



**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**  
**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม)

ปริญญา

การจัดการวิศวกรรม

วิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา

สาขา

คณะ

เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและ  
เขตปริมณฑล

Site Selection of Automotive Changing Tire Center in Bangkok and Metropolitan

นามผู้วิจัย นายชาตินันท์กรบ ปัญญาสาร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิรางค์ กลั่นคำสอน, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพัฒน์ พัฒน์วิชัยโชติ, วศ.ด. )

ประธานสาขาวิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิรางค์ กลั่นคำสอน, Ph.D. )

**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว**

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

**คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย**

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

**สิงสีทงษ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์  
ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล

Site Selection of Automotive Changing Tire Center  
in Bangkok and Metropolitan

โดย

นายชาตินักรบ ปัญญาสาร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม)

พ.ศ. 2557

ชาตินักรบ ปัญญาสาร 2557: การเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการ วิศวกรรม) สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรศักดิ์ กลั่นคำสอน, Ph.D. 199 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพ ความสำเร็จของธุรกิจประเภทบริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล โดย จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาประเมินหาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย และพัฒนา แบบจำลองโครงข่ายการขนส่งเพื่อวิเคราะห์การไหลของยางจาก โรงงานและศูนย์กลางกระจาย สิ้นค้ามายังศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

ผลจากการที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น พบว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยในการเลือก ทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์จากมากไปหาน้อยได้ผลดังนี้ ขนาดต่อตารางเมตรของ ศูนย์บริการ (0.35) ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง (0.19) ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า เป้าหมาย (0.12) ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ (0.07) รูปร่างของศูนย์บริการ (0.07) ที่จอดรถยนต์ (0.07) การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (0.07) และขนาดของอาณาเขตตลาด (0.07) โดยค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลมีค่า เท่ากับ 0.0067 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.1 จึงสามารถ สรุปได้ว่าผลการตัดสินใจมีความสอดคล้องของเหตุผล ในการเลือกทำเลที่ตั้งพบว่าพื้นที่เขตแจ้ง วัฒนะมีค่าน้ำหนักของปัจจัย (1.29) มากที่สุดที่จะเปิดเป็นแห่งแรก

ผลการคำนวณหาต้นทุนของการขนส่งยางจาก โรงงานมายังศูนย์กระจายสินค้าและศูนย์ บริการเปลี่ยนยางรถยนต์จำนวน 55 สาขาสรุปได้ดังนี้ ก่อนนำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ มาใช้ต้นทุนค่าขนส่งเท่ากับ 160,671.83 บาท ต่อเดือน หลังจากนำระบบ การจัดเส้นทาง ยานพาหนะ มาใช้พบว่าต้นทุนค่าขนส่งลดลงเหลือ 141,635.76 บาท ต่อเดือน ประโยชน์ที่ได้รับ จากการศึกษานี้ทำให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนจัดการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการ เปลี่ยนยางรถยนต์และบริหารจัดการระบบ โลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในระยะยาว

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chatnukrob Panyasan 2014: Site Selection of Automotive Changing Tire Center in Bangkok and Metropolitan. Master of Engineering (Engineering Management), Major Field: Engineering Management, Faculty of Engineering at Si Racha. Thesis Advisor: Assistant Professor Sirang Klankamsorn, Ph.D. 199 pages.

The objective of this study is to investigate the factors of location selection that effect on the success of Changing Tire Service Center in Bangkok and Metropolitan Area. The Analytic Hierarchy process was used to evaluate the weight of factors and the transportation network model was developed to analyze the flow of tire from plants and distribution centers to Changing Tire Service Center.

The results from AHP shows that the descending weights of factors for location selection are the size per square meter of service center (=0.35), nearby influence (0.19), sight view of customer (=0.12), ability to approach the service center (=0.07), shape of service center (0.07), transportation route of customer (0.07) and size of market area (0.07). Because of the Consistency Ratio is 0.0067, which is below to 0.1, the conclusion is made that the decision data is consistent. The location selection is found that the Chaengwattana Branch has the highest (=1.29) to be firstly opened

The results of logistics cost calculation to deliver the tires from factories to distribution center and 55 branches of Changing Tire Service Centers can be concluded hereby. Before using the vehicle routing, the transportation cost is 160,671.83 baht per month. After using the vehicle routing, the transportation cost is decreased to 141,635.76 baht per month. The advantage of the study helps the entrepreneur to plan the location selection and can efficiently manage the logistics system in a long term.

\_\_\_\_\_  
Student's Signature

\_\_\_\_\_  
Thesis Advisor's Signature

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรางค์ กลั่นคำสอน อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ ให้คำปรึกษาแก่ผู้วิจัยในการเรียนการค้นคว้าวิจัยตลอดจนการแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรหาร ธิลา ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิชาวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชาทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและมอบความรู้อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัยในการนำไปใช้พัฒนา ศักยภาพทั้งของผู้วิจัยและองค์กรให้สูงขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ขอขอบพระคุณคุณสมบุรณ์ พัฒนมหเจริญ ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาเครือข่าย รวมถึงพนักงาน ท่านอื่นของบริษัทตัวอย่างที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและทำงานร่วมกัน คุณวลีรัตน์ พุทธาศรี นักวิชาการศึกษา คุณฉนิชาภัทร คุ้มสุข นักวิชาการศึกษา คุณสุกัญญา สีเขียว นักวิชาการศึกษา คุณเบญจวรรณ อ่อนเกตุพล นักวิชาการเงินและบัญชีและเจ้าหน้าที่ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรีราชาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ ต่อผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่เลี้ยงดูและอบรมสั่งสอนให้เติบโตใหญ่และเป็นคนดีของ สังคมและเป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยในทุกๆ เรื่องความดีหรือประโยชน์อันใดเนื่องจากวิทยานิพนธ์ เล่มนี้ขอมอบให้กับบิดามารดาและครูบาอาจารย์ทุกท่าน

ชาตินักรบ ปัญญาสาร

พฤษภาคม 2557

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	42
อุปกรณ์	42
วิธีการ	42
ผลและวิจารณ์	68
สรุปและข้อเสนอแนะ	127
สรุป	127
ข้อเสนอแนะ	129
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	131
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ที่อยู่ของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง	138
ภาคผนวก ข แบบสอบถามโครงการวิจัย	145
ภาคผนวก ฉ ความต้องการสินค้าของลูกค้าแยกรายเขต	152
ภาคผนวก ง การจัดทางเดินรถและต้นทุนการขนส่ง	156
ภาคผนวก จ ตารางการจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ	177
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	199

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลสถิติกำลังการผลิตการจำหน่ายและมูลค่าผลิตภัณฑ์ประเภทยางรถยนต์ ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2555	3
2	เทคนิคการหาทำเลที่ตั้งที่ใช้ในร้านค้าแต่ละประเภท	16
3	การคำนวณหาเป้าหมายที่ดีที่สุดจากเกณฑ์หรือปัจจัยต่างๆ	23
4	ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2,3$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 2 ( $k = 2$ ) และการเปรียบเทียบ	24
5	ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2,3$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 ( $i = 1$ ) และการเปรียบเทียบ	24
6	ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2,3$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 2 ( $i = 1$ ) และการเปรียบเทียบ	25
7	ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 ( $k = 1$ )	25
8	ระดับคะแนนการพิจารณาเปรียบเทียบเป็นคู่ ความหมายและคำอธิบาย	26
9	เปรียบเทียบตัวแปร A B และ C (โดยอ้างอิงจากตัวอย่างปัญหาการเลือก เป้าหมายที่ดีที่สุด)	27
10	ผลรวมของแต่ละแถวขึ้น ของการเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C ( โดยอ้างอิง จากตัวอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด )	27
11	ผลรวมของแต่ละแถวขึ้นเป็น 1 ของการเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C (โดย อ้างอิงจากตัวอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด)	28
12	ค่าเฉลี่ยของการเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C ( โดยอ้างอิงจากตัวอย่างปัญหา การเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด )	29
13	ค่าดัชนีความไม่สม่ำเสมอ โดยสุ่ม (The random inconsistency index : R.I.)	30
14	ประเภท ขนาดและน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ยางที่มีจำหน่ายในศูนย์บริการ เปลี่ยนยาง	43
15	คำจำกัดความของปัจจัยหลักของการคัดเลือกปัจจัยด้านทำเลที่ตั้ง	48

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	การกำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนักของการเข้าถึงร้านค้าหรือศูนย์บริการเปลี่ยนยาง	50
17	การกำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนักของการมองเห็นง่ายของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง	51
18	ความคิดเห็นในการสอบถามผู้บริหารและผู้ชำนาญการในการกำหนดปัจจัยหลักในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	54
19	ต้นทุนการขนส่งตามประเภทรถ (บาท/กิโลเมตร และบาท/ตัน-กิโลเมตร)	57
20	น้ำหนักบรรทุกของยานพาหนะประเภท 4 ล้อและ 6 ล้อ	59
21	ตารางความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อเดือนของลูกค้า(ตัน)	59
22	สรุปต้นทุนการขนส่งก่อนการจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ	62
23	การเปรียบเทียบเป็นคู่ของค่าน้ำหนักปัจจัย	70
24	การคำนวณค่า The right eigenvector	71
25	การคำนวณค่า $\lambda_{\max I}$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max i}$ จากสมการที่ (2) การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	72
26	ค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยด้วยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น	73
27	การวิเคราะห์ “ ปัจจัยด้านขนาดต่อตารางเมตร ”ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	77
28	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector )“ปัจจัยด้านขนาดต่อตารางเมตร”	78
29	การคำนวณค่า $\lambda_{\max I}$ จากสมการที่ (1) และ $\lambda_{\max i}$ ของ “ปัจจัยด้านขนาดต่อตารางเมตร”การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	79
30	การวิเคราะห์ “ ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง ”ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการ เปรียบเทียบ เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	82
31	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง ”	83

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
32	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ “ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่ง ที่อยู่ข้างเคียง” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	84
33	การวิเคราะห์ปัจจัยหลักด้านใน “ปัจจัยการมองเห็นของลูกค้า” การเลือกทำเลที่ตั้ง เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหา ค่าเฉลี่ย	87
34	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ปัจจัยด้านการ มองเห็นของลูกค้า”	88
35	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ “ปัจจัยด้านการมองเห็นของ ลูกค้า” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	89
36	การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า” ในการ เลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	92
37	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ความสามารถ ในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า”	93
38	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ จากสมการที่ (2) “ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	94
39	การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “รูปร่างของศูนย์บริการ” ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสม ของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	97
40	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “รูปร่างของ ศูนย์บริการ”	98
41	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ จากสมการที่ (2) “รูปร่าง ของศูนย์บริการ” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	99
42	การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “ที่จอดรถยนต์” ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	102

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
43	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ที่จอตลอดยนต์”	103
44	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ จากสมการที่ (2) “ที่จอตลอดยนต์” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	104
45	การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย”ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	107
46	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย”	108
47	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ จากสมการที่ (2) “ที่จอตลอดยนต์” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	109
48	การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “ขนาดของอาณาเขตตลาด”ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย	112
49	การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ขนาดของอาณาเขตตลาด”	113
50	การคำนวณค่า $\lambda_{\max} I$ จากสมการที่(1) และ $\lambda_{\max} i$ จากสมการที่ (2) “ที่จอตลอดยนต์” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	114
51	ตารางสุดท้ายแสดงลำดับความสำคัญของการเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	117
52	ตารางแสดงค่าน้ำหนักลำดับความสำคัญของการเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์	118
53	เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ/เดือน จำนวน 47 สาขา	119
54	เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ/เดือน จำนวน 55 สาขา	123

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก1	ที่อยู่ของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง	140
ฅ1	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพมหานคร (ต้น/สัปดาห์)	154
ฅ2	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพใต้ (ต้น/สัปดาห์)	154
ฅ3	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพมหานครเหนือ (ต้น/สัปดาห์)	154
ฅ4	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพเหนือ (ต้น/สัปดาห์)	154
ฅ5	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพตะวันออก (ต้น/สัปดาห์)	154
ฅ6	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพใต้ (ต้น/สัปดาห์)	155
ฅ7	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตนนทบุรี (ต้น/สัปดาห์)	155
ฅ8	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตปทุมธานี (ต้น/สัปดาห์)	155
ฅ9	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตสมุทรปราการ (ต้น/สัปดาห์)	155
ฅ10	ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตพระนครศรีอยุธยา (ต้น/สัปดาห์)	155
ง1	การจัดทางเดินรถและต้นทุนการขนส่ง การจัดทำระบบ การจัดเส้นทาง ยานพาหนะ จำนวน 47 สาขา	157
ง2	การจัดทางเดินรถและต้นทุนการขนส่งก่อนการจัดทำระบบ การจัดเส้นทาง ยานพาหนะจำนวน 55 สาขา	167
จ1	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตกรุงเทพมหานครกลาง	178
จ2	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตกรุงเทพตะวันออก	179
จ3	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตกรุงเทพใต้	180
จ4	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตกรุงเทพเหนือ	182
จ5	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตกรุงเทพใต้	184
จ6	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตกรุงเทพมหานครเหนือ	185
จ7	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตนนนทบุรี	186
จ8	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตปทุมธานี	188
จ9	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตสมุทรปราการ	189
จ10	การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะเขตอยุธยา	190
จ11	ขั้นตอนการหาเส้นทางเดินรถโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel	191

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ปริมาณการผลิตรถยนต์ในประเทศไทยในปี 2555 เปรียบเทียบระหว่างปริมาณการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถปิกอัพรวมทั้งปริมาณการส่งออกรถยนต์ไปต่างประเทศ	2
2 ขั้นตอนในการตัดสินใจหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในสหราชอาณาจักร	17
3 การเปรียบเทียบวิธีการหาทำเลที่ตั้ง	18
4 ขั้นตอนและกระบวนการในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง	20
5 โครงสร้างลำดับชั้นสำหรับการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด	22
6 แบบจำลองโครงข่ายโลจิสติกส์แบบหลายระดับชั้น	32
7 รูปแบบการขนส่งในโครงข่ายโลจิสติกส์แบบหลายระดับชั้น	33
8 ลักษณะรูปร่างของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง	49
9 ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์บริการ	54
10 ขั้นตอนของการหาน้ำหนักปัจจัยโดยใช้วิธี AHP	55
11 พื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	63
12 โครงการข่ายการขนส่งด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จากโรงงานรังสิตปทุมธานี	65
13 โครงการข่ายการขนส่งด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จากโรงงานหนองแค สระบุรี	66

## การเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล

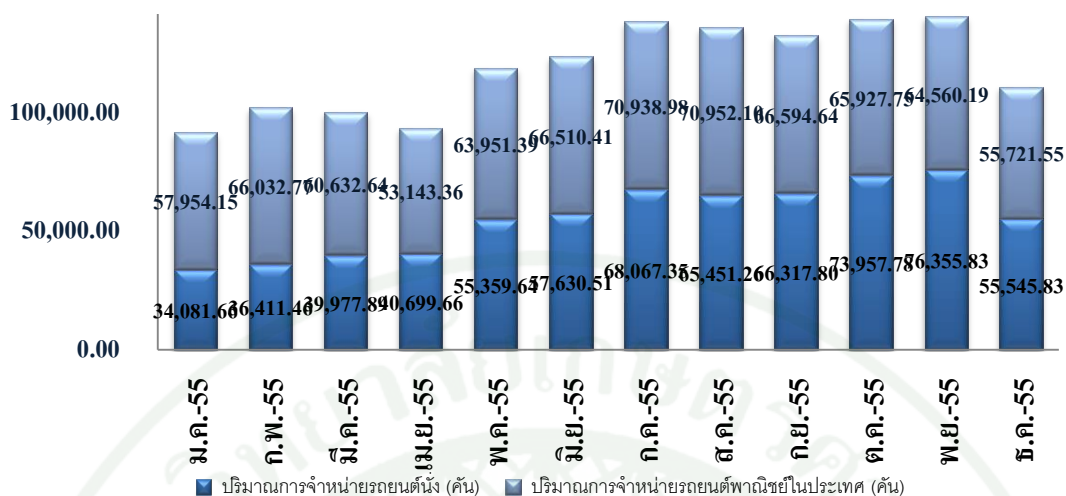
### Site Selection of Automotive Changing Tire Center in Bangkok and Metropolitan

#### คำนำ

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาจำนวนรถยนต์ในประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแม้ว่าประเทศไทยจะได้รับผลกระทบจากวิกฤตทางมหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในปี 2554 ก็ตาม โดยยอดรวมของรถยนต์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นจาก 28,190,268 คันในปี 2554 เป็น 29,950,682 คันในปี 2555 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.24% ต่อปีและยังมีโอกาสขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการฟื้นตัวของเศรษฐกิจ และในปี 2555 จากนโยบายรถคันแรกของรัฐบาลช่วยกระตุ้นยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศขึ้นยอดการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์นั้นมีตัวเลขมากกว่า 2.4 ล้านคันและยังมีโอกาสขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องขณะที่ยอดขายในประเทศเองก็มีมากกว่า 1.4 ล้านคัน ส่วนที่เหลือเป็นการส่งออกอีกกว่า 1 ล้านคัน ซึ่งถือว่าปี 2555 เป็นปีที่ประสบความสำเร็จอย่างท่วมท้นทุกคนต่างมองเช่นเดียวกันว่าเป็นผลมาจากโครงการรถคันแรกซึ่งเข้ามามีส่วนช่วยได้อย่างชัดเจนเห็นได้จากยอดรถคันแรกตั้งแต่ประกาศใช้เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2554-31 ธันวาคม 2555 ที่ผ่านมามีจำนวนทั้งสิ้น 1.25 ล้านคัน และมีตัวเลขส่งมอบถึงปี 2555 ที่ผ่านมา 700,000 คัน ส่วนที่เหลืออีกจำนวนหนึ่งจะมีการทยอยส่งมอบในปีนี้หรือบางค่ายรถยนต์อื่นอาจจะมีระยะเวลาแตกต่างกันตามเงื่อนไขรถคันแรก โดยอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศมีส่วนสำคัญในการสร้างความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ

โดยในภาพที่ 1 ได้แสดงปริมาณการผลิตรถยนต์ในประเทศไทยในปี 2555 เปรียบเทียบระหว่างปริมาณการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถปิกอัพรวมทั้งปริมาณการส่งออกรถยนต์ไปต่างประเทศ

## ยอดจำหน่าย (ล้านบาท)



ภาพที่ 1 ปริมาณการผลิตรถยนต์ในประเทศไทยในปี 2555 เปรียบเทียบระหว่างปริมาณการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถปิกอัพรวมทั้งปริมาณการส่งออกรถยนต์ไปต่างประเทศ

ที่มา: บริษัทบริดจสโตน เอเชีย ประเทศไทย (2555)

นอกจากนี้ทางด้านราคาจำหน่ายรถยนต์ก็มีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ช่วยให้ประสิทธิภาพของรถยนต์สูงขึ้น ดังนั้นมูลค่าตลาดรถยนต์จึงคิดเป็นเงินจำนวนมาก รถยนต์ไม่ว่าจะเก่าหรือใหม่ล้วนแต่ต้องการการดูแลรักษาทั้งสิ้น โดยเฉพาะการดูแลรักษาเปลี่ยนยางตามรอบเวลาการใช้งานเพื่อให้ใช้รถยนต์นั้นได้เต็มประสิทธิภาพและมีอายุยาวนานรถยนต์ใหม่ทุกคันที่เพิ่มขึ้นก็ต้องการการบริการที่มากขึ้นและเมื่อรถยนต์ยิ่งเก่าลงแนวโน้มที่เจ้าของรถยนต์จะนำรถเข้าศูนย์บริการของยี่ห้อนั้นก็ย่อมลงแต่จะนิยมเข้าใช้บริการตามร้านซ่อมทั่วไปมากกว่า จึงเป็นสาเหตุให้ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ (Automotive Changing Tire) มีการขยายธุรกิจมีการเติบโตอย่างมาก

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์มีอัตราการขยายตัวไปในทิศทางเดียวกันกับอุตสาหกรรมการประกอบรถยนต์ จากข้อมูลสถิติของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2555 พบว่าประเทศไทยมีปริมาณและมูลค่าของการผลิตยางรถยนต์ในปริมาณมากเพื่อจำหน่ายในประเทศและเพื่อการส่งออก โดยตารางที่ 1 สรุปข้อมูลแยกรายผลิตภัณฑ์ในการผลิตยางภายในประเทศเพื่อการจำหน่ายทั้งในประเทศและเพื่อการส่งออกโดยได้มีการแสดงปริมาณ (เส้น) มูลค่า (ล้านบาท) และกำลังการผลิต (เส้น)

ตารางที่ 1 ข้อมูลสถิติกำลังการผลิตการจำหน่ายและมูลค่าผลิตภัณฑ์ประเภทยางรถยนต์ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2555

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	หน่วย (เส้น)	กำลัง การผลิต (เส้น)	การจำหน่าย (เส้น)			มูลค่า (ล้านบาท)	
				ในประเทศ	ส่งออก	อื่นๆ		
1	ยางนอกรถยนต์นั่ง	เส้น	23,582,230	16,085,951	4,327,561	18,031	20,413,512	32,537
2	ยางนอกรถกระบะ	เส้น	8,674,001	3,406,050	3,169,736	180,710	6,575,786	13,074
3	ยางนอกรถบรรทุก และรถโดยสาร	เส้น	7,210,423	3,400,018	1,331,907	20,389	4,731,925	21,631
4	ยางนอก รถจักรยานยนต์	เส้น	27,718,313	17,031,016	5,624,935	38,127	22,655,951	7,210
5	ยางในรถบรรทุก และรถโดยสาร	เส้น	4,591,937	1,843,984	934,627	345	2,778,611	1,561
6	ยางใน รถจักรยานยนต์	เส้น	42,257,359	20,489,819	8,400,633	164,144	28,890,452	1,567

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

ปัจจุบันธุรกิจการดูแลรักษารถยนต์มีการให้บริการที่หลากหลายและมีผู้ให้บริการอยู่เป็นจำนวนมากทั้งที่เป็นสถานบริการน้ำมันหรือผู้ให้บริการรายใหญ่โดยผู้ให้บริการแต่ละรายมีจุดเน้นการบริการที่ต่างกันเช่นเน้นที่การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องหรือเน้นการล้างทำความสะอาดรถยนต์ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์เป็นธุรกิจบริการดูแลรักษารถยนต์ทั้งทางด้านบริการที่มีประสิทธิภาพ เช่น การให้บริการตั้งศูนย์ถ่วงล้อด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยหรือการบริการที่มุ่งเน้นให้ความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่รถยนต์เช่น การให้บริการในการเปลี่ยนยางหรือการดูแลตรวจเช็ครถยนต์ประจำวัน เป็นต้น ซึ่งแต่เดิมพบว่าบริการให้บริการในลักษณะดังกล่าวถูกพบมากในบริเวณที่เป็นสถานบริการน้ำมันหรือศูนย์บริการที่เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นการบริการดูแลรักษารถยนต์โดยเฉพาะแต่ลักษณะของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์นี้ต่างไปจากบริการที่มีอยู่เดิมตรงที่ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมง่ายต่อการเข้าถึงและให้บริการลูกค้าของศูนย์บริการเพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกให้แก่ลูกค้าและลดการเสียเวลาของลูกค้าจากการนำรถไปรับบริการตามสถานบริการต่างๆลงไปได้และการขยายตัวของธุรกิจบำรุงรักษารถยนต์ (ขยายสาขา) ที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันอย่างไรก็ตามปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการประสบ

ความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์นั้นประกอบไปด้วยหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราคา ตัวผลิตภัณฑ์สินค้า การส่งเสริมการขาย การให้บริการที่ประทับใจ โปรโมชันการขาย ฯลฯ ซึ่งปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลถึงความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์และเจ้าของธุรกิจไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งเป็นอันดับแรก เพราะนอกจากจะเป็นปัจจัยที่ต้องอาศัยการลงทุนสูงไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในการเช่าหรือหาทำเลที่ตั้งใหม่ อีกทั้งในกรณีเช่าพื้นที่เพื่อทำการค้ายังเกี่ยวข้องกับสัญญาผูกพันระยะยาว ค่าใช้จ่ายในการเปิดร้าน ค่าใช้จ่ายในการประชาสัมพันธ์ร้าน และอาจรวมถึงค่าใช้จ่ายในการยกเลิกสัญญากับที่เดิม ยังต้องเสียโอกาสในการแข่งขันทางด้านธุรกิจ การขาดทุนหรือรายได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังเมื่อได้ลงทุนแล้ว

สำหรับวิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาตำแหน่งที่ตั้งของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ที่จะส่งผลต่อความสำเร็จของธุรกิจนี้ โดยจะวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งจากการพิจารณาปัจจัยดังนี้ ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการ รูปร่างของศูนย์บริการ ที่จอดรถยนต์ การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายและอาณาเขตตลาดโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับ (Analytic Hierarchy Process) นอกจากนี้แล้ว ในงานวิจัยนี้ยังได้พิจารณาการกระจายยางจากโรงงานผลิตยางเข้ามาเติมยางยังศูนย์บริการเปลี่ยนยางทั้งแห่งเดิมและแห่งใหม่ ในการกระจายยางจะมีการออกแบบระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ โดยใช้หลักการของ Traveling Salesman Problem เพื่อหาระยะทางและต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกทำเลที่ตั้งในการขยายจำนวนสาขาเพิ่มของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์
2. เพื่อออกแบบระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะในการกระจายยางจากโรงงานมายังศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

## ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกทำเลที่ตั้งที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 4 จังหวัด ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม และสมุทรปราการ
2. ขนาดปัญหาที่พิจารณาในวิทยานิพนธ์นี้ประกอบด้วยจำนวนโรงงาน 2 แห่ง ศูนย์กลางกระจายสินค้าจำนวน 1 แห่งและศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์จำนวน 55 แห่ง

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์
2. เพื่อช่วยในการประเมินต้นทุนโลจิสติกส์ในส่วนของการขนส่งจากการกระจายยางจากโรงงานมายังศูนย์บริการเปลี่ยนยาง
3. ทำให้ทราบเส้นทางการกระจายยางที่มีระยะทางสั้นที่สุดจากการจัดเส้นทางด้วยระบบการจัดเส้นทางยานพาหนะ

## การตรวจเอกสาร

### 1. ลักษณะของทำเลที่ตั้ง (Location)

ทำเลที่ตั้งหมายถึงสถานที่ซึ่งสามารถทำการผลิตหรือปฏิบัติการเพื่อให้การดำเนินธุรกิจขององค์กรบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์และนโยบายที่ได้ตั้งไว้ทำเลที่ตั้งขององค์กรต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันตามประเภทของธุรกิจดังเช่นทำเลที่ตั้งขององค์กรที่ดำเนินธุรกิจบริการจะต้องใกล้แหล่งชุมชนสามารถให้บริการได้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการส่วนทำเลที่ตั้งขององค์กรที่ดำเนินธุรกิจการผลิตไม่มีความเหมาะสมที่จะอยู่ใกล้แหล่งชุมชนทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดตั้งโรงงานต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆมากมายอาทิแหล่งวัตถุดิบแหล่งพลังงาน แหล่งแรงงานและการกำจัดน้ำเสีย เป็นต้นนอกจากนี้แล้วทำเลที่ตั้งยังมีผลต่อการวางแผนกำลังการผลิตการออกแบระบบการผลิตและการลงทุน ดังนั้นการเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ โดยต้องมีการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด

การเลือกทำเลที่ตั้งเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่สำคัญของศูนย์บริการทุกประเภท การเลือกทำเลที่ดีและเหมาะสมกับประเภทของศูนย์บริการนั้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งใน “ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing Mix)” ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของธุรกิจ (Craig *et al.*, 1984; Durvasula *et al.*, 1982; Ghosh and Craig, 1986) ซึ่ง McCarthy (1975) ได้มีการนำเสนอและแบ่งตัวแปรออกเป็น 4 ประเภท (4P's) ดังนี้คือ

1. ผลิตภัณฑ์ (Product)
2. ราคา (Price)
3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)
4. การส่งเสริมการขาย (Promotion)

ปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งนั้นเป็นปัจจัยที่ผู้ประกอบการศูนย์บริการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญมากที่สุด เป็นเพราะการลงทุนในเรื่องทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการนั้นต้องอาศัยเงินลงทุนที่สูง และ

เมื่อลงทุนแล้วหากต้องการเปลี่ยนทำเลที่ตั้งใหม่นั้นก็ต้องใช้เงินลงทุนที่สูงเช่นกัน (Achabal *et al.*, 1982; Craig *et al.*, 1984) นอกจากนี้แล้ว สถานที่ตั้งศูนย์บริการยังเป็นสถานที่ที่ลูกค้าและผู้ขายสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทำการซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้า ดังนั้น ทำเลที่ดี มีความสะดวก ลูกค้าสามารถเข้าถึงได้ง่าย และการดึงดูดลูกค้าสามารถช่วยให้ศูนย์บริการมีลูกค้ามากขึ้น

สำหรับความจำเป็นในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานสำหรับการดำเนินธุรกิจในช่วงเวลาต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1. ธุรกิจที่เริ่มประกอบกิจการใหม่
2. ธุรกิจที่กำลังดำเนินกิจการอยู่และประสบผลสำเร็จในการดำเนินกิจการมีความก้าวหน้าต้องการขยายกิจการ ในการตั้งสาขาขององค์กรเพิ่มขึ้นมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง อาทิเช่น ภัตตาคารร้านอาหารหรือซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น
3. สาเหตุอื่นๆซึ่งทำให้จำเป็นต้องเลือกทำเลที่ตั้งใหม่อาจมาจากสถานที่ที่ประกอบกิจการในปัจจุบันมีเนื้อที่น้อยเกินไปขยายไม่ได้หรือมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านการตลาดหรือต้นทุนในการประกอบกิจการในสถานที่ปัจจุบันถึงจุดอิ่มตัวหรือแพงกว่าเมื่อเทียบกับสถานที่อื่นที่น่าสนใจ การเลือกทำเลที่ตั้งใหม่อันเนื่องมาจากทรัพยากรในสถานที่ที่ประกอบกิจการในปัจจุบันได้หมดลง เช่นเหมืองแร่แหล่งน้ำมันดิบ เป็นต้น

ความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ดังที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้นว่าการเลือกทำเลที่ตั้งมีส่วนสำคัญต่อการออกแบบระบบการผลิตสองลักษณะ

1. การเลือกทำเลที่ตั้งเป็นเรื่องการผูกพันระยะยาว หากมีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดจะเป็นการยากต่อการแก้ไข
2. การเลือกทำเลที่ตั้งย่อมมีผลกระทบต่อรายได้ที่จะได้รับค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการซึ่งรวมทั้งค่าใช้จ่ายคงที่และแปรผัน ถ้าเลือกทำเลที่ตั้งได้ไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดผลในเรื่องค่าขนส่งที่แพงขาดแคลนแรงงานที่มีคุณภาพขาดแคลนวัตถุดิบหรืออุปสรรคอื่น ๆ อันเป็นผลเสียต่อการผลิตหรือการปฏิบัติการลักษณะทำเลที่ตั้งโดยทั่วไปอาจจะไม่มีทำเลใดทำเลหนึ่งดีกว่าทำเลอื่น ๆ อย่างโดดเด่นเห็นได้ชัดแต่มีทำเลหลาย ๆ ทำเลที่ยอมรับได้ดังนั้นหลาย ๆ องค์การจึงไม่ได้กำหนดการ

เลือกทำเลที่หนึ่งที่ได้ โดยเฉพาะแต่จะทำการหาทำเลหลายๆทำเลที่เหมาะสมเพื่อที่จะเลือกและหลีกเลี่ยงการเลือกทำเลที่อาจก่อให้เกิดปัญหาในอนาคตการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เนื่องจากมีผลกระทบต่อธุรกิจในระยะยาว โดยเฉพาะต่อความได้เปรียบในเชิงแข่งขันทางธุรกิจและจะมีผลต่อความสำเร็จของธุรกิจเช่นธุรกิจขนาดย่อม

3. ด้านสิทธิทางการค้า (franchise) ที่มักกำหนดให้การเลือกทำเลที่ตั้งเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ทางการตลาดส่งผลให้ธุรกิจขยายตลาดสู่ตลาดผู้บริโภคอย่างรวดเร็ว เช่น ธุรกิจขนาดย่อม “บ้านไร่กาแฟ” ร่วมกับบริษัท Conono (ประเทศไทย) ได้ใช้กลยุทธ์การขยายสาขา ร่วมกับปั๊มน้ำมัน Jet Jiffy เพื่อเพิ่มยอดขายจนปัจจุบันมีสาขาประมาณ 80 สาขาโดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาด้านทำเลที่ตั้งของสาขาคือความสะดวกและความหนาแน่นของลูกค้าในการเดินทางของถนนสายเอเชียหลักของประเทศ (สายชลเพทยาน้อย, 2547, หน้า 4)

ทางเลือกในการเลือกทำเลที่ตั้งธุรกิจซึ่งผู้ประกอบการต้องพิจารณาถึงกลยุทธ์ที่ตั้งของธุรกิจที่มีความสำคัญต่อการดำเนินงาน 2 กลยุทธ์สำคัญ ได้แก่กลยุทธ์ที่ตั้งตามพื้นที่และกลยุทธ์ที่ตั้งตามผลิตภัณฑ์ (Vonderembse & White, 2004, p. 221) ดังนี้

1. กลยุทธ์ที่ตั้งตามพื้นที่ (Regional facility strategic) เป็นแนวทางในการกำหนดให้ที่ตั้งแต่ละแห่งรับผิดชอบพื้นที่แต่ละส่วน โดยต้องผลิตสินค้าและบริการทุกอย่างสำหรับพื้นที่นั้นๆ ซึ่งธุรกิจที่เลือกใช้กลยุทธ์ที่ตั้งตามพื้นที่มักเป็นธุรกิจค้าปลีกหรือบริการ และมีแนวโน้มที่จะเลือกทำเลที่ตั้งรูปแบบการเพิ่มที่ตั้งใหม่แต่ยังคงที่ตั้งเดิมไว้เพื่อให้สามารถบริการลูกค้าได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ได้อย่างทั่วถึงเช่น ธุรกิจแฟรนไชส์อาทิเช่น ธุรกิจโฮมเอนเตอร์เทนเมนต์ แบรินด์ซีทายา (Tsutaya) ได้มีการใช้กลยุทธ์แหล่งที่ตั้งตามพื้นที่โดยทำธุรกิจควบคู่กับธุรกิจค้าปลีกขนาดใหญ่ซึ่งคือห้างบิ๊กซีที่มีการกระจายสาขาไปเกือบทั่วทุกจังหวัดในประเทศไทย โดยซีทายาเป็นสัมปทานธุรกิจขนาดย่อมที่มีการดำเนินธุรกิจในการให้บริการด้านความบันเทิงไม่ว่าจะเป็นภาพยนตร์เพลง หนังสือและเกมส์ โดยมีสาขามากกว่า 220 สาขาทั่วประเทศสามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้ารายย่อยได้อย่างทั่วถึงและมียอดขายไม่มากเมื่อเทียบกับธุรกิจอื่นๆแต่ผู้ประกอบการในท้องถิ่นสามารถเป็นเจ้าของธุรกิจได้เนื่องจากการลงทุนไม่มากนัก

2. กลยุทธ์ที่ตั้งตามผลิตภัณฑ์ (Product facility strategic) เป็นแนวทางในการกำหนดให้ที่ตั้งหนึ่งแห่งทำการผลิตสินค้าเพียงหนึ่งอย่างหรือหนึ่งสายผลิตภัณฑ์แล้วจัดส่งไปทั่วประเทศหรือทั่วโลกซึ่งธุรกิจที่เลือกใช้กลยุทธ์ที่ตั้งตามผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มที่จะใช้ทางเลือกทำเลที่ตั้งแบบการ

ขยายที่ตั้งเดิมเพราะจะทำให้เกิดความเชี่ยวชาญและประหยัดจากขนาด เช่นบริษัทเหมืองบ้านปู จำกัด (มหาชน) ที่ใช้กลยุทธ์ที่ตั้งตามผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบเนื่องจากพื้นที่ตั้งของเหมืองบ้านปูมี วัตถุดิบคือแร่และดินขาวในเขตพื้นที่อำเภอสบปราบจังหวัดลำปางและมีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ส่งไปทั่วประเทศรวมถึงประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง

## 2. หลักเกณฑ์ในการเลือกทำเลที่ตั้ง

การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งเป็นกระบวนการที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้นเมื่อโลกก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์อีกทั้งธุรกิจขนาดย่อมจำนวนมากได้มีการเติบโตขึ้นและได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นผู้ประกอบการควรพิจารณาถึงความจำเป็นที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงสำหรับกิจการควบคู่กันไปในแต่ละสถานการณ์ ดังนี้

1. ความพึงพอใจส่วนบุคคล โดยที่ผู้ประกอบการส่วนหนึ่งมักจะพิจารณาตั้งกิจการของตนเองในชุมชนที่ตนอาศัยอยู่เป็นทำเลในการประกอบการอย่างไรก็ตามในแง่ของการดำเนินธุรกิจไม่ได้หมายความว่า จะมีเพียงพื้นที่ซึ่งตนเองมีความเคยชินเท่านั้นที่เหมาะสมต่อการตั้งกิจการเพราะผู้ประกอบการธุรกิจสามารถใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆจากสิ่งเหล่านี้ได้ไม่ว่าจะเป็นในด้านสภาพลักษณะส่วนตัว การได้รับความเชื่อถือหรือการยอมรับจากสังคมและอาศัยประโยชน์จากความคุ้นเคยความสามารถในการอ้างอิงกับบุคคลต่างๆภายในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับกิจการของตนมากขึ้น

2. ความได้เปรียบด้านต้นทุน โดยเฉพาะค่าแรงหรือค่าวัตถุดิบในบางประเทศมีต้นทุนในการดำเนินธุรกิจต่ำซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนในช่วงเริ่มต้นของกิจการอีกทั้งยังได้สิทธิประโยชน์ด้านภาษีและอัตราแลกเปลี่ยนหรือเงื่อนไขพิเศษด้านการลงทุนระหว่างประเทศธุรกิจสามารถทำการผลิตสินค้าในปริมาณที่มากด้วยการใช้ความชำนาญพิเศษเพื่อจำหน่ายไปทั่วโลกจะช่วยลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

3. ความสามารถในการจัดการทรัพยากรเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเนื่องจากทักษะประสบการณ์ของแรงงานจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลผลิตและคุณภาพในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ความยั่งยืนของแรงงานในท้องถิ่นมีผลกระทบต่ออัตราค่าจ้างซึ่งถือเป็นต้นทุนที่สำคัญซึ่งผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึงอยู่

เสมออีกทั้งแหล่งที่ตั้งต้องมีความใกล้ชิดกับวัตถุดิบและความสามารถในการขนส่งที่ธุรกิจต้องมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเข้าถึงลูกค้าธุรกิจขนาดย่อมยุคปัจจุบันต้องให้ความสำคัญค้นแปรแหล่งที่ตั้งของธุรกิจไปตามประเภทของกิจการเช่น ธุรกิจค้าปลีกและบริการต้องมีรายละเอียดของสถานที่แสดงสินค้าบริการและรูปแบบ ดังนั้น การเลือกทำเลที่ตั้งต้องใกล้ชิดกับลูกค้าและอำนวยความสะดวกต่อการเข้ามาติดต่อและถือเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของกิจการ

5. เงื่อนไขของสภาพแวดล้อมทางธุรกิจโดยเฉพาะสภาพแวดล้อมภายนอกเพื่อรับสิทธิพิเศษจากนโยบายของรัฐบาลและค่านิยมทางวัฒนธรรมซึ่งนโยบายของรัฐบาลในหลายๆ ประเทศส่งเสริมสินค้าที่ผลิตในกลุ่มประเทศสมาชิกโดยการตั้งกำแพงภาษีสินค้านำเข้าจากประเทศอื่นๆ ในอัตราที่สูงถึงแม้ว่าไม่มีการกำหนดกำแพงภาษีประชาชนในบางประเทศอาจมีค่านิยมในการใช้สินค้าที่ผลิตได้ในประเทศเพื่อส่งเสริมการสร้างงานและเพื่อสินค้าจะได้มีรูปแบบที่สอดคล้องกับความนิยมของผู้ใช้และมาตรฐานของประเทศเหล่านั้น

6. การเข้าถึงข้อมูลและเครือข่ายเทคโนโลยีเนื่องจากธุรกิจแต่ละประเภทมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่ไม่เหมือนกันการดำเนินธุรกิจระหว่างประเทศทำให้เกิดการพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเรื่องแนวคิดวิทยาการและนวัตกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ อีกทั้งต้องคำนึงถึงโอกาสของการขยายตัวของธุรกิจในอนาคตไว้รองรับต่อการเติบโตในอนาคตดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการเข้าถึงเครือข่ายเทคโนโลยีหรืออินเทอร์เน็ตเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในการดำเนินธุรกิจนั้น

ในขั้นตอนแรกของการเลือกทำเลที่ตั้งผู้ประกอบการต้องตัดสินใจก่อนว่าจะเลือกดำเนินธุรกิจเฉพาะในประเทศหรือไม่หรือถ้าต้องการดำเนินงานในต่างประเทศโดยเฉพาะการตัดสินใจเลือกประเทศ (National decision) ที่จะเข้าไปตั้งฐานการผลิตสำนักงานหรือคลังสินค้า หลังจากนั้นจึงตัดสินใจเลือกระหว่างภูมิภาคหรือเขตต่างๆ (Region decision) ภายในประเทศนั้นๆ เช่นภาคเหนือหรือภาคกลางของประเทศไทยภาคใต้หรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น จากนั้นจะเป็นการตัดสินใจเลือกระดับชุมชน (Community decision) อันหมายถึง จังหวัดอำเภอ หรือนิคมอุตสาหกรรมแล้วจึงทำการตัดสินใจขั้นสุดท้ายคือ การเลือกบริเวณที่ตั้ง (Site decision) จากหลายๆ พื้นที่ภายในชุมชนซึ่งเป็นการระบุถึงตำแหน่งของที่ตั้งอย่างละเอียดดังนั้นผู้ประกอบการควรตัดสินใจอย่างมีขั้นตอนโดยพิจารณาในระดับกว้างและมีทางเลือกมากที่สุดไปสู่ขอบเขตที่แคบลงเพื่อให้เหลือทางเลือกเดียว โดยการวิเคราะห์ในระดับประเทศภูมิภาคจังหวัดเมืองชุมชนเรียกว่า

“การวิเคราะห์ระดับมหภาค” และการวิเคราะห์เพื่อเลือกเป็นที่ตั้งของกิจการเรียกว่า “การวิเคราะห์ระดับจุลภาค” (Chase, Jacobs & Aquilano, 2004, p. 410) ที่ต้องมีการบูรณาการร่วมกันอย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตามทำเลที่ตั้งของร้านค้าไม่ได้เป็นปัจจัยที่สำคัญเพียงอย่างเดียวที่ทำธุรกิจประสบความสำเร็จ Achabal (1982) ได้ศึกษาและพบว่าแม้บางร้านค้าจะตั้งอยู่บนทำเลที่ตั้งที่ไม่ดีนั้น แต่บางครั้งร้านค้านั้นก็ยังสามารถประสบความสำเร็จได้เช่นกัน ยิ่งไปกว่านั้นได้มีการศึกษาลึกลงไปถึงความสัมพันธ์ของทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ทางด้านต้นทุน โลจิสติกส์ และซัพพลายเชน พบว่าธุรกิจที่มีการใช้เทคนิคนี้มาทำการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งตั้งแต่เริ่มสร้างโรงงานเพื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการรวบรวมผู้จำหน่ายผู้ผลิตคลังสินค้าและศูนย์

บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ต่างๆ ให้สามารถผลิตและกระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคในปริมาณตามที่ต้องการในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ โดยให้มีต้นทุนของกระบวนการทั้งระบบที่ต่ำที่สุดในขณะเดียวกันสามารถตอบสนองความพึงพอใจในระดับที่ลูกค้าต้องการได้

### 3. วิธีการประเมินหาทำเลที่ตั้ง

ในอดีตเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง ผู้ประกอบการและผู้จัดการร้านค้าโดยส่วนมากอาศัยดุลยพินิจส่วนตัวจากประสบการณ์ในการประเมินและตัดสินใจ ซึ่งต่อมาสภาพแวดล้อมทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น สภาพเศรษฐกิจ สังคม พฤติกรรมผู้บริโภค ฯลฯ ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงไป เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ ความต้องการเพิ่มขึ้นของลูกค้า ต้นทุนทางด้านขนส่งสินค้า เป็นต้น ส่งผลให้ ผู้ประกอบการร้านค้าปลีกหันมาใช้วิธีการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งที่กวัดขุ่นมากขึ้น (Bowly *et al.*, 1984) จึงได้มีการนำวิธีที่เกี่ยวข้องกับวิชาสถิติเข้ามาใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนมาก เช่น วิธี Checklist, Analogues ไปจนถึงวิธีที่มีระเบียบและซับซ้อนมากขึ้น เช่น วิธี Regression หลังจากนั้นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งก็พัฒนาสู่ยุคที่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์ที่มีมากขึ้น รวมถึงความต้องการความแม่นยำที่มากขึ้น (Hernandez *et al.*, 1995)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นแต่ก็ไม่สามารถแทนที่ได้อย่างสมบูรณ์ ในปัจจัยบางอย่างเรายังต้องอาศัยดุลยพินิจ และประสบการณ์ ของผู้ที่มีประสบการณ์ในธุรกิจทางด้านนี้ร่วมด้วย เช่น การวิเคราะห์ภาคสนาม (Field analysis ) ศึกษาดูสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับ

ร้านค้าปลีก (Good retail intuition) และความเข้าใจในวัฒนธรรม (ในกรณีที่เป็นตลาดในระหว่างประเทศ) เป็นต้น (Rogers, 2005) แม้ว่าการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งกลายเป็นเรื่องง่ายและรวดเร็วขึ้นเมื่อข้อมูลต่างๆถูกรวบรวมเข้าเป็นระบบฐานข้อมูล (Database) แต่การพัฒนาฐานข้อมูลนั้นเองนำไปสู่การขาดการพิจารณาอย่างรอบคอบในกระบวนการวิเคราะห์และนำไปสู่การพยากรณ์ที่แม่นยำน้อยลงซึ่งเกิดจากปัญหาการประมาณการใช้จ่ายของลูกค้าและความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่ๆ ไม่ทันสมัย โดยทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นการนำวิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์มากมายมาใช้ไม่ควรที่จะตัดขาดจากการประเมินโดยอาศัยดุลยพินิจ (Subjective assessment), หรือประสบการณ์และสัญชาตญาณของผู้จัดการหรือผู้ประกอบการร้านค้าปลีก (Davies, 1976)

จากผลการสำรวจของ OxfordUniversity's Institute of Retail Management ซึ่งได้กล่าวถึงเทคนิคการเลือกทำเลที่ตั้งของร้านค้าในปัจจุบันสรุปได้ดังนี้

1. วิธีเปรียบเทียบปัจจัย (Analog Methods)
2. วิธีถ่วงน้ำหนัก (Gravity Models)
3. วิธีประยุกต์ทางสถิติ (Multivariate Statistical models )
4. วิธีเปรียบเทียบการให้คะแนน (Point System)
5. วิธีเปรียบเทียบคู่แข่ง (Ratio Methods)
6. วิธีการรวมกลุ่มร้านและทำนายเพื่อหาผลตอบแทน(Cluster Analysis)

### 1. Analog Methods

เป็นเทคนิคในการเลือกทำเลที่ตั้งที่ง่ายที่สุดซึ่งเกี่ยวกับกฎพื้นฐานอย่างง่าย ๆ ที่ถูกใช้โดยนักวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง โดยการเก็บปัจจัยหลักๆที่สำคัญที่ซึ่งส่งผลโดยตรงกับผลการดำเนินการของที่ตั้งร้านค้า ซึ่งรวบรวมมาจากประสบการณ์ จากการสังเกต และจากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากของเดิมมาทำการให้คะแนน โดยเปรียบเทียบกับร้านที่เป็นร้านเปรียบเทียบ (Analogue Stores)

และทำการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักออกมาเป็นคะแนน ยกตัวอย่างเช่น วิธี Checklist method ที่ถูกอ้างถึงในงานของ Lilien and Kotler (1983) ที่ซึ่งประกอบด้วย 8 ปัจจัยหลักของที่ตั้ง โดยแต่ละปัจจัยถูกแบ่งย่อยเป็นคุณสมบัติที่หลากหลายต่างกัน หลังจากนั้นผู้จัดการหรือผู้ที่มีหน้าที่ทำการตรวจสอบ (Checks) แต่ละปัจจัยแยกจากกันสำหรับทำเลที่ตั้งที่เสนอและร้านค้าเปรียบเทียบ (Analogue Stores) ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ นั้นจะถูกเปรียบเทียบและให้คะแนนบนพื้นฐานของกฎที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์หรือการสังเกตและน้ำหนักที่ถ่วง

อย่างไรก็ตาม วิธี Analogue มีข้อดีคือ มีค่าใช้จ่ายที่ไม่แพงและเสนอทางแก้ปัญหาสำหรับการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอย่างรวดเร็ว (Sulek, Lind and Maruchek, 1995) แต่วิธีนี้ก็ยังมีข้อเสียตรงที่ว่าวิธีนี้เป็นวิธีที่รวบรัดเกินไป และในการให้คะแนนที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์อาจไม่แม่นยำ เนื่องจากเต็มไปด้วยความนึกคิดส่วนตัวและอคติของผู้ให้คะแนน (Over-subjective) (Mendes and Themido, 2004)

## 2. Gravity Models

Gravitation models เป็นวิธีการหาทำเลที่ตั้งที่ประยุกต์มาจากแนวคิดของทฤษฎีทางฟิสิกส์ของนิวตัน (Newtonian physics) ที่ว่าถึงสมดุลย์ระหว่างแรงดึงดูดของร้านค้ากับระยะทางต่อลูกค้า เป้าหมายเริ่มแรก Reilly (1931) ได้ประยุกต์สร้างกฎของแรงดึงดูดของร้านค้าสัมพันธ์กับจำนวนลูกค้าที่ร้านค้าได้ดึงดูดเป็นสัดส่วนระหว่างระยะทางกับขนาดของร้านค้า ต่อมา Huff (1963) ได้นำแบบจำลองของ Reilly มาประยุกต์เพื่อที่จะใช้คำนวณหาความเป็นไปได้ที่ลูกค้าจะเข้ามาอุดหนุนร้านค้า

อย่างไรก็ตามแบบจำลองนี้มีการวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อน เนื่องจากแบบจำลองนี้ต้องการข้อมูลปริมาณมาก โดยต้องการข้อมูลของกลุ่มคู่แข่งที่ส่งผลต่อแรงดึงดูดของทำเลที่ตั้งและระยะทางระหว่างกลุ่มลูกค้าเป้าหมายกับทำเลที่ตั้งของกลุ่มคู่แข่ง ดังนั้นหากมีการประเมินทำเลที่ตั้งใหม่ ผู้ศึกษาต้องวิเคราะห์ที่ตั้งใหม่ทุกครั้ง (Boufounou, 1995) สำหรับ Gravity models นั้นจะไม่สามารถประเมินทำเลที่ตั้งได้อย่างแม่นยำนัก เนื่องจาก Gravity Model นั้นไม่ได้พิจารณาปัจจัยในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทำเลที่ตั้ง เช่นขนาดของท้องจรด คุณภาพของสินค้าและบริการ และประเภทของการบริการ เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว Gravity models ยังได้ให้ความสำคัญในเรื่องของ Market segmentation น้อย ดังนั้นจึงไม่ควรนำมาใช้กับร้านค้าลักษณะ Specialized retailing

(Heald, 1972) นอกจากนี้วิธี Gravity Model นั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ประเมินหาร้านค้าขนาดเล็กที่ไม่มีแรงดึงดูด เช่น ร้านคอนวีเนียนสโตร์ ที่อาศัยอิทธิพลของปัจจัยรอบข้างทำเลที่ตั้งเป็นหลัก

### 3. Multivariate Statistical models

Regression models เป็นวิธีหนึ่งในวิธี Multivariate statistical models ที่เป็นที่ยอมรับใช้คัดแปลงเพื่อทำนายหาผลกำไรตอบแทนของร้านค้า (Hernandez and Bennison, 2000) และถูกประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ที่ตั้งของร้านค้าในปี 1960 ซึ่งเหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับร้านค้ามีความเฉพาะเจาะจง (Highly segmented market appeals) เช่น ร้านเสื้อผ้า ร้านอาหาร ร้านหนังสือ ร้านขายเครื่องประดับ แต่มักจะถูกใช้อย่างกว้างขวางในทุกประเภทของร้านค้าปลีก (Kotler, 1984)

วิธี Regression models จะทำการเก็บข้อมูลตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหาทำเลที่ตั้งร้านค้าของร้านเดิมหรือร้านที่มีลักษณะใกล้เคียงกันทั้งหมด จะถูกวัดอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เปรียบเทียบกับทำเลที่ตั้งใหม่ ข้อมูลที่ได้จะถูกแปลงเป็นสมการเส้นตรง (Linear statistical equation) ซึ่งในสมการจะประกอบด้วยตัวแปรต่างๆและตัวแปรที่ทำนายผลที่ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผลกำไรตอบแทนของร้านค้าอย่างมีนัยยะสำคัญ (Mendes and Themido, 2004) อย่างไรก็ตามวิธี Regression models เป็นวิธีการที่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากเพื่อได้มาซึ่งผลการคาดการณ์ที่แม่นยำ (Simkin, 1989; Rogers, 1992) ปัญหาหลักของการใช้ Regression models คือต้องมีข้อมูลมากเพียงพอที่จะสามารถอธิบายตัวแปรต่างๆในสมการ รวมถึงตัวสมการเองได้อย่างมีนัยยะสำคัญ และรวมถึงขั้นตอนในการเก็บข้อมูลซึ่งข้อมูลบางอย่างนั้นเก็บได้ลำบาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลของกลุ่มแข่งขัน

### 4. Point Systems

เป็นวิธีที่ยอมรับใช้กันเป็นพิเศษในร้านค้าปลีก ประเภทปั้มน้ำมัน ร้านสะดวกซื้อ โดยใช้หลักการให้คะแนนโดยพิจารณาจากเต็มสะสมยกตัวอย่างเช่น บวก 5 คะแนนสำหรับที่ตั้งที่อยู่ฝั่งถนนที่เป็นทางกลับบ้าน และลบ 5 คะแนนสำหรับทุกๆร้านที่เป็นคู่แข่งในรัศมี Trade area เป็นต้น (Rogers, 2005)

## 5. Ratio/Market Support

วิธี Ratio และวิธี Market support ต่างก็เป็นวิธีที่ง่ายโดยทั่วไปแล้วจะใช้เมื่อมีข้อมูลของร้านค้าตัวอย่างอยู่น้อยหรืออาจใช้กับร้านค้าที่มีเพิ่งเริ่มเปิดใหม่ โดยอาศัยการวัดสภาพทางภูมิศาสตร์ของ Trade area เช่น ประชากร การใช้จ่ายของประชากรและการแข่งขันภายนอกองค์กร

วิธี Ratio methods จะพิจารณาจากส่วนแบ่งจากการใช้จ่ายของประชากรใน Trade area ที่คาดว่าจะสามารถแบ่งมาได้จากคู่แข่งภายใน Trade area โดยใช้การคำนวณช่วยในการคาดการณ์ยอดขายที่ต้องการ ส่วนวิธี Market Support methods มีวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกันไปคือใช้ค่าเฉลี่ยของการดำเนินการ Sales-per-square-foot ในการคำนวณการใช้จ่ายของประชากรรวมทั้งหมดเพื่อที่จะคำนวณหาพื้นที่ที่สามารถรองรับได้ใน Trade area นั้นๆ (Rogers, 2005)

## 6. Cluster Analysis

เป็นวิธีที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวมกลุ่มข้อมูลและตัวแปรเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การจัดกลุ่มร้านค้าที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกันเพื่อที่จะทำนายยอดขายจากลักษณะที่ซ้ำๆกันเหล่านี้ วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับร้านค้าในรูปแบบใหม่ที่มีลักษณะแบบ Network แต่อย่างไรก็ตามยังต้องอาศัยประสบการณ์ในด้านสถิติและในธุรกิจเช่นเดียวกับวิธี Multivariate statistical models ในการศึกษาวิธีในการประเมินทำเลที่ตั้งสำหรับร้านค้าปลีกประเภทต่าง ๆ Hernandez and Bennison (2000) ได้ทำการสรุปวิธีที่เหมาะสมในการหาทำเลที่ตั้งสำหรับร้านค้าปลีกประเภทต่างๆที่นิยมใช้กัน โดยจำแนกตามประเภทร้านค้า ดังที่แสดงในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าเทคนิคในการหาทำเลของร้านค้าปลีกที่สามารถนำมาประยุกต์เพื่อเป็นแนวทางในการหาทำเลร้านค้าของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ได้เป็นประเภท Store Type Gasoline outlet เนื่องจากประเภทธุรกิจคล้ายคลึงกัน มีวิธีที่เหมาะสมอยู่หลายวิธีด้วยกัน คือ (1) Point System (2) Analogue Method (3) Regression Method (4) Gravity Model ในปัจจุบันร้านค้าประเภทศูนย์บริการรถยนต์ส่วนใหญ่ได้ใช้วิธี Analogue Method หรือวิธี Checklist ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินทำเลที่ตั้ง อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิธีการดังกล่าวจะเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายในการประเมินน้อย แต่มีข้อด้อยตรงที่ในการให้คะแนนของปัจจัยต่างๆของวิธี Analogue Method นั้นต้องมีการเปรียบเทียบลักษณะของทำเลที่ตั้งที่มีความใกล้เคียงกัน ซึ่งในกรณีของทำเลที่ตั้งที่ไม่สามารถเปรียบเทียบในลักษณะที่ใกล้เคียงกันแล้วก็จะส่งผลให้การ

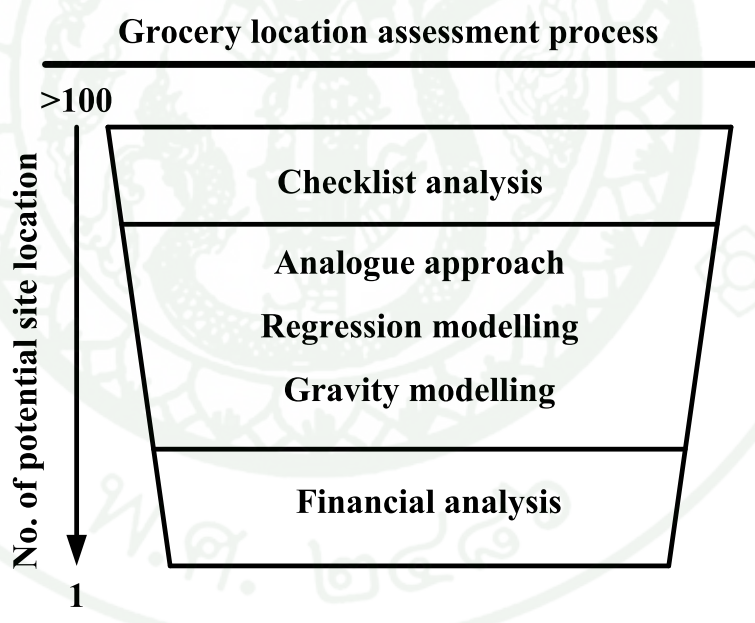
ประเมินนั้นไม่แม่นยำ นอกจากนี้การให้คะแนนของปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งต่างๆ รวมถึงน้ำหนักของปัจจัยแต่ละตัวนั้นตั้งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ของผู้ประเมิน ซึ่งในการประเมินจริงหากผู้ประเมินนั้นขาดประสบการณ์หรือมีอคติจะส่งผลให้การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งนั้นผิดพลาดไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี Regression Method ที่อาศัยหลักการทางสถิติ แปลงข้อมูลปัจจัยของร้านค้าปลีกจำนวนมากเป็นสมการที่ใช้ทำนาย โดยในการให้คะแนนของปัจจัยของวิธีนี้จะถูกให้คะแนนอย่างเป็นระบบ และน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจะถูกเฉลี่ยโดยอาศัยข้อมูลจำนวนมากเป็นพื้นฐาน ซึ่งส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีความแม่นยำกว่าวิธี Analogue Method

ตารางที่ 2 เทคนิคการหาทำเลที่ตั้งที่ใช้ในร้านค้าแต่ละประเภท

ประเภทร้าน	เทคนิค/วิธีการ					
	เปรียบเทียบ คะแนน	เปรียบเทียบ ด้วยค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบ ลำดับปัจจัย	ประยุกต์ ทางสถิติ	รวมกลุ่ม ทางสถิติ	ถ่วง น้ำหนัก
ร้านสะดวกซื้อ	X		X	X	X	X
ห้างสรรพสินค้า		X	X	X		X
ร้านค้าปลีก			X	X		X
ร้านขายยา			X			
ปั้มน้ำมัน	X		X	X		X
ร้านอาหาร	X		X	X	X	
ศูนย์การค้า		X	X			X
ชุมชน						
ร้านค้าปลีก			X	X		
เฉพาะอย่าง						
ร้านสรรพอาหาร				X		X

ที่มา: Rogers (2005)

อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจขั้นตอนในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งของร้านค้าปลีกในสหราชอาณาจักร พบว่าบริษัทร้านค้าปลีกนั้นใช้มากกว่าวิธีในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โดยส่วนใหญ่ใช้วิธี Checklist analysis ในการคัดเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมอย่างหยาบๆ หรือคัดเลือกย่านการค้าที่เหมาะสมก่อนจะทำการหาทำเลที่ตั้งต่อไป เพื่อเป็นการลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการสำรวจและทำวิจัย ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการสังเกตศักยภาพของทำเลที่ตั้งโดยภาพรวม เช่น ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ประวัติของทำเลที่ตั้ง ขนาดตลาดและขนาดของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (Catchment Area) ในขั้นตอนต่อมา จึงใช้วิธีที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น วิธี Regression Model, Analogue Method หรือ Gravity Model ในการเลือกจุดที่ตั้งที่เหมาะสม ซึ่งในขั้นตอนนี้ จะศึกษาทั้งในเชิงปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ของร้านค้าคู่แข่ง พฤติกรรมของกลุ่มลูกค้า และทำเลที่ตั้ง โดยละเอียด หลังจากนั้นในขั้นตอนสุดท้ายจึงทำการศึกษาถึงเรื่องการเงินและการลงทุนต่อไป (Financial analysis) (Hernandez *et.al.*, 1998, Clarkson *et.al* 1996) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนในการตัดสินใจหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในสหราชอาณาจักร

ที่มา: Clarkson (1996)

เทคนิค	หัวข้อ	ต้นทุน	เทคนิค / ทักษะ	ข้อมูลการคำนวณ	สารสนเทศภูมิศาสตร์	ระดับการตัดสินใจ
วิเคราะห์จากประสบการณ์	▲▲▲▲	▲	▲	▲	▶▼	○★☆
การเปรียบเทียบปัจจัย	▲▲	▲	▲	▲	▼	★
การประยุกต์ทางสถิติ	▲	▲▲	▲▲▲	▲▲	▶●	★☆
การรวมกลุ่มประยุกต์ทางสถิติ	▲	▲▲	▲▲▲	▲▲	▶●	○★☆
การถ่วงน้ำหนัก	▲	▲▲▲	▲▲▲▲	▲▲▲	■	○★☆
วิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ	▲	▲▲▲▲	▲▲▲▲	▲▲▲▲	▶●	○★

**หมายเหตุ:**

▲	ต่ำ	☆	วิธีการ
▲▲	กลาง	▶	ข้อจำกัดระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
▲▲▲	สูง	●	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
▲▲▲▲	สูงมาก	▼	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการมองเห็น
○	กลยุทธ์	■	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการวิเคราะห์การมองเห็น, สร้างแบบจำลอง
★	เอกภาค		

### ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบวิธีการหาทำเลที่ตั้ง

ที่มา: Hernandez *et.al* (1998)

นอกจากนี้ Lilien and Kotler (1983) ได้ทำการศึกษาขั้นตอนในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งของร้านค้าปลีกแบบหลายสาขา (Multiple outlets) พบว่าในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งนั้นประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

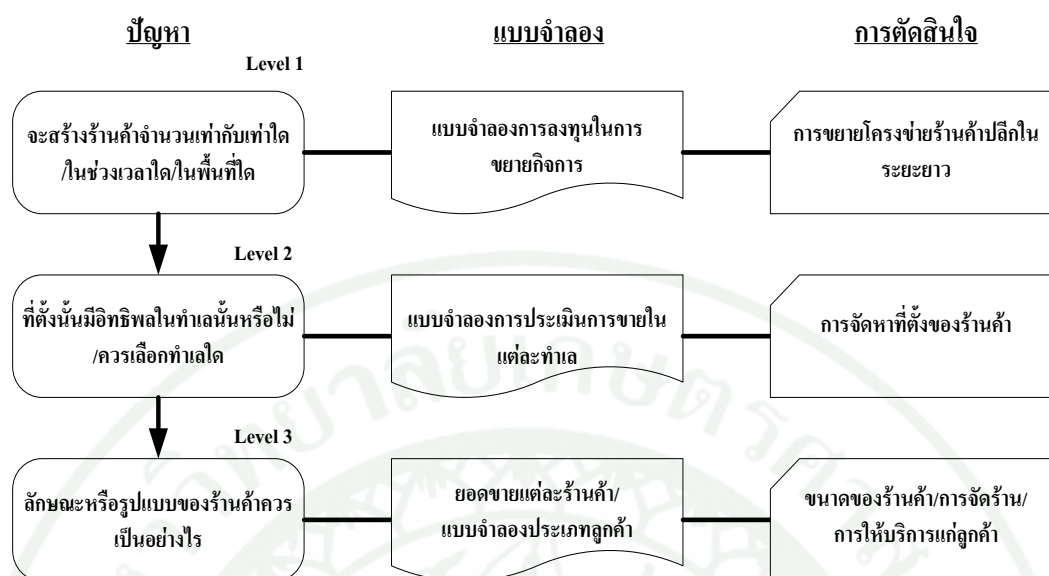
1. ทำการตัดสินใจในระดับกลยุทธ์เชิงนโยบายของร้านค้าปลีก (Strategic Policy) ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเครือข่ายของร้านสาขา (Network) นโยบายด้านจำนวนร้านค้าที่จะเปิด ตลอดจนกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ รวมไปถึงข้อมูลในเชิงกว้างไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ และข้อมูลในเชิงเศรษฐศาสตร์ในระดับย่านหรือภูมิภาค เพื่อศึกษาถึงอาณาเขตทางการตลาดของธุรกิจ ในย่านนั้น ๆ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกขอบเขตย่านการค้าหรือภูมิภาคที่น่าสนใจที่จะเปิดร้านค้าใหม่ (Zone and Region) ต่อไป

2. หาทำเลที่ตั้งที่มีศักยภาพในย่านหรือภูมิภาคที่ได้กำหนดไว้ในขั้นต้น โดยอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลรายละเอียดของทำเลที่ตั้ง ข้อมูลของกลุ่มลูกค้า พฤติกรรมของกลุ่มลูกค้า และข้อมูลของคู่แข่งในย่านนั้นทั้งหมด โดยใช้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐานและมีเหตุผลในการประเมินหาทำเลที่ตั้งที่มีศักยภาพที่เหมาะสมกับธุรกิจและ

3. การตัดสินใจเลือกรูปแบบและบริการของร้านค้าปลีกให้เหมาะสมกับทำเลที่ตั้ง เช่น ในกรณีของร้านแมคโดนัลด์เมื่อไปตั้งอยู่ในประเทศจีน รูปแบบการตกแต่งร้าน การบริการ รวมไปถึงเมนูอาหาร ก็จะมีแตกต่างจากร้านค้าแมคโดนัลด์สาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งในขั้นตอนนี้มักจะเกี่ยวข้องกับคุณภาพในการบริการและความพึงพอใจของผู้บริโภค

จากการศึกษาขั้นตอนและวิธีในการประเมินเพื่อหาทำเลที่ตั้งของ (Clarkson) และ (Lilien) สามารถสรุปได้ว่าการวิเคราะห์เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนนั้น ในขั้นตอนนี้เป็นการคัดกรองย่านทำเลที่ตั้งอย่างหยาบๆ เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับนโยบายและกลยุทธ์ของบริษัทร้านค้านั้นๆ ซึ่งต้องอาศัยความประสบการณ์และความเชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจ รวมไปถึงแนวทางและแผนการในการพัฒนาของบริษัทเป็นหลักในการตัดสินใจ ดังนั้นในขั้นตอนนี้เจ้าของกิจการ ผู้จัดการร้าน หรือผู้ที่มีประสบการณ์จริง เป็นผู้ประเมินนั้นจะเหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ Hernandez ยังได้สรุปในภาพที่ 3 ที่แสดงไว้ด้วยว่าการใช้ประสบการณ์นั้นเหมาะกับการหาทำเลของร้านในระดับกลยุทธ์ ส่วนการหาตำแหน่งที่ตั้งที่แน่นอน หรือ Specific Site นั้นเหมาะกับการใช้วิธี Regression

นอกจากนี้แล้ว ขั้นตอนและกระบวนการในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งยังได้ถูกนำเสนอโดย Mendes and Themido (2003)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนและกระบวนการในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง

ที่มา: Mendes and Themido (2003)

นอกจากนี้แล้วในการพิจารณาปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ยังต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติม อาทิเช่น การมีพลังงานไฟฟ้าและน้ำที่เพียงพอการใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ส่วนอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อุตสาหกรรมการผลิตซึ่งอาจจะเป็นอุตสาหกรรมบริการปัจจัยหลักที่สำคัญที่ใช้ในการพิจารณาจะเป็นการจราจรความสะดวกที่ตั้งคู่แข่งกันใกล้กับแหล่งผู้บริโภคเช่นธุรกิจบริการรถเช่าแหล่งที่ตั้งก็ควรจะไปใกล้สนามบินและหรือใจกลางเมือง เป็นต้น

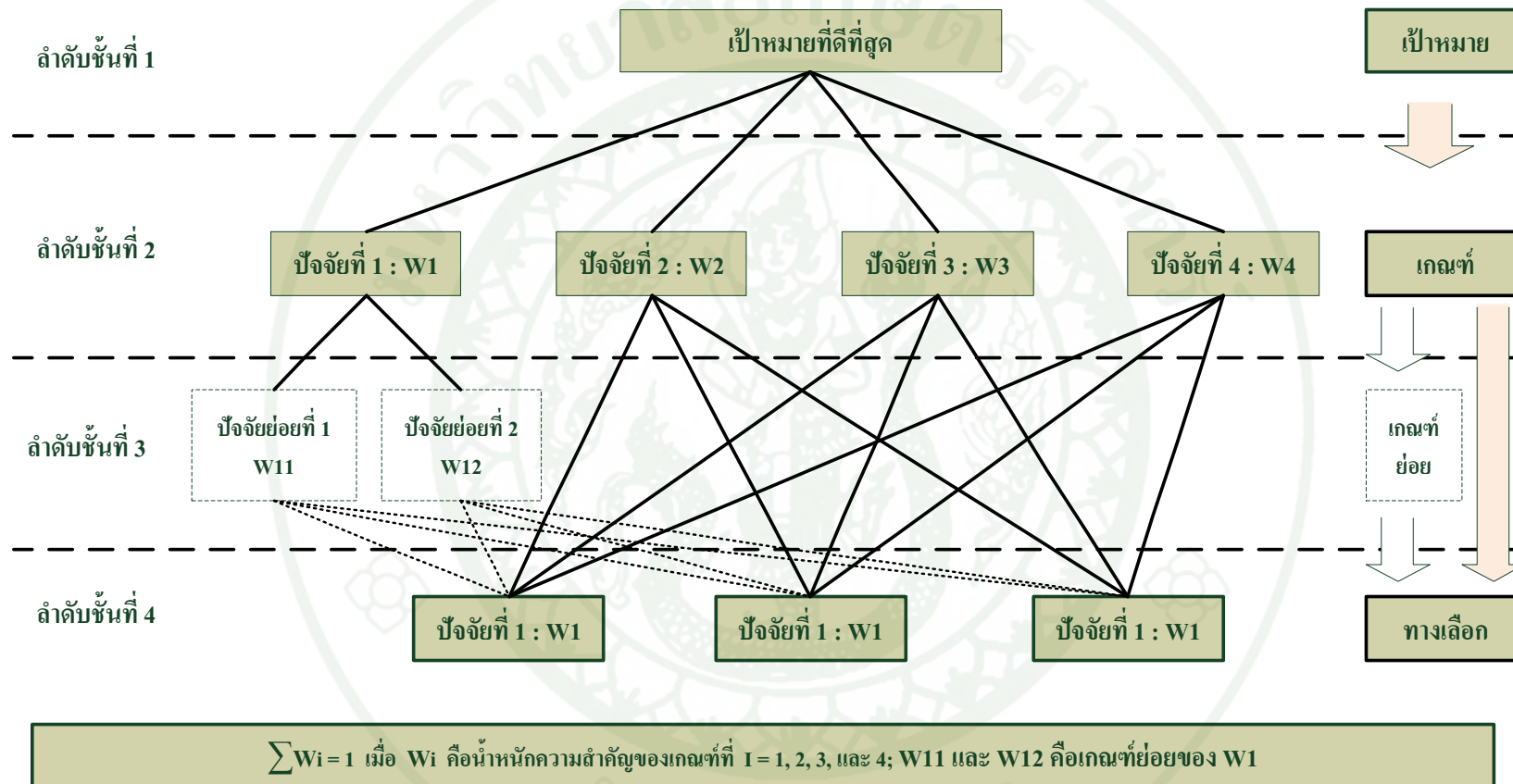
#### 4. กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ใช้ในการ “วัดค่าระดับ” ของการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับเป้าหมายของการตัดสินใจได้มากที่สุด ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ช่วยในการตัดสินใจและนำทางเลือกที่กำหนดไว้ในเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Best Alternatives) พัฒนาขึ้นโดย Saaty ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร โดยมีหลักการง่าย ๆ คือแบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นขั้นๆ ขั้นแรกคือกำหนดเป้าหมาย (Goal)

แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives) ตามลำดับ (Saaty, 1980) แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือกทีละคู่ (Pairwise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ ว่าเกณฑ์ไหนสำคัญกว่ากัน โดยการให้คะแนนตามความสำคัญหรือความชอบหลังจากให้คะแนนเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์แล้วจึงค่อยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ ถ้าการให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบนั้นสมเหตุสมผล (Consistency) จะสามารถจัดลำดับทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้วิธี AHP เหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการรถยนต์การวิเคราะห์ตามลำดับชั้นมีสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา 3 ประการคือการจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์การหาลำดับความสำคัญ (Priority) และการวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อมูล

จากองค์ประกอบ สามารถจัดทำเป็นโครงสร้างลำดับชั้น ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ลำดับชั้นที่ 1 หรือระดับบนสุด แสดงเป้าหมายของการตัดสินใจ
2. ลำดับชั้นที่ 2 แสดงถึงเกณฑ์การตัดสินใจหลัก ที่มีผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจนั้น
3. ลำดับชั้นที่ 3 ลงมาแสดงถึงเกณฑ์ย่อยของการตัดสินใจ ซึ่งจะมีจำนวนเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับความชัดเจนของเกณฑ์หลัก (อาจไม่จำเป็นต้องมี ถ้าเกณฑ์หลักมีความชัดเจนเพียงพอ)
4. ลำดับชั้นที่ 4 ชั้นล่างสุด หรือลำดับชั้นสุดท้าย คือทางเลือกที่เรานำมาพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจตามที่เรากำหนดไว้



ภาพที่ 5 โครงสร้างลำดับชั้นสำหรับการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด

ที่มา: สมชาย (2554)

จากโครงสร้างลำดับชั้น สำหรับปัญหาในการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด ในภาพที่ 5 สามารถนำมาเขียนเป็นตารางเพื่อแสดงการคำนวณหาเป้าหมายที่ดีที่สุดจากเกณฑ์หรือปัจจัยต่างๆได้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การคำนวณหาเป้าหมายที่ดีที่สุดจากเกณฑ์หรือปัจจัยต่างๆ

เกณฑ์ (Wk)	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ปัจจัยที่ 4	
W1	W2	W3	W4		$Y_i = \sum_{k=1}^{k=4} P_{ik}xW_k$
ทางเลือก (i)					
A	P11	P12	P13	P14	Y1
B	P21	P22	P23	P24	Y2
C	P31	P32	P33	P34	Y3

โดย

P11 ,P21,P31 ได้จากตารางความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( i = 1,2,3 ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 (k = 1)

P12 ,P22,P32 ได้จากตารางความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( i = 1,2,3 ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 (k = 2)

P13 ,P23,P33 ได้จากตารางความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( i = 1,2,3 ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 (k = 3)

P14 ,P24,P34 ได้จากตารางความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( i = 1,2,3 ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 (k = 4)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2,3$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 2 ( $k = 2$ ) และการเปรียบเทียบ

		j = 1,2,3			ความสำคัญ( $P_{ik}$ )
		A	B	C	$P_{ik} = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right)}{n}$
i = 1,2,3					
A		a11	a12	a13	P11
B		a21	a22	a23	P22
C		a31	a32	a33	P32

สำหรับปัจจัยย่อยสามารถนำมาเขียนเป็นตารางเพื่อแสดงการคำนวณหาลำดับความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2,3$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 ( $i = 1$ ) และการเปรียบเทียบ

		j = 1,2,3			ความสำคัญ( $O_{ikl}$ )
		A	B	C	$O_{ikl} = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right)}{n}$
i = 1,2,3					
A		a11	a12	a13	O111
B		a21	a22	a23	O221
C		a31	a32	a33	O321

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2,3$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 2 ( $i = 1$ ) และการเปรียบเทียบ

j = 1,2,3		ความสำคัญ ( $O_{ikl}$ )		
		A	B	C
i = 1,2,3				
	A	a11	a12	a13
	B	a21	a22	a23
	C	a31	a32	a33

$$O_{ikl} = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right)}{n}$$

และจากตารางที่ 5 และ 6 หาความสำคัญของแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัยที่ 1 ได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก ( $i = 1,2$ ) ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยที่ 1 ( $k = 1$ )

เกณฑ์ย่อย ( $X_{kl}$ )		ปัจจัยที่ 2		ความสำคัญ ( $P_{ik}$ )
		ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	
ทางเลือก(i)				
	A	O111	O112	P11
	B	O221	O212	P21
	C	O311	O312	P31

$$P_{ik} = \sum_{ki=1}^{i=2} O_{ikl} \times X_{kl}$$

การประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรต่าง

ตัวแปรในที่นี้อาจหมายถึง เกณฑ์ต่างๆ หรือทางเลือกต่างๆ ภายใต้แต่ละเกณฑ์ที่กำลังพิจารณา ซึ่งการประเมินน้ำหนักของตัวแปรอาจกระทำได้ 2 กรณี คือ

1. ประเมินจากการอ้างอิงปริมาณค่าที่ทราบ (Objective) โดยใช้หลักการประเมินเชิงตัวแบบสัดส่วนเทียบเท่า 1 (Normalized relative value)

2. ประเมินจากการอ้างอิงความคิดเห็นของผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญ (Subjective) โดยใช้

หลักการเทคนิคการเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ (Pair – wise comparison)

วิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pair – wise comparison)

เป็นการเปรียบเทียบปัจจัยหรือตัวแปรต่างๆที่กำลังพิจารณาเป็นคู่ๆ เช่น ตัวแปรในที่นี้คือเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ จำนวนทั้งหมด 3 เกณฑ์ ได้แก่ A B C และ D ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นคู่ๆจะได้ดังนี้ A-B A-C A-D B-C B-D และ C-D เป็นต้น

โดยการพิจารณาเปรียบเทียบเป็นคู่นี้ จะเทียบเป็นระดับคะแนน ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ระดับคะแนนการพิจารณาเปรียบเทียบเป็นคู่ ความหมายและคำอธิบาย

ระดับคะแนน	ความหมาย	คำอธิบาย
1	เท่ากัน (Equally preferred)	ทั้งสองปัจจัยมีความสำคัญต่อวัตถุประสงค์เท่ากัน
3	มากกว่าเล็กน้อยหรือชอบ (Moderately preferred)	ปัจจัยที่กำลังพัฒนามีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	มากกว่ามาก หรือชอบ (Strongly preferred)	ปัจจัยที่กำลังพิจารณามีความสำคัญมากกว่าอีก
7	มากๆ หรือชอบ (Very strongly preferred)	ปัจจัยอย่างเด่นชัด
9	มากที่สุด หรือชอบ (Extremely preferred)	ปัจจัยอย่างเด่นชัดมาก
2,4,6,8	มีค่ากลางระหว่างคะแนน (Intermediate values between two adjacent judgments)	ค่าสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ในการในการพิจารณาเปรียบเทียบ ความสำคัญที่ก้ำกึ่งระหว่างความสำคัญแต่ละระดับตามลำดับตัวเลข
ส่วนกลับของตัวเลข	ใช้เมื่อสะท้อนเป็นส่วนกลับ หรือในทางตรงกันข้าม	

ที่มา: Thomas (1980)

ขั้นตอนหาน้ำหนักความสำคัญโดยวิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

1. สร้างตารางเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C (โดยอ้างอิงจากตัวอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด) เพื่อพิจารณาความสำคัญระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ เช่น A มีความสำคัญมากกว่า B เพียงเล็กน้อย (หรือจัดให้มีค่าคะแนน เท่ากับ 2) A มีความสำคัญมากกว่า C อย่างมากมายแต่ยังไม่มากที่สุด (หรือจัดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 8) และ B มีความสำคัญมากกว่า C อย่างมาก แต่ยังไม่ถึงกับมากมาย (หรือจัดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 6)

2. ให้ใส่ค่าในตารางให้สมบูรณ์ โดยช่องในเส้นทแยงมุมทุกตัวจะมีค่าเท่ากับ 1 และช่องที่เหลือจะมีค่าเท่ากับส่วนกลับของค่าในแต่ละคู่ที่พิจารณา หรือ  $C_{ij} = 1 / C_{ji}$  เมื่อ  $C_{ij}$  คือค่าคะแนนของช่องแถวอน I และแถวอื่น j ดังเช่นตารางที่ 11

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบตัวแปร A B และ C (โดยอ้างอิงจากตัวอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด)

	A	B	C
A	1	2	8
B	1/2	1	6
C	1/8	1/6	1

หาผลรวมของแต่ละแถวขึ้น ได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลรวมของแต่ละแถวขึ้น ของการเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C ( โดยอ้างอิงจากตัวอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด )

	A	B	C
A	1	2	8
B	1/2	1	6
C	1/8	1/6	1
ผลรวม	13/8	19/6	15

เทียบผลรวมของแต่ละแถวขึ้นเป็น 1 โดยนำตัวเลขของผลรวมของแต่ละแถวขึ้นไปหารสมาชิกทุกตัวในแถวขึ้นนั้น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลรวมของแต่ละแถวขึ้นเป็น 1 ของการเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C (โดยอ้างอิงจากอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด)

	A	B	C
A	8/13	12/19	8/15
B	4/13	6/19	6/15
C	1/13	1/19	1/15
ผลรวม	1	1	1

5. หาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถวจะได้ดังนี้

$$A = [8/13 + 12/19 + 8/15] / 3 = 0.593$$

$$B = [4/13 + 6/19 + 6/15] / 3 = 0.341$$

$$C = [1/13 + 1/19 + 1/15] / 3 = 0.0654$$

$$\text{ผลรวมแนวตั้ง} = 1.0$$

ซึ่งตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าบ่งบอกถึงตัวแปรนั้นได้รับความชอบหรือมีความสำคัญมากกว่า ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยของการเปรียบเทียบตัวแปร A B และ C (โดยอ้างอิงจากตัวอย่างปัญหาการเลือกเป้าหมายที่ดีที่สุด)

	A	B	C	ค่าเฉลี่ย
A	8/13	12/9	8/15	0.5934
B	4/13	6/19	6/15	0.3412
C	1/13	1/19	1/15	0.0654
ผลรวม	1	1	1	1.000

### วิธีการประเมินความสม่ำเสมอของการตัดสินใจ

เนื่องจากขณะประเมินการเปรียบเทียบเป็นคู่ โดยใช้วิธีการให้ความเห็นจากผู้บริหารหรือผู้ชำนาญการหรือโดยมนุษย์นั้น ย่อมมีความผันแปรหรือไม่สม่ำเสมอ (Inconsistency) เกิดขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการขาดข้อมูล การละเลย หรือไม่รอบคอบในการตรวจตราความสอดคล้องของความเห็นที่ให้ในการเปรียบเทียบระหว่างตัวแปรโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือชำนาญการ ดังนั้นเมื่อได้ผลการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pair – wise comparison) แล้ว สิ่งที่ต้องควรทำคือการประเมินผลความสม่ำเสมอของผลการตัดสินใจ โดยศาสตราจารย์โรมัสแอล ซาดี ได้ประยุกต์หลักการของ The Right Eigenvector หรือ Perron Right Vector ของตาราง Matrix เพื่อช่วยในการคำนวณค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ ( Consistency Ratio C.R. ) โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. หาค่า maximum eigenvalue (หรือ perroot) ( $\lambda_{\max i}$ ) ของแต่ละแถวอน ( $i$ ) ในตาราง Matrix จากสมการที่ (1)

$$\lambda_{\max i} = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}W_j}{w_i} \quad (1)$$

เมื่อ  $a_{ij}$  คือ ค่าในตาราง Matrix ตำแหน่งแถวอน  $i$  และแถวอื่น  $j$

$W_i$  คือ น้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปรในแถวอน ( $i$ ) และ ( $j$ )

$W_j$  คือ น้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปรในแถวอื่น ( $j$ )

$W_i = W_j$  เมื่อ  $i = j$

2. หาค่า maximum eigenvalue ของตารางหรือ Matrix ( $\lambda_{\max}$ ) โดยหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมในสมการที่ (1) ดังสมการที่ (2)

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_{\max}}{n} \quad (2)$$

3. หาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ ( the consistency index : C . I. ) ดังสมการที่ ( 3 )

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

4. หาค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ ( the consistency index : C . I. ) ดังสมการที่ ( 4 )

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (4)$$

เมื่อ R.I. คือ The Random Inconsistency Index โดยหาได้จากตารางที่ 13 และขึ้นอยู่กับขนาดของ n ซึ่งจัดทำโดยกลุ่มนักวิจัย Golden and Wang, Wharton, และ Oak Ridge

ตารางที่ 13 ค่าดัชนีความไม่สม่ำเสมอโดยสุ่ม (The random inconsistency index : R.I.)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

ที่มา: Sahoo (1998)

ค่า C.R. ควรมีค่า  $\leq 0.10$  จึงจะถือว่าข้อมูลการตัดสินใจมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล

## 5. ระบบโลจิสติกส์(Logistics system)

ระบบโลจิสติกส์(Logistics system) จะเป็นกระบวนการเริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบจากผู้จัดจำหน่ายเพื่อนำมาแปลงให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปยังโรงงานของผู้ผลิต จากนั้นจะเข้าสู่กิจกรรมของการนำเข้าจัดเก็บยังคลังสินค้าเพื่อรอการขนส่งไปยังศูนย์กลางกระจายสินค้า ร้านค้าปลีกหรือลูกค้า การออกแบบโครงข่ายโลจิสติกส์(Logistics network design) นั้นถือว่าเป็นวิธีการที่ช่วยตัดสินใจเชิงกลยุทธ์สำหรับการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว ทำให้ทราบถึงจำนวน ตำแหน่ง ชนิด และความสามารถของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตซึ่งประกอบด้วย โรงงาน คลังพัสดุหรือศูนย์กลางกระจายสินค้าในการแก้ปัญหาในการจัดการระบบโลจิสติกส์นั้นจะมีการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ โดยจะมีการพัฒนาโครงข่ายโลจิสติกส์

รูปแบบแบบจำลองของโครงข่ายโลจิสติกส์ได้รับการพัฒนาด้วยหลายวิธีการขึ้นกับความซับซ้อนของปัญหา เป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถของกระบวนการเดิมและปัญหาใหม่ ในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การวัดผลเชิงปริมาณ (Quantitative performance measures) ที่มักจะถูกพัฒนาในแบบจำลองโครงข่ายโลจิสติกส์ประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ที่สัมพันธ์โดยตรงกับต้นทุนและกำไร เช่น การหาต้นทุนที่ต่ำที่สุด (Cost minimization) ยอดขายหรือกำไรที่สูงที่สุด (Sales/Profit maximization)
2. วัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองของลูกค้า (Customer responsiveness) เช่น อัตราการเติมสินค้าสูงที่สุด (Fill rate maximization) เวลาในการตอบสนองลูกค้าต่ำสุด (Customer response time minimization) หรือช่วงเวลานำต่ำที่สุด (Lead time minimization)

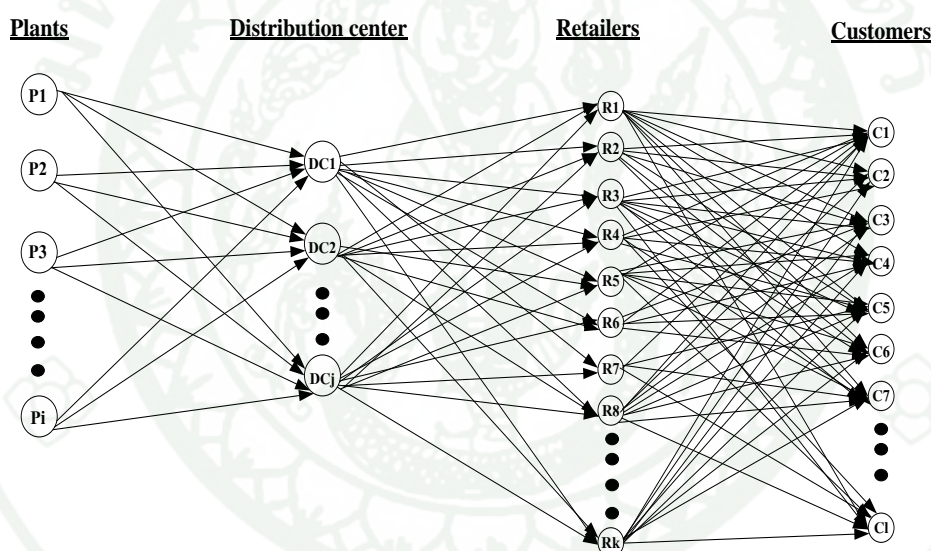
สำหรับรูปแบบของปัญหาการขนส่ง โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. แหล่งที่เป็นจุดต้นทาง (Sources) ได้แก่ โรงงาน หรือแหล่งวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือ หลายชนิด (Supply หรือ อุปทาน) อาจจะมีแหล่งต้นทางอยู่หลายแหล่ง ซึ่งมีความสามารถในการผลิตหรือมีปริมาณวัตถุดิบไม่เท่ากัน

2. แหล่งที่เป็นจุดปลายทาง (Destinations) ได้แก่แหล่งที่มีความต้องการ (Demand หรืออุปสงค์) วัตถุดิบ หรือ สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ เช่น โรงงาน ตลาด หรือคลังสินค้า แหล่งปลายทางนี้อาจจะมีหลายแหล่ง หรือแหล่งเดียวก็ได้

3. ค่าขนส่ง (Transportation Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดจากการขนส่งจากแหล่งที่เป็นจุดต้นทางไปยังจุดปลายทางซึ่งการขนส่งระหว่างแต่ละจุดจะมีอัตราที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะทางและลักษณะภูมิศาสตร์ของจุดต้นทางและจุดปลายทางแต่ละจุด

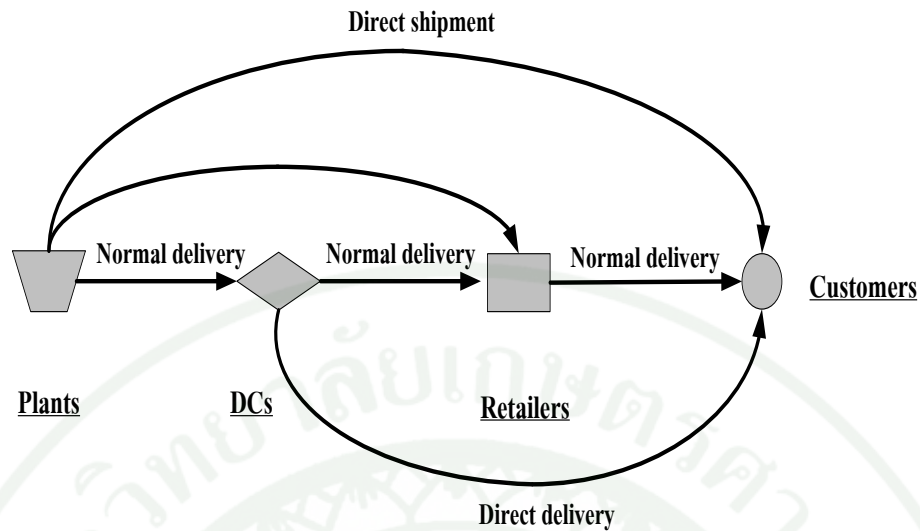
ในการวิเคราะห์ปัญหาการขนส่งจะมีการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายโลจิสติกส์แบบหลายระดับชั้น (Multistage logistics network: MLN) ขึ้น โดยทั่วไปแล้วมีลักษณะดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แบบจำลองโครงข่ายโลจิสติกส์แบบหลายระดับชั้น

ที่มา: Gen, M. *et al.*, (2008)

สำหรับการขนส่งมีหลายรูปแบบ อาทิเช่น 1) การขนส่งแบบปกติ (Normal delivery) ส่งวัสดุไปอีกหน่วยงานที่เชื่อมต่อกัน 2) การขนส่งแบบตรง (Direct shipment) ส่งสินค้าจากโรงงานไปร้านค้าปลีกหรือลูกค้าโดยตรง และ 3) การจัดส่งแบบตรง (Direct delivery) ส่งสินค้าจากศูนย์กลางกระจายสินค้าไปยังลูกค้าโดยตรงและไม่ผ่านร้านค้าปลีกดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 รูปแบบการขนส่งในโครงข่ายโลจิสติกส์แบบหลายระดับชั้น

ที่มา: Gen, M. *et al.*, (2008)

## 6 . Traveling Salesman Problem

Traveling Salesman Problems หรือ TSP เป็นวิธีการในการเดินทางระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ โดยมีการกำหนดต้นทุนหรือระยะทางระหว่างแต่ละคู่ของการเดินทางเพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดหรือต้นทุนที่ต่ำที่สุดในการแวะทุกตำแหน่งและกลับมายังจุดเริ่มต้น TSP นี้เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พัฒนาตั้งแต่ปี 1800s โดยนักคณิตศาสตร์ชาวไอริช ชื่อ William Rowan Hamilton และนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ Thomas Penyngton Kirkman โดยหลักการ TSP นี้ได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลายสาขาซึ่งรูปแบบที่นิยมใช้คือ “Euclidean Traveling Salesman Problems (ETSP)” ซึ่งมีหลักการคือจะกำหนดให้มีเมือง (cities) จำนวน  $n$  เมืองซึ่งกระจายแบบสุ่มในลักษณะ uniform และมีลักษณะ  $d$ -dimensional hypercube โดยระยะทางจะถูกวัดในรูปของเมตริกซ์ Euclidean ดังนี้

$$\Delta l = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad (1)$$

โดยที่ระยะทางระหว่างเมือง  $i$  และเมือง  $j$  เป็นตัวแปรสุ่มอิสระ แบบจำลองนี้จะทำการตัดสินใจว่าเมือง  $j$  (coordinate  $(x_j, y_j)$ ) ควรถูกแวะทันทีหลังจากเมือง  $i$  (coordinate  $(x_i, y_i)$ ) หรือไม่ถ้าใช่ จะทำการจัด  $j$  ตามหลัง  $i$  ในเส้นทางนั้น ๆ และจะคำนวณระยะทาง ( $d_{ij}$ ) ดังสมการต่อไปนี้

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (2)$$

แต่ถ้าไม่ใช่เมือง  $i$  จะถูกตามหลังด้วยเมืองอื่นโดยทันทีที่ไม่ใช่เมือง  $j$  รูปแบบสมการของ TSP นี้จะแสดงดังต่อไปนี้

$$\min z = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{z=1}^Z d_{ijz} c_{ijz} \quad (\text{โดยที่ } x_{ij} \text{ คือการตัดสินใจขนส่งจากเมือง } i \text{ ไป } j)$$

s.t.

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j=1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i=1, 2, \dots, n$$

$$x_{ij} = 0, 1, i, j=1, 2, \dots, n$$

โดยที่  $Z =$  จำนวนเขตใน กทม. และปริมณฑล โดยที่  $z = 1, \dots, 10$

## 7. โปรแกรม Excel Premium Solver Platform (License)

โปรแกรม Excel Premium Solver Platform เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimization) ที่สามารถแก้ปัญหาได้มากถึง 8,000 ตัวแปร สำหรับ Algorithms ดังนี้

- Linear programming (LP) ที่ใช้วิธีการของ Linear simplex ในการหาคำตอบนอกจากนี้แล้วยังสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เป็น Stochastic linear programming ได้

- Quadratic programming เป็นการหาคำตอบที่ดีที่สุดเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าผลลัพธ์มีลักษณะเป็น Nonlinear กล่าวคือสมการวัตถุประสงค์มีลักษณะเป็น Nonlinear อย่างไรก็ตามสมการเงื่อนไขยังคงมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

ในกรณีที่มีการใช้ Linear programming และ Quadratic programming แล้วมีลักษณะตัวแปรเป็นเลขจำนวนเต็ม (integer variable) วิธีการ Cut and Bound จะถูกนำมาใช้หาคำตอบ

- Nonlinear GRG Solver จะเป็นวิธีเพื่อหาคำตอบของ Global optimization หรือเซตของฟังก์ชันจำนวนหลายสมการ โดย Nonlinear GRG Solver นี้สามารถแก้ปัญหาได้ 500 ตัวแปรและสมการเงื่อนไขจำนวน 250 สมการ โดยสามารถกำหนดขอบเขตของตัวแปรได้

- Evolutionary solver ใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วย Genetic and evolutionary algorithms สามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาที่มีจำนวนตัวแปรจำนวนมาก มีฟังก์ชันที่ไม่ต่อเนื่อง (discontinuous functions) โดยมีสมการเงื่อนไขได้มากกว่า 100 สมการ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทวินันท์ (2552) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางลดค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้าจากการศึกษาพบว่าปัญหาสำคัญที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งสินค้าของบริษัทสูงขึ้นคือปัญหาค่าน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากปัจจัยภายในคือการกำหนดเส้นทางที่เป็นมาตรฐานและปัจจัยภายนอกคืออัตราค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในตลาดโลกที่มีความผันผวนดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดเส้นทางการขนส่งสินค้าแบบใหม่ขึ้นซึ่งใช้เทคนิคการแก้ปัญหาหาเส้นทางแบบวิธีการแบบจำลองการขนส่ง (Transportation model) และวิธีการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับรถบรรทุก (Truck routing problem) รวบรวมสินค้าเพื่อจัดเส้นทางให้ลูกค้าที่มีเส้นทางขนส่งสินค้าในทางเดียวกันรวมเข้าไว้ด้วยกันเพื่อเป็นการลดจำนวนเที่ยวและระยะทางในการขนส่งสินค้าหลังจากนั้นจึงนำมาเปรียบเทียบหาวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายต่ำและเหมาะสมที่สุดจากผลการดำเนินงานพบว่าวิธีการแบบจำลองการขนส่ง (Transportation model) และวิธีการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับรถบรรทุก (Truck routing problem) ทำให้จำนวนเที่ยวระยะทางในการขนส่งสินค้าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงค่าเสื่อมราคาค่าแรงคนงาน และค่าบำรุงรักษา) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจากการดำเนินแบบเดิมของบริษัท คือ 46.34%, 34.87%, 10.68%, 16.96% และ 26.83%, 22%, 13.94%, 16.3% ตามลำดับ

นภัสวรรณ (2552) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการขนส่งที่เหมาะสมและเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายน้ำมัน โดยใช้กรณีศึกษาจากธุรกิจรับจัดการขนส่งน้ำมันขึ้นตอนการศึกษาประกอบด้วย 1) การศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาการขนส่งน้ำมันของธุรกิจรับจัดการขนส่ง

น้ำมัน 2) การศึกษาต้นทุนการจัดการการขนส่งน้ำมันของธุรกิจรับจัดการขนส่งน้ำมัน 3) การวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายน้ำมันในแต่ละภาคเพื่อให้ได้ต้นทุนการขนส่งที่เหมาะสมและระยะเวลาการตอบสนองต่อลูกค้าสั้นที่สุดโดยใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ 4) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบการขนส่งและเลือกทำเลที่ตั้งที่พัฒนาขึ้นกับระบบเดิมของบริษัทผลการวิจัยพบว่าด้านระยะทางของระบบเดิมนั้นมีระยะทางที่ใช้ในการขนส่งน้ำมันมากกว่าระบบที่พัฒนาขึ้น ส่วนด้านระยะเวลานั้นพบว่าระยะเวลาในการขนส่งน้ำมันในระบบเดิมของบริษัทใช้เวลามากกว่าระบบที่พัฒนาขึ้น

สายใจชูวารี (2549) งานวิจัยนี้ทำการศึกษาปัญหาและกำหนดกลยุทธ์การลดต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์โดยพิจารณาการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต การเดินทางจากจังหวัดนครราชสีมาถึงนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผลกระทบที่ทำให้ราคาสินค้ามีราคาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่ผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงได้มีการเก็บข้อมูลจากเอกสารภายในองค์กร ในการเก็บข้อมูลนั้นจะใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ที่เกี่ยวข้องจากการศึกษาพบว่าสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์สูงขึ้นมาจากภาวะวิกฤตน้ำมันที่สูงขึ้นมีผลทำให้ราคาวัตถุดิบและค่าขนส่งสูงขึ้นและการใช้พื้นที่ของตู้คอนเทนเนอร์ยังไม่เต็มประสิทธิภาพดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการเปลี่ยนเส้นทางขนส่งสินค้าจากการใช้รถหัวลากเป็นการขนส่งทางรถไฟและวิธีการใช้พื้นที่ตู้คอนเทนเนอร์ในการบรรจุสินค้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทำให้สามารถลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเรื่องราคา

อรประไพ (2555) งานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบสนับสนุนการจัดเส้นทางเดินรถแบบเปิดโดยปัญหาเส้นทางขนส่งในงานวิจัยนี้ เป็นการขนส่งแบบต่อเนื่องที่มีทั้งการรับและส่งสินค้าได้ตลอดเส้นทาง วิธีดำเนินงาน คือ การนำเสนอฮิวริสติกสำหรับการจัดเส้นทางเดินรถแบบเปิดเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง และการออกแบบระบบสารสนเทศ สำหรับฮิวริสติกที่นำเสนอ ผลที่ได้จากการทดสอบในประเด็นแรกพบว่า การจัดเส้นทางแบบเปิดมีความเหมาะสมกับลักษณะปัญหาวิจัยที่เป็นการขนส่งระยะทางไกล ซึ่งสามารถลดต้นทุนขนส่งลงโดยเฉลี่ย 28% และการจัดเส้นทางเดินรถแบบเปิดด้วยวิธี Insertion heuristic ที่นำเสนอขึ้นให้ค่าคำตอบที่ดีกว่าและต้นทุนการขนส่งต่ำกว่าโดยเฉลี่ย 4% ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ให้ค่าต้นทุนที่ต่ำกว่าทุกลักษณะของตัวอย่างการขนส่งที่สร้างขึ้นจากความต้องการขนส่งจริง ส่งผลให้ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสำหรับการลดต้นทุนการขนส่งของปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบเปิด ส่วนที่ 2 ของงานวิจัยนี้เป็นการออกแบบระบบ

สารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการจัดเส้นทางเดินรถ ประกอบด้วย โครงสร้างฐานข้อมูล และหน้าจอการใช้งานระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

จิรนนท์ (2550) งานวิจัยฉบับนี้เป็นการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถขนรับบัตรของ กรณีศึกษาจริง โดยคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยจากการโจรกรรม วัตถุประสงค์คือเพื่อให้ได้เส้นทาง การเดินที่ปลอดภัยและมีระยะทางการขนส่งที่สั้น เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนการขนส่ง งานวิจัยนี้ ได้นำเสนอวิธีการจัดเส้นทางเดินรถแบบใหม่ โดยได้ประยุกต์ใช้ตัวแบบจีทีเอสพี (GTSP: General Traveling Salesman Problem) มาแก้ปัญหาเพื่อหาเส้นทางขนส่งที่มีระยะทางสั้นที่สุด จากนั้น ได้นำเสนอแนวทางการเพิ่มข้อจำกัด (Constraint) เพิ่มเติม เพื่อการแก้ปัญหา หาให้ได้เส้นทางคำตอบ มากกว่าหนึ่งเส้นทาง จำนวนเส้นทางคำตอบที่ต้องการทั้งหมดสามารถกำหนดได้โดยผู้บริหารของ องค์กร ซึ่งจะคำนึงถึงปัจจัยเรื่องความปลอดภัยจากการถูกโจรกรรมเป็นหลักวิธีการที่นำเสนอนี้ได้ ถูกนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการแบบเดิมของธนาคารตัวอย่าง ด้วยกระบวนการทดลองเชิงตัวเลข เรา พบว่าวิธีการแบบใหม่มีประสิทธิภาพสูงกว่า และสามารถลดระยะทางการขนส่งลงได้ร้อยละ 42.6 สำหรับกรณีศึกษาเขตที่หนึ่ง และร้อยละ 46.4 สำหรับเขตที่สองการจัดเส้นทางเดินรถขนรับบัตร เพื่อเติมเงินลงตู้เอทีเอ็ม โดยคำนึงถึงความปลอดภัยจากการโจรกรรม

พอเจตน์ (2552) การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมเอ็กเซล โซลเวอร์ (Excel Solver) เพื่อ ปรับปรุงการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าจากคลังสินค้าของกรณีศึกษาตัวอย่าง ไปยังร้านค้าสาขา ต่างๆ ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลจำนวน 17 สาขา เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำกว่าวิธีการ จัดเส้นทางในปัจจุบัน โดยที่ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเท่ากับผลคูณของอัตราค่าบริการเหมาเที่ยว (บาทต่อคันต่อวัน) กับจำนวนรถขนส่งสินค้าที่ใช้ การค้นหาคำตอบสำหรับปัญหาดังกล่าว กระทำ ได้โดยการสร้างแบบจำลองในรูปแบบของสเปรดชีต (Spreadsheet Model) ในโปรแกรม ไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) และใช้โซลเวอร์ (Solver) ซึ่งเป็นฟังก์ชันเสริมใน โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล มาทำการประมวลผลหาผลลัพธ์และทำการเปรียบเทียบผลกับ รูปแบบการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าในปัจจุบันพบว่าสามารถลดจำนวนการเรียกใช้รถลงได้ เป็นจำนวน 13 คันต่อเดือน ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าลดลงเป็นจำนวน 14,560 บาทต่อ เดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 14.94

ปรัชญ์ (2555) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนการขนส่งเงินสดจากศูนย์กระจาย เงินสดจำนวน 3 แห่ง ไปยังจุดขนส่งที่เป็นสาขาและตู้ ATM จำนวน 4076 แห่ง ด้วยเทคนิคการจัด กลุ่มก่อน แล้วจัดเส้นทางการวิ่งที่หลัง (Cluster first - Route second) ในขั้น ตอนการจัดกลุ่มใน

งานวิจัยนี้ได้ใช้ปัจจัยเรื่อง time window เข้ามาพิจารณาในการจัดแบ่งจำนวนจุดขนส่งให้กับแต่ละศูนย์กระจายสินค้าด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาการจัดงาน (Assignment Problem) ส่วนการจัดเส้นทางการวิ่งของรถขนส่งนั้น ใช้วิธีการกวาดมุมแบบกลุ่ม (Group Sweep Algorithm) ซึ่งเป็นวิธีการที่พัฒนาจากวิธีการกวาดมุม (Sweep Algorithm) ร่วมกับวิธีการหาจุดที่ใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Search) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดกลุ่มและจัดเส้นทางการวิ่งไว้ในตัวเดียวกัน โดยใช้โปรแกรม PHP เป็นตัวเชื่อมต่อกับโปรแกรม My SQL และ โปรแกรม AMPL (CPLEX 10.0) ให้สามารถใช้งานได้ง่าย รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนค่าที่มีผลต่อการคำนวณต่างๆ ให้ยืดหยุ่นกับการใช้งานจริง เช่น ความสามารถในการให้บริการในแต่ละศูนย์กระจายสินค้า ความเร็วเฉลี่ยของรถขนส่งช่วงเวลาในการจัดส่งสินค้าของแต่ละลูกค้า และความจุของรถขนส่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถลดจำนวนรถขนส่งได้ 11 คัน ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของบริษัทได้ 5,852,910 บาท/ปี

ค่านาย (2553) งานวิจัยนี้ได้อธิบายถึงการเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าสามารถใช้ได้ทั้งแนวทางมหภาค (Macro Approaches) และแนวทางจุลภาค (Micro Approaches) ซึ่งแนวทางมหภาคเป็นการวิเคราะห์เพื่อเลือกทำเลหรือพื้นที่ขนาดใหญ่ระดับประเทศและภูมิภาค ส่วนแนวทางจุลภาคเป็นการเลือกทำเลที่ตั้งแบบเฉพาะเจาะจงจากพื้นที่หรือประเทศที่ได้เลือกไว้แล้วจากสองแนวทางนี้สามารถนำเสนอกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าไว้สามประเภทดังนี้ *กลยุทธ์แรกคือการเลือกทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด (Market-positioned Strategy)* กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้ตั้งคลังสินค้าอยู่ใกล้กับลูกค้าลำดับสุดท้าย (Final customer) ให้มากที่สุด ผลที่ได้จากกลยุทธ์นี้ จะทำให้สามารถให้บริการลูกค้าได้ดี *กลยุทธ์ที่สองคือการเลือกทำเลที่ตั้งให้ใกล้แหล่งผลิต (Production-positioned Strategy)* กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้ที่ตั้งคลังสินค้าอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหรือโรงงานให้มากที่สุด ผลที่ได้จากการตั้งคลังสินค้าแบบนี้จะทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าต่ำกว่าแบบแรก กลยุทธ์ที่สามคือการเลือกทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่าง (Intermediately-positioned Strategy) กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้ตั้งคลังสินค้าอยู่ตรงกลางระหว่างแหล่งผลิตและตลาดซึ่งผลที่ได้จากวิธีนี้ คือการตั้งคลังสินค้าประเภทนี้ทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าต่ำกว่าแบบแรกแต่สูงกว่าแบบที่สองทำเลที่ตั้งประเภทนี้เหมาะสำหรับธุรกิจที่ต้องการให้บริการลูกค้าอยู่ในระดับสูงและมีโรงงานการผลิตหลายแห่ง

Themido et al., (1998) งานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองสำหรับการประเมินยอดขายของธุรกิจสถานีบริการน้ำมันเบนซินของประเทศโปรตุเกส โดยจะพิจารณาการเลือกทำเลที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมันแห่งใหม่ แบบจำลองจะใช้สมการถดถอยเชิงพหุและมีการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ของ

สถานีบริการน้ำมัน ซึ่งจะมีการแบ่งกลุ่มย่อยของสถานีบริการตามที่ตั้งในพื้นที่เขตเมืองตัวแปรที่พิจารณาประกอบด้วยขนาดของสถานีบริการ การสัญจรบนถนน สถานที่ตั้ง และประเภทของถนน

Jiaqin Yang *et al.*, (1997) งานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีกระบวนการการเชิงลำดับชั้น(AHP) มาวิเคราะห์ตัดสินใจการเลือกทำเลที่ตั้งสถานประกอบการแห่งใหม่ขององค์กรหรือตัดสินใจย้ายไปตั้งในทำเลที่ตั้งใหม่เพื่อความก้าวหน้าและขยายกิจการของธุรกิจผลการศึกษพบว่าวิธีกระบวนการเชิงลำดับชั้น (AHP) สามารถช่วยตัดสินใจและหาค่าความสัมพันธ์ในการประเมินด้านทำเลที่ตั้งและนำไปสู่การตัดสินใจขั้นสุดท้ายในการเลือกทำเลที่ตั้งโดยสามารถพิจารณาได้ทั้งปัจจัยเชิงปริมาณและปัจจัยเชิงคุณภาพ

Jalal Ashayeri *et al.*, (1997) งานวิจัยนี้ได้อธิบายถึงกรอบแนวคิดสำหรับโครงสร้างของการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่ การตัดสินใจดำเนินการเลือกทำเลที่ดีที่สุดของศูนย์กระจายสินค้าแบ่งเป็นการวิเคราะห์ 3 ส่วนใหญ่ คือ การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงปริมาณ และการปรับปรุงวิธีการ โดยได้ให้การแนะนำถึงแนวทางในการเลือกทำเลที่ตั้งที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด และการกำหนดหรือออกแบบรูปแบบเส้นทางขนส่งที่เหมาะสมในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลไม่ครบหรือขาดหายไปโดยใช้วิธีการที่เรียกว่า“Electra”ผลที่ได้ในการศึกษาทำให้ทราบถึงปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณ ซึ่งได้ถูกนำไปใช้เป็นแนวคิดหลักของบริษัทที่ทำธุรกิจการขนส่งในยุโรปและหลายบริษัททั่วโลก

Longenecker *et al.*, (2004)งานวิจัยนี้เสนอวิธีการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับธุรกิจขนาดย่อม โดยมุ่งศึกษาสิ่งที่ผู้ประกอบการควรพิจารณาถึงความจำเป็นที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงสำหรับกิจการควบคู่กันไปส่วนแรก เป็นการศึกษาถึงความพึงพอใจส่วนบุคคลและการอ้างอิงโดยที่ผู้ประกอบการจะพิจารณาตั้งกิจการของตนเองในชุมชนที่ตนอาศัยอยู่เป็นทำเลในการประกอบการก่อน ส่วนที่สองได้ศึกษาถึงความได้เปรียบด้านต้นทุน โดยเฉพาะค่าแรงหรือค่าวัสดุดิบส่วนที่สามได้ศึกษาถึงความสามารถในการจัดการทรัพยากรเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเนื่องจากทักษะประสิทธิภาพของแรงงานจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลิตภาพและคุณภาพในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ความยั่งยืนของแรงงานในท้องถิ่นมีผลกระทบต่ออัตราค่าจ้างซึ่งถือเป็นต้นทุนที่สำคัญ

Sherif H. Lashine *et al.*, (2006)งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแนวทางกำหนดสถานที่ตั้งของคลังสินค้าและการจัดสรรร้านค้าปลีกที่คลังสินค้าต้องขนส่ง โดยศึกษาจำนวนของยานพาหนะใน

การส่งมอบสินค้าที่เหมาะสมและเส้นทางรถที่ต้องเดินทางตามตารางเส้นทางที่กำหนดเพื่อลดต้นทุนการขนส่งต้นทุนการดำเนินงาน ให้ต่ำที่สุดในการออกแบบจะพิจารณาจำนวนของคลังสินค้าที่จะเปิด การจัดสรรทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าให้สัมพันธ์กับร้านค้าปลีก จำนวนรถที่จะใช้ในการขนส่งและจำนวนเส้นทางขนส่งของรถ ผลที่ได้จากการศึกษานี้จะนำไปสู่การออกแบบตารางขนส่งเพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายการขนส่งให้ต่ำที่สุดในห่วงโซ่อุปทาน

Vinh Van Thai *et al.*, (2005) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการศึกษาวิธีการเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับศูนย์กระจายสินค้า และการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ โดยในขั้นตอนแรกจะทำการศึกษาปัจจัยพื้นฐานของทางภูมิศาสตร์พื้นที่โดยทั่วไปในท้องถิ่นสำหรับศูนย์กระจายสินค้าและการคำนึงถึงปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม ขั้นตอนที่สองคือการศึกษาถึงปัจจัยในการการคัดเลือกสถานที่ประจำของทางเลือกสำหรับศูนย์กระจายสินค้าสนามบินและท่าเรือน้ำลึกที่จะใช้ในการขนส่งและออกสินค้าภายในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่กำหนดไว้โดยทั่วไป ส่วนขั้นตอนสุดท้ายจะมุ่งเน้นไปที่การเลือกแบบเฉพาะกับสถานที่ที่ได้เลือกไว้สำหรับศูนย์กระจายสินค้า โดยขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีเชิงปริมาณซึ่งเกี่ยวข้องกับวิธีทางคณิตศาสตร์ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยคือ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายค่าใช้จ่ายของศูนย์กระจายสินค้า

Jiang (2010) ในงานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหา Euclidean Traveling Salesman Problem โดยใช้โปรแกรม Excel Premium Platform ที่สามารถแก้ปัญหา Linear programming, Integer programming และ Quadratic programming ได้ถึง 2,000 ตัวแปร รวมไปถึงยังสามารถแก้ปัญหา Nonlinear และ Global optimization ได้อีกด้วย ในการทดลองนั้นจะทำการทดสอบ Algorithm บนปัญหามานกลาง (50 เมือง) และขนาดใหญ่ (100 เมือง) ผลการทดสอบพบว่าด้วยฟังก์ชันของโปรแกรมสามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดได้

Gyulai *et al.*, (2013) ในงาน วิจัยนี้ได้ทำการศึกษาระบบการขนส่งที่เป็นไปตามความต้องการวัสดุโดยมีข้อจำกัดของยานพาหนะและเวลาที่ต้องการในการจัดการ โลจิสติกส์ วิธีการคือจะใช้อัลกอริทึมของปัญหาเส้นทางของยานพาหนะ (Vehicle routing problem) แบบ Local search strategy และ neighborhood functions ในการหาคำตอบเริ่มต้น ในการจัดเส้นทางขนส่งนั้นในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเส้นทางคือให้รถวิ่งทางเดียวและวิ่ง 2 ทาง นอกจากนี้ยังมีการจัดเส้นทางรถเป็นแบบ inter-route และ intra-route โดยมีการกำหนดรอบเวลาของการขนส่ง ในส่วนของปริมาณการขนส่งจะจัดให้เป็นแบบมาตรฐานซึ่งจะมีการกำหนดเงื่อนไขของเวลาและความจุของยานพาหนะ ผลที่ได้สามารถลดจำนวนยานพาหนะให้ต่ำที่สุดและเวลาน้อยที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าผู้วิจัยต่างๆ ได้มีการศึกษาและมีการพัฒนาวิธีการกำหนดปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งในหลากหลายธุรกิจออกมาโดยการใช้วิธีการหาค่าเชิงลำดับชั้น (AHP) มาช่วยในการตัดสินใจในลำดับขั้นสุดท้าย สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบปัจจัยได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และในลำดับถัดมาหลังจากการศึกษาได้พบว่าทางผู้วิจัยต่างๆ ได้มีการศึกษาในเรื่องของต้นทุนการขนส่งและการจัดการพาหนะที่ใช้ในการขนส่งให้ได้ต่ำที่สุดและเกิดค่าใช้จ่ายในระบบน้อยที่สุด โดยได้นำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหามาแบบ Euclidean Traveling Salesman Problem โดยใช้โปรแกรม Excel Premium Platform มาดำเนินการแก้ไขปัญหามาเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุดได้นำไปปรับปรุงระบบการขนส่งในองค์กร

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

#### 1. อุปกรณ์ในการกำหนดปัจจัยของการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

1. บทสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้จัดการสาขาของบริษัทบริดจสโตน เอเชีย ประเทศไทย ซึ่งแสดงในภาคผนวก ก.
2. โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (AHP)
3. โปรแกรม Excel Premium Platform (License) สำหรับการวิเคราะห์ระบบ Milk-Run

### วิธีการ

ไปประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกทำเลที่ตั้งในการขยายสาขาเพิ่มของธุรกิจ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

1. ออกแบบระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ ในการกระจายยางจากโรงงานมายัง ศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

### กรณีศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ใช้กรณีศึกษาจากผู้ผลิตยางรถยนต์รายใหญ่ของประเทศไทย ซึ่งนอกจากจะเป็นผู้ผลิตแล้วยังได้มีการจัดตั้งศูนย์บริการยางรถยนต์ให้แก่ลูกค้าอีกด้วย สำหรับศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ที่มีในปัจจุบันซึ่งตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพและกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 4 จังหวัด ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม และสมุทรปราการ ในปัญหาเดิมได้ทำการเก็บข้อมูลจากศูนย์บริการเปลี่ยนยางภายในเครือข่ายของบริษัทจำนวน 47 สาขา ศูนย์กลางกระจายสินค้าอีก 1 แห่ง


โรงงานที่ทำการบริษัทยางในกรณีศึกษานี้มีแหล่งที่ตั้ง 2 แห่งคือ

แห่งที่ 1 ตั้งอยู่ที่ 14/3 ถนนพหลโยธิน กม.33 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120




แห่งที่ 2 ตั้งอยู่ที่ 75 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน กม.82 ตำบลไผ่ต่า อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 18140

ผลิตภัณฑ์ยางที่ทำการผลิตและส่งเข้าสู่ศูนย์บริการเปลี่ยนยางจะเน้นที่รถยนต์นั่ง 4 ล้อ ประเภท ขนาดและน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ยางที่มีจำหน่ายในศูนย์บริการเปลี่ยนยางซึ่งอยู่ในขอบเขตของวิทยานิพนธ์นี้แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ประเภท ขนาดและน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ยางที่มีจำหน่ายในศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

รุ่นของยาง	ขนาดยาง	น้ำหนักของยางเฉลี่ย ( กิโลกรัม/ เส้น )
 Potenza Adenarin	R15	8.2
	R16	9.2
	R17	10.2



## ตารางที่ 14 (ต่อ)

รุ่นของยาง	ขนาดยาง	น้ำหนักของยางเฉลี่ย ( กิโลกรัม/เส้น )
Ecopia 	R15	8.2
	R16	9.2
	R17	10.2
My02 	R15	8.2
	R16	9.2
	R17	10.2
Touranza GR-90 	R15	8.2
	R16	9.2
	R17	10.2

## ตารางที่ 14 (ต่อ)

รุ่นของยาง	ขนาดยาง	น้ำหนักของยางเฉลี่ย ( กิโลกรัม/เส้น )
Touranza AR-10	R15	8.2
	R16	9.2
	R17	10.2
B250	R15	17.4
	R16	19
	R17	22
DURAVIS R611	R15	17.4
	R16	19
	R17	22

## ตารางที่ 14 (ต่อ)

รุ่นของยาง	ขนาดยาง	น้ำหนักของยางเฉลี่ย ( กิโลกรัม/เส้น )
	R15	17.4
	R16	19
	R17	22
	R15	17.4
	R16	19
	R17	22

สำหรับศูนย์บริการเปลี่ยนยางในปัจจุบันมีทั้งหมด 48 แห่งตั้งอยู่จังหวัดกรุงเทพมหานคร  
นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม และสมุทรปราการ

สำหรับที่อยู่ของศูนย์บริการเปลี่ยนยางแสดงดังภาคผนวก ก.

การประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทางเลือกทำเลที่ตั้งในการขยายสาขาเพิ่มของธุรกิจ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

ในปัจจุบันทางบริษัทผู้ผลิตยางได้มีการจัดตั้งศูนย์บริการเปลี่ยนยางในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 47 แห่ง โดยทางบริษัทได้มีการวางแผนที่จะขยายสาขาของ ศูนย์บริการให้เพิ่มขึ้นเพื่อรองรับกับยอดการจำหน่ายรถยนต์ที่เพิ่มสูงขึ้น วัตถุประสงค์ของ วิทยานิพนธ์นี้จึงจะทำการหาปัจจัยในการเลือกที่ตั้งศูนย์บริการให้มีความเหมาะสม วิธีการที่ใช้ใช้ ในการวิเคราะห์หาหน้าหนักของปัจจัยจะใช้ “วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP)” ในเบื้องต้นจะทำการออกแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ข.

โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาเครือข่าย (Retail Network Manager) 2 ท่าน ฝ่ายกฎหมายและธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ (Legal and Property ) 1 ท่าน ผู้จัดการ ฝ่ายขายและปฏิบัติการ (Operation network manager) 2 ท่าน ผู้บริหารฝ่ายโซ่อุปทานและ ผู้ชำนาญการฝ่ายจัดซื้อ จำนวน 4 ท่านและผู้จัดการเขตจำนวน 5 ท่าน รวมจำนวน 14 ท่าน

ในแบบสอบถามจะประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์หลักขาเข้า (Input)

ส่วนที่ 3 ข้อมูลกระบวนการผลิต (Process)

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านการเลือกที่ตั้งโรงงาน

ส่วนที่ 5 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โดยกำหนดคำจำกัดความของปัจจัยหลักของการคัดเลือกปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 คำจำกัดความของปัจจัยหลักของการคัดเลือกปัจจัยด้านทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยหลัก	คำอธิบายหรือคำจำกัดความ
ขนาดของศูนย์บริการ	ขนาดพื้นที่ของศูนย์บริการที่สามารถรับลูกค้าได้มากหรือน้อย
รูปร่างของศูนย์บริการ	รูปร่างตามพื้นที่ของศูนย์บริการสมมุติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการจัดวางชั้นวางสินค้าและการมองเห็นสินค้าจากภายนอกกับการรับรู้ของลูกค้าที่สัญจรผ่านร้านค้า
ความสามารถในการเข้าถึง	การมีจำนวนทางเข้าออกมากกว่า 1 ทางหรือการตั้งอยู่ในทางสัญจรหลักหรือการมีสิ่งมาเก็ดขวางหน้าร้านหรือไม่
การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า	การมีป้าย Building Sign หรือ ไม่มีสิ่งกีดขวางการมองเห็นจากลูกค้า
อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	การมีศูนย์บริการอยู่ใกล้กับห้างสรรพสินค้า ศูนย์ราชการ หรือมหาวิทยาลัย
ที่จอดรถของศูนย์บริการ	การมีที่จอดรถในศูนย์บริการหรือจอดในพื้นที่ใกล้ศูนย์บริการ
การสัญจรของลูกค้า	จำนวนรถที่วิ่งผ่านศูนย์บริการหน่วยเป็นคัน/เดือน
อาณาเขตของตลาด	การกำหนดพื้นที่หรืออาณาเขตของศูนย์บริการต่อลูกค้า

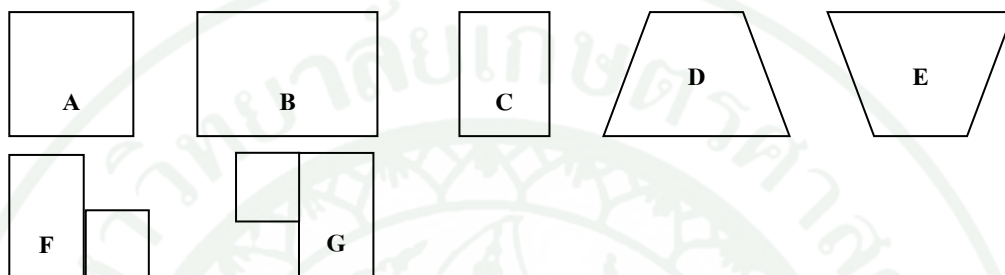
ในการกำหนดปัจจัยและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการเลือกทำเลที่ตั้งนั้นแสดงดังต่อไปนี้

ปัจจัยที่ 1: ขนาดของร้านค้าหรือศูนย์บริการเปลี่ยนแปลง (Store size)

ได้ทำการตั้งสมมุติฐานว่าขนาดของร้านมีผลต่อความสนใจของลูกค้าเนื่องจากสามารถแสดงสินค้าได้หลายประเภทมากขึ้น รวมถึงยังมีพื้นที่ให้ลูกค้าได้พักผ่อนและบริการด้านอื่น ๆ ระหว่างรอการเปลี่ยนแปลง ขนาดของร้านค้าจึงสามารถส่งผลกระทบต่อยอดขายของศูนย์บริการได้

## ปัจจัยที่ 2: รูปร่างของร้านค้าหรือศูนย์บริการเปลี่ยนยาง (Shape of Store)

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอลักษณะรูปร่างของร้านค้าในรูปแบบ Stand alone และ Mall โดยทำการแบ่งออกเป็น 7 รูปแบบ โดยมีข้อสมมุติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการจัดวางชั้นวางสินค้าและการมองเห็นสินค้าจากภายนอกกับการรับรู้ของลูกค้าที่สัญจรผ่านร้านค้า ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ลักษณะรูปร่างของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

โดยที่

A หมายถึงร้านที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือมีความกว้างของหน้าร้านไม่แตกต่างกันมากเมื่อเทียบกับความลึกของร้านค้า

B หมายถึงร้านที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือมีความกว้างของหน้าร้านมากกว่าเมื่อเทียบกับความลึกของร้านค้า

C หมายถึงร้านที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือมีความกว้างของหน้าร้านน้อยกว่าเมื่อเทียบกับความลึกของร้านค้า

D หมายถึงร้านที่มีรูปร่างด้านหน้าร้านกว้างแต่ส่วนหลังแคบ

E หมายถึงร้านที่มีรูปร่างด้านหน้าร้านแคบแต่ส่วนหลังกว้าง

F หมายถึงร้านที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนตัว L โดยที่มีพื้นที่ด้านหลังร้านมากกว่าด้านหน้าของร้าน

G หมายถึงร้านที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนตัว L โดยที่มีพื้นที่ด้านหน้าร้านมากกว่าด้านหลังของร้าน

### ปัจจัยที่ 3: การเข้าถึงได้ง่าย (Accessibility)

ในการวัดการเข้าถึงได้ง่ายจะวัดคุณภาพโดยการให้คะแนนถ่วงน้ำหนักดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การกำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนักของการเข้าถึงร้านค้าหรือศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

เกณฑ์	น้ำหนัก	คะแนน
1.จำนวนการเข้าออกของร้านค้า	0.1	1 คะแนน: สำหรับร้านที่มีทางเข้า - ออก 1 ทาง 2 คะแนน: สำหรับร้านที่มีทางเข้า - ออก มากกว่า 1 ทาง
2.การตั้งอยู่ติดทางสัญจรหลัก	0.2	0 คะแนน: สำหรับร้านที่ตั้งอยู่ห่างจากทางสัญจรหลักของที่ตั้งนั้น ๆ 1 คะแนน: สำหรับร้านที่ตั้งอยู่ติดกับทางสัญจรหลักของที่ตั้งนั้น ๆ
3.การมีสิ่งกีดขวางหน้าร้าน	0.3	0 คะแนน: สำหรับร้านที่มีสิ่งกีดขวางหน้าร้านทุกด้านมากกว่า 20% เมื่อเทียบกับความยาวของร้านทุกด้านรวมกัน 1 คะแนน: สำหรับร้านที่มีสิ่งกีดขวางหน้าร้านทุกด้านน้อยกว่า 20% เมื่อเทียบกับความยาวของร้านทุกด้านรวมกัน 2 คะแนน: สำหรับร้านที่ไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าร้าน

#### ปัจจัยที่ 4: การมองเห็นง่าย (Visibility)

ในการวัดคุณภาพในการมองเห็นร้านค้าโดยการให้คะแนนถ่วงน้ำหนักในแต่ละหัวข้อ แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 การกำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนักของการมองเห็นง่ายของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

เกณฑ์	น้ำหนัก	คะแนน
1.จำนวนทิศทางมองเห็น	0.5	1 คะแนน: สำหรับร้านที่มี 1 มิติการมองเห็น 2 คะแนน: สำหรับร้านที่มีมากกว่า 1 มิติการมองเห็น
2.การมีป้ายหน้าร้านหรือหน้าอาคาร	0.3	0 คะแนน: ร้านไม่มีป้ายหน้าร้านหรือหน้าอาคาร 1 คะแนน: ร้านมีป้ายหน้าร้านหรือหน้าอาคาร
3.การมีสิ่งกีดขวางในการมองเห็นมากหรือน้อยน้ำหนัก	0.2	0 คะแนน: สำหรับร้านที่มีสิ่งกีดขวางในการมองเห็นทุกด้านมากกว่า 20% เมื่อเทียบกับความยาวของร้านทุกด้านรวมกัน 1 คะแนน: สำหรับร้านที่มีสิ่งกีดขวางในการมองเห็นร้านทุกด้านน้อยกว่า 20% เมื่อเทียบกับความยาวของร้านทุกด้านรวมกัน 2 คะแนน: สำหรับร้านที่ไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าร้าน

### ปัจจัยที่ 5: สิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง (Adjoining uses)

สิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียงจะเป็นสิ่งดึงดูดให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการยังศูนย์บริการยาง ดังนั้นปัจจัยนี้จึงถูกนำมาพิจารณาโดยที่สิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียงแสดงดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ห้างสรรพสินค้า เช่น Central, The Mall
- ร้านค้าปลีก เช่น Lotus หรือ Big C
- ร้านขายของเฉพาะทางเช่น Power Buy
- ศูนย์อาหาร หรือ โรงภาพยนตร์
- สถานที่อื่น เช่น ธนาคาร หรือ Counter services เป็นต้น

ในการวัดร้านค้ารูปแบบ Stand alone นับจำนวนสำนักงานขนาดใหญ่ (ตามนิยามของ Jones Lang LaSalle) จำนวนมหาวิทยาลัย หน่วยงานของราชการหรือศูนย์การค้าในระยะ 500 เมตร จากจุดที่ร้านค้าตั้งอยู่ โดยสิ่งข้างเคียงในลักษณะนี้ประกอบด้วย

- ศูนย์การค้า สำนักงานหรือจุดต่อรถ
- โรงพยาบาล ศูนย์ประชุม มหาวิทยาลัย และ Supermarket
- โรงหนัง หน่วยงานราชการ โรงแรม ตลาดและสาขาของธนาคาร

### ปัจจัยที่ 6: ที่จอดรถ (Car parking)

ในวิทยานิพนธ์นี้จะพิจารณาที่จอดรถของร้านค้ารูปแบบ Stand alone โดยพิจารณาว่าสามารถจอดรถได้ในบริเวณใกล้เคียงร้านค้าหรือศูนย์บริการยางหรือไม่ นอกจากนี้แล้วยังพิจารณา

ว่าถ้าร้านค้ามีในรูปแบบ Mall จะมีที่จอดรถหรือไม่ในแต่ละชั้น โดยมีสมมุติฐานว่าการมีที่จอดรถในบริเวณใกล้เคียงหรือในบริเวณเดียวกับศูนย์บริการเปลี่ยนยางมีส่วนในการเพิ่มยอดขาย

#### ปัจจัยที่ 7: การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (Customer traffic)

วิธีการวัดการสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของร้านค้ารูปแบบ Stand alone และ Mall จะพิจารณาจากจำนวนลูกค้าที่เดินผ่านหน้าศูนย์บริการจริงโดยใช้วิธีสุ่มนับจำนวนลูกค้าเป้าหมายในเวลา 1 ชั่วโมงแล้วเปรียบเทียบกับจำนวนยอดขายในชั่วโมงนั้นๆ จากนั้นจึงนำไปประมาณการเปรียบเทียบกับข้อมูลยอดขายเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมงแล้วจึงคำนวณออกมาเป็นจำนวนลูกค้าเป้าหมายที่เดินผ่านหน้าร้านค้าเฉลี่ยออกมาเป็นรายชั่วโมงและทำการหาจำนวนการสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายโดยมีหน่วยเป็นจำนวนคนต่อเดือนในลำดับถัดไป

#### ปัจจัยที่ 8: พื้นที่ของตลาด (Trade area)

ในวัดพื้นที่ของตลาดของศูนย์บริการรูปแบบ Stand alone และ Mall จะพิจารณาสมการพื้นที่วงกลมเท่ากับ  $\pi r^2$  มีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร โดยที่  $r =$  รัศมี และ  $\pi = 3.14$  ซึ่งในร้านค้ารูปแบบ Stand alone มีการกำหนดค่า  $r$  จากศูนย์บริการตัวอย่าง เท่ากับ 500 เมตร ในส่วนร้านค้ารูปแบบ Mall จะหาค่า  $r$  โดยใช้ระยะเวลาในการเดินทางสู่ศูนย์การค้าแต่ละประเภทคูณด้วยความเร็วเฉลี่ยของรถบนถนนสายหลักในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเวลาเย็นมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมงจะได้รัศมีของอาณาเขตตลาดของศูนย์การค้าในแต่ละประเภท โดยที่

รัศมีของอาณาเขตตลาดของศูนย์การค้า

= ระยะเวลาในการเดินทางสู่ศูนย์การค้า x ความเร็วเฉลี่ยของรถบนถนนสายหลักในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเวลาเย็น - ความเร็วเฉลี่ยของรถบนถนนสายหลักในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเวลาเย็น  
ข้อมูลจากสำนักนโยบายแผนจราจรและขนส่ง (ส.น.ข.)

ในการพิจารณาค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักนั้นจะทำการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ คือปัจจัยขนาดของศูนย์บริการ รูปร่างของศูนย์บริการ ความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็น จากกลุ่มลูกค้า อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ ที่จอดรถยนต์ การสัญจรของกลุ่มลูกค้า และอาณาเขตตลาด ผลของความคิดเห็นแสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ความคิดเห็นในการสอบถามผู้บริหารและผู้ชำนาญการในการกำหนดปัจจัยหลักในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

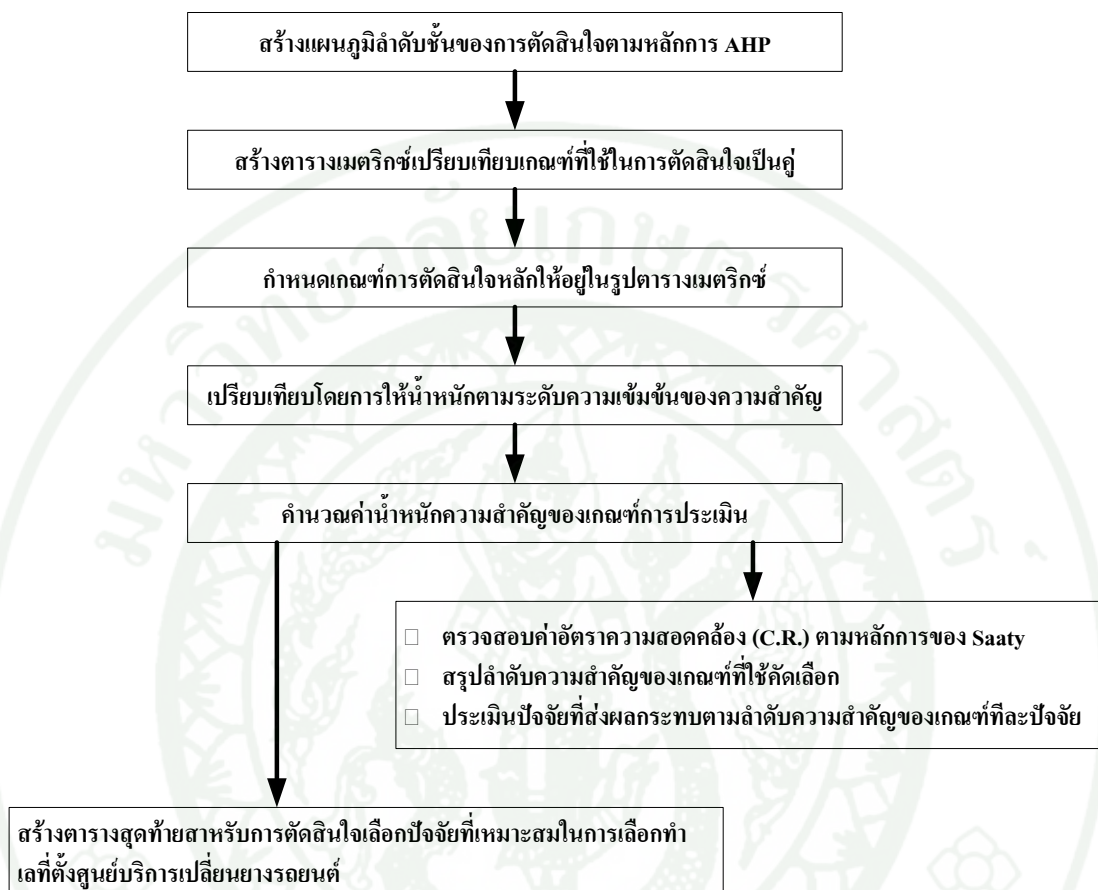
ผู้บริหารและ ผู้ชำนาญ ร้าน	ขนาด ของ ร้าน	รูปร่าง ร้าน	ความ สามารถ เข้าถึง ลูกค้า	การ มองเห็น ของ ลูกค้า	อิทธิพล ของ ที่ตั้ง	ที่ จอด รถยนต์	การ สัญจร ของลูกค้า	อาณา เขต ตลาด
ด้านพัฒนา เครือข่าย	√	√	√	√	√	√	√	√
ด้านโซ่อุปทาน และจัดซื้อ	√	√	√	√	√	√	√	√
ด้านปฏิบัติการ	√	√	√	√	√	√	√	√

จากตารางที่ 18 จะเห็นได้ว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามให้ความเห็นว่าทุกปัจจัยที่กำหนดไว้มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์บริการยางผลที่ได้จะนำมาสร้างแผนภูมิปัจจัยที่มีผลต่อยอดขายดังภาพที่ 9 ขั้นตอนต่อไปของวิทยานิพนธ์นี้จะทำการประเมินน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยใช้ AHP



ภาพที่ 9 ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์บริการ

สำหรับขั้นตอนของการหาน้ำหนักปัจจัยโดยใช้วิธี AHP แสดงดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ขั้นตอนของการหาน้ำหนักปัจจัยโดยใช้วิธี AHP

กล่าวโดยสรุปก็คือปัจจัยที่จะทำการวิเคราะห์ว่ามีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์บริการเปลี่ยนยางแสดงดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยด้านขนาดของศูนย์บริการ
2. ปัจจัยด้านรูปร่างของศูนย์บริการ
3. ปัจจัยด้านความสามารถเข้าถึงของลูกค้า

4. ปัจจัยด้านการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า
5. ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง
6. ปัจจัยด้านที่จอดรถยนต์
7. ปัจจัยด้านการสัญจรของลูกค้า
8. ปัจจัยด้านขนาดของตลาด

เมื่อได้ค่าน้ำหนักแล้วจะทำการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางแห่งใหม่ ซึ่งทางบริษัทที่เป็นกรณีศึกษามีความต้องการเลือกเพิ่มจำนวน 7 แห่ง เพื่อให้ได้ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรวม 55 แห่ง

การออกแบบระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ ในการกระจายยางจากโรงงานมายังศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

ก่อนที่จะทำการออกแบบระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ นั้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการพิจารณาต้นทุนการขนส่งด้วยระบบเดิมก่อน สำหรับระบบเดิมนั้นทำการจัดโดยพิจารณาความต้องการสินค้าของลูกค้าแต่ไม่ได้พิจารณาว่าอยู่บนเส้นทางเดียวกันหรือไม่ ยานพาหนะที่ใช้มี 2 ประเภทคือ รถบรรทุก 4 ล้อ (บรรทุกได้ไม่เกิน 2.5 ตัน) และรถบรรทุก 6 ล้อ (บรรทุกได้ไม่เกิน 8 ตัน) เชื้อเพลิงที่ใช้คือน้ำมันดีเซลสำหรับข้อมูลต้นทุนการขนส่งของรถแต่ละประเภทได้ทำการเก็บข้อมูลจากผู้ให้บริการทาง โลจิสติกส์ที่บริษัทกรณีศึกษาได้ใช้บริการในการขนส่ง ค่าต้นทุนแสดงดังตารางที่ 19 ซึ่งใช้ค่าขนส่งเฉลี่ยของปี 2555

ตารางที่ 19 ต้นทุนการขนส่งตามประเภทรถ (บาท/กิโลเมตร และบาท/ตัน-กิโลเมตร)

ประเภทรถ	บาท/กิโลเมตร	บาท/ตัน-กิโลเมตร
รถบรรทุก 4 ล้อ	33.24	19.87
รถบรรทุก 6 ล้อ	41.08	4.93
รถบรรทุก 10 ล้อ	34.40	2.05

จากการสัมภาษณ์ผู้ให้บริการขนส่งถึงองค์ประกอบของต้นทุนการขนส่งพบว่าต้นทุนดังตารางที่ 19 ประกอบด้วย

1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ไม่ผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง ประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาของรถ ค่าต่อทะเบียนรถ ค่าประกันภัยรถ เงินเดือนพนักงานขับรถ หรือพนักงานขนถ่าย (เด็กติดรถ)

- ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ของรถ ผู้ให้บริการรถเหล่านี้จะใช้วิธีการคิดอัตราค่าเสื่อมแบบเส้นตรง (Straight – line Method) เนื่องจากรถรับจ้างนี้มีการเสื่อมสภาพไปตามระยะเวลามากกว่าที่จะเสื่อมสภาพเพราะการใช้งานและเป็นการเสื่อมสภาพที่ใกล้เคียงกันทุกปี ในการพิจารณาค่าเสื่อมราคาจะคิดจากรูปแบบดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = [\text{มูลค่ารถที่ซื้อ} - \text{ค่าซากที่จะขายได้}] / \text{จำนวนอายุการใช้งาน (ปี)}$$

ส่วนอายุการใช้งานก็ไม่ได้มีกำหนดไว้แน่นอนตายตัว ถ้าเป็นรถที่ออกใหม่ป้ายแดงจะกำหนดไว้ประมาณ 5-7 ปี แล้วแต่ระยะเวลาของสัญญาว่าจ้างหรือความเหมาะสมและเพื่อช่วยให้ต้นทุนค่าขนส่งโดยรวมต่ำลงและสามารถแข่งขันได้ ส่วนค่าซากของรถก็ไม่ได้มีกำหนดตายตัวเช่นกันปกติจะกำหนดไว้ประมาณร้อยละ 40-50 จากมูลค่าเดิมของรถ

- ผลตอบแทนของพนักงานขับรถและพนักงานขนถ่ายสินค้า การจ่ายผลตอบแทนให้พนักงานขับรถมีการตกลงกันได้หลายรูปแบบ เช่น จ่ายเป็นเงินเดือนบวกเบี้ยเลี้ยงเป็นรายเที่ยว หรือจ่ายเป็นเงินเดือนและเหมาค่าน้ำมันด้วย

- ค่าประกันภัยสำหรับรถขนส่ง เช่น ค่าประกันภัยชั้น 1 ของ รถ 6 ล้อค่าเบี้ยประกันจะอยู่ประมาณ 40,000-50,000 บาท/ปี ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในกรมธรรม์

- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่าภาษีรถบรรทุกขึ้นอยู่กับทางกรมขนส่งทางบกเป็นผู้กำหนด ค่าธรรมเนียม ค่าประกันภัยสินค้า ค่าเช่าติดตั้งระบบ GPS สำหรับติดตามสถานะการขนส่ง การควบคุมพฤติกรรมรถใช้รถและความปลอดภัยในการขับขี่

2. ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง หากมีการขนส่งมากหรือระยะทางไกลก็จะมีผลทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามไปด้วย เช่นกัน เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซม ค่าจ้างในการขนถ่ายสินค้า เป็นต้น ต้นทุนย่อยของต้นทุนผันแปรประกอบด้วย

- ค่าน้ำมันดีเซล ปัจจุบันต้นทุนค่าน้ำมันรถ คิดเป็น 60 - 70% ของต้นทุนค่าขนส่งโดยรวม สำหรับค่าเชื้อเพลิงทางผู้ให้บริการรถขนส่งได้ใช้รูปแบบดังนี้

$$= \text{[ระยะทางที่วิ่ง (รวมทั้งไปและกลับ) x ราคาน้ำมันดีเซล]} / \text{อัตราการใช้เชื้อเพลิง ณ วันที่ 1 ของเดือน}$$

- ค่าบำรุงรักษา (Maintenance) คิดมาจากค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดจากการนำรถไปเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ใส้กรองน้ำมันเครื่อง น้ำมันเบรค น้ำมัน power และน้ำมันเกียร์ ในการเก็บข้อมูลในวิทยานิพนธ์นี้มีต้นทุนประมาณ 0.50-0.60 บาท / กิโลเมตร

น้ำหนักบรรทุกของยานพาหนะประเภท 4 ล้อและ 6 ล้อแสดงดังตารางที่ 20 ที่ใช้ในการขนส่งยาง

ตารางที่ 20 น้ำหนักบรรทุกของยานพาหนะประเภท 4 ล้อและ 6 ล้อ

ลำดับ	ประเภทรถบรรทุก	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)	รวมน้ำหนักรถ (ตัน)
1	รถกระบะ 4 ล้อแบบมีแผงข้าง	2.5	3.5
2	รถกระบะบรรทุก 4 ล้อใหญ่	5	9.5
3	รถกระบะบรรทุก 6 ล้อเล็ก	8	15
4	รถกระบะบรรทุก 6 ล้อใหญ่	10	20

สำหรับตารางความต้องการสินค้าของลูกค้าแสดงดังแสดงที่ 21 โดยค่าความต้องการข้างเป็นความต้องการเฉลี่ยต่อเดือนของปี 2555 ส่วนรายละเอียดของความต้องการข้างแต่ละประเภทแยกรายศูนย์บริการข้างแสดงในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 21 ตารางความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อเดือนของลูกค้า(ตัน)

ลำดับ	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
1	โฮมโปร พระราม 3	1.98
2	อุดมสุข	2.09
3	อ่อนนุช	2.09
4	สาธิตประดิษฐ์	1.68
5	โลตัสพระราม 3	2.74
6	พัฒนาการ	3.04
7	วังหิน	1.68
8	อิสราภาพ	1.68
9	เจริญสนิทวงศ์ 37	3.48
10	วงเวียนใหญ่	1.72
11	แม่โครแจ้งวัฒนะ	3.48
12	แคราย	1.75
13	บึงชี สุวินทวงศ์	2.41
14	บึงชี รามคำแหง	2.09

## ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลำดับ	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
15	รามอินทรา	2.63
16	รามอินทรา กม.7	2.31
17	วิภาวดี	1.80
18	ลาดพร้าว 15	2.11
19	พระราม 9	2.52
20	ราชเทวี	2.66
21	ประชาอุทิศ 2	1.55
22	บึงกุ่ม เพชรเกษม 2	2.41
23	โอดส์บางแค	2.39
24	บึงกุ่ม ประชาอุทิศ	2.44
25	บางนา กม.24	1.71
26	บางนา กม.25	2.66
27	นวนคร	2.73
28	รัตนาธิเบศร์	2.72
29	ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต	3.04
30	แม่คโครรังสิต	2.74
31	รังสิตคลอง 7	2.41
32	โอดส์ลำลูกกา คลอง 2	2.56
33	แม่คโครศรีนครินทร์	3.33
34	บางนา กม.6	1.68
35	บึงกุ่ม บางพลี	3.04
36	บางใหญ่	3.58
37	แจ้งวัฒนะ 2	3.48
38	บางบอน	3.33
39	ราษฎร์บูรณะ	1.80
40	อาร์ซีเอ ถนนเพชรบุรีตัดใหม่	2.64

## ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลำดับ	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
41	ราชปรารภ	1.55
42	ดินแดง	2.45
43	เกษมราษฎร์	2.39
44	เอกมัย	2.09
45	แม่คโครสาทร	3.18
46	สวนหลวง	2.11
47	พหลโยธิน 65	2.08
48	พหลโยธิน 21	2.52
49	วงศ์สว่าง	2.23
50	รัชดา-ลาดพร้าว	1.68
51	พระราม 2	3.18
52	แม่คโคร ลาดพร้าว	3.58
53	นวมินทร์	2.09
54	ถนนนวลจันทร์	2.09
55	บางพลัด	1.55

ในระบบเดิมก่อนการทำ การจัดเส้นทางยานพาหนะ นั้นจะจัดเส้นทางเดินทางแบบไม่มีกฎเกณฑ์ โดยพิจารณาจำนวนคำสั่งซื้อจากศูนย์บริการเปลี่ยนยางและให้วิ่งไปแต่ละศูนย์แบบทางตรง ซึ่งในการจัดของบริษัทรถยนต์ศึกษาจะจัดไม่ให้เกินความสามารถในการบรรทุกของรถทั้งแบบ 4 ล้อและ 6 ล้อในแต่ละเที่ยว การจัดการขนส่งมาก่อนจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ แสดงในภาคผนวก ง. โดยพบว่ามีการขนส่งยางทั้งหมด 47,693 เส้นต่อเดือนจาก 55 สาขา คิดเป็นน้ำหนัก 132.95 ตันต่อเดือน รวมระยะทางขนส่ง 3,775.20 กิโลเมตร รวมต้นทุนค่าขนส่งเท่ากับ 163,552.56 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 22 สรุปต้นทุนการขนส่งก่อนการจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ

ลำดับ	เขต	ต้นทุนรวม (บาท/เดือน)
1	กรุงเทพกลาง	8,138.04
2	กรุงเทพใต้	23,081.46
3	กรุงเทพเหนือ	16,368.68
4	กรุงเทพตะวันออก	19,064.41
5	กรุงธนเหนือ	15,070.59
6	กรุงธนใต้	13,600.56
7	นนทบุรี	11,931.96
8	ปทุมธานี	18,313.89
9	สมุทรปราการ	22,389.66
10	พระนครศรีอยุธยา	15,593.32
รวมต้นทุนขนส่ง (บาท)		163,552.56

ทางบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาต้องการนำระบบการจัดส่งยางเพื่อเติมความต้องการของศูนย์บริการยางด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ ในวิทยานิพนธ์นี้จึงออกแบบแนวทางการปรับปรุงการจัดเส้นทางเดินรถใหม่โดยการแบ่งเขตการเดินทางรถออกเป็นพื้นที่หรือ โซนตามเขตของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 พื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

แนวคิดในการจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ ก็คือจะทำการแบ่งเขตการเดินทางรถ  
ดังต่อไปนี้

1. กรุงเทพมหานคร
2. กรุงเทพมหานคร
3. กรุงเทพมหานคร
4. กรุงเทพมหานคร
5. กรุงเทพมหานคร
6. กรุงเทพมหานคร
7. นนทบุรี

8. ปทุมธานี

9. สมุทรปราการ

10. ออยุธยา

จะกำหนดให้โรงงานรังสิต จังหวัดปทุมธานี ส่งยางให้ศูนย์บริการยางที่อยู่ในเขตต่อไปนี้

- กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานครและพระนครศรีอยุธยา

ส่วนโรงงานหนองแค จังหวัดสระบุรี ส่งยางให้ศูนย์บริการยางที่อยู่ในเขตต่อไปนี้

- กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานครเหนือ กรุงเทพมหานครตะวันออก กรุงเทพมหานครเหนือ นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ

โดยภาพที่ 12 แสดง โครงการขายการขนส่งด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ ที่จะทำการศึกษาจำนวนระยะทางการเดินทางและต้นทุนการขนส่ง





ภาพที่ 13 โครงการข่ายการขนส่งด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จากโรงงานหนองแค สระบุรี

#### แบบจำลอง Traveling salesman problem หรือ TSP

แบบจำลองนี้ถูกออกแบบเพื่อหาระยะทางรวมที่สั้นที่สุดในรอบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ โดยจะพิจารณาว่าตำแหน่งของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $j$  ใดควรถูกแวะทันทีหลังจากผ่านตำแหน่งของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $i$  ถ้ามีระยะการเดินทางรวมสั้นที่สุดก็จะทำการจัดศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $j$  ตามหลังศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $i$  ในเส้นทางนั้นเพื่อคำนวณหาระยะทางการเดินทาง แต่ถ้าไม่ใช่ศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $i$  จะถูกตามหลังด้วยศูนย์บริการเปลี่ยนยางอื่น ๆ โดยทันทีที่ไม่ใช่ศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $j$  แบบจำลอง TSP ถือเป็นปัญหาการกำหนดงาน (Assignment problem) ประเภทหนึ่ง โดยมีรูปแบบโปรแกรมเลขจำนวนเต็ม (Integer program) ในวิทยานิพนธ์นี้ ได้ใช้โปรแกรม Excel Premium Solver Platform (Commercial license) ในการแก้ปัญหา TSP โดยรูปแบบสมการของ TSP ในวิทยานิพนธ์นี้จะแสดงดังต่อไปนี้

## ตัวแปรตัดสินใจ

ตัวแปรตัดสินใจมีลักษณะเป็น Binary variable

$$x_{ij} = \begin{cases} 1; & \text{(ค่าเท่ากับ 1 ถ้ามีการแวะเข้า i และออกไปยัง j และมีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่มีการแวะ)} \\ 0; & \end{cases}$$

## สมการวัตถุประสงค์

$$\min z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} x_{ij}$$

โดยที่  $d_{ij}$  คือระยะทางจากศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $i$  ไปยังศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  $j$

## สมการเงื่อนไข

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j=1,2,\dots,n \text{ (แต่ละศูนย์บริการมีรถวิ่งเข้าได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น)}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i=1,2,\dots,n \text{ (แต่ละศูนย์บริการมีรถวิ่งออกได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น)}$$

## ขีดจำกัดกำหนด

$$x_{ij} = 0,1, i,j=1,2,\dots,n$$

ถ้ามีการเดินทางจาก  $i$  ไป  $j$  แล้ว  $x_{ij}$  จะมีค่าเท่ากับ 1 เกิดระยะทางเท่ากับ  $d_{ij}$  ขึ้นแต่ถ้าไม่ได้มีการวิ่งรถ  $x_{ij}$  จะมีค่าเท่ากับ 0 ในการป้องกันการเกิด subtour นั้นจะใช้คำสั่ง alldifferent ใน

โปรแกรม Excel Premium Solver Platform ในการวิ่งรอบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ

## ผลและวิจารณ์

### ผล

ผลการศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ซึ่งจะทำการพิจารณาเพิ่มตำแหน่งศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์เพิ่มอีก 8 แห่ง

ส่วนที่ 2 การจัดเส้นทางกระจายยางเพื่อเติมยางยังศูนย์บริการยางตามความต้องการของลูกค้าด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ

ผลการทดลองส่วนที่ 1 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ในส่วนการวิเคราะห์ด้วยวิธีนั้นจะแสดงผลการคำนวณดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบเป็นคู่ของค่าน้ำหนักปัจจัย

ตารางที่ 24 การคำนวณค่า The right eigenvector

ตารางที่ 25 การคำนวณค่า  $\lambda_{max}$

จากนั้นจะหาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (The consistency index: C.I.) ได้ดังต่อไปนี้

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$C.I. = 8.0658 - 0.0094 / 8 - 1$$

$$= 0.0067$$

และทำการหาค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ (The consistency index: C.I.) ได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$C.R. = C.I./R.I$$

$$C.R. = 0.0094 / 1.40$$

$$= 0.0067$$

ค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ (The consistency index: C.I.) ที่ 0.0067 มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าข้อมูลการตัดสินใจมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องของเหตุและผล

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบเป็นคู่ของค่าน้ำหนักปัจจัย

ปัจจัยหลัก	รูปร่าง ของศูนย์	ขนาดต่อ ตารางเมตรศูนย์	การเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์	อิทธิพลถึง ข้างเคียง	การมองเห็น จากลูกค้า	ที่จอด รถยนต์	การสัญจรของ ลูกค้า	ขนาดของ ตลาด
รูปร่างของศูนย์	1.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
ขนาดต่อตารางเมตรศูนย์	1/0.2	1.0	5	2	2.5	5	5	5
การเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์	1.0	1/2.0	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
การมองเห็นจากลูกค้า	2.0	1/2.5	1.0	1/3.0	1.0	2.0	2.0	2.0
ที่จอดรถยนต์	1.0	1/2.5	1.0	1/3.0	1/2.0	1.0	1.0	1.0
การสัญจรของลูกค้า	1.0	1/5.0	1.0	1/3.0	1/2.0	1/2.0	1.0	1.0
ขนาดของตลาด	1.0	1/5.0	1.0	1/3.0	1/2.0	1/2.0	1.0	1.0
ผลรวม	15.0	2.9	15.0	5.0	9.0	15.0	15.0	15.0

ที่มา: ข้อมูลแบบสอบถามผู้บริหารหรือผู้จัดการศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

ตารางที่ 24 การคำนวณค่า The right eigenvector

ปัจจัยหลัก	รูปร่าง ของศูนย์	ขนาดต่อ ตารางเมตรศูนย์	การเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์	อิทธิพลสิ่ง ข้างเคียง	การมองเห็น จากลูกค้า	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของลูกค้า	ขนาด ของตลาด	ค่าลำดับ ความสำคัญ
รูปร่างของศูนย์	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
ขนาดต่อตารางเมตรศูนย์	0.33	0.34	0.33	0.40	0.28	0.33	0.33	0.33	0.35
การเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
อิทธิพลสิ่งข้างเคียง	0.20	0.17	0.20	0.20	0.33	0.20	0.20	0.20	0.19
การมองเห็นจากลูกค้า	0.13	0.14	0.13	0.07	0.11	0.13	0.13	0.13	0.12
ที่จอดรถยนต์	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
การสัญจรของลูกค้า	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
ขนาดของตลาด	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
ผลรวมแนวตั้ง	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 25 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max}$  i จากสมการที่ (2) การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

ปัจจัยหลัก	รูปร่าง ของ ศูนย์	ขนาดต่อ ตาราง เมตรศูนย์	การเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์	อิทธิพล สิ่ง ข้างเคียง	การ มองเห็น จากลูกค้า	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของลูกค้า	ขนาด ของ ตลาด	ค่าลำดับ ความสำคัญ	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.3427	0.2146	0.0467	0.1445	0.0913	0.0554	0.0493	0.0554		
รูปร่างของศูนย์ ( 0.0672)	0.3427	1.0729	0.3272	0.7224	0.2740	0.1663	0.2467	0.1663	3.3184	9.6835
ขนาดต่อตารางเมตรศูนย์( 0.3529)	0.0685	0.2146	0.2337	0.2890	0.2283	0.2771	0.2467	0.2771	1.8350	8.5521
การเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์(0.0672)	0.0490	0.0429	0.0467	0.0482	0.0457	0.0554	0.0493	0.0554	0.3926	8.4002
อิทธิพลสิ่งข้างเคียง(0.1931)	0.0685	0.1073	0.1402	0.1445	0.2740	0.1663	0.1480	0.1663	1.2151	8.4099
การมองเห็นจากลูกค้า (0.1178)	0.1142	0.0858	0.0935	0.0482	0.0913	0.1108	0.0987	0.1108	0.7534	8.2484
ที่จอดรถยนต์(0.0672)	0.1142	0.0429	0.0467	0.0482	0.0457	0.0554	0.0493	0.0554	0.4579	8.2623
การสัญจรของลูกค้า(0.0672)	0.0685	0.0429	0.0467	0.0482	0.0457	0.0554	0.0493	0.0554	0.4122	8.3537
ขนาดของตลาด(0.0672)	0.1142	0.0429	0.0467	0.0482	0.0457	0.0554	0.0493	0.0554	0.4579	8.2623
									$\lambda_{\max}$ เฉลี่ย =	8.5216
									$C.I. = (\lambda_{\max} \text{ เฉลี่ย} - n) / (n - 1) =$	0.0745
									$C.R. = C.I. / R.I. =$	0.0067

\*จากตาราง RI (n=8) R.I. =1.41

ที่มา: ข้อมูลแบบสอบถามผู้บริหารหรือผู้จัดการศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

สำหรับแสดงผลค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยด้วยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแสดงดัง  
ตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยด้วยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

ปัจจัย	ค่าลำดับความสำคัญ
(X2) ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ	0.35
(X4) ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	0.19
(X5) ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	0.12
(X3) ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ	0.07
(X1) รูปร่างของศูนย์บริการ	0.07
(X6) ที่จอดรถยนต์	0.07
(X7) การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	0.07
(X8) ขนาดของอาณาเขตตลาด	0.07

จากการประมวลผลตามวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น สามารถเรียงลำดับจากค่าน้ำหนักความสำคัญมากไปยังค่าน้ำหนักความสำคัญน้อยได้ผลแสดงดังนี้

- (1) ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ (ค่าน้ำหนัก = 0.35)
- (2) ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง (ค่าน้ำหนัก = 0.19)
- (3) ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (ค่าน้ำหนัก = 0.12)
- (4) ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ (ค่าน้ำหนัก = 0.07)
- (5) รูปร่างของศูนย์บริการ (ค่าน้ำหนัก = 0.07)
- (6) ที่จอดรถยนต์ (ค่าน้ำหนัก = 0.07)

(7) การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (ค่าน้ำหนัก = 0.07)

(8) ขนาดของอาณาเขตตลาด (ค่าน้ำหนัก = 0.07)

ตามลำดับโดยมีค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ (C.R.)  $\leq 0.1$  แสดงว่าข้อมูลการตัดสินใจมีความสม่ำเสมอ และ สอดคล้องกันของเหตุและผลสำหรับปัจจัยย่อยจากการประมวลผลตามวิธีการบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของการเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้

(1) ขนาดของศูนย์บริการเพียงพอต่อการให้บริการลูกค้า ขนาดของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ (Store size) เป็นปัจจัยด้านขนาดพื้นที่ของศูนย์บริการซึ่งปัจจัยด้านขนาดและรูปร่างของพื้นที่ของศูนย์บริการนั้นส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของธุรกิจโดยที่ขนาดของศูนย์บริการที่ใหญ่กว่านั้นจะมีแรงดึงดูดลูกค้าที่มากกว่าศูนย์บริการที่มีขนาดเล็กและศูนย์บริการที่มีรูปร่างหน้ากว้างมากกว่ามักจะเป็นที่สังเกตเห็นของลูกค้าได้มากกว่า (ค่าน้ำหนัก = 0.35)

(2) ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง อิทธิพลของตัวแปรต่างๆต่อทำเลที่ตั้ง (Location variables) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านองค์ประกอบของทำเลที่ตั้งต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของศูนย์บริการ (ค่าน้ำหนัก = 0.19)

(3) ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (ค่าน้ำหนัก = 0.12) สักยภาพในการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (Site Visibility) อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียงที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของธุรกิจ เช่น อยู่ติดกับ อาคารสำนักงาน อาคารพักอาศัยรวม หรือ แหล่งชุมชนที่มีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายจำนวนมากอยู่ในบริเวณใกล้เคียง การอยู่ใกล้กับจุดเชื่อมต่อทางการคมนาคมขนส่งต่างๆ สถานีรถไฟ ป้ายรถเมล์ ฯลฯ ที่จอดรถยนต์ และการสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย

(4) ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ (ค่าน้ำหนัก = 0.07) ปัจจัยด้านการเข้าถึงทำเลที่ตั้ง (Site accessibility) เป็นการพิจารณาถึงความสะดวกสบายของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายในการเข้าถึงทำเลที่ตั้งดังกล่าว เช่น ทำเลที่ตั้งดังกล่าวอยู่ติดถนนใหญ่หรือไม่ สามารถเข้าถึงได้ง่ายจากทั้งรถยนต์ส่วนตัวและระบบขนส่งสาธารณะ รวมไปถึงทำเลที่ตั้งนั้นสามารถเข้าถึงได้จากที่ช่องทาง

(5) รูปร่างของศูนย์บริการ (ค่าน้ำหนัก = 0.07) ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวัดรูปร่างของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์รูปแบบ Stand alone และ Mall โดยการแบ่งออกเป็น 7 รูปแบบโดยมีข้อสมมุติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการจัดวางชั้นวางสินค้าและการมองเห็นสินค้าจากภายนอกกับการรับรู้ของลูกค้าที่สัญจรผ่านศูนย์บริการลูกค้า

(6) ที่จอดรถยนต์ (ค่าน้ำหนัก = 0.07) การวัดปัจจัยที่จอดรถ (Car parking) ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวัดที่จอดรถของศูนย์บริการรูปแบบ Stand alone โดยการวัดว่ามีที่ๆสามารถจอดรถได้ในบริเวณใกล้ๆศูนย์บริการหรือไม่และในศูนย์บริการรูปแบบ Mall โดยการวัดว่าในชั้นนั้นๆมีที่จอดรถหรือไม่โดยมีสมมุติฐานว่าการมีที่ๆซึ่งสามารถจอดรถได้ในบริเวณใกล้หรือในบริเวณชั้นที่ศูนย์บริการตั้งอยู่มีส่วนในการเพิ่มยอดขาย

(7) การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (ค่าน้ำหนัก = 0.07) การวัดปัจจัยการสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย (Customer traffic) ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวัดการสัญจรของลูกค้าเป้าหมายของศูนย์บริการรูปแบบ Stand alone และ Mall โดยการวัดจากจำนวนรถลูกค้าที่ผ่านหน้าร้านจริงโดยใช้วิธีสุ่มนับจำนวนลูกค้าเป้าหมายในเวลา 1 ชั่วโมงแล้วเปรียบเทียบกับจำนวนบิลขายในชั่วโมงนั้นๆ จากนั้นจึงนำไปประมาณการเปรียบเทียบกับข้อมูลบิลขายในแต่ละชั่วโมงแล้วจึงคำนวณออกมาเป็นจำนวนลูกค้าเป้าหมายที่เดินผ่านหน้าร้านค้าเฉลี่ยออกมาเป็นชั่วโมงแล้วจึงคำนวณออกมาเป็นจำนวนการสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายมีหน่วยเป็นคนต่อเดือน

(8) ขนาดของอาณาเขตตลาด (ค่าน้ำหนัก = 0.07) ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวัดพื้นที่ของตลาดของศูนย์บริการรูปแบบ Stand alone และ Mall ในรูปการหาพื้นที่วงกลม  $\pi r^2$  มีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตรซึ่งในศูนย์บริการรูปแบบ Stand alone มีการกำหนดค่า  $r$  จากศูนย์บริการ ในส่วนร้านค้ารูปแบบ Mall หาค่า  $r$  โดยใช้ระยะเวลาในการเดินทางสู่ศูนย์การค้าแต่ละประเภทคูณด้วยความเร็วเฉลี่ยของรถบนถนนสายหลักในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเวลาเย็นมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมงจะได้รัศมีของอาณาเขตตลาดของศูนย์การค้าในแต่ละประเภท

ทั้งนี้โดยมีค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ (C.R.)  $\leq 0.1$  แสดงว่าข้อมูลการตัดสินใจมีความสม่ำเสมอและสอดคล้องกันของเหตุและผล

จากนั้นนำผลค่าลำดับความสำคัญที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขตกรุงเทพฯ ๗ และปริมณฑล ของบริษัท จำนวน 8 สาขา ตามแผน ประจำปีการขยายธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ของบริษัทบริดจสโตน เอชที ประเทศไทย

1. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขารามอินทรา
2. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาแจ้งวัฒนะ
3. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาลาดพร้าว
4. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาพัฒนาการ
5. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาบางใหญ่
6. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขานวมินทร์
7. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขารัตนาธิเบศร์
8. ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาดินแดง

ผลที่ได้มาจากการวิเคราะห์ปัจจัยหลักและปัจจัยรองในการเลือกทำเลเหมาะสมของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กทม.และปริมณฑลของบริษัทตัวอย่าง ด้วยกระบวนการ วิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ด้วยกัน ตามด้วยระหว่างเกณฑ์และ ทางเลือกอื่นๆแบบเป็นคู่ๆ เพื่อประเมินน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หรือปัจจัยที่ใช้ในการ พิจารณา สามารถแสดงการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์ “ ปัจจัยด้านขนาดต่อตารางเมตร ” ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการ เปรียบเทียบเป็น 1 และหา ค่าเฉลี่ย

Location	ขนาดต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการมองเห็น จากกลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถใน การเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ขนาดของอาณา เขตตลาด
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
แจ้งวัฒนะ	4.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0
ลาดพร้าว	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
พัฒนาการ	6.7	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0
บางใหญ่	4.0	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
รัตนธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
ดินแดง	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
รวม	35.7	3.0	14.2	4.8	8.8	14.2	14.2	14.2

ตารางที่ 28 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector )“ปัจจัยด้านขนาดต่อตารางเมตร”

Location	ขนาดต่อ ตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้ง อยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจรของ กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขต ตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	0.03	0.08	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.04
แจ้งวัฒนะ	0.11	0.34	0.35	0.42	0.29	0.35	0.35	0.35	0.30
ลาดพร้าว	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
พัฒนาการ	0.19	0.17	0.21	0.21	0.34	0.21	0.21	0.21	0.19
บางใหญ่	0.11	0.14	0.14	0.07	0.11	0.14	0.14	0.14	0.11
นวมินทร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
รัตนธิเบศร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
ดินแดง	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 29 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่ (1) และ  $\lambda_{\max}$  i ของ “ปัจจัยด้านขนาดต่อตารางเมตร” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของ ศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิ ผลของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจรของ กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	เป้าหมาย	ผลรวม	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.0395	0.3046	0.0869	0.1938	0.1144	0.0869	0.0869	0.0869	-	
รามอินทรา	0.0395	0.0762	0.0174	0.0291	0.0286	0.0174	0.0174	0.0174	0.2429	6.1481
แจ้งวัฒนะ	0.1580	0.3046	0.4345	0.3876	0.2861	0.4345	0.4345	0.4345	2.8744	9.4362
ลาดพร้าว	0.1975	0.0609	0.0869	0.0646	0.0572	0.0869	0.0869	0.0869	0.7279	8.3758
พัฒนาการ	0.2633	0.1523	0.2607	0.1938	0.3433	0.2607	0.2607	0.2607	1.9957	10.2963
บางใหญ่	0.1580	0.1218	0.1738	0.0646	0.1144	0.1738	0.1738	0.1738	1.1541	10.0843
นวมินทร์	0.1975	0.0609	0.0869	0.0646	0.0572	0.0869	0.0869	0.0869	0.7279	8.3758

ตารางที่ 29 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของ ศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิ ผลของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจรของ กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	เป้าหมาย	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ SUM $i$ / $W_i$
	0.0395	0.3046	0.0869	0.1938	0.1144	0.0869	0.0869	0.0869	-	
รัตนวิเบศร์	0.1975	0.0609	0.0869	0.0646	0.0572	0.0869	0.0869	0.0869	0.7279	8.3758
ดินแดง	0.1975	0.0609	0.0869	0.0646	0.0572	0.0869	0.0869	0.0869	0.7279	8.3758
										$\lambda_{\max}$ เฉลี่ย = 8.6835
										$C.I. = (\lambda_{\max} \text{ เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.0976$
										$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0697$

\*จากตาราง RI (n=8) R.I. =1.4

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม.และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์  
แห่งใหม่ พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุดรองลงมา  
ก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0697 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูลการ  
ตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 30 การวิเคราะห์ “ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง” ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการ เปรียบเทียบ เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย

Location	ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ	รูปร่างของศูนย์บริการ	ที่จอดรถยนต์	การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของอาณาเขตตลาด
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
แจ้งวัฒนะ	4.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0
ลาดพร้าว	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
พัฒนาการ	6.7	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0
บางใหญ่	6.7	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
รัตนธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
ดินแดง	10.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
รวม	43.3	3.0	14.2	4.8	8.7	14.2	14.2	14.1

ตารางที่ 31 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง ”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพลของ สิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมองเห็น จากกลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	0.02	0.08	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04
แจ้งวัฒนะ	0.09	0.34	0.35	0.42	0.29	0.35	0.35	0.35	0.30
ลาดพร้าว	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
พัฒนาการ	0.15	0.17	0.21	0.21	0.35	0.21	0.21	0.21	0.19
บางใหญ่	0.15	0.14	0.14	0.07	0.12	0.14	0.14	0.14	0.12
นวมินทร์	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
รัตนาธิเบศร์	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
ดินแดง	0.23	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.11
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 32 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max}$  i “ปัจจัยด้านอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

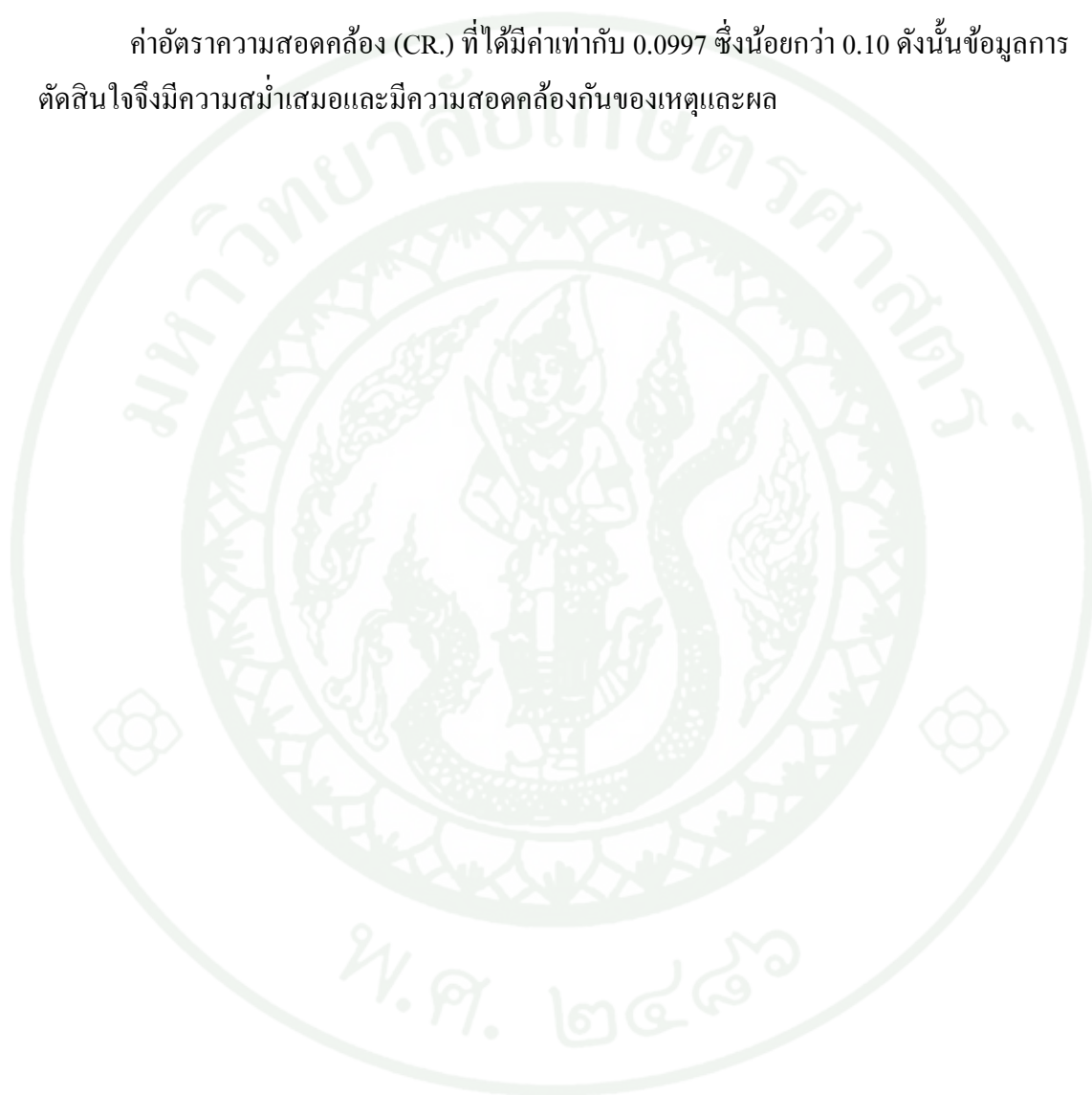
Locattion	ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ	รูปร่างของศูนย์บริการ	ที่จอดรถยนต์	การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดอาณาเขตตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0383	0.0749	0.0161	0.0278	0.0187	0.0161	0.0161	0.0110	0.2191	5.7267
แจ้งวัฒนะ	0.1530	0.2997	0.4035	0.3711	0.3122	0.4035	0.4035	0.5477	2.8943	9.6586
ลาดพร้าว	0.1913	0.0599	0.0807	0.0619	0.0624	0.0807	0.0807	0.1095	0.7272	9.0107
พัฒนาการ	0.2551	0.1498	0.2421	0.1856	0.3746	0.2421	0.2421	0.3286	2.0200	10.8865
บางใหญ่	0.2551	0.1199	0.1614	0.0619	0.1249	0.1614	0.1614	0.2191	1.2650	10.1302
นวนินทร์	0.1913	0.0599	0.0807	0.0619	0.0624	0.0807	0.0807	0.1095	0.7272	9.0107

ตารางที่ 32 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนธิบศร์	0.1913	0.0599	0.0807	0.0619	0.0624	0.0807	0.0807	0.1095	0.7272	9.0107
ดินแดง	0.3826	0.0599	0.0807	0.0619	0.0624	0.0807	0.0807	0.1095	0.9185	8.3844
									$\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} = 8.9773$	
									$C.I. = (\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.1396$	
									$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0997$	

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม.และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียงของศูนย์บริการเปลี่ยนย  
รถยนต์แห่งใหม่ พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุด  
รองลงมาก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0997 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูลการ  
ตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ปัจจัยหลักด้านใน “ปัจจัยการมองเห็นของลูกค้า” การเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์โดยการเปรียบเทียบ เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย

Location	ขนาด ต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่งที่ ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	0.03	0.10	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04
แจ้งวัฒนะ	0.08	0.33	0.35	0.42	0.29	0.35	0.35	0.35	0.30
ลาดพร้าว	0.17	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
พัฒนาการ	0.17	0.17	0.21	0.21	0.35	0.21	0.21	0.21	0.19
บางใหญ่	0.17	0.13	0.14	0.07	0.12	0.14	0.14	0.14	0.13
นวมินทร์	0.13	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
รัตนาธิเบศร์	0.13	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
ดินแดง	0.13	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

**ตารางที่ 34** การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ปัจจัยด้านการมองเห็นของลูกค้า”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจากกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจรของ กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
แจ้งวัฒนะ	4.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0
ลาดพร้าว	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
พัฒนาการ	6.7	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0
บางใหญ่	6.7	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
รัตนธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
ดินแดง	10.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0
รวม	43.3	3.0	14.2	4.8	8.7	14.2	14.2	14.1

ตารางที่ 35 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max}$  i “ปัจจัยด้านการมองเห็นของลูกค้า”การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0418	0.0890	0.0141	0.0283	0.0193	0.0167	0.0167	0.0167	0.2425	5.8034
แจ้งวัฒนะ	0.1393	0.2967	0.4700	0.3779	0.3209	0.4171	0.4171	0.4171	2.8560	9.6270
ลาดพร้าว	0.2786	0.0593	0.0940	0.0630	0.0642	0.0834	0.0834	0.0834	0.8094	8.6093
พัฒนาการ	0.2786	0.1483	0.2820	0.1889	0.3850	0.2502	0.2502	0.2502	2.0337	10.7633
บางใหญ่	0.2786	0.1187	0.1880	0.0630	0.1283	0.1668	0.1668	0.1668	1.2771	9.9508
นวนินทร์	0.2090	0.0593	0.0940	0.0630	0.0642	0.0834	0.0834	0.0834	0.7397	8.8677

ตารางที่ 35 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ $\text{SUM } i / W_i$
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนธิบศร์	0.2090	0.0593	0.0940	0.0630	0.0642	0.0834	0.0834	0.0834	0.7397	8.8677
ดินแดง	0.2090	0.0593	0.0940	0.0630	0.0642	0.0834	0.0834	0.0834	0.7397	8.8677
									$\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} = 8.9196$	
									$C.I. = (\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.1314$	
									$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0938$	

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม.และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยด้านการมองเห็นของลูกค้า ของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  
รถยนต์แห่งใหม่ พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุด  
รองลงมาก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0938 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูลการ  
ตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 36 การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า” ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และค่าเฉลี่ย เป็น 1 และค่าเฉลี่ย

Location	ขนาด ต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขต ตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0
แจ้งวัฒนะ	4.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0	4.0
ลาดพร้าว	6.7	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	6.7
พัฒนาการ	10.0	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	10.0
บางใหญ่	6.7	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0	6.7
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รัตนาธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
ดินแดง	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รวม	43.3	3.0	14.2	4.8	8.7	14.2	14.2	14.2	43.3

ตารางที่ 37 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจากกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด
รามอินทรา	0.02	0.08	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
แจ้งวัฒนะ	0.09	0.34	0.35	0.42	0.29	0.35	0.35	0.35
ลาดพร้าว	0.15	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
พัฒนาการ	0.23	0.17	0.21	0.21	0.35	0.21	0.21	0.21
บางใหญ่	0.15	0.14	0.14	0.07	0.12	0.14	0.14	0.14
นวมินทร์	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รัตนธิเบศร์	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
ดินแดง	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 38 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max}$  i จากสมการที่ (2) “ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

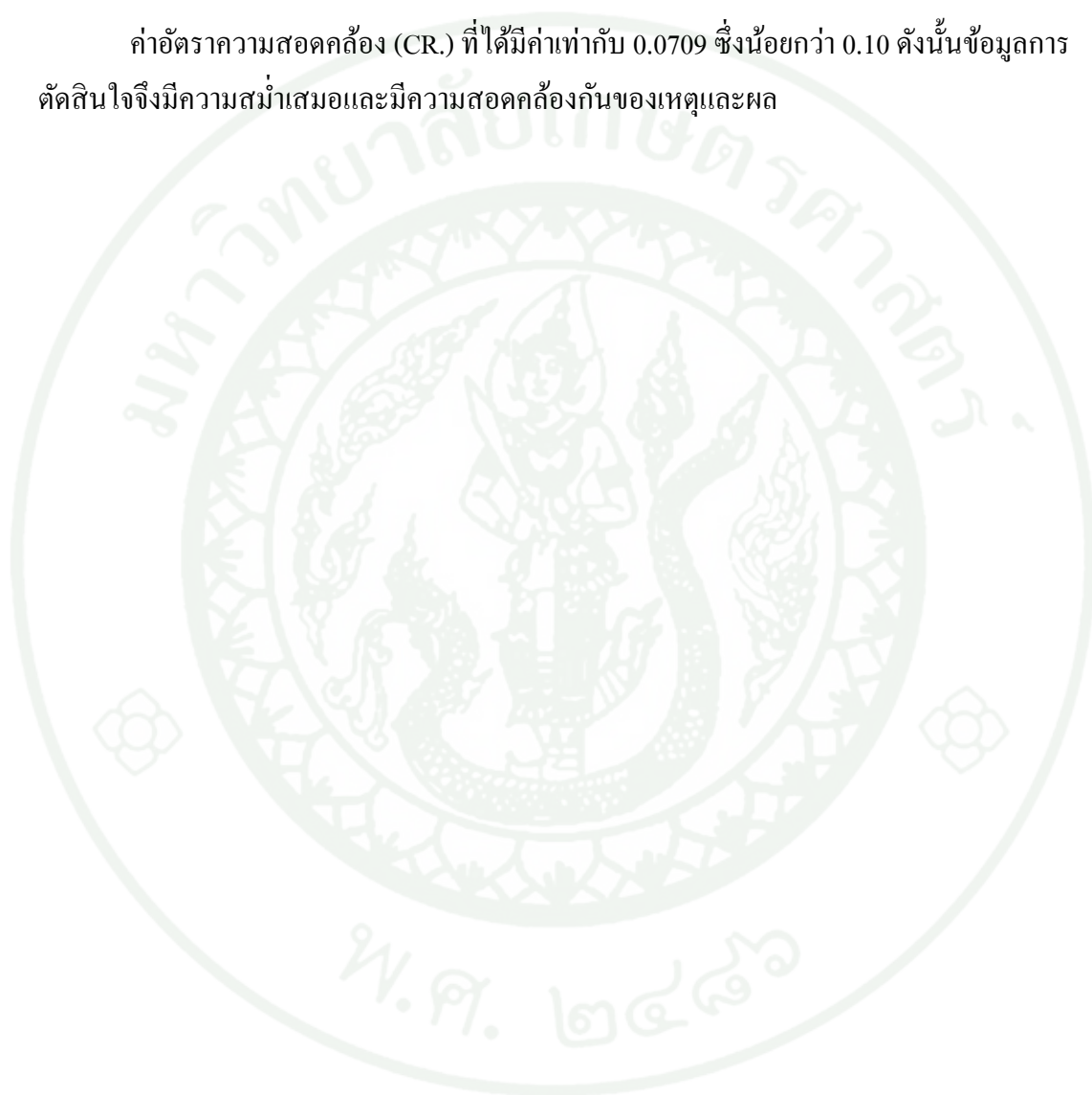
Locattion	ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ	รูปร่างของศูนย์บริการ	ที่จอดรถยนต์	การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดอาณาเขตตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0349	0.0753	0.0136	0.0206	0.0188	0.0162	0.0162	0.0162	0.2116	6.0715
แจ้งวัฒนะ	0.1394	0.3011	0.4528	0.4110	0.3129	0.4047	0.4047	0.4047	2.8314	9.4050
ลาดพร้าว	0.2323	0.0602	0.0906	0.0685	0.0626	0.0809	0.0809	0.0809	0.7570	8.3595
พัฒนาการ	0.3485	0.1505	0.2717	0.2055	0.3755	0.2428	0.2428	0.2428	2.0803	10.1222
บางใหญ่	0.2323	0.1204	0.1811	0.0685	0.1252	0.1619	0.1619	0.1619	1.2132	9.6921
นวมินทร์	0.1743	0.0602	0.0906	0.0685	0.0626	0.0809	0.0809	0.0809	0.6990	8.6349

ตารางที่ 38 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ SUM $i / W_i$
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนวิปส์	0.1743	0.0602	0.0906	0.0685	0.0626	0.0809	0.0809	0.0809	0.6990	8.6349
คินแดง	0.1743	0.0602	0.0906	0.0685	0.0626	0.0809	0.0809	0.0809	0.6990	8.6349
									$\lambda_{\max}$ เฉลี่ย = 8.6944	
									$C.I. = (\lambda_{\max} \text{ เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.0992$	
									$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0709$	

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม.และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการของลูกค้า ของ  
ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์แห่งใหม่ พิจาณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความ  
ต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุดรองลงมาก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0709 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูลการ  
ตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 39 การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “รูปร่างของศูนย์บริการ” ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย

Location	ขนาด ต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่งที่ ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขต ตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0
แจ้งวัฒนะ	4.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0	4.0
ลาดพร้าว	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
พัฒนาการ	5.0	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0
บางใหญ่	5.0	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0	5.0
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รัตนาธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
ดินแดง	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รวม	35.0	3.0	14.2	4.9	8.7	14.2	14.2	14.2	35.0

ตารางที่ 40 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “รูปร่างของศูนย์บริการ”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจากกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด
รามอินทรา	0.03	0.08	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01
แจ้งวัฒนะ	0.11	0.34	0.35	0.41	0.29	0.35	0.35	0.35
ลาดพร้าว	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
พัฒนาการ	0.14	0.17	0.21	0.21	0.34	0.21	0.21	0.21
บางใหญ่	0.14	0.14	0.14	0.07	0.11	0.14	0.14	0.14
นวมินทร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รัตนธิเบศร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
ดินแดง	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

**ตารางที่ 41** การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max}$  i จากสมการที่ (2) “รูปร่างของศูนย์บริการ” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนขยงรถยนต์

Locattion	ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิผลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้งของศูนย์บริการ	รูปร่างของศูนย์บริการ	ที่จอดรถยนต์	การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดอาณาเขตตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0421	0.0760	0.0175	0.0365	0.0244	0.0175	0.0175	0.0175	0.2489	5.9088
แจ้งวัฒนะ	0.1685	0.3041	0.4370	0.3645	0.3049	0.4370	0.4370	0.4370	2.8898	9.5034
ลาดพร้าว	0.2106	0.0608	0.0874	0.0608	0.0610	0.0874	0.0874	0.0874	0.7427	8.4989
พัฒนาการ	0.2106	0.1520	0.2622	0.1823	0.3658	0.2622	0.2622	0.2622	1.9595	10.7502
บางใหญ่	0.2106	0.1216	0.1748	0.0608	0.1219	0.1748	0.1748	0.1748	1.2141	9.9560
นวมินทร์	0.2106	0.0608	0.0874	0.0608	0.0610	0.0874	0.0874	0.0874	0.7427	8.4989

ตารางที่ 41 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนธิบศร์	0.2106	0.0608	0.0874	0.0608	0.0610	0.0874	0.0874	0.0874	0.7427	8.4989
ดินแดง	0.2106	0.0608	0.0874	0.0608	0.0610	0.0874	0.0874	0.0874	0.7427	8.4989
									$\lambda_{\max} \text{ เหนือ } = 8.7643$	
									$C.I. = (\lambda_{\max} \text{ เหนือ} - n) / (n - 1) = 0.1092$	
									$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0780$	

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม.และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยด้านรูปร่างของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์แห่งใหม่  
พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุดรองลงมาก็เป็นเขต  
พัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0780 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูลการ  
ตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 42 การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “ที่จอดรถยนต์” ในการเลือกทำเลที่ตั้งเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย

Location	ขนาด ต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	1.0
แจ้งวัฒนะ	3.3	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0	3.3
ลาดพร้าว	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
พัฒนาการ	6.7	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	6.7
บางใหญ่	4.0	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รัตนาธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
ดินแดง	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รวม	35.0	3.0	14.2	4.8	8.8	14.2	14.2	14.2	35.0

ตารางที่ 43 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ที่จอตลอดยนต์”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจากกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด
รามอินทรา	0.03	0.10	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01
แจ้งวัฒนะ	0.10	0.33	0.35	0.42	0.29	0.35	0.35	0.35
ลาดพร้าว	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
พัฒนาการ	0.19	0.17	0.21	0.21	0.34	0.21	0.21	0.21
บางใหญ่	0.11	0.13	0.14	0.07	0.11	0.14	0.14	0.14
นวมินทร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รัตนธิเบศร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
ดินแดง	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 44 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่ (1) และ  $\lambda_{\max}$  i จากสมการที่ (2) “ที่จอดรถยนต์” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

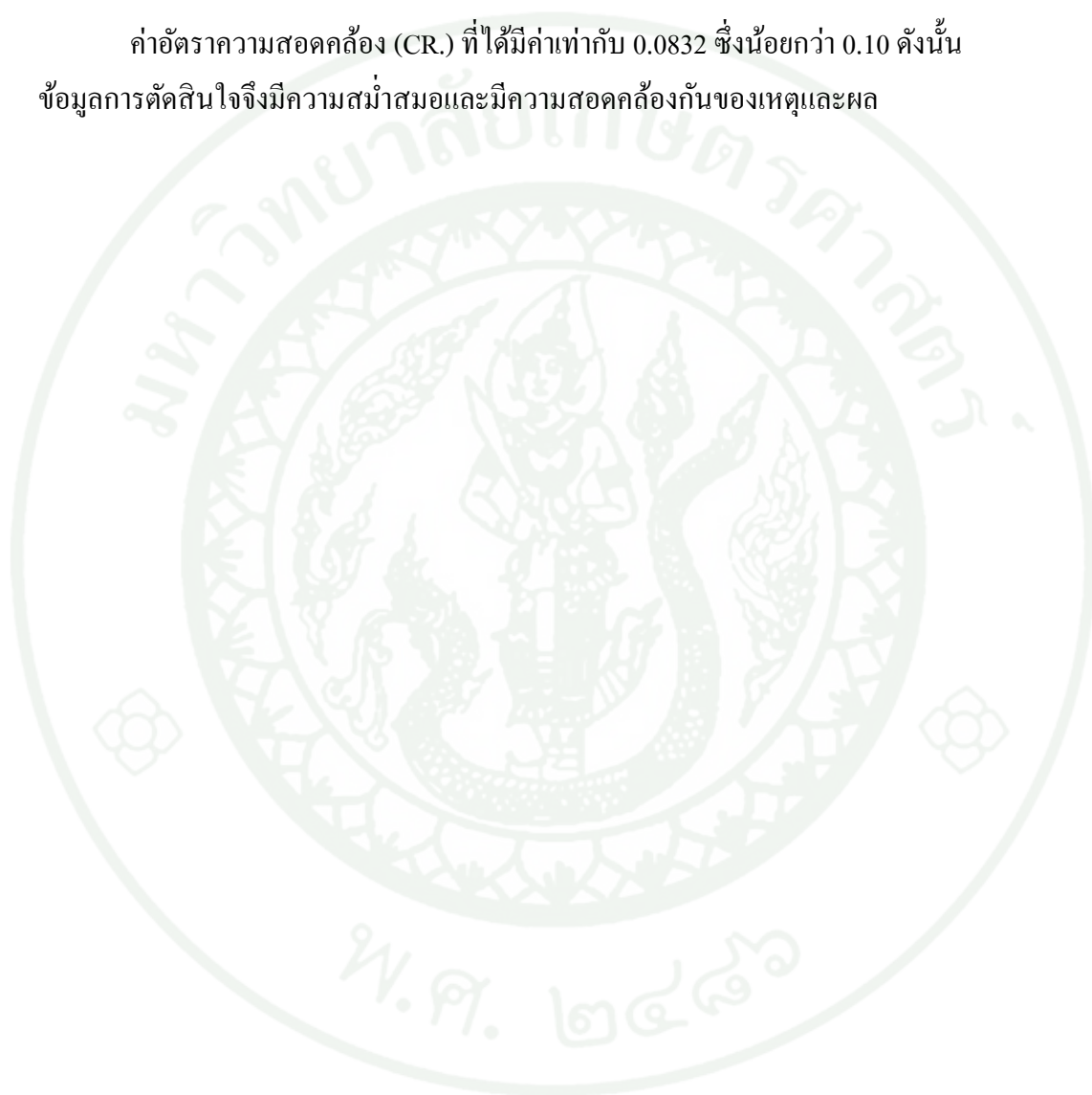
Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมองเห็น จากกลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max}$ i = SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0434	0.0897	0.0175	0.0291	0.0286	0.0175	0.0175	0.0175	0.2607	5.9996
แจ้งวัฒนะ	0.1448	0.2990	0.4364	0.3880	0.2860	0.4364	0.4364	0.4364	2.8636	9.5780
ลาดพร้าว	0.2172	0.0598	0.0873	0.0647	0.0572	0.0873	0.0873	0.0873	0.7481	8.5702
พัฒนาการ	0.2897	0.1495	0.2619	0.1940	0.3433	0.2619	0.2619	0.2619	2.0239	10.4320
บางใหญ่	0.1738	0.1196	0.1746	0.0647	0.1144	0.1746	0.1746	0.1746	1.1708	10.2325
นวนินทร์	0.2172	0.0598	0.0873	0.0647	0.0572	0.0873	0.0873	0.0873	0.7481	8.5702

ตารางที่ 44 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ $\text{SUM } i / W_i$
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนธิบศร์	0.2172	0.0598	0.0873	0.0647	0.0572	0.0873	0.0873	0.0873	0.7481	8.5702
ดินแดง	0.2172	0.0598	0.0873	0.0647	0.0572	0.0873	0.0873	0.0873	0.7481	8.5702
$\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} = 8.8153$										
$C.I. = (\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.1165$										
$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0832$										

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม. และปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยด้านที่จ่อครยนต์ ของศูนย์บริการเปลี่ยนขารยนต์แห่งใหม่ พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุดรองลงมาก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0832 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้น ข้อมูลการตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 45 การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย” ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ โดยการเปรียบเทียบ เป็น 1 และหาค่าเฉลี่ย

Location	ขนาด ต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่งที่ ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขต ตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	1.0	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	1.0
แจ้งวัฒนะ	4.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0	4.0
ลาดพร้าว	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
พัฒนาการ	6.7	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	6.7
บางใหญ่	3.3	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0	3.3
นวมินทร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รัตนาธิเบศร์	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
ดินแดง	5.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0
รวม	35.0	3.0	14.2	4.8	8.8	14.2	14.2	14.2	35.0

ตารางที่ 46 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “การถ่วงของของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจากกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การถ่วง ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด
รามอินทรา	0.03	0.08	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01
แจ้งวัฒนะ	0.11	0.34	0.35	0.42	0.28	0.35	0.35	0.35
ลาดพร้าว	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
พัฒนาการ	0.19	0.17	0.21	0.21	0.34	0.21	0.21	0.21
บางใหญ่	0.10	0.14	0.14	0.07	0.11	0.14	0.14	0.14
นวมินทร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รัตนธิเบศร์	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
ดินแดง	0.14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 47 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  I จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max}$  i จากสมการที่ (2) “ที่จอดรถยนต์” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิผล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0396	0.0763	0.0175	0.0292	0.0331	0.0175	0.0175	0.0175	0.2483	6.2633
แจ้งวัฒนะ	0.1585	0.3052	0.4379	0.3894	0.2756	0.4379	0.4379	0.4379	2.8801	9.4382
ลาดพร้าว	0.1982	0.0610	0.0876	0.0649	0.0551	0.0876	0.0876	0.0876	0.7295	8.3305
พัฒนาการ	0.2642	0.1526	0.2627	0.1947	0.3307	0.2627	0.2627	0.2627	1.9930	10.2358
บางใหญ่	0.1321	0.1221	0.1751	0.0649	0.1102	0.1751	0.1751	0.1751	1.1299	10.2510
นวมินทร์	0.1982	0.0610	0.0876	0.0649	0.0551	0.0876	0.0876	0.0876	0.7295	8.3305

ตารางที่ 47 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ $\text{SUM } i / W_i$
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนธิบศร์	0.1982	0.0610	0.0876	0.0649	0.0551	0.0876	0.0876	0.0876	0.7295	8.3305
ดินแดง	0.1982	0.0610	0.0876	0.0649	0.0551	0.0876	0.0876	0.0876	0.7295	8.3305
$\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} = 8.6888$										
$C.I. = (\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.0984$										
$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0703$										

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม. และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้ว ปัจจัยด้านการสัญจรลูกค้าของกลุ่มเป้าหมาย ของศูนย์บริการ  
เปลี่ยนยางรถยนต์แห่งใหม่ พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้  
ดีที่สุดรองลงมาก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ส่วนค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0703 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูล  
การตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 48 การวิเคราะห์ปัจจัยหลัก “ขนาดของอาณาเขตตลาด” ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์โดยการเปรียบเทียบเป็น 1 และ หาค่าเฉลี่ย

Location	ขนาด ต่อตาราง เมตรของ ศูนย์บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่งที่ ตั้งอยู่ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของ ศูนย์บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขต ตลาด	ลำดับ ความสำคัญ
รามอินทรา	1.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
แจ้งวัฒนะ	5.0	1.0	5.0	2.0	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0
ลาดพร้าว	1.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
พัฒนาการ	3.0	0.5	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
บางใหญ่	2.0	0.4	2.0	0.3	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
นวมินทร์	1.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
รัตนาธิเบศร์	1.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
ดินแดง	1.0	0.2	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
รวม	15.0	2.9	15.0	5.0	9.0	15.0	15.0	15.0	15.0

ตารางที่ 49 การคำนวณค่า The right eigenvector ( หรือ Perron right vector ) “ขนาดของอาณาเขตตลาด”

Location	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์บริการ	ปัจจัยอิทธิพล ของสิ่งที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัยการ มองเห็นจากกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึงที่ตั้ง ของศูนย์บริการ	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้าเป้าหมาย	ขนาดของ อาณาเขตตลาด
รามอินทรา	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
แจ้งวัฒนะ	0.33	0.34	0.33	0.40	0.28	0.33	0.33	0.33
ลาดพร้าว	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
พัฒนาการ	0.20	0.17	0.20	0.20	0.33	0.20	0.20	0.20
บางใหญ่	0.13	0.14	0.13	0.07	0.11	0.13	0.13	0.13
นวมินทร์	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รัตนวิเศษ	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
ดินแดง	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 50 การคำนวณค่า  $\lambda_{\max} I$  จากสมการที่(1) และ  $\lambda_{\max} i$  จากสมการที่ (2) “ที่จอดรถยนต์” การเลือกทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการ เปลี่ยนยางรถยนต์

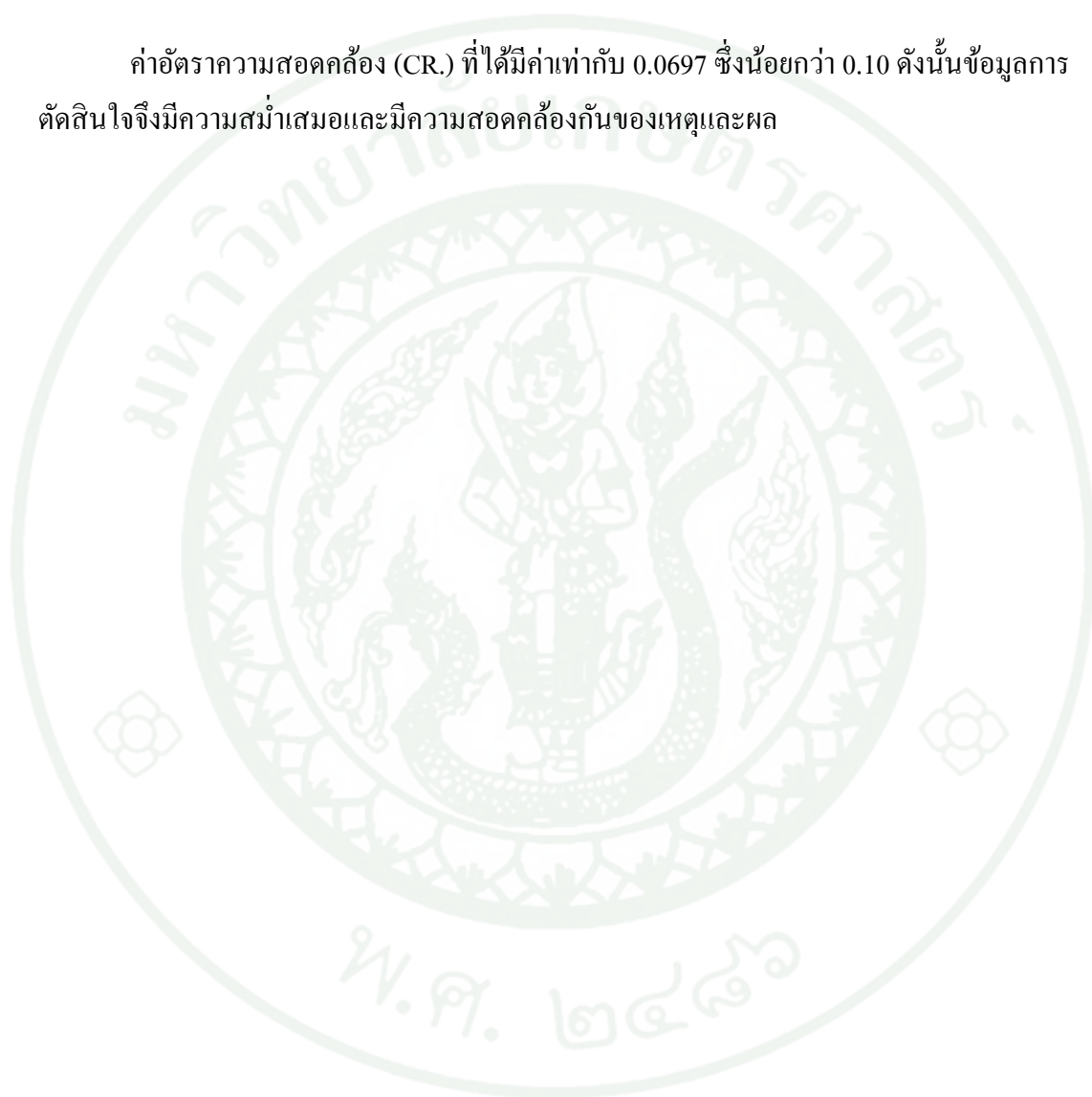
Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max} i =$ SUM $i / W_i$
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รามอินทรา	0.0672	0.0706	0.0672	0.0644	0.0589	0.0672	0.0672	0.0672	0.5301	7.8829
แจ้งวัฒนะ	0.3362	0.3529	0.3362	0.3862	0.2945	0.3362	0.3362	0.3362	2.7147	7.6930
ลาดพร้าว	0.0672	0.0706	0.0672	0.0644	0.0589	0.0672	0.0672	0.0672	0.5301	7.8829
พัฒนาการ	0.2017	0.1764	0.2017	0.1931	0.3534	0.2017	0.2017	0.2017	1.7316	8.9673
บางใหญ่	0.1345	0.1411	0.1345	0.0644	0.1178	0.1345	0.1345	0.1345	0.9957	8.4517
นวมินทร์	0.0672	0.0706	0.0672	0.0644	0.0589	0.0672	0.0672	0.0672	0.5301	7.8829

ตารางที่ 50 (ต่อ)

Locattion	ขนาดต่อ ตารางเมตร ของศูนย์ บริการ	ปัจจัย อิทธิพล ของสิ่ง ที่ตั้งอยู่ ข้างเคียง	ปัจจัย การมอง เห็นจาก กลุ่มลูกค้า เป้าหมาย	ความสามารถ ในการเข้าถึง ที่ตั้งของศูนย์ บริการ	รูปร่าง ของศูนย์ บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ของกลุ่ม ลูกค้า เป้าหมาย	ขนาด อาณาเขต ตลาด	ผลรวม	$\lambda_{\max i} =$ SUM i / Wi
	0.0383	0.2997	0.0807	0.1856	0.1249	0.0807	0.0807	0.1095	-	
รัตนวิปส์	0.0672	0.0706	0.0672	0.0644	0.0589	0.0672	0.0672	0.0672	0.5301	7.8829
คินแดง	0.0672	0.0706	0.0672	0.0644	0.0589	0.0672	0.0672	0.0672	0.5301	7.8829
									$\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} = 8.0658$	
									$C.I. = (\lambda_{\max} \text{เฉลี่ย} - n) / (n - 1) = 0.0094$	
									$C.R. = C.I. / R.I. = 0.0067$	

จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าหากทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งในเขต กทม.และ  
ปริมณฑลทั้ง 8 ทำเลที่ตั้งใหม่แล้วปัจจัยขนาดอาณาเขตของตลาด ของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง  
รถยนต์แห่งใหม่ พิจารณา บริเวณเขตแจ้งวัฒนะ สามารถตอบสนองความต้องการด้านนี้ได้ดีที่สุด  
รองลงมาก็เป็นเขตพัฒนาการ เขตบางใหญ่และเขตอื่น ตามลำดับ

ค่าอัตราความสอดคล้อง (CR.) ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.0697 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้นข้อมูลการ  
ตัดสินใจจึงมีความสม่ำเสมอและมีความสอดคล้องกันของเหตุและผล



ตารางที่ 51 ตารางสุดท้ายแสดงลำดับความสำคัญของการเลือกทำเลเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

Location	ระดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ในการตัดสินใจ								
	ขนาด ศูนย์บริการ	อิทธิพลสิ่ง ข้างเคียง	การมองเห็น จากกลุ่มลูกค้า	ความสามารถ ในการเข้าถึง	รูปร่างของ ศูนย์บริการ	ที่จอด รถยนต์	การสัญจร ลูกค้า	อาณาเขต ตลาด	ค่าลำดับ ความสำคัญ
	0.35	0.19	0.12	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
รามอินทรา	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.07	0.1804
แจ้งวัฒนะ	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.31	0.35	1.2900
ลาดพร้าว	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.07	0.3592
พัฒนาการ	0.19	0.18	0.19	0.19	0.21	0.19	0.19	0.19	0.8025
บางใหญ่	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.11	0.11	0.12	0.4957
นวมินทร์	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.07	0.3452
รัตนธิเบศร์	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.07	0.3452
ดินแดง	0.09	0.09	0.11	0.08	0.08	0.09	0.09	0.07	0.3488

จากนั้นในขั้นตอนต่อไปนำผลประเมินที่ประเมินมาเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อทำเลที่ตั้งศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์แห่งใหม่ ในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล

ตารางที่ 52 ตารางแสดงค่าน้ำหนักลำดับความสำคัญของการเลือกทำเลเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์

Location	Weight
(1) แจ้จ้วฒณะ	1.29
(2) พัฒนาการ	0.80
(3) บางใหญ่	0.49
(4) ลาดพร้าว	0.35
(5) ดินแดง	0.34
(6) นวมินทร์	0.34
(7) รัตนธิเบศร์	0.34
(8) รามอินทรา	0.18

จากการประมวลผลตามวิธีการกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น สามารถเรียงลำดับจากค่าน้ำหนักความสำคัญมากไปยังค่าน้ำหนักความสำคัญน้อยความเป็นไปได้ในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งแห่งใหม่ของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ตามแผนขยายธุรกิจของบริษัท ได้ผลเป็นดังนี้ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาแจ้จ้วฒณะ (ค่าน้ำหนัก = 1.29) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาพัฒนาการ (ค่าน้ำหนัก = 0.80) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาบางใหญ่ (ค่าน้ำหนัก = 0.49) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาลาดพร้าว (ค่าน้ำหนัก = 1.29) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขาดินแดง (ค่าน้ำหนัก = 0.34) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขานวมินทร์ (ค่าน้ำหนัก = 0.34) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ รัตนธิเบศร์ (ค่าน้ำหนัก = 0.34) ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สาขารามอินทรา (ค่าน้ำหนัก = 0.80) ตามลำดับ โดยมีค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ (C.R.)  $\leq 0.1$  แสดงว่าข้อมูลการตัดสินใจมีความสม่ำเสมอและสอดคล้องกันของเหตุและผล

## ผลการทดลองส่วนที่ 2

การทดลองในส่วนนี้จะแสดงผลการจัดเส้นทางการจัดเส้นทางยานพาหนะ(TSP.) ซึ่งได้มาจากโปรแกรม Excel Premium Solver Platform (Commercial license) ผลการรันโดยใช้โปรแกรมแสดงในภาคผนวก และการจัดทางเดินรถและต้นทุนการขนส่งหลังการจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะแสดงในภาคผนวก ข

ผลการทดลองในการจัดเส้นทางสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 53 เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ / เดือน  
จำนวน 47 สาขา

ลำดับ	เขต	น้ำหนัก (ตัน)		ระยะทางไป-กลับ (ก.ม.)		ต้นทุน (บาท)	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	กรุงเทพมหานคร	10.71	10.71	286.3	304.6	11,126.82	<u>11,982.61</u>
2	กรุงเทพใต้	20.35	20.35	378	274.10	17,391.78	12,611.34
3	กรุงเทพเหนือ	12.42	12.42	383.70	358.60	15,926.99	14,453.35
4	กรุงเทพตะวันออก	12.80	12.80	364.70	381.50	14,734.01	<u>17,829.05</u>
5	กรุงธนเหนือ	8.43	8.43	321.10	266.70	15,070.59	12,395.83
6	กรุงธนใต้	15.55	15.55	295.60	334.40	13,600.56	<u>15,899.22</u>
7	นนทบุรี	5.23	5.23	274.70	310.90	10,593.11	<u>12,258.67</u>
8	ปทุมธานี	10.75	10.75	434.50	425.90	18,313.89	17,549.82
9	สมุทรปราการ	12.42	12.42	403.50	367.50	16,982.95	14,862.84
10	พระนครศรีอยุธยา	2.73	2.73	304	50.6	15,593.22	2,687.37
รวมทั้งหมด						149,334.00	132,530.07

**เขตกรุงเทพมหานคร**

เที่ยวที่ 1 เริ่มจาก DC.สาทรประดิษฐ์ – ราชปรารภ - ราชเทวี - DC.สาทรประดิษฐ์ระยะทางรวม 25กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจาก DC.สาทรประดิษฐ์ – ประชาอุทิศ- พระราม 9 – RCA - DC.สาทรประดิษฐ์ระยะทางรวม 65.9 กม.

**เขตกรุงเทพใต้**

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.รังสิต – เอกมัย – อ่อนนุช – เกษมราษฎร์- DC.รังสิตระยะทางรวม 78 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจาก DC.รังสิต – โลตัสพระราม3– สาทรประดิษฐ์ – โสมโปรพระราม3 - DC.รังสิตระยะทางรวม 88.1 กม.

เที่ยวที่ 3 เริ่มจาก DC.รังสิต – แม็กโครสาทร– สวนหลวง – อุดมสุข - DC.รังสิตระยะทางรวม 108 กม.

**เขตกรุงเทพเหนือ**

เที่ยวที่ 1 เริ่มจาก DC.สาทรประดิษฐ์ – วังหิน – พหลโยธิน65 – วิภาวดี - DC.สาทรประดิษฐ์ระยะทางรวม 89.4 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาทรประดิษฐ์ – พหลโยธิน21 – รัชดาลาดพร้าว – วงศ์สว่าง – DC.สาทรประดิษฐ์ ระยะทางรวม 55.2 กม.

**เขตกรุงเทพตะวันออก**

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาทรประดิษฐ์ – แม็กโครลาดพร้าว – นวลจันทร์ – DC.สาทรประดิษฐ์ระยะทางรวม 85.4 กม.

เที่ยวที่2เริ่มจาก DC.สาธูประดิษฐ์ – บิ๊กซีรามคำแหง – DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 43 กม.

เที่ยวที่3เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – เซ็นทรัลรามอินทรา – บิ๊กซีสุวินทวงศ์ - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 82.1กม.

### เขตกรุงธนเหนือ

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – แม็คโครจรัลสนิทวงศ์ – บางพลัด – อีสราภาพ – DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 35.1 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – วงเวียนใหญ่ – DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 17.6 กม.

### เขตกรุงธนใต้

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.รังสิต – โลตัสบางแค – บิ๊กซีเพชรเกษม2 –DC.รังสิต ระยะทางรวม 113.6 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.รังสิต – แม็คโครบางบอน – พระราม2 - DC.รังสิต ระยะทางรวม 123.6 กม.

เที่ยวที่ 3 เริ่มจากDC.รังสิต – ราษฎร์บูรณะ – บิ๊กซีประชาอุทิศ - DC.รังสิต ระยะทางรวม 97.2กม.

### เขตนนทบุรี

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – แม็คโครแจ้งวัฒนะ - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 31.2 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจาก DC.สาธูประดิษฐ์ – แคราย – DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 65.7 กม.

### เขตปทุมธานี

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – แม่โคโรรังสิต – โลตัสรังสิตคลอง7 - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 121.6 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต – โลตัสลำลูกกาคลอง2 - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 90.3กม.

### เขตสมุทรปราการ

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – แม่โคโรศรีนครินทร์ – บางนาทม.6 – บางนาทม.24 - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 84.4 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจาก DC.สาธูประดิษฐ์ – บางนา2.5 – บิ๊กซีบางพลี - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 69.1 กม.

### เขตพระนครศรีอยุธยา

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.รังสิต – นวนคร - DC.รังสิต ระยะทางรวม 50.6 กม.

ผลจากการวิจัยจะเห็นได้ว่าเมื่อดำเนินการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังนี้ ต้นทุนค่าขนส่งของรถยนต์จากโรงงาน ไปยังศูนย์กระจายสินค้าและจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 47 สาขาเดิม (ไม่รวมสาขาที่จะเปิดใหม่อีก 8 สาขา) นั้น ต้นทุนก่อนการปรับปรุงระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จำนวน149,334.00 บาท / เดือน และต้นทุนหลังจากการปรับปรุงระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จำนวนเงินทั้งหมดลดลงเหลือ132,530.07 บาท/เดือน ทำให้เราสามารถทราบต้นทุนรวมทั้งหมด และต้นทุนการขนส่งของแต่ละเขต ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ค่าขนส่งที่ดีที่และค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดด้วย

ตารางที่ 54 เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ/ เดือน  
จำนวน 55 สาขา

ลำดับ	เขต	น้ำหนัก		ระยะทางไป-กลับ		ต้นทุน	
		(ตัน)		(ก.ม.)		(บาท)	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	กรุงเทพมหานครกลาง	13.37	13.37	288.60	307.6	8,138.04	12,106.84
2	กรุงเทพใต้	23.39	23.39	490.60	330.30	23,081.46	15,451.13
3	กรุงเทพเหนือ	14.10	14.10	393.30	371.10	16,368.68	15,028.47
4	กรุงเทพตะวันออก	17.20	17.20	447.60	461.20	19,064.41	19,517.61
5	กรุงเทพมหานครเหนือ	8.43	8.43	321.10	266.70	15,070.59	12,395.83
6	กรุงเทพมหานครใต้	15.55	15.55	295.60	334.40	13,600.56	15,899.22
7	นนทบุรี	15.01	15.01	358.70	425.10	14,457.95	17,830.22
8	ปทุมธานี	10.75	10.75	434.50	425.90	18,313.89	17,549.82
9	สมุทรปราการ	12.42	12.42	403.50	367.50	16,982.95	14,862.84
10	พระนครศรีอยุธยา	2.73	2.73	304	50.6	15,593.22	2,687.37
รวมทั้งหมด						160,671.83	141,635.76

#### เขตกรุงเทพมหานครกลาง

เที่ยวที่ 1 เริ่มจาก DC.สาทรประดิษฐ์ – ราชปรารภ – ดินแดง- ราชเทวี - DC.สาทรประดิษฐ์  
ระยะทางรวม 27.7 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจาก DC.สาทรประดิษฐ์ – ประชาอุทิศ- พระราม 9 – RCA - DC.สาทรประดิษฐ์  
ระยะทางรวม 65.9 กม.

#### เขตกรุงเทพใต้

เที่ยวที่ 1 เริ่มจาก DC.รังสิต – เอกมัย – อ่อนนุช – เกษมราษฎร์- DC.รังสิต ระยะทางรวม 78  
กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจาก DC.รังสิต – โลดัศพระราม3– สาธุประดิษฐ์ – โสมโพรพระราม3 - DC. รังสิตระยะทางรวม 88.1 กม.

เที่ยวที่ 3 เริ่มจากDC.รังสิต – แม่็กโครสาทร– สวนหลวง – อุดมสุข - DC.รังสิตระยะทางรวม 108 กม.

เที่ยวที่ 4 เริ่มจาก DC.รังสิต – โลดัศพัฒนาการ - DC.รังสิตระยะทางรวม 56.2 กม.

#### เขตกรุงเทพเหนือ

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – ลาดพร้าว15 – วังหิน – พหลโยธิน65 – วิภาวดี - DC. สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 101.9 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – พหลโยธิน21 – รัชดาลาดพร้าว – วงศ์สว่าง – DC. สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 55.2 กม.

#### เขตกรุงเทพตะวันออก

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – แม่็กโครลาดพร้าว – นวลจันทร์ – นวมินทร์ – DC. สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 117.1 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – บึงชีรามคำแหง – DC.สาธุประดิษฐ์ระยะทางรวม 43 กม.

เที่ยวที่ 3 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – เซ็นทรัลรามอินทรา – รามอินทราทม.7 – บึงชีสูวินทวงศ์ - DC.สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 87.1กม.

#### เขตกรุงธนเหนือ

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – แม่็กโครจรัลสนิทวงศ์ – บางพลัด – อีสรภาพ – DC. สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 35.1 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – วงเวียนใหญ่ – DC.สาธุประดิษฐ์ระยะทางรวม 17.6 กม.

### เขตกรุงธนใต้

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.รังสิต – โลตัสบางแค – บิ๊กซีเพชรเกษม2 –DC.รังสิต ระยะทางรวม 113.6 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.รังสิต – แม็คโครบางบอน – พระราม2 - DC.รังสิต ระยะทางรวม 123.6 กม.

เที่ยวที่ 3 เริ่มจากDC.รังสิต – ราษฎร์บูรณะ – บิ๊กซีประชาอุทิศ - DC.รังสิต ระยะทางรวม 97.2กม.

### เขตนนทบุรี

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – บางใหญ่ – DC.สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 70.2 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – แจ่งวัฒนะ17 –แม็คโครแจ่งวัฒนะ - DC.สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 58.9 กม.

เที่ยวที่ 3 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – แคราย –รัตนาธิเบศร์ - DC.สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 82 กม.

### เขตปทุมธานี

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธุประดิษฐ์ – แม็คโครรังสิต – โลตัสรังสิตคลอง7 - DC.สาธุประดิษฐ์ ระยะทางรวม 121.6 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต – โลตัสลำลูกกาคลอง2 - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 90.3กม.

### เขตสมุทรปราการ

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – แม็คโครศรีนครินทร์ – บางนาทม.6 – บางนาทม.24 - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 84.4 กม.

เที่ยวที่ 2 เริ่มจากDC.สาธูประดิษฐ์ – บางนา2.5 – บีทีบีบางพลี - DC.สาธูประดิษฐ์ ระยะทางรวม 69.1 กม.

### เขตพระนครศรีอยุธยา

เที่ยวที่ 1 เริ่มจากDC.รังสิต – นวนคร - DC.รังสิต ระยะทางรวม 50.6 กม.

ผลจากการวิจัยจะเห็นได้ว่าเมื่อดำเนินการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังนั้น ต้นทุนค่าขนส่งยางรถยนต์จากโรงงานไปยังศูนย์กระจายสินค้าและจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 55 ( รวมสาขาที่จะเปิดใหม่อีก 8 สาขา) นั้น ต้นทุนก่อนการปรับปรุงระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะจำนวน 160,671.83 บาท / เดือน และต้นทุนหลังจากการปรับปรุงระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะจำนวนเงินทั้งหมดลดลงเหลือ141,635.76บาท/เดือนทำให้เราสามารถทราบต้นทุนรวมทั้งหมดและต้นทุนการขนส่งของแต่ละเขต ตามที่แบ่งใหม่และสามารถนำไปวางแผนควบคู่กับ การเลือกพิจารณา ศูนย์บริการแห่งใหม่ในอนาคตสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายทางด้าน การขนส่งยางรถยนต์ จากต้นน้ำไปยังปลายน้ำ ระหว่างโรงงานทั้ง 2 แห่ง ของบริษัท คือ โรงงานรังสิตและโรงงานหนองแค เพื่อว่าการขนส่งยางไปยังศูนย์กระจายสินค้าและส่งต่อไปยัง ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ค่าขนส่งที่ดีที่สุดและค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดด้วย

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมยางรถยนต์มีการแข่งขันกันค่อนข้างสูงและในประเทศไทยมีปริมาณและมูลค่าของการผลิตยางรถยนต์ปริมาณมากเพื่อจำหน่ายในประเทศและเพื่อส่งออก ส่งผลให้ในส่วนของธุรกิจบำรุงรักษายางรถยนต์ เช่น การให้บริการเปลี่ยนยางรถของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ได้รับความสนใจของกลุ่มลูกค้าที่ต้องการความรวดเร็วในการให้บริการและทำเลที่ตั้งเหมาะสมต่อการเข้าถึง เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกให้แก่ลูกค้าและลดการเสียเวลาของลูกค้าจากการนำรถไปรับบริการจากศูนย์บริการหรือสถานบริการต่างๆลงไปได้ อย่างไรก็ตามปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์นั้นประกอบไปด้วยหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราคา ตัวผลิตภัณฑ์สินค้า การส่งเสริมการขาย การให้บริการที่ประทับใจ โปรโมชันการขาย ฯลฯ ซึ่งปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลถึงความสำเร็จของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์และเจ้าของธุรกิจไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านทำเลที่ตั้งเป็นอันดับแรก เพราะนอกจากจะเป็นปัจจัยที่ต้องอาศัยการลงทุนสูงไม่ว่าจะเป็น ค่าใช้จ่ายในการเช่าหรือหาทำเลที่ตั้งใหม่ อีกทั้งในกรณีเช่าพื้นที่เพื่อทำการค้ายังเกี่ยวพันกับสัญญาผูกพันระยะยาว ค่าใช้จ่ายในการเปิดร้าน ค่าใช้จ่ายในการประชาสัมพันธ์ร้าน และอาจรวมถึงค่าใช้จ่ายในการยกเลิกสัญญากับที่เดิม ยังต้องเสียโอกาสในการแข่งขันทางด้านธุรกิจ การขาดทุน หรือรายได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังเมื่อได้ลงทุนแล้ว

สำหรับการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาคำแนะนำที่ตั้งของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ที่จะส่งผลต่อความสำเร็จของธุรกิจนี้ โดยจะวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งจากการพิจารณาปัจจัยดังนี้ ขนาดต่อตารางเมตรของศูนย์บริการ(ค่าน้ำหนัก = 0.35) ปัจจัยอิทธิพลของสิ่งที่อยู่ข้างเคียง(ค่าน้ำหนัก = 0.19)การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย(ค่าน้ำหนัก = 0.12)ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์บริการ(ค่าน้ำหนัก = 0.07)รูปร่างของศูนย์บริการ(ค่าน้ำหนัก = 0.07)ที่จอดรถยนต์(ค่าน้ำหนัก = 0.07)การสัญจรของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย(ค่าน้ำหนัก = 0.07)และอาณาเขตตลาด(ค่าน้ำหนัก = 0.07)โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับ(Alytic Hierarchy Process)

นอกจากนี้แล้ว ในงานวิจัยนี้ยังได้พิจารณาการกระจายขงจากโรงงานผลิตขงไปยังศูนย์กระจายสินค้าและส่งเข้ามาเติมขงยังศูนย์บริการเปลี่ยนขงทั้งแห่งเดิมและแห่งใหม่ ในการกระจายขงจะมีการออกแบบระบบ การจัดเส้นทางขงพาหนะ โดยใช้หลักการของ Traveling Salesman Problem เพื่อหาระยะทางและต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด โดยแบ่งเขตพื้นที่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็น 10 เขต ได้แก่ กรุงเทพมหานครได้กรุงเทพเหนือกรุงเทพตะวันออกกรุงเทพเหนือกรุงเทพใต้ถนนพหลโยธินสมุทรปราการและ พระนครศรีอยุธยา โดยมีโรงงานผลิตขงรถยนต์อยู่ 2 แห่ง หนองแค สระบุรี และ ปทุมธานี มีศูนย์กระจายสินค้าอยู่ 2 แห่ง คือ DC.สาธิตประดิษฐ์และ DC.รังสิต ปทุมธานีมีศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 55 สาขา โดยจำหน่ายและให้บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ ขนาด R15 – R 18 จำนวน 8 รุ่นหลัก ได้แก่ รุ่น (1) Potenza Adenarin (2) Ecopia (3) My 02 (4) Touranza GR-90 (5) Touranza AR-10 (6) B250 (7) Duravis R611 (8) Leo 677

ในงานวิเคราะห์ขงด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ภายได้ปัจจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์และสอบถามมาจากผู้บริหารและผู้ชำนาญการในบริษัทศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ ตัวอย่าง เมื่อพิจารณาผลลัพธ์ความสำคัญของปัจจัยหลักในการตัดสินใจเลือกทำเลเหมาะสมที่ได้จากการศึกษาพบว่าผลรวมของค่าน้ำหนักเรียงจากมากไปหาน้อยนั้นก็หมายถึง ความน่าเชื่อถือในการเลือกที่จะเปิดศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์แห่งใหม่ในเขต กทม. และ ปริมณฑล มากที่สุด ผลที่ได้ก็คือ ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขาแจ้งวัฒนะ ( ค่าน้ำหนัก = 1.290 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขาพัฒนาการ ( ค่าน้ำหนัก = 0.8025 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขาบางใหญ่ ( ค่าน้ำหนัก = 0.4957 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขาลาดพร้าว ( ค่าน้ำหนัก = 1.290 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขาดินแดง ( ค่าน้ำหนัก = 0.3488 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขานวมินทร์ ( ค่าน้ำหนัก = 0.3452 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ รัตนาธิเบศ ( ค่าน้ำหนัก = 0.3452 ) ศูนย์บริการเปลี่ยนขงรถยนต์ สาขารามอินทรา ( ค่าน้ำหนัก = 0.804 ) ตามลำดับ โดยมีค่าสัดส่วนความสม่ำเสมอ ( C.R. )  $\leq 0.1$  แสดงว่าข้อมูลการตัดสินใจมีความสม่ำเสมอและสอดคล้องกันของเหตุและผล

ทำเลเขตแจ้งวัฒนะ ก็เหมาะสมที่จะเปิดศูนย์บริการแห่งใหม่ในเขต กทม. และ ปริมณฑล มากที่สุด จากนั้นก็เป็น ทำเลเขตพัฒนาการ บางใหญ่ ลาดพร้าว ดินแดงนวมินทร์ รัตนาธิเบศและรามอินทรา ตามลำดับ

ส่วนด้านการวิเคราะห์ระบบด้านโลจิสติกส์ ของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ จำนวน 55 สาขา ได้ดำเนินการวิเคราะห์การไหลของยางรถยนต์ตั้งแต่ผู้ผลิต ศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์บริการ จนถึงลูกค้า ต้นทุนก่อนจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะทั้งระบบของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ มีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 160,671.83 บาท/เดือน หลังจากการปรับปรุงระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะใหม่ ค่าใช้จ่ายลดลงเหลือ 141,635.76 บาท/เดือน ทำให้สามารถวิเคราะห์ ต้นทุนรวมทางด้านโลจิสติกส์ของศูนย์บริการที่ยังอยู่ในช่วงพิจารณาทำเลที่ตั้งทำให้สามารถนำ ต้นทุนโลจิสติกส์เข้าไปวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยด้านอื่นของการเลือกทำเลที่ตั้งทำให้สามารถควบคุม และวางแผนกำหนดต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ได้เพื่อรองรับการขยายสาขาในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

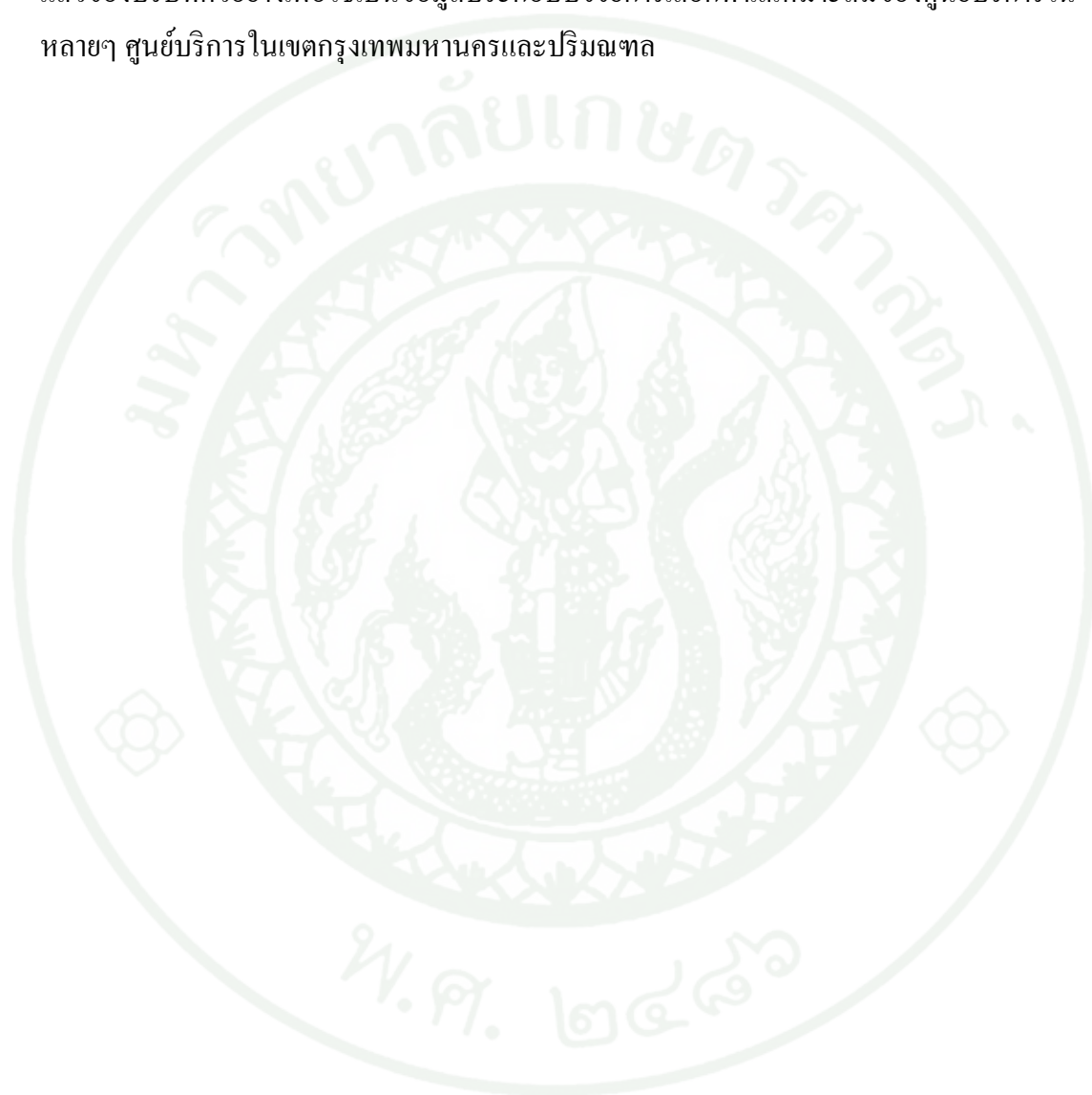
### ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาปัจจัยในการเลือกทำเลเหมาะสมของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล แสดงให้เห็นว่าการกำหนดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทำเลที่เหมาะสมของศูนย์บริการต้องมาจากผู้บริหารหรือผู้ที่มีความชำนาญการในด้านนั้นจริงๆ จึงจะได้ ข้อมูลที่แม่นยำและมีความน่าเชื่อถือซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกทำเลของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ สามารถนำไปประยุกต์กับกลุ่มธุรกิจที่มีการเติบโตทางธุรกิจด้วยการ ขยายสาขาซึ่งมีรูปแบบการดำเนินงานทางธุรกิจใกล้เคียงในส่วนของกระบวนการวิเคราะห์เชิง ลำดับขั้นนั้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทุกองค์กรหรือทุกปัญหาที่ต้องการตัดสินใจที่มีหลาย ปัจจัยเป็นองค์ประกอบ

ผลการศึกษา การเลือกทำเลเหมาะสมและการวิเคราะห์ระบบทางด้านโลจิสติกส์ของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ในเขต กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ควรเพิ่มขอบเขตการศึกษาให้ ครอบคลุมไปทุกสาขาทั่วประเทศควรเนื่องจากปัจจัยการเลือกทำเลและต้นทุนการประกอบการ ขนส่งรถโดยสารในแต่ละพื้นที่อาจมีความแตกต่างกันตามสภาพการจราจรและระยะทางในการเดิน รถของแต่ละเส้นทางรวมถึงการศึกษาแนวทางการลดต้นทุน โลจิสติกส์ขององค์กรในอนาคตเพื่อ มุ่งหวังให้ผลประกอบการมีกำไรสูงสุด

## ปัญหาและอุปสรรค

งานวิจัยนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายหน่วยงานทำให้มีปัญหามิในเรื่องของเวลาของแต่ละคนที่ไม่ตรงกันและต้องเดินทางไปตรวจสอบศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ที่ได้เปิดบริการไปแล้วของบริษัทตัวอย่างเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบปัจจัยการเลือกทำเลเหมาะสมของศูนย์บริการในหลายๆ ศูนย์บริการในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล



## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรุงเทพมหานคร, จำนวนประชากร ความหนาแน่นและขนาดพื้นที่ จำแนกตามเขต ปี2549,

แหล่งที่มา: <http://203.155.220.238/th/index.php>, มกราคม 2551

คำนาย อภิปรัชญากุล. 2553. การจัดการคลังสินค้า: Warehouse Management. กรุงเทพฯ:

โพกัสมีเดีย

จิรนนท์ แซ่จิว และ ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. 2550. การหาเส้นทางการเดินทางรถขนรับเพื่อเติมตู้

เอทีเอ็มโดยคำนึงถึงความปลอดภัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ทวินนท์ สิมะจาริก และคณะ. 2552. การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง กรณีศึกษา โรงงานเคมีภัณฑ์.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นภัสวรรณ เรือนเพ็ช . 2552. การศึกษาระบบการขนส่งและเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายน้ำมัน

กรณีศึกษา: ธุรกิจรับจัดการขนส่งน้ำมัน . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.

ปรัชญ์ บุญแซม และคณะ. 2555. การจัดกลุ่มขนส่งสินค้าและจัดเส้นทางขนส่งที่มีศูนย์

กระจายสินค้าหลายแห่ง กรณีศึกษาการขนส่งเงินสด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

พอเจตน์ จิตพิพัฒน์พงศ์ และคณะ. 2552. การใช้โปรแกรม เอ็กเซล โซลเวอร์เพื่อปรับปรุงการจัด

รถขนส่งสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สมชาย พัวจินดาเนตร. 2554. เอกสารประกอบการบรรยาย วิชาการจัดการคุณภาพเชิงรวม

หัวข้อ The Analytical Hierarchy Process ( AHP). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา, ชลบุรี.

สายใจ ชูวารี. 2549. การศึกษาปัญหา และกำหนดกลยุทธ์การลดต้นทุน ทางด้านโลจิสติกส์  
กรณีศึกษา :บริษัท เอสพี เทรดิง (ประเทศไทย) จำกัด . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ,  
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

สายชล เพียวน้อย. 2547. บ้านไร่กาแฟ: กาแฟของเรา. SMEs. แหล่งที่มา:  
<http://www.banrai.com.html>, 2550 กุมภาพันธ์ 14

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, ความเร็วบนถนนสายหลักในช่วงเร่งด่วน  
เช้า-เย็น. แหล่งที่มา: [http://www.otp.go.th/pdf/Statistic/speed/25Road\\_morn-even.pdf](http://www.otp.go.th/pdf/Statistic/speed/25Road_morn-even.pdf),  
มกราคม 2550

อรประไพ จารุพัฒน์และคณะ. 2555. อิวิริสติกสำหรับการจัดเส้นทางเดินรถแบบเปิดเพื่อลด  
ต้นทุนการขนส่ง. แหล่งที่มา: <http://www.ej.eng.chula.ac.th/> , สาขาวิชาวิศวกรรม  
อุตสาหกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Achabal, D., , W. L. Gorr and M. V. MULTILOC. 1982. **A multiple store location  
decision model** vcf Journal of Retailing Vol. 58. p. 5-25

Applebaum, W. 1968. **Guide to Store Location Research With Emphasis on Super Markets.**  
(Reading: Addison-Wesley Publishing Company, 1968), p. 85.

Ashayeri, J. J. and M.J. Rongen. 1997. **Central Distribution in Europe: A Multi-Criteria  
Approach to Location Selection**, The International Journal of Logistics Management,  
Vol. 8 Iss: 1 pp. 97 – 109

Barry, B. and C. Steele. 2001. **The location and site selection decision process: Meeting  
the strategic and tactical needs of the users of corporate real estate**, Journal of  
Corporate Real Estate, Vol. 3 Iss: 4 pp. 356 – 362

- Bennison, D., I. Clark and J. Pal. 1995. **Locational decision making in retailing: an Exploratory framework for analysis**, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, Vol. 5 No.1. p. 1-20.
- Birkin, G.C. and M. Clarke. 2002. **Retail Geography and Intelligent Network Planning**. (Chichester: John Wiley & Sons, 2002), p. 66
- Boufounou, P.V. 1995. **Evaluating bank branch location and performance: a case study**, *European Journal of Operational Research*, 87(2). p. 389-402
- Bowen, J. 1998. **Development of a taxonomy of services to gain strategic marketing insights** *Journal of Retailing* Vol. 18 No.1. p. 43-9
- Bowlby, J. 1984 *Attachment and loss*. Harmondsworth [etc.]: Penguin books.
- Brar, G.S. 1995. **Evaluating bank branch location and performance: a case study**, *European Journal of Operational Research*, 87(2) p. 389-402
- Changbing, J. 2010. **A Reliable Solver of Euclidean Traveling Salesman Problems with Microsoft Excel Add-in Tools for Small-size Systems**. *Journal of Software*, Vol 5. No.7
- Chase, R. B., F. R. Jacobs and N. J. Aquilano. 2004. **Operations management for competitive and advantage** (10 th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Clarke, I., M. Horita and W. Mackaness. 2000. **The spatial knowledge of retail decision makers: Capturing and interpreting group insight using a composite cognitive map**, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 10(3) p. 265-285.

- Collins, A 1992. **Competitive retail marketing: dynamic strategies for winning and keeping customer**, London: McGraw-Hill, p. 78.
- Craig, C.S., A. Ghosh and McLafferty. 1984. **S. Model of the retail location process: a review** Journal of Retailing Vol. 60, p. 5-36
- David, G., A. Pfeiffera., T. Sobottkab and J. Vancza. 2013. **Milkrun Vehicle Routing Approach for Shop-floor Logistics** . Forty Sixth CIRP Conference on Manufacturing Systems 2013 .
- Davies, M. S. and R. W. Snaydon. 1976. **Rapid population differentiation in a mosaic environment**. III. Coefficients of selection. *Heredity*, **36**, 5966.
- Durvasula, S., S. Sharma and J.C. Andrews. 1982. **STORELOC: a retail store location model based on managerial judgment**. Journal of Retailing Vol.68 p. 420-44
- Gareth, S. and D. Wheeler. **Statistical Techniques In Geographical Analysis**, (London: David Fulton Publishers Ltd., 1996), p.67
- Gen, M., C. Cheng and L. Lin. 2008. **Network Models and Optimization, Multiobjective Genetic Algorithm Approach**, Springer-Verlag London Limited
- Ghosh, A. and S. Craig. 1986. **An approach to determining optimal location for new service** Journal of Marketing Research Vol. 23. p. 354-62
- Heald, G.I. 1972. **The application of the automatic interaction detector (A.I.D.) programme and multiple regression techniques to the assessment of store performance and site selection**, Operational Research Quarterly, 23(4), 1972, p. 445-457.

- Hernandez, T., D. Bennisson. 2000. **The art and science of retail location decisions**, International Journal of Retail & Distribution Management, 28(8), p. 357-367.
- Hernandez, T., D. Bennisson and S. Cornelius. 1998. **The organizational context of retail location decision making**, Geojournal, Vol. 45 No.4, p. 295-308.
- Hernandez, T., S. Cornelius and D. Bennisson. 1995. **Finding spatial data: an evaluation of data sources for retail location analysis**, Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing, Vol. 4 No. 1, p. 11-23.
- Huff, D. L. 1963. **A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas**. Land Economics 39: 81-90
- Jones, M. A., D. L. Mothersbaugh and S. E. Beatty. 2003. **The effects of locational convenience on customer repurchase intentions across service types** Journal of Service Marketing Vol. 17 No. 7 (2003), p. 701-712
- Kotler, P. 1984. **Marketing management: Analysis, planning and control**. New Jersey: Prentice Hall
- Lashine S. H, Mohamed Fattouh, Abeer Issa. 2006. **Location/allocation and routing decisions insupply chain network design**, Journal of Modelling in Management, Vol. 1 Iss: 2 pp. 173 – 183
- Lilien, G.L. and P. Kotlor. 1983. **Marketing Decision Marking – A Model Building Approach**, Harper & Row Publishers, New York, p. 85 – 86
- Longenecker, J. G., C. W. Moore, W. J. Pett and L. E. Palich. 2004. **Small Business Management: AnEntrepreneurial Emphasis**. (International ed.) Ohio: Thomson South - Western.

McCarthy, E.J. 1975. **Basic Marketing : A managerial Approach**. 5th ed. Home-wood.  
Illinois: Richard D. Irwin, Inc. (1975), p. 85 – 86

Mendes, A. B. and I. H. Themido. 2004. **Multi-outlet retail site location** assessment.  
International Transactions in Operational Research, 11: 1–18

Morphet, C.S. 1991. **Applying multiple regression analysis to the forecasting of grocery store sales: an application and critical appraisal**, The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, 1(3), 1991, p. 329-351.

Ried, R. and N. R. Sanders. 2002. **Operations management**. (International ed.). New York: John Wiley & Sons.

Roger, D. 1992. **A review of sales forecasting models most commonly applied in retail site evaluation**. International Journal of Retail & Distribution Management 20 (4) , 3-11

Satty, T. L. 1980. **The analytic hierarchy process**. New York:McGraw-Hill.

Simkin, L.P. 1989. **SLAM: store location assement model – Theory and practice**. Omega the International Journal of Management Science 17 (1) , 53-58.

Sulek, J.M., M.R. Lind and A.S.Maruchek. **The impact of a customer service intervention And facility design on firm performance**, Management Science, 41(11), 1995, p. 1763-1773.

Thail, V.T. and D. Grewal. 2005. **Selecting the location of distribution centre in logistics operations: A conceptual framework and case study**, Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, Vol. 17 Iss: 3 pp. 3 – 24

Themido, I.H., A. Quintino and J.Leitao. 1998. **Modelling the retail sales of gasoline in a Portuguese metropolitan area**”, International Transactions in Operations Research, 5(2), p. 89-102.

Thomas, L.S. 1980. **The Analytical Hierarchy Process**. McGraw-Hill, New York.

Vonderembse, M. A. and G. P. White. 2004. **Operations management: Concepts, methods and strategies**. New Jersey: John Wiley & Sons.

William, J. R. 1993. **Reillys law of retail gravitation states that larger cities will have larger spheres of influence than smaller ones**, meaning people travel farther to reach a larger city.

Yang, J. and H. Lee. 1997. **An AHP decision model for facility location selection**, Facilities, Vol. 15Iss: 9 pp. 241 – 254



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
ที่อยู่ของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

ตารางผนวกที่ ก1 ที่อยู่ของศูนย์บริการเปลี่ยนยาง

สาขาที่	ชื่อสาขา	ที่อยู่
	บริษัทไทยบริจด์สโตน จำกัด โรงงานรังสิต โรงงานหนองแค	14/3 ถนนพหลโยธิน กม. 33 ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120 75 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน กม. 82 ตำบลไผ่ดำ อ. หนองแค จ. สระบุรี 12120
	สำนักงานใหญ่	10 อาคารภคินท์ ชั้น 5 ถ.รัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง กทม. 10400
1	สาขา ลาดพร้าว Ladprao Branch	3498/1-2,4 ถ.ลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กทม.10240 3498/1-2,4 Lardprao Rd., Klongchan, Bangkok, Bangkok 10240
2	สาขา แจ้งวัฒนะ Changwattana Branch	34/65-66,78 หมู่1 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.คลองเกลือ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120 34/65-66,78 Moo 1, Changwattana Rd., Tambol Klongkleur, Amphur Parkkred, Nonthaburi 11120
3	สาขา ศรีนครินทร์ Srinakarin Branch	422/1-2 หมู่ 5 ถ.ศรีนครินทร์ ต.ลำโรงเหนือ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270 422/1-2 Moo 5, Srinakharin Rd., Tambol Samrongneur, Amphur Mueng Samutprakarn, Samutprakarn 10270
4	สาขา บางบอน Bangbon Branch	212 ถนนกาญจนาภิเษก แขวงบางบอน เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150
5	สาขา ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต Futurepark-Rangsit Branch	94/1 ถ.พหลโยธิน ต.ประชาธิปไตย อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130 94/1 Phaholyothin Rd., Tambol Prachathipat, Amphur Thunyaburi, Patumthani 12130

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สาขาที่	ชื่อสาขา	ที่อยู่
6	สาขาบางนา กม.6 Bangna Km.6 Branch	7/321-322 หมู่ 14 ต.บางแก้ว อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 7/321-322 Moo 14, Tambol Bangkaew, Amphur Bangplee, Samutprakarn 10540
7	สาขารังสิต Rangsit Branch	189/1 ถ.พหลโยธิน ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130 189/1 Phaholyothin Rd, Tambol Prachathipat, Amphur Thanyaburi, Patumthani 12130
8	สาขาพระราม 3	295 ถ.พระราม3 แขวงบางค้อแหลม เขตบางค้อแหลม กทม. 10120
	Rama 3 Branch	295 Rama 3 Rd., Bangkhorlam, Bangkhorlam, Bangkok 10120
9	สาขาบิ๊กซีบางพลี Big-C Bangplee Branch	1 หมู่ 9 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 1 Moo 9, Tambol Bangpleeyai, Amphur Bangplee, Samutprakarn 10270
10	สาขาอุดมสุข (สนง.เขตบางนา) Udomsuk Branch	308 ถนนอุดมสุข แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260
11	สาขานวมินทร์ Nawamin Branch	54/68 หมู่ 7 ถ.นวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กทม. 10240 54/68 Moo 7, Nawamin Rd., Klongkum, Buengkum, Bangkok 10240
12	สาขานนนวนลจันทร์ Nuanchan Road Branch	149 หมู่ 12 ถ.นวนลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กทม. 10230 149 Moo12, Nuanchan Rd., Klongkum, Buengkum, Bangkok 10230

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สาขาที่	ชื่อสาขา	ที่อยู่
13	สาขาพระราม 9	59/3 ถ.พระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กทม. 10310
	Rama 9 Branch	59/2 Rama 9 Rd., Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
14	สาขาวังหิน	12/24 หมู่ 11 แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กทม. 10230
16	สาขาสาธุประดิษฐ์	600/142 ถ.สาธุประดิษฐ์ แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กทม. 10120
	Sathupradit Branch	600/142 Sathupradit Rd., Bangpongpan, Yannawa, Bangkok 10120
17	สาขาอิสรภาพ	657/5 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กทม. 10600
	Issaraparb Branch	657/5 Issaraparb Rd., Wat-Arun, Bangkokyai, Bangkok 10600
18	สาขาราชบุรณะ	197 ถ.ราชบุรีบูรณะ แขวงบางปะกอก เขตราชบุรีบูรณะ กทม. 10140
	Rajburana Branch	197 Ratburana Road, Bangpakok, Ratburana, Bangkok 10140
19	สาขาจรัญสนิทวงศ์ 37	521/37 ถ.จรัญสนิทวงศ์ แขวงบางขุนศรี เขตบางกอกน้อย กทม. 10700
	Charansanitwong 37 Branch	521/37 Charansanitwongse Road, Kwang Bangkunsri, Kate Bangkoknoi, Bangkok 10700
20	สาขาเกษมราษฎร์	1 ถ.เกษมราษฎร์ แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กทม.10110
	Kasemraj Branch	1 Kasemrat Rd, Klongton, Klongtoey, Bangkok 10110
21	สาขาพหลโยธิน 65	100/9-14 หมู่ 7 ถ.พหลโยธิน แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220
	Phaholyothin 65 Branch	100/9-14 Moo7 Phaholyothin Rd, Anusaowari, Bangkhen, Bangkok 10220
22	สาขาเอกมัย	61/2 ซ.สุขุมวิท 63 แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กทม.10110
	Ekamai Branch	61/2 Soi Sukhumvit 63, North Klongtan, Wattana, Bangkok 10110
23	บิกซี เพชรเกษม 2	180 ถ.เพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กทม. 10160
	Carrefour Petkasem Branch	180 Petkasem Raod, Nong-Kang-Ploo, Nongkame, Bangkok 10160

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สาขาที่	ชื่อสาขา	ที่อยู่
24	สาขาพหลโยธิน 21	1705/1 ถ.พหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กทม. 10900
	Phaholyothin 21 Branch	1705/1 Phaholyothin Rd,Chatuchak,Chatuchak, Bangkok 10900
25	สาขาศึกษา สุวินทวงศ์	120 หมู่ 16 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กทม. 10510
	Carrefour Suwinthawong Branch	120 Moo 16, Minburi,Minburi, Bangkok 10510
27	สาขาศึกษา รามคำแหง	643/8 ถ.รามคำแหง (สุขาภิบาล 3) แขวงหัวหมาก เขต บางกะปิ กทม. 10240
	Carrefour Sukhapibal 3	643/8 Ramkhamhaeng Rd., (Sukhaphiban 3),Hua Mak, Bangkapi, Bangkok 10240
28	สาขาสวนหลวง	10 ถ.ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กทม. 10250
	Suanluang Branch	10 Srinakarin Rd.,Nongbon,Pravet,Bangkok 10250
29	สาขาวังศ์สว่าง	1215 ถ.กรุงเทพ-นนทบุรี แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
	Wongsawang Branch	1215 Bangkok-Nonthaburi,Bangsue,Bangsue,Bangkok 10800
30	สาขาโลตัสบางแค	264 ถนนเพชรเกษม แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร 10160
	Lotus Bangkhae Branch	264 Petkasem Rd.,Bangkhaenur,Bangkhae,Bangkok 10160
31	สาขาราชเทวี	397 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
	Rajthevee Branch	397 Petchburi Rd.,Tungpayathai,Rajthevee,Bangkok 10400

## ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สาขาที่	ชื่อสาขา	ที่อยู่
32	สาขาโลตัสพระราม 3	172/2 ถ.นราธิวาสราชนครินทร์ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120
	Lotus Rama 3	172/2 Narathiwassratchanakarin Rd.,Chongnonsee,Yannawa,Bangkok 10120
33	สาขารามอินทรา	69/19 หมู่ 7 แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220
	Lotus Rama 3	172/2 Narathiwassratchanakarin Rd.,Chongnonsee,Yannawa,Bangkok 10120
34	สาขารัชดา-ลาดพร้าว	90 ถ.รัชดาภิเษก แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
	Ratchada -Ladprao	90 Ratchadaphisek,Ladyao,Chatuchak, Bangkok 10900
35	วิภาวดี	2/1 ซอยวิภาวดีรังสิต 44 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
	Vipavadee Branch	2/1 Soil Viphavadee 44,Ladyao,Chatuchak, Bangkok 10900
36	ประชาอุทิศ 2	538 ซอยรามคำแหง 39 (เทพลีลา 1) แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310
	Prachau-tit 2	538 Soil Ramkhamhang 39 (Tepleela 1),Wangthonglang,Wangthonglang,Bangkok 10310
37	บางนา กม.24	89 หมู่ 4 ต.บางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540
	Bangna Km.24 Branch	89 Moo 4 Tambol Bangsuathong,Bangsuathong Subdistrict Samutprakarn 10540,
38	ราชปรารภ	50/1 ถ.ราชปรารภ แขวงถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
	Rajpralop Branch	50/1 Rajpralop Rd.,Phayathai,Rajthevee,Bangkok 10400
39	แคราย	133/1 หมู่ 4 ต.ตลาดขวัญ อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี 11000
	Khaearai Branch	133/1 Moo 4 Tambol Taladkhwon,Muang,Nonthaburi 11000

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

สาขาที่	ชื่อสาขา	ที่อยู่
40	วงเวียนใหญ่	56 ถ.อินทพรพิทักษ์ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600
	Wongwienyai Branch	56 Intaraphitak Rd.,Hiranruchee,Thonburi,Bangkok 10600
41	บางพลัด	96 ถ.จรัญสนิทวงศ์ แขวงบางอ้อ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700
	Bangplad Branch	96 Charansanitwong Rd.,Bangaor,Bangplad,Bangkok 10700
42	โลตัสรังสิตคลอง 7	41/3 หมู่ 2 ต.ลำผักกูด อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110
	Lotus Rangsit Klong 7 Branch	41/3 Moo 3 Tambol Lampuggood,Amphur Thanyabury, Pathumthani 12110
43	บางนา กม.2.5	451 ถ.บางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260
	Bangna Km.2.5 Branch	451 Bangna-Trad Road , Bangna , Bangna Bankok 10260
44	บิกซี ประชาอุทิศ	521,521/1 ถ.ประชาอุทิศ แขวงทุ่งครุ เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
	Carrefour Pracha- UTit	521,521/1 Pracha-Utit Road,Thungkru,Thungkru,Bangkok 10140
45	นวนคร	85 หมู่ 6 ต.เชียงรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13180 85 M. 6 T. Cheangragnoi , Bangprain , Pranakornsriayuthaya
46	พระราม 2	119/2 ถ.พระรามที่ 2 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150 119/2 Rama 2 Road , Bangkhuntian , Bankok 10150
55	รามอินทรา	307 ซ.รามอินทรา 123, ถ.รามอินทรา แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี, กรุงเทพมหานคร 10510



**แบบสอบถามโครงการวิจัยเรื่อง**  
**“ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์**  
**ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล”**

**วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม**

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาข้อมูลการ การเลือกทำเลที่ตั้งของ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ เพื่อต้องการหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของธุรกิจ ศูนย์บริการเปลี่ยนยางรถยนต์ ทางด้านทำเลที่ตั้งเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ลงทุน

**คำชี้แจง** รายละเอียดแบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์หลักขาเข้า (Input)

ส่วนที่ 3 ข้อมูลกระบวนการผลิต (Process)

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านการเลือกที่ตั้งโรงงาน

ส่วนที่ 5 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะนำไปใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลของท่าน เป็นความลับและจะนำเสนอผลการวิจัยเพียงภาพรวมเท่านั้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณอย่างสูงในความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้ ด้วย

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ**

**คำชี้แจง** โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดและโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง [ ]

หน้า ข้อความที่เห็นว่าตรงกับองค์กรของท่านมากที่สุด กรุณาตอบทุกข้อ



**หมายเหตุ**

- มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม
- <sup>2</sup> China Compulsory Certification
- <sup>3</sup> Thai Industrial Standards Institute
- <sup>4</sup> Japanese Industrial Standards
- <sup>5</sup> American Iron and Steel Institute
- <sup>6</sup> Deutsch Institute Norms

**ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์หลักขาเข้า (ผู้จัดการศูนย์บริการ)**

**คำชี้แจง** โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดและโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง [ ] หน้าข้อความที่เห็นว่าตรงกับองค์กรของท่านมากที่สุด กรุณาตอบทุกข้อ

ข้อที่	
2.1	ปริมาณการสั่งซื้อยางรถยนต์ (เฉลี่ยต่อเดือน) .....เส้นต่อเดือน
2.2	องค์กรของท่านมีพื้นที่ในการจัดเก็บยางรถยนต์ในการผลิตซึ่งสามารถรองรับได้ จำนวน .....เส้น

**ส่วนที่ 3 ข้อมูลกระบวนการผลิต**

**คำชี้แจง** โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดและโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง [ ] หน้าข้อความที่เห็นว่าตรงกับองค์กรของท่านมากที่สุด กรุณาตอบทุกข้อ

3.1	องค์กรของท่านประกอบกิจการประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1) <input type="checkbox"/> สินค้าภายใต้เครื่องหมายสินค้าของตนเอง <input type="checkbox"/> สินค้าที่ไม่อยู่ภายใต้เครื่องหมายสินค้าของตนเอง <input type="checkbox"/> OEM <sup>7</sup> <input type="checkbox"/> REM <sup>8</sup>
-----	--

**หมายเหตุ**

<sup>7</sup> REM (Replacement Equipment Manufacturing)

<sup>8</sup> OEM (Original Equipment Manufacturing)

3.2	องค์กรของท่านจัดอยู่ในกลุ่มศูนย์บริการประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1)	
	<input type="checkbox"/> Tire	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> Brakes/Clutches/Suspensions/Shock Absorbers/ Cables/Transmission	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> Cooling Fans/Cooling Systems/Radiators	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> Engines	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> Exhaust and Fuel Systems Components	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> Fasteners/Springs/Bearings	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> Steering Wheels	สัดส่วน.....%
	<input type="checkbox"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)	สัดส่วน.....%

#### ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการ

ตอนที่ 1 โปรดจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกที่ตั้งศูนย์บริการต่อไปนี้ โดยให้เรียงความสำคัญลำดับแรกเริ่มต้นที่เลข 1 เป็นต้นไป

ลำดับที่	ความสำคัญ
	ใกล้แหล่งวัตถุดิบ
	ใกล้แหล่งตลาด
	จัดหาแรงงานได้ง่าย
	การขนส่งสะดวก
	มีระบบน้ำประปา
	มีระบบไฟฟ้า
	การระบายสิ่งโสโครกและการกำจัดสิ่งมูลฝอย
	ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง

**ตอนที่ 2** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกที่ตั้งศูนย์บริการต่อไปนี้

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ใกล้แหล่งวัตถุดิบ					
ใกล้แหล่งตลาด					
จัดหาแรงงานได้ง่าย					
การขนส่งสะดวก					
มีระบบน้ำประปา					
มีระบบไฟฟ้า					
การระบายสิ่งโสโครกและการกำจัดสิ่งมูลฝอย					
ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง					

**ตอนที่ 3** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญของปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการดังต่อไปนี้

ลำดับที่	ความสำคัญ
	ขนาดของร้าน
	รูปร่างของร้าน
	ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้ง
	การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า
	อิทธิพลของสิ่งข้างเคียง
	ที่จอดรถยนต์
	การสัญจรกลุ่มลูกค้า
	ขนาดของอาณาเขตตลาด
	อื่นๆ โปรดระบุ.....

**ตอนที่ 4** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกที่ตั้งศูนย์บริการต่อไปนี้

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ขนาดของร้าน					
รูปร่างของร้าน					
ความสามารถในการเข้าถึงที่ตั้ง					
การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า					
อิทธิพลของสิ่งข้างเคียง					
ที่จอดรถยนต์					
การสัญจรกลุ่มลูกค้า					
ขนาดของอาณาเขตตลาด					
อื่นๆ โปรดระบุ.....					

**ส่วนที่ 5** ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

**ตอนที่ 1** ข้อคิดเห็นจากทางบริษัทเกี่ยวกับปัญหาของทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการของท่าน

.....

.....

.....

**ตอนที่ 2** ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

วันที่บันทึกข้อมูล...../...../.....

😊 ขอขอบคุณที่ท่านได้กรุณาตอบแบบสอบถามนี้ 😊



ภาคผนวก ฉ  
ความต้องการสินค้าของลูกค้าแยกรายเขต

ตารางผนวกที่ ฅ1 ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพมหานครกลาง (ต้น/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ต้น/สัปดาห์)
กรุงเทพมหานครกลาง	พระราม 9	2.52
	ราชเทวี	2.66
	ประชาอุทิศ 2	1.55
	อาร์ซีเอ ถนนเพชรบุรีตัดใหม่	2.64
	ราชปรารภ	1.55
	ดินแดง	2.45

ตารางผนวกที่ ฅ2 ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพใต้ (ต้น/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ต้น/สัปดาห์)
กรุงเทพใต้	โฮมโปร พระราม 3	1.98
	อุดมสุข	2.09
	อ่อนนุช	2.09
	สาธุประดิษฐ์	1.68
	เกษมราษฎร์	2.39
	เอกมัย	2.09
	แม่ค โครสภา	3.18
	สวนหลวง	2.11
	โลดส์พระราม 3	2.74
	พัฒนาการ	3.04

ตารางผนวกที่ ฅ3 ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพมหานครเหนือ (ต้น/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ต้น/สัปดาห์)
กรุงเทพมหานครเหนือ	อิสรภาพ	1.68
	เจริญสนิทวงศ์ 37	3.48
	วงเวียนใหญ่	1.72
	บางพลัด	1.55

ตารางผนวกที่ ฅ4 ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพมหานครเหนือ (ต้น/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ต้น/สัปดาห์)
กรุงเทพมหานครเหนือ	วังหิน	1.68
	พหลโยธิน 65	2.08
	พหลโยธิน 21	2.52
	วงศ์สว่าง	2.23
	รัชดา-ลาดพร้าว	1.68
	วิภาวดี	1.80
	ลาดพร้าว 15	2.11

ตารางผนวกที่ ฅ5 ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงเทพตะวันออก (ต้น/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ต้น/สัปดาห์)
กรุงเทพตะวันออก	แม่ค โคร ลาดพร้าว	3.58
	นวมินทร์	2.09
	ถนนนวลจันทร์	2.09

ตารางผนวกที่ ๕ (ต่อ)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
กรุงเทพฯวันออก	บิกซี สุวินทวงศ์	2.41
	บิกซี รามคำแหง	2.09
	รามอินทรา	2.63
	รามอินทราทม.7	2.31

ตารางผนวกที่ ๖ ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตกรุงธนใต้ (ตัน/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
กรุงธนใต้	บางบอน	3.33
	ราษฎร์บูรณะ	1.80
	บิกซี เพชรเกษม 2	2.41
	โลตัสบางแค	2.39
	บิกซี ประชาอุทิศ	2.44
	พระราม 2	3.18

ตารางผนวกที่ ๗ ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตนนทบุรี (ตัน/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
นนทบุรี	แม่คโครแจ้งวัฒนะ	3.48
	แคราย	1.75
	บางใหญ่	3.58
	แจ้งวัฒนะ 2	3.48
	รัตนาธิเบศร์	2.72

ตารางผนวกที่ ๘ ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตปทุมธานี (ตัน/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
ปทุมธานี	ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต	3.04
	แม่คโครรังสิต	2.74
	รังสิตคลอง 7	2.41
	โลตัสลำลูกกา คลอง 2	2.56

ตารางผนวกที่ ๙ ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตสมุทรปราการ (ตัน/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
สมุทรปราการ	แม่คโครศรีนครินทร์	3.33
	บางนา กม.6	1.68
	บิกซี บางพลี	3.04
	บางนา กม.24	1.71
	บางนา กม.25	2.66

ตารางผนวกที่ ๑๐ ความต้องการสินค้าของลูกค้าเขตพระนครศรีอยุธยา (ตัน/สัปดาห์)

เขต	สาขา	ปริมาณความต้องการ (ตัน/สัปดาห์)
พระนครศรีอยุธยา	นวนคร	2.73



ตารางผนวกที่ 1 การจัดทางเดินรถและต้นทุนการขนส่ง การจัดท่าระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จำนวน 47 สาขา

ต้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมหน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวม ทั้งหมด (บาท)
		(เส้น)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)		บาท/กม.	บาท/ตัน/ กม.	
กรุงเทพ กลาง	DC. สาขุประดิษฐ์ -ราชปรารภ	550.00	1	1.55		12.7		น้ำมัน ดีเซล			
	ราชปรารภ - ราชเทวี	879.00		2.45		2					
	ราชเทวี - DC. สาขุประดิษฐ์	b		0.00	4.00	10.3	25		1,027.00	123.25	1,150.25
	DC. สาขุประดิษฐ์ - ประชาอุทิศ	546.00	2	1.55		23.5		น้ำมัน ดีเซล			
	ประชาอุทิศ - พระราม 9	900.00		2.52		19					
	พระราม 9 - RCA.	946.00		2.64		5.9					
	RCA. - DC. สาขุประดิษฐ์	b		0.00	6.71	17.5	65.9		2,707.17	324.89	3,032.06
	หนองแค - สาขุประดิษฐ์			0.00		107		น้ำมัน ดีเซล			
	สาขุประดิษฐ์ - หนองแค			0.00		107	214		7,361.60	438.70	7,800.30
<b>รวม</b>	<b>3,821.00</b>		<b>10.71</b>		<b>304.9</b>	<b>304.9</b>		<b>11,095.77</b>	<b>886.84</b>	<b>11,982.61</b>	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมหน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวม
		(เส้น)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)	เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	ทั้งหมด (บาท)
กรุงเทพ ใต้	DC. รังสิต - เอกมัย	745.00	1	2.09		35.8		น้ำมัน ดีเซล			
	เอกมัย - อ่อนนุช	750.00		2.09		3.6					
	อ่อนนุช - เกษมราษฎร์	850.00		2.39		2.4					
	เกษมราษฎร์ - DC. รังสิต	b		0.00	6.57	36.2	78		3,204.24	384.54	3,588.78
	DC. รังสิต - LT. พระราม 3	998.00	2	2.74		38		น้ำมัน ดีเซล			
	LT. พระราม 3 - สาธุประดิษฐ์	600.00		1.68		3					
	สาธุประดิษฐ์ - HP. พระราม 3	700.00		1.98		2.1					
	HP. พระราม 3 - DC. รังสิต	b		0.00	6.40	45	88.1		3,619.15	434.33	4,053.48
	DC. รังสิต - MK. สาทร	1,150.00	3	3.18		46.9		น้ำมัน ดีเซล			
	MK. สาทร - สวนหลวง	756.00		2.11		8.5					
	สวนหลวง - อุดมสุข	750.00		2.09		6.4					
	อุดมสุข - DC. รังสิต	b		0.00	7.38	46.2	108		4,436.64	532.44	4,969.08
	รวม		7,299.00		20.35	20.35	274.1	274.1		11,260.03	1,351.31

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมหน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)	เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	(บาท)
กรุงเทพ เหนือ	DC. สาธุประดิษฐ์ - วังหิน	758.00	1	2.08		26.7		น้ำมัน ดีเซล			
	วังหิน - พหลโยธิน 65	740.00		2.08		9.6					
	พหลโยธิน 65 - วิกาวดี	650.00		1.80		33.1					
	วิกาวดี - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	5.96	20	89.4		3,672.55	440.74	<b>4,113.29</b>
	DC. สาธุประดิษฐ์ - พหลโยธิน 21	890.00	2	2.52		8		น้ำมัน ดีเซล			
	พหลโยธิน 21 - รัชดา-ลาดพร้าว	598.00		1.68		6.4					
	รัชดา-ลาดพร้าว - วงศ์สว่าง	790.00		2.23		18.1					
	วงศ์สว่าง - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	6.43	22.7	55.2		2,267.62	272.14	<b>2,539.75</b>
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์	b		0.00		107					
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค	b		0.00		107	214		7,361.60	438.70	7,800.30
	รวม	4,426.00		12.39	12.39	358.60	<b>358.60</b>	<b>13,301.77</b>	<b>1,151.58</b>	<b>14,453.35</b>	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมหน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด (บาท)
		(ตัน)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)		บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	
กรุงเทพ ตะวันออก	DC. สาธุประดิษฐ์ - MK.ลาดพร้าว	1,300.00	1	3.58		25.1		น้ำมัน ดีเซล			
	MK.ลาดพร้าว - นวลจันทร์	750.00		2.09		28.6					
	นวลจันทร์ - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	5.67	31.7	85.4		3,508.23	421.02	<b>3,929.25</b>
	DC. สาธุประดิษฐ์ - Big-C รามคำแหง	750.00	2	2.09		21.5		น้ำมัน ดีเซล			
	Big-C รามคำแหง - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00		21.5					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - CPN.รามอินทรา	940.00		2.63	4.72	33.7	76.7	3,150.84	378.13	<b>3,528.97</b>	
	DC. สาธุประดิษฐ์ - Big-C สุวินทวงศ์	854.00	3	2.31		9.7		น้ำมัน ดีเซล			
	Big-C สุวินทวงศ์ - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	2.31	38.7	48.4		1,608.82	961.71	<b>2,570.52</b>
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์	b		0.00		107		น้ำมัน ดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค	b		0.00		107	214		7,361.60	438.70	<b>7,800.30</b>
รวม	4,594.00		12.70	12.70	424.50	<b>424.50</b>		<b>15,629.48</b>	<b>2,199.56</b>	<b>17,829.05</b>	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมนน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(Tun)	(Tun) > 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)		บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	
กรุงเทพมหานคร	DC. สาธุประดิษฐ์ - จรัลสนิทวงศ์ 37	1,250.00	1	3.48		10.4		น้ำมัน ดีเซล			
	จรัลสนิทวงศ์ 37 - บางพลัด	550.00		1.55		5.8					
	บางพลัด - อีสราภาพ	600.00		1.68		8					
	อีสราภาพ - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	6.71	10.9	35.1		1,441.91	173.04	<b>1,614.95</b>
	DC. สาธุประดิษฐ์ - วงเวียนใหญ่	615.00	2	1.72		8.8		น้ำมัน ดีเซล			
	วงเวียนใหญ่ - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	1.72	8.8	17.6		585.02	349.71	<b>934.74</b>
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์	b		0.00		107					
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค	b		0.00		107	214		8,791.12	1,055.02	<b>9,846.14</b>
รวม	3,015.00		8.43	8.43	266.70	<b>266.70</b>		<b>10,818.05</b>	<b>1,577.78</b>	<b>12,395.83</b>	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง – ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)	เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	(บาท)
กรุงธน ใต้	DC. รังสิต - โลดส์บางแค	850.00	1	2.39		50.6		น้ำมัน ดีเซล			
	โลดส์บางแค - บิ๊กซี เพชรเกษม 2	852.00		2.41		8.1					
	บิ๊กซี เพชรเกษม 2 - DC. รังสิต	b		0.00	4.80	54.9	113.6		3,586.35	2,153.86	5,740.21
	DC. รังสิต - MK.บางบอน	1,200.00	2	3.33		58.7		น้ำมัน ดีเซล			
	MK.บางบอน - พระราม 2	1,145.00		3.18		17					
	พระราม 2 - DC. รังสิต	b		0.00	6.51	47.9	123.6		5,077.49	609.35	5,686.84
	DC. รังสิต - ราษฎร์บูรณะ	650.00	3	1.80		43.7		น้ำมัน ดีเซล			
	ราษฎร์บูรณะ - บิ๊กซี ประชาอุทิศ	875.00		2.44		7.3					
	บิ๊กซี ประชาอุทิศ - DC. รังสิต	b		0.00	4.24	46.2	97.2		3,992.98	479.20	4,472.17
รวม	5,572.00		15.55	15.55	334.40	334.40		12,656.82	3,242.40	15,899.22	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมนน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง ทั้งหมด (กม.)	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด (บาท)
		(ตัน)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)			บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	
นนทบุรี	DC. สาธุประดิษฐ์ - MK. แจ่งวัดนะ	1,250.00	1	3.48		2.2					
	MK. แจ่งวัดนะ - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	3.48	29			31.2	1,281.70	153.82
	DC. สาธุประดิษฐ์ - แคราย	620.00	2	3.58		28.4	น้ำมัน	ดีเซล			
	แคราย - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	3.58	37.3			65.7	2,698.96	323.90
	หนองแก - สาธุประดิษฐ์			0.00		107	น้ำมัน	ดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแก			0.00		107			214	7,361.60	438.70
	รวม	1,870.00		7.06	7.06	310.90	<b>310.90</b>		<b>11,342.25</b>	<b>916.42</b>	<b>12,258.67</b>

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง – ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมนน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวม ทั้งหมด
		(เส้น)		(Ton)	(Ton)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)	เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	(บาท)
ปทุมธานี	DC. สาขุประดิษฐ์ - MK. รังสิต	1,000.00	1	2.74		41.7		น้ำมัน ดีเซล			
	MK. รังสิต - โลดัศ รังสิตคลอง 7	920.00		2.41		20.5					
	โลดัศ รังสิตคลอง 7 - DC. สาขุประดิษฐ์	859.00		0.00	5.15	59.4	121.6		4,995.33	599.49	5,594.82
	DC. สาขุประดิษฐ์ - ฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต	b	2	3.04		40.8		น้ำมัน ดีเซล			
	ฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต - โลดัศลำลูกกา คลอง 2	1,100.00		2.56		6					
	โลดัศลำลูกกา คลอง 2 - DC. สาขุประดิษฐ์	b		0.00	5.60	43.5	90.3		3,709.52	445.18	4,154.70
	หนองแค - สาขุประดิษฐ์	b	3	0.00		107		น้ำมัน ดีเซล			
	สาขุประดิษฐ์ - หนองแค	b		0.00		107	214		7,361.60	438.70	,800.30
รวม	3,879.00		10.75	10.75	425.90	425.90		16,066.45	1,483.37	17,549.82	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง - ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมนน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง ทั้งหมด (กม.)	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวม ทั้งหมด
		(เส้น)		(Ton)	(Ton) > 8.5 tun	(กม.)			บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	(บาท)
สมุทรปราการ	DC. สาธุประดิษฐ์ - MK. ศรีนครินทร์	1,200.00	1	3.33		22.3	ทั้งหมด 84.4	น้ำมัน ดีเซล			
	MK. ศรีนครินทร์ - บางนา กม.6	600.00		1.68		6.3					
	บางนา กม.6 - บางนา กม.24	610.00		1.71		15.3					
	บางนา กม.24 - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	6.72	40.5				3,467.15	416.09
	DC. สาธุประดิษฐ์ - บางนา กม.2.5	956.00	2	2.66		23.3	ทั้งหมด 69.1	น้ำมัน ดีเซล			
	บางนา กม.2.5 - Big-C บางพลี	1,100.00		3.04		11.2					
	Big-C บางพลี - DC. สาธุประดิษฐ์	b		0.00	5.70	34.6				2,838.63	340.66
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์	b	3	0.00		107	ทั้งหมด 214	น้ำมัน ดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค	b		0.00		107				7,361.60	438.70
รวม	4,466.00		12.42	12.42	367.50	<b>367.50</b>		<b>13,667.38</b>	<b>1,195.46</b>	<b>14,862.84</b>	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เส้นทาง – ปลายทาง		ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	Weight	รวมหน.ยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(Tun)	(Tun)> 8.5 tun	(กม.)	ทั้งหมด (กม.)	เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ ตัน/กม.	(บาท)
พระนครศรีอยุธยา	DC. รังสิต - นวนคร	985.00	1	2.73		25.3		น้ำมัน			
	นวนคร - DC. รังสิต	b		0.00		25.3	50.6	ดีเซล	1,681.94	1,005.42	2,687.37
	รวม	985.00		2.73		50.6	50.6		1,681.94	1,005.42	2,687.37

หมายเหตุ

[1]รถบรรทุก 4ล้อ(เล็ก)

[2]รถบรรทุก 4ล้อ(ใหญ่)

[3]รถบรรทุก6 ล้อ(เล็ก)

[4]รถบรรทุก 6 ล้อ(ใหญ่)

[5]รถบรรทุก10ล้อ(ใหญ่)

ตารางผนวกที่ 2 การจัดทางเดินรถและต้นทุนการขนส่งก่อนการจัดทำระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ จำนวน 55 สาขา

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณ	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนัก	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(ตัน)	(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)	ทั้งหมด(กม.)		เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	
กรุงเทพมหานคร	DC. สาธุประดิษฐ์-ประชาอุทิศ 2 <sup>[3]</sup>	546.00	1	1.55	6.71	21.4		น้ำมันดีเซล	2,062.22	247.49	2,309.70
	ประชาอุทิศ 2 - RCA <sup>[3]</sup>	946.00		2.64		4.1					
	RCA - พระราม 9 <sup>[3]</sup>	900.00		2.52		6.2					
	พระราม9 - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		18.5	50.2				
	DC. สาธุประดิษฐ์ - ราชปรารภ <sup>[3]</sup>	550.00	2	1.55	6.66	6.6		น้ำมันดีเซล	1,002.35	120.29	1,122.64
	ราชปรารภ - ดินแดง <sup>[3]</sup>	879.00		2.45		5.8					
	ดินแดง - ราชเทวี <sup>[3]</sup>	956.00		2.66		2.3					
	ราชเทวี - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		9.7	24.4				
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[5]</sup>		3	0.00		107	214	น้ำมันดีเซล	4,441.04	264.66	4,705.70
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[5]</sup>			0.00		107					
	<b>รวม</b>	<b>4,777.00</b>		<b>13.37</b>		<b>288.6</b>	<b>288.6</b>				<b>8,138.04</b>

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภทเชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(ตัน)		(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)	ทั้งหมด(กม.)	บาท/กม.		บาท/ตัน/กม.		
กรุงเทพฯใต้	DC. รังสิต – เอกมัย <sup>[3]</sup>	745.00	1	2.09	7.25	58	129.1	น้ำมันดีเซล	5,303.43	636.46	5,939.89
	เอกมัย - MK. สาทร <sup>[3]</sup>	1,150.00		3.18	10.8						
	MK. สาทร - HP.Rama 3 <sup>[3]</sup>	700.00		1.98	6.9						
	HP.Rama 3 - DC. รังสิต <sup>[3]</sup>			0.00	53.4						
	DC. รังสิต - เกษมราษฎร์ <sup>[3]</sup>	850.00	2	2.39	6.81	55.3	118.3	น้ำมันดีเซล	4,859.76	583.22	5,442.98
	เกษมราษฎร์ - LT. พระราม 3 <sup>[3]</sup>	998.00		2.74	7.6						
	LT. พระราม - สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>	600.00		1.68	3.3						
	สาธุประดิษฐ์ - DC. รังสิต <sup>[3]</sup>			0.00	52.1						
	DC. รังสิต - อ่อนนุช <sup>[3]</sup>	750.00	3	2.09	6.29	58.2	130.6	น้ำมันดีเซล	5,365.05	643.86	6,008.91
	อ่อนนุช - สวนหลวง <sup>[3]</sup>	756.00		2.11	6.7						
	สวนหลวง - อุดมสุข <sup>v</sup>	750.00		2.09	5.1						
	อุดมสุข - DC. รังสิต <sup>[3]</sup>			0.00	60.6						
	DC. รังสิต - พัฒนาการ <sup>[2]</sup>	1,100.00	4	3.04	3.04	57.6	112.6	น้ำมันดีเซล	3,554.78	2,134.90	5,689.68
	พัฒนาการ - DC. รังสิต <sup>[2]</sup>			0.00	55						
		<b>รวม</b>	<b>8,399.00</b>		<b>23.39</b>		<b>490.6</b>	<b>490.6</b>			<b>23,081.46</b>

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณ	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง	ระยะทาง	ระยะทาง ทั้งหมด(กม.)	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด (บาท)
		(ตัน)		(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)	บาท/กม.			บาท/ตัน/กม.	(บาท)	
กรุงเทพมหานคร	DC. สาธุประดิษฐ์ - พหลโยธิน 65 <sup>[3]</sup>	740.00	1	2.08	5.87	26.7	81.9	น้ำมันดีเซล	3,364.45	403.77	3,768.22
	พหลโยธิน 65 - ลาดพร้าว <sup>[3]</sup>	758.00		2.11		12.5					
	ลาดพร้าว - วังหิน <sup>[3]</sup>	600.00		1.68		9.6					
	วังหิน - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		33.1					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - รัชดาลาดพร้าว <sup>[3]</sup>	598.00	2	1.68	6.43	20	52.5	น้ำมันดีเซล	2,156.70	258.83	2,415.53
	รัชดาลาดพร้าว - พหลโยธิน 21 <sup>[3]</sup>	890.00		2.52		8					
	พหลโยธิน 21 - วงศ์สว่าง <sup>[3]</sup>	790.00		2.23		6.4					
	วงศ์สว่าง - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		18.1					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - วิภาวดี <sup>[11]</sup>	650.00	3	1.80	1.80	22.7	44.9	น้ำมันดีเซล	1,492.48	892.16	2,384.64
	วิภาวดี - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[11]</sup>			0.00		22.2					
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[11]</sup>		4	0.00		107	214	น้ำมันดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[5]</sup>			0.00		107			7,361.60	438.70	7,800.30
		<b>รวม</b>	<b>5,026.00</b>		<b>14.10</b>		<b>393.30</b>	<b>393.30</b>			<b>16,368.68</b>

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณ	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง (ตัน)	ระยะทาง	ระยะทาง ทั้งหมด(กม.)	ประเภท เชื้อ เพลิงที่ใช้	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(ตัน)		ไป-กลับ(กม.)			เพิกที่ใช่	บาท/กม.	
กรุงเทพ ตะวันออก	DC. สาธุประดิษฐ์ - นวลจันทร์ <sup>[3]</sup>	750.00	1	2.09	7.76	33.7	76.2	น้ำมันดีเซล	3,130.30	375.67	3,505.96
	นวลจันทร์ - นวมินทร์ <sup>[3]</sup>	750.00		2.09		10.2					
	นวมินทร์ - MK.ลาดพร้าว <sup>[3]</sup>	1,300.00		3.58		4.4					
	MK.ลาดพร้าวบึกชี - DC. สาธุประดิษฐ์			0.00		27.9					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - รามอินทรา <sup>[3]</sup>	940.00	2	2.63	7.13	38.8	84.7	น้ำมันดีเซล	3,479.48	417.57	3,897.05
	รามอินทรา - สุวินทวงศ์ <sup>[3]</sup>	854.00		2.41		9.1					
	สุวินทวงศ์ - รามคำแหง <sup>[3]</sup>	750.00		2.09		10.2					
	รามคำแหง - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		26.6					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - รามอินทรา กม.7 <sup>[1]</sup>	830.00	3	2.31	2.31	36.3	72.7	น้ำมันดีเซล	2,416.55	1,444.55	3,861.10
	รามอินทรา กม.7 - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[1]</sup>			0.00		36.4					
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[5]</sup>		4	0.00		107		น้ำมันดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[5]</sup>			0.00		107	214		7,361.60	438.70	7,800.30
	รวม	6,174.00		17.20		0.00	447.60			19,064.41	

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณ	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนัก	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(ตัน)		(ตัน)	(ตัน)	(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)		ทั้งหมด(กม.)	เพลิงที่ใช้	
กรุงธน เหนือ	DC. สาธุประดิษฐ์ - อีสราภาพ <sup>[3]</sup>	600.00	1	1.68	6.88	36.3	65.3	น้ำมันดีเซล	2,682.52	321.93	3,004.45
	อีสราภาพ - วงเวียนใหญ่ <sup>[3]</sup>	615.00		1.72		7.2					
	วงเวียนใหญ่ - จรัลสนิทวงศ์ 37 <sup>[3]</sup>	1,250.00		3.48		9					
	จรัลสนิทวงศ์ 37 - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		12.8					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - บางพลัด <sup>[1]</sup>	550.00	2	1.55	1.55	23.3	41.8	น้ำมันดีเซล	1,389.43	830.57	2,220.00
	บางพลัด - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[1]</sup>			0.00		18.5					
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[1]</sup>		3	0.00		107		น้ำมันดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[3]</sup>			0.00		107	214		8,791.12	1,055.02	9,846.14
	รวม	3,015.00		8.43	0.00	0.00	321.10				15,070.59

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(ตัน)	(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)	ทั้งหมด(กม.)		เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	
กรุงธนใต้	DC. รังสิต - โดตัสบางแค <sup>[3]</sup>	850.00	1	2.39	8.13	59.5	142.2	น้ำมันดีเซล	5,841.58	701.05	6,542.62
	โดตัสบางแค - บิ๊กซี เพชรเกษม 2 <sup>[3]</sup>	852.00		2.41		4					
	บิ๊กซี เพชรเกษม 2 - บางบอน <sup>[3]</sup>	1,200.00		3.33		16.3					
	บางบอน - DC. รังสิต <sup>[3]</sup>			0.00		62.4					
	DC. รังสิต - ราษฎร์บูรณะ <sup>[3]</sup>	650.00	2	1.80	7.42	60.9	153.4	น้ำมันดีเซล	6,301.67	756.26	7,057.93
	ราษฎร์บูรณะ - บิ๊กซีประชาอุทิศ <sup>[3]</sup>	875.00		2.44		9.4					
	บิ๊กซีประชาอุทิศ - พระราม 2 <sup>[3]</sup>	1,145.00		3.18		18.8					
	พระราม 2 - DC. รังสิต <sup>[3]</sup>			0.00		64.3					
	<b>รวม</b>	<b>5,572.00</b>		<b>15.55</b>		<b>295.60</b>	<b>295.60</b>				<b>13,600.56</b>

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณ	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รมน้ำหนักยาง (ตัน)	ระยะทาง	ระยะทาง ทั้งหมด(กม.)	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(ลิ้น)		(ตัน)		ไป-กลับ(กม.)		เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ตัน/กม.	
นนทบุรี	DC. สาธุประดิษฐ์ - แจ้งวัฒนะ 17 <sup>[3]</sup>	1,250.00	1	3.48	9.78	30.2	84	น้ำมันดีเซล	3,450.72	414.12	3,864.84
	แจ้งวัฒนะ 17 - รัตนาธิเบศก <sup>[3]</sup>	980.00		2.72		11.1					
	รัตนาธิเบศก - บางใหญ่ <sup>[3]</sup>	1,300.00		3.58		14.3					
	บางใหญ่ - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		28.4					
	DC. สาธุประดิษฐ์ - แคราย <sup>[3]</sup>	620.00	2	1.75	5.23	22	60.7	น้ำมันดีเซล	2,493.56	299.25	2,792.81
	แคราย - MK. แจ้งวัฒนะ <sup>[3]</sup>	1,250.00		3.48		11.2					
	MK. แจ้งวัฒนะ - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		27.5					
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>		3	0.00		107	214	น้ำมันดีเซล	4,977.68	296.64	5,274.32
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[5]</sup>			0.00		107					
		รวม	5,400.00		15.01		358.70	358.70			

)

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(ตัน)	(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)	ทั้งหมด(กม.)		เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	
ปทุมธานี	DC. สาขุประดิษฐ์ - MK. รังสิต <sup>[3]</sup>	1,000.00	1	2.74	7.71	43	139	น้ำมันดีเซล	5,710.12	685.27	<b>6,395.39</b>
	MK. รังสิต - โถดส์ลำลูกกา คลอง 2 <sup>[3]</sup>	920.00		2.56		11.6					
	โถดส์ลำลูกกา คลอง 2 - รังสิตคลอง 7 <sup>[3]</sup>	859.00		2.41		22.7					
	รังสิตคลอง 7 - DC. สาขุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		61.7					
	DC. สาขุประดิษฐ์ - ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต <sup>[2]</sup>	1,100.00	2	3.04	3.04	43	81.5	น้ำมันดีเซล	2,572.96	1,545.24	<b>4,118.20</b>
	ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต - DC. สาขุประดิษฐ์ <sup>[2]</sup>			0.00		38.5					
	หนองแค - สาขุประดิษฐ์ <sup>[2]</sup>		3	0.00		107		น้ำมันดีเซล			<b>7,800.30</b>
	สาขุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[5]</sup>			0.00		107	214		7,361.60	438.70	
		<b>รวม</b>	<b>3,879.00</b>		<b>10.75</b>		<b>434.50</b>	<b>434.50</b>			<b>18,313.89</b>

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณ	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง	ระยะทาง	ระยะทาง	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(ตัน)	(ตัน)	ไป-กลับ(กม.)	ทั้งหมด(กม.)		เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	
สมุทรปราการ	DC. สาธุประดิษฐ์ - บางนา กม.2.5 <sup>[3]</sup>	956.00	1	2.66	7.67	43	86.9	น้ำมันดีเซล	3,569.85	428.42	3,998.27
	บางนา กม.25 - MK. ศรีนครินทร์ <sup>[3]</sup>	1,200.00		3.33	8						
	MK. ศรีนครินทร์ - บางนากม.6 <sup>[3]</sup>	600.00		1.68	7.9						
	บางนากม.6 - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00	28						
	DC. สาธุประดิษฐ์ - Big-C บางพลี <sup>[2]</sup>	1,100.00	2	3.04	4.75	33.9	102.6	น้ำมันดีเซล	6,617.07	3,974.02	10,591.09
	Big-C บางพลี - บางนากม.24 <sup>[2]</sup>	610.00		1.71	25.2						
	บางนากม.24 - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[2]</sup>			0.00	43.5						
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[2]</sup>		3	0.00		107		น้ำมันดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[5]</sup>			0.00		107	214		7,361.60	438.70	7,800.30
		<b>รวม</b>	<b>4,466.00</b>		<b>12.42</b>		<b>403.50</b>	<b>403.50</b>			<b>16,952.956</b>

ตารางผนวกที่ ๖2 (ต่อ)

	เส้นทาง-ปลายทาง	ปริมาณยาง	จำนวน เที่ยว	น้ำหนัก	รวมน้ำหนักยาง (ตัน)	ระยะทาง	ระยะทาง ทั้งหมด(กม.)	ประเภท เชื้อ	ต้นทุนทางการเงิน		รวมทั้งหมด
		(เส้น)		(ตัน)		ไป-กลับ(กม.)		เพลิงที่ใช้	บาท/กม.	บาท/ตัน/กม.	
พระนครศรีอยุธยา	DC. สาธุประดิษฐ์ - นวนคร <sup>[3]</sup>	985.00	1	2.73	2.73	45.4	90	น้ำมันดีเซล	2,991.60	1,788.30	4,779.90
	นวนคร - DC. สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>			0.00		44.6					
	หนองแค - สาธุประดิษฐ์ <sup>[3]</sup>		2	0.00		107		น้ำมันดีเซล			
	สาธุประดิษฐ์ - หนองแค <sup>[2]</sup>			0.00		107	214		6,755.98	4,057.44	10,813.42
	รวม	985.00		2.73		304	304				15,593.32

หมายเหตุ

[1]รถบรรทุก 4ล้อ(เล็ก)

[2]รถบรรทุก 4ล้อ(ใหญ่)

[3]รถบรรทุก 6 ล้อ(เล็ก)

[4]รถบรรทุก 6 ล้อ(ใหญ่)

[5]รถบรรทุก 10ล้อ(ใหญ่)



**ภาคผนวก จ**  
ตารางการจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ

ตารางผนวกที่ ๑1 การจัดการเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ เขตกรุงเทพมหานครกลาง

	สถานีประดิษฐ์ (0)	ราชปรารภ (1)	ดินแดง (2)	ราชเทวี (3)
สถานีประดิษฐ์ (0)	0	12.7	14	10.3
ราชปรารภ (1)	12.7	0	2	3
ดินแดง (2)	14	2	0	2.7
ราชเทวี (3)	10.3	3	2.7	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	12.7
1	2	2
2	3	2.7
3	0	10.3
	รวม	27.7

ตารางผนวกที่ จ2 การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางขนพาหนะ เขตกรุงเทพมหานครตะวันออก

	สาธุประดิษฐ์(0)	แม่โคโร ลาดพร้าว(1)	นวลจันทร์(2)	นวมินทร์(3)
สาธุประดิษฐ์(0)	0	25.1	32.7	31.7
แม่โคโร ลาดพร้าว(1)	25.1	0	28.6	29.5
นวลจันทร์(2)	32.7	28.6	0	3.8
นวมินทร์(3)	31.7	29.5	3.8	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	25.1
1	2	28.6
2	3	3.8
3	0	31.7
	<b>รวม</b>	<b>89.2</b>

ตารางผนวกที่ ๓ การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ เขตกรุงเทพใต้

รถคันที่ 1

	ไทยบริดจสโตน รั้งสิต (0)	เอกมัย (1)	อ่อนนุช (2)	เกษมราษฎร์ (3)
ไทยบริดจสโตน รั้งสิต(0)	0	35.8	53.6	36.2
เอกมัย(1)	35.8	0	3.6	4.7
อ่อนนุช(2)	53.6	3.6	0	2.4
เกษมราษฎร์(3)	36.2	4.7	2.4	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	35.8
1	2	3.6
2	3	2.4
3	0	36.2
	รวม	78

รถคันที่ 2

	ไทยบริดจสโตน รั้งสิต (0)	โลตัส พระราม3 (1)	โฮมโปร พระราม3 (2)	สาธุ ประดิษฐ์ (3)
ไทยบริดจสโตน รั้งสิต(0)	0	35.8	53.6	36.2
โลตัสพระราม3 (1)	35.8	0	3.6	4.7
โฮมโปรพระราม3 (2)	53.6	3.6	0	2.4
สาธุประดิษฐ์(3)	36.2	4.7	2.4	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	38
1	3	3
2	2	2.1
3	0	45
	รวม	88.1

## รถคันที่ 3

	ไทยบริดจสโตน รั้งสิทธิ์ (0)	แม็คโครสาทร (1)	สวนหลวง (2)	อุดมสุข (3)
ไทยบริดจสโตน รั้งสิทธิ์(0)	0	46.9	51.5	46.2
แม็คโครสาทร(1)	46.9	0	8.5	20.7
สวนหลวง (2)	51.5	8.5	0	6.4
อุดมสุข(3)	46.2	20.7	6.4	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	46.9
1	2	8.5
2	3	6.4
3	0	46.2
	รวม	108

## รถคันที่ 4

	ไทยบริดจสโตน รั้งสิทธิ์ (0)	พัฒนาการ (1)
ไทยบริดจสโตน รั้งสิทธิ์(0)	0	28.1
พัฒนาการ(1)	28.1	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	28.1
1	0	28.1
	รวม	56.2

ตารางผนวกที่ ๑๔ การจัดการเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ เขตกรุงเทพมหานครเหนือ

**รถคันที่ 1**

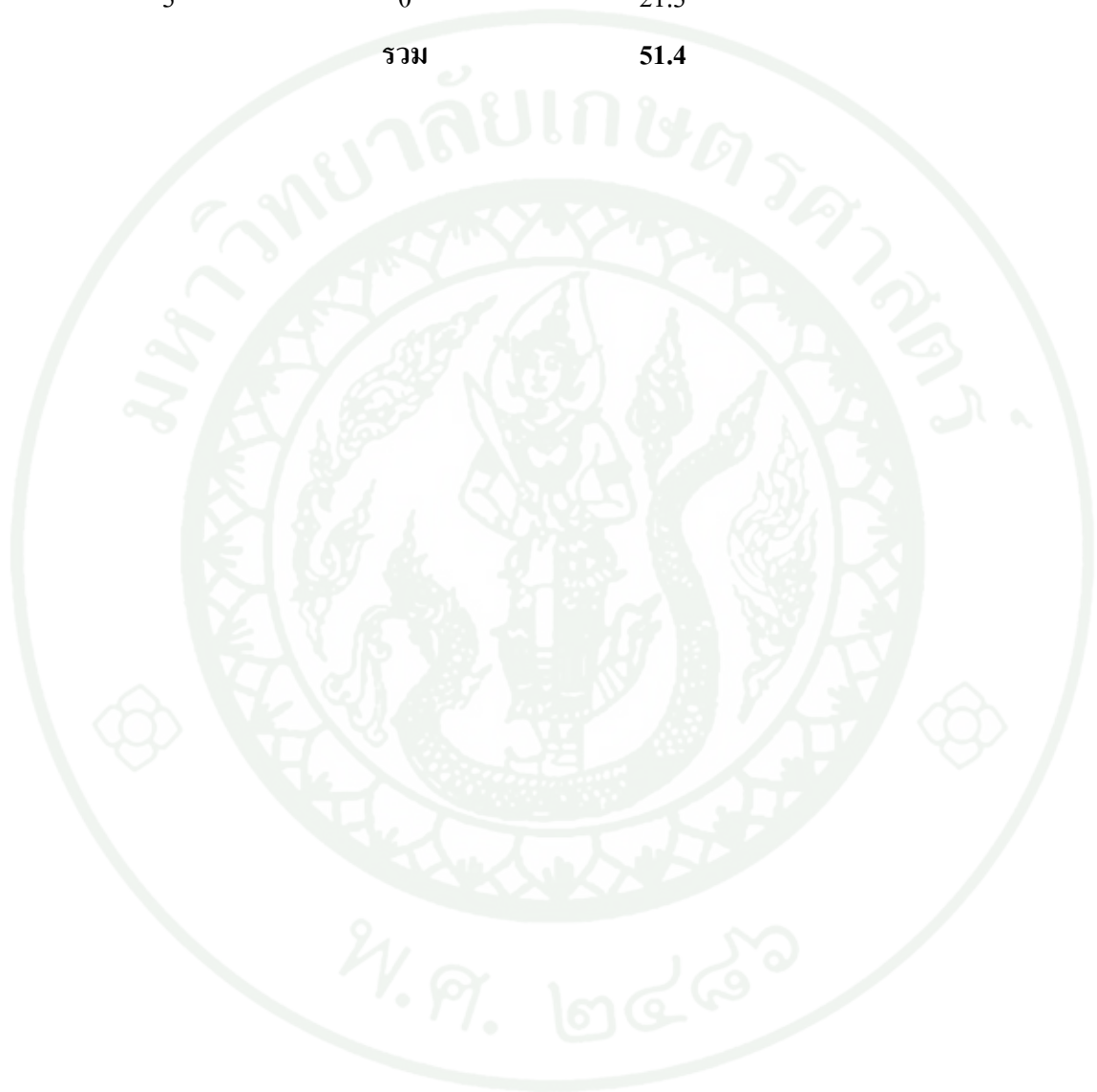
	สาธุประดิษฐ์ (0)	แม่ไครลาดพร้าว (1)	วังหิน (2)	พหลโยธิน 65 (3)	วิภาวดี (4)
สาธุประดิษฐ์(0)	0	24.2	30.7	27.4	22.6
แม่ไคร ลาดพร้าว(1)	24.2	0	4.1	16.4	11.5
วังหิน(2)	30.7	4.1	0	10.4	6.5
พหลโยธิน 65(3)	27.4	16.4	10.4	0	8.2
วิภาวดี(4)	22.6	11.5	6.5	8.2	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	24.2
1	2	4.1
2	3	10.4
3	4	8.2
4	0	22.6
	รวม	69.5

**รถคันที่ 2**

	สาธุประดิษฐ์ (0)	พหลโยธิน 21 (1)	รัชดา-ลาดพร้าว (2)	วงศ์สว่าง (3)
สาธุประดิษฐ์	0	19.8	22	21.3
พหลโยธิน 21	19.8	0	2.3	6.1
รัชดา-ลาดพร้าว	22	2.3	0	8
วงศ์สว่าง	21.3	6.1	8	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	19.8
1	2	2.3
2	3	8
3	0	21.3
	<b>รวม</b>	<b>51.4</b>



ตารางผนวกที่ ๖5 การจัดการเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ เขตกรุงเทพมหานคร

รถคันที่ 1

	ไทยบริดจสโตน รั้งสิต (0)	โลตัส บางแค (1)	บิ๊กซี เพชรเกษม (2)
ไทยบริดจสโตน รั้งสิต(0)	0	50.6	54.9
โลตัส บางแค(1)	50.6	0	8.1
บิ๊กซี เพชรเกษม(2)	54.9	8.1	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	50.6
1	2	8.1
2	0	54.9
	<b>รวม</b>	<b>113.6</b>

รถคันที่ 2

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	43.7
1	2	7.3
2	0	46.2
		<b>97.2</b>

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	10.4
1	2	5.8
2	3	8
3	0	10.9
		<b>35.1</b>

ตารางผนวกที่ ๖ การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ เขตกรุงเทพมหานคร

**รถคันที่ 1**

	สถานีประดิษฐ์ (0)	แม่คโครจรัล 37 (1)	บางพลัด (2)	อิสรภาพ (3)
สถานีประดิษฐ์(0)	0	10.4	24.8	10.9
แม่คโครจรัล 37(1)	10.4	0	5.8	4.6
บางพลัด(2)	24.8	5.8	0	8
อิสรภาพ(3)	10.9	4.6	8	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	10.4
1	2	5.8
2	3	8
3	0	10.9
	รวม	35.1

**รถคันที่ 2**

	สถานีประดิษฐ์	วงเวียนใหญ่
สถานีประดิษฐ์	0	8.8
วงเวียนใหญ่	8.8	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	8.8
1	0	8.8
	รวม	17.6

ตารางผนวกที่ ๑7 การจัดการเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางขานพาหนะ เขตถนนทพบุรี

รถคันที่ 1

	สถานีประดิษฐ์	แจ้งวัฒนะ 17	แม่โครแจ้งวัฒนะ
	(0)	(1)	(2)
สถานีประดิษฐ์(0)	0	27.7	29
แจ้งวัฒนะ 17(1)	27.7	0	2.2
แม่โครแจ้งวัฒนะ(2)	29	2.2	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	27.7
1	2	2.2
2	0	29
	<b>รวม</b>	<b>58.9</b>

รถคันที่ 2

	สถานีประดิษฐ์	แคราย	รัตนาธิเบศก์
สถานีประดิษฐ์	0	28.4	37.3
แคราย	28.4	0	16.3
รัตนาธิเบศก์	37.3	16.3	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	28.4
1	2	16.3
2	0	37.3
	<b>รวม</b>	<b>82</b>

## รถคันที่ 3

	สถานีประดิษฐ์(0)	บางใหญ่(1)
สถานีประดิษฐ์(0)	0	35.1
บางใหญ่(1)	35.1	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	35.1
1	0	35.1
	รวม	70.2

ตารางผนวกที่ ๖8 การจัดการเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางขนพาทณะ เขตปทุมธานี

**รถคันที่ 1**

	สาธุประดิษฐ์ (0)	แม่โคกรังสิต (1)	รังสิต คลอง 7 (2)
สาธุประดิษฐ์(0)	0	41.7	59.4
แม่โคกรังสิต(1)	41.7	0	20.5
รังสิต คลอง 7(2)	59.4	20.5	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	41.7
1	2	20.5
2	0	59.4
	<b>รวม</b>	<b>121.6</b>

**รถคันที่ 2**

	สาธุประดิษฐ์ (0)	ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต (1)	โลตัสลำลูกกา คลอง 2 (2)
สาธุประดิษฐ์(0)	0	40.8	43.5
ฟิวเจอร์พาร์ครังสิต(1)	40.8	0	6
โลตัสลำลูกกา คลอง 2(2)	43.5	6	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	40.8
1	2	6
2	0	43.5
	I,;	90.3

ตารางผนวกที่ ๑9 การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางขนพาหนะ เขตสมุทรปราการ

**รถคันที่ 1**

	สถานีประดิษฐาน (0)	แม่โคตรศรีนครินทร์ (1)	บางนา กม.6 (2)	บางนา กม.24 (3)
สถานีประดิษฐาน(0)	0	22.3	20.7	40.5
แม่โคตรศรีนครินทร์(1)	22.3	0	6.3	26.1
บางนา กม.6(2)	20.7	6.3	0	15.3
บางนา กม.24(3)	40.5	26.1	15.3	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	22.3
1	2	6.3
2	3	15.3
3	0	40.5
	รวม	84.4

**รถคันที่ 2**

	สถานีประดิษฐาน	บึงชี บางพลี	บางนา กม 2.5
สถานีประดิษฐาน	0	34.6	23.3
บึงชี บางพลี	34.6	0	11.2
บางนา กม 2.5	23.3	11.2	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	2	23.3
2	1	11.2
1	0	34.6
	รวม	69.1

ตารางผนวกที่ ๑๑๐ การจัดทางเดินรถด้วยระบบ การจัดเส้นทางยานพาหนะ เขตอยุธยา

**รถคันที่ 1**

	ไทยบริดจสโตน รั้งสิต (0)	นวนคร (1)
ไทยบริดจสโตน รั้งสิต(0)	0	25.3
นวนคร(1)	25.3	0

ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
0	1	25.3
1	0	25.3
	<b>รวม</b>	<b>50.6</b>

## ตารางผนวกที่ ๑11 ขั้นตอนการหาเส้นทางการเดินทางโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

1. นำระยะทางที่ได้มากรอกลงบนเซลล์และสร้างตารางแสดงคำตอบ From ,To และ Distance

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a distance matrix and a table for inputting 'From', 'To', and 'Distance'. The distance matrix is a 6x6 grid with the following data:

	Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkae	Big C Prachauthit	Phra Rama 2
Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9
Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17
Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9
Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8
Lotus Bangkae	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1
Big C Prachauthit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5
Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0

Below the matrix, there is a table with the following structure:

From	To	Distance

A red circle highlights the 'From', 'To', and 'Distance' table. A small black box is visible in the bottom right corner of the spreadsheet area.

2. ใส่สูตรในตาราง From โดยที่ค่าเริ่มต้นเท่ากับ 0 เนื่องจากเราจะเริ่มจากบริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด สาขาปทุมธานีก่อนเสมอ และในเซลล์ G19-G24 ให้ใส่ค่า H18-H23 ซึ่งหมายความว่า รถที่ขนขบวนรถยนต์ไปแต่ละสาขานั้นเมื่อเข้าที่สาขาใดต้องออกจากสาขาเสมอ

	F	G	H	I	J	K	L	M
5								
6								
7		ai Bridgestone (Rangs	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkai	Big C Prachauthit	Phra Rama 2
8	hai Bridgestone (Rangs	0	58.7	43.7	54.9	50.6	48.2	47.9
9	Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17
10	Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9
11	Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8
12	Lotus Bangkai	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1
13	Big C Prachauthit	48.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5
14	Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0
15								
16								
17		From	To	Distance				
18		0		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G18+1,H18+1)				
19		=H18		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G19+1,H19+1)				
20		=H19		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G20+1,H20+1)				
21		=H20		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G21+1,H21+1)				
22		=H21		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G22+1,H22+1)				
23		=H22		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G23+1,H23+1)				
24		=H23		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G24+1,H24+1)				
25				=SUM(I18:I24)				
26								

3. ในตาราง Distance นั้น ใช้คำสั่ง=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G18+1,H18+1)ที่เซลล์ I18 และคัดลอกลงมาถึงเซลล์ I24 ซึ่งหมายความว่า มองค่าในเซลล์ G8-M14 ค่าใดมีระยะทางน้อยที่สุดเลือกค่านั้น

	F	G	H	I	J	K	L	M
5								
6								
7		ai Bridgestone (Rangs	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkai	Big C Prachauthit	Phra Rama 2
8	hai Bridgestone (Rangs	0	58.7	43.7	54.9	50.6	48.2	47.9
9	Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17
10	Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9
11	Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8
12	Lotus Bangkai	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1
13	Big C Prachauthit	48.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5
14	Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0
15								
16								
17		From	To	Distance				
18		0		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G18+1,H18+1)				
19		=H18		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G19+1,H19+1)				
20		=H19		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G20+1,H20+1)				
21		=H20		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G21+1,H21+1)				
22		=H21		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G22+1,H22+1)				
23		=H22		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G23+1,H23+1)				
24		=H23		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G24+1,H24+1)				
25				=SUM(I18:I24)				
26								

4. ในตาราง Distance เซลล์ I25 จะเป็นการรวมระยะทางทั้งหมดโดยใช้คำสั่ง =

SUM(I18:I24)

	E	F	G	H	I	J	K	L	M
5									
6									
7			hai Bridgestone (Rangsai)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkai	Big C Prachautit	Phra Rama 2
8		hai Bridgestone (Rangsai)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9
9		Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17
10		Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9
11		Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8
12		Lotus Bangkai	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1
13		Big C Prachautit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5
14		Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0
15									
16									
17			From	To	Distance				
18			0		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G18+1,H18+1)				
19			=H18		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G19+1,H19+1)				
20			=H19		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G20+1,H20+1)				
21			=H20		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G21+1,H21+1)				
22			=H21		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G22+1,H22+1)				
23			=H22		=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G23+1,H23+1)				
24			=H23	0	=INDEX(\$G\$8:\$M\$14,G24+1,H24+1)				
25					=SUM(I18:I24)				
26									

### 5. เลือกคำสั่ง Add-In ในแถบ Ribbon และเลือกฟังก์ชัน Premium Solver

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Add-In' ribbon selected. The 'Premium Solver' option is highlighted in the ribbon. Below the ribbon, a data table is displayed, showing distances between various locations. The table is as follows:

	Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkai	Big C Prachuthit	Phra Rama 2
Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9
Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17
Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9
Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8
Lotus Bangkai	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1
Big C Prachuthit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5
Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0

Below the data table, there is a table with columns 'From', 'To', and 'Distance':

From	To	Distance
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0

5. หลังจากเลือก Premium Solver แล้ว จะแสดงหน้าต่างนี้ขึ้นมา

	C	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5												
6												
7				Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkok	Big C Prachauthit	Phra Rama 2		
8			Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9		
9			Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17		
10			Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9		
11			Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8		
12			Lotus Bangkok	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1		
13			Big C Prachauthit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5		
14			Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0		
15												
16												
17				From	To	Distance						
18				0		0						
19				0		0						
20				0		0						
21				0		0						
22				0		0						
23				0		0						
24				0	0	0						
25						0						
26												
27												
28												

**Solver Parameters V8.0**

**Objective**  
 \$I\$25 (Min)

**Variables**  
 \$H\$18:\$H\$23  
 Recourse

**Constraints**  
 Normal  
 Chance  
 Bound  
 Conic  
 Integers  
 \$H\$18:\$H\$23 = alldifferent

**Uncertainties**

Solve    Model    Options  
 Standard Evolutionary  
 Add    Reset All  
 Change    Help  
 Delete    Close

Answer Report 1    Sheet1    Sheet2    Sheet3

7. ในสมการเป้าหมาย (Objective) ให้เลือกเซลล์ที่ต้องการแสดงคำตอบโดยที่คำตอบคือระยะทางทั้งหมดจากเมือง  $i$  ไปเมือง  $j$  ในที่นี้คือเซลล์ I25 และให้แสดงผลในค่าที่มีค่าน้อยที่สุด (Min)

8. สำหรับตัวแปร Variables ให้เลือกเซลล์ \$H\$18:\$H\$23

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5										
6										
7		Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkai	Big C Prachauthit	Phra Rama 2		
8	Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9		
9	Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17		
10	Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9		
11	Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8		
12	Lotus Bangkai	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1		
13	Big C Prachauthit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5		
14	Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0		

	From	To	Distance
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25			0

9. สมการเงื่อนไข Constraints ให้เลือกเซลล์ \$H\$18:\$H\$23 = alldifferent

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5										
6										
7		Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkai	Big C Prachauthit	Phra Rama 2		
8	Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9		
9	Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17		
10	Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9		
11	Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8		
12	Lotus Bangkai	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1		
13	Big C Prachauthit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5		
14	Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0		

	From	To	Distance
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25			0

## 10. ให้เลือกลักษณะการแก้ปัญหาเป็น Standard Evolutionary

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5										
6										
7		Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkok	Big C Prachautit	Phra Rama 2		
8	Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9		
9	Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17		
10	Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9		
11	Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8		
12	Lotus Bangkok	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1		
13	Big C Prachautit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5		
14	Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0		
15										
16										
17		From	To	Distance						
18		0		0						
19		0		0						
20		0		0						
21		0		0						
22		0		0						
23		0		0						
24		0	0	0						
25				0						
26										
27										
28										

Solver Parameters V8.0

Objective: \$I\$25 (Min)

Variables: \$H\$18:\$H\$23

Standard Evolutionary

Constraints: \$H\$18:\$H\$23 = all different

Solve

## 11. กด Solve เพื่อให้โปรแกรมประมวลผล

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5										
6										
7		Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkok	Big C Prachautit	Phra Rama 2		
8	Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9		
9	Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17		
10	Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9		
11	Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8		
12	Lotus Bangkok	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1		
13	Big C Prachautit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5		
14	Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0		
15										
16										
17		From	To	Distance						
18		0		0						
19		0		0						
20		0		0						
21		0		0						
22		0		0						
23		0		0						
24		0	0	0						
25				0						
26										
27										
28										

Solver Parameters V8.0

Objective: \$I\$25 (Min)

Variables: \$H\$18:\$H\$23

Standard Evolutionary

Constraints: \$H\$18:\$H\$23 = all different

Solve

12. ได้ระยะทางที่สั้นที่สุดโดยเริ่มจากจุดเริ่มต้นผ่านทุกๆ โหนดและวนกลับมาจุดเริ่มต้นอีกครั้ง

	E	F	G	H	I	J	K	L	M
6									
7			Thai Bridgestone (Rangsit)	Bangbon	Ratburana	Big C Petkasem 2	Lotus Bangkae	Big C Prachaithit	Phra Rama 2
8		Thai Bridgestone (Rangsit)	0	58.7	43.7	54.9	50.6	46.2	47.9
9		Bangbon	58.7	0	18.2	11.6	10.8	24.2	17
10		Ratburana	43.7	18.2	0	24	14.1	7.3	4.9
11		Big C Petkasem 2	54.9	10	24	0	8.1	30.7	14.8
12		Lotus Bangkae	50.6	11	14.1	8.1	0	27	11.1
13		Big C Prachaithit	46.2	22.4	7.3	30.7	27	0	9.5
14		Phra Rama 2	47.9	17	4.9	14.8	11.1	9.5	0
15									
16									
17			From	To	Distance				
18			0	4	50.6				
19			4	3	8.1				
20			3	1	10				
21			1	6	17				
22			6	2	4.9				
23			2	5	7.3				
24			5	0	46.2				
25					144.1				
26									

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นายชาตินันทรบ ปัญญาสาร
เกิดวันที่	4 พฤษภาคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี
ประวัติการศึกษา	วศ.บ. มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ตำแหน่งปัจจุบัน	พนักงานบริษัทเอกชน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท BRIDGESTONE ACT. THAILAND CO.,LTD
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-