

การวิเคราะห์การจัดการจราจร ณ บริเวณห้าแยก (ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง) จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ โปรแกรม PARAMICS

วุดมิไกร ไชยปัญญา

ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หัวข้อการนำเสนอ

- ความสำคัญของปัญหา
- วัตถุประสงค์
- พื้นที่ศึกษา
- ระเบียบวิธีวิจัย
- ผลการวิจัย
- สรุปผล

ความสำคัญของปัญหา

ความสำคัญของปัญหา

- ปัญหาการจราจร
ติดขัดในจังหวัด
ขอนแก่น

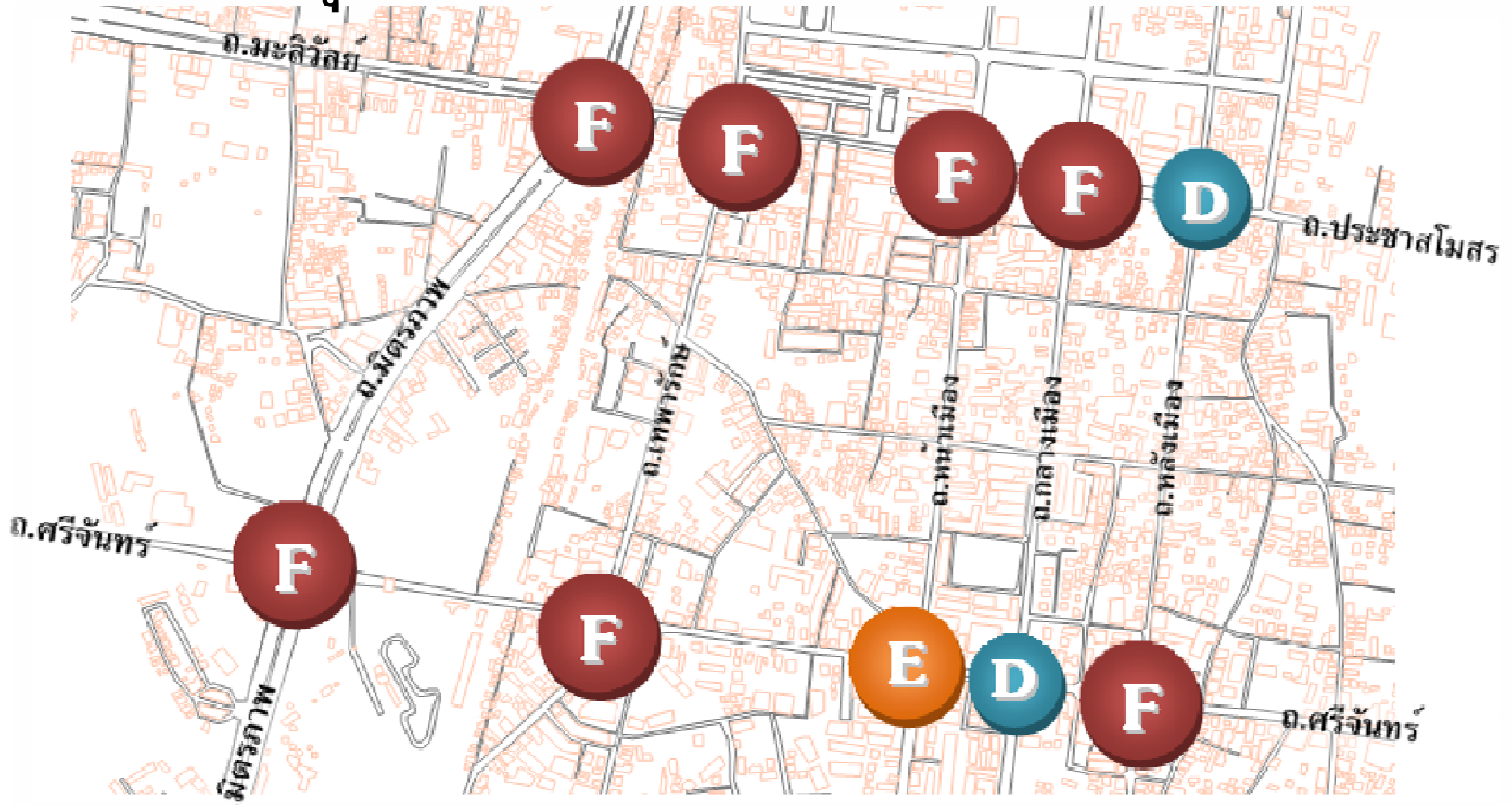


ความสำคัญของปัญหา (ต่อ)

- อุบัติเหตุจราจร
- ผลกระทบ
สิ่งแวดล้อม
- ส่งผลต่อความน่า
อยู่ของเมืองและ
คุณภาพชีวิตของ
ประชาชน



ระดับการให้บริการของทางแยกในเขตศูนย์กลาง ธุรกิจการค้าของเมืองขอนแก่น



*หมายเหตุ : วิเคราะห์จากค่า Delay โดยใช้เกณฑ์ของ HCM2000

ที่มา : โครงการจัดทำแผนแม่บทและศึกษาความเหมาะสมด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเพื่อ
ก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนเมืองขอนแก่น (ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน, 2551)

สภาพการจราจรบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

- Delay = 99 sec/veh. (F)
- Queue Max = 28 veh.



(ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน, 2551)

การจัดการจราจรบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง



ห้างเซ็นทรัล พลาซ่า ขอนแก่น

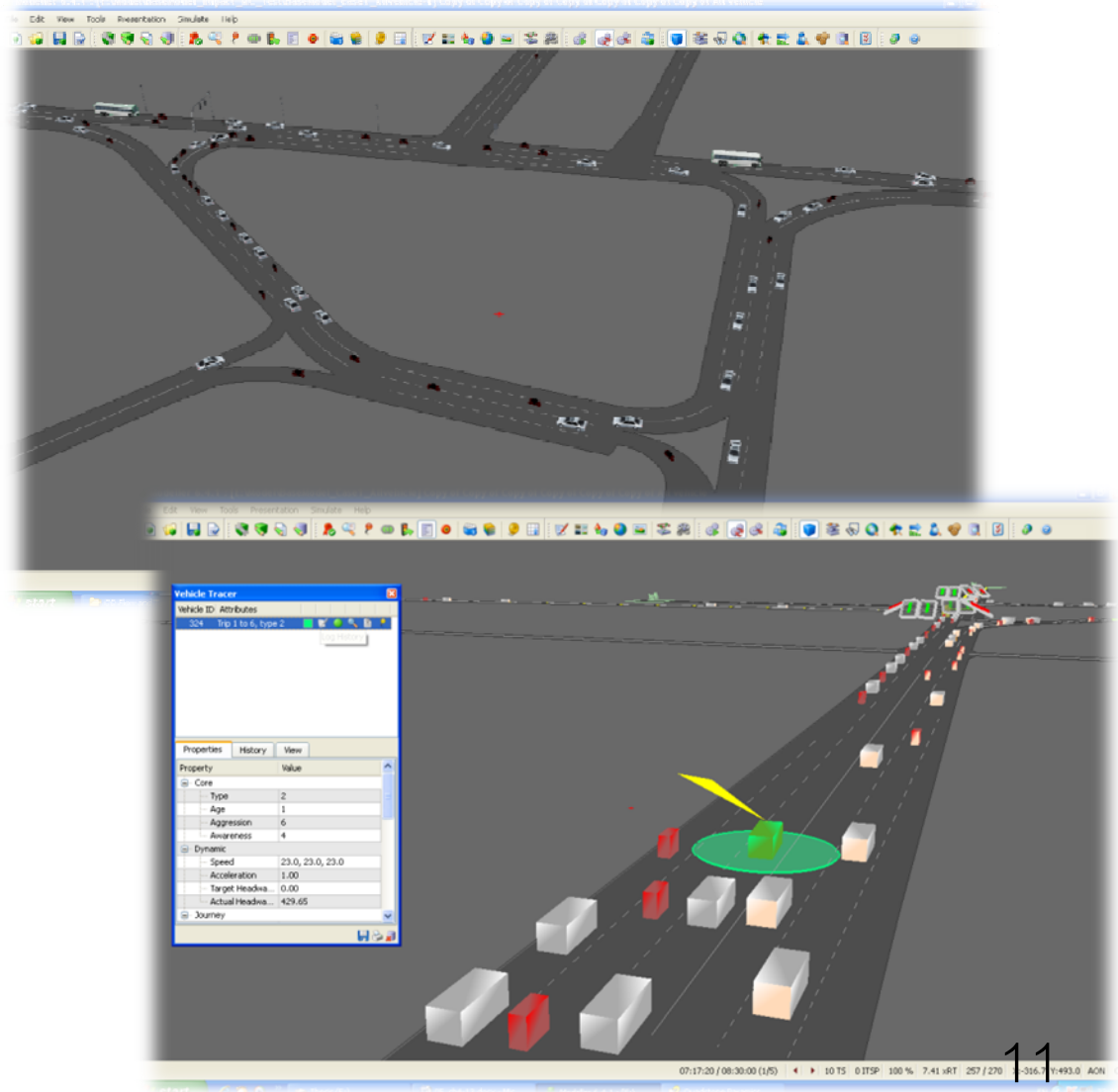


ความสำคัญของปัญหา(ต่อ)

- บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองจึงเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ต้องได้รับการวิเคราะห์และประเมินทางเลือกในการจัดการระบบการจราจรเพื่อแก้ปัญหาจราจรเร่งด่วน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงการรูปแบบการเดินทาง การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรในอนาคต

ความสำคัญของปัญหา (ต่อ)

- การพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค (Micro Simulation) ในการวิเคราะห์ทางเลือกต่างๆ เพื่อประเมินผลและเสนอแนะทางเลือก



วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

- เพื่อวิเคราะห์สภาพการจราจร การจัดการจราจร ณ ห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองในปัจจุบัน และประเมินทางเลือกที่ใช้ในการจัดการจราจรในอนาคตโดยใช้โปรแกรม PARAMICS

พื้นที่ศึกษา

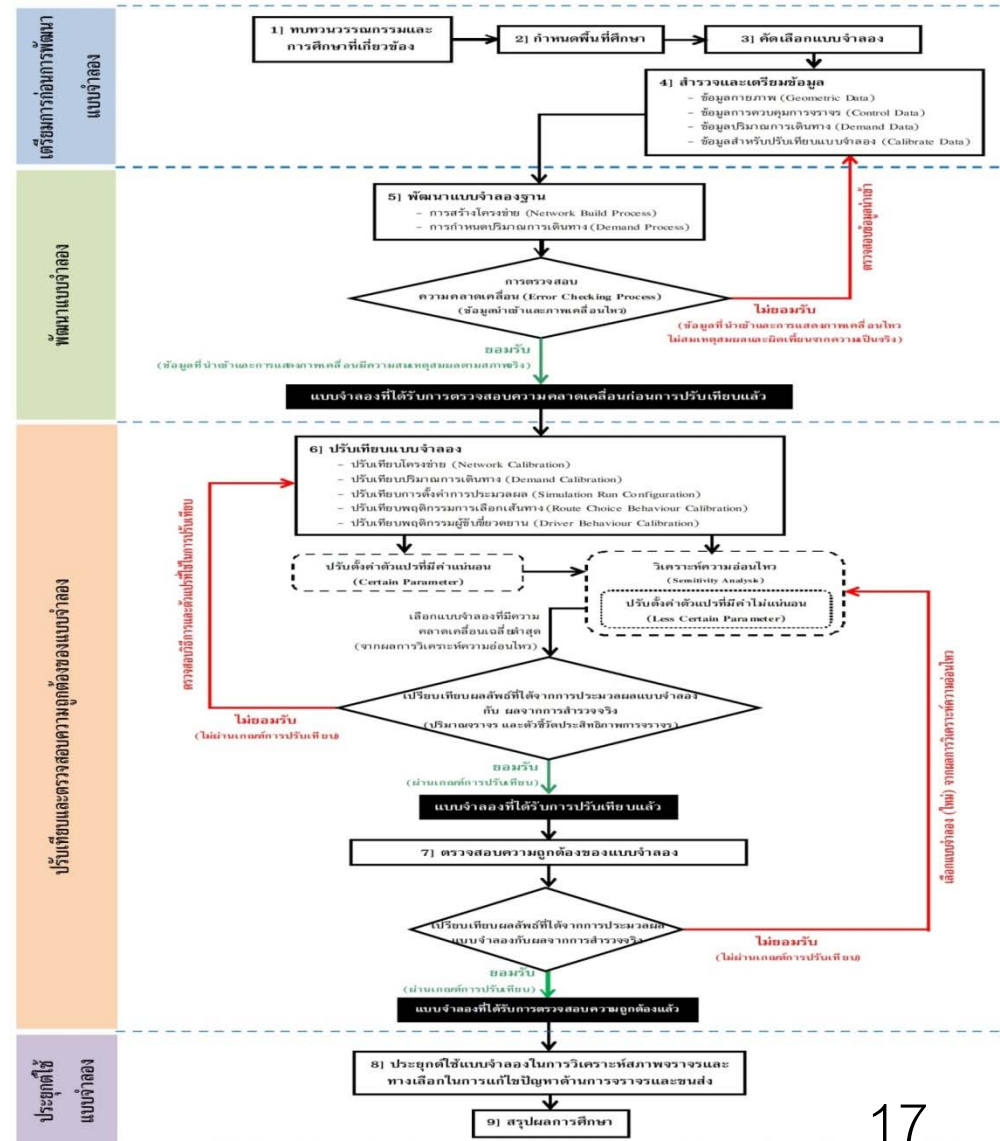
พื้นที่ ศึกษา



ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

- สํารวจและเตรียมข้อมูล
- พัฒนาแบบจำลอง
- ปรับเทียบแบบจำลอง (Model Calibration)
- การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Model Validation)
- ประยุกต์ใช้แบบจำลอง



สำรวจและเตรียมข้อมูล

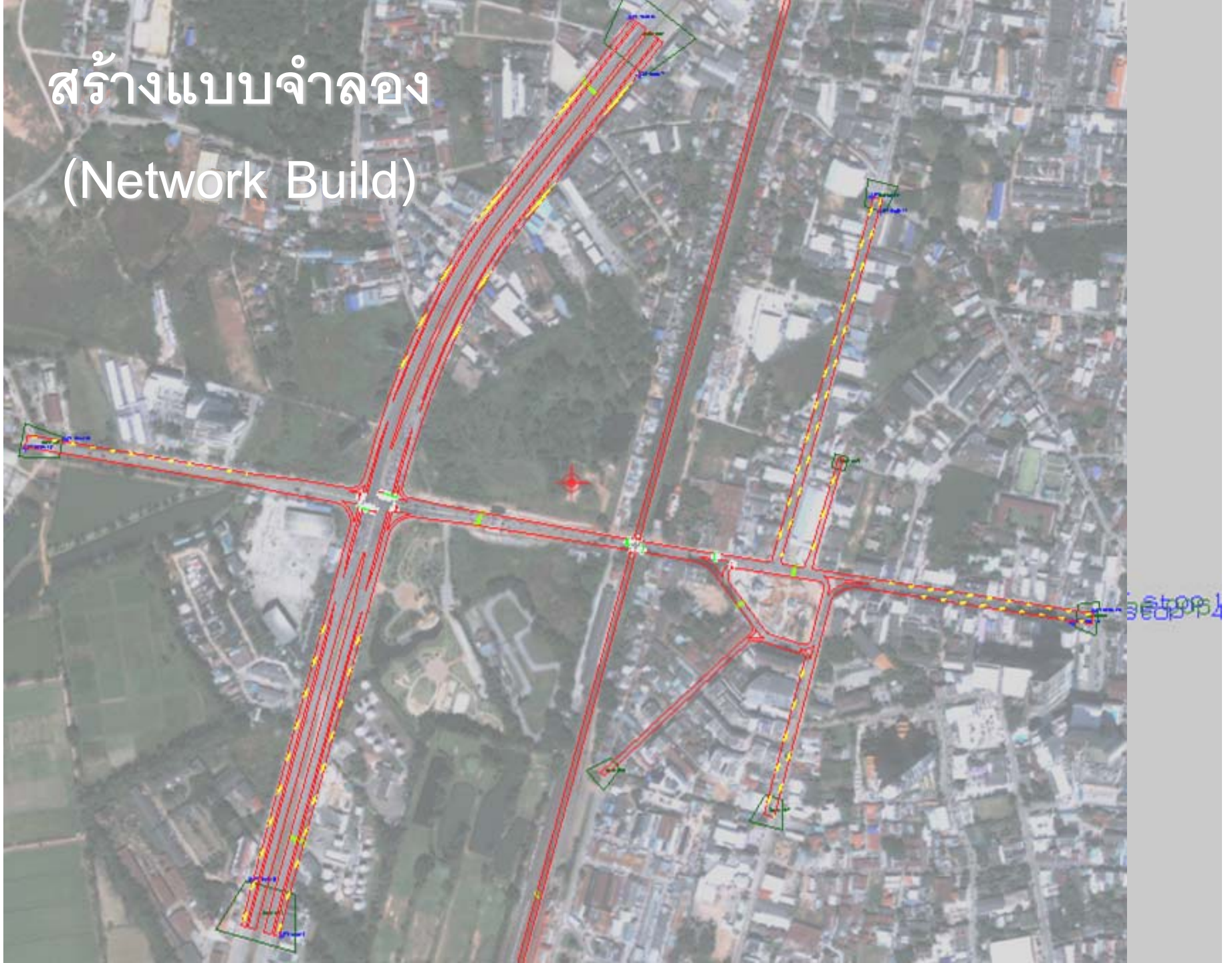
ข้อมูลที่ใช้การสำรวจและรวบรวม	รายละเอียดข้อมูล
ข้อมูลกายภาพ (Geometric Data)	1) ลักษณะทางกายภาพของทางแยกและช่วงถนน 2) การเชื่อมต่อกับพื้นที่ข้างเคียง 3) สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4) ภาพถ่ายทางอากาศ 5) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) 6) แบบก่อสร้างบริเวณห้าแยกและสี่แยกประตูเมือง
ข้อมูลการควบคุมการจราจร (Control Data)	1) ตำแหน่งของอุปกรณ์ควบคุมการจราจร 2) จังหวะและรอบสัญญาณไฟจราจร 3) การขีดสีตีเส้นติดตั้งป้ายเพื่อจัดช่องการไหลของกระแสจราจร
ข้อมูลปริมาณการเดินทาง (Demand Data)	1) ปริมาณการเดินทางจากต้นทางถึงปลายทาง
ข้อมูลสำหรับปรับเทียบแบบจำลอง (Calibration Data)	1) ปริมาณจราจรบนช่วงถนน 2) ปริมาณจราจรที่ทางแยก 3) ความยาวแถวคอย 4) ความเร็ว 5) เวลาในการเดินทาง

หมายเหตุ : ดำเนินการสำรวจก่อนการเปิดให้บริการของห้างเซ็นทรัลพลาซ่า (ปี พ.ศ.2552)

พัฒนาแบบจำลองฐาน (ปี พ.ศ.2552)

- สร้างแบบจำลอง
- กำหนดความต้องการในการเดินทาง
- การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน

สร้างแบบจำลอง (Network Build)



กำหนดความต้องการในการเดินทาง

ลักษณะยาน

ประเภทของยาน	หน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล (PCU)
รถจักรยานยนต์	0.33
รถยนต์ส่วนบุคคล	1.0
รถบรรทุกขนาดเล็ก	2.0
รถบัส	2.0
รถบรรทุกขนาดใหญ่	3.0

(ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน, 2549)

กำหนดความต้องการในการเดินทาง (ต่อ)

การเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ



สายที่	เส้นทาง	ความถี่ในการให้บริการ (นาที/เที่ยว)
2	บ.โคกพันโปง-บ.โคกน้อย	15
3	สนามม้า-บ.ห้วยสายบาตร	40
13	หมู่บ้านน้อยนิเวศน์-บ.ดอนบม	10

(ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน, 2550)



ขบวนรถ	ต้นทาง-ปลายทาง	ต้นทางออก	ปลายทางถึง	เวลาถึงขอนแก่น
ด่วนดีเซลราง 75	กรุงเทพ - อุดรธานี	08.20	18.00	16.20
ท้องถิ่น 416	อุดรธานี- นครราชสีมา	05.35	11.15	07.55
ด่วนดีเซลราง 76	หนองคาย- กรุงเทพ	05.40	17.00	08.29

(การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2553: http://www.railway.co.th/know/know_locomotives.asp)

การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน (Error Checking)

- การทบทวนข้อมูลนำเข้า (Review Input Data)
- การทบทวนการแสดงผลจากภาพเคลื่อนไหว (Review Animation)

Travel Demand Editor E:\Model\Model_PCU_MC_0.33\pr

File Edit

Profile Count: Period Count: Interval: Current

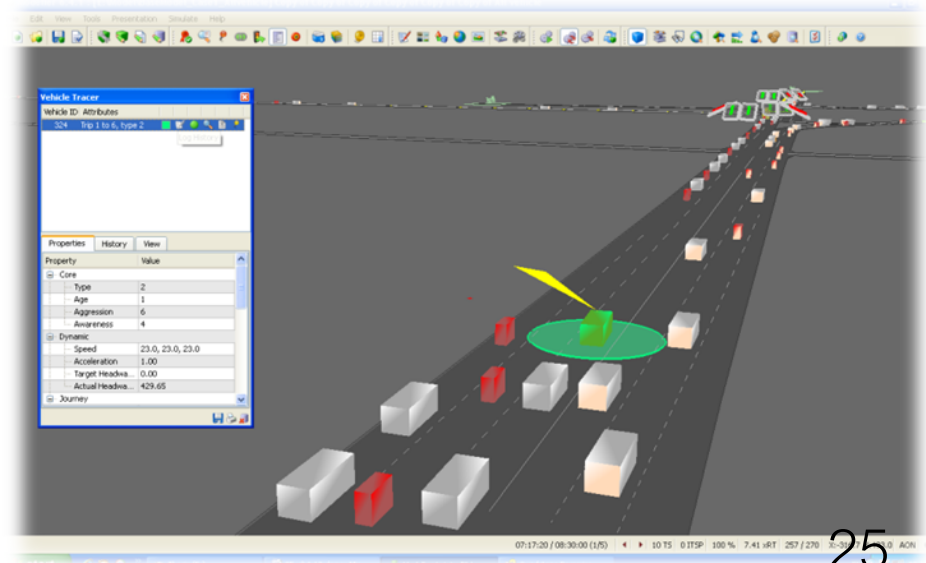
	Start Time				Total
Period 1	07:15:00	333	333	334	100
Period 2	07:30:00	333	333	334	100
Period 3	07:45:00	333	333	334	100
Period 4	08:00:00	333	333	334	100
Period 5	08:15:00	333	333	334	100

Travel Demand Editor E:/Model/Model_PCU_MC_0.33/demands.1

File Edit

Matrix Count: 1 Demand Period: 1 Divisor: 1.00 Current Matrix: 1 Vehicle Type: 1

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Total
Zone 1		4	11	4	0	8	5	1	33
Zone 2	4		35	5	0	10	7	2	63
Zone 3	5	36		2	0	5	3	1	52
Zone 4	2	3	1		0	5	5	2	18
Zone 5	0	0	0	0		0	0	0	0
Zone 6	6	11	4	4	0		9	5	39
Zone 7	3	6	2	5	0	5		0	21
Zone 8	1	2	1	2	0	5	1		12
Total	21	62	54	22	0	38	30	11	238



ปรับเทียบแบบจำลอง

(Model Calibration)

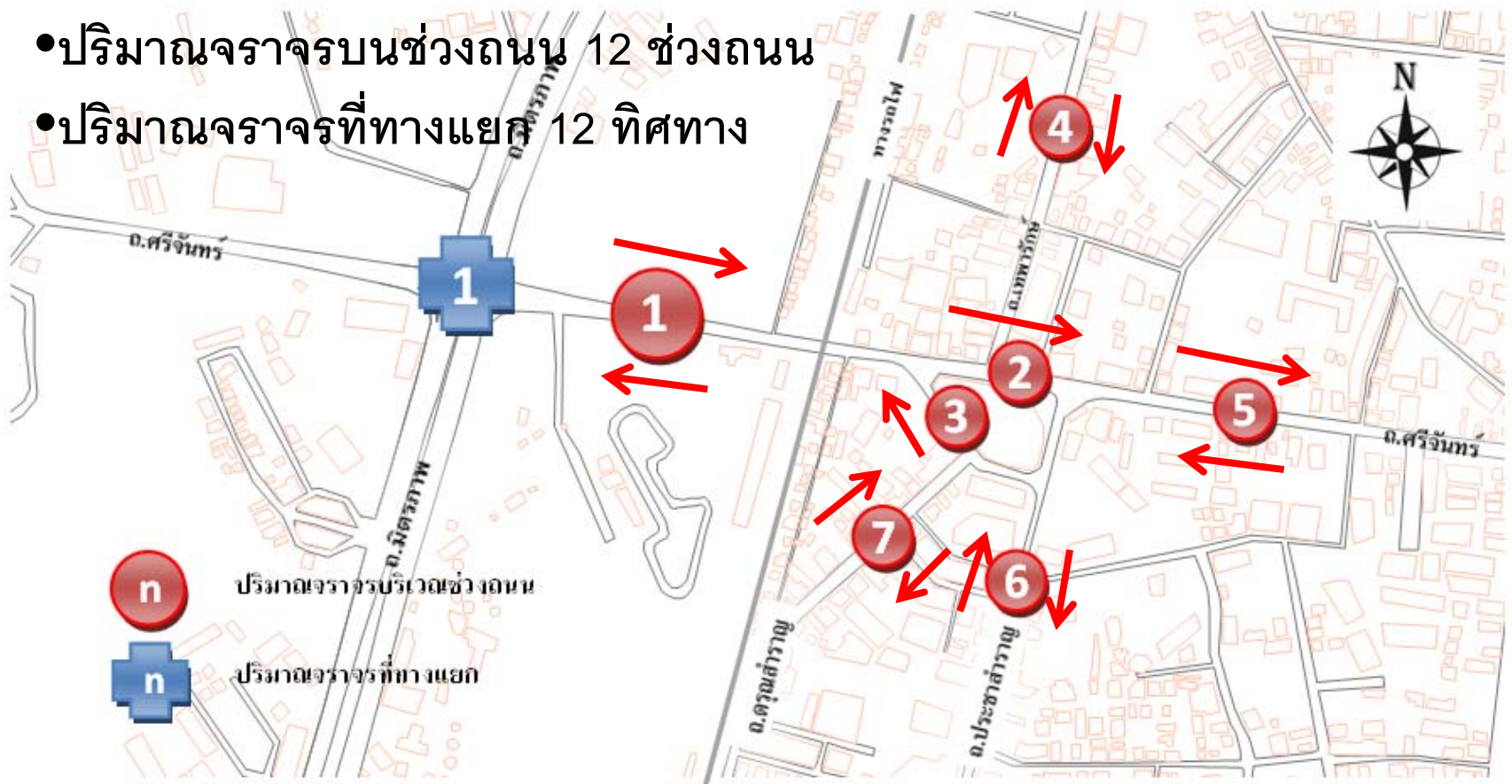
- เป็นกระบวนการที่ทำการเปลี่ยนค่าตัวแปรบางตัวในแบบจำลองเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลแบบจำลองมีค่าที่เสมือนกับค่าที่ได้จากการสำรวจ
- เปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพการจราจรที่สำรวจในสนามในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า 07.30-08.30 น. (ช่วง Warm up period ไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์) ซึ่งผลเปรียบเทียบต้องผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การวางแผนการจราจรและขนส่งได้ต่อไป

ดัชนีชี้วัดการเปรียบเทียบแบบจำลอง

- ปริมาณจราจรบนช่วงถนน 12 ช่วงถนน
- ปริมาณจราจรที่ทางแยก 12 ทิศทาง
- ความเร็วเฉลี่ย 14 ช่วงถนน
- เวลาในการเดินทาง 12 คู่โซน
- ความยาวแถวคอย 5 ขาทางแยก

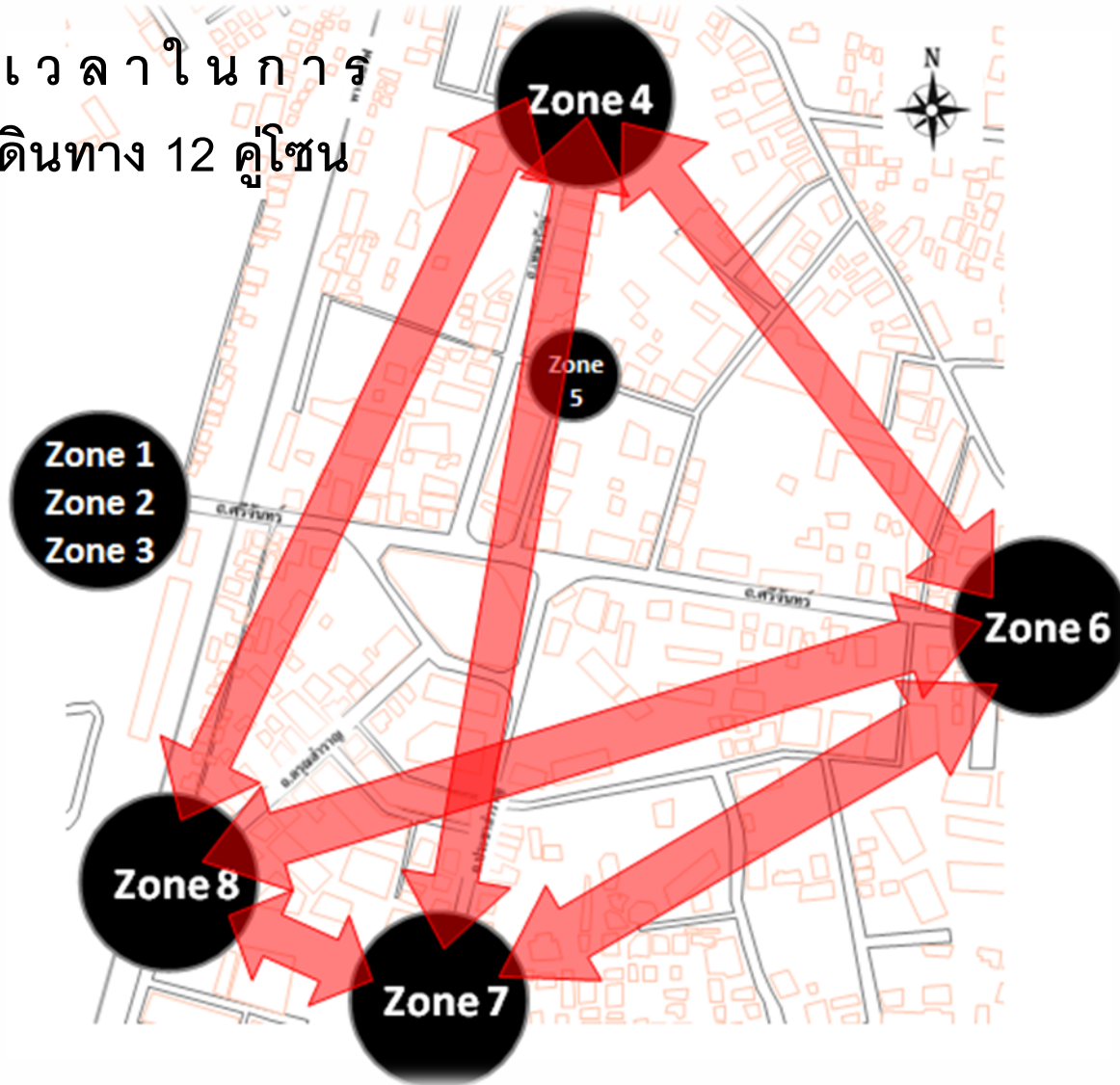
ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid Block Count) และ ปริมาณจราจรที่ทางแยก (Turning Count)

- ปริมาณจราจรบนช่วงถนน 12 ช่วงถนน
- ปริมาณจราจรที่ทางแยก 12 ทิศทาง



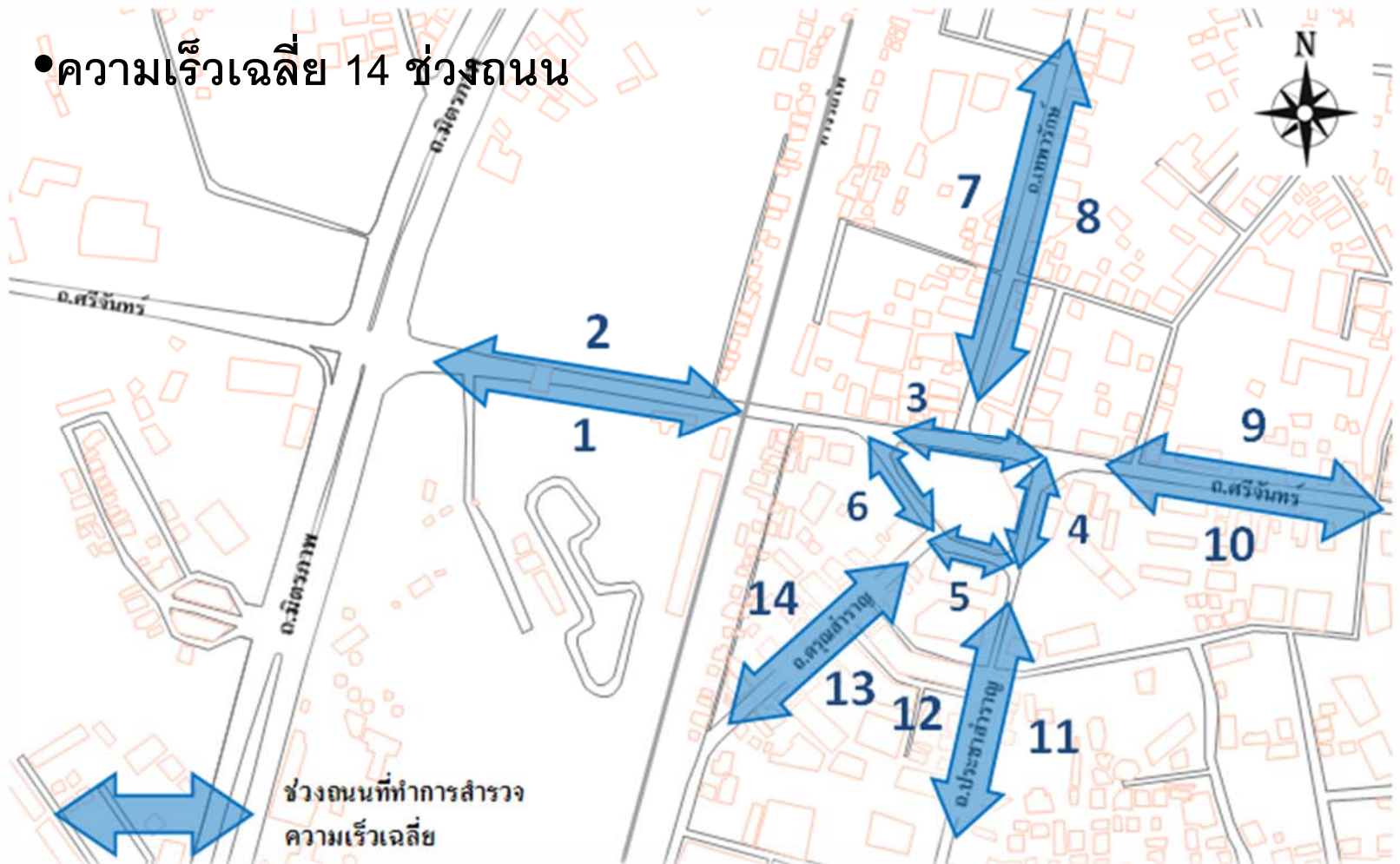
เวลาในการเดินทาง (Travel time)

- เวลาในการเดินทาง 12 คู่โซน



ความเร็วเฉลี่ย (Average speed)

- ความเร็วเฉลี่ย 14 ช่วงถนน



ความยาวแถวคอย (Queue Data)

- ความยาวแถวคอย 5 ขาทางแยก



เกณฑ์ในการเปรียบเทียบแบบจำลอง

ลำดับที่	ตัวชี้วัดการเปรียบเทียบ	เกณฑ์การเปรียบเทียบ	เป้าหมายการเปรียบเทียบ
1	ปริมาณจราจร (Flow) ¹	GEH<5	>85% ของกรณีทั้งหมดที่ทำการเปรียบเทียบ
2	เวลาในการเดินทาง (Travel time) ¹	±15% (หรือไม่เกิน 1 นาที ถ้ามีความคลาดเคลื่อนสูงกว่า 15%)	>85% ของกรณีทั้งหมดที่ทำการเปรียบเทียบ
3	ความเร็วเฉลี่ย (Average Speed) ²	±20%	>85% ของกรณีทั้งหมดที่ทำการเปรียบเทียบ
4	ความยาวแถวคอย (Queue length) ^{3,4}	±20% (หรือ ±5 คัน เมื่อความยาวแถวคอยที่สำรวจไม่เกิน 10 คัน หรือ ±7 คัน เมื่อความยาวแถวคอยที่สำรวจไม่เกิน 20 คัน)	>85% ของกรณีทั้งหมดที่ทำการเปรียบเทียบ

(DMRB, 19961, TDMC II, 2547 อ้างถึงใน สมณฑา หรั่งโพธิ์, 25492, Syed, 20053 และ Ove Arup & Partners Scotland Ltd., 20074)

ตัวแปรที่ทำการปรับค่าในการปรับเทียบแบบจำลอง

- ปรับเทียบโครงข่าย (Network Calibration) เช่น ความกว้างของช่องจราจร มุมเลี้ยว และขอบคันทาง การเลือกช่องจราจร เส้นหยุด ลำดับความสำคัญของ กระแสจราจร ตำแหน่งที่ติดตั้งป้าย การจำกัดความเร็ว เป็นต้น
- ปรับเทียบปริมาณการเดินทาง (Demand Calibration) ได้แก่ สัดส่วน ประเภทยานพาหนะในกระแสจราจร ความเร็ว ความเร่ง และ ความหน่วง เป็นต้น
- ปรับเทียบการปรับตั้งค่าการประมวลผล (Overall simulation configuration Calibration) ได้แก่ ช่วงเวลาในการประมวลผลต่อวินาที ความเร็วในการจดจำ เป็นต้น
- ปรับเทียบพฤติกรรมการเลือกเส้นทาง (Route Choice behavior Calibration) เช่น perturbation familiarity และ Dynamics feedback เป็นต้น
- ปรับเทียบพฤติกรรมของผู้ขับขี่ (Driver behavior Calibration) คือ Headway และ Reaction time

ช่วงค่า Headway และ Reaction Time ที่ผ่านเกณฑ์ทุกตัวชี้วัด

		Reaction time									
		0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
Headway	0.6										
	0.7										
	0.8										
	0.9										
	1.0										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	1.7										
	1.8										
	1.9										
	2.0										

Headway = 1.1 วินาที

Reaction time = 0.6 วินาที

สรุปผลการเปรียบเทียบแบบจำลอง

ดัชนีชี้วัด	ร้อยละความแตกต่างเฉลี่ย	GEH เฉลี่ย	ผ่านเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ
ปริมาณจราจรบนช่วงถนน	2.07	0.61	✓ (ผ่าน 100%)
ปริมาณจราจรที่ทางแยก	4.64	0.87	✓ (ผ่าน 100%)
ความเร็วเฉลี่ย	7.82	-	✓ (ผ่าน 92.9%)
เวลาในการเดินทาง	10.97	-	✓ (ผ่าน 100%)
ความยาวแถวคอย*	28.16	-	✓ (ผ่าน 100%)

*หมายเหตุ : ใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนเป็นคั่น



การตรวจสอบความถูกต้องของ แบบจำลอง (Model Validation)

- ทดสอบและเปรียบเทียบผลการจำลองสภาพการจราจรกับข้อมูลการจราจรชุดที่ 2 (ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น 16.30-17.30 น.) ซึ่งเป็นชุดข้อมูลอิสระจากชุดข้อมูลชุดที่ 1
- พิจารณาใช้ดัชนีในการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับผลการสำรวจและเกณฑ์การพิจารณาเช่นเดียวกับการปรับเทียบแบบจำลอง

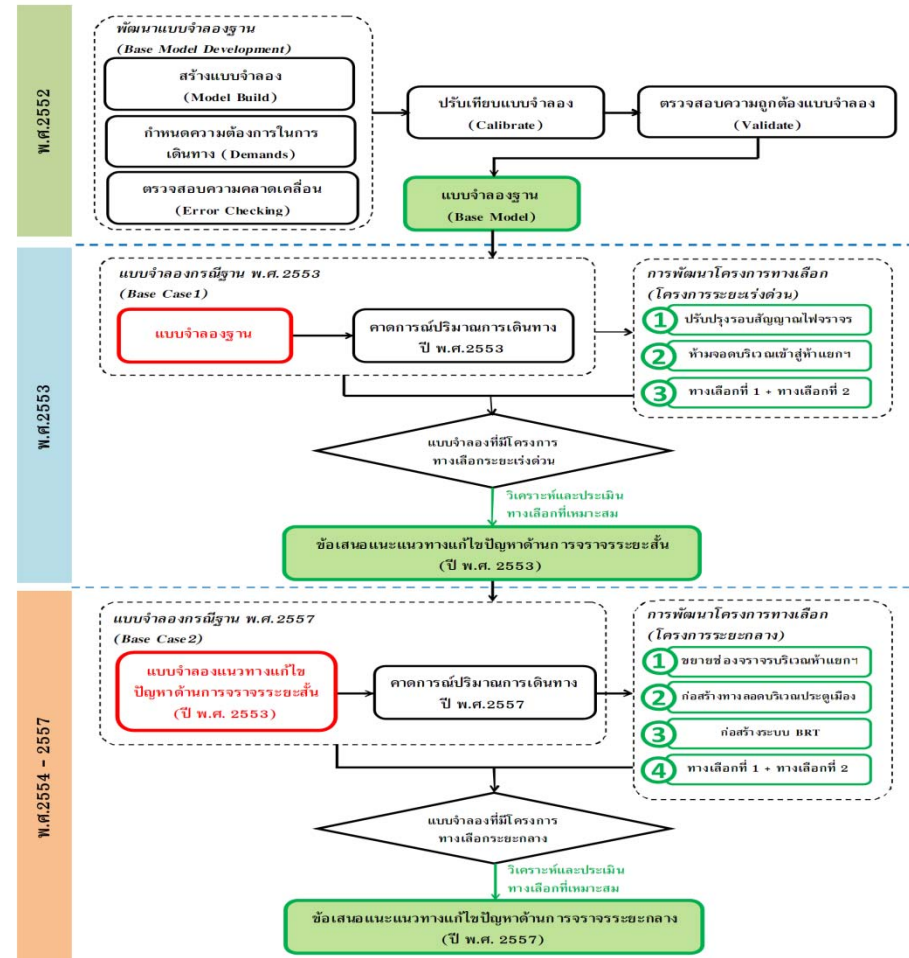
สรุปผลการตรวจสอบความถูกต้องของ แบบจำลอง

ดัชนีชี้วัด	ร้อยละความ แตกต่าง เฉลี่ย	GEH เฉลี่ย	ผ่านเกณฑ์ในการ ตรวจสอบความ ถูกต้อง
ปริมาณจราจรบนช่วงถนน	2.14	0.67	✓ (ผ่าน 100%)
ปริมาณจราจรที่ทางแยก	3.77	1.13	✓ (ผ่าน 100%)
ความเร็วเฉลี่ย	9.90	-	✓ (ผ่าน 85.7%)
เวลาในการเดินทาง	11.90	-	✓ (ผ่าน 100%)
ความยาวแถวคอย*	28.06	-	✓ (ผ่าน 100%)

*หมายเหตุ : ใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนเป็นจำนวนคั่น

ประยุกต์ใช้แบบจำลอง

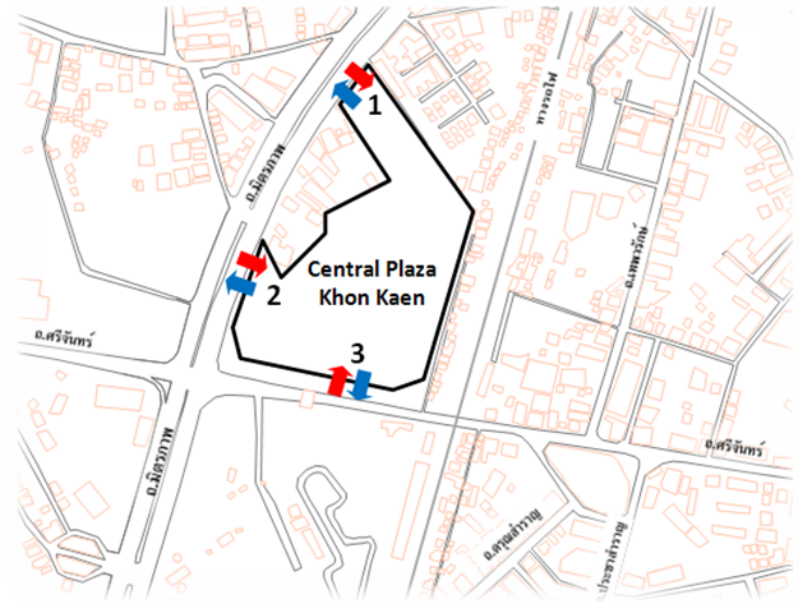
- แบบจำลองกรณีฐาน (Base Case Model)
 - คำนวณปริมาณการเดินทางในอนาคต
 - ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต
- แบบจำลองกรณีมีโครงการทางเลือก (Alternative Model Case)



คาดการณ์ปริมาณการเดินทางในอนาคต

- ใช้หลักการ Historical Growth Patterns อ้างอิงจากโครงการจัดทำแผนแม่บทและศึกษาความเหมาะสมด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนเมืองขอนแก่น (ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐาน อย่างยั่งยืน, 2550)
- มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวคูณปริมาณการเดินทางในปีปัจจุบัน เท่ากับ 1.77% และ 8.83% สำหรับปีที่ 1 (พ.ศ.2553) และปีที่ 5 (พ.ศ.2557)

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ ประโยชน์ที่ดินในอนาคต



- ประยุกต์ใช้อัตราการเดินทางที่ได้ทำการศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ สำหรับ ปริมาณการเดินทางเข้าและออกอาคารที่ใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมเป็น ลักษณะห้างสรรพสินค้า/นันทนาการ (ชาคริต ชูธมยากร, 2550) เท่ากับ $0.136 \cdot A$ และ $0.137 \cdot A$

Map of Central Plaza Khon Kaen showing traffic flow and vehicle counts for three scenarios. The map includes surrounding streets like Mittrapha, Phra Prachin, and Phra Prachin. Three scenarios are marked: 1 (top), 2 (middle), and 3 (bottom). Red arrows indicate incoming traffic, and blue arrows indicate outgoing traffic. Vehicle counts are provided in parentheses next to the arrows.

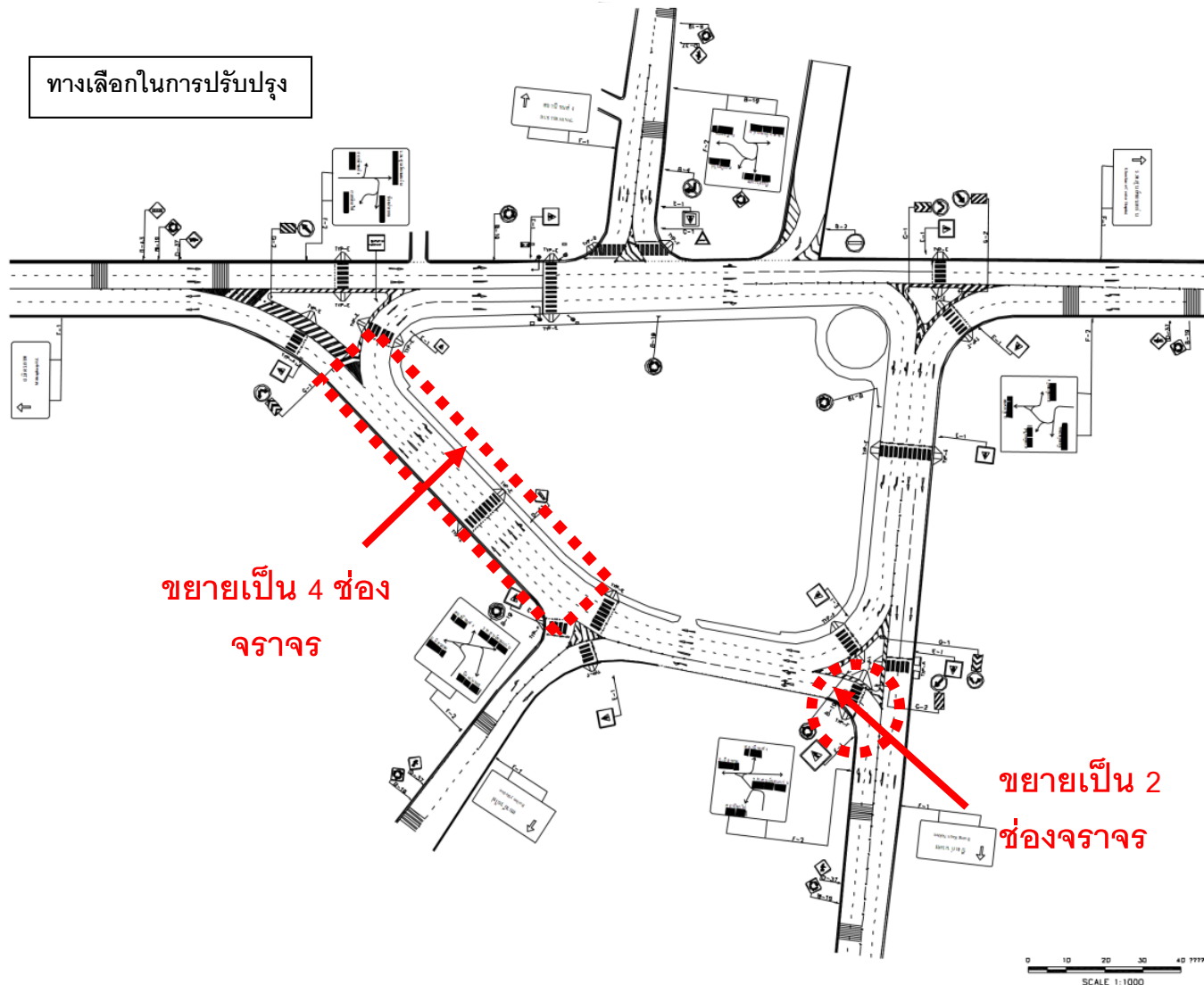
Scenario	Location	Direction	Vehicle Count (Scenario / Total)
Scenario 1 (Top)	Top Center	Incoming (Red)	49 (72)
	Top Center	Outgoing (Blue)	49 (72)
	Top Left	Incoming (Red)	27 (43)
	Top Left	Outgoing (Blue)	29 (38)
Scenario 2 (Middle)	Left Center	Incoming (Red)	22 (29)
	Left Center	Outgoing (Blue)	21 (37)
Scenario 3 (Bottom)	Bottom Center	Incoming (Red)	51 (28)
	Bottom Center	Outgoing (Blue)	50 (25)
Scenario 4 (Bottom Left)	Bottom Left	Incoming (Red)	36 (19)
	Bottom Left	Outgoing (Blue)	36 (19)
Scenario 5 (Far Left)	Far Left	Incoming (Red)	15 (9)
	Far Left	Outgoing (Blue)	5 (9)

- 45

แบบจำลองกรณีมีโครงการทางเลือก (Alternative Model Case)

ช่วงเวลา	ทางเลือก	รายละเอียด
ระยะสั้น 1 ปี (พ.ศ.2553)	1	ห้ามจอดรถบนบริเวณบนช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯ
	2	ปรับรอบสัญญาณไฟจราจร
	3	ทางเลือกที่ 1 + 2
ระยะกลาง 5 ปี (พ.ศ.2557)	1	ขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ
	2	ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมือง
	3	ก่อสร้างระบบ BRT
	4	ทางเลือกที่ 1 + 2

ทางเลือกที่ 1 ขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ (ระยะกลาง)



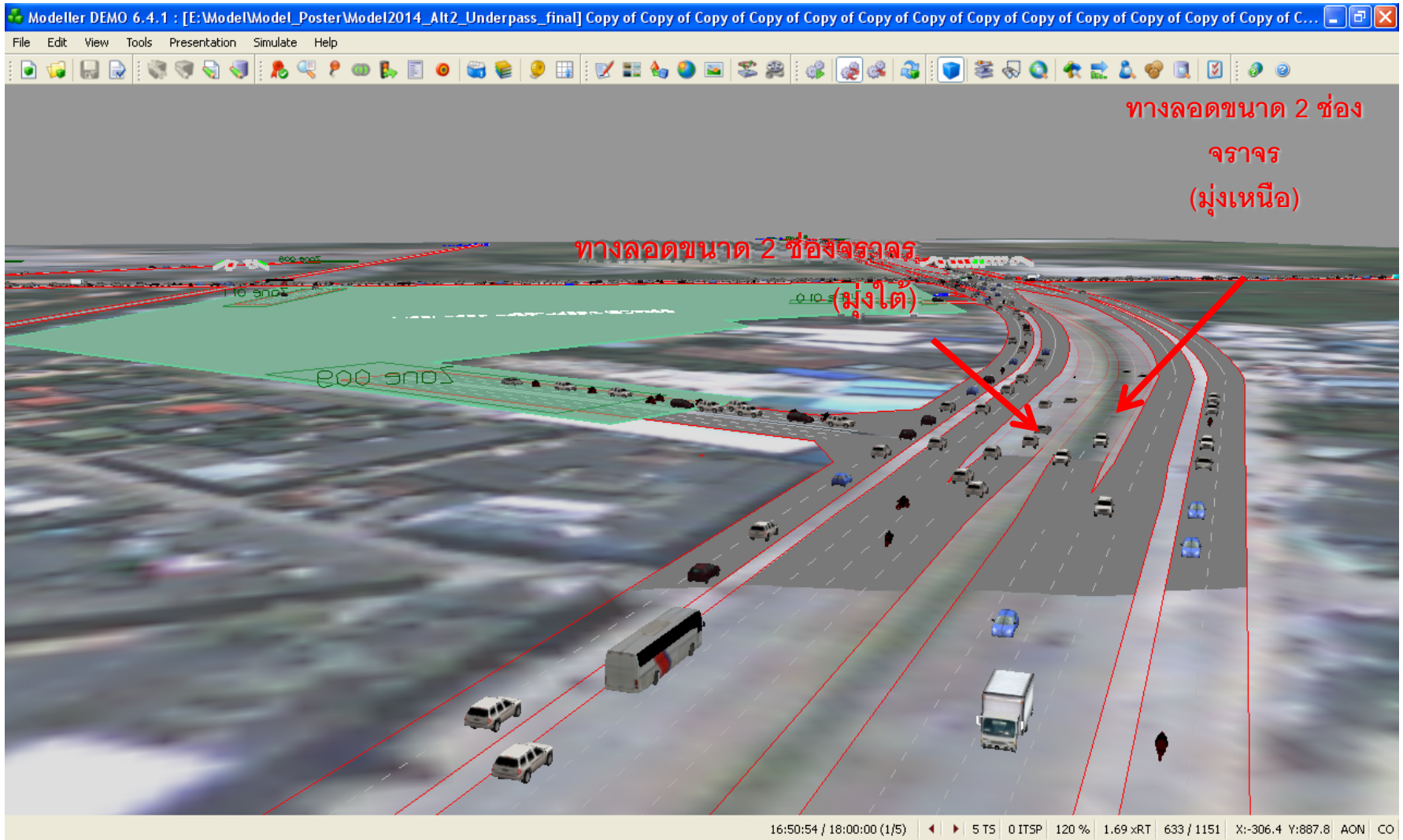
ทางเลือกที่ 1 ขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ (ระยะกลาง)



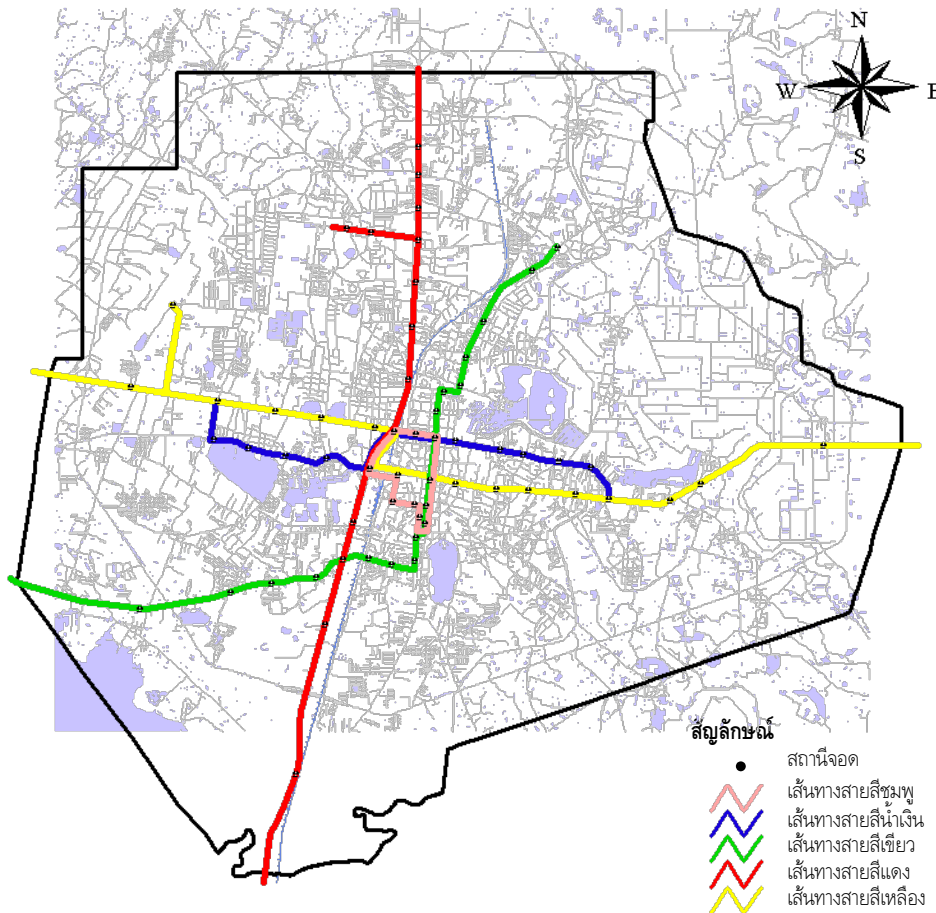
ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยก ประตูเมือง (ระยะกลาง)



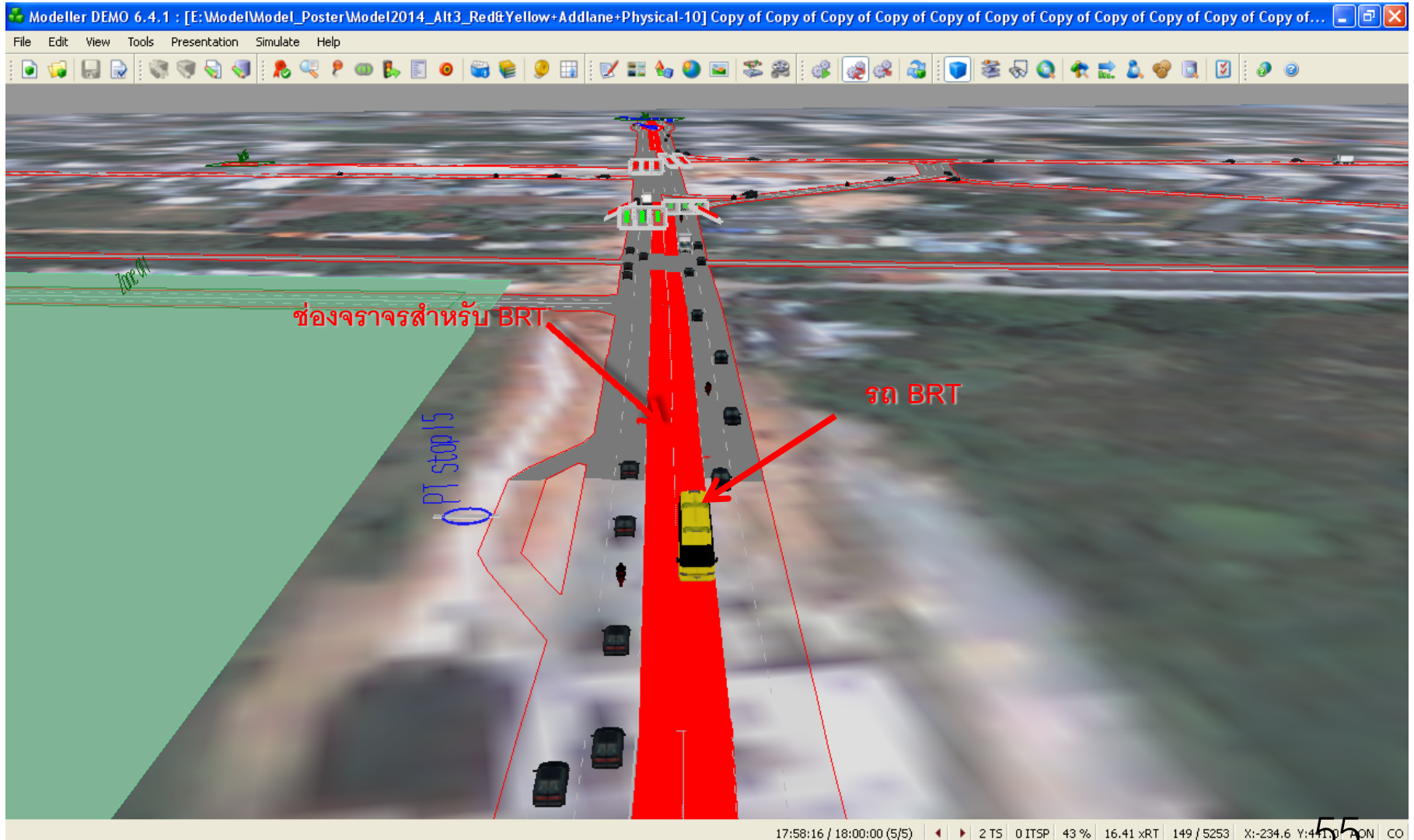
ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยก ประตูเมือง (ระยะกลาง)



ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างระบบ BRT (ระยะกลาง)



ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างระบบ BRT (ระยะกลาง)



ผลการวิจัย

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ (Measure of Effectiveness, MOEs)

- ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของระบบทั้งโครงข่าย
 - Mean System Speed
 - Mean System Delay
- ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง
 - ความยาวแถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Average Queue Max)
 - ความเร็วเฉลี่ย (Average speed)
 - ความล่าช้าเฉลี่ย (Average Delay)
 - เวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Average Travel Time)

ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของทั้งโครงข่าย กรณีทางเลือกในระยะสั้น ปี พ.ศ.2553

แบบจำลอง	ตัวชี้วัด	
	Mean System Speed (Km./hr.)	Mean System Delay (Sec.)
กรณีฐาน ปี พ.ศ.2553	19.3	255.1
ทางเลือกที่ 1	19.0	260.1
ทางเลือกที่ 2	27.2	180.5
ทางเลือกที่ 3	26.5	184.8

**ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเฉพาะบริเวณห้าแยก
ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกในระยะสั้น
ปี พ.ศ.2553**

แบบจำลอง	ตัวชี้วัด			
	Average Queue Max (PCU)	Average speed (Km/hr)	Average Delay (Sec./PCU)	Average Travel Time (Sec.)
กรณีฐาน ปี พ.ศ.2553	36.8	21.2	157.6	241.7
ทางเลือกที่ 1	29.6	22.9	164.4	258.3
ทางเลือกที่ 2	14.2	26.8	45.4	166.7
ทางเลือกที่ 3	5.2	30.2	7.8	110.1

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยได้จากการคำนวณค่าที่ได้ในแต่ละจุดที่ทำการเปรียบเทียบโดยให้ค่ามีความสำคัญเท่ากัน

ผลการจัดลำดับทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะสั้น

ลำดับ ที่	ดัชนีชี้วัดประสิทธิผล โดยรวม		ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะหัวข้อ			
	Mean System Speed	Mean System Delay	ความเร็ว เฉลี่ย	เวลาในการ เดินทาง	ความยาว แถวคอย	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)

เปรียบเทียบดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของทั้งโครงข่าย กรณีทางเลือกในระยะกลาง ปี พ.ศ.2557

แบบจำลอง	ตัวชี้วัด	
	Mean System Speed (Km./hr.)	Mean System Delay (Sec.)
กรณีฐาน ปี พ.ศ.2557	19.8	249.3
ทางเลือกที่ 1	21.3	238.4
ทางเลือกที่ 2	28.0	175.3
ทางเลือกที่ 3	20.5	236.8
ทางเลือกที่ 4	28.8	170.4

**ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเฉพาะบริเวณห้าแยก
ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง กรณีทางเลือกในระยะกลาง
ปี พ.ศ.2557**

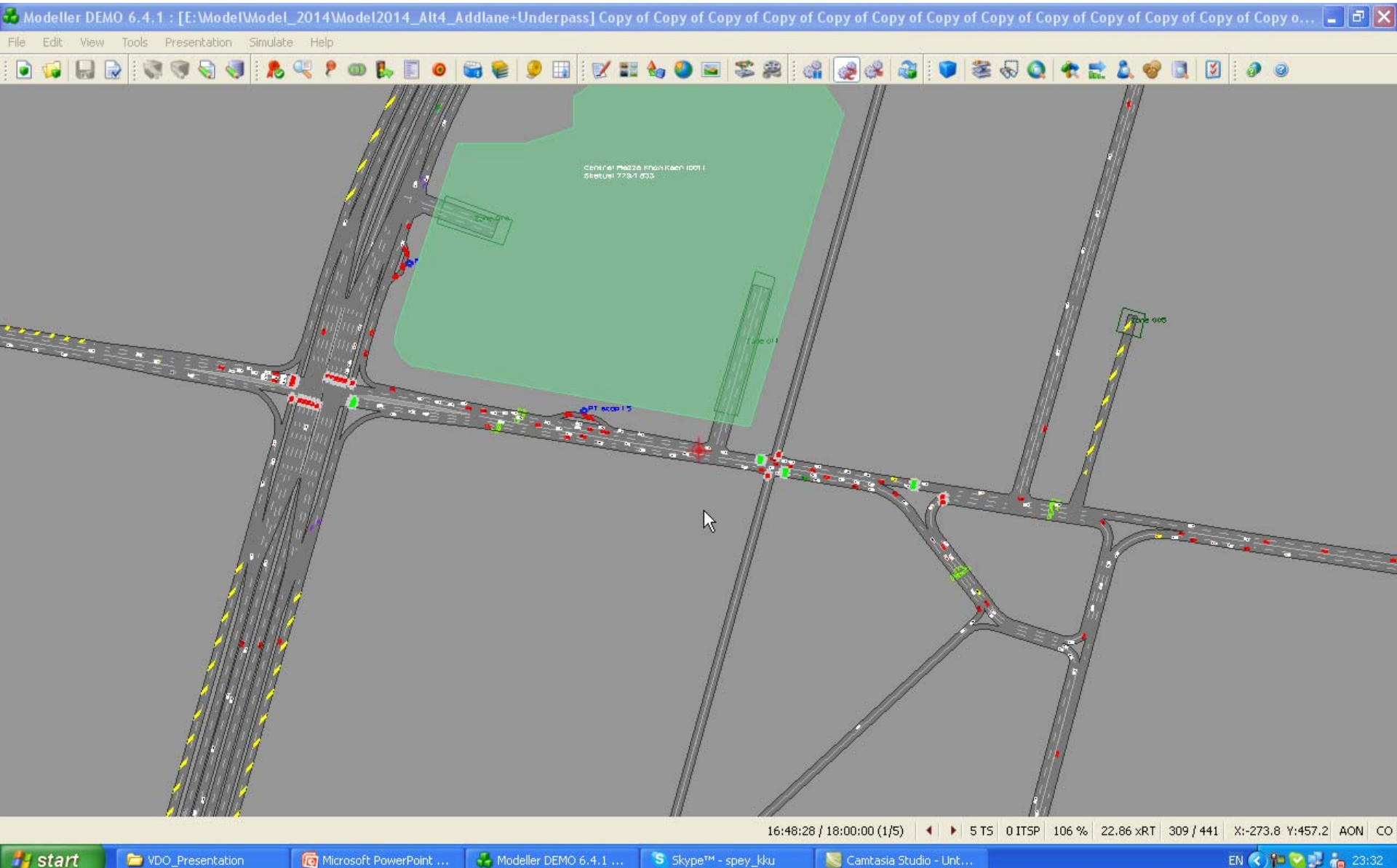
แบบจำลอง	ตัวชี้วัด			
	Average Queue Max (PCU)	Average speed (Km/hr)	Average Delay (Sec./PCU)	Average Travel Time (Sec.)
กรณีฐาน ปี พ.ศ.2557	49.6	24.3	119.4	215.8
ทางเลือกที่ 1	9.8	27.8	43.94	159.4
ทางเลือกที่ 2	10.4	29.1	14.72	137.6
ทางเลือกที่ 3	18.2	23.7	56.1	177.0
ทางเลือกที่ 4	4.4	31.0	7.04	106.8

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยได้จากการคำนวณค่าที่ได้ในแต่ละจุดที่ทำการเปรียบเทียบโดยให้ค่ามีความสำคัญเท่ากัน

ผลการจัดลำดับทางเลือกในการจัดการจราจร ในระยะกลาง

ลำดับ ที่	ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลโดยรวม		ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลเฉพาะหัวข้อ			
	Mean System Speed	Mean System Delay	ความเร็ว เฉลี่ย	เวลาในการ เดินทาง	ความยาว แถวคอย	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

ทางเลือกที่ 4 ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมือง+ขยายช่องทางจราจรบริเวณห้าแยกฯ



สรุปผล

สรุปผล

- การพัฒนาแบบจำลองระดับจุลภาคโดยใช้โปรแกรม PARAMICS เป็นเครื่องมือในการศึกษานี้ เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งในการใช้วิเคราะห์และประเมินทางเลือกในการจัดการจราจร เนื่องจาก
 - สามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ของยานแต่ละคันได้อย่างละเอียด
 - ประเมินผลกระทบและอิทธิพลของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบได้อย่างชัดเจน
 - เหมาะกับการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจราจรติดขัดในลักษณะที่สภาพการจราจรมีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา
 - สามารถแสดงผลสามมิติเพื่อการนำเสนอให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย

สรุปผล (ต่อ)

- ผลการวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรสูงสุด
 - ในช่วงระยะสั้น (พ.ศ.2553) คือ ทางเลือกที่ 3 ห้ามจอดบนช่วงถนนที่เข้าสู่ห้าแยกฯและบริเวณห้าแยกฯ และปรับปรุงรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกฯและสี่แยกประตูเมือง
 - ในช่วงระยะกลาง (พ.ศ.2557) คือ ทางเลือกที่ 4 ก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมืองและขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกฯ

สรุปผล (ต่อ)

- อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาเฉพาะผลกระทบทางด้านการจราจรเท่านั้น ในการปรับปรุงระบบจราจรบริเวณดังกล่าวควรเปิดโอกาสให้กลุ่มคนผู้ได้รับผลกระทบกลุ่มต่างๆ นักสิ่งแวดล้อม นักสังคมศาสตร์ นักผังเมือง และผู้บริหารที่มีอำนาจตัดสินใจได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพิจารณาตัดสินใจเลือกโครงการด้วย เพื่อให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับมากที่สุด

จบการนำเสนอ