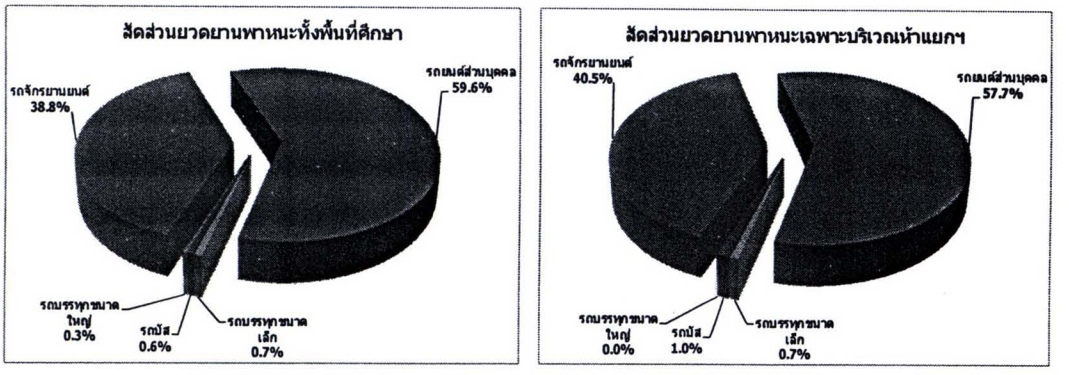
บทที่ 5
ผลการศึกษา

1. การวิเคราะห์สภาพการจราจรและการจัดการจราจรในปัจจุบัน

1.1 สัดส่วนปริมาณจราจร

สัดส่วนองค์ประกอบยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ได้จากการสำรวจปริมาณจากต้นทางถึงปลายทาง โดยแบ่งเป็นทั้งพื้นที่ศึกษาและเฉพาะพื้นที่บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ส่วนใหญ่เป็นรถประเภทรถยนต์ส่วนบุคคลถึงร้อยละ 59.6 และร้อยละ 57.7 สำหรับของทั้งพื้นที่ศึกษา (ระบบโดยรวม) และสำหรับเฉพาะพื้นที่บริเวณห้าแยกฯ ตามลำดับ รองลงมาเป็นรถประเภทจักรยานยนต์ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 38.8 และร้อยละ 40.5 สำหรับของทั้งพื้นที่ศึกษา (ระบบโดยรวม) และสำหรับเฉพาะพื้นที่บริเวณห้าแยกฯ ตามลำดับ โดยสัดส่วนที่เหลือเป็นรถบัส รถบรรทุกขนาดเล็ก และรถบรรทุกขนาดใหญ่ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 2 ของพื้นที่ศึกษาและเฉพาะพื้นที่ โดยจะสังเกตได้ว่าจะไม่มีสัดส่วนของรถบรรทุกขนาดใหญ่ในบริเวณห้าแยกเนื่องจากมีการบังคับไม่ให้รถบรรทุกขนาดใหญ่เข้ามาในเขตเมืองในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน ดังได้แสดงไว้ในภาพที่ 159

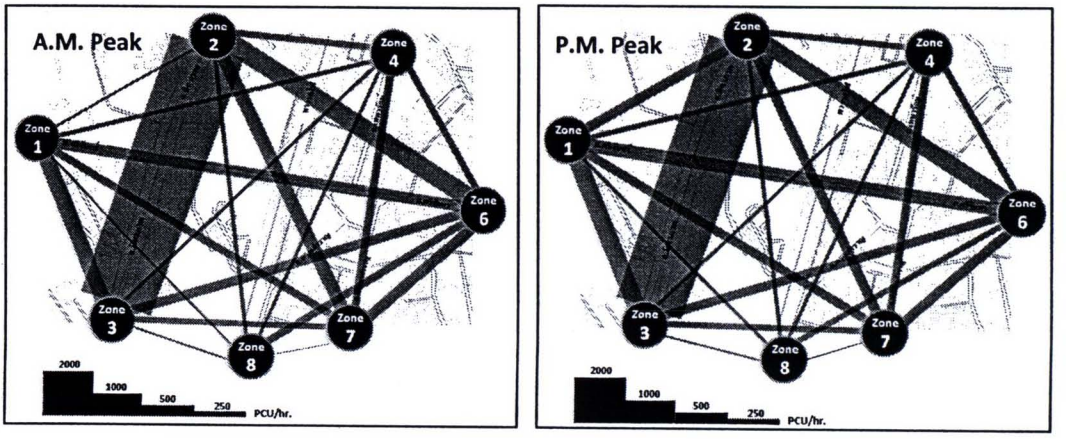


ภาพที่ 159 สัดส่วนยานพาหนะบริเวณพื้นที่ศึกษา (โดยรวมและเฉพาะพื้นที่ห้าแยกฯ)

1.2 ปริมาณการเดินทางจากต้นทางถึงปลายทาง

จากการสำรวจปริมาณการเดินทางจากโซนต้นทางถึงโซนปลายทาง ด้วยวิธีการบันทึกภาพเคลื่อนไหวจากกล้อง VDO และแจงนับในภายหลัง ก่อนทำการคำนวณและปรับแก้ข้อมูลการเดินทาง พบว่า การเดินทางกว่าร้อยละ 50 เป็นการเดินทางระหว่างโซน 1, 2, 3, 6 และ 7 ซึ่งปริมาณการเดินทางระหว่างโซน 2 และโซน 3 มีปริมาณสูงสุด โดยการเดินทางส่วนใหญ่ตามแนวถนนสายสำคัญของเมืองตามแนวเหนือใต้ คือ ถนนมิตรภาพ เนื่องจากถนนมิตรภาพเป็น

ถนนสายประธานและเป็นเส้นทางหลักตัดผ่านเมืองจึงมีปริมาณการเดินทางค่อนข้างสูง โดยมีถนนศรีจันทร์เป็นถนนสายหลักเชื่อมระหว่างถนนมิตรภาพเข้าสู่ย่านศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง (ตะวันออก-ตะวันตก) นอกจากนั้นการเดินทางเข้าและออกโซน 7 ก็มีปริมาณการเดินทางค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นเส้นทางเชื่อมโยงไปยังโรงแรมขนาดใหญ่ ห้างสรรพสินค้า และสถานที่ราชการที่สำคัญของเมือง ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยต้นทางถึงพื้นที่ย่อยปลายทางดังแสดงในภาพที่ 160



ภาพที่ 160 Traffic Desire Lines

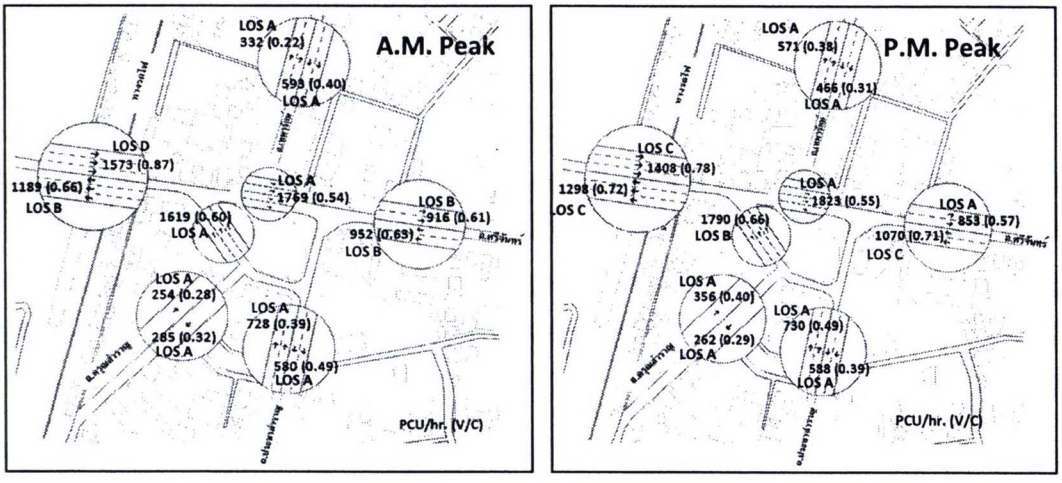
1.3 อัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ

จากผลการคำนวณหาค่าอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุของถนน (V/C Ratio) โดยอ้างอิงวิธีการคำนวณความจุของช่องถนน (สำหรับถนนในเมือง) จาก Austroads (Austroads, 1998 อ้างถึงใน ประสิทธิ์ จึงสงวนพรสุข, 2540) และเกณฑ์สำหรับวิเคราะห์ระดับการให้บริการของถนนในเมือง ดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 สำหรับพื้นที่บริเวณห้าแยกฯ พบว่า

ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า (07.30 – 08.30 น.) มีค่า V/C ที่มากกว่า 0.8 ซึ่งเข้าใกล้ขีดความสามารถในการรองรับปริมาณจราจร คือ ช่วงถนนศรีจันทร์ (มุ่งตะวันออก) มีปริมาณจราจรต่อทิศทางสูงสุด 1,573 PCU/hr (ค่า V/C=0.87, LOS =D) รองลงมาคือ ช่วงถนนศรีจันทร์ (มุ่งตะวันตก) มีปริมาณจราจรต่อทิศทางสูงสุด 1,189 PCU/hr (ค่า V/C=0.66, LOS =B) อย่างไรก็ตามทั้งสองช่วงถนนทั้งสองช่วงดังกล่าวมีปริมาณจราจรต่ำกว่าจุดสำรวจที่อยู่บนถนนภายในวงเวียนซึ่งมีปริมาณจราจรเท่ากับ 1,769 PCU (ค่า V/C=0.54, LOS =A) และ 1,619 PCU (V/C =0.60, LOS =A)

ในขณะที่ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (17.00-18.00 น.) ก็มีแนวโน้มของปริมาณจราจรเช่นเดียวกับช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า แต่ไม่ช่วงถนนใดที่มีค่า V/C ที่มากกว่า 0.8 ซึ่งเข้าใกล้ขีดความสามารถในการรองรับปริมาณจราจร โดยช่วงถนนที่มีค่า V/C สูงสุด คือ ช่วงถนนศรี

จันทร์ (มุ่งตะวันออก) มีปริมาณจราจรต่อทิศทางสูงสุด 1,408 PCU/hr (ค่า V/C=0.78, LOS =C) รองลงมาคือ ช่วงถนนศรีจันทร์ (มุ่งตะวันตก) มีปริมาณจราจรต่อทิศทางสูงสุด 1,298 PCU/hr (ค่า V/C=0.72, LOS =C) อย่างไรก็ตามทั้งสองช่วงถนนทั้งสองช่วงดังกล่าวมีปริมาณจราจรต่ำกว่าจุดสำรวจที่อยู่บนถนนภายในวงเวียนซึ่งมีปริมาณจราจรเท่ากับ 1,823 PCU (ค่า V/C=0.55, LOS =A) และ 1,790 PCU (V/C =0.66, LOS =B) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของช่วงถนนจาก V/C แสดงให้เห็นว่าช่วงถนนมีระดับการให้บริการที่ดี ส่วนใหญ่สามารถรองรับปริมาณจราจรได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความแตกต่างจากสภาพการจราจรที่แท้จริงซึ่งมีปัญหาการจราจรติดขัด ดังนั้นการระบุระดับการให้บริการของช่วงถนนในเขตเมืองควรใช้ค่า V/C ร่วมกับค่าความเร็วในการเดินทาง ดังแสดงในภาพที่ 161



ภาพที่ 161 ปริมาณจราจรต่อความจุ

1.4 ความเร็วเฉลี่ย

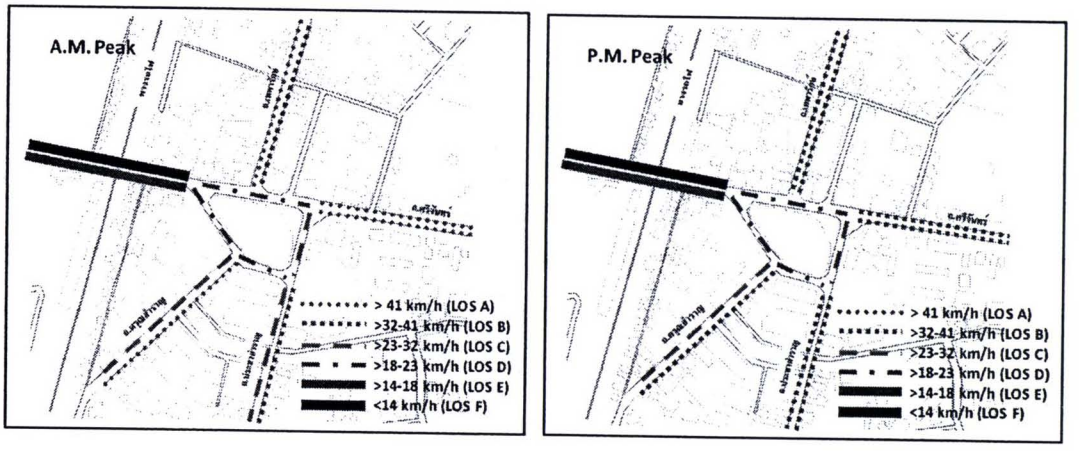
จากผลการสำรวจความเร็วเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์สำหรับวิเคราะห์ระดับการให้บริการของช่วงถนนในเมืองจาก TRB (Transport Research Board, 2000) ซึ่งพิจารณาจากความเร็วเฉลี่ย (ดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3) พบว่า

ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า (07.30 - 08.30 น.) ช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยประมาณ 23 - 41 กม./ชม. (ระดับการให้บริการอยู่ระหว่างระดับ A - C) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่มีระดับการให้บริการค่อนข้างดี ในขณะที่ถนนภายในวงเวียนห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยประมาณ 18 -23 กม./ชม. (มีระดับการให้บริการในระดับ D ซึ่งเป็นระดับการให้บริการที่ต่ำที่สุดที่ยอมรับได้สำหรับระดับการให้บริการในเขตเมืองและเริ่มมีปัญหาการจราจรติดขัด) โดยที่ช่วงถนนที่มีความเร็วต่ำมากซึ่งแสดงถึงสภาพปัญหาการจราจรติดขัดอย่างชัดเจน คือ ช่วง

ถนนศรีจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก มีความเร็วเฉลี่ยไม่เกินประมาณ 18 กม./ชม. (ระดับการให้บริการในระดับ E - F) ทั้งนี้เกิดจากการมีการควบคุมด้วยระบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณวงเวียนซึ่งทำให้ยวดยานต้องชะลอความเร็วและหยุดคอยในรอบสัญญาณไฟแดง

ในขณะที่ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (17.00-18.00 น.) มีแนวโน้มเช่นเดียวกับช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า โดยช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยประมาณ 23 - 41 กม./ชม. (ระดับการให้บริการอยู่ระหว่างระดับ A - C) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่มีระดับการให้บริการค่อนข้างดี ในขณะที่ถนนภายในวงเวียนห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยประมาณ 18 -23 กม./ชม. (มีระดับการให้บริการในระดับ D ซึ่งเป็นระดับการให้บริการที่ต่ำที่สุดที่ยอมรับได้สำหรับระดับการให้บริการในเขตเมืองและเริ่มมีปัญหาการจราจรติดขัด) โดยที่ช่วงถนนที่มีความเร็วต่ำมากซึ่งแสดงถึงสภาพปัญหาการจราจรติดขัดอย่างชัดเจน ยังคงเป็นช่วงถนนศรีจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก มีความเร็วเฉลี่ยไม่เกินประมาณ 18 กม./ชม. (ระดับการให้บริการในระดับ E - F)

จากผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของช่วงถนนจากความเร็วเฉลี่ย แสดงให้เห็นว่าช่วงถนนมีระดับการให้บริการที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้สำหรับโครงข่ายถนนในเมือง ขัดแย้งกับผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการจากค่า V/C เล็กน้อย ที่มีระดับการให้บริการอยู่ในระดับที่ดี แต่อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของช่วงถนนจากความเร็วเฉลี่ยมีความสอดคล้องกับสภาพการจราจรที่ได้ทำการสำรวจและสังเกตด้วยกล้อง VDO และสามารถสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการจราจรที่เริ่มมีปัญหาการจราจรติดขัดให้ผลการวิเคราะห์ที่มีความสมเหตุสมผล และเหมาะสำหรับการประเมินระดับการให้บริการในเขตเมืองมากกว่าการใช้ V/C ดังแสดงในภาพที่ 162



ภาพที่ 162 ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง

1.5 เวลาในการเดินทาง

จากการสำรวจเวลาในการเดินทางโดยพิจารณาเฉพาะโซนในบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อฯ ที่ได้ทำการสำรวจ พบว่า เวลาในการเดินทางระหว่างโซนเฉลี่ยประมาณ 80 – 170 วินาที โดยเวลาในการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็นมีค่าสูงกว่าเวลาในการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าประมาณร้อยละ 20 ซึ่งคู่โซนที่มีเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดคือ จากพื้นที่ย่อยที่ 6 ไปยังโซนที่ 7 มีค่าเท่ากับ 84 วินาที และ 85 วินาที สำหรับช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็นตามลำดับ เนื่องจากมีระยะทางค่อนข้างน้อยและไม่ต้องคอยรอบสัญญาณไฟจราจร ในขณะที่คู่โซนที่มีเวลาในการเดินทางมากที่สุด คือ จากโซนที่ 6 ไปยังโซนที่ 4 สำหรับช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้ามีค่าประมาณ 163 วินาที และช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็นคู่โซนที่มีเวลาในการเดินทางมากที่สุด คือ จากโซนที่ 8 ไปยังโซนที่ 6 และ 7 มีค่าเท่ากับ 169 วินาที ดังแสดงในตารางที่ 74

ตารางที่ 74 ผลการสำรวจเวลาในการเดินทาง

การเดินทาง ระหว่างโซน	เวลาในการเดินทาง ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า (วินาที)	เวลาในการเดินทาง ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (วินาที)
4->6	95	114
4->7	99	119
4->8	111	133
6->4	163	177
6->7	84	85
6->8	96	101
7->4	146	152
7->6	144	151
8->4	141	168
8->6	143	169
8->7	142	169

1.6 ความยาวแถวคอย

จากการสำรวจความยาวแถวคอยโดยพิจารณาเฉพาะขาทางแยกที่เข้าสู่ห้าแยกศาลเจ้าพ่อฯ ที่ได้ทำการสำรวจ พบว่า ความยาวแถวคอยไม่สูงมากนักยกเว้นขาที่เข้าสู่วงเวียนตามแนวถนนศรีจันทร์ซึ่งมีความยาวแถวคอยสูงกว่า 50 คัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสภาพปัญหาการจราจรติดขัดอย่างมาก แต่หากพิจารณาในขาอื่น ๆ ที่เข้าสู่ทางแยกถือว่ามีความยาวแถวคอยในภาพรวมที่ไม่สูงมากนัก โดยขาที่มีความยาวแถวคอยสูงสุด คือ ขาที่เข้าสู่ทางแยกบริเวณวงเวียน (สัญญาณไฟจราจร) มีความยาวแถวคอยเท่ากับ 17 คัน ขาที่มีความยาวแถวคอยต่ำสุด คือ ขาที่เข้า

สู่ทางแยกบนถนนประชาสำราญมีความยาวแถวคอยเท่ากับ 6 คัน ผลการสำรวจความยาวแถวคอย ดังแสดงในตารางที่ 75

ตารางที่ 75 ผลการสำรวจความยาวแถวคอย

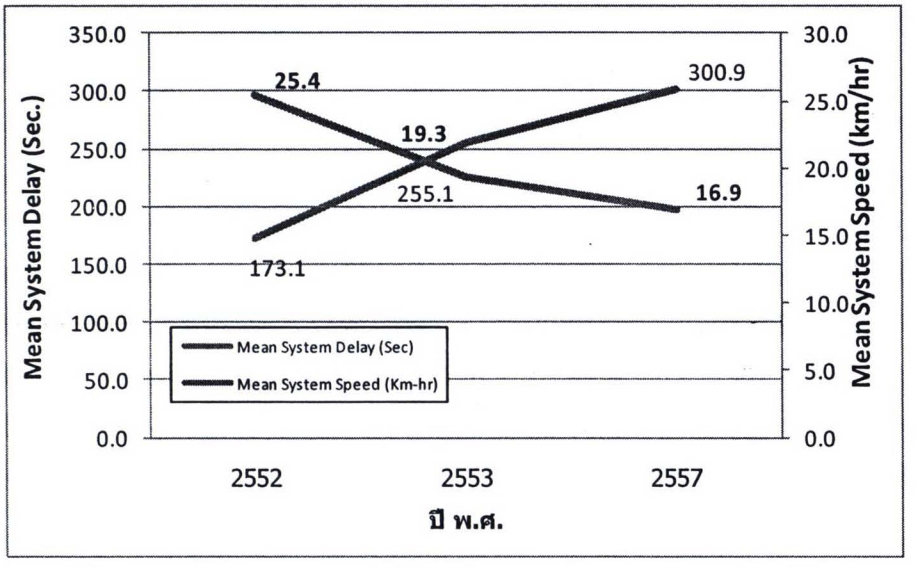
ขาทางแยก	ความยาวแถวคอยสูงสุด ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า (คัน)	ความยาวแถวคอยสูงสุด ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (คัน)
1	53	43
2	17	13
3	7	10
4	9	13
5	6	12
6	7	8

2. การวิเคราะห์สภาพการจราจรและการจัดการจราจรในอนาคต

การประเมินผลกระทบด้านการจราจรในอนาคตเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการจัดการจราจรที่เกิดขึ้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของประชากร เศรษฐกิจ สังคมและการใช้ประโยชน์ที่ดิน การเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจร ในกรณีที่ไม่มีหรือมีโครงการ/มาตรการทางเลือกในการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรใด ๆ ผลกระทบและแนวโน้มของปัญหาด้านการจราจรที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาในอนาคต โดยได้ทำการวิเคราะห์ผลของดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการจราจรจากการประมวลผลแบบจำลองทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่ ปี พ.ศ.2552, 2553 และ 2557 ซึ่งทุกแบบจำลองได้ผ่านขั้นตอนการปรับเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองจนมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยแบบจำลองปีอนาคต (ปี พ.ศ.2553 และ 2557) ได้ทำการพัฒนาจากแบบจำลองฐานในปีปัจจุบัน แต่มีความแตกต่างจากแบบจำลองปีปัจจุบันเนื่องจากมีผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพประชากร เศรษฐกิจ สังคม และการใช้ประโยชน์ที่ดิน จึงทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจร โดยในการวิเคราะห์ได้ทำการประมวลผลแบบจำลองในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (17.00-18.00 น.) เนื่องจากมีผลกระทบด้านการจราจรที่วิกฤตมากกว่าในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าจากการเปิดให้บริการของห้างเซ็นทรัล พลาซ่า ทั้งนี้ในการวิเคราะห์สภาพการจราจรและการจัดการจราจรในอนาคตได้แบ่งเป็นการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่ายซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพการให้บริการจราจรโดยรวมของทั้งโครงข่าย และวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มุ่งเน้นสำหรับการประเมินและวิเคราะห์สภาพการจราจรจากทางเลือกในการแก้ปัญหาการจราจรสำหรับการวิจัยนี้ โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่ายโดยรวม

ในการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่ายเพื่อทำการประเมินผลกระทบด้านการจราจรในอนาคต โดยผลการวิเคราะห์พบว่า หากไม่มีการปรับปรุงหรือมีโครงการ/มาตรการในการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรใด ๆ การเพิ่มขึ้นของปริมาณการเดินการในอนาคต รวมทั้งการขยายตัวและเปลี่ยนแปลงประชากร เศรษฐกิจ สังคม และสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาจะมีผลทำให้ Mean System Speed ลดลงร้อยละ 24.0 และ 33.5 ในปี พ.ศ.2553 และ 2557 ตามลำดับ รวมทั้งมีผลทำให้ Mean System Delay เพิ่มขึ้นร้อยละ 47.4 และ 73.9 ในปี พ.ศ.2553 และ 2557 ตามลำดับ แนวโน้มและผลการประเมินผลกระทบด้านการจราจรในอนาคตดังแสดงในภาพที่ 163



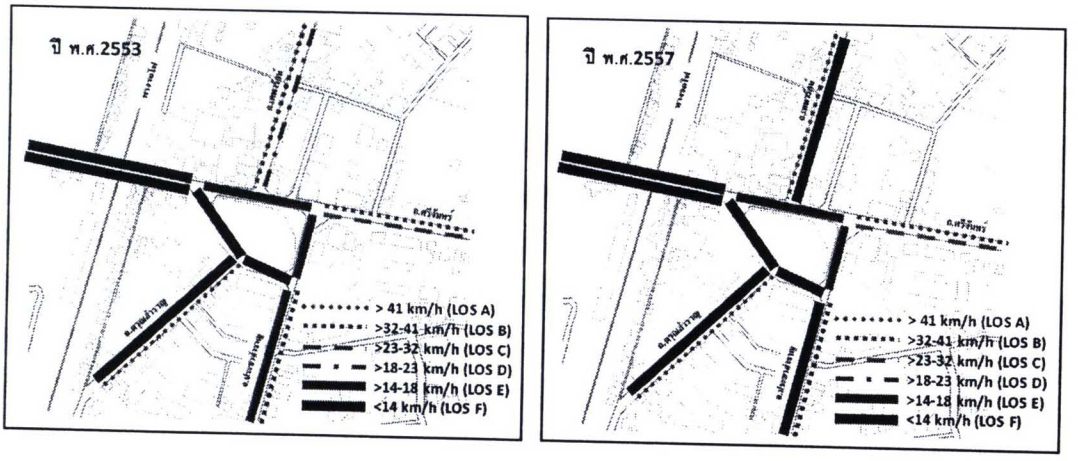
ภาพที่ 163 เปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย ปี พ.ศ.2552, 2553 และ 2557 ในกรณีไม่มีโครงการ

2.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่ง โดยพิจารณาดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ตำแหน่งจุดสำรวจที่ทำการเปรียบเทียบทุกดัชนีชี้วัดเฉพาะบริเวณห้าแยกฯ เป็นตำแหน่งเดียวกันกับขั้นตอนการปรับเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (โดยแสดงตำแหน่งดังกล่าวในบทที่ 4 ภาพที่ 128 ถึงภาพที่ 131) พบว่า บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อฯ มีสภาพปัญหาการจราจรที่แย่ลงเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่องตามระยะเวลา ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของความต้องการในการเดินทางตามการเปลี่ยนแปลงประชากร เศรษฐกิจ สังคม และการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละปี

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย โดยในปี พ.ศ. 2553 บริเวณห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยลดลงจากปีปัจจุบันประมาณร้อยละ 34.0 ซึ่งส่งผลต่อระดับการให้บริการที่แย่ลงอย่างชัดเจน ช่วงถนนหลายช่วงที่มีระดับการให้บริการในระดับ E ถึง F ซึ่งเป็นระดับการให้บริการที่ไม่สามารถยอมรับได้สำหรับการให้บริการของช่วงถนนในเมือง ได้แก่ ถนนศรีจันทร์ฝั่งตะวันตก (ทั้งทิศมุ่งตะวันตกและตะวันออก) ถนนดรุณสำราญมุ่งเหนือ ถนนประชาสำราญมุ่งเหนือ และถนนภายในวงเวียนทุกสาย ในขณะที่ถนนสายอื่น ๆ ก็มีระดับการให้บริการที่แย่ลงจากปีปัจจุบันแต่ถือว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (LOS = C ถึง D) ในขณะที่ ปี พ.ศ. 2557 บริเวณห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยลดลงจากปีปัจจุบันประมาณร้อยละ 35.9 ช่วงถนนเกือบทุกสายที่เข้าสู่ห้าแยกฯ มีระดับการให้บริการในระดับ E ถึง F โดยมีถนนที่ระดับการให้บริการแย่ลงเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2553 จนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ คือ ถนนเทพารักษ์มุ่งใต้ นอกจากนั้นถนนประชาสำราญก็มีระดับการให้บริการที่แย่ลงจากปี พ.ศ. 2553 ที่มีระดับการให้บริการในระดับ E เป็น F

สำหรับเวลาในการเดินทางจากโซนต้นทางถึงโซนปลายทางในบริเวณห้าแยกฯ เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 124.8 และ 279.3 สำหรับปี พ.ศ.2553 และ2557 ตามลำดับ นอกจากนั้นพบว่าความยาวแถวคอยและความล่าช้าสูงขึ้นอย่างมาก โดยขาทางแยกที่มีความยาวแถวคอยสูงสุดคือ ขาทางแยกบนถนนประชาสำราญ เท่ากับ 65 PCU ในปี พ.ศ. 2553 และแถวคอยสูงสุดในปี พ.ศ. 2557 เท่ากับ 74 PCU บนขาทางแยกบนถนนเทพารักษ์ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีปัจจุบันซึ่งมีความยาวแถวคอยสูงสุดเพียง 8 และ 6 คัน ตามลำดับ ในขณะที่ความล่าช้ามีค่าสูงขึ้นอย่างมากโดยเฉพาะขาทางแยกบนช่วงถนนดรุณสำราญ ซึ่งมีค่าสูงสุด เท่ากับ 445 วินาที ในปี พ.ศ. 2553 และ 553.9 วินาที ในปี พ.ศ. 2557 นอกจากนั้นยังพบว่าในปี พ.ศ.2557 ขาทางแยกบนถนนเทพารักษ์จะเป็นอีกจุดหนึ่งที่มีปัญหาการจราจรอย่างมากหากพิจารณาจากความล่าช้าซึ่งมีค่าเท่ากับ 543.9 วินาที ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของขาทางแยกทั้งสองขามีความจำกัดของรัศมีมุมเลี้ยวทำให้ยวดยานตัดกระแสจราจรภายในวงเวียนที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในช่วงปีอนาคตทำได้ลำบากมากขึ้น ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 164 และตารางที่ 76 ถึงตารางที่ 78



ภาพที่ 164 เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง ปี พ.ศ.2553 และ 2557 (กรณีไม่มีโครงการ)

ตารางที่ 76 เปรียบเทียบเวลาในการเดินทางปี พ.ศ.2552, 2553 และ 2557 (กรณีไม่มีโครงการ)

คู่โซน	เวลาในการเดินทาง (วินาที)				
	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553		ปี พ.ศ.2557	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	%ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	%ความแตกต่าง
4->6	89	258	+191.0	562	+535.0
4->7	91	275	+202.2	508	+458.0
4->8	101	285	+182.6	516	+412.2
6->4	146	226	+55.5	331	+127.1
6->7	68	108	+58.8	208	+206.3
6->8	83	153	+85.2	258	+211.2
7->4	128	201	+57.2	209	+63.3
7->6	129	208	+61.4	213	+65.2
8->4	127	347	+173.8	563	+344.2
8->6	127	356	+180.3	598	+370.6
ค่าเฉลี่ย			+124.8		+279.3

ตารางที่ 77 เปรียบเทียบความยาวแถวคอย ปี พ.ศ.2552, 2553 และ 2557 (กรณีไม่มีโครงการ)

ขาทางแยก	ความยาวแถวคอย (PCU)		
	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง กรณีฐาน ปี พ.ศ.2552	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ปี พ.ศ.2553	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ปี พ.ศ.2557
1	16	17.0	17.0
2	6	22.0	74.0
3	5	39.0	71.0
4	8	65.0	69.0
5	4	41.0	44.0

ตารางที่ 78 เปรียบเทียบความล่าช้า ปี พ.ศ.2552, 2553และ 2557 (กรณีไม่มีโครงการ)

ขาทางแยก	ความล่าช้า (วินาที)		
	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง กรณีฐาน ปี พ.ศ.2552	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ปี พ.ศ.2553	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ปี พ.ศ.2557
1	24 (C)	46.4 (D)	76.8 (E)
2	11 (B)	197.7 (F)	543.9 (F)
3	7 (A)	47.5 (E)	163.1 (F)
4	3 (A)	50.6 (F)	105.4 (F)
5	8 (A)	445.0 (F)	553.9 (F)

หมายเหตุ : (-) คือ Level of service

: ขาทางแยกที่ 1 ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ LOS เป็นทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร

: ขาทางแยกที่ 2 ถึง 5 ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ LOS เป็นทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร

3. การวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจรในอนาคต (ช่วงระยะสั้น)

ทางเลือกในการจัดการจราจรช่วงระยะสั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขและบรรเทาปัญหาด้านการจราจรที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งโครงการที่เสนอในระยะสั้นหรือโครงการเร่งด่วนมีลักษณะเป็นโครงการที่ใช้งบประมาณไม่สูงนัก ใช้เวลาในการดำเนินการน้อยและสามารถดำเนินการทันที ผลจากการดำเนินโครงการสามารถแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาการจราจรได้อย่างรวดเร็ว การวิจัยนี้ได้เสนอแนะทางเลือกในการจัดการจราจรในอนาคต ช่วงระยะสั้น ปี พ.ศ.2553 ประกอบด้วย 3 ทางเลือก (รายละเอียดแต่ละทางเลือกได้แสดงในหัวข้อ 9.2 บทที่ 4) ได้แก่

1) ห้ามจอดบนช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯและบริเวณห้าแยกฯ

2) ปรับรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกศาลฯและสี่แยกประตูเมือง

3) ดำเนินการทางเลือกที่ 1 ร่วมกับทางเลือกที่ 2

โดยในการวิเคราะห์ได้ทำการประมวลผลแบบจำลองกรณีฐานและกรณีทางเลือกใช้เวลาในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (17.00-18.00 น.) เนื่องจากมีผลกระทบด้านการจราจรที่วิกฤตมากกว่าในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าจากการเปิดให้บริการของห้างเซ็นทรัล พลาซ่า ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณการเดินทางจากจำนวน 6,729 เที่ยว/ชั่วโมง ในปี พ.ศ.2552 เป็นจำนวน 8,728 เที่ยว/ชั่วโมง ในปี พ.ศ.2553 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 29.71 จากปีฐาน พ.ศ. 2552 ซึ่งคาดว่าจะส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดอย่างมาก ในการวิเคราะห์ทางเลือกแบ่งเป็นการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย ได้แก่ Mean System Speed และ Mean System Delay ซึ่งผลที่ได้สามารถแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการให้บริการจราจรโดยรวม และวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยจำนวน 14 ช่วงถนน เวลาในการเดินทางระหว่างโซนภายในห้าแยกฯ จำนวน 10 คู่โซน ความล่าช้าและความยาวแถวคอยจำนวน 5 ขาทางแยก โดยตำแหน่งจุดสำรวจที่ทำการเปรียบเทียบทุกดัชนีชี้วัดเฉพาะบริเวณห้าแยกฯ เป็นตำแหน่งเดียวกันกับขั้นตอนการปรับเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (แสดงตำแหน่งดังกล่าวในบทที่ 4 ภาพที่ 4.94 ถึงภาพที่ 4.97) ซึ่งผลที่ได้สามารถแสดงถึงสภาพปัญหาการจราจรบนพื้นที่ห้าแยกฯ ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่ายโดยรวม

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการจราจรโดยพิจารณาดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย สามารถสรุปได้ดังนี้

1) เปรียบเทียบค่า Mean system speed พบว่า ทางเลือกที่ 2 มีค่า Mean system speed สูงสุดเท่ากับ 27.2 Km./hr. เพิ่มขึ้นจากกรณีฐานร้อยละ 40.5 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเนื่องจากยวดยานสามารถใช้ความเร็วในการขับขี่ได้สูงขึ้น ลำดับรองลงมาคือทางเลือกที่ 3 ซึ่งมีความแตกต่างจากกรณีที่ 2 เพียงเล็กน้อยโดยมีค่าเพิ่มขึ้นจากกรณีฐานร้อยละ 37.3 ในขณะที่ทางเลือกที่ 1 มีค่า Mean system speed ต่ำกว่ากรณีฐานร้อยละ 1.6

2) เปรียบเทียบค่า Mean system delay พบว่า ทางเลือกที่ 2 มีค่า Mean system delay ต่ำสุดเท่ากับ 180.5 วินาที ลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 29.2 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเนื่องจากยวดยานสามารถขับขี่ยวดยานได้อย่างต่อเนื่อง มีเวลาในการรอคอย หรือหยุดรถบริเวณทางแยกและช่วงถนนน้อยลง รองลงมาคือ ทางเลือกที่ 3 ซึ่งมีความแตกต่างจากกรณีที่ 2 เพียงเล็กน้อยโดยมีค่าลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 27.6 ในขณะที่ทางเลือกที่ 1 มีค่า Mean system delay ต่ำกว่ากรณีฐานร้อยละ 1.9

โดยสรุปผลการการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย ดังแสดงในตารางที่ 79

ตารางที่ 79 เปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย กรณีทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะสั้น

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ. 2553	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	%ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
Mean System Speed (Km./hr.)	19.3	19.0	-1.6	27.2	+40.5	26.5	+37.3
Mean System Delay (Sec.)	255.1	260.1	+1.9	180.5	-29.2	184.8	-27.6

3.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการจราจร โดยพิจารณาดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะห้ายกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง สามารถสรุปได้ดังนี้

1) เปรียบเทียบค่าความเร็วเฉลี่ย (Average speed) พบว่า ทางเลือกที่ 3 สามารถปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยได้ดีที่สุด โดยมีค่าความเร็วเฉลี่ยสูงขึ้นจากกรณีฐานร้อยละ 71.5 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเข้าออกพื้นที่บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง เนื่องจากยวดยานสามารถใช้ความเร็วบนช่วงถนนได้สูงขึ้น โดยมีเพียงช่วงถนนที่ 13 (ถนนตรุณสำราญมุ่งใต้ ทิศทางออกจากห้าแยก) ที่มีค่าความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วของกรณีฐาน ลำดับรองลงมาคือทางเลือกที่ 2 และ 1 ซึ่งสามารถปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยให้สูงขึ้นจากกรณีฐานได้ร้อยละ 52.3 และ 9.4 ตามลำดับ

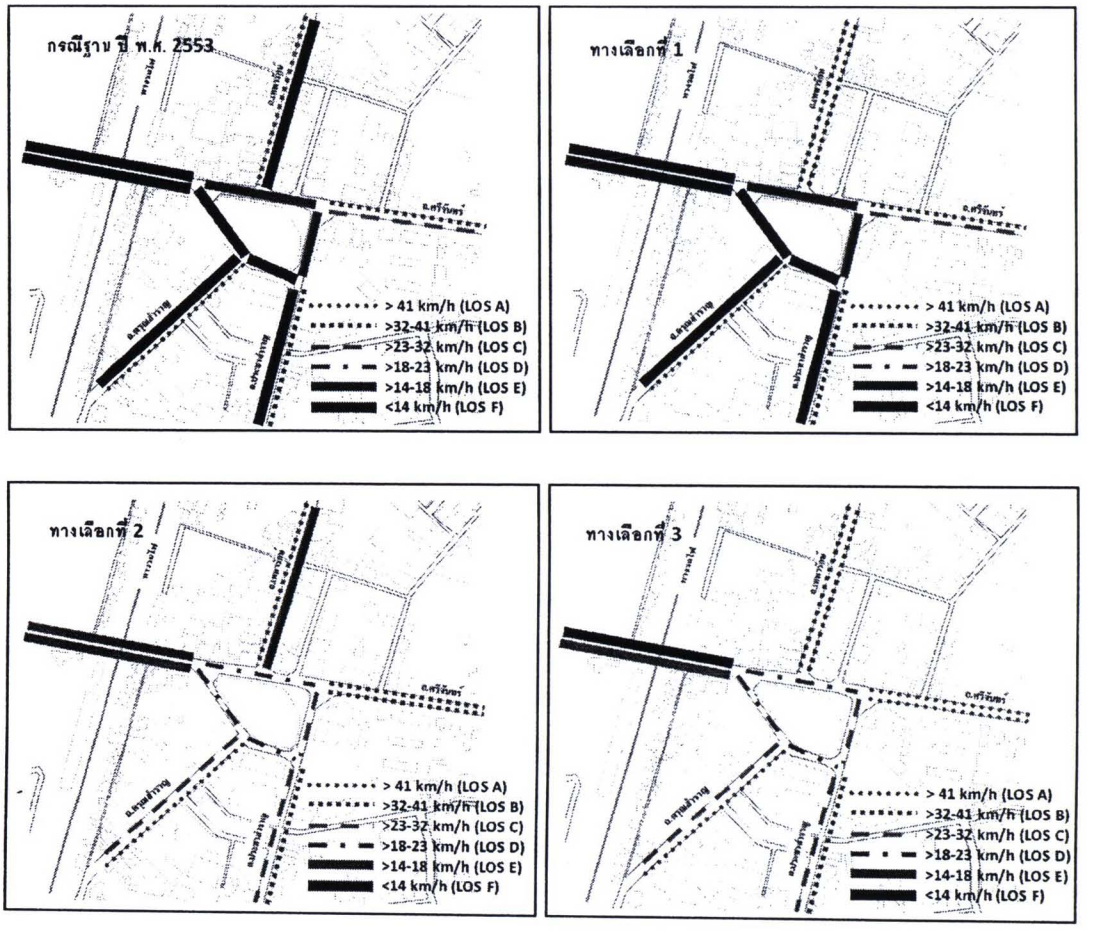
2) เปรียบเทียบค่าเวลาในการเดินทาง (Travel time) ทางเลือกที่ 3 สามารถปรับปรุงเวลาในการเดินทางได้ดีที่สุด โดยมีค่าเวลาในการเดินทางลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 51.1 ซึ่งแสดงถึงเวลาในการเดินทางที่ลดลง เนื่องจากสภาพการจราจรที่คล่องตัวมากกว่า มีสภาพปัญหาการจราจรติดขัดน้อยกว่า ลำดับรองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งสามารถมีค่าเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยลงจากกรณีฐานได้ร้อยละ 30.3 ในขณะที่ทางเลือกที่ 1 มีค่าเวลาในการ

เดินทางสูงกว่ากรณีฐานร้อยละ 2.9 โดยที่มีเฉพาะการเดินทางจากโซนที่ 4 (ต้นทาง) ไปยังโซนที่ 6, 7, 8 (ปลายทาง) เท่านั้นที่มีค่าเวลาในการเดินทางลดน้อยลงเมื่อเทียบกับกรณีฐานร้อยละ 48.1, 41.5 และ 38.5 ตามลำดับ ในขณะที่โซนปลายทางอื่นๆ มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย

3) เปรียบเทียบค่าความยาวแถวคอย (Queue length) ทางเลือกที่ 3 สามารถปรับปรุงความยาวแถวคอยได้ดีที่สุด โดยมีค่าความยาวแถวคอยลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 76.4 ซึ่งแสดงสภาพปัญหาการจราจรติดขัดและความยาวแถวคอยบริเวณขาทางแยกที่เข้าสู่ห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองที่ลดลง ลำดับรองลงมาคือทางเลือกที่ 2 และ 1 ซึ่งสามารถปรับปรุงความยาวแถวคอยให้ลดลงจากกรณีฐานได้ร้อยละ 40.1 และ 22.2 ตามลำดับ

4) เปรียบเทียบค่าความล่าช้า (Delay) พบว่า ทางเลือกที่ 3 สามารถปรับปรุงความล่าช้าได้ดีที่สุด โดยมีค่าความล่าช้าลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 86.4 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเนื่องจากยวดยานสามารถขับขี่ยวดยานได้อย่างต่อเนื่อง สภาพการจราจรติดขัดบนช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองน้อยลง ลำดับรองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งสามารถปรับปรุงความล่าช้าให้ลดลงจากกรณีฐานได้ร้อยละ 64.9 ในขณะที่ทางเลือกที่ 1 มีความล่าช้าสูงกว่ากรณีฐานร้อยละ 8.5 โดยที่แทบทุกจุด (ยกเว้นขาทางแยกที่ 2) มีค่าความล่าช้าเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีฐานเล็กน้อย

โดยผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ดังแสดงในภาพที่ 165 และตารางที่ 80 ถึงตารางที่ 82



ภาพที่ 165 เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยเฉพาะห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีระยะสั้น

ตารางที่ 80 เปรียบเทียบเวลาในการเดินทางของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกระยะสั้น

O-D Zone	เวลาในการเดินทาง (วินาที)						
	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ.2553	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
4->6	258	134	-48.1	226	-12.4	83	-67.7
4->7	275	161	-41.5	229	-16.8	87	-68.3
4->8	285	175	-38.5	241	-15.3	100	-64.9
6->4	226	230	+1.7	171	-24.6	151	-33.4
6->7	108	117	+8.1	71	-34.7	70	-35.6
6->8	153	162	+5.9	90	-41.3	82	-46.3
7->4	201	204	+1.5	145	-27.8	132	-34.4
7->6	208	214	+2.8	149	-28.4	136	-34.8
8->4	347	552	+59.1	170	-50.9	129	-62.8
8->6	356	634	+78.1	175	-50.8	131	-63.3
ค่าเฉลี่ย			+2.9		-30.3		-51.1

ตารางที่ 81 เปรียบเทียบความยาวแถวคอยของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกในระยะสั้น

ขาทางแยก	ความยาวแถวคอย (PCU)						
	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ.2553	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
1	17	16	-5.9	14	-17.6	14	-17.6
2	22	13	-40.9	40	+81.8	4	-81.8
3	39	17	-56.4	9	-76.9	5	-87.2
4	65	63	-3.1	8	-87.7	3	-95.4
5	41	39	-4.9	0	-100.0	0	-100.0
ค่าเฉลี่ย			-22.2		-40.1		-76.4

ตารางที่ 82 เปรียบเทียบความล่าช้าของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกในระยะสั้น

ขาทางแยก	ความล่าช้า (วินาที)						
	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ. 2553	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
1	46 (D)	47 (D)	+0.7	31 (C)	-33.1	26 (C)	-43.5
2	198 (F)	147 (F)	-25.6	152 (F)	-23.3	6 (A)	-97.2
3	48 (E)	68 (F)	+42.9	7 (A)	-85.2	2 (A)	-95.5
4	51 (F)	56 (F)	+10.9	5 (A)	-90.2	2 (A)	-96.3
5	445 (F)	504 (F)	+13.4	32 (C)	-92.9	3 (A)	-99.3
ค่าเฉลี่ย			+8.5		-64.9		-86.4

หมายเหตุ : (-) คือ Level of service

: ขาทางแยกที่ 1 ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ LOS เป็นทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร

: ขาทางแยกที่ 2 ถึง 5 ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ LOS เป็นทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร

3.3 สรุปผลการวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะสั้น

ผลการวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจรในระยะสั้น ปี พ.ศ. 2553 มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) ทางเลือกที่ 1 ห้ามจอดตามแนวช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯและภายในวงเวียนห้าแยกฯ: กรณีภาพรวมทั้งโครงข่าย พบว่า ทางเลือกที่ 1 ไม่สามารถแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาการจราจรได้ มีค่า Mean system speed และ Mean system delay ที่ด้อยกว่ากรณีฐาน ปี พ.ศ. 2553 ทางเลือกที่ 2 และ 3 ทั้งสิ้น สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 1 ไม่สามารถแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัดบริเวณห้าแยกฯได้ แต่สามารถปรับปรุงค่าความเร็วและความยาวแถวคอยได้เพียงเล็กน้อย ขณะที่ค่าเวลาในการเดินทางและความล่าช้ามีค่าที่ด้อยกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 2 และ 3 ถึงแม้ว่าการห้ามจอดทำให้ช่วงถนนต่างๆ มีความจุในการให้บริการเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้ปริมาณยวดยานผ่านห้าแยกฯ ได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณยวดยานที่ผ่านบริเวณห้าแยกฯได้เพิ่มมากขึ้นจนทำให้ปริมาณจราจรที่ผ่านไปยังสี่แยกประตูเมืองสูงกว่ากรณีฐาน ในขณะที่รอบสัญญาณไฟไม่ได้สอดคล้องกับปริมาณจราจร ทำให้เกิดความยาวแถวคอยต่อเนื่อง เกิดความล่าช้าในการเดินทาง สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 1 มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ทางเลือกที่ 2 และ 3

2) **ทางเลือกที่ 2 ปรับปรุงรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกฯ และบริเวณสี่แยกประตูเมือง:** กรณีภาพรวมทั้งโครงข่าย พบว่า ทางเลือกที่ 2 สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดที่สามารถ ปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และ 3 สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 2 สามารถแก้ไขปัญหาด้านการจราจรบริเวณห้าแยกฯได้อย่างชัดเจน สามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 แต่ด้อยกว่าทางเลือกที่ 3 เนื่องจากผลจากการปรับปรุงรอบสัญญาณไฟให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรโดยใช้โปรแกรม SIDRA ทำให้ความยาวของรอบสัญญาณไฟจราจรมีความเหมาะสมยิ่งขึ้น จึงทำให้ความยาวแถวคอยและความล่าช้าในการเดินทางลดลงอย่างมาก สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 2 มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรได้เป็นอย่างดีเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และมีประสิทธิภาพด้อยกว่าทางเลือกที่ 3 ในกรณีวิเคราะห์เฉพาะห้าแยกฯ

3) **ทางเลือกที่ 3 ห้ามจอดตามแนวช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ และปรับปรุงรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกฯ และบริเวณสี่แยกประตูเมือง:** โดยภาพรวมทั้งโครงข่าย พบว่า ทางเลือกที่ 3 สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ปี พ.ศ.2553 และทางเลือกที่ 1 แต่ด้อยกว่าทางเลือกที่ 2 เล็กน้อย สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรโดยเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 3 สามารถแก้ไขปัญหาด้านการจราจรบริเวณห้าแยกฯอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และ 2 เนื่องจากทางเลือกที่ 3 ได้บูรณาการทางเลือกที่ 1 และ 2 ร่วมกัน มีผลทำให้ความจุในการให้บริการของช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ เพิ่มขึ้น การขับขี่ของยวดยานทำให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ช่วยให้ยวดยานที่ออกตัวจากแยกสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกสามารถขับขี่ได้อย่างต่อเนื่องไม่ต้องทำการเปลี่ยนช่องจราจร ทำให้ไม่มียวดยานสะสมบนช่วงถนนภายในวงเวียนกีดขวางเส้นทางการตัดกระแสจราจรของยวดยานบนถนนสายรอง ยวดยานจึงสามารถตัดกระแสจราจรได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น อีกทั้งการปรับปรุงรอบสัญญาณไฟจราจรทั้งสองจุดมีความสอดคล้องกับปริมาณจราจรบริเวณทางแยก สามารถช่วยแก้ไขปัญหาความยาวแถวคอยต่อเนื่องจากบริเวณสี่แยกประตูเมืองซึ่งมีผลทำให้เกิดปัญหาการจราจรจรติดขัดที่มีผลเชื่อมโยงมายังห้าแยกฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 3 มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรได้เป็นอย่างดีเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และมีประสิทธิภาพเหนือกว่าทางเลือกที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจรเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการจราจร สำหรับโครงการระยะสั้น 1 ปี (พ.ศ.2553) โดยพิจารณาถึงดัชนีชี้วัดทั้งโครงข่ายโดยรวมและเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง สามารถสรุปผลการจัดลำดับทางเลือกในการแก้ไขปัญหาระยะสั้น ดังแสดงในตารางที่ 83

ตารางที่ 83 ผลการจัดลำดับทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะสั้น

ลำดับที่	ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลโดยรวม		ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะห้าแยกฯ			
	Mean System Speed	Mean System Delay	ความเร็วเฉลี่ย	เวลาในการเดินทาง	ความยาวแถวคอย	ความล่าช้า
1	ทางเลือกที่ 2 (+40.5)	ทางเลือกที่ 2 (-29.2)	ทางเลือกที่ 3 (+71.5)	ทางเลือกที่ 3 (-51.1)	ทางเลือกที่ 3 (-76.4)	ทางเลือกที่ 3 (-86.4)
2	ทางเลือกที่ 3 (+37.3)	ทางเลือกที่ 3 (-27.6)	ทางเลือกที่ 2 (+52.3)	ทางเลือกที่ 2 (-30.3)	ทางเลือกที่ 2 (-40.1)	ทางเลือกที่ 2 (-64.9)
3	กรณีฐาน	กรณีฐาน	ทางเลือกที่ 1 (+9.4)	กรณีฐาน	ทางเลือกที่ 1 (-22.2)	กรณีฐาน
4	ทางเลือกที่ 1 (-1.6)	ทางเลือกที่ 1 (+1.9)	กรณีฐาน	ทางเลือกที่ 1 (+2.9)	กรณีฐาน	ทางเลือกที่ 1 (+8.5)

จากตารางที่ 83 สรุปได้ว่า ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหาการจราจรในระยะสั้น (ปี พ.ศ.2553) เนื่องจากสามารถบรรเทาปัญหาด้านการจราจรและปรับปรุงทั้งในแง่ความเร็ว เวลาในการเดินทาง ความยาวแถวคอย และความล่าช้า บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และทางเลือก 2 อย่างชัดเจน และมีผลของดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่ายที่ไม่ต่างจากทางเลือกที่ 2 ดั้งนั้น ทางเลือกที่ 3 จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นจะได้ถูกนำไปบูรณาการกับแบบจำลองกรณีฐานในระยะกลางปี พ.ศ.2557 เพื่อทำการวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจร ปีต่อไป

4. การวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจรในอนาคต (ช่วงระยะกลาง)

ทางเลือกในการจัดการจราจรในระยะกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาด้านการจราจรที่มีความวิกฤตมากขึ้น เพิ่มขีดความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโครงการที่เสนอในระยะกลางมีลักษณะเป็นโครงการที่ใช้งบประมาณในการดำเนินการสูงกว่าระยะสั้น (พ.ศ.2553) ใช้เวลาในการดำเนินการมากกว่าและไม่สามารถดำเนินการได้ทันที โดยทางเลือกในการจัดการจราจรในระยะกลางทุกทางเลือกจะดำเนินการร่วมกับทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดจากการวิเคราะห์ในระยะสั้น ซึ่งการวิจัยนี้ได้เสนอแนะทางเลือกในการจัดการจราจรในอนาคต ช่วงระยะกลาง ปี พ.ศ.2557 ประกอบด้วย 4 ทางเลือก (รายละเอียดแต่ละทางเลือกได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 9.2 บทที่ 4) ได้แก่

1) ขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ
2) ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมือง
3) ก่อสร้างระบบ BRT ร่วมกับทางเลือกที่ 1
4) ดำเนินการทางเลือกที่ 1 ร่วมกับทางเลือกที่ 2

โดยการวิเคราะห์ได้ทำการประมวลผลแบบจำลองกรณีฐานและกรณีทางเลือก ใช้เวลาในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (17.00-18.00 น.) เนื่องจากมีผลกระทบด้านการจราจรที่วิกฤตมากกว่าในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าจากการเปิดให้บริการของห้างเซ็นทรัล พลาซ่า ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณการเดินทางจากจำนวน 6,729 เที่ยว/ชั่วโมง จากปีฐาน พ.ศ.2552 เป็นจำนวน 9,498 เที่ยว/ชั่วโมง ในปี พ.ศ.2553 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 41.16 ในการวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมแบ่งเป็นการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย และวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ทางเลือกในระยะสั้น ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการจราจร โดยพิจารณาดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย สามารถสรุปได้ดังนี้

1) **เปรียบเทียบค่า Mean System Speed** พบว่า ทางเลือกที่ 4 มีค่า Mean system speed สูงสุดเท่ากับ 28.8 Km./hr. เพิ่มขึ้นจากกรณีฐานร้อยละ 45.4 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเนื่องจากยวดยานสามารถใช้ความเร็วในการขับขี่ได้สูงขึ้น รองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากกรณีฐานร้อยละ 41.4 ในขณะที่ทางเลือกที่ 1 และ 3 มีค่า Mean system speed ไม่ต่างจากกรณีฐาน โดยมีค่าสูงกว่ากรณีฐานเพียงร้อยละ 7.5 และ 3.5 ตามลำดับ

2) **เปรียบเทียบค่า Mean System Delay** พบว่า ทางเลือกที่ 4 มีค่า Mean system delay ต่ำสุดเท่ากับ 170.4 วินาที ลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 37.1 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเนื่องจากยวดยานสามารถขับขี่ยวดยานได้อย่างต่อเนื่อง มีเวลาในการรอคอย หรือหยุดรถบริเวณทางแยกและช่วงถนนน้อยลง รองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งมีค่าลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 29.7 ในขณะที่ทางเลือกที่ 3 และ 1 มีค่า Mean System Delay ลดลงจากกรณีฐาน ประมาณร้อยละ 4.4 และ 5.0 ตามลำดับ

โดยสรุปผลการการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย ดังแสดงในตารางที่ 84

ตารางที่ 84 เปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิผลของทั้งโครงข่าย กรณีที่มีทางเลือกในระยะกลาง (พ.ศ. 2557)

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ. 2557	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3		ทางเลือกที่ 4	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
Mean System Speed (Km.hr.)	19.8	21.3	+7.5	28.0	+41.4	20.5	+3.5	28.8	+45.4
Mean System Delay (Sec.)	249.3	238.4	-4.4	175.3	-29.7	236.8	-5.0	170.4	-31.7

4.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการจราจร โดยพิจารณาดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะห้ายกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง สามารถสรุปได้ดังนี้

1) **เปรียบเทียบค่าความเร็วเฉลี่ย (Average speed)** พบว่า ทางเลือกที่ 4 สามารถปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยได้ดีที่สุด โดยมีค่าความเร็วเฉลี่ยสูงขึ้นจากกรณีฐานร้อยละ 47.5 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเข้าออกพื้นที่บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง รองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งสามารถปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยให้สูงขึ้นจากกรณีฐานได้ร้อยละ 34.4 ในขณะที่ ทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพอยู่ในอันดับ 3 ซึ่งมีความเร็วเฉลี่ยให้สูงขึ้นจากกรณีฐานได้ร้อยละ 22.2 โดยที่ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่แทบไม่มีการปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยเลยเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีฐาน คือ มีค่าความเร็วเฉลี่ยสูงขึ้นเพียงร้อยละ 3.3 และพบว่าหลายช่วงถนนมีความเร็วเฉลี่ยต่ำกว่ากรณีฐาน เนื่องจากช่วงถนนดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นเส้นทางของระบบรถ BRT โดยเฉพาะเส้นทางในแนวตะวันออก-ตะวันตก (เช่น ถนนศรีจันทร์) ซึ่งมีความกว้างของช่องจราจรลดลง จึงส่งผลให้ผู้ขับขี่ต้องใช้ความเร็วลดลง

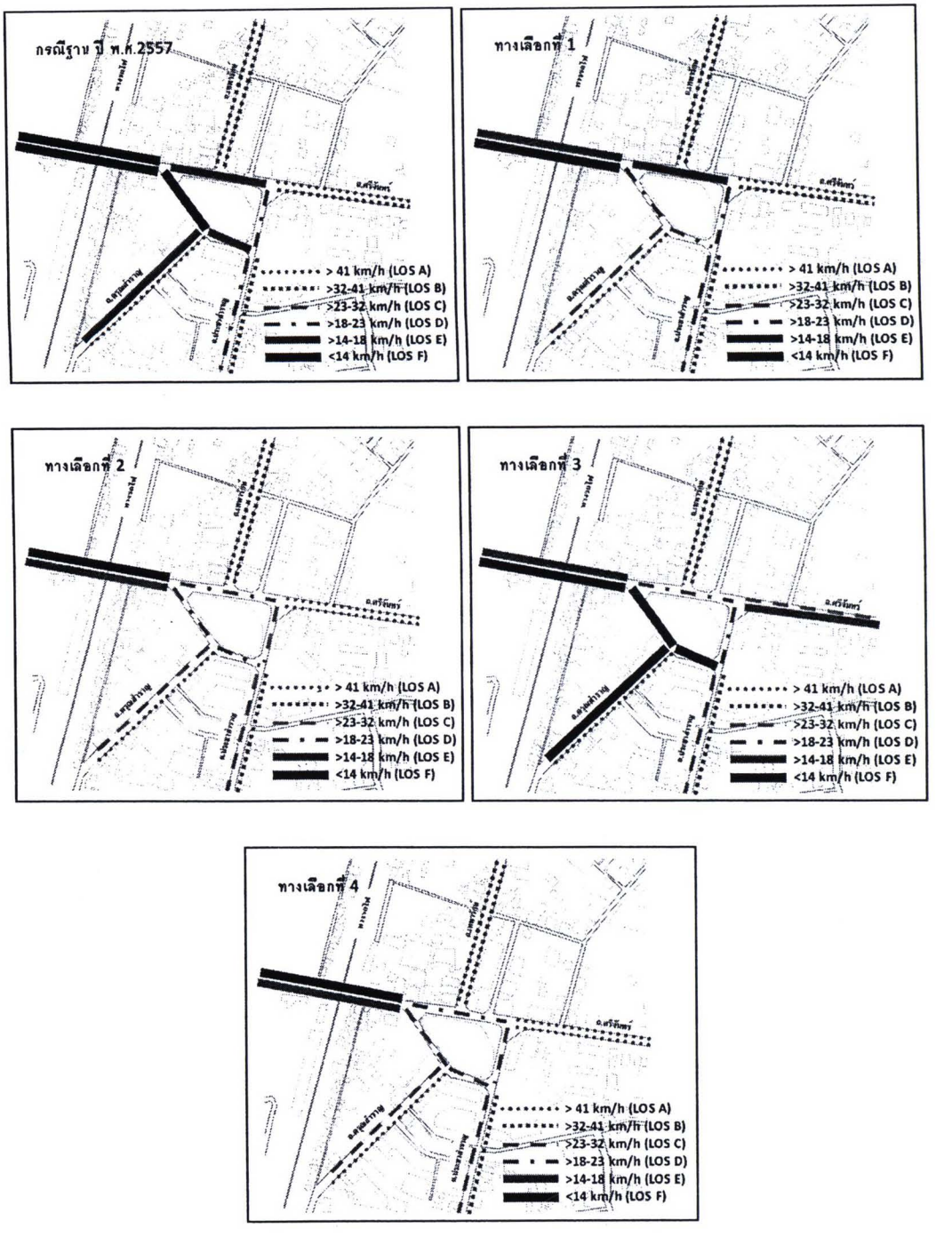
2) **เปรียบเทียบค่าเวลาในการเดินทาง (Travel time)** ทางเลือกที่ 4 สามารถปรับปรุงเวลาในการเดินทางได้ดีที่สุด โดยมีค่าเวลาในการเดินทางลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 49.4 ซึ่งแสดงถึงสภาพการจราจรที่คล่องตัวมากกว่า มีสภาพปัญหาการจราจร

ติดขัดน้อยกว่า ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายที่คิดในแง่ของเวลาในการเดินทางเข้าออกพื้นที่บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองลดลงด้วยเช่นกัน รองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งสามารถทำให้เวลาในการเดินทางลดลงจากกรณีฐานได้ร้อยละ 34.7 ในขณะที่ ทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 3 มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน โดยทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพอยู่ในอันดับ 3 ซึ่งมีเวลาในการเดินทางให้สูงขึ้นจากกรณีฐานได้ร้อยละ 24.9 และทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่สามารถปรับปรุงเวลาในการเดินทางได้น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกรณีฐานเท่ากับร้อยละ 19.4

3) **เปรียบเทียบค่าความยาวแถวคอย (Queue length)** ทางเลือกที่ 4 โดยมีค่าความยาวแถวคอยลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 85.5 ซึ่งแสดงสภาพปัญหาการจราจรติดขัดและความยาวแถวคอยบริเวณขาทางแยกที่เข้าสู่ห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองที่ลดลง รองลงมาคือทางเลือกที่ 1 และ 2 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งสามารถปรับปรุงความยาวแถวคอยให้ลดลงจากกรณีฐานได้ร้อยละ 67.3 และ 68.7 ตามลำดับ โดยทางเลือกที่ 3 สามารถปรับปรุงค่าความยาวแถวคอยได้น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกรณีฐานร้อยละ 49.6

4) **เปรียบเทียบค่าความล่าช้า (Delay)** พบว่า ทางเลือกที่ 4 มีค่าความล่าช้าลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 90.7 ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวและความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเนื่องจากยวดยานสามารถขับขี่ยวดยานได้อย่างต่อเนื่อง มีเวลาในการรอคอย หรือหยุดรถบริเวณขาทางแยกและบนช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองน้อยลง รองลงมาคือทางเลือกที่ 2 ซึ่งสามารถมีความล่าช้าลดลงจากกรณีฐานได้ร้อยละ 85.7 ในขณะที่ ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกความล่าช้าอยู่ในอันดับ 3 ซึ่งมีความล่าช้าลดลงจากกรณีฐานร้อยละ 60.9 และที่ทางเลือกที่ 1 เป็นทางเลือกที่สามารถมีค่าความล่าช้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีฐานเพียงร้อยละ 58.1

โดยผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง ดังแสดงในภาพที่ 166 ตารางที่ 85 ถึงตารางที่ 87



ภาพที่ 166 เปรียบเทียบความเร็วในการเดินทางของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกระยะกลาง

ตารางที่ 85 เปรียบเทียบเวลาในการเดินทางของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกระยะกลาง

คู่โซน	เวลาในการเดินทาง (วินาที)								
	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ. 2557	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3		ทางเลือกที่ 4	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
4->6	158	105	-33.7	85	-46.5	108	-31.5	84	-47.2
4->7	173	132	-23.6	89	-48.4	119	-31.2	88	-49.1
4->8	174	148	-15.2	100	-42.8	133	-23.6	100	-42.7
6->4	239	191	-20.2	203	-15.1	205	-14.4	139	-41.8
6->7	133	113	-15.2	129	-3.4	120	-9.8	70	-47.4
6->8	161	139	-13.5	125	-22.5	146	-9.3	82	-48.9
7->4	237	160	-32.7	146	-38.6	151	-36.2	121	-49.2
7->6	252	159	-37.0	151	-40.1	157	-37.6	126	-50.2
8->4	318	215	-32.5	175	-45.1	327	+2.8	128	-59.9
8->6	313	232	-25.9	173	-44.9	304	-3.0	130	-58.6
ค่าเฉลี่ย			-24.9		-34.7		-19.4		-49.4

ตารางที่ 86 เปรียบเทียบความยาวแถวคอยของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกระยะกลาง

ขาทางแยก	ความยาวแถวคอย (PCU)								
	ค่าที่ได้จากแบบจำลองกรณีฐาน ปี พ.ศ. 2557	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3		ทางเลือกที่ 4	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
1	17	15	-11.8	15	-11.8	16	-5.9	8	-52.9
2	71	3	-95.8	5	-93.0	6	-91.5	4	-94.4
3	51	6	-88.2	6	-88.2	25	-51.0	6	-88.2
4	69	3	-95.7	15	-78.3	9	-87.0	2	-97.1
5	40	22	-45.0	11	-72.5	35	-12.5	2	-95.0
ค่าเฉลี่ย			-67.3		-68.7		-49.6		-85.5

ตารางที่ 87 เปรียบเทียบความล่าช้าของห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกระยะกลาง

ขาทางแยก	ความล่าช้า (วินาที)								
	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง กรณีฐาน ปี พ.ศ.2557	ทางเลือกที่ 1		ทางเลือกที่ 2		ทางเลือกที่ 3		ทางเลือกที่ 4	
		ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	% ความแตกต่าง
1	70 (E)	51.6 (D)	-26.2	30.7 (C)	-56.2	52.6 (D)	-24.8	25.3 (C)	-63.9
2	82 (F)	27.2 (D)	-66.8	6.7 (A)	-91.8	24.6 (C)	-70.0	5.5 (A)	-93.3
3	120 (F)	59.9 (F)	-50.1	2.8 (A)	-97.7	28.9 (D)	-76.0	2.2 (A)	-98.2
4	102 (F)	4.0 (A)	-96.1	4.1 (A)	-96.0	3.8 (A)	-96.3	1.2 (A)	-98.8
5	223 (F)	77 (F)	-65.5	29.3 (D)	-86.9	170.6 (F)	-23.5	1.0 (A)	-99.6
ค่าเฉลี่ย			-60.9		-85.7		-58.1		-90.7

หมายเหตุ : (-) คือ Level of service

: ขาทางแยกที่ 1 ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ LOS เป็นทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร

: ขาทางแยกที่ 2 ถึง 5 ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ LOS เป็นทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร

4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะกลาง (พ.ศ.2557)

ผลการวิเคราะห์ทางเลือกในระยะกลาง มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) ทางเลือกที่ 1 ขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ: โดยภาพรวมทั้งโครงข่าย พบว่า ทางเลือกที่ 1 สามารถแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาการจราจรได้เพียงเล็กน้อย หากพิจารณาจากตัวชี้วัดของทั้งโครงข่ายโดยรวมจะพบว่าทั้ง Mean System Speed และ Mean System Delay มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ปี พ.ศ.2557 เพียงเล็กน้อย มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับทางเลือกที่ 3 แต่ด้อยกว่าทางเลือกที่ 2 และ 4 ถึงแม้ว่าทางเลือกที่ 4 มีพฤติกรรมด้านการจราจรและประสิทธิภาพที่ดีที่สุดและมีความแตกต่างจากทางเลือกที่ 2 ไม่มากนัก สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 1 สามารถบรรเทาปัญหาการจราจรบริเวณห้าแยกฯได้ในระดับปานกลาง สามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐานได้ดี แต่ยังด้อยกว่าทางเลือกที่ 2 และ 4 แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าทางเลือกที่ 3 เกือบทุกตัวชี้วัดยกเว้นเวลาในการเดินทางที่มีค่าด้อยกว่าทางเลือกที่ 3 เล็กน้อย ทั้งนี้การขยายช่อง

จราจรทำให้ถนนรอบวงเวียนห้าแยกฯ มีความจุเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นกว่าช่วงระยะสั้นอย่างมากจนส่งผลต่อความจุในการให้บริการของสี่แยกประตูเมืองที่มีผลต่อเนื่องและเชื่อมโยงมายังห้าแยกฯ มีผลทำให้ถนนสายรองที่มุ่งสู่ห้าแยกเกิดการชะลอตัวและใช้ความเร็วในการขับขี่ได้ลดลงได้ สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 1 มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรค่อนข้างจำกัดเมื่อเทียบกับกรณีฐาน แต่มีพฤติกรรมและประสิทธิภาพด้านการจราจรด้อยกว่าทางเลือกที่ 2 และ 4

2) **ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมือง (ตามแนวถนนมิตรภาพ)** : โดยภาพรวมทั้งโครงข่ายโดยรวม พบว่า ทางเลือกที่ 2 สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดประสิทธิภาพให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ปี พ.ศ.2557 ทางเลือกที่ 1 และ 3 สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 2 สามารถแก้ไขปัญหาด้านการจราจรบริเวณห้าแยกฯ ได้อย่างชัดเจน สามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และ 3 แต่มีพฤติกรรมและประสิทธิภาพด้านการจราจรด้อยกว่าทางเลือกที่ 4 เนื่องจากการก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมืองสามารถแก้ไขปัญหาสภาพปัญหาการจราจรติดขัด ที่เกิดจากความจุของสี่แยกประตูเมืองที่มีค่าที่จำกัดและอิทธิพลเชื่อมโยงมายังห้าแยกฯ ผ่านถนนศรีจันทร์ สามารถช่วยลดผลกระทบจากปริมาณของรถทางตรง (ถนนมิตรภาพ) ที่เข้าสู่ทางแยกอย่างมาก ส่งผลให้รอบสัญญาณไฟที่มีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรโดยใช้การประยุกต์ใช้โปรแกรม SIDRA มีความยาวของรอบสัญญาณสั้นลง จึงทำให้ความล่าช้า และความยาวแถวคอยสะสมที่มีผลกระทบห้าแยกฯ มีค่าลดลงได้อย่างมาก สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 2 มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรได้เป็นอย่างดีเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ทางเลือกที่ 1 และ 3 แต่ด้อยกว่าทางเลือกที่ 4

3) **ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างระบบ BRT และขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ**: โดยภาพรวมทั้งโครงข่ายโดยรวม พบว่า ทางเลือกที่ 3 สามารถแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาการจราจรได้บางส่วน หากพิจารณาจากตัวชี้วัดจะพบว่า Mean System Speed และ Mean System Delay มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ปี พ.ศ.2557 เล็กน้อย มีพฤติกรรมและประสิทธิภาพด้านการจราจรใกล้เคียงกับทางเลือกที่ 1 แต่ด้อยกว่าทางเลือกที่ 2 และ 4 อย่างชัดเจน สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 3 สามารถบรรเทาปัญหาการจราจรบริเวณห้าแยกฯได้ในระดับหนึ่ง สามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐานได้ดี แต่ยังด้อยกว่าทางเลือกที่ 1, 2 และ 4 ซึ่งก่อสร้างระบบ BRT ร่วมกับการขยายช่องจราจรของช่วงถนนบางส่วนจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการจราจรอย่างยั่งยืน โดยการจูงใจให้ผู้ใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเปลี่ยนใจและหันมาใช้ระบบ BRT ในการเดินทางแทน ซึ่งทำให้ปริมาณจราจรลดลงเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่น แต่ขนาดของช่องจราจรที่มีความกว้างลดลงเพื่อคงไว้ซึ่งจำนวนช่องจราจรให้เท่าเดิมมีผลต่อความระมัดระวังในการขับขี่ของยวดยานจนทำให้

ความเร็วในการเดินทางลดลงเล็กน้อย และส่งผลต่อเนื่องถึงเวลาในการเดินทาง ความล่าช้าที่มีค่าสูงกว่าทางเลือกอื่นจนอาจเป็นข้อด้อยของทางเลือกนี้ สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 3 มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ทางเลือกที่ 1, 2 และ 4

4) ทางเลือกที่ 4 ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมืองและขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ: โดยภาพรวมทั้งโครงข่ายโดยรวม พบว่า ทางเลือกที่ 4 สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถปรับปรุงตัวชี้วัดทุกตัวให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ปี พ.ศ.2557 ทางเลือกที่ 1, 2 และ 3 สำหรับการวิเคราะห์สภาพการจราจรเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่า ทางเลือกที่ 4 สามารถแก้ไขปัญหาด้านการจราจรบริเวณห้าแยกฯอย่างมีประสิทธิผลสูงสุดเช่นกัน สามารถปรับปรุงทุกตัวชี้วัดทุกตัวให้มีค่าที่ดีกว่ากรณีฐาน ทางเลือกที่ 1, 2 และ 3 เนื่องจากเป็นบูรณาการทางเลือกที่ 1 และ 2 เข้าด้วยกันมีผลทำให้ความจุในการให้บริการของห้าแยกฯ เพิ่มขึ้น การขับขี่ของยวดยานทำให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนั้นสี่แยกประตูเมืองมีความยาวของรอบสัญญาณไฟสั้นลงเนื่องจากสามารถลดปัญหาของปริมาณจราจรที่ใช้ถนนมิตรภาพที่หันไปใช้ทางลอดแทน จึงลดความยาวแถวคอยสะสมที่มีผลกระทบห้าแยกฯ ได้อย่างมาก สรุปโดยภาพรวมทางเลือกที่ 4 ซึ่งดีที่สุดซึ่งมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาจราจรได้เป็นอย่างดีเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ทางเลือกที่ 1, 3 และ 4

จากผลการวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการจราจรเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการจราจรและขนส่ง สำหรับโครงการระยะกลาง 5 ปี (พ.ศ.2557) โดยพิจารณาถึงดัชนีชี้วัดทั้งโครงข่ายและเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง สามารถสรุปผลการจัดลำดับทางเลือกในการแก้ไขปัญหาระยะกลาง ดังแสดงในตารางที่ 88

ตารางที่ 88 ผลการจัดลำดับทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะกลาง

ลำดับที่	ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลโดยรวม		ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะห้าแยกฯ			
	Mean System Speed	Mean System Delay	ความเร็วเฉลี่ย	เวลาในการเดินทาง	ความยาวแถวคอย	ความล่าช้า
1	ทางเลือกที่ 4 (+45.4)	ทางเลือกที่ 4 (-41.4)	ทางเลือกที่ 4 (+47.5)	ทางเลือกที่ 4 (-49.4)	ทางเลือกที่ 4 (-85.5)	ทางเลือกที่ 4 (-90.4)
2	ทางเลือกที่ 2 (+31.7)	ทางเลือกที่ 2 (-29.7)	ทางเลือกที่ 2 (+34.5)	ทางเลือกที่ 2 (-34.7)	ทางเลือกที่ 2 (-68.7)	ทางเลือกที่ 2 (+76.8)
3	ทางเลือกที่ 1 (+7.5)	ทางเลือกที่ 3 (+5.0)	ทางเลือกที่ 1 (+22.2)	ทางเลือกที่ 1 (-24.9)	ทางเลือกที่ 1 (-67.3)	ทางเลือกที่ 1 (-60.9)
4	ทางเลือกที่ 3 (+3.5)	ทางเลือกที่ 1 (+4.4)	ทางเลือกที่ 3 (+3.3)	ทางเลือกที่ 3 (-19.4)	ทางเลือกที่ 3 (-49.6)	ทางเลือกที่ 3 (-58.1)
5	กรณีฐาน	กรณีฐาน	กรณีฐาน	กรณีฐาน	กรณีฐาน	กรณีฐาน

จากตารางที่ 88 สรุปได้ว่า ทางเลือกที่ 4 ซึ่งเป็นโครงการก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมืองและมีปรับปรุงขยายช่องจราจรจาก 3 ช่องจราจรเป็น 4 ช่องจราจร บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง (จากแยกถนนดรุณสำราญถึงแยกถนนศรีจันทร์ ฝั่งทิศตะวันตกของวงเวียน) สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในแง่ที่ทำการพิจารณาในลักษณะทั้งโครงข่ายและพิจารณาเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

5. บทสรุปผลการศึกษา

1) สภาพการจราจรของห้าแยกฯ ในปัจจุบันมีระดับการให้บริการที่ไม่เหมาะสมและเริ่มมีปัญหาการจราจรติดขัด สัดส่วนองค์ประกอบยานพาหนะในพื้นที่ศึกษากว่าร้อยละ 98 เป็นรถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ การเดินทางกว่าร้อยละ 50 เป็นการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย 1, 2, 3 และ 6 ตามแนวถนนสายสำคัญของเมือง คือ ถนนมิตรภาพและถนนศรีจันทร์ ช่วงถนนที่มีอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C Ratio) ของถนนโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 0.5 – 0.8 โดยช่วงถนนศรีจันทร์มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.87 ในขณะที่ความเร็วเฉลี่ยของช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ ประมาณ 23 - 41 กม./ชม. (LOS = A - C) ส่วนถนนภายในวงเวียนห้าแยกฯ มีความเร็วเฉลี่ยค่อนข้างต่ำประมาณ 18 -23 กม./ชม. (LOS = D) โดยช่วงถนนศรีจันทร์ฝั่งทิศตะวันตกมีความเร็วเฉลี่ยต่ำสุดคือไม่เกินประมาณ 18 กม./ชม. (LOS = E - F) เวลาในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยเฉลี่ยประมาณ 80 – 160 วินาที ปัจจุบันมีความยาวแถวคอยไม่สูงมากนักยกเว้นขาที่เข้าสู่วงเวียนตามแนวถนนศรีจันทร์ฝั่งทิศตะวันตกซึ่งมีความยาวแถวคอยสูงกว่า 50 คัน

2) การวิเคราะห์สภาพการจราจรในอนาคต เมื่อไม่มีการดำเนินการ/โครงการ/มาตรการใดๆ โดยพิจารณาถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณการเดินการในอนาคต รวมทั้งการขยายตัวและการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา โดยการวิเคราะห์ผลของดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการจราจรจากการประมวลผลแบบจำลองทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่ ปี พ.ศ.2552, 2553 และ 2557 ซึ่งพบว่า Mean System speed ลดลงร้อยละ 24.0 และ 33.5 ในปี พ.ศ.2553 และ 2557 ตามลำดับ รวมทั้งมีผลทำให้ Mean System Delay เพิ่มขึ้นร้อยละ 47.4 และ 73.9 ในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ตามลำดับเช่นกัน และเมื่อวิเคราะห์เฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง พบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกันทุกตัวชี้วัด คือ มีสภาพปัญหาการจราจรที่แย่ลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่ความเร็วเฉลี่ยมีค่าลดลงจากปีปัจจุบันประมาณร้อยละ 34.0 และร้อยละ 35.9 สำหรับปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ตามลำดับ มีเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นร้อยละ 124.8 และ 279.3 สำหรับปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ตามลำดับ รวมทั้ง มีความยาวแถวคอยและความล่าช้าสูงขึ้นอย่างมาก

3) การวิเคราะห์ทางเลือกในช่วงระยะสั้น 1 ปี (พ.ศ. 2553) ซึ่งมีทางเลือกที่เสนอแนะทั้งสิ้น 3 ทางเลือก ได้แก่ (1) ห้ามจอดบนช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯและบริเวณห้าแยกฯ

(2) ปรับรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกศาลฯและสี่แยกประตูเมือง (3) ดำเนินการทางเลือกที่ 1 ร่วมกับทางเลือกที่ 2 พบว่า ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหาการจราจรในช่วงระยะสั้น โดยสามารถปรับปรุงค่า Mean System Speed เพิ่มขึ้นร้อยละ 37.3 และ Mean System Delay ลดลงร้อยละ 27.6 (มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับทางเลือกที่ 2) และเมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่ห้าแยกฯ ทางเลือกที่ 3 สามารถปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 71.5 เวลาในการเดินทางลดลงร้อยละ 51.1 ความล่าช้าในการเดินทางลดลงร้อยละ 76.4 และมีความยาวแถวคอยลดลงร้อยละ 86.4 จากกรณีฐานของปี พ.ศ.2553 เนื่องจากทางเลือกที่ 3 มีผลทำให้ความจุในการให้บริการของช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ เพิ่มขึ้น การขับขี่ของยวดยานทำให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ช่วยให้ยวดยานที่ออกตัวจากแยกสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกสามารถขับขี่ได้อย่างต่อเนื่องไม่ต้องทำการเปลี่ยนช่องจราจร ทำให้ไม่มียวดยานสะสมบนช่วงถนนภายในวงเวียนกีดขวางเส้นทางการตัดกระแสจราจรของยวดยานบนถนนสายรอง ยวดยานจึงสามารถตัดกระแสจราจรได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น อีกทั้งการปรับปรุงรอบสัญญาณไฟจราจรทั้งสองจุดมีความสอดคล้องกับปริมาณจราจรบริเวณทางแยกสามารถช่วยแก้ไขปัญหาความยาวแถวคอยต่อเนื่องจากบริเวณสี่แยกประตูเมืองซึ่งมีผลทำให้เกิดปัญหาการจราจรจรติดขัดที่มีผลเชื่อมโยงมายังห้าแยกฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การวิเคราะห์ทางเลือกในช่วงระยะกลาง 5 ปี (พ.ศ.2557) ซึ่งมีทางเลือกที่เสนอแนะทั้งสิ้น 4 ทางเลือก ได้แก่ (1) ขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ (2) ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมือง (3) ก่อสร้างระบบ BRT ร่วมกับทางเลือกที่ 1 (4) ดำเนินการทางเลือกที่ 1 ร่วมกับทางเลือกที่ 2 พบว่า ทางเลือกที่ 4 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหาการจราจรในช่วงระยะกลาง โดยสามารถปรับปรุงค่า Mean System Speed เพิ่มขึ้นร้อยละ 45.4 และ Mean System Delay ลดลงร้อยละ 41.4 และเมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่ห้าแยกฯ ทางเลือกที่ 4 สามารถปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 47.5 เวลาในการเดินทางลดลงร้อยละ 49.4 ความล่าช้าในการเดินทางลดลงร้อยละ 90.4 และมีความยาวแถวคอยลดลงร้อยละ 85.5 จากกรณีฐานของปี พ.ศ.2557 เนื่องจากทางเลือกที่ 4 มีผลทำให้ความจุในการให้บริการของห้าแยกฯ เพิ่มขึ้น การขับขี่ของยวดยานทำให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนั้น สี่แยกประตูเมืองมีความยาวของรอบสัญญาณไฟสั้นลงเนื่องจากสามารถลดปัญหาของปริมาณจราจรที่ใช้ถนนมิตรภาพที่หันไปใช้ทางลอดแทน จึงลดความยาวแถวคอยสะสมที่มีผลกระทบห้าแยกฯ ได้อย่างมาก