 น.	7:34 น.	9:25 น.	13:25 น.	13:37 น.	12	41	111
มีนบุรี	บางเขน	7:35 น.	7:40 น.	9:59 น.	13:28 น.	13:44 น.	16	92	139
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:35 น.	7:41 น.	11:53 น.	13:38 น.	14:11 น.	33	217	252
มีนบุรี	บางเขน	7:42 น.	7:44 น.	10:16 น.	13:40 น.	13:59 น.	19	102	152
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:41 น.	7:48 น.	12:01 น.	13:45 น.	14:20 น.	35	230	253
มีนบุรี	หมอชิต	7:46 น.	7:49 น.	10:46 น.	14:00 น.	14:24 น.	24	132	177
มีนบุรี	บางเขน	7:48 น.	7:51 น.	9:12 น.	14:12 น.	14:23 น.	11	27	81
มีนบุรี	บางเขน	7:45 น.	7:53 น.	9:40 น.	14:21 น.	14:33 น.	12	37	107
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:51 น.	7:55 น.	11:23 น.	14:24 น.	14:51 น.	27	159	208
มีนบุรี	บางเขน	7:54 น.	7:58 น.	9:56 น.	14:25 น.	14:40 น.	15	53	118
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	7:56 น.	8:01 น.	12:19 น.	14:34 น.	15:10 น.	36	247	258
มีนบุรี	บางเขน	8:07 น.	8:08 น.	10:17 น.	14:41 น.	14:56 น.	15	66	129
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:04 น.	8:12 น.	12:17 น.	14:52 น.	15:25 น.	33	213	245
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:08 น.	8:16 น.	12:24 น.	14:57 น.	15:30 น.	33	214	248
มีนบุรี	บางเขน	8:22 น.	8:23 น.	10:43 น.	15:11 น.	15:28 น.	17	95	140
มีนบุรี	หมอชิต	8:21 น.	8:25 น.	11:12 น.	15:26 น.	15:49 น.	23	130	167
มีนบุรี	บางเขน	8:22 น.	8:29 น.	11:02 น.	15:29 น.	15:48 น.	19	105	153
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:25 น.	8:35 น.	12:30 น.	15:31 น.	16:04 น.	33	212	235
มีนบุรี	หมอชิต	8:36 น.	8:37 น.	11:51 น.	15:49 น.	16:15 น.	26	144	194
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:39 น.	8:42 น.	12:17 น.	15:50 น.	16:20 น.	30	175	215
มีนบุรี	บางเขน	8:41 น.	8:46 น.	11:04 น.	16:05 น.	16:20 น.	15	88	138
มีนบุรี	หมอชิต	8:42 น.	8:50 น.	11:37 น.	16:16 น.	16:40 น.	24	130	167
มีนบุรี	อนุสาวรีย์	8:44 น.	8:52 น.	12:09 น.	16:21 น.	16:48 น.	27	156	197
มีนบุรี	บางเขน	8:48 น.	8:56 น.	10:19 น.	16:21 น.	16:32 น.	11	30	83

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวผกากรอง อรรถการณพันธ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 25 ธันวาคม 2524
สถานที่เกิด	อำเภอหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	คป. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-