บทที่ 4

ผลการวิจัย

บทนี้จะกล่าวถึงแบบจำลองที่สร้างขึ้น การเทียบข้อมูลจากแบบจำลองกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการพยากรณ์การเดินทางล่วงหน้า เพื่อทราบปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงการเสนอทางเลือกต่างๆในการแก้ปัญหาจากแบบจำลอง

4.1 แบบจำลอง

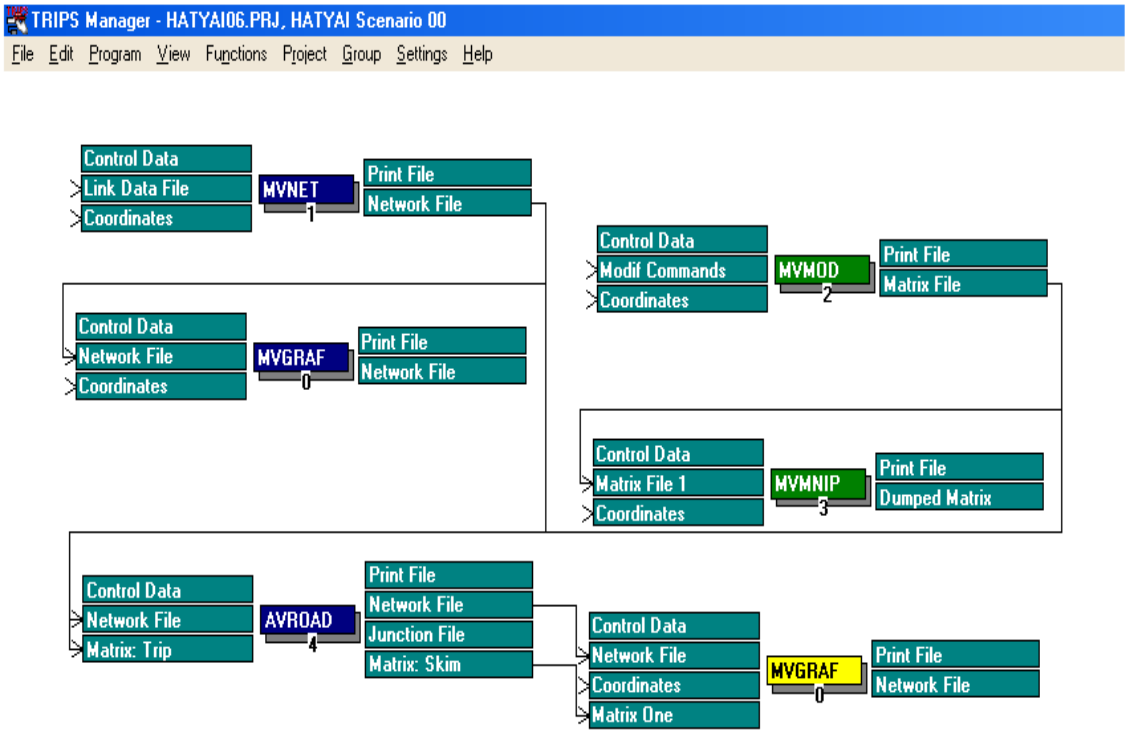
จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างแบบจำลองจะต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องจำนวนมากรวมถึงทีมงานที่มีประสบการณ์และรู้จักพื้นที่ศึกษาดีพอสมควรเพื่อให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถจำลองการเดินทางในพื้นที่ศึกษาได้ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองให้เหมาะสมกับโปรแกรม TRIPS ข้อมูลที่รวบรวมได้ งบประมาณและเวลาโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดพื้นที่ศึกษาที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการจราจรเข้าออกห้างสรรพสินค้าไดอาน่า จำแนกเป็นพื้นที่ย่อย หรือโซนทั้งหมด 19 โซน โซนภายใน 11 โซน โซนภายนอก 8 โซน ดังรูปที่ 4.1
2. กำหนดจุด Zone Centroid ซึ่งเป็นจุดรวมการเดินทางเข้าออกของแต่ละโซนทั้งสิ้น 19 จุด
3. สร้างโครงข่ายการเดินทางโดยใช้เส้นทางถนนสายหลักเป็น Link เชื่อมต่อกันด้วยจุดปลาย (Node) และบันทึกข้อมูลทั้งหมดเป็นรูปแบบที่ใช้เชื่อมต่อกับโปรแกรมย่อย MVNET ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก
4. ตรวจสอบโครงข่ายที่สร้างขึ้น โดยการเชื่อมต่อแฟ้มข้อมูลโครงข่าย (Network File) จากโปรแกรม MVNET เข้าสู่โปรแกรม MVGRAF ซึ่งแสดงผลรูปโครงข่ายออกมาตรวจสอบความถูกต้องของโครงข่ายที่สร้างขึ้น ถ้ามีข้อผิดพลาดให้กลับไปแก้ไขข้อมูลในโปรแกรม MVNET แล้วทำการเชื่อมต่อข้อมูลอีกครั้ง
5. ให้ข้อมูลการเดินทางเข้าออกห้างสรรพสินค้าไดอาน่าเป็นโซนที่ 1 และนำข้อมูลการเดินทางของอำเภอหาดใหญ่ทั้งหมด 77 โซนกำหนดเป็นโซนภายในพื้นที่ศึกษาอีก 10โซนและรวมโซนภายนอกพื้นที่ศึกษาทั้งหมดให้เหลือ 8โซน ตามเส้นทางหลักที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา รวมทั้งสิ้น 19 โซน โดยแสดงรายละเอียดของการสร้างข้อมูลการเดินทางในภาคผนวก ก
6. บันทึกข้อมูลการเดินทางในรูปแบบที่เชื่อมต่อกับโปรแกรม MVMOD และปรับปรุงข้อมูล Matrix File โดยโปรแกรม MVMNIP โดยแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก

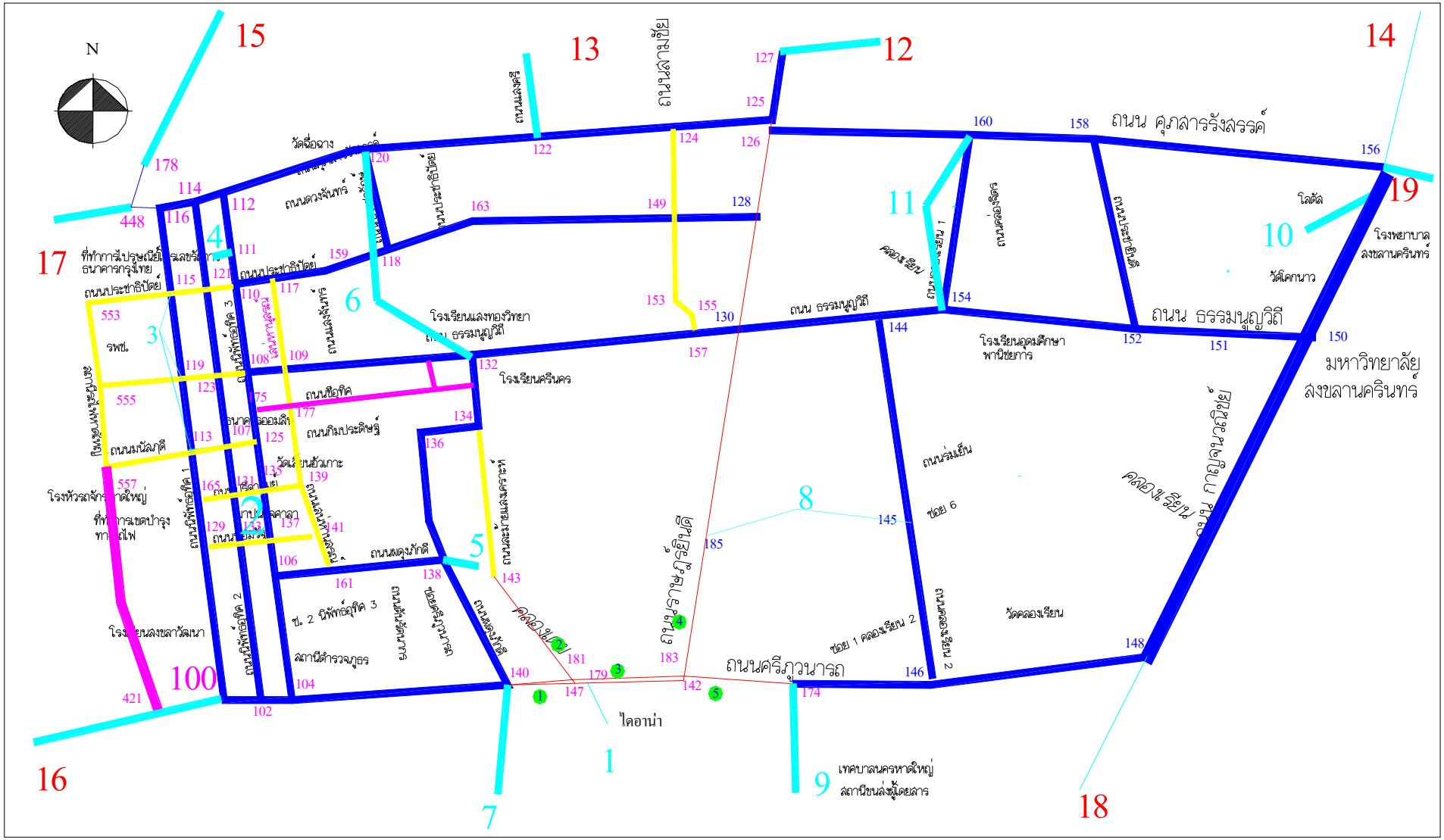
7. เชื่อมต่อข้อมูล Network File และ Matrix File ในโปรแกรม AVROAD เพื่อแจกแจงการเดินทางโดยวิธี All or Nothing โดยแสดงวิธีการแจกแจงไว้ในภาคผนวก ข
8. เชื่อมต่อข้อมูล Network File และ Matrix File ในโปรแกรม MVGRAF เพื่อแสดงผลของแบบจำลองดังรูปที่ 4.3

เพื่อให้งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจ ผู้วิจัยได้แนะนำวิธีการใช้โปรแกรม TRIPS ไว้ในภาคผนวก ข. ส่วนตัวอย่างการป้อนข้อมูลและการแสดงผลจากโปรแกรม TRIPS ได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ค.

แบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้เป็นตัวแทนการเดินทางในพื้นที่ศึกษา ในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2546) ซึ่งมีโครงสร้างของแบบจำลองและแสดงผลจากโปรแกรมย่อย MVGRAF ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4. 1 โครงสร้างของแบบจำลองโดยโปรแกรม TRIPS ของงานวิจัย



รูปที่ 4. 1 **แผนที่แสดงรายละเอียดของโครงข่ายและขอบเขตของพื้นที่ศึกษา**

รูปที่ 4. 2 แบบจำลองแสดงปริมาณจราจร พ.ศ. 2546

เมื่อนำข้อมูลปริมาณจราจรที่ได้จากแบบจำลองนี้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปริมาณจราจรในช่วงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2546 โดยมีจุดสำรวจปริมาณจราจร 6 จุด คือ

1. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนถนนศรีภูวนารถหน้าห้างสรรพสินค้าไดอาน่า
2. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนถนนศรีภูวนารถหน้าห้างสรรพสินค้าไดอาน่า (ฝั่งตรงกันข้าม)
3. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนถนนละม้ายสงเคราะห์เข้าสู่ถนนศรีภูวนารถ
4. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนถนนละม้ายสงเคราะห์ออกจากถนนศรีภูวนารถ
5. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนถนนศรีภูวนารถหน้าสถานีดับเพลิง (ฝั่งตรงกันข้าม)
6. จุดสำรวจปริมาณจราจรบนถนนศรีภูวนารถหน้าสถานีดับเพลิง

ตารางที่ 4. 1 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยเปรียบเทียบข้อมูลจากการสำรวจ

จุดสำรวจ	ปริมาณจราจรเฉลี่ยจากการสำรวจ	ปริมาณจราจรจากแบบจำลอง	ผลต่าง
	ปริมาณ PCU ต่อ ชม.	ปริมาณ PCU ต่อ ชม.	%
1	1,760	1,805	+2.56
2	1,653	1,729	+4.60
3	614	495	-19.38
4	672	774	+15.18
5	1,141	1,272	+11.48
6	1,102	1,081	-1.91
รวม	6,942	7,156	+3.08

จากตารางที่ 4.1 จะพบว่าปริมาณจราจรจากการสำรวจและจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีค่าใกล้เคียงกัน ค่า R มีค่าเท่ากับ 0.94 แสดงว่าข้อมูลปริมาณจราจรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทำให้สามารถยอมรับแบบจำลองนี้เป็นตัวแทนของการเดินทางในกรณีศึกษาของการวิจัยนี้ได้ (เกณฑ์จาก ตารางที่ 3.3 ผลต่างของปริมาณจราจรในเส้นทางหลัก 4 ช่องจราจรแบ่งทิศทางมีผลต่างไม่เกินร้อยละ 25 แล้วแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้)

4.2 การประยุกต์ใช้แบบจำลองในการวางแผนการขนส่ง

หัวข้อนี้จะนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นแสดงผลลัพท์ที่ได้จากการจำลองมาตรการในการแก้ปัญหาจราจรในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

จากการสำรวจภาคสนามพบว่า ยานพาหนะที่เข้าออกห้างสรรพสินค้าไดอาน่ามีปัญหาในการกลับรถบนถนนศรีภูวนารถ โดยเฉพาะจุดกลับรถที่ถนนศรีภูวนารถตัดกับถนนละม้ายสงเคราะห์ซึ่งการกลับรถที่บริเวณดังกล่าวแสดงในรูปที่ 4.4 เป็นการเพิ่มจุดขัดแย้ง และมีผลกระทบต่อการจราจรในเส้นทางตรง ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางเลือก 2 มาตรการจากแบบจำลอง

แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณจราจรโดยแบบจำลอง พ.ศ. 2546 มาตรการที่ 1 ปิดจุดกลับรถบริเวณหน้าห้างสรรพสินค้าไดอาน่าในรูปที่ 4.5

และแสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณจราจรโดยแบบจำลอง พ.ศ. 2546 มาตรการที่ 2 ย้ายจุดกลับรถบริเวณหน้าห้างสรรพสินค้าไดอาน่าในรูปที่ 4.6

จากแบบจำลองการเดินทาง พ.ศ. 2546 ผู้วิจัยได้พยากรณ์การเดินทาง ในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2560 โดยมีสมมุติฐานว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของเที่ยวเดินทางจะเท่ากับอัตราการเพิ่มของประชากรคือ 2.67 % ต่อปี (การศึกษาการจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองภูมิภาค: อำเภอหาดใหญ่ ครั้งที่ 2) และให้อัตราการเพิ่มขึ้นของเที่ยวเดินทางเข้าออกห้างสรรพสินค้าไดอาน่าจะเท่ากับ 5 % ต่อปี ซึ่งผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณจราจรโดยใช้โครงข่าย พ.ศ. 2546 มาตรการที่ 2 ย้ายจุดกลับรถในรูปที่ 4.7 และ 4.8 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้เสนอมาตรการการแก้ปัญหาใน พ.ศ. 2550 โดยการปรับปรุงเส้นทางเข้าออกด้านหลังของห้างสรรพสินค้าไดอาน่าแสดงผลในรูปที่ 4.9 ส่วนในปี พ.ศ. 2560 ผู้วิจัยเสนอโครงการขนส่งมวลชนด้วยรถไฟฟ้าตามแนวเส้นทางดังรูปที่ 4.10 โดยตั้งสมมุติฐานจากข้อมูลการสำรวจรูปแบบการเดินทางในอนาคต (การศึกษาการจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองภูมิภาค: อำเภอหาดใหญ่ ครั้งที่ 2) แบ่งเป็น 2 กรณี คือ

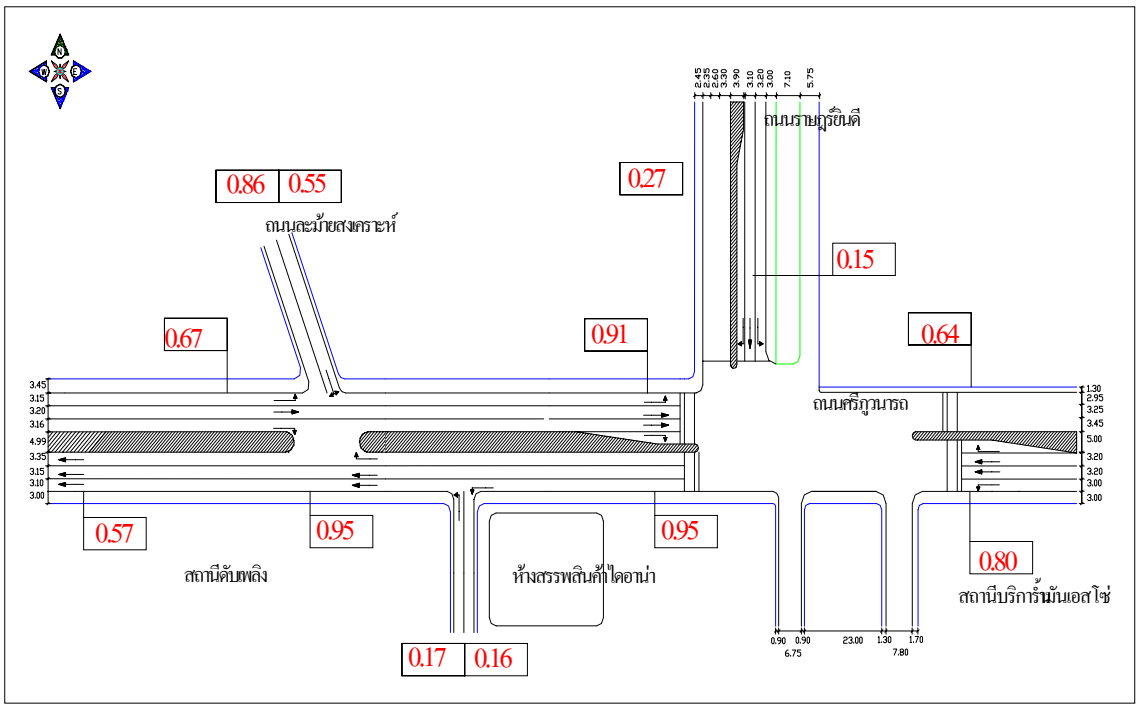
1. ถ้าการเดินทางโดยระบบรถไฟฟ้า**ใช้เวลาเดินทางเท่าเดิม** เพื่อไปถึงจุดหมายเดียวกัน แต่**เสียค่าใช้จ่ายเท่ากัน**กับการเดินทางในปัจจุบัน ประชากรจะเลือกการเดินทางโดยระบบรถไฟฟ้า 41.2 %
2. ถ้าการเดินทางโดยระบบรถไฟฟ้า**ใช้เวลาเดินทางเท่าเดิม** เพื่อไปถึงจุดหมายเดียวกัน แต่**เสียค่าใช้จ่ายมากกว่า**การเดินทางในปัจจุบัน ประชากรจะเลือกระบบการเดินทางโดยรถไฟฟ้า 14.3 %

แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณจราจรในรูปที่ 4.11 รูปที่ 4.12 และ รูปที่ 4.13 ตามลำดับ

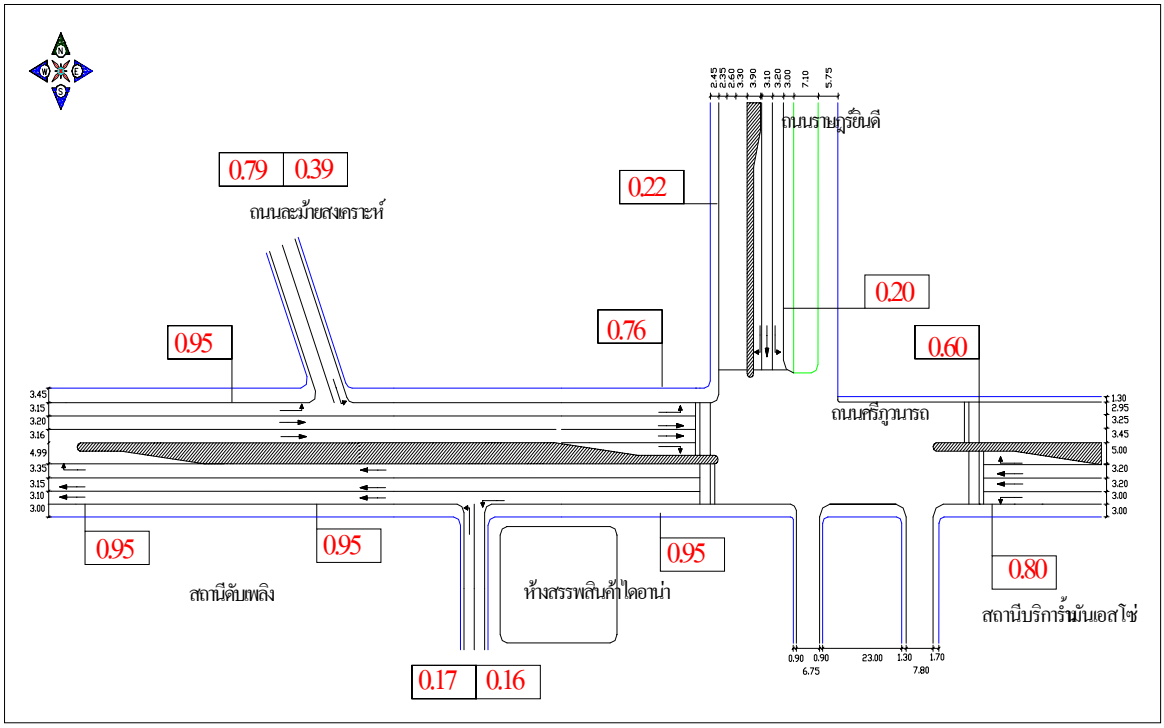
ตารางที่ 4. 2 ค่า V/C บนถนนจากแบบจำลอง

ช่วงถนน \ มาตรการ	2546			2550		2560		
	โครงข่ายเดิม	ปิดจุดกลับรถ	ย้ายจุดกลับรถ	ย้ายจุดกลับรถ 2546	ปรับปรุงเส้นทางด้านหลัง	ย้ายจุดกลับรถ 2546	เพิ่มระบบรถไฟฟ้า 1.	เพิ่มระบบรถไฟฟ้า 2.
หน้าห้างสรรพสินค้าไดอาน่า	0.95	0.69	0.95	1.07	0.98	1.45	1.09	1.29
หน้าห้างสรรพสินค้าไดอาน่า ฝั่งตรงกันข้าม	0.91	0.91	0.76	0.86	0.86	1.18	0.78	1.04
หน้ากองดับเพลิง	0.57	0.69	0.95	1.07	1.07	1.46	0.98	1.30
หน้ากองดับเพลิง ฝั่งตรงกันข้าม	0.67	0.88	0.95	1.07	1.07	1.46	0.98	1.30

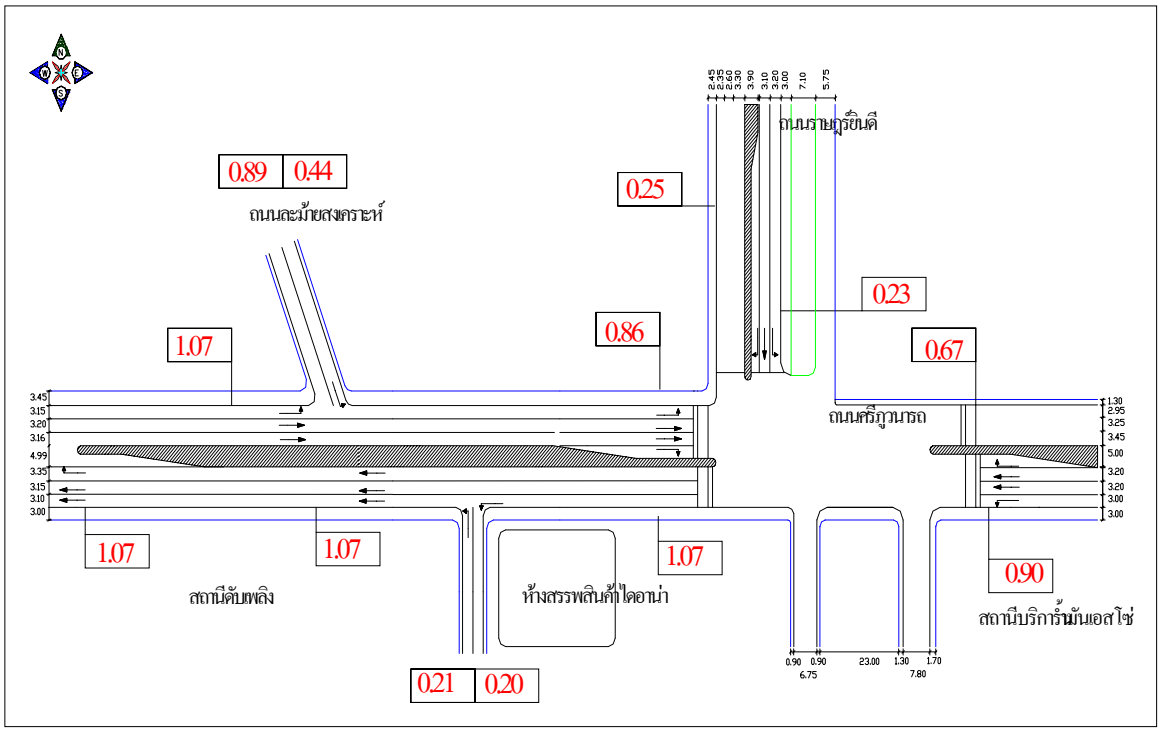
ถนนละม้ายสงเคราะห์ เข้าสู่ถนนศรีภูวนารถ	0.55	0.36	0.39	0.44	0.44	0.59	0.39	0.52
ถนนละม้ายสงเคราะห์ ออกจากถนนศรีภูวนารถ	0.86	0.30	0.79	0.89	0.89	1.20	0.81	1.07
ถนนราษฎร์ยินดี เข้าสู่สี่แยก	0.15	0.15	0.20	0.23	0.23	0.32	0.21	0.28
ถนนราษฎร์ยินดี ออกจากสี่แยก	0.27	0.27	0.22	0.25	0.25	0.33	0.21	0.29
หน้าสถานีบริการน้ำมัน ESSO	0.80	0.54	0.80	0.90	0.88	1.19	0.88	1.06
หน้าสถานีบริการน้ำมัน ESSO ฝั่งตรงกันข้าม	0.64	0.64	0.60	0.67	0.47	0.90	0.61	0.80
ถนนเข้าสู่ไดอาน่า	0.16	0.16	0.16	0.20	0.12	0.32	0.21	0.28
ถนนออกจากห้างไดอาน่า	0.17	0.17	0.17	0.21	0.20	0.33	0.22	0.30
ถนนเข้าสู่ห้างสรรพสินค้าไดอาน่า (ด้านหลัง)	-	-	-	-	0.08	-	-	-
ถนนออกจากห้างสรรพสินค้าไดอาน่า (ด้านหลัง)	-	-	-	-	0.01	-	-	-



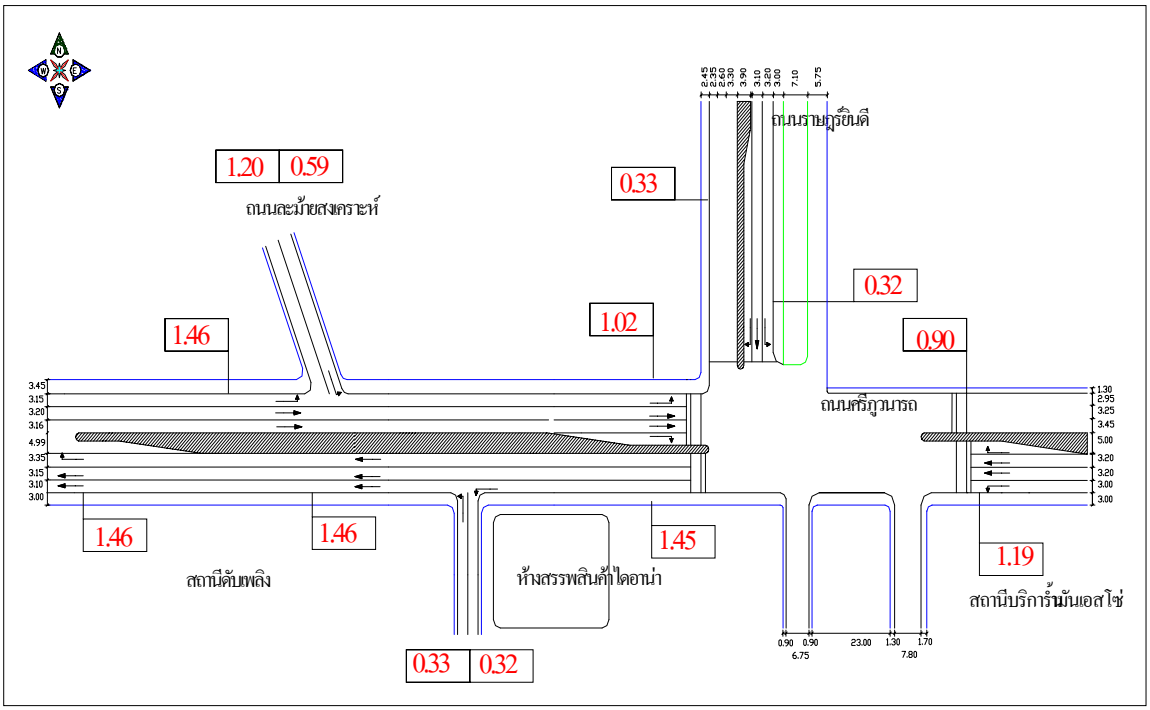
รูปที่ 4. 2 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C ในปัจจุบัน พ.ศ. 2546 กรณีปิดช่องกลับรถ



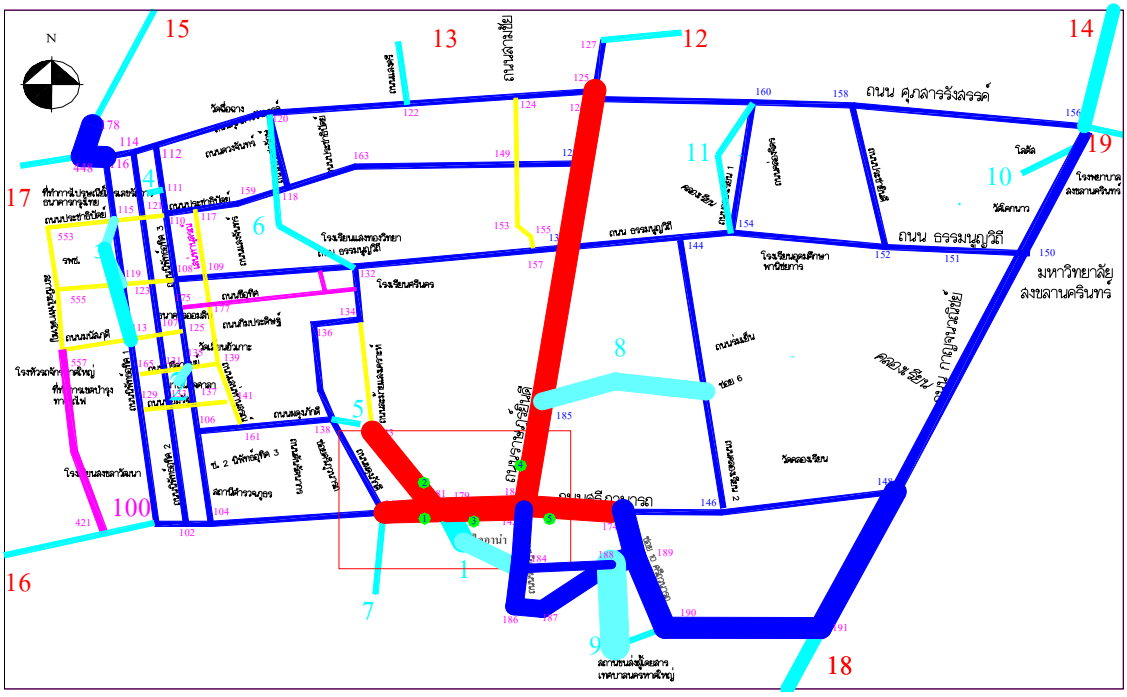
รูปที่ 4. 3 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C ในปัจจุบัน พ.ศ. 2546 กรณีย้ายจุดกลับรถ



รูปที่ 4. 4 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C พ.ศ. 2550 กรณีโครงข่ายเดิม

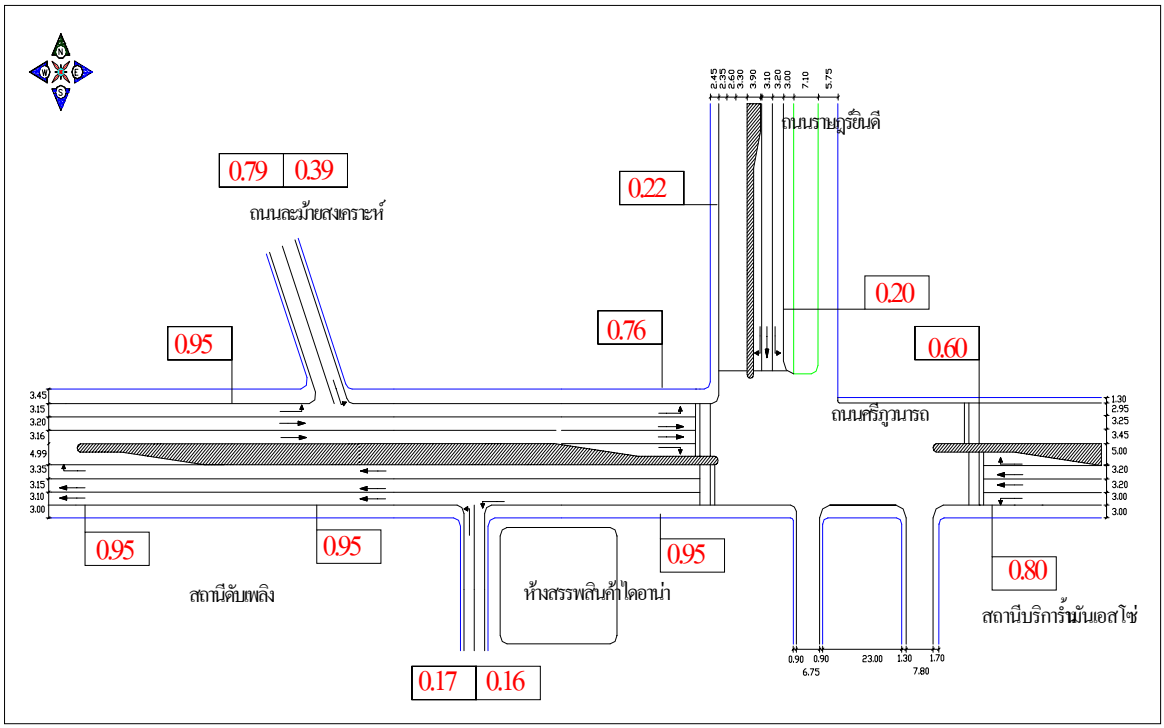


รูปที่ 4. 5 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C พ.ศ. 2560 โครงข่ายเดิม

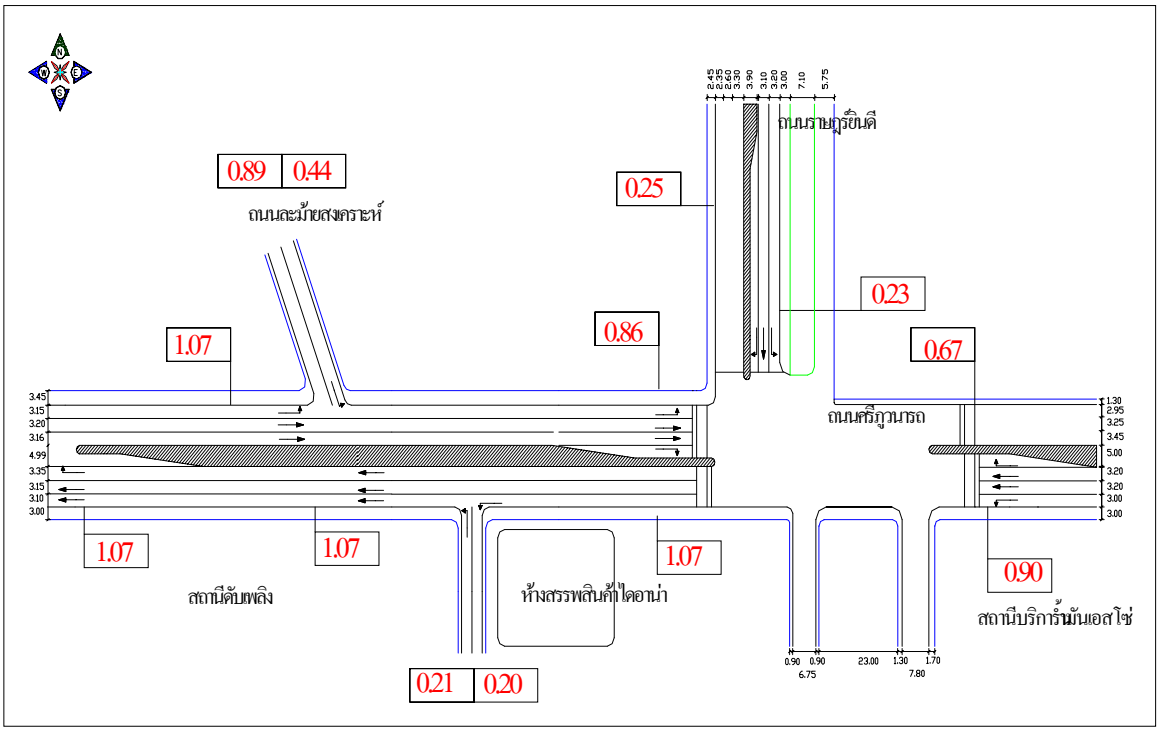


รูปที่ 4. 6 แผนที่แสดงรายละเอียดของโครงข่าย กรณีปรับปรุงเส้นทางด้านหลัง

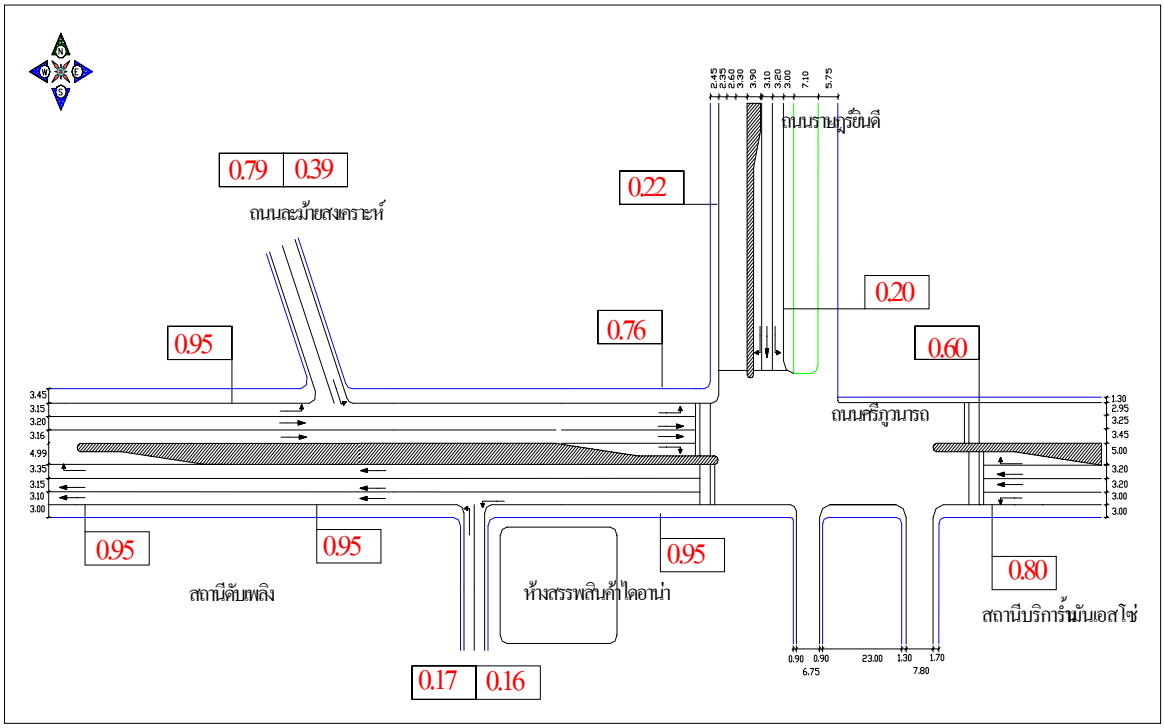
รูปที่ 4. 7 แผนที่แสดงเส้นทางโครงการรถไฟฟ้า ปี พ.ศ. 2560



รูปที่ 4. 8 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C พ.ศ. 2550 กรณีปรับปรุงเส้นทางด้านหลัง



รูปที่ 4. 9 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C พ.ศ. 2560 ระบบรถไฟฟ้า กรณีที่ 1



รูปที่ 4. 10 ลักษณะโครงข่ายถนนและ V/C พ.ศ. 2560 ระบบรถไฟฟ้า กรณีที่ 2

จากผลการจำลองมาตรการแก้ปัญหาการจราจรใน พ.ศ. 2545 พบว่ามาตรการปิดจุดกลับรถทำให้ปริมาณการจราจรโดยรวมของบริเวณนี้ลดลงเนื่องจากปริมาณจราจรบางส่วนจะเปลี่ยนไปใช้เส้นทางอื่น เพราะการกลับรถบริเวณนี้ไม่สะดวก ส่วนมาตรการย้ายจุดกลับรถนั้นปริมาณจราจรโดยรวมของบริเวณนี้ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับโครงข่ายเดิมแต่จะทำให้การกลับรถสะดวกขึ้น

ผลการจำลองมาตรการแก้ปัญหาจราจร พ.ศ. 2550 พบว่าการเพิ่มเส้นทางด้านหลังห้างสรรพสินค้าไดอาน่าช่วยลดปริมาณการจราจรในบริเวณนี้ได้น้อย เนื่องจากเส้นทางใหม่มีผลเฉพาะการเดินทางระหว่างโซนที่ 1,9 และ 18 เท่านั้น

ผลการจำลองมาตรการแก้ปัญหาจราจร พ.ศ. 2560 มาตรการเพิ่มระบบขนส่งมวลชนโดยรถไฟฟ้า กรณีที่ 1 ซึ่งใช้เวลาเดินทางเท่ากันและเสียค่าใช้จ่ายเท่ากันเมื่อเทียบกับการเดินทางรูปแบบเดิม พบว่าจะช่วยลดปริมาณจราจรของทั้งพื้นที่ศึกษาได้มาก ทำให้ปริมาณจราจรในปี พ.ศ. 2560 ของกรณีที่ 1 นี้ ใกล้เคียงกับปัจจุบัน (พ.ศ.2546) ส่วนมาตรการเพิ่มระบบขนส่งมวลชนโดยรถไฟฟ้ากรณีที่ 2 ซึ่งใช้เวลาเท่ากันแต่เสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าพบว่าปริมาณจราจรโดยรวมทั้งพื้นที่ศึกษาลดลงเพียงเล็กน้อย