



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม

รายงานสรุป

การศึกษาโครงการสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจร เพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิกาคะ จังหวัดกาฬสินธุ์



ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น





สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
กระทรวงคมนาคม

การศึกษาโครงการสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจร
เพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิภาค: จังหวัดกาฬสินธุ์

รายงานฉบับสมบูรณ์

โดย



ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



กันยายน 2549

กิตติกรรมประกาศ

คณะที่ปรึกษา ใคร่ขอขอบคุณท่านผู้ว่าราชการจังหวัดกาฬสินธุ์ นายกวี กิตติสถาพร ท่านรองผู้ว่าราชการจังหวัดกาฬสินธุ์ นายเดช ตันติยวงศ์ และนายวิโรจน์ จิวะรังสรรค์ ที่ให้การสนับสนุนโครงการนี้อย่างดียิ่งตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา อีกทั้งหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ในจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งได้แก่ เทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ โยธาธิการและผังเมืองจังหวัด สภ.อ.เมืองกาฬสินธุ์ แขวงทางหลวงจังหวัด ทางหลวงชนบทจังหวัด สถิติจังหวัด ขนส่งจังหวัด พาณิชย์จังหวัด สำนักงานจังหวัด สาธารณสุขจังหวัด โรงพยาบาลกาฬสินธุ์ หอการค้าจังหวัด องค์การบริหารส่วนจังหวัด มูลนิธิต่าง ๆ และหน่วยงานอื่น ๆ นางสาวชลิดา เลี้ยงสกุล นายกิตติคุณ สุภฤทธิ และนายเลิศบุศย์ กองทอง ที่ได้ให้ความร่วมมือในทุกด้าน พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาการจราจรและขนส่งของเมืองกาฬสินธุ์ ซึ่ง คณะที่ปรึกษา ได้นำมาใช้พิจารณาประกอบการศึกษาจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองในภูมิภาค จังหวัดกาฬสินธุ์

คณะที่ปรึกษา ใคร่ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ดร.ไมตรี ศรีนราวัฒน์ ที่ไว้วางใจให้ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดำเนินการศึกษาโครงการที่สำคัญครั้งนี้ รองผู้อำนวยการฯ ดร.เฉลิมศักดิ์ ระเบิดวงษ์ ผู้อำนวยการกองส่งเสริมระบบการขนส่งและจราจรในภูมิภาค นายประสิทธิ์ รักษายศ ผู้อำนวยการสำนักแผนงาน นายวรเดช หาญประเสริฐ และผู้อำนวยการสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก นายชาญชัย สุวิสุทธะกุล ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาครั้งนี้ และเจ้าหน้าที่กองส่งเสริมระบบการขนส่งและจราจรในภูมิภาค นางสาวลักษณวดี ธนามี นางสาวชนกนุช จินดาวัฒนานนท์ และนางอมรา เจริญพรสุข ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และร่วมมืออย่างดียิ่งตลอดระยะเวลาการศึกษา

คณะที่ปรึกษา ใคร่ขอขอบคุณ อธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น รศ.ดร.สุมนต์ สกลไชย รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร รศ.ดำรงค์ หอมดี คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ รศ.ดร.กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน รศ.ดร.ปริญญญา จินดาประเสริฐ และหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา รศ.ดร.วัชรินทร์ กาสลัก ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษาและการดำเนินงานโครงการนี้ในทุกด้าน

สุดท้ายนี้ คณะที่ปรึกษา ขอขอบคุณ คณาจารย์และนักศึกษาจากโรงเรียนพาณิชย์การ
กาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือใน
การสำรวจข้อมูลการจราจร และชาวเมืองกาฬสินธุ์ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
เกี่ยวกับข้อมูลการเดินทางเป็นอย่างดี

คณะที่ปรึกษา

กันยายน 2549

คณะกรรมการกำกับการศึกษา

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
(นายเฉลิมศักดิ์ ระเบิดวงค์) | ประธานกรรมการ |
| 2. ผู้อำนวยการสำนักแผนงาน
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร | กรรมการ |
| 3. หัวหน้าสำนักงานจังหวัดกาฬสินธุ์ | กรรมการ |
| 4. นายช่างแขวงการทางจังหวัดกาฬสินธุ์ | กรรมการ |
| 5. ทางหลวงชนบทจังหวัดกาฬสินธุ์ | กรรมการ |
| 6. ขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์ | กรรมการ |
| 7. นายกเทศมนตรีเมืองกาฬสินธุ์ | กรรมการ |
| 8. ผู้อำนวยการสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการจัดระบบ
การจราจรทางบก
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร | กรรมการ |
| 9. ผู้อำนวยการกองส่งเสริมระบบการขนส่งและจราจรในภูมิภาค
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร | กรรมการ |
| 10. นางสาวลักษณวดี ธนามี
เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 7 ว
กองส่งเสริมระบบการขนส่งและจราจรในภูมิภาค
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร | กรรมการและ
เลขานุการ |
| 11. นางสาวชนกนุช จินดาวัฒนานนท์
เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 5
กองส่งเสริมระบบการขนส่งและจราจรในภูมิภาค
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร | กรรมการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |

คณะที่ปรึกษา

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร.พนกฤษณ คลังบุญครอง | ผู้จัดการโครงการ/นักวางแผนขนส่ง/ผู้เชี่ยวชาญด้าน Logistics |
| 2. รศ.ประสิทธิ์ จีงสงวนพรสุข | ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ/วิศวกรจราจร/วิศวกรการทาง |
| 3. ผศ.ดร.มนสิชา เพชรานนท์ | นักผังเมือง/นักสถิติ |
| 4. รศ.ศุภฤกษ์ สิ้นสุพรรณ | ผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อมและสังคม |
| 5. ผศ.ประกอบ มณีเนตร | วิศวกรโยธา/วิศวกรสำรวจ |
| 6. รศ.ประเสริฐ ดำรงชัย | นักเศรษฐศาสตร์/ประมาณราคา |
| 7. ดร.พิชัย เอี่ยมธูรพจน์ | นักออกแบบเมือง |
| 8. อ.สุทธิพงษ์ มีใบ | ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลอง |

บุคลากรสนับสนุน

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. นายธีระชัย คมปรัชญา | ผู้ช่วยวิศวกรขนส่ง |
| 2. นายต่อศักดิ์ ประเสริฐสังข์ | ผู้ช่วยวิศวกรจราจร |
| 3. นายประมุข มณีศรี | ผู้ช่วยวิศวกรการทาง |
| 4. นายจารุวิทย์ ปรานณศักดิ์ | ผู้ช่วยวิศวกรสำรวจ |
| 5. นายกิตติพงษ์ พรหมสาขา ณ สกลนคร | ช่างเขียนแบบ |
| 6. นายวีระจักร สาละ | นักศึกษาฝึกงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| 7. นายเชษฐา กล้าหาญ | นักศึกษาฝึกงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| 8. นายอดิศักดิ์ เพ็ชรนาถ | นักศึกษาฝึกงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ |
| 9. นางสาวลักขณา กวานดา | เลขานุการ |

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	iv
สารบัญรูป	v
1. บทนำ	1-1
1.1 กล่าวนำ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1-2
2. พื้นที่ศึกษา	2-1
2.1 ข้อมูลด้านกายภาพและทรัพยากรธรรมชาติ	2-1
2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	2-1
2.1.2 สภาพภูมิประเทศ	2-1
2.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ	2-2
2.2 การปกครอง	2-3
2.3 ประชากร	2-3
2.4 สภาพเศรษฐกิจ	2-3
3. ระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน	3-1
3.1 ระบบการคมนาคมขนส่งในจังหวัดกาฬสินธุ์	3-1
3.1.1 ทางถนน	3-1
3.1.2 ทางรถไฟ	3-5
3.1.3 ทางน้ำ	3-5
3.1.4 ทางอากาศ	3-6
3.2 การเชื่อมโยงของระบบขนส่งประเภทต่างๆ และแนวทางการพัฒนา ระบบการขนส่งอย่างยั่งยืน	3-6
4. แนวทางการพัฒนาเมืองและสภาพการใช้ที่ดิน	4-1
4.1 การใช้ที่ดินในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์	4-1
4.2 แนวทางการพัฒนาเมืองกาฬสินธุ์	4-3

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.1 การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำชุมชนเมืองเก่า	4-5
4.2.2 การปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนเส้นทางสัญลักษณ์ของเมือง	4-5
4.2.3 การพัฒนาพื้นที่รองรับการขยายตัวด้านตะวันออก	4-5
4.2.4 การพัฒนาแก่งคอนกลาง	4-6
5. สภาพการจราจรและขนส่งในพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน	5-1
5.1 การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-block Count)	5-1
5.2 การสำรวจความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนช่วงถนน	5-1
5.3 การสำรวจปริมาณจราจร ความล่าช้า และจังหวะสัญญาณไฟจราจรที่ทางแยก	5-1
5.4 สถิติการเกิดอุบัติเหตุ	5-2
5.5 ปริมาณยานพาหนะจดทะเบียน	5-2
5.6 ข้อมูลสถิติปริมาณจราจรบนทางหลวงในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์	5-3
6. ปัญหาการจราจรและการขนส่ง	6-1
6.1 ปัญหาการฝ่าฝืนกฎจราจรและการขาดระเบียบวินัยจราจร	6-1
6.2 ปัญหาความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนน	6-2
6.2.1 ปัญหาความปลอดภัยของคนเดินเท้า	6-2
6.2.2 ปัญหาความไม่ปลอดภัยของคนใช้รถ	6-2
6.2.3 ปัญหาระบบการจับเก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ	6-2
6.2.4 ปัญหาอุบัติเหตุจากการจราจร	6-2
6.3 ปัญหาการจราจรติดขัด	6-4
6.4 ปัญหาการจัดการจราจรที่ไม่เหมาะสม	6-4
6.4.1 การจัดการการจราจรบริเวณวงเวียน	6-4
6.4.2 การจัดการจราจรบริเวณวัดใต้โพธิ์คำ	6-5
6.4.3 ห้าแยกโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย	6-5
6.4.4 การจัดการจราจรบริเวณหน้าสถานศึกษา	6-5
6.5 ปัญหาเกี่ยวกับการให้บริการของรถโดยสารสาธารณะ	6-6
6.6 ปัญหาการบำรุงรักษาและการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจร	6-6
6.7 ปัญหาเกี่ยวกับระบบข้อมูลและการประชาสัมพันธ์การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยว และเส้นทางการเดินทางไปสู่แหล่งท่องเที่ยว	6-7

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7. การวิเคราะห์แผนงาน/โครงการด้านการจราจรและขนส่ง	7-1
7.1 ลักษณะและพฤติกรรมการขนส่งในเขตผังเมืองรวมเมือง	7-2
7.1.1 ข้อมูลทางสังคมและเศรษฐกิจในพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์	7-2
7.1.2 ข้อมูลการเดินทางของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์	7-2
7.1.3 พฤติกรรมการเดินทางของผู้อาศัยในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์	7-3
7.1.4 สินค้าและน้ำหนักบรรทุก	7-3
7.2 การพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง	7-5
7.3 สภาพการจราจรและขนส่งปัจจุบัน	7-5
7.3.1 ความต้องการเดินทางปัจจุบัน	7-5
7.3.2 สภาพการจราจรปัจจุบัน	7-6
7.3.3 ความต้องการเดินทางปีอนาคต	7-6
7.4 แผนงานโครงการด้านการจราจรและขนส่ง	7-6
7.4.1 สรุปแผนงานโครงการที่เสนอแนะ	7-6
7.4.2 ผลการวิเคราะห์สภาพการจราจรตามแผนงานโครงการที่เสนอแนะ	7-10
7.5 ดัชนีชี้วัดการพัฒนาระบบการขนส่งและการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน	7-11
 8. แผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์	 8-1

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.3-1	การคาดการณ์จำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ในอนาคต
ตารางที่ 7.4.2-1	ผลการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบสภาพจราจร
ตารางที่ 7.5-1	ดัชนีชี้วัดตามวัตถุประสงค์ทั้งหมดเมื่อดำเนินการตามแผน
ตารางที่ 8-1	สรุปงบประมาณแผนงานจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์ ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว
ตารางที่ 8-2	รายละเอียดแผนงานและโครงการ

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.3-1	แสดงตำแหน่งที่ตั้งจังหวัดกาฬสินธุ์
รูปที่ 1.3-2	ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์
รูปที่ 2.1-1	เขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดใกล้เคียง
รูปที่ 3.1-1	โครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อกับพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์
รูปที่ 3.1-2	โครงข่ายถนนในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์
รูปที่ 4.1-1	สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน
รูปที่ 4.2-1	ผังแนวคิดการพัฒนาเมืองกาฬสินธุ์
รูปที่ 6.2.4-1	แสดงตำแหน่งการสำรวจจุดอันตรายในโครงข่ายถนน
รูปที่ 7-1	ขั้นตอนการวิเคราะห์แผนงานโครงการด้านการจราจรและขนส่ง
รูปที่ 7.1-1	การกระจายตัวของปริมาณการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษา
รูปที่ 7.3.1-1	ปริมาณความต้องการเดินทางปีปัจจุบัน พ.ศ. 2549
รูปที่ 7.4.1-1	แผนงานโครงการที่เสนอแนะทั้งหมด
รูปที่ 7.4.1-2	แผนงานโครงการที่เสนอแนะปี พ.ศ. 2554
รูปที่ 7.4.1-3	แผนงานโครงการที่เสนอแนะปี พ.ศ. 2559
รูปที่ 8-1	แผนงานการจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์
รูปที่ 8-2	แผนงานการจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์

1. บทนำ

1.1 กล่าวนำ

รายงานฉบับนี้ เป็นรายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร ของการศึกษาโครงการสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจรเพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิภาค: จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่ออธิบายสรุปถึงสภาพทั่วไปของจังหวัดกาฬสินธุ์ วัตถุประสงค์ของโครงการ สภาพแวดล้อมปัจจุบัน สภาพการจราจรและขนส่ง การใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา แนวคิดในการจัดทำแผนแม่บท บ่งชี้ปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางและมาตรการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1) เพื่อให้มีแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งในลักษณะของแผนบูรณาการสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมในเขตเมือง ระหว่างเมืองและภูมิภาค ให้มีความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

2) เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การลงทุน การท่องเที่ยว

3) เพื่อให้มีแผนงาน/โครงการ ด้านความปลอดภัยของระบบการคมนาคมขนส่ง มีประสิทธิภาพสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในการเดินทางของประชาชนและนักท่องเที่ยว รวมทั้งการขนส่งสินค้า

4) เพื่อให้จังหวัดมีแผนงานโครงการด้านการขนส่งที่ส่งเสริมและสนับสนุนการขนส่งสินค้า ที่จะสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจการบริหารจัดการ ทั้งที่เกี่ยวกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและการบริหารจัดการโลจิสติกส์ อันจะเป็นการส่งเสริมการกระจายสินค้าที่สอดคล้องกับแหล่งผลิตและตลาด และสามารถลดต้นทุนทางโลจิสติกส์

1.3 ขอบเขตการศึกษา

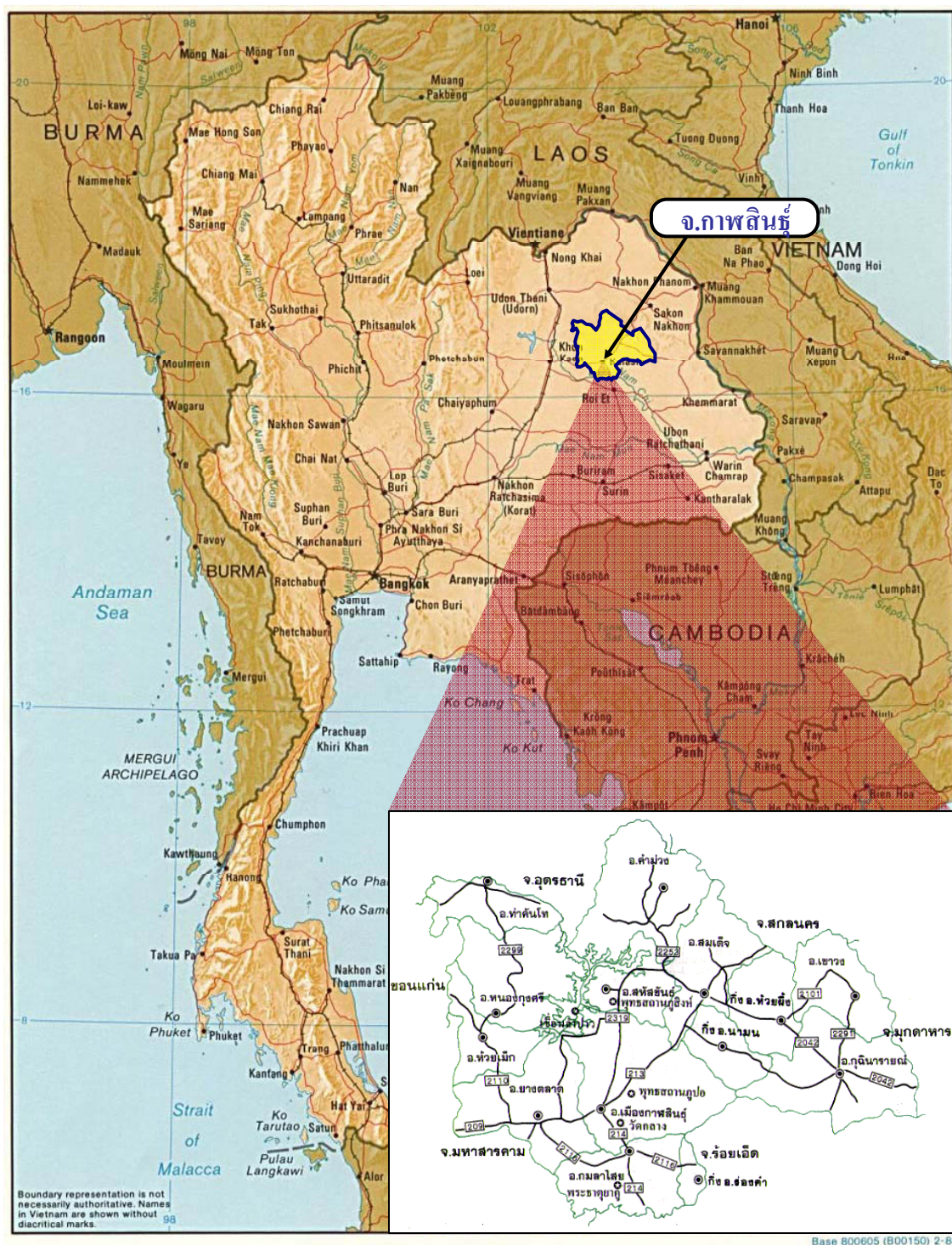
แผนงาน/โครงการครอบคลุม วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อการเชื่อมโยงการจราจร การขนส่งทุกระบบเข้าด้วยกันในลักษณะของแผนบูรณาการ โดยสอดคล้องกับคุณลักษณะของเมือง การวางผังเมืองและแนวทางการพัฒนาของจังหวัด

1.3.1 พื้นที่ศึกษารอบคลุม

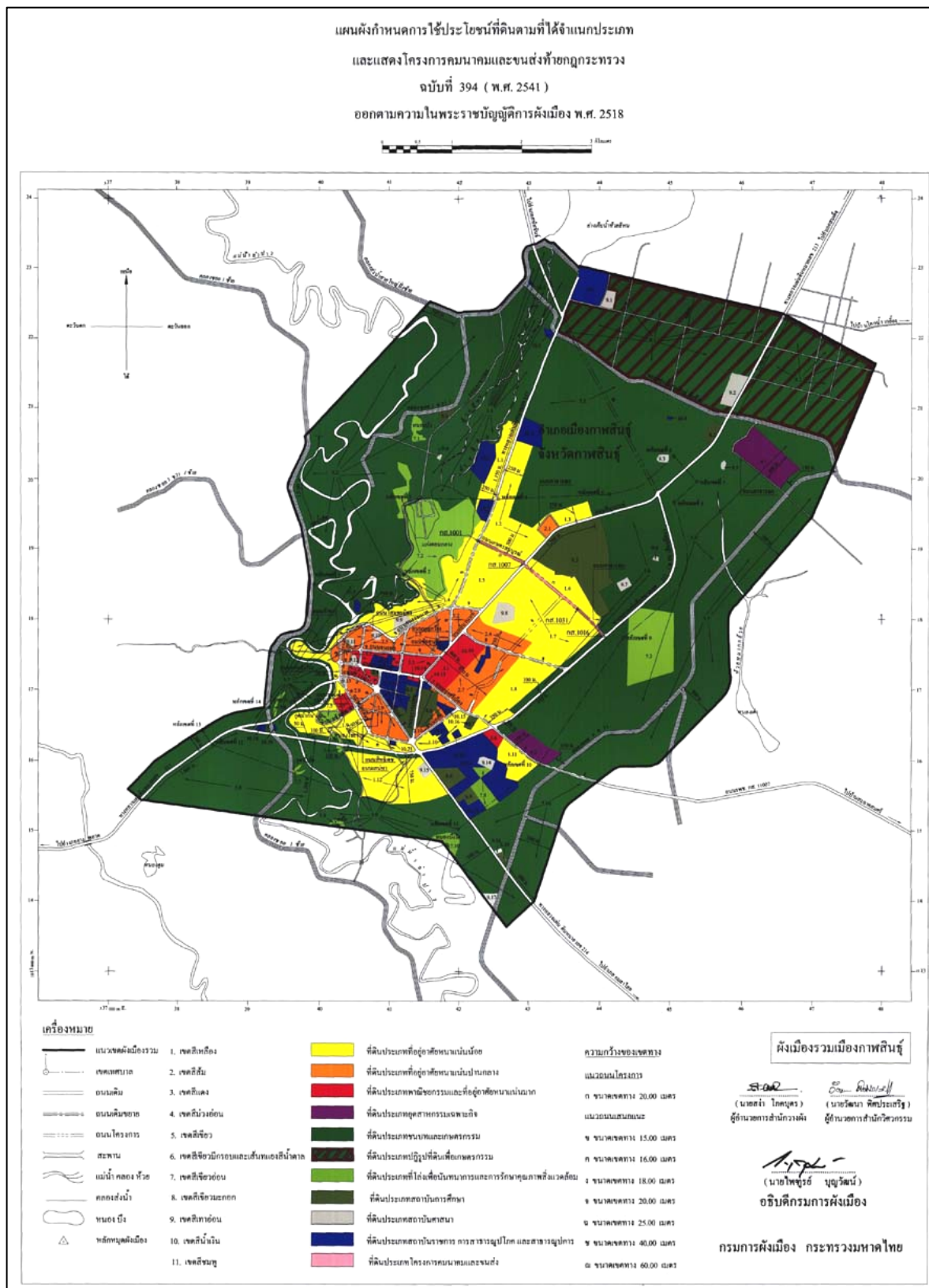
- 1.3.1.1 พื้นที่ทั้งจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยเน้นพื้นที่ที่มีปัญหาการจราจรและขนส่งโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตผังเมืองรวมจังหวัดกาฬสินธุ์ (ดังแสดงในรูปที่ 1.3-1 และ 1.3-2) และส่วนของเมืองโดยรอบที่ขยายตัวออกไป
- 1.3.1.2 เส้นทางหลักของการคมนาคมของเมืองกาฬสินธุ์และมีผลต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของจังหวัด ทั้งทางบก หรือทางน้ำ หรือทางอากาศ
- 1.3.1.3 เส้นทางคมนาคมขนส่งที่เชื่อมโยงระหว่างสถานีรถโดยสาร ท่าอากาศยานท่าเรือ

1.3.2 แผนงาน/โครงการที่บรรจุไว้ในแผนแม่บทฯ

- 1.3.2.1 แผนงานด้านการจัดระบบการจราจรและขนส่งเพื่อแก้ไขและป้องกันปัญหาการจราจรและขนส่งในระดับจังหวัด
- 1.3.2.2 แผนงานด้านการพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่งที่เชื่อมโยงโครงข่ายการเดินทางขนส่งของทุกรูปแบบการเดินทางและขนส่ง ทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเมือง ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 1.3.2.3 แผนงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านการเศรษฐกิจโดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพสามารถส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างศักยภาพในการแข่งขัน
- 1.3.2.4 แผนงานการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเมือง
- 1.3.2.5 แผนงานด้านความปลอดภัยของการคมนาคมขนส่ง ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง/ขนส่ง ของเส้นทางที่เชื่อมโยงกับสถานีขนส่ง ท่าเรือ และท่าอากาศยาน
- 1.3.2.6 แผนงานด้านการพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่งเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวของจังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 1.3-1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งจังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 1.3-2 ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

2. พื้นที่ศึกษา

2.1 ข้อมูลด้านกายภาพและทรัพยากรธรรมชาติ

2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดกาฬสินธุ์ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 519 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 6,946.75 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.4 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.1 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง (ดังแสดงในรูปที่ 2.1-1) ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดจังหวัดสกลนครและจังหวัดอุดรธานี
- ทิศตะวันออก ติดจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดมุกดาหาร
- ทิศใต้ ติดจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดมหาสารคาม
- ทิศตะวันตก ติดจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดขอนแก่น

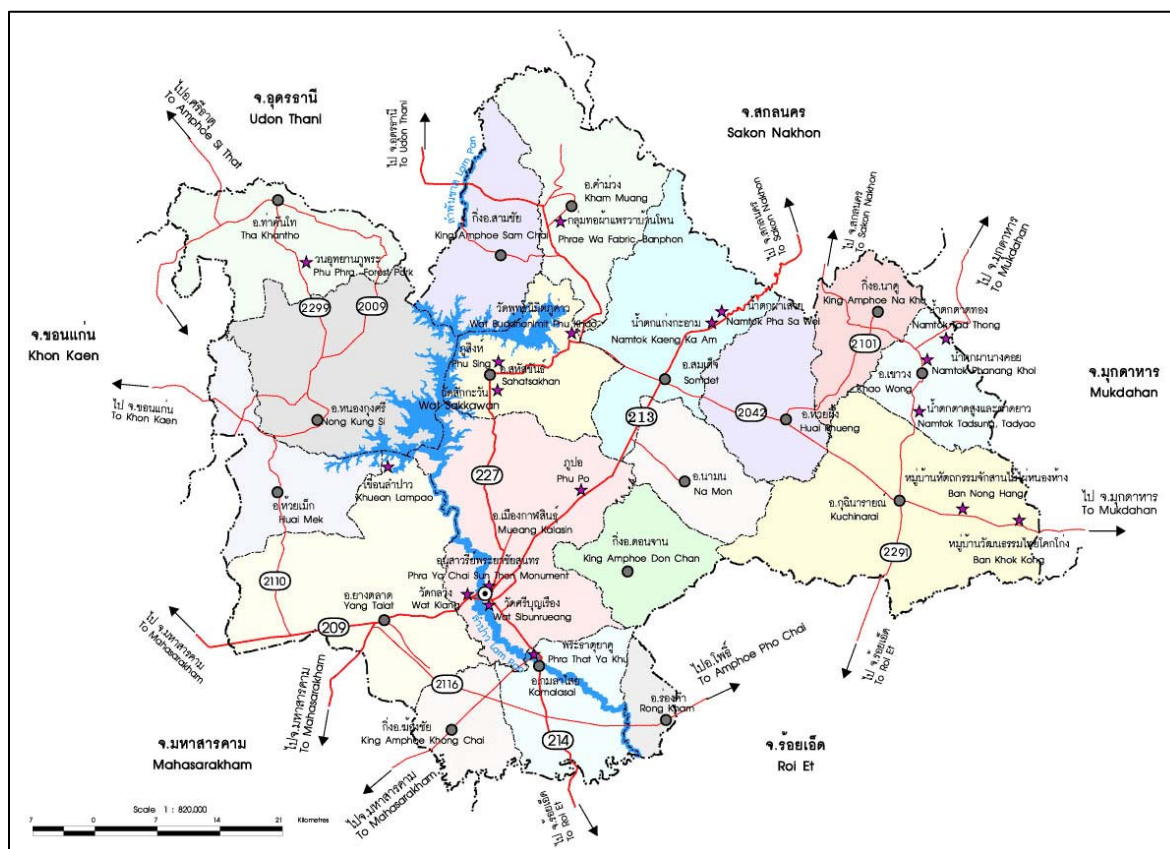
2.1.2 สภาพภูมิประเทศ

จังหวัดกาฬสินธุ์มีลักษณะภูมิประเทศแบ่งออกได้เป็น 3 ตอน คือ

ลักษณะพื้นที่ตอนบน เป็นบริเวณแนวเทือกเขาภูพาน มีภูเขาสลับซับซ้อน และมีที่ราบในบริเวณระหว่างหุบเขาสลับกับป่าทึบ

ลักษณะพื้นที่ตอนกลาง มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเนินเขาสลับกับป่าโปร่งและทุ่งราบ

ลักษณะพื้นที่ตอนล่าง มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบต่ำ เป็นแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญของจังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 2.1-1 เขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดใกล้เคียง

ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ มีเนื้อที่ทั้งหมด 52.8 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่เทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ทั้งหมด (พื้นที่เขตเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ประมาณ 16.9 ตารางกิโลเมตร) และพื้นที่ตำบลหนองกุง ตำบลโพธิ์ทอง ตำบลลำพาน ตำบลกาฬสินธุ์ ตำบลเหนือ และตำบลหุบ อำเภอเมืองจังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

โดยทั่วไปของจังหวัดกาฬสินธุ์มีอากาศร้อนจัด ในฤดูร้อน และหนาวในฤดูหนาว โดยเฉลี่ยแล้วในปีหนึ่งๆ มีฝนตกประมาณ 95 วัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,218.5 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิสูงสุด 41.5 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 10.2 องศาเซลเซียส

2.2 การปกครอง

ในปี พ.ศ. 2547 จังหวัดกาฬสินธุ์ แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 14 อำเภอ 4 กิ่งอำเภอ 135 ตำบล 1,556 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอและกิ่งอำเภอ ดังนี้ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ อำเภอกมลาไสย อำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอเขาวง อำเภอก้ามวง อำเภอท่าคันโท อำเภอนามน อำเภอยางตลาด อำเภอร่องคำ อำเภอสมเด็จ อำเภอสหัสขันธ์ อำเภอหนองกุงศรี อำเภอห้วยผึ้ง อำเภอห้วยเม็ก กิ่งอำเภอฆ้องชัย กิ่งอำเภอกอนจัน กิ่งอำเภอนาคู และกิ่งอำเภอสามชัย

2.3 ประชากร

ปี 2547 จังหวัดกาฬสินธุ์ มีประชากรทั้งสิ้น 971,293 คน เป็นชาย 484,276 คน (49.9%) และเป็นหญิง 487,017 คน (50.1%) ความหนาแน่นของประชากรประมาณ 140 คนต่อตารางกิโลเมตร จำนวนประชากรโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 4 คน สำหรับประชากรในเขตเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์เมื่อ เดือน มกราคม 2549 มีจำนวนทั้งสิ้น 37,943 คน เป็นชาย 18,414 คน (48.5%) เป็นหญิง 19,529 คน (51.5%)

คณะที่ปรึกษา ได้ทำการคาดการณ์จำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ในอนาคต ในช่วง 5 ปี 10 ปี และ 20 ปี (พ.ศ. 2554, 2559 และ 2569 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 2.3-1

ตารางที่ 2.3-1 การคาดการณ์จำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ในอนาคต

พ.ศ.	ประชากร (คน)	อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	หมายเหตุ
2549	46,511	-	ปีปัจจุบัน
2554	47,147	+1.37	
2559	47,782	+2.73	
2569	49,053	+5.47	

2.4 สภาพเศรษฐกิจ

ในปี พ.ศ. 2547 จังหวัดกาฬสินธุ์มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product; GPP) ประมาณ 29,252 ล้านบาท คิดเป็นอันดับ 7 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และอันดับ 64 ของประเทศ โดยสามลำดับแรกที่มีมูลค่ามากที่สุดได้แก่ การขายส่ง การขายปลีก (23.3%) สาขาเกษตรกรรม (23.2%) และสาขาอุตสาหกรรม (13.4%) โดยมูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคน 29,937 บาทต่อปี

3. ระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน

3.1 ระบบคมนาคมขนส่งในจังหวัดกาฬสินธุ์

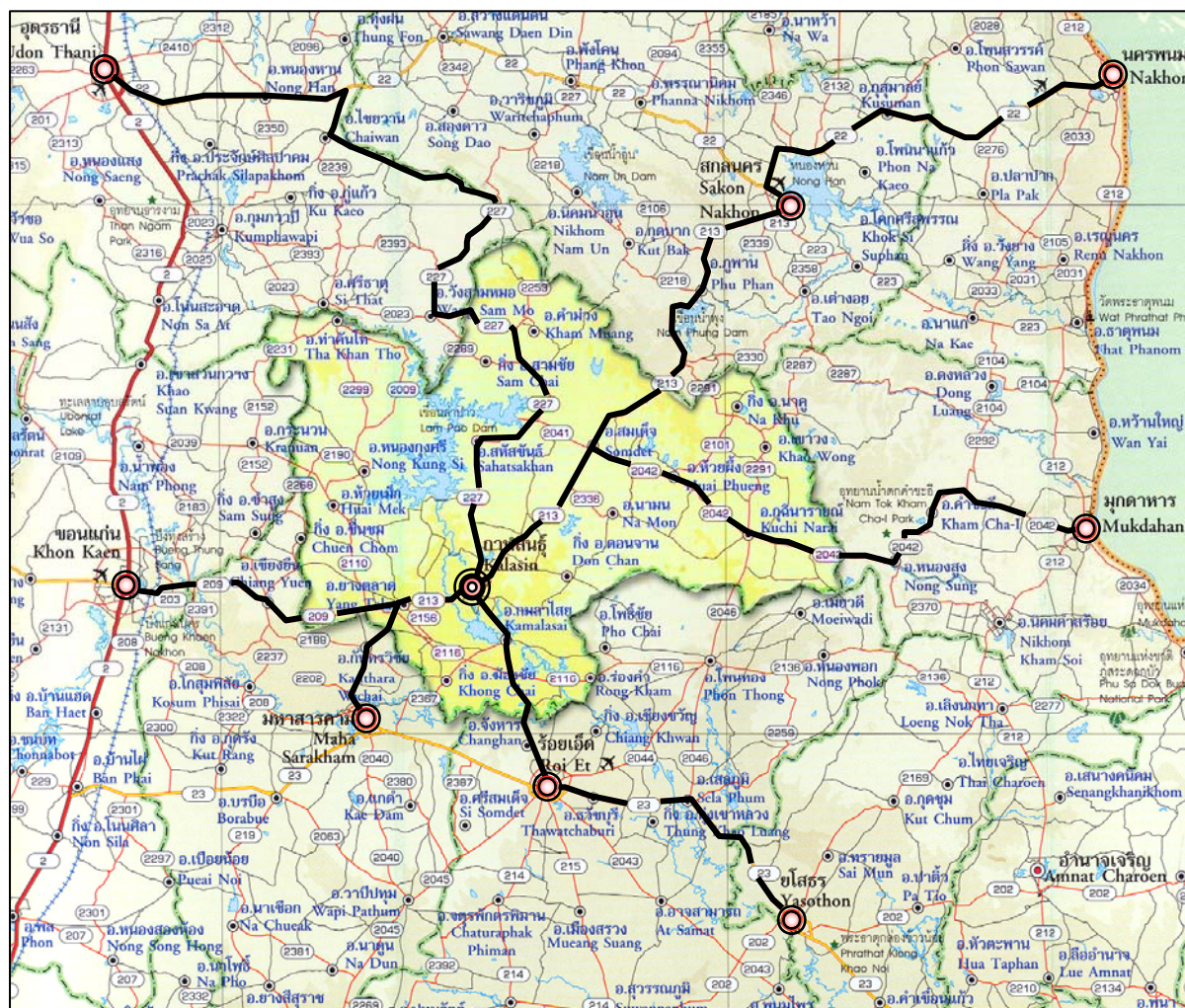
3.1.1 ทางถนน

3.1.1.1 โครงข่ายถนนในจังหวัดกาฬสินธุ์

เส้นทางการคมนาคมขนส่งของเขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ที่สำคัญสามารถติดต่อกับกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงได้โดยสะดวกก็คือ ทางรถยนต์ โดยมีเส้นทางต่าง ๆ คือ

- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 209** เป็นทางหลวงสายหลักที่เชื่อมต่อจังหวัดกาฬสินธุ์ กับจังหวัดขอนแก่น เป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร มีเกาะกลางแบ่งแยกทิศทางของกระแสนจราจร ผิวจราจรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก
- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213** เป็นทางหลวงสายหลักที่เชื่อมต่อจังหวัดกาฬสินธุ์ กับจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดสกลนคร มีจุดเริ่มต้นที่จังหวัดมหาสารคาม ผ่านจังหวัดกาฬสินธุ์ และไปสิ้นสุดที่จังหวัดสกลนคร
- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 214** เป็นทางหลวงสายหลักที่เชื่อมต่อจังหวัดกาฬสินธุ์ กับจังหวัดร้อยเอ็ด เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ผิวจราจรเป็นแอสฟัลต์ติกคอนกรีต
- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 227** เป็นทางหลวงสายหลักเชื่อมจังหวัดกาฬสินธุ์กับจังหวัดอุดรธานี โดยมีจุดเริ่มต้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ไปบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 22 ที่อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ผิวจราจรเป็นแอสฟัลต์ติกคอนกรีต
- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2042** เป็นทางหลวงสายหลักเชื่อมจังหวัดกาฬสินธุ์กับจังหวัดมุกดาหาร โดยมีจุดเริ่มต้นที่อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ไปสิ้นสุดที่จังหวัดมุกดาหาร และเป็นส่วนหนึ่งของถนนสายเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor) ที่กำลังพัฒนาเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร มีเกาะกลางแบ่งแยกทิศทางของกระแสนจราจร

นอกจากนี้ยังมีทางหลวงแผ่นดินอีกหลายสายที่เชื่อมโยงภายในจังหวัดและระหว่างจังหวัด เช่น ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2101 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2110 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2116 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2336 เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.1-1

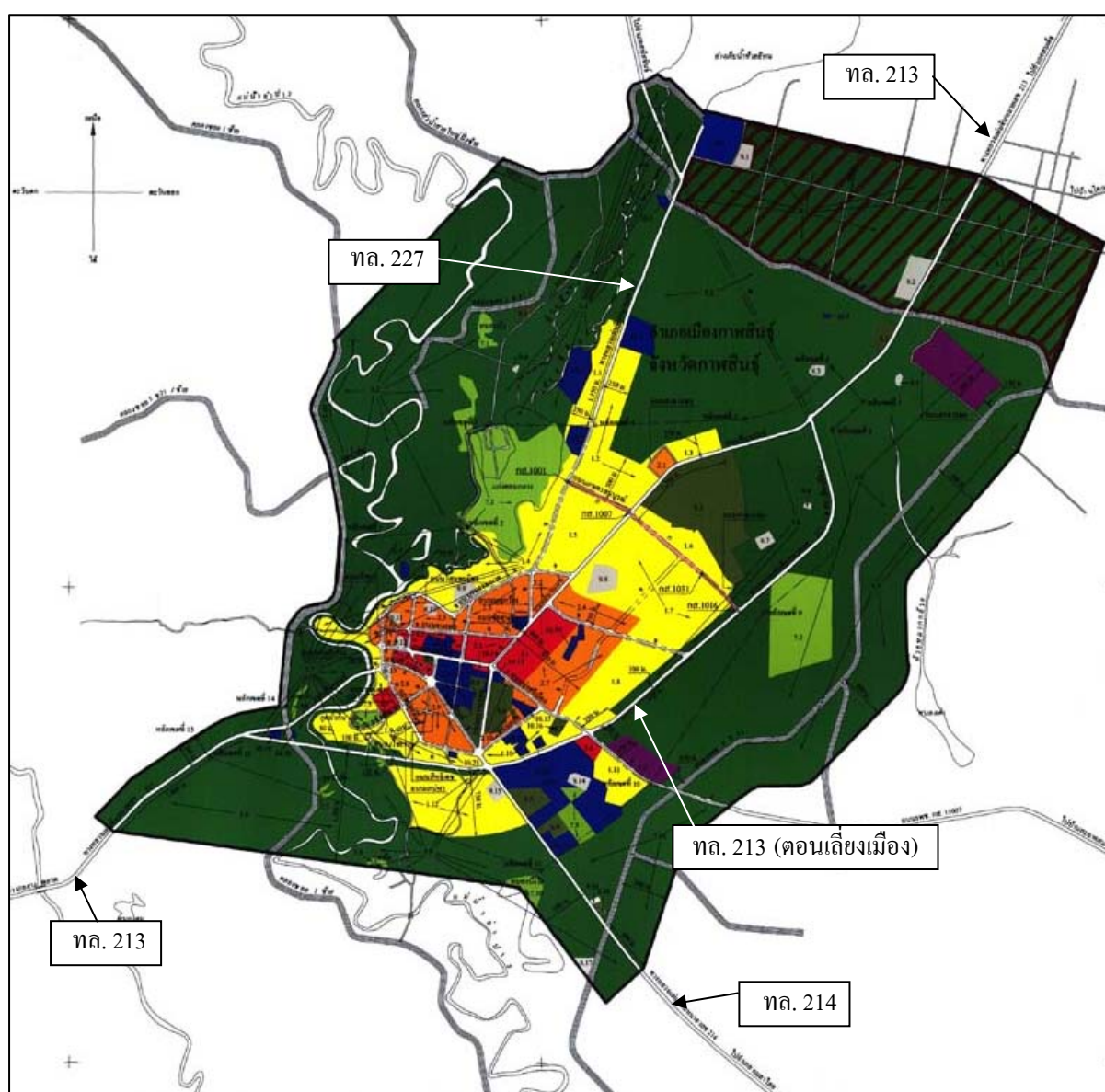


รูปที่ 3.1-1 โครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อกับพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์

3.1.1.2 โครงข่ายถนนในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

ลักษณะทางกายภาพของโครงข่ายถนนส่วนใหญ่จะหนาแน่นทางด้านทิศตะวันออกของลำน้ำพาว โดยมีถนนสายสำคัญในแนวเหนือ-ใต้ คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 (ถนนถีนานนท์) ถนนอรรถเปศล ถนนชัยสุนทร และถนนโสมพะมิตร สำหรับในแนวตะวันออก-ตะวันตก คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 (ถนนสายคุ้มเมือง (ทางเลี้ยวเมือง)) ถนนสุรินทร์

ถนนกาฬสินธุ์ ถนนธนะพล และถนนอนรรฆนาถ ลักษณะของถนนในเขตเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ จะมีลักษณะเป็นตาราง (Grid System) โดยมีถนนสายประธาน คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 (ถนนถีนานนท์) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 (ถนนสายคุ้มเมือง (ทางเลี้ยวเมือง)) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 214 ถนนสายหลัก เช่น ถนนทุ่งศรีเมือง ถนนภิรมย์ ถนนกาฬสินธุ์ เป็นต้น ถนนสายรอง เช่น ถนนธนะพล ถนนโสมพะมิตร ถนนสุรินทร์ ถนนอภัย ถนนสิทธิเดช เป็นต้น และตรอกซอยต่าง ๆ เช่น ซอยสุขสบายใจ ซอยศรีเมืองพัฒนา ซอยน้ำทิพย์ (ดังแสดงในรูปที่ 3.1-2) เป็นต้น



รูปที่ 3.1-2 โครงข่ายถนนในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

3.1.1.2.1 ลักษณะทางกายภาพของถนน

ในพื้นที่ฝั่งเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ และย่านชุมชนส่วนใหญ่จะเป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็กและถนนลาดยาง (แอสฟัลติกคอนกรีต) ถนนส่วนใหญ่อยู่ในสภาพดี ถนนสายประธานส่วนใหญ่มีความกว้างเขตทางและผิวจราจรที่เหมาะสม ถนนสายหลักส่วนใหญ่มีความกว้างของผิวจราจรที่เหมาะสม และกำลังมีการพัฒนาขยายความกว้างของผิวจราจรของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 227 ที่เชื่อมโยงไปยังภูกุ่มข้าวซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญของเมืองกาฬสินธุ์ ถนนสายรองส่วนใหญ่มีความกว้างเขตทางและผิวจราจรที่เหมาะสม บางเส้นทางที่มีความกว้างเขตทางและผิวจราจรที่คับแคบและมีการออกแบบทางเรขาคณิตที่ไม่ได้มาตรฐานตามหลักการทางด้านวิศวกรรม และมักจะมีปัญหาการไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรเช่นมีการจอดรถซ้อนคัน ทำให้ผิวจราจรคับแคบและไม่สามารถเดินรถได้สะดวก

3.1.1.2.2 การจัดการระบบจราจรในเขตชุมชน

การจัดการระบบการจราจรภายในเขตฝั่งเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ประกอบด้วย การติดตั้งระบบสัญญาณไฟจราจร เพื่อควบคุมการจราจร ณ ทางแยก ซึ่งเป็นระบบสัญญาณไฟจราจรที่เปิดใช้ 13 แห่ง (ชำรุด 1 แห่ง) สัญญาณไฟกระพริบที่เปิดใช้ทั้งวัน 15 แห่ง มีการควบคุมการจราจรที่ทางแยกด้วยวงเวียนจำนวน 6 จุด มีการจัดการเดินรถทางเดียวบนถนนโดยรอบวัดใต้โพธิ์คำในลักษณะเป็นวงเวียน มีการควบคุมและจัดการการจอดรถสลับวัน (วันคู่ – วันคี่) ในถนนบางเส้นทาง การกำหนดตำแหน่งทางม้าลาย ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ ณ บริเวณทางแยกที่ติดตั้งระบบสัญญาณไฟจราจร และบริเวณช่วงถนนบริเวณด้านหน้าโรงเรียนต่างเป็นต้น การจัดสี่ล้อเส้นบนผิวจราจรและขอบคันทาง รวมทั้งการติดตั้งป้ายจราจรเพื่อควบคุม เตือน และแนะนำให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามเพื่อความสะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน เช่น การติดตั้งป้ายห้ามเลี้ยว ป้ายห้ามเข้า ป้ายเตือนสัญญาณไฟจราจร เป็นต้น

3.1.1.3 สถานีขนส่ง

สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดกาฬสินธุ์ (เอกชน) ได้จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2528 บนเนื้อที่ 5 ไร่ ตั้งอยู่บนถนนประดิษฐ์ ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ดำเนินการโดยบริษัท แสงประทีปเดินรถ จำกัด มีช่องจอดรถโดยสารประจำทางจำนวน 18 ช่องจอด สภาพโดยทั่วไปของสถานีมีสภาพทรุดโทรมและถนนภายในสถานีมีสภาพชำรุด มีเส้นทางเข้า-ออก หลัก

อยู่บนถนนประดิษฐ์ และมีช่องทางเชื่อมเข้าออกไปยังสวนสาธารณะกุดน้ำกินทางด้านหลังสถานี ปัจจุบันมีรถโดยสารประจำทางเข้ามาใช้บริการที่สถานีขนส่ง จำนวน 19 เส้นทาง ในปี 2548 มีจำนวนผู้โดยสารเข้าใช้บริการสถานีเฉลี่ย 8,993 คนต่อวัน มีรายได้จากการเข้าใช้บริการสถานีของรถโดยสารประจำทางและค่าเช่าพื้นที่ต่าง ๆ ประมาณ 5,100 บาทต่อวัน และผู้รับสัมปทานได้มีโครงการที่จะพัฒนาสถานีขนส่งผู้โดยสาร โดยก่อสร้างอาคารจอดรถโดยสารขนาดเล็กเพิ่มเติม เนื่องจากปัจจุบันรถโดยสารขนาดเล็กจะไม่เข้ามาใช้บริการในสถานี พร้อมทั้งปรับปรุงสภาพอาคารที่พักผู้โดยสารหลังเดิมใหม่

3.1.1.4 เส้นทางรถโดยสารประจำทาง

เส้นทางรถโดยสารประจำทางที่ให้บริการในจังหวัดกาฬสินธุ์ ประกอบด้วย หมวดที่ 1 เส้นทางรถโดยสารที่ให้บริการในเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ และเขตต่อเนื่อง มีทั้งสิ้นจำนวน 3 เส้นทาง หมวดที่ 2 เส้นทางรถโดยสารประจำทางที่ให้บริการจากกรุงเทพฯ มายังจังหวัดกาฬสินธุ์ มีทั้งสิ้นจำนวน 5 เส้นทาง หมวดที่ 3 เส้นทางรถโดยสารประจำทางที่ให้บริการระหว่างจังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดอื่นๆ ที่ไม่ใช่กรุงเทพฯ มีทั้งสิ้นจำนวน 23 เส้นทาง และหมวดที่ 4 รถประจำทางที่เดินรถภายในจังหวัดกาฬสินธุ์ มีทั้งสิ้นจำนวน 16 เส้นทาง และยังมีรถโดยสารขนาดเล็กให้บริการอีกทั้งสิ้นจำนวน 3 เส้นทาง

3.1.2 ทางรถไฟ

การเดินทางด้วยรถไฟมายังจังหวัดกาฬสินธุ์จะต้องเดินทางจากกรุงเทพฯ มาลงสถานีรถไฟขอนแก่น จากจังหวัดขอนแก่นต่อรถโดยสารประจำทางเข้าจังหวัดกาฬสินธุ์อีก 78 กิโลเมตร สำหรับกรุงเทพฯ-ขอนแก่น นั้นการรถไฟฯ มีขบวนรถเร็ว ออกเวลา 06.00 น. และเวลา 18.30 น. รถด่วนออกเวลา 20.30 น. รถดีเซลรางปรับอากาศออกเวลา 08.20 น. และ 20.50 น.

3.1.3 ทางน้ำ

จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นจังหวัดที่มีแหล่งน้ำอุดมสมบูรณ์ ทั้งแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น แหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ ลำน้ำปาว ลำน้ำยัง และลำน้ำชี นอกจากนั้นยังมีลำน้ำสายเล็ก ๆ อีกหลายสายที่มีความสำคัญต่อการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการคมนาคมขนส่งของชุมชนชนบทในจังหวัดกาฬสินธุ์

3.1.4 ทางอากาศ

จังหวัดกาฬสินธุ์ไม่มีสนามบิน หากต้องการเดินทางด้วยเครื่องบินมายังจังหวัดกาฬสินธุ์ ต้องใช้เที่ยวบินกรุงเทพฯ – ขอนแก่น โดยต้องไปลงที่จังหวัดขอนแก่น บริษัทการบินไทย จำกัด เปิดบริการทุกวันๆ ละ 3 เที่ยวบิน แล้วต่อรถโดยสารประจำทางเข้าจังหวัดกาฬสินธุ์อีก 75 กิโลเมตร หรือใช้บริการของสายการบิน พีบีแอร์จากกรุงเทพฯ – ร้อยเอ็ด ลงที่สนามบินจังหวัดร้อยเอ็ด เปิดบริการสัปดาห์ละ 3 เที่ยวบิน คือ พุธ ศุกร์ และอาทิตย์ แล้วต่อรถโดยสารประจำทางมายังจังหวัดกาฬสินธุ์ระยะทางประมาณ 50 กิโลเมตร

3.2 การเชื่อมโยงของระบบขนส่งประเภทต่างๆ และแนวทางการพัฒนาระบบการขนส่งอย่างยั่งยืน

ระบบการขนส่งของจังหวัดกาฬสินธุ์ ประกอบด้วย ระบบขนส่งทางรถโดยสารประจำทาง รถสามล้อเครื่องรับจ้าง รถโรงเรียนและรถเหมาคัน รถยนต์รับจ้างทั่วไป รถจักรยานยนต์และรถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยาน และการเดินเท้า เป็นต้น โดยผู้เดินทางสามารถเลือกรูปแบบการเดินทางและวางแผนการเดินทางได้ตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล แต่ระบบขนส่งสาธารณะของจังหวัดกาฬสินธุ์ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรทำให้ประชาชนไม่ค่อยนิยมใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ เนื่องจากเส้นทางการให้บริการยังไม่ครอบคลุมพื้นที่เท่าที่ควร ประกอบกับในเมืองกาฬสินธุ์มีรถสามล้อเครื่องให้บริการเป็นจำนวนมากและสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ดีกว่ารถโดยสารสาธารณะ

4. แนวทางการพัฒนาเมืองและสภาพการใช้ที่ดิน

4.1 การใช้ที่ดินในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินเมืองกาฬสินธุ์ปัจจุบันเป็นไปตามประกาศกฎกระทรวง ฉบับที่ 394 (พ.ศ. 2541) ประกาศบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2541 และสิ้นสุดการบังคับใช้ในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2546 ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ฉบับปัจจุบันเป็นฉบับที่ประกาศขยายระยะเวลาการบังคับใช้จากฉบับเดิม โดยประกาศบังคับใช้ครอบคลุมในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ทั้งหมด ประมาณ 16.96 ตารางกิโลเมตร และบางส่วนในท้องที่ตำบลเหนือ ตำบลหนองกุง ตำบลโพนทอง ตำบลหุบก และตำบลลำพาน รวมพื้นที่ผังเมืองรวมประมาณ 52.80 ตารางกิโลเมตร

- **สภาพการใช้ที่ดินในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ในปัจจุบัน**

เมืองกาฬสินธุ์เป็นเมืองศูนย์กลางเดิยตัวเมืองกาฬสินธุ์มีแนวขอบเมือง (Edge) ที่ชัดเจนซึ่งถูกกำหนดโดยแนวถนนสำคัญสองสายคือ ถนนอนรรฆนาทางด้านเหนือ และทางเลี้ยวเมืองทางด้านใต้ เมืองกาฬสินธุ์เป็นเมืองที่มีประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานมาช้านาน ทำให้มีลักษณะการแบ่งแยกทางกายภาพที่ค่อนข้างชัดเจนระหว่างย่านเมืองเก่าและย่านเมืองใหม่ ประกอบกับลักษณะของภูมิประเทศที่ตั้งของเมืองที่อยู่บนที่ดอนริมลำน้ำพาทำให้ลักษณะของตัวเมืองเดิมกระจุกตัวอยู่บนที่ดอน มีรายละเอียดการแบ่งโซนการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน ดังนี้ (ดังแสดงในรูปที่ 4.1-1)

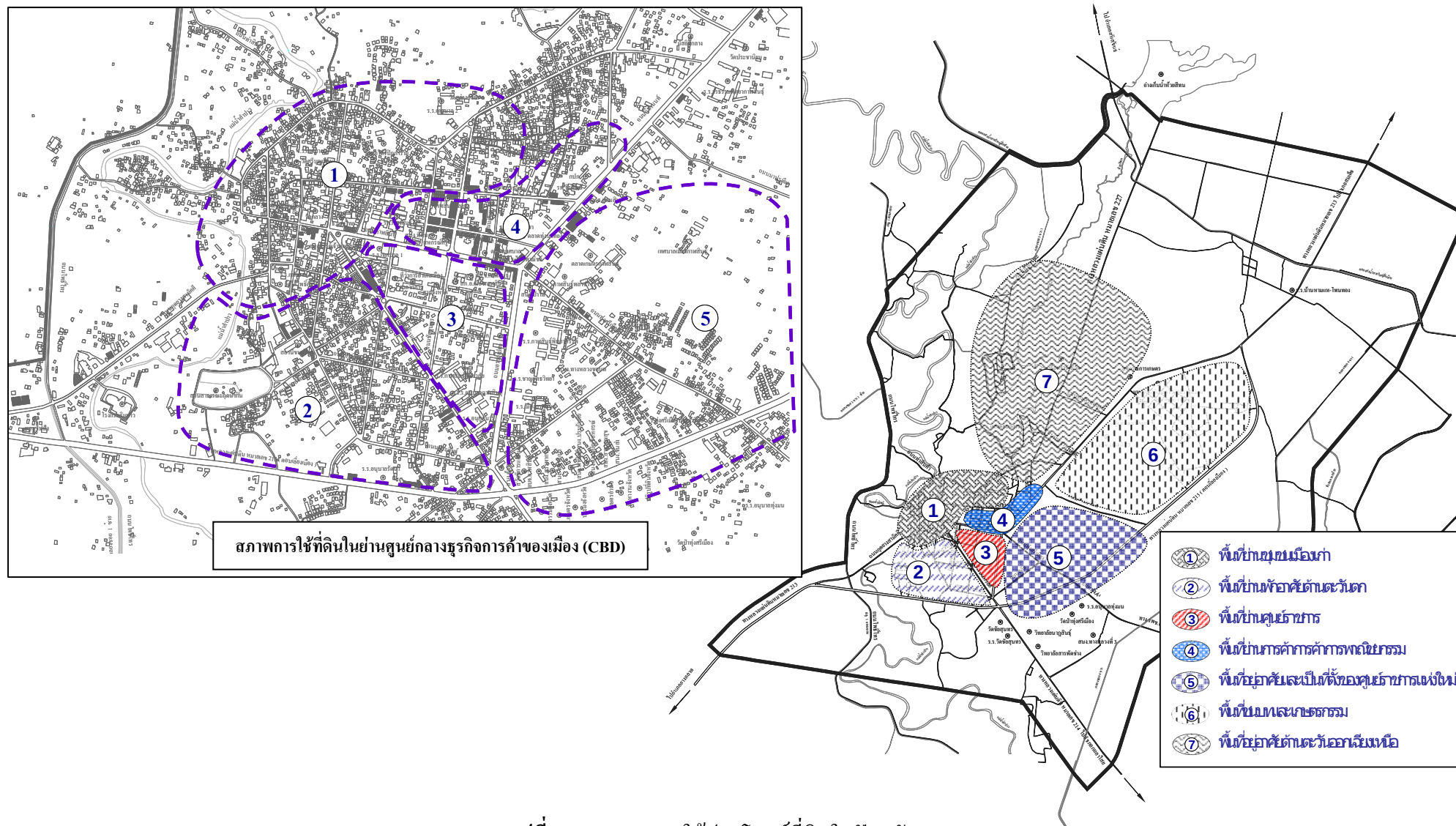
โซน 1: มีลักษณะของย่านชุมชนเมืองเก่าโดยเฉพาะพื้นที่ด้านเหนือเป็นย่านของสถานที่สำคัญของเมืองหลายแห่ง เป็นย่านพักอาศัยที่มีการกระจุกตัวค่อนข้างหนาแน่น

โซน 2: เป็นย่านที่พักอาศัยที่สงบเงียบ มีความหนาแน่นน้อยถึงปานกลาง เป็นที่ตั้งของสวนสาธารณะสำคัญของเมืองคือ สวนสาธารณะภูค่าน้ำกิน

โซน 3: พื้นที่ย่านศูนย์ราชการ เป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการระดับจังหวัดที่สำคัญบริเวณสองด้านของถนนอรุณรพเสศเป็นพื้นที่ของสถานศึกษาสำคัญหลายแห่ง

โซน 4: เป็นย่านการค้าการพาณิชย์กรรมของเมือง เป็นที่ตั้งของตลาดสด ตลาดค้าส่ง-ค้าปลีก สถาบันการเงิน สำคัญของเมือง

โซน 5: ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อยู่อาศัยและเป็นที่ตั้งของศูนย์ราชการแห่งใหม่ในระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่น (บริเวณทางเลี้ยวเมืองตอนใต้)



รูปที่ 4.1-1 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

การศึกษาโครงการสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจรเพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิภาค : จังหวัดกาฬสินธุ์

รายงานสรุป

โซน 6: ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม และพื้นที่ว่างเปล่าไม่ได้ใช้ประโยชน์ยกเว้นในส่วนที่อยู่ใกล้ตัวเมืองมีลักษณะเป็นย่านการค้า การพาณิชย์กรรมย่านใหม่ของเมือง เป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกาฬสินธุ์

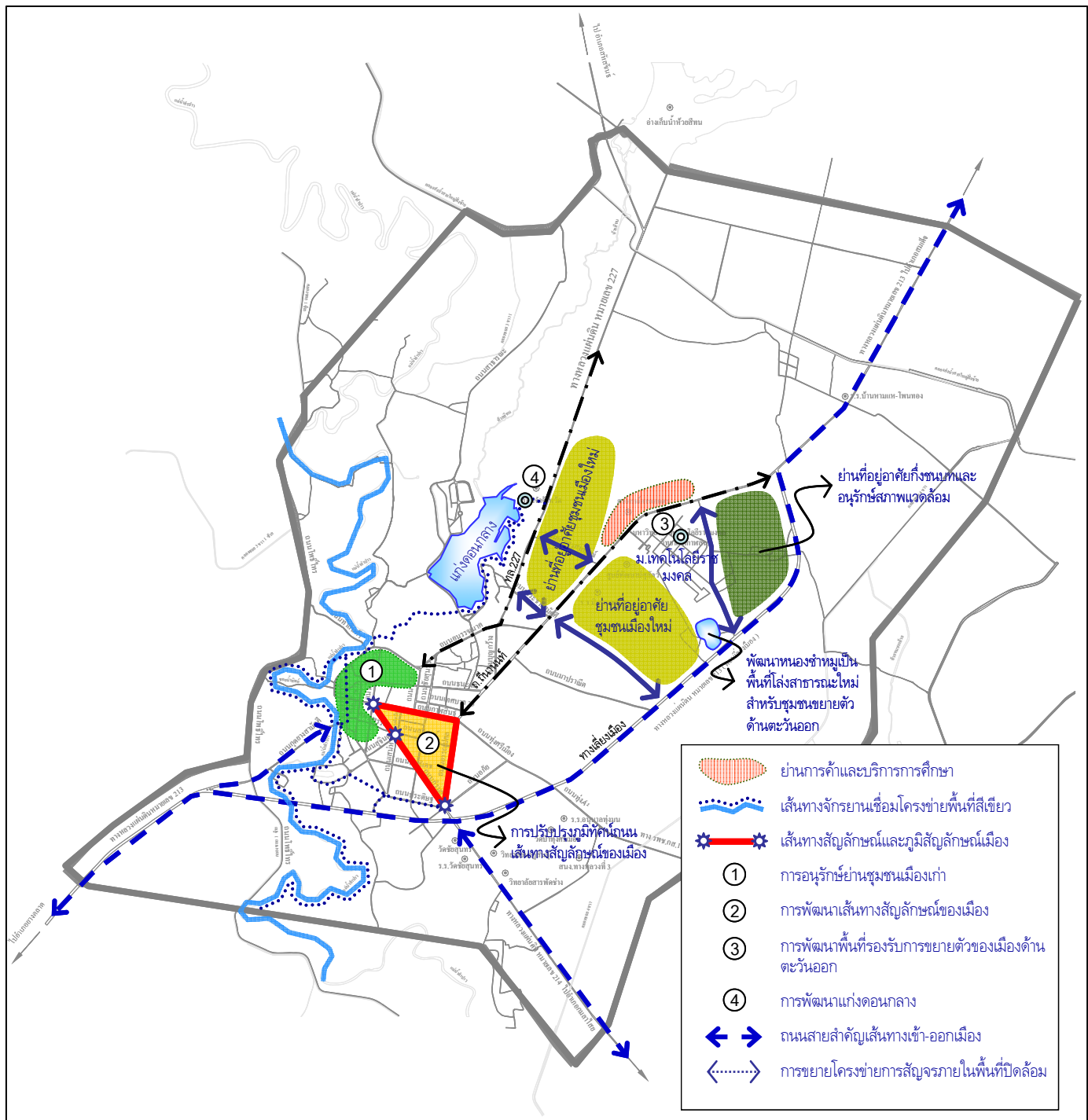
โซน 7: ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าไม่ได้ใช้ประโยชน์และเป็นที่อยู่อาศัยเบาบางมีพื้นที่โล่งสาธารณะขนาดใหญ่ คือ แก่งคอนกลาง

- **สภาพการใช้ที่ดินในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ในอนาคต**

เนื่องจากลักษณะของเมืองกาฬสินธุ์ในภาพรวมถูกจำกัดด้วยสภาพพื้นที่ที่มีลำน้ำป่าวกั้นทางด้านเหนือและด้านตะวันตก ประกอบกับโครงการต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเมืองโดยตรงส่วนใหญ่เกิดขึ้นทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ตามแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 227 (กาฬสินธุ์ – สหัสขันธ์) ทางด้านตะวันออกในพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏ ๑ และด้านใต้ของเมืองตามแนวทางเลียบเมืองโดยเฉพาะบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 214 ไปทางกมลาไสยและร้อยเอ็ด

4.2 แนวทางการพัฒนาเมืองกาฬสินธุ์

เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายในระดับต่างๆ ของกาฬสินธุ์และสอดคล้องกับทิศทางการขยายตัวของเมืองในอนาคตขณะที่ปรึกษาได้ทำการเสนอแนวทางการพัฒนาเมืองกาฬสินธุ์โดยพิจารณาจากศักยภาพของเมือง ความเป็นไปได้และความสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนายั่งยืนและเมืองน่าอยู่ใน 4 แนวทาง คือ การอนุรักษ์ย่านชุมชนเมืองเก่า การปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนเส้นทางสัญลักษณ์ของเมือง การพัฒนาพื้นที่รองรับการขยายตัวด้านตะวันออก และการพัฒนาแก่งคอนกลาง (ดังแสดงในรูปที่ 4.2-1)



รูปที่ 4.2-1 ผังแนวคิดการพัฒนาเมืองกาฬสินธุ์

4.2.1 การอนุรักษ์ฟื้นฟูย่านชุมชนเมืองเก่า

แนวทางที่น่าจะเป็นไปได้ในระยะแรกในการอนุรักษ์ย่านเมืองเก่า มีดังนี้

- พัฒนาให้ย่านเมืองเก่าเป็นย่านที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในเขตเมืองโดยการเดิน (Cultural Walking Tour)
- ควรศึกษาและกำหนดเส้นทางเดินท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมให้มีความต่อเนื่องกับพื้นที่ย่านการค้าและศูนย์ราชการในบริเวณใกล้เคียง
- ปรับปรุงทางเท้า ภูมิทัศน์ และ Street Furniture โดยคำนึงถึงการออกแบบที่สะท้อนเอกลักษณ์ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของเมือง
- ควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับบริบทความเป็นย่านเมืองเก่าของพื้นที่

4.2.2 การปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนเส้นทางสัญลักษณ์ของเมือง

แนวทางการพัฒนาเส้นทางสัญลักษณ์ของเมืองมีรายละเอียด ดังนี้

- ปรับปรุงถนนภิรมย์และถนนอรุณประทีปให้เป็นถนนสีเขียว โดยการจัดภูมิทัศน์และปลูกไม้ให้ร่มรื่นทั้งสองข้างทาง ทดลองพัฒนาเป็นเส้นทางเดินเท้าและทางจักรยานในเขตเมือง
- ปรับปรุงวงเวียนอนุสาวรีย์พระยาชัยสุนทร ให้สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนา ย่านเมืองเก่า ให้เป็นเสมือนประตู (Gateway)
- พัฒนถนนภิรมย์เป็นเส้นทางสัญลักษณ์ของเมืองเป็นจุดเริ่มของเส้นทางท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์วัฒนธรรมของกาฬสินธุ์ (ย่านเมืองเก่า – เมืองฟ้าแดดสงยาง – พระธาตุยาคู)
- ปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนกาฬสินธุ์
- ปรับปรุงทางแยกสำคัญตามแนวถนนภิรมย์ ถนนอรุณประทีป และถนนกาฬสินธุ์ให้มีลักษณะพิเศษเป็นที่จดจำและสามารถใช้อ้างเป็นภูมิสัญลักษณ์ (Landmark) ของเมืองได้

4.2.3 การพัฒนาพื้นที่รองรับการขยายตัวด้านตะวันออก

แนวทางการพัฒนาพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองทางด้านตะวันออก มีดังนี้

- การพัฒนาโครงข่ายการสัญจรในพื้นที่ระหว่างแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 227 ถนนถีนานนท์ และทางเลียบเมืองเพื่อแก้ปัญหาการปิดล้อมพื้นที่ขนาดใหญ่

- การสร้างเส้นทางเชื่อมระหว่างถนนถีนานนท์ – ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 227 และ ถนนถีนานนท์ – ทางเลียบเมือง
- ควรจำกัดการขยายตัวไม่ให้ไปไกลเกินกว่าแนวเส้นทางเลียบเมืองที่กำหนดในผังเมืองรวม
- การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาหนองชำหมู่ให้เป็นสวนสาธารณะแห่งใหม่

4.2.4 การพัฒนาแก่งดอนกลาง

- แนวทางการพัฒนาพื้นที่แก่งดอนกลางควรมีการกำหนดเป็นแผนงาน / โครงการ อย่างเป็นระบบ เช่น การผนวกแก่งดอนกลางเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบพื้นที่โล่งสาธารณะหรือพื้นที่สีเขียว (Open Space Network) ของเมือง
- สร้างเส้นทางจักรยานเชื่อมระหว่างพื้นที่สีเขียวริมลำน้ำป่าว – สวนสาธารณะกุดน้ำกิน – แก่งดอนกลาง และพื้นที่โล่งสาธารณะอื่นที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต
- ควรมีการศึกษาและจัดทำเป็นผังเฉพาะการใช้ที่ดินรอบแก่งดอนกลางเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนา

5. สภาพการจราจรและขนส่งในพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน

5.1 การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-block Count)

จากผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน ที่ได้ทำการสำรวจจำนวนทั้งหมด 20 จุด พบว่า จุดที่มีปริมาณจราจรสูงสุดเกิดขึ้นในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าบริเวณถนนอรุณประเสริฐ โดยมีปริมาณจราจรเท่ากับ 2,224 PCU/ชั่วโมง สัดส่วนองค์ประกอบของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ถนนในเมืองรถส่วนใหญ่เป็นรถประเภทจักรยานยนต์ ซึ่งมีสัดส่วนถึงร้อยละ 49.4 รองลงมาเป็นรถประเภทเก๋ง/ปิกอัพ/แวน/ตู้ ร้อยละ 35.3 ส่วนถนนนอกเมืองรถส่วนใหญ่เป็นรถประเภทเก๋ง/ปิกอัพ/แวน/ตู้ ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 46.2 รองลงมาเป็นรถประเภทจักรยานยนต์ ร้อยละ 35.1 จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้ใช้รถใช้ถนนจะใช้รถจักรยานยนต์เป็นหลักสำหรับการสัญจรในเมือง ส่วนการสัญจรนอกเมืองผู้ใช้รถใช้ถนนจะใช้รถเก๋ง/ปิกอัพ/แวน/ตู้เป็นหลัก

จากผลการคำนวณหาอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุของถนน (V/C Ratio) บนโครงข่ายถนนในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ ไม่มีจุดสำรวจใดเลยที่มีค่าปริมาณจราจรที่แล่นผ่านมีค่ามากกว่าปริมาณจราจรสูงสุดที่ถนนจะสามารถรองรับได้ สำหรับบริเวณช่วงถนนที่มีค่าปริมาณจราจรต่อความจุสูงสุดนั้นเกิดขึ้นในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าบนช่วงถนนชัยสุนทรช่วงระหว่างถนนสุรินทร์ตัดกับถนนกาฬสินธุ์ (มีค่า V/C เท่ากับ 0.66 เทียบเป็นระดับการให้บริการระดับ B)

5.2 การสำรวจความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนช่วงถนน

จากผลการสำรวจความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางโดยใช้วิธี Floating Car Method บนถนนสายต่าง ๆ จำนวน 20 สาย สรุปได้ว่าความเร็วเฉลี่ยของขบวนยานในกระแสจราจรมีค่าต่ำมาก เข้าขั้นเกิดวิกฤตปัญหาจราจรติดขัด ดังนั้นปัญหาจราจรติดขัดที่เกิดขึ้นสาเหตุสำคัญน่าจะมีสาเหตุมาจากโครงข่ายถนนที่มีทางแยกจำนวนมากและแต่ละทางแยกอยู่ใกล้กันมาก และมีหลายทางแยกที่มีถนนเข้ามาเชื่อมต่อเป็นลักษณะ 5 แยก ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ขบวนยานต้องใช้ความระมัดระวังในการขับรถมากขึ้น ประกอบยังไม่มีจัดการจราจรที่ดีพอ จึงเป็นสาเหตุให้ความเร็วของขบวนยานในกระแสจราจรค่อนข้างต่ำ

5.3 การสำรวจปริมาณจราจร ความล่าช้า และจังหวะสัญญาณไฟจราจรที่ทางแยก

จากผลการสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณทางแยก (Intersection Turning Movement Count) จำนวน 15 ทางแยก และผลการสำรวจความล่าช้าและความยาวแถวคอยบริเวณทางแยก ที่ตำแหน่ง

เดียวกันกับบริเวณที่ทำการสำรวจปริมาณจราจรอีก 13 ทางแยก และได้ประเมินระดับการให้บริการของทางแยกซึ่งพิจารณาจากความล่าช้าที่แต่ละขาของทางแยก สรุปได้ว่า ณ ทางแยกที่ทำการสำรวจในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ส่วนใหญ่มีระดับการให้บริการอยู่ในช่วงระดับ A ถึง C ซึ่งถือว่าการจราจร ณ บริเวณทางแยกมีสภาพคล่องตัวยังไม่มีปัญหาเรื่องความล่าช้าบริเวณทางแยก มีบางทางแยกเท่านั้นที่มีระดับการให้บริการเป็นระดับ E ซึ่งเป็นจุดที่อาจก่อให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดได้ในอนาคต

5.4 สถิติการเกิดอุบัติเหตุ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 (เดือน ม.ค. 2545 – พ.ย. 2546) พบว่า อุบัติเหตุจากการจราจรและขนส่งในจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นสาเหตุหลักของการบาดเจ็บและเสียชีวิตเป็นอันดับ 1 ของอุบัติเหตุทั้งหมด โดยช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีผู้บาดเจ็บสูงถึง 9,785 คน และมีผู้เสียชีวิต 108 คน

อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรของจังหวัดกาฬสินธุ์ ในปี 2548 เมื่อเทียบกับปี 2547 มีอัตราเพิ่มขึ้นจาก 10.19 คนต่อประชากรแสนคน เป็นอัตรา 13.53 คนต่อประชากรแสนคน โดยอำเภอที่มีผู้เสียชีวิตมากที่สุดคือ อำเภอกุฉินารายณ์ มีผู้เสียชีวิตในปี 2547 และ 2548 จำนวน 21 และ 22 คน ตามลำดับ

ทางหลวงที่เกิดอุบัติเหตุจราจรสูงสุด ได้แก่ ทางหลวงหมายเลข 213 อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณทางโค้งและทางแยก จุดที่เกิดอุบัติเหตุรุนแรงที่สุดเกิดบนทางหลวงหมายเลข 213 บริเวณกิโลเมตรที่ 39+000

5.5 ปริมาณยานพาหนะจดทะเบียน

ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2543-2545 จำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียนในจังหวัดกาฬสินธุ์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในอัตราที่ค่อนข้างต่ำ ส่วนปี พ.ศ. 2546 มีอัตราการเพิ่มขึ้นค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับอัตราการเพิ่มขึ้นของปี พ.ศ. 2543-2545

5.6 ข้อมูลสถิติปริมาณจราจรบนทางหลวงในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์

จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) บนทางหลวงในเขต จังหวัดกาฬสินธุ์ ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2543 – 2547) และนำปริมาณจราจรในปี พ.ศ. 2547 ไป วิเคราะห์หาค่าปริมาณจราจรต่อความจุ (Volume per Capacity, V/C) ของโครงข่ายถนนทางหลวง แผ่นดินของจังหวัดกาฬสินธุ์ในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2549) พบว่าถนนทางหลวงโดยส่วนมากมีค่า ปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C) ต่ำซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงข่ายทางหลวงในจังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถรองรับปริมาณจราจรได้อีกเป็นจำนวนมาก มีช่วงถนนที่ทำการสำรวจเพียง 2 จุดเท่านั้นที่มี ค่าปริมาณจราจรต่อความจุถนนสูงกว่าจุดอื่น ๆ คือบริเวณทางแผ่นดินหมายเลข 214 ช่วงควบคุม 100 บริเวณ กม. 8+674 ช่วงเทศบาลกาฬสินธุ์-ลำชี (ค่า V/C เท่ากับ 0.77 ระดับการให้บริการ C) และบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 ช่วงควบคุม 200 บริเวณ กม. 58+430 ช่วงกาฬสินธุ์- แยกตลาดสมเด็จ (ค่า V/C เท่ากับ 0.62 ระดับการให้บริการ B)

6. ปัญหาการจราจรและการขนส่ง

จากการสำรวจและศึกษาสภาพการจราจรและขนส่งรวมทั้งการสอบถามเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการและเอกชนที่เกี่ยวข้องและประชาชนเมืองกาฬสินธุ์ และทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจราจรที่ผ่านมาของจังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าปัญหาด้านการจราจรและขนส่งของจังหวัดกาฬสินธุ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันสามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญได้ดังนี้

- ปัญหาการฝ่าฝืนกฎจราจรและการขาดระเบียบวินัยจราจร
- ปัญหาความปลอดภัยของคนผู้ใช้รถใช้ถนน
- ปัญหาการจราจรติดขัด
- ปัญหาการจัดการจราจรที่ไม่เหมาะสม
- ปัญหาเกี่ยวกับการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง
- ปัญหาการบำรุงรักษาและการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจร
- ปัญหาการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบการคมนาคมขนส่งที่สนับสนุนการค้า

การลงทุน และการท่องเที่ยว

- ปัญหาเกี่ยวกับระบบข้อมูลและการประชาสัมพันธ์การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวและเส้นทางการเดินทางไปสู่แหล่งท่องเที่ยว

จากประเด็นปัญหาดังกล่าว คณะที่ปรึกษาได้สรุปถึงรายละเอียดของปัญหาและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขเบื้องต้น ดังนี้

6.1 ปัญหาการฝ่าฝืนกฎจราจรและการขาดระเบียบวินัยจราจร

- ปัญหาผู้ขับขี่รถยนต์ประเภทต่าง ๆ ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรโดยเคร่งครัด เช่น การจอดรถซ้อนคันตามถนนสายต่าง ๆ การจอดรถจักรยานยนต์และรถนั่งส่วนบุคคลที่ไม่เป็นระเบียบ การจอดรถในที่ห้ามจอด การจอดรถคร่อมทางม้าลาย การจอดรถล้ำเส้นหยุดบริเวณสี่แยกสัญญาณไฟจราจร การขับรถฝ่าไฟแดง การขับขี่ยวดยานสวนกระแสจราจร (ย้อนศร) การฝ่าฝืนการเดินรถทางเดียว การขับขี่ยวดยานยนต์โดยไม่สวมหมวกนิรภัย เป็นต้น
- ปัญหาคนเดินเท้าไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรและขาดระเบียบวินัยจราจร เช่น การข้ามถนนโดยไม่ใช้สะพานลอยคนเดินข้ามหรือทางม้าลาย เป็นต้น

6.2 ปัญหาความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนน

6.2.1 ปัญหาความปลอดภัยของคนเดินเท้า

- ถนนหลายสายไม่มีทางเท้าหรือมีทางเท้าที่คับแคบ หรือขาดความต่อเนื่อง หรือมีสภาพชำรุด เช่น ตามแนวถนนประดิษฐ์ เป็นต้น นอกจากนั้นมีการวางขายสินค้าหรือตั้งสิ่งของกีดขวางบนทางเท้า และการปลูกต้นไม้ในกระถางดอกไม้ขนาดใหญ่ หรือการติดตั้งป้ายกีดขวางทางเท้า

- ความไม่ปลอดภัยของคนเดินเท้าขณะเดินข้ามถนนเนื่องจากการไม่มีการกำหนดตำแหน่งทางข้ามที่ชัดเจน ไม่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกแก่คนเดินข้ามถนน เช่น การเดินข้ามถนนภิรมย์และชัยสุนทรของเด็กนักเรียนโรงเรียนอนุภูวนารี โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย เป็นต้น

6.2.2 ปัญหาความไม่ปลอดภัยของคนใช้รถ

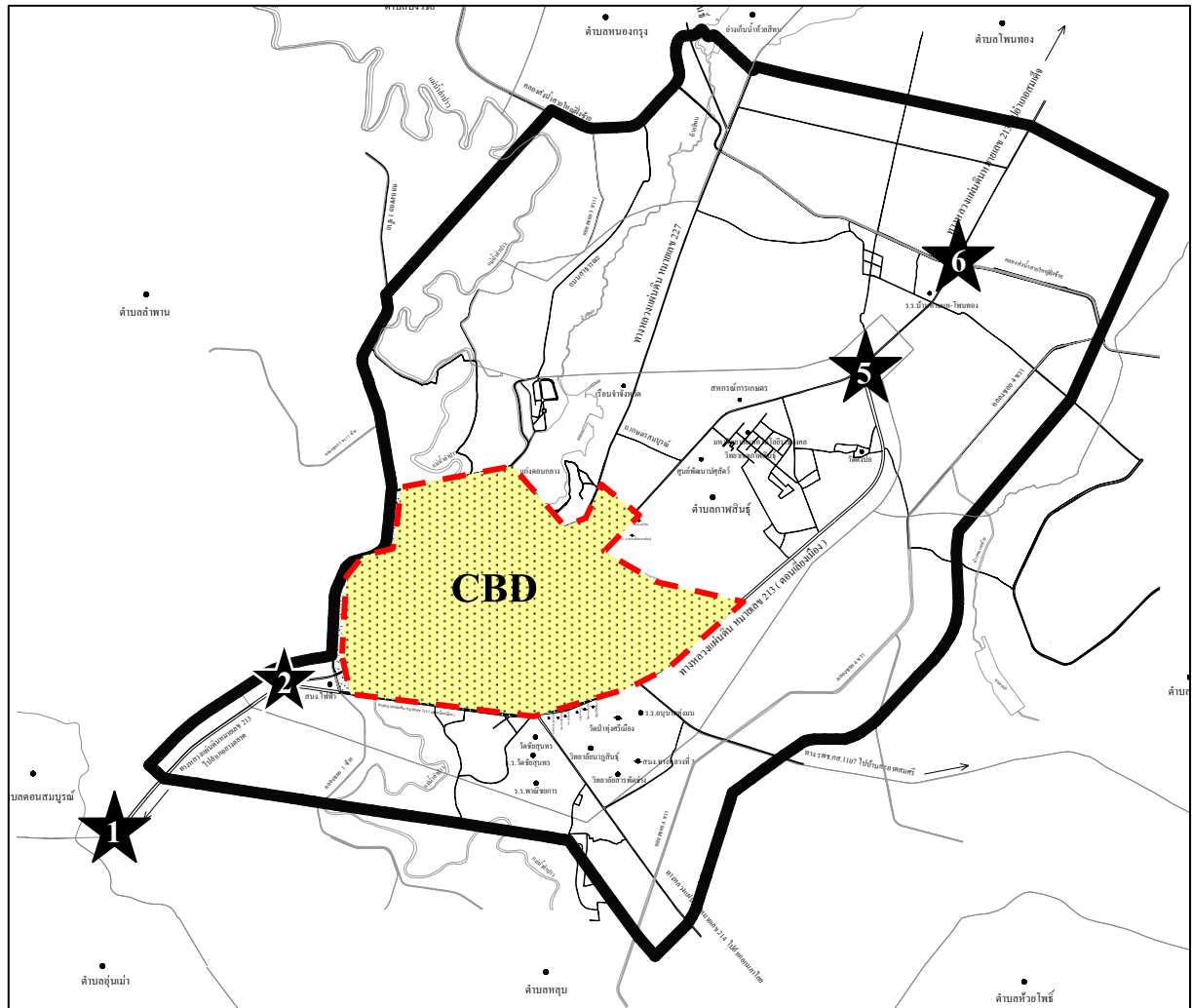
- บริเวณทางร่วมและทางแยก มีการออกแบบที่ไม่ได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรมจราจรและขาดการบำรุงรักษา เช่น รัศมีเลี้ยวไม่ได้มาตรฐาน ผิวจราจรชำรุด ระยะการมองเห็นบริเวณทางแยกไม่เหมาะสม และเครื่องหมายจราจรบนผิวทางและการติดตั้งป้ายจราจรที่ไม่เหมาะสมและขาดการบำรุงรักษาที่ดี เช่น เส้นแบ่งช่องจราจร แนวเส้นหยุด ลูกศรกำหนดทิศทางการขับขี่รถยนต์ ทางม้าลาย เป็นต้น

6.2.3 ปัญหาระบบการจัดเก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ

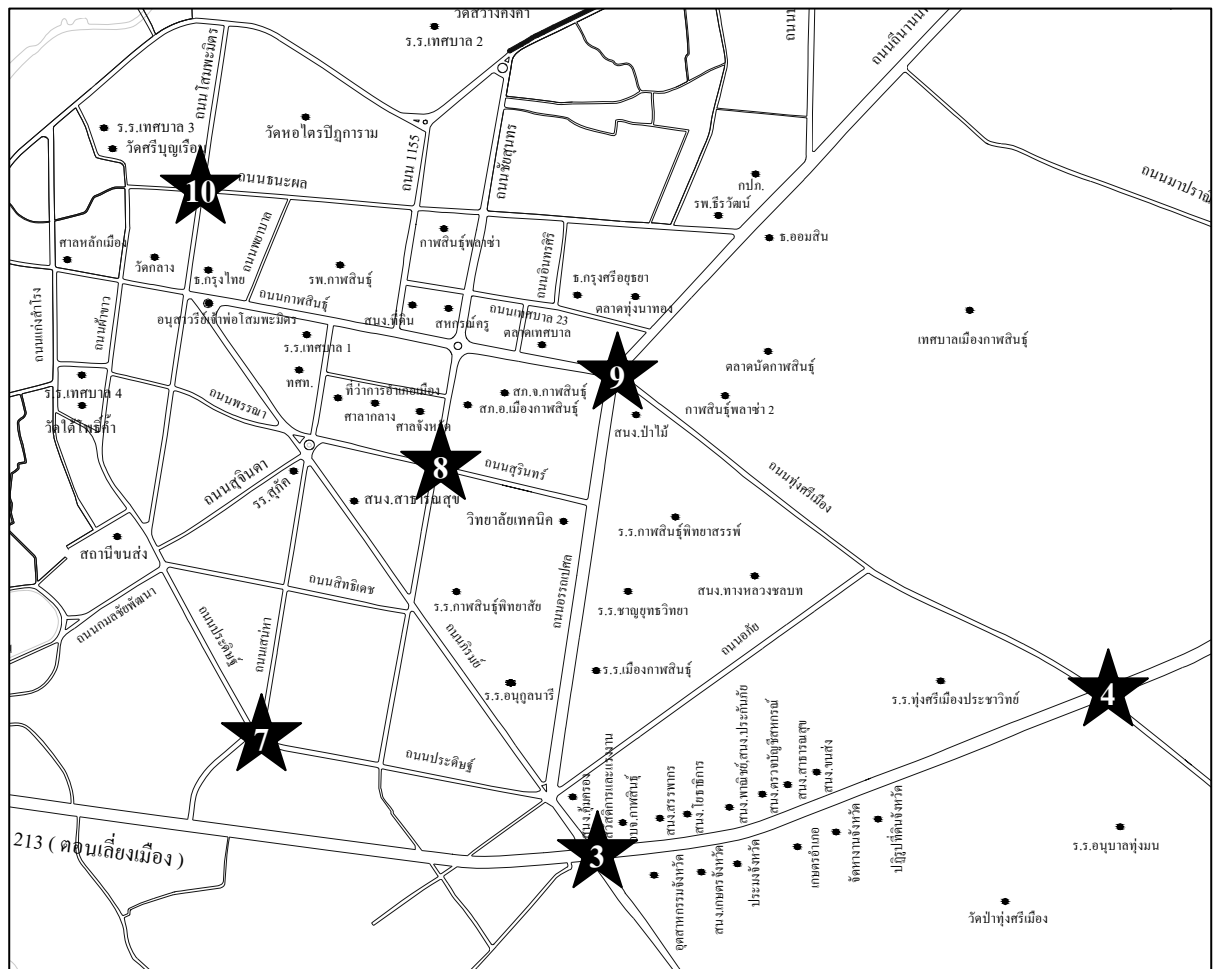
การบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุจราจรของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน เนื่องจากมีวัตถุประสงค์ในการฐานข้อมูลต่างกัน และมีการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนกันและขาดการเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ และขาดข้อมูลทางด้านวิศวกรรมจราจร เช่น สภาพถนน ความกว้างของช่องจราจร เป็นต้น ขาดข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจราจร เช่น ลักษณะและรูปแบบการชน สาเหตุของการชน เป็นต้น ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะระบุสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างชัดเจน เพื่อนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2.4 ปัญหาอุบัติเหตุจากการจราจร

จากการรวบรวมข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรและการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องถึงตำแหน่งจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ที่เกิดอุบัติเหตุจราจรบ่อยครั้ง 10 จุด (ดังแสดงในรูปที่ 6.2.4-1)



รูปที่ 6.2.4-1 แสดงตำแหน่งการสำรวจจุดอันตรายในโครงข่ายถนน



รูปที่ 6.2.4-1 แสดงตำแหน่งการสำรวจจุดอันตรายในโครงข่ายถนน (ต่อ)

6.3 ปัญหาการจราจรติดขัด

ปัจจุบันปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเมืองกาฬสินธุ์ยังไม่ถึงขั้นวิกฤต แต่เนื่องจากการจัดการจราจรที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้เกิดสภาพความไม่คล่องตัวของการไหลของกระแสจราจร โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามแนวถนนกมรชัยช่วงที่ผ่านหน้าสถาบันการศึกษา สี่แยกสำนักงานป่าไม้ วงเวียนเจ็ดแยกหนองแซงไปจนถึงสี่แยกหนองแซง เป็นต้น

6.4 ปัญหาการจัดการจราจรที่ไม่เหมาะสม

6.4.1 การจัดการการจราจรบริเวณวงเวียน

เนื่องจากระบบโครงข่ายถนนในเขตเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์มีลักษณะเป็นแบบตาราง (Grid) ผสมกับแบบรัศมี (Radian) จึงทำให้ถนนมีทางแยกเป็นจำนวนมาก ซึ่งโดยส่วนมากจะมีการ

จัดการจราจร ณ ทางแยกด้วยระบบสัญญาณไฟจราจร และวงเวียน โดยเฉพาะตามแนวถนนกสิกรรม ซึ่งเป็นถนนสายหลักมีวงเวียนขนาดใหญ่ 3 แห่งต่อเนื่องกัน ได้แก่ วงเวียนเจ้าพ่อโสมพะมิตร วงเวียนน้ำพุ และวงเวียนเจ็ดแยกหนองแซง นอกจากนี้ยังมีวงเวียนโป่งกลาง วงเวียนสนามมวย และวงเวียนไคโนเสาร์ ณ ปัจจุบันวงเวียนเหล่านี้ยังสามารถรองรับปริมาณจราจรที่เข้าสู่ทางแยกได้ แต่จะเกิดปัญหาเรื่องความปลอดภัยเนื่องจาก การออกแบบวงเวียนไม่ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมจราจร ประกอบกับผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ไม่เคารพกฎจราจร เช่น ไม่ให้สิทธิรถที่อยู่ในวงเวียนไปก่อน เป็นต้น

6.4.2 การจัดการจราจรบริเวณวัดใต้โพธิ์คำ

บริเวณถนนโดยรอบวัดใต้โพธิ์คำมีการจัดการเดินรถทางเดียว จึงทำให้การไหลของกระแสจราจรในบริเวณดังกล่าวมีลักษณะเสมือนการจราจรในวงเวียน และทางแยกที่อยู่โดยรอบพื้นที่วัดฯ มีลักษณะที่เอื้อกันและขาดการจัดการที่เหมาะสม การขีดสีตีเส้นติดตั้งป้ายไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีทางม้าลายสำหรับคนเดินข้าม ทางเท้าขาดความต่อเนื่อง ระยะการมองเห็นของผู้ขับขี่ถูกบดบังด้วยรั้วของวัดฯ หรือผนังอาคารบริเวณทางแยก จึงทำให้เกิดความขัดแย้งของกระแสจราจร ซึ่งอาจนำมาซึ่งการเกิดอุบัติเหตุจราจรได้

6.4.3 ห้าแยกโรงเรียนกาพสินธุ์พิทยาสัย

ห้าแยกบริเวณโรงเรียนกาพสินธุ์พิทยาสัย เกิดจากถนนกสิกรรมตัดกับ ถนนชัยสุนทร ถนนสิทธิเดช มีการควบคุมการจราจรที่ทางแยกด้วยสัญญาณไฟจราจร เป็นทางแยกที่มีลักษณะทางกายภาพที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากถนนตัดกันเป็นมุมแหลมทำให้รัศมีเลี้ยวไม่เหมาะสม มีการจัดการระบบจราจรที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผู้ขับขี่เกิดความสับสนและมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรสูง ประกอบกับทางแยกดังกล่าวตั้งอยู่ใกล้โรงเรียนกาพสินธุ์พิทยาสัย โรงเรียนอนุบาลกาพสินธุ์ และโรงเรียนอนุคุณนารี จึงทำให้ปัญหาสภาพการจราจรบริเวณทางแยกดังกล่าวทวีความรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาเช้าเรียน (ชั่วโมงเร่งด่วนตอนเช้า) และช่วงเวลาเลิกเรียน

6.4.4 การจัดการจราจรบริเวณหน้าสถานศึกษา

สถานศึกษาที่สำคัญของเมืองกาพสินธุ์ส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บนถนนกสิกรรมและถนนอรรถเปศล ซึ่งเป็นถนนสายหลัก ทำให้เกิดปัญหาด้านการจราจรและปัญหาความปลอดภัยในการสัญจรของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถนนกสิกรรม ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนตอนเช้าและตอนเย็น ปัญหานี้เกิดขึ้นเนื่องจากบนถนนกสิกรรมมีโรงเรียนตั้งอยู่ถึง 3 แห่ง ประกอบด้วย โรงเรียนอนุคุณนารี

โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ และโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย ทำให้มีนักเรียน ผู้ปกครองและแม่ค้าจำนวนมากประกอบกิจกรรมตามแนวนนทริมย์ช่วงด้านหน้าโรงเรียนดังกล่าว โดยนักเรียนบางส่วนจะมีผู้ปกครองมารับส่งที่โรงเรียน และบางส่วนจะเดินทางมาโรงเรียนด้วยรถโดยสารประจำทางและรถโดยสารไม่ประจำทาง ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการจัดการจอดรถที่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาความไม่เป็นระเบียบ การจอดรถซ้อนคัน ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนตอนเช้าที่ผู้ปกครองมาส่งบุตรหลาน และในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนตอนเย็นที่ผู้ปกครองมารับบุตรหลานเช่นกัน นอกจากนี้ การเดินข้ามถนนของนักเรียนที่ติดกับกระแสจราจรนั้นก็อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

6.5 ปัญหาเกี่ยวกับการให้บริการของรถโดยสารสาธารณะ

จากการสำรวจภาคสนามที่ผ่านมาพบว่าในจังหวัดกาฬสินธุ์มีปัญหาด้านการให้บริการรถโดยสารสาธารณะหลายประการ ปัญหาหลักที่พบเห็นได้โดยทั่วไป เช่น ความปลอดภัยของผู้โดยสาร มีจุดจอดรถโดยสารไม่เพียงพอ ไม่มีศาลาที่พนักผู้โดยสาร เส้นทางให้บริการที่ไม่เหมาะสม และการเชื่อมต่อกันระหว่างรถโดยสารประจำทางหมวด 1-4

ปัจจุบันรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการในเขตเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์ จะเป็นรถหมวดที่ 1 ซึ่งได้รับสัมปทานจากกรมการขนส่งทางบกจำนวน 3 เส้นทาง แต่ละเส้นทางมีรถโดยสารให้บริการน้อย ทั้งนี้เนื่องมาจากโดยสารในเขตเทศบาลส่วนใหญ่ไม่นิยมใช้รถโดยสารสาธารณะ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัญหาทางด้านคุณภาพการให้บริการ เช่น เวลาในการให้บริการไม่แน่นอน เป็นต้น และมีระบบรถโดยสารสาธารณะแบบไม่ประจำทางให้บริการภายในเขตเมืองกาฬสินธุ์เป็นจำนวนมาก เช่น รถสามล้อเครื่อง ทำให้ระบบขนส่งสาธารณะประจำทางที่ให้บริการอยู่ในเขตเมืองไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร

6.6 ปัญหาการบำรุงรักษาและการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจร

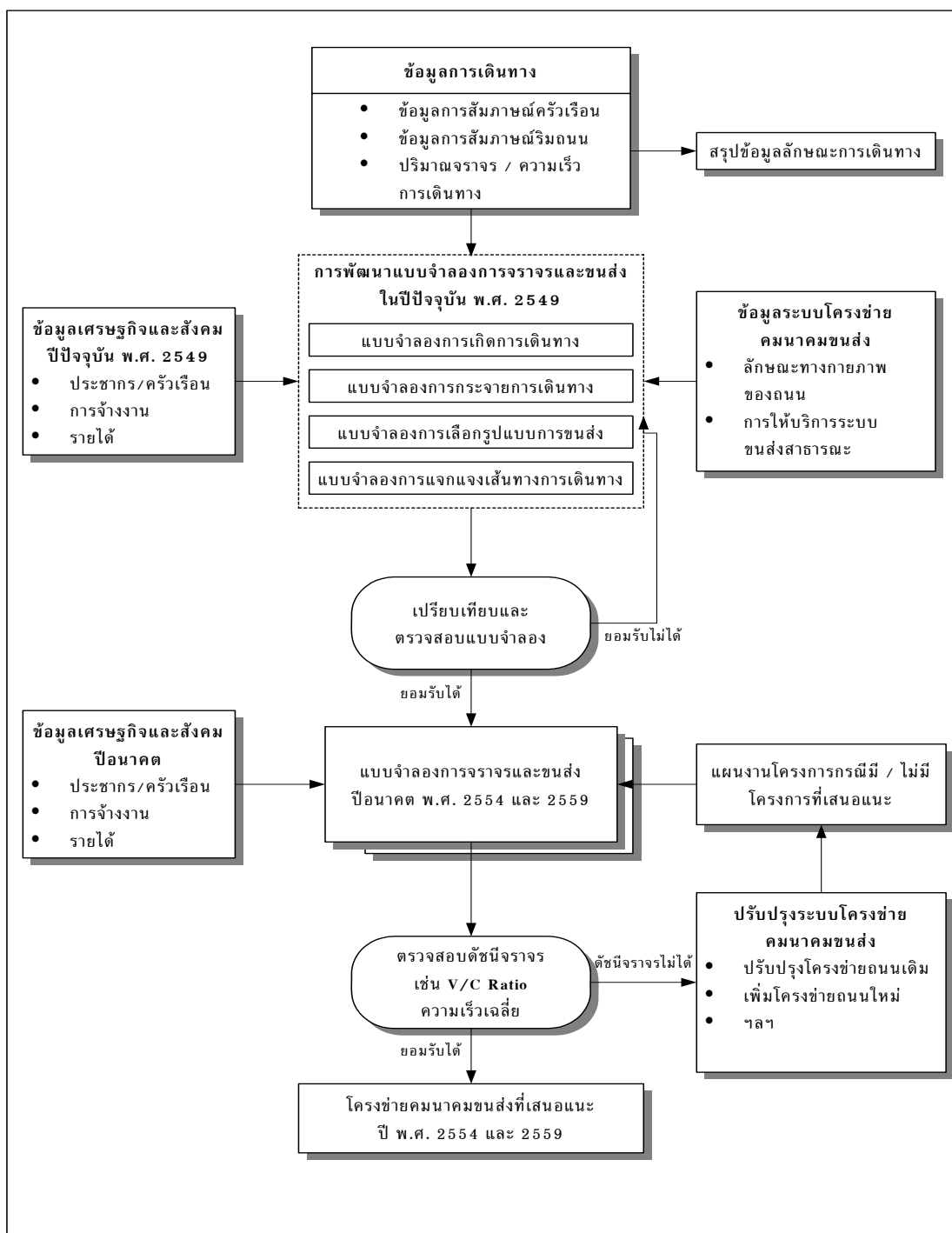
ป้ายบังคับ ป้ายเตือน และป้ายแนะนำการจราจรไม่ได้มาตรฐาน ไม่เด่นชัด และมีจำนวนไม่เพียงพอ รวมทั้งการขีดสีตีเส้นบนขอบคันทางและบนผิวจราจรที่ไม่ได้มาตรฐาน และไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งป้ายโฆษณาที่ไม่ได้รับการควบคุมอย่างเคร่งครัดเป็นจำนวนมาก ทำให้ดึงดูดผู้ขับขี่ให้หันไปสนใจป้ายจนบางครั้งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

6.7 ปัญหาเกี่ยวกับระบบข้อมูลและการประชาสัมพันธ์การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวและเส้นทาง การเดินทางไปสู่แหล่งท่องเที่ยว

จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นจังหวัดที่มีสถานที่ท่องเที่ยว ภูภู่มข้าวแหล่งขุดค้นพบซากไดโนเสาร์ วัดวาอารามที่น่าสนใจมากมาย แต่อย่างไรก็ตามมาตรการสนับสนุนการท่องเที่ยวในเรื่องป้ายหรือบอร์ดริมถนนที่ให้ข้อมูลในการเดินทางแก่นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเยี่ยมชมเขื่อนยังมีน้อย ควรได้รับการแก้ไขให้เหมาะสม และนอกจากนั้นแล้วเส้นทางที่จะเดินทางไปถึงแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ ๆ หลายแห่งยังขาดความปลอดภัยในการสัญจร เช่น เส้นทางที่เดินทางไปยังอุทยานแห่งชาติภูภู่มข้าว เป็นต้น

7. การวิเคราะห์แผนงานโครงการด้านการจราจรและขนส่ง

การวิเคราะห์แผนงานโครงการด้านการจราจรและขนส่ง มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังรูปที่ 7-1



รูปที่ 7-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์แผนงานโครงการด้านการจราจรและขนส่ง

7.1 ลักษณะและพฤติกรรมการขนส่งในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เดินทางในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์ ณ ที่พักอาศัย (Home Interview) จำนวน 1,744 ครั้วเรือน จากจำนวนครั้วเรือนในเขตผังเมืองรวมทั้งหมด 16,859 ครั้วเรือน ผลจากการสัมภาษณ์สามารถสรุปข้อมูลทางสังคม-เศรษฐกิจ ลักษณะและพฤติกรรมการเดินทาง ตลอดจนปริมาณสินค้าและสัดส่วนในการขนส่งสินค้าในเขตพื้นที่ศึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนระบบการจราจรและขนส่งได้ดังนี้

7.1.1 ข้อมูลทางสังคมและเศรษฐกิจในพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

ครั้วเรือนส่วนใหญ่ร้อยละ 52.8 เป็นครั้วเรือนขนาดกลาง มีสมาชิกประมาณ 3-4 คน ขนาดของครั้วเรือนเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 3.54 คนต่อครั้วเรือน

ครั้วเรือนส่วนใหญ่ร้อยละ 47.5 มีรายได้อยู่ในช่วง 5,000 ถึง 17,499 บาทต่อเดือน ค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อครั้วเรือนจากการสำรวจประมาณ 17,285 บาทต่อครั้วเรือน

การครอบครองยานพาหนะของครั้วเรือน จำนวนครั้วเรือนสูงถึงร้อยละ 97.0 มียานพาหนะไว้ใช้เอง ครั้วเรือนส่วนใหญ่ร้อยละ 90.0 มีจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะ และจำนวนครั้วเรือนร้อยละ 57.2 จะมีรถยนต์เป็นยานพาหนะ

กลุ่มอายุและเพศของประชากร ประชากรที่เป็นเพศหญิงมีจำนวนใกล้เคียงกับเพศชาย โดยประชากรเพศหญิงมีจำนวน 3,265 คน และเพศชายมีจำนวน 2,906 คน คิดเป็นร้อยละ 52.9 และ 47.1 ตามลำดับ ประชากรมากกว่าครึ่ง (ร้อยละ 58.0) อยู่ในวัยทำงาน ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วง 23-60 ปี กลุ่มประชากรในลำดับถัดมา (ร้อยละ 21.5) อยู่ในวัยเรียนซึ่งมีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 6-22 ปี ส่วนประชากรที่เหลือ เป็นกลุ่มผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) ประมาณร้อยละ 9.7 และมีประชากรร้อยละ 10.8 เป็นประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 6 ปี

รายได้ของประชากรเฉลี่ย ร้อยละ 21.9 ของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์มีรายได้ต่ำกว่า 2,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 9.4 มีรายได้มากกว่า 20,000 บาทต่อเดือนและรายได้เฉลี่ยของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์มีค่าเท่ากับ 7,295 บาทต่อเดือน

7.1.2 ข้อมูลการเดินทางของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

จากข้อมูล Home Interview ที่ได้สัมภาษณ์ประชากร 6,171 คน ใน 1,744 ครั้วเรือน ในปี พ.ศ. 2549 พบว่าภายใน 1 วัน มีการเดินทางทั้งหมด 10,869 เที่ยว คิดเป็นอัตราการเดินทางเท่ากับ 1.76 เที่ยวต่อคนต่อวัน หรือ 6.23 เที่ยวต่อครั้วเรือนต่อวัน การเดินทางส่วนใหญ่ร้อยละ 52.7 มีการเดินทางประมาณ 2 เที่ยว/วัน

จำนวนการเดินทางตามวัตถุประสงค์ จากการสัมภาษณ์โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง (ครัวเรือน) และปรับขยายตามสัดส่วนของครัวเรือนที่มีอยู่จริงทั้งหมดในแต่ละพื้นที่ย่อย (Zone) พบว่าการเดินทางภายในเขตพื้นที่ศึกษาในช่วงเวลา 07.00 – 10.00 น. มีอยู่ทั้งสิ้น 41,972 เที่ยว จำนวนการเดินทางจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง การเดินทางเพื่อไปทำงานหรือจากที่ทำงานกลับบ้าน (HBW) มีสัดส่วนมากที่สุดประมาณร้อยละ 36.8 รองลงมาได้แก่ การเดินทางจากบ้านไปที่อื่น ๆ หรือจากที่อื่น ๆ มาบ้าน (HBO) มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 28.2 และการเดินทางจากบ้านไปสถานศึกษาหรือจากสถานศึกษากลับบ้าน (HBE) มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 25.7 ตามลำดับ ส่วนการเดินทางอื่นๆ (NHB) มีสัดส่วนน้อยที่สุดประมาณ ร้อยละ 9.3

7.1.3 พฤติกรรมการเดินทางของผู้อาศัยในเขตผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

ช่วงเวลาในการเดินทาง สัดส่วนการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนมีค่าสูงกว่าการเดินทางในช่วงนอกเวลาเร่งด่วน โดยการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (07.00 – 10.00 น.) มีปริมาณมากที่สุดประมาณร้อยละ 39.9 รองลงมาได้แก่ การเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็น (15.00 – 18.00 น.) ประมาณร้อยละ 35.5 และการเดินทางนอกเวลาเร่งด่วนมีประมาณร้อยละ 24.6 ตามลำดับ

การเลือกใช้นยานพาหนะในการเดินทาง ผู้เดินทางใช้รถจักรยานยนต์มากที่สุดถึงร้อยละ 53.2 รองลงมาเป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประมาณร้อยละ 28.3 นอกนั้นเป็นรถสองแถว/รถโดยสารประจำทาง รถโรงเรียน/รถบริษัท/อื่นๆ และรถจักรยานสองล้อ/รถสามล้อถีบ ประมาณร้อยละ 12.8, 0.3 และ 5.4 ตามลำดับ

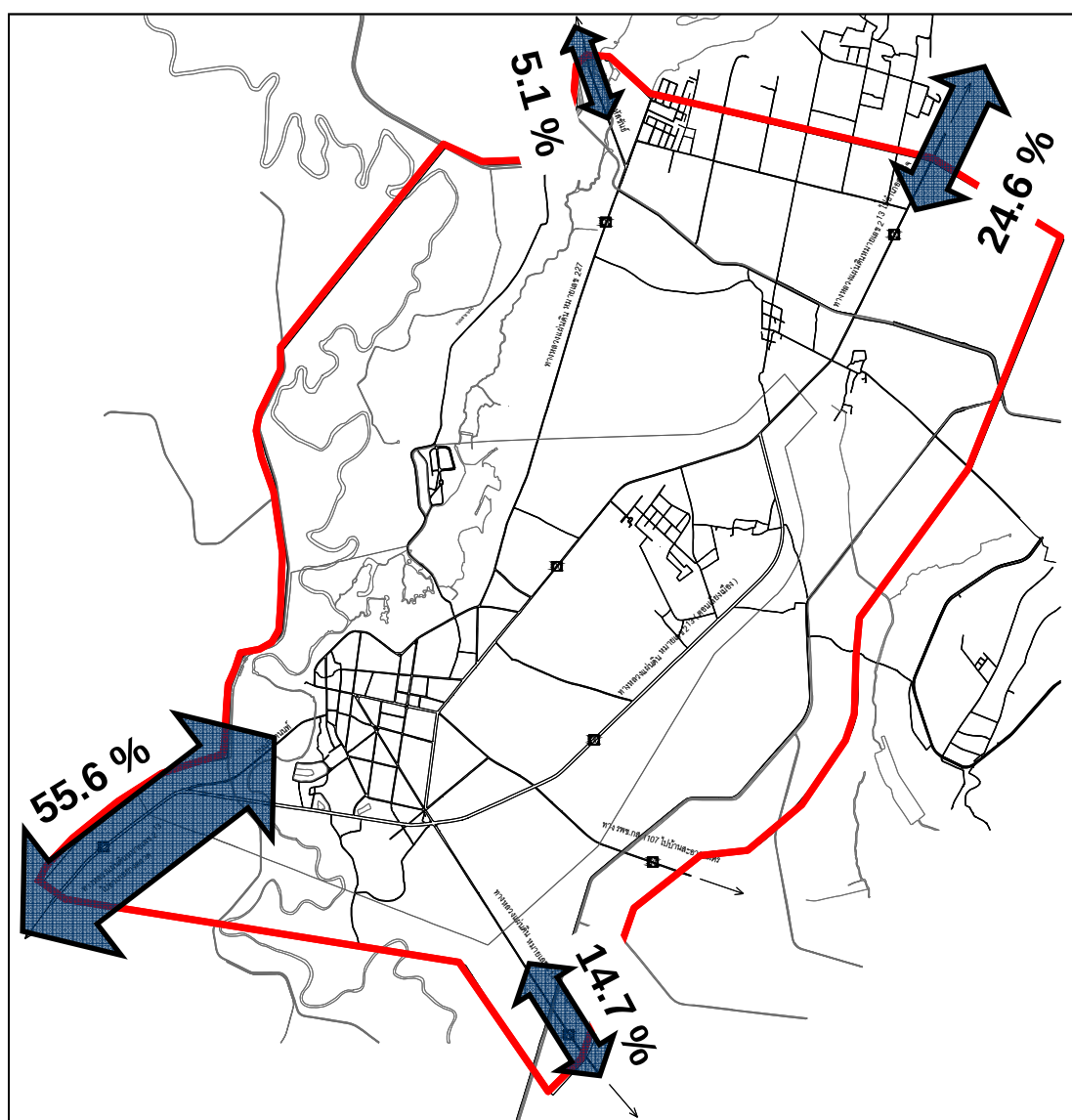
จุดต้นทาง/ปลายทางของการเดินทางบนถนนสายหลัก พบว่าปริมาณการเดินทางเข้า-ออกพื้นที่ผังเมืองรวมมีประมาณ 56,800 PCU/วัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางเข้า-ออกผังเมืองรวม คิดเป็นร้อยละ 66.7 ในขณะที่มีปริมาณการเดินทางผ่านเขตพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์คิดเป็นร้อยละ 25.4 และมีการเดินทางภายในเขตผังเมืองรวม คิดเป็นร้อยละ 7.9

7.1.4 สิ้นค้าและน้ำหนักบรรทุก

ปริมาณสินค้าและสัดส่วนการบรรทุกสินค้า สินค้าที่บรรทุกส่วนมากเป็นสินค้าเกษตรประมาณร้อยละ 42.4 รองลงมาเป็นสินค้า อุตสาหกรรมและแปรรูปร้อยละ 31.5 สินค้าวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างร้อยละ 16.2 นอกนั้นเป็นสินค้าอื่นๆ อีกร้อยละ 9.9 และจากการสำรวจน้ำหนักบรรทุกพบว่า รถยนต์บรรทุกที่ไม่ได้บรรทุกสินค้าน้ำหนักบรรทุกมีสัดส่วนร้อยละ 48.7 และมีสัดส่วน

สินค้าที่บรรทุกร้อยละ 51.3 โดยบรรทุก 1/4, 1/2, 3/4 และเต็มน้ำหนักบรรทุกร้อยละ 3.8, 4.3, 3.0 และ 40.2 ตามลำดับ

การกระจายตัวของการขนส่งสินค้า มีปริมาณการขนส่งสินค้ารวมทั้งหมดประมาณ 39,700 ตัน/วัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งสินค้าเข้า-ออกฝั่งเมืองรวม คิดเป็นร้อยละ 58.9 ในขณะที่มีปริมาณการขนส่งสินค้าผ่านเขตพื้นที่ฝั่งเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์คิดเป็นร้อยละ 41.1 ส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษาจะกระจายตัวตามแนวนอนสายหลัก ดังแสดงตามรูปที่ 7.1-1



รูปที่ 7.1-1 การกระจายตัวของปริมาณการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษา

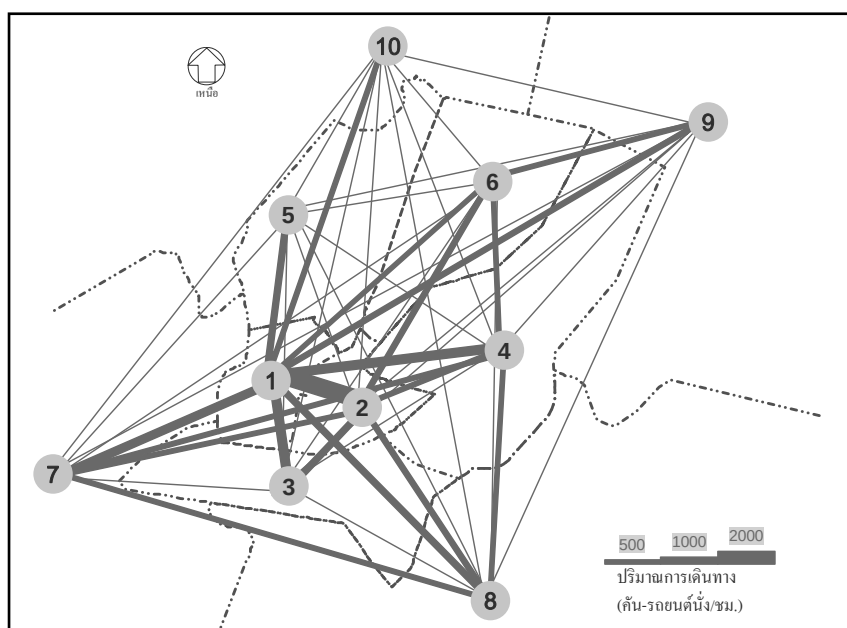
7.2 การพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง

แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในโครงการนี้เป็นแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (Sequential 4 Step Model) ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองย่อยได้แก่ แบบจำลองการเกิดการเดินทาง แบบจำลองการกระจายการเดินทาง แบบจำลองการเลือกรูปแบบการขนส่ง และแบบจำลองการแจกแจงเส้นทางการเดินทาง

7.3 สภาพการจราจรและขนส่งปัจจุบัน

7.3.1 ความต้องการเดินทางปัจจุบัน

ผลการวิเคราะห์ความต้องการเดินทางจากแบบจำลองจราจรและขนส่งปัจจุบัน พ.ศ. 2549 ดังแสดงในรูปที่ 7.3.1-1 โดยได้จัดกลุ่มพื้นที่ออกเป็น 10 กลุ่มพื้นที่ โดยกลุ่มพื้นที่ 1-6 เป็นพื้นที่ย่อยภายในเขตผังเมืองรวม และกลุ่มพื้นที่ 7-10 เป็นพื้นที่นอกเขตผังเมืองรวม ความต้องการเดินทางบริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์ สรุปว่าในปี พ.ศ. 2549 พื้นที่ศึกษามีปริมาณการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนเช้ารวมทั้งสิ้น ประมาณ 13,400 คัน-รถยนต์นั่ง/ชั่วโมง โดยแบ่งพิจารณาการเดินทางออกเป็น การเดินทางภายในพื้นที่ผังเมืองรวมระหว่างกลุ่มพื้นที่ 1 และ 2 มีการเดินทางสูงสุด คือ 2,500 คัน-รถยนต์นั่ง/ชั่วโมง



รูปที่ 7.3.1-1 ปริมาณความต้องการเดินทางปัจจุบัน พ.ศ. 2549

7.3.2 สภาพการจราจรปัจจุบัน

สภาพโครงข่ายโดยทั่วไปในปัจจุบันยังสามารถรองรับปริมาณการจราจรได้ในเกณฑ์ดี มีระยะทางการเดินทางรวมเท่ากับ 51,333 คัน-กิโลเมตร เวลาการเดินทางรวมเท่ากับ 1,398 คัน-ชั่วโมง สภาพความแออัดหรือปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C Ratio) ของพื้นที่ศึกษาประมาณ 0.29 ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางประมาณ 36.7 กม./ชั่วโมง

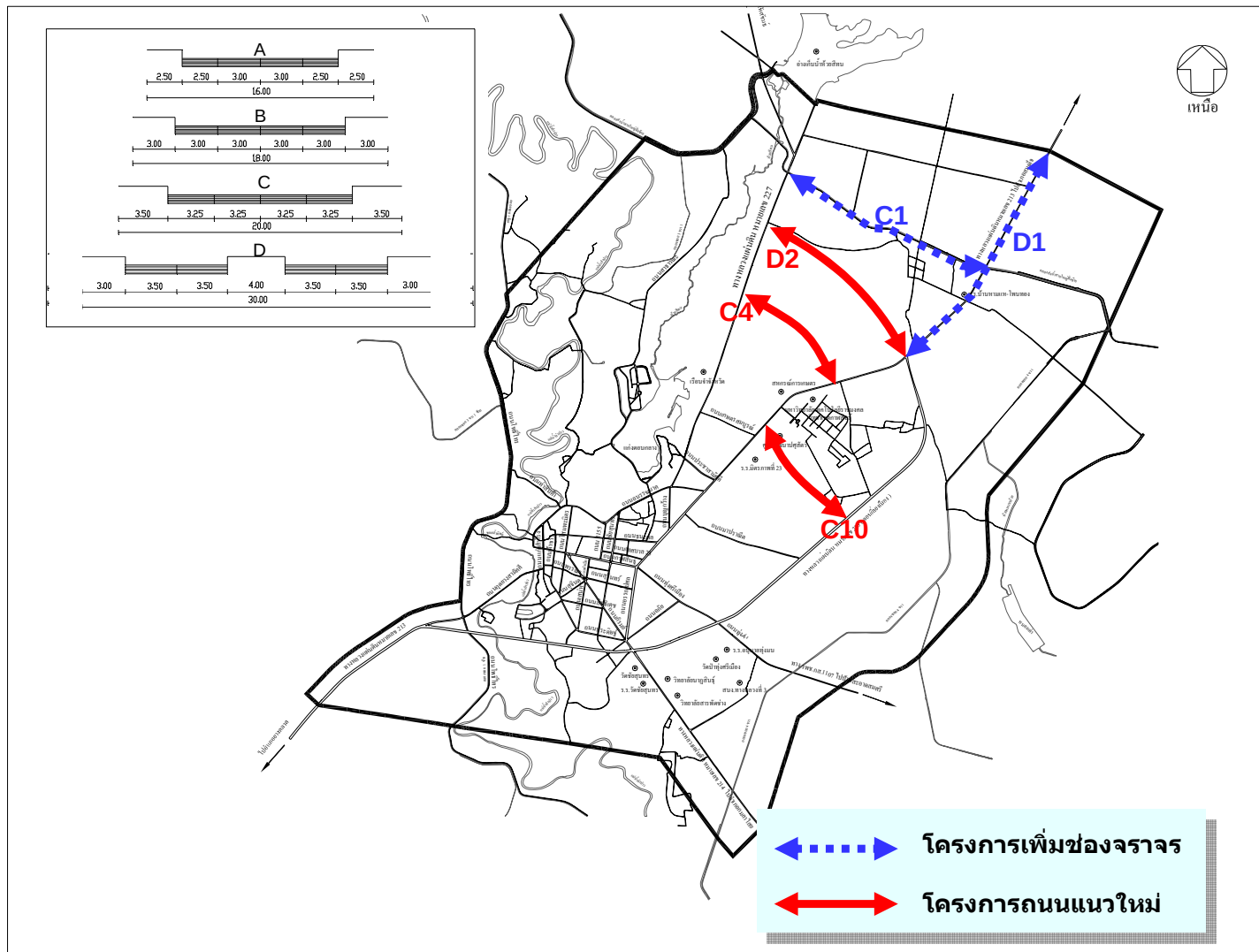
7.3.3 ความต้องการเดินทางปีอนาคต

ในปี พ.ศ. 2549 มีการเดินทางทั้งสิ้นประมาณ 13,430 คัน-รถยนต์นั่ง/ชั่วโมง โดยมีอัตราการเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 2.91 และ 2.89 ในปี พ.ศ. 2554 และ 2559 ตามลำดับ โดยที่ปี พ.ศ. 2559 มีการเดินทางทั้งสิ้นประมาณ 17,872 คัน-รถยนต์นั่ง/ชั่วโมง

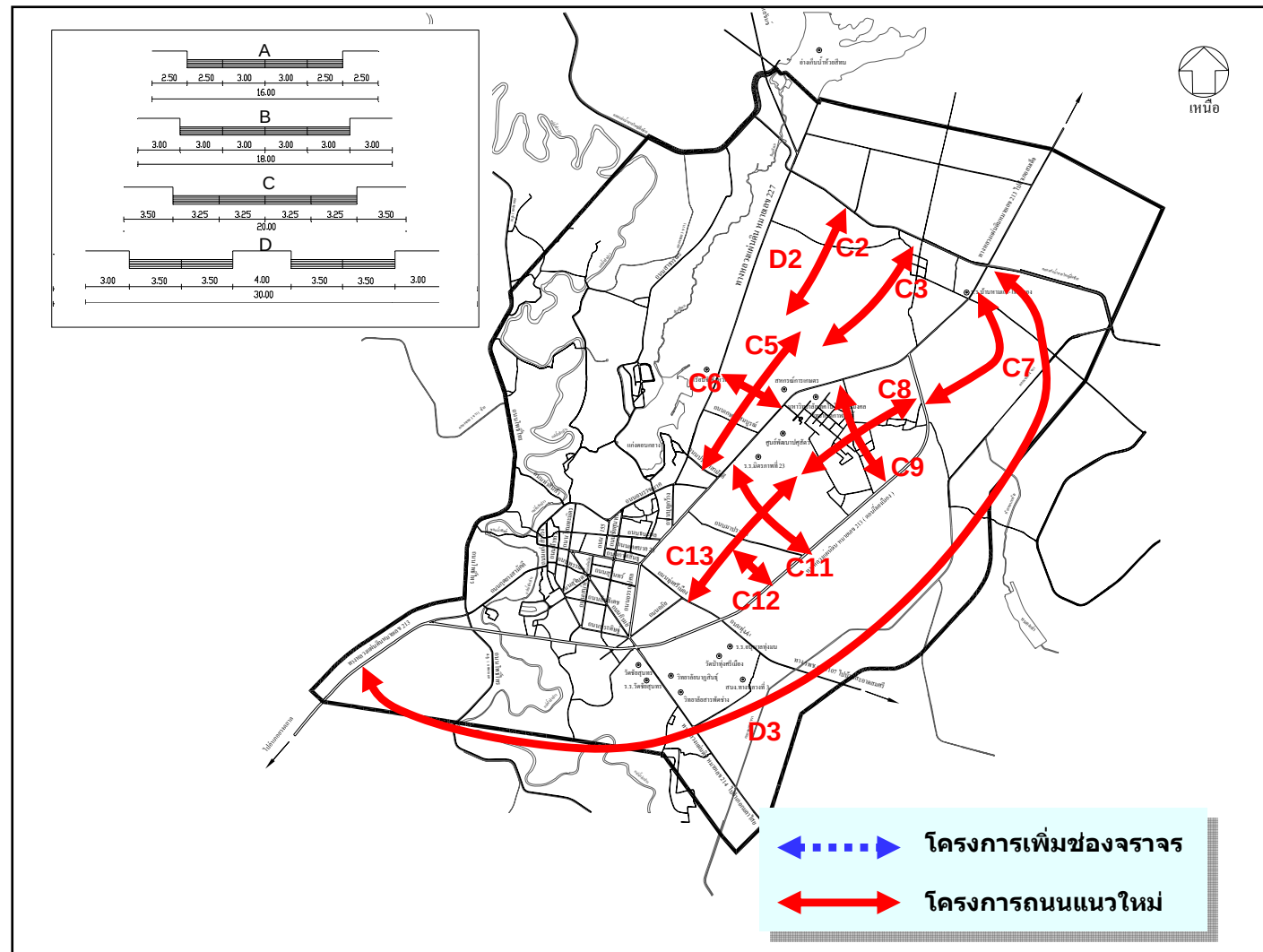
7.4 แผนงานโครงการด้านการจราจรและขนส่ง

7.4.1 สรุปแผนงานโครงการที่เสนอแนะ

จากการวิเคราะห์สภาพจราจรและขนส่งเพื่อทดสอบแผนงานโครงการระยะกลาง ยาว สามารถสรุปแผนงานโครงการระยะกลางและยาว ดังแสดงในรูปที่ 7.4.1-1 ถึงรูปที่ 7.4.1-3



รูปที่ 7.4.1-2 แผนงานโครงการที่เสนอแนะปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 7.4.1-3 แผนงานโครงการที่เสนอแนะปี พ.ศ. 2559

7.4.2 ผลการวิเคราะห์สภาพการจราจรตามแผนงานโครงการที่เสนอแนะ

ปัจจุบันพื้นที่ศึกษาเขตเมืองกาฬสินธุ์ มีค่าปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C) หรือสภาพความแออัดเท่ากับ 0.29 และมีความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางของพื้นที่ประมาณ 36.7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในอนาคตที่ปี พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2559 หากไม่มีการดำเนินโครงการใดๆ ในพื้นที่ศึกษา ปริมาณการเดินทางจะเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้สภาพความแออัดหรือปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C) ในพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 0.32 และ 0.38 ตามลำดับ และความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางของพื้นที่ลดลงเหลือประมาณ 35.0 และ 32.9 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7.4.2-1

กรณีที่มีการดำเนินโครงการตามแผนงานที่เสนอแนะปี พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2559 สามารถช่วยทำให้สภาพการจราจรโดยรวมดีขึ้น ความแออัดหรือปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C) ลดลง ร้อยละ 10.5 และ 21.2 ตามลำดับ ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางของพื้นที่สูงขึ้นซึ่งส่งผลทำให้เวลาในการเดินทางลดลง โดยในปี พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2559 ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางของพื้นที่สูงขึ้นประมาณร้อยละ 6.8 และ 6.7 ตามลำดับ และเวลาในการเดินทางลดลงประมาณร้อยละ 7.0 และ 6.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 7.4.2-1 ผลการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบสภาพจราจร

รายละเอียด	ปี พ.ศ. 2549	ระยะกลาง		ระยะยาว	
		ปี พ.ศ. 2554		ปี พ.ศ. 2559	
		ไม่มีโครงการ	มีโครงการ	ไม่มีโครงการ	มีโครงการ
1. ระยะทางการเดินทางรวม (คัน-กิโลเมตร)	51,333	58,081	57,690 (-0.7%)	67,808	67,489 (-0.5%)
2. เวลาการเดินทางรวม (คัน-ชั่วโมง)	1,398	1,660	1,544 (-7.0%)	2,064	1,925 (-6.7%)
3. ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	36.7	35.0	37.4 (6.8%)	32.9	35.1 (6.7%)
4. ปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C Ratio)	0.29	0.32	0.29 (-10.5%)	0.38	0.30 (-21.2%)

7.5 ดัชนีชี้วัดการพัฒนาระบบการขนส่งและการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน

ขณะที่ปริกษาได้พัฒนาดัชนีชี้วัดแผนงานโครงการ ตามแนวทางการพัฒนาระบบการขนส่งและการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน ตามแนวทางของ A Decision Markers' Guidebook, Developing Sustainable Urban Land Use and Transport Strategies (European Commission, 2005) โดยมีวัตถุประสงค์ที่สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้แก่ ประสิทธิภาพด้านเศรษฐกิจ (Economic efficiency) การปกป้องสิ่งแวดล้อม (Protection of the environment) ถนนและสภาพแวดล้อมน่าอยู่ (Livable streets and neighborhoods) ความปลอดภัย (Safety) ความเที่ยงธรรมและการมีส่วนร่วมในสังคม (Equity and Social inclusion) การส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Contribution to economic growth) ความเที่ยงธรรมระหว่างยุคสมัย (Intergenerational equity) โดยมีดัชนีชี้วัดการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น และใช้แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินดัชนีชี้วัดและได้ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 7.5-1

สรุปผลของการวิเคราะห์จากดัชนีที่วัดตามวัตถุประสงค์ ในกรณีที่มิโครงการและไม่มีโครงการ โดยภาพรวมในกรณีที่ดำเนินโครงการผลที่ได้ออกมาเป็นแนวโน้มในทางที่ดีขึ้น มีความเป็นเมืองน่าอยู่มากขึ้น การลดการเดินทางด้วยรถที่ใช้เครื่องยนต์ลดลง แสดงถึงมีระบบการขนส่งที่ยั่งยืน ขกระดับคุณภาพชีวิต คุณภาพชุมชน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 7.5-1 ดัชนีชี้วัดตามวัตถุประสงค์ทั้งหมดเมื่อดำเนินการตามแผน

วัตถุประสงค์	ดัชนีชี้วัด	ปี พ.ศ. 2559		
		ไม่มีโครงการ	มีโครงการ	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
ประสิทธิภาพ	NPV (ล้านบาท)	N/A	64.21	N/A
	EIRR	N/A	15.5%	N/A
	B/C Ratio	N/A	1.21	N/A
สิ่งแวดล้อม	VKT (PCU-KM)	67,808	67,489	-0.47
	VHT (PCU-HR)	2,064	1,925	-6.73
ถนนนำใช้	% Auto Share	82.3	81.1	-1.46
	% Other Share	17.7	18.9	6.78
ความปลอดภัย	VKT เขตผังเมืองรวม (PCU-KM)	33,538	33,227	-0.93
	VKT นอกเขตผังเมืองรวม (PCU-KM)	34,270	34,262	-0.02
	Speed เขตผังเมืองรวม (KM/HR)	25.45	26.99	6.05
	Speed นอกเขตผังเมืองรวม (KM/HR)	45.94	49.37	7.47
ความทัดเทียมกัน	พื้นที่ผังเมืองรวม (ตารางกิโลเมตร)	52.80		N/A
	ความยาวถนนสายหลักและรอง/พื้นที่	2.95	3.32	1244
	ความยาวเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะ/พื้นที่	1.27	1.36	7.48
	ความยาวเส้นทางจักรยาน (กิโลเมตร)	-	1.5	N/A
การเติบโตทางเศรษฐกิจ	การจ้างงาน (คน)	23,478		N/A
	V/C Ratio	0.38	0.30	-21.19
	Person-Trips (คน-เที่ยว)	148,958		N/A
ความเที่ยงธรรมระหว่างยุคสมัย	จำนวนประชากร (คน)	47,782		N/A
	VKT/จำนวนประชากร (PCU-KM/POP)	1.42	1.41	-0.47
	VHT/จำนวนประชากร (PCU-MIN/POP)	2.59	2.42	-6.73

8. แผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์

จากวัตถุประสงค์และยุทธศาสตร์ของการวางแผนด้านการจราจรและขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์ ผนวกกับผลจากการวิเคราะห์ทางด้านการจราจรและการขนส่ง รวมทั้งพิจารณาถึงหลักการสำคัญในการวางแผนด้านการจราจรและการขนส่ง ซึ่งได้แก่ หลักการจำแนกประเภทของถนนตามหน้าที่การทำงาน (Functional Road Hierarchy Classification) หลักการพัฒนาการขนส่งแบบยั่งยืน (Sustainable Transport Development) และหลักการเมืองน่าอยู่ (Livable Cities) และผสมผสานกับวิสัยทัศน์ของจังหวัดกาฬสินธุ์ คณะที่ปรึกษาจึงได้เสนอแผนแม่บทการจัดระบบการจราจรและการขนส่ง โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

- (1) แผนระยะสั้น 1-2 ปี (พ.ศ. 2550-2551)
- (2) แผนระยะกลาง 3-5 ปี (พ.ศ. 2552-2554)
- (3) แผนระยะยาว 6-10 ปี (พ.ศ. 2555-2559)

ในการจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและการขนส่ง เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องแผนงาน ต่าง ๆ (ซึ่งประกอบด้วยโครงการและมาตรการต่าง ๆ) หรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหาจราจรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยแผนงานตั้งแต่แผนในระยะสั้นไปจนถึงระยะยาว เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และจัดทำแผน รวมทั้งพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพการจราจรและผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

ผลจากการศึกษาสภาพปัญหาด้านการจราจรและการขนส่งของเมืองต่าง ๆ ในอดีตพบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันที่ระดับความรุนแรงและขอบข่ายของแต่ละปัญหา เช่น ปัญหาการจราจรติดขัดบนถนนที่ติดภูเขา ปัญหาการขาดระเบียบวินัยด้านการจราจร ปัญหาการบริการด้วยรถขนส่งสาธารณะไม่มีประสิทธิภาพและไม่ทั่วถึง ปัญหาระบบโครงข่ายถนนไม่เหมาะสม ปัญหาอุบัติเหตุจราจร ปัญหาการจราจรติดขัด เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมด คณะที่ปรึกษาฯ ได้กำหนดแผนแม่บทด้านการจราจรและการขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งประกอบไปด้วยแผนงานต่าง ๆ 9 แผนงาน ดังนี้คือ

- (1) แผนงานพัฒนาและจัดระบบการจราจร
- (2) แผนงานด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- (3) แผนงานพัฒนาโครงข่ายถนน
- (4) แผนงานพัฒนา/สนับสนุนระบบขนส่งแบบยั่งยืน
- (5) แผนงานบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบจราจร

- (6) แผนงานพัฒนาความรู้ ให้การศึกษา ประชาสัมพันธ์ การรณรงค์ และการบังคับใช้กฎหมายจราจร
- (7) แผนงานพัฒนาระบบสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐาน และระบบการคมนาคมที่สนับสนุนการค้า และการลงทุน
- (8) แผนงานพัฒนาการท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยว และความปลอดภัยในการท่องเที่ยว
- (9) แผนงานพัฒนาระบบโครงข่ายคมนาคมเชื่อมโยงในภูมิภาคและประเทศเพื่อนบ้าน

แผนงาน/โครงการทั้งหมดใช้งบประมาณทั้งสิ้น 2,649.91 ล้านบาท รายละเอียดงบประมาณในแต่ละแผนงานซึ่งแบ่งตามช่วงเวลาของแผน แสดงไว้ในตารางที่ 8-1 และ 8.2 รายละเอียดแผนงาน/โครงการทั้งแผนงานระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แสดงไว้ในรูปที่ 8-1 และรูปที่ 8-2 แผนงานการจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์

ตารางที่ 8-1 สรุปงบประมาณแผนงานจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์ ระยะสั้น
ระยะกลาง และระยะยาว

แผนงาน	จำนวนเงิน (ล้านบาท)			
	ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	รวม
(1) พัฒนาและจัดระบบการจราจร	33.95	39.00	-	72.95
(2) ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	48.30	57.20	42.00	147.50
(3) พัฒนาโครงข่ายถนน	-	298.99	353.02	652.01
(4) พัฒนา/สนับสนุนระบบขนส่ง แบบยั่งยืน	44.00	18.00	30.00	92.00
(5) บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบ จราจร	13.00	19.50	32.50	65.00
(6) พัฒนาความรู้ให้การศึกษา ประชาสัมพันธ์ การรณรงค์ และ การบังคับใช้กฎหมายจราจร	19.89	15.34	24.73	59.95
(7) พัฒนาระบบสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐาน และระบบ คมนาคมขนส่งที่สนับสนุน การค้า และการลงทุน	612.50	275.00	-	887.50
(8) พัฒนาการท่องเที่ยว แหล่ง ท่องเที่ยวและความปลอดภัยใน การท่องเที่ยว	51.00	137.00	115.00	303.00
(9) พัฒนาโครงข่ายคมนาคม เชื่อมโยงในภูมิภาคและประเทศ เพื่อนบ้าน	10.00	-	360.0	370.00
รวม	832.64	860.03	957.25	2,649.91

A3

ตารางที่ 8.2-3 รายละเอียดแผนงานและโครงการ

กลุ่ม แผนงาน	โครงการ ลำดับที่	ชื่อโครงการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	งบประมาณ (ล้านบาท)	ระยะเวลาดำเนินการ (ปี พ.ศ.)										
					2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	
1	1	โครงการควบคุมระบบสัญญาณไฟจราจรเป็นพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (ATC System)	ทตบ./ทต.ตร.	39.00				19.00	20.00						
1	2	โครงการติดตั้งระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะ (ITS) บริเวณทางแยกตามแนวเส้นทางต่อเนื่องเมืองกาฬสินธุ์	ทต./ทช./ทตบ.	8.20	0.20	8.00									
1	3	โครงการศึกษาความเหมาะสมในการก่อสร้างสถานีจอดรถยนต์เอกชน	ทตบ./สนง.จ.	0.25	0.25										
1	4	โครงการจัดการจราจรบริเวณวงเวียน	ทต./ทต.กปอ.จ./คณะกรรมการโครงการ	20.00	10.00	10.00									
1	5	โครงการห้ามจอดรถในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน	ทตบ./ตร./สนง.จ.	3.00	1.50	1.50									
1	6	โครงการศึกษาการจราจรบนการจราจรในเขตพื้นที่ศูนย์กลางบริการการค้าของเมืองกาฬสินธุ์	ทตบ./ตร./ชส./สนง.จ.	2.00		2.00									
1	7	โครงการปรับปรุงระบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย	ทตบ./ตร	0.50	0.50										
2	1	โครงการจัดหาอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการนำร่องใช้กฎหมายให้ผู้ขับขี่รถยนต์ปฏิบัติตามกฎจราจร	ปท./ทตบ./ตร./ชส./ชนบ./ชนช./สสจ.	12.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00						
2	2	โครงการจัดหาอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบสภาพยานยนต์และประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม	ชส./ทตบ./ตร./ทต./กปอ./สสจ./สสอ.	5.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
2	3	โครงการจัดตั้งหน่วยขึ้นต้นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งและจราจรในเชิงลึก	ร./SIRDC/ปท./ทตบ./ทต./ชนบ./รพ.ท	10.00	2.50	2.50	2.50	2.50							
2	4	โครงการจัดทำระบบข้อมูลอุบัติเหตุจราจรโดยใช้ GIS ระดับจังหวัด	ปท./รพ./SIRDC/ทตบ./ทต./ตร./ชนบ./ท	5.00	1.00	0.80	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
2	5	โครงการตรวจชิ้นยานยนต์	ตร./สนง.รพ./ทต./ตร./ทตบ./กปอ.	5.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
2	6	โครงการพัฒนาบริการตรวจสอบสภาพยานยนต์ประจำปี	สนจ.จ./ทต./ทตบ./ปท./ตร./ป.ระเท	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	7	โครงการพัฒนาระบบการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ จังหวัดกาฬสินธุ์	สสจ./สสอ./รพ./ทต./มูลนิธิฯ/ตร.	50.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
2	8	โครงการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit)	ทตบ./ทต.*	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	9	โครงการปรับปรุงทางข้ามบริเวณคันดินหน้าโรงเรียนในเขตเมืองกาฬสินธุ์	ทตบ./ตร./สนง.จ./กปอ.	20.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00						
2	10	โครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ตามแนวถนนเขตเมือง	ทตบ./สนง.จ./ชนบ./ทช./ชส.	5.00	3.00	2.00									
2	11	โครงการปรับปรุงแก้ไขจุดอันตรายภายในเขตคันเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์	ทตบ./ทต./ตร./ทช./ชนบ./กปอ./สนง.จ.	15.50	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00						
3	1	โครงการปรับปรุงและเพิ่มมาตรฐานโครงการถนนในเขตเมืองช่วงแผนงานโครงการระยะกลาง*	ทตบ./ทต.*	130.94				34.10	50.00	46.84					
3	2	โครงการก่อสร้างโร้ดข้ามถนนใหม่ ในเขตคันเมืองช่วงแผนงานโครงการระยะกลาง*	ทตบ./ทต.	168.05				96.58	36.20	35.27					
3	3	โครงการก่อสร้างโร้ดข้ามถนนใหม่ ในเขตคันเมืองช่วงแผนงานโครงการระยะยาว*	ทตบ.*	353.02							81.36	66.83	82.29	59.42	
4	1	โครงการปรับปรุงการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง	ตร./ทต./ชส./ทตบ.*	22.00	2.00	20.00									
4	2	โครงการระบบรถรับส่งนักเรียนในเขตคันเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์	ร.ร./สนง.จ./สสอ./ทตบ./ตร./สสจ.	2.00	1.00	1.00									
4	3	โครงการศึกษาความเหมาะสมในการเชื่อมต่อโครงการขนส่งโดยสารในทุกรูปแบบของการขนส่ง	ชส./ทตบ./ทต.*	3.00	3.00										
4	4	โครงการจัดการรักษาขยะให้เข้าสู่ระบบนำร่องเพื่อการดำเนินงานต่อเนื่องจากระบบขนส่งสาธารณะ	ชส./ทตบ./ทต.*	5.00	5.00										
4	5	โครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สีเขียว ถนนคนเดินและทางจักรยานในเขตเมือง	ทตบ./คณะเมืองหน้าัญชีชนบ./กปอ.	60.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
5	1	โครงการติดตั้งปรับปรุงป้ายบังคับ ป้ายเตือน ป้ายแนะนำการจราจรต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐาน	ตร./ทต./ชส./ทตบ./ทช./ชนบ./ชนช.	25.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	
5	2	โครงการซ่อมบำรุงปรับปรุงป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง และขอบคันหิน	ตร./ทตบ./ทต./ทช./ชนบ./ชนช./ชส.	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
5	3	โครงการบำรุงรักษาระบบสัญญาณไฟจราจรให้ใช้การได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	ตร./ทตบ./ทต./ทช./ชนบ./ชนช./ชส.	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
6	1	โครงการรวมรถให้เทียบขึ้นลงถนนโดยใช้ทางข้าม	ตร./ชส./ทต./ทตบ./ปท.	2.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
6	2	โครงการรวมรถและกาฬสินธุ์การมีพื้นที่ใช้สัญจรตามทางสามแพร่งบริเวณ	ตร./สสจ./รพ./ทตบ./ปท./ชนบ./ชนช.	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
6	3	โครงการรวมรถและกาฬสินธุ์การใช้พื้นที่บริเวณถนน	ตร./สสจ./รพ./ทตบ./ชนบ./ชนช./ปท.	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
6	4	โครงการรวมรถและกาฬสินธุ์ไม่ให้บรรทุกและบรรทุกของเกินน้ำหนัก	ปท./ชนบ./ชนช./รพ./ปท./ชนบ./ชนช./ท	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
6	5	โครงการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์การป้องกันอุบัติเหตุจราจร	ปท./ตร./สสจ./สสช./สสช./ชนบ./ชส./ปท.	1.50	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
6	6	โครงการพัฒนาการขนส่งในการตรวจสอบผู้ฝ่าฝืน พ.ร.บ. การจราจร	ตร./ทตบ./ปท./ทต.	10.50	5.00	5.00	0.50								
6	7	โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit, RSA) และการแก้ปัญหาจุดอันตราย (Black Spot Treatment)"	RD/สนจ./ทต./ทช./ชนบ./ปท./ทตบ.*	0.55	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	
6	8	โครงการฝึกอบรมเรื่อง "ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยทางถนน"	RDC/สนจ./ทต./ทช./ชนบ./ปท./รพ./สสจ.	5.40	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	
7	1	โครงการปรับปรุงทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 213 เป็น 4 ช่องจราจร (กาฬสินธุ์-สมเด็จ)	สนง.จ./ทต.*	875.00	300.00	300.00	275.00								
7	2	โครงการศึกษาความเหมาะสมในการก่อสร้างถนนชั้นสองชั้นด้านละสองช่องทางจราจรในเขตเมือง	ชส./กองการศึกษ./ทต./อุตสาหกรรม.	2.50		2.50									
7	3	โครงการปรับปรุงถนนชั้นสองโดยสายจราจรในเขตเมือง	ชส./ทตบ./บริษัทเอกชน	10.00	5.00	5.00									
8	1	โครงการประชาสัมพันธ์เส้นทางคมนาคมที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ภายในจังหวัดกาฬสินธุ์	ทตบ./ทตบ./สนง.จ./ชส./ทต./ทช.	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
8	2	โครงการปรับปรุงและบำรุงรักษาเส้นทางที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ภายในจังหวัดกาฬสินธุ์	ทต./ทตบ./ชนบ./ทต./ทต./ทช./ทต./สนง.	120.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	
8	3	โครงการศึกษาความเหมาะสมในการปรับปรุงภูมิทัศน์และพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศวัฒนธรรม	ทตบ./ทตบ./กองการศึกษ./ทต./ชนบ.	17.00	1.00	1.00	5.00	5.00	5.00						
8	4	โครงการถนนท่องเที่ยวสายวัฒนธรรมกาฬสินธุ์	ทตบ./ทตบ./ปท./กองการศึกษ./ทต./ปท.	25.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00						
8	5	โครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนเส้นทางสัญจรของเมือง	ทตบ./ทต./ปท./ชนบ./ทต./คณะเมืองหน้าัญชี	30.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00						
8	6	โครงการศึกษาการจัดทำแผนแม่บทการใช้ที่ดินและการพัฒนาพื้นที่รอบแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการเป็นแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติและพื้นที่ท่องเที่ยวในเขตเมือง	จ./คณะเมืองหน้าัญชีสนง.จ./สสช./สสช.	101.00		1.00	20.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00			
9	1	โครงการศึกษาความเหมาะสมในการก่อสร้างเส้นทางรถไฟสายขอนแก่น-กาฬสินธุ์-อุบลราชธานี	SIRDC/สนง.จ./การรถไฟฯ	10.00	10.00										
9	2	โครงการก่อสร้างทางเชื่อมเมืองขอนแก่น-กาฬสินธุ์	ทต.*	360.00						2.00	3.00	115.00	120.00	120.00	
รวมค่าดำเนินการตามแผนงานและโครงการ					2,649.91	410.40	422.25	492.53	186.55	180.96	137.21	123.68	256.14	218.27	221.97

หมายเหตุ: * งบประมาณรับผิดชอบหลัก

** ใช้งบประมาณท้องถิ่น

สสจ./สสอ. หมายถึง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์

ปท. หมายถึง ประชาสัมพันธ์จังหวัดกาฬสินธุ์

ชนบ./ชนช. หมายถึง องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์

ทต. หมายถึง สำนักงานเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์

คณะฯ เมืองกาฬสินธุ์ หมายถึง คณะกรรมการเมืองกาฬสินธุ์

สส. หมายถึง ผู้สื่อข่าวในรูปของนักข่าว โฆษก หรือ นักเขียน และสื่ออื่น ๆ

ทตบ. หมายถึง เทศบาลเมืองกาฬสินธุ์

ตร. หมายถึง สถานีตำรวจ ตำรวจจราจร

รพ. หมายถึง โรงพยาบาลกาฬสินธุ์

ร.ร. หมายถึง โรงเรียนในเขตคันเมืองรวมเมืองกาฬสินธุ์

สนจ. หมายถึง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

ปท. หมายถึง สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดกาฬสินธุ์

ทต. หมายถึง จังหวัดกาฬสินธุ์

ทตบ. หมายถึง สำนักงานเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์

ชส. หมายถึง สำนักงานส่งเสริมจังหวัดกาฬสินธุ์

สนจ. จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานจังหวัดกาฬสินธุ์

รพ. หมายถึง โรงพยาบาลประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

สสท. หมายถึง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์

กองการศึกษ. หมายถึง กองการศึกษ.จังหวัดกาฬสินธุ์

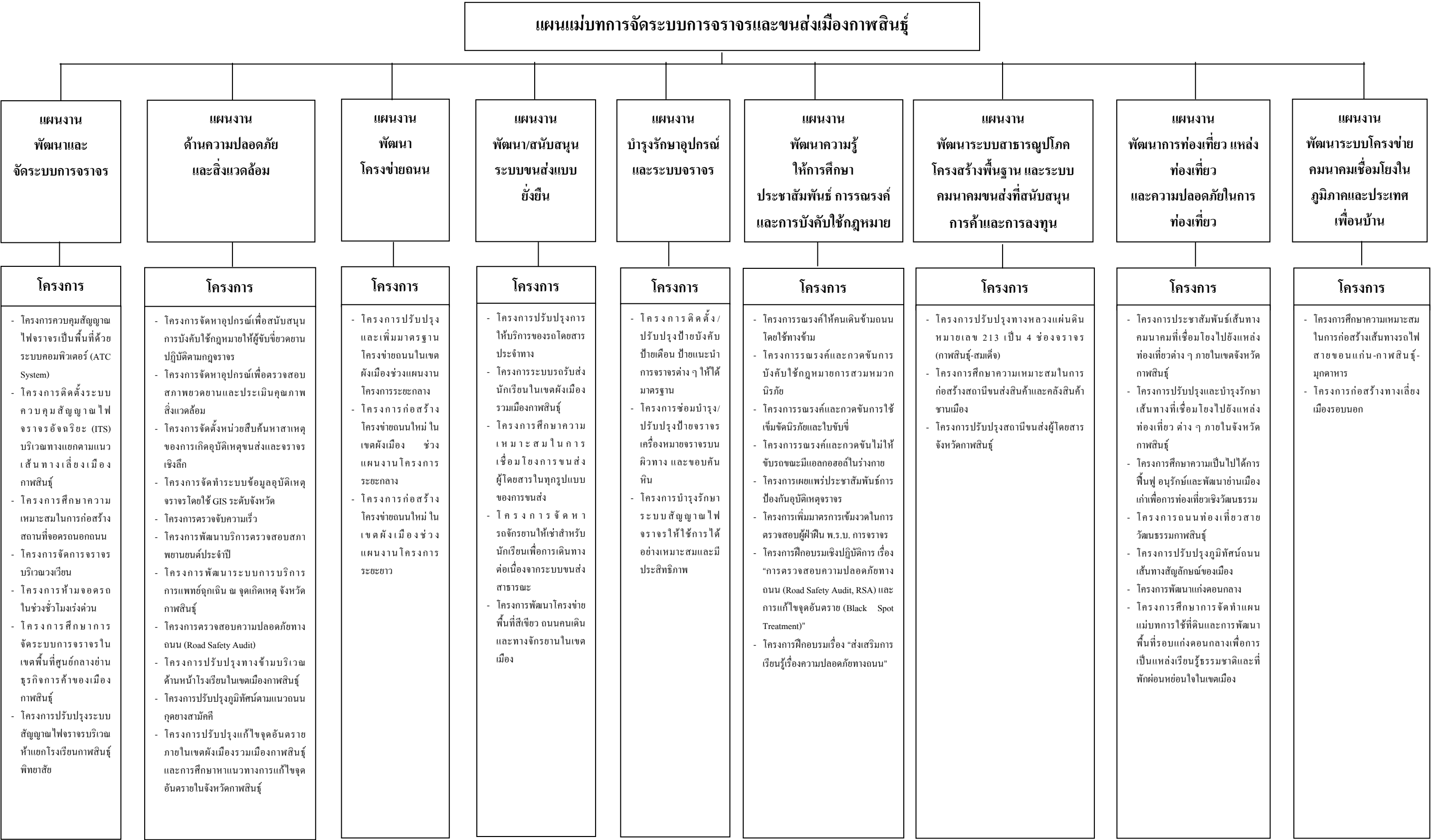
มูลนิธิ หมายถึง มูลนิธิที่เข้าร่วมงานด้านการศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์

ประเท หมายถึง สำนักงานประกันสังคมจังหวัดกาฬสินธุ์

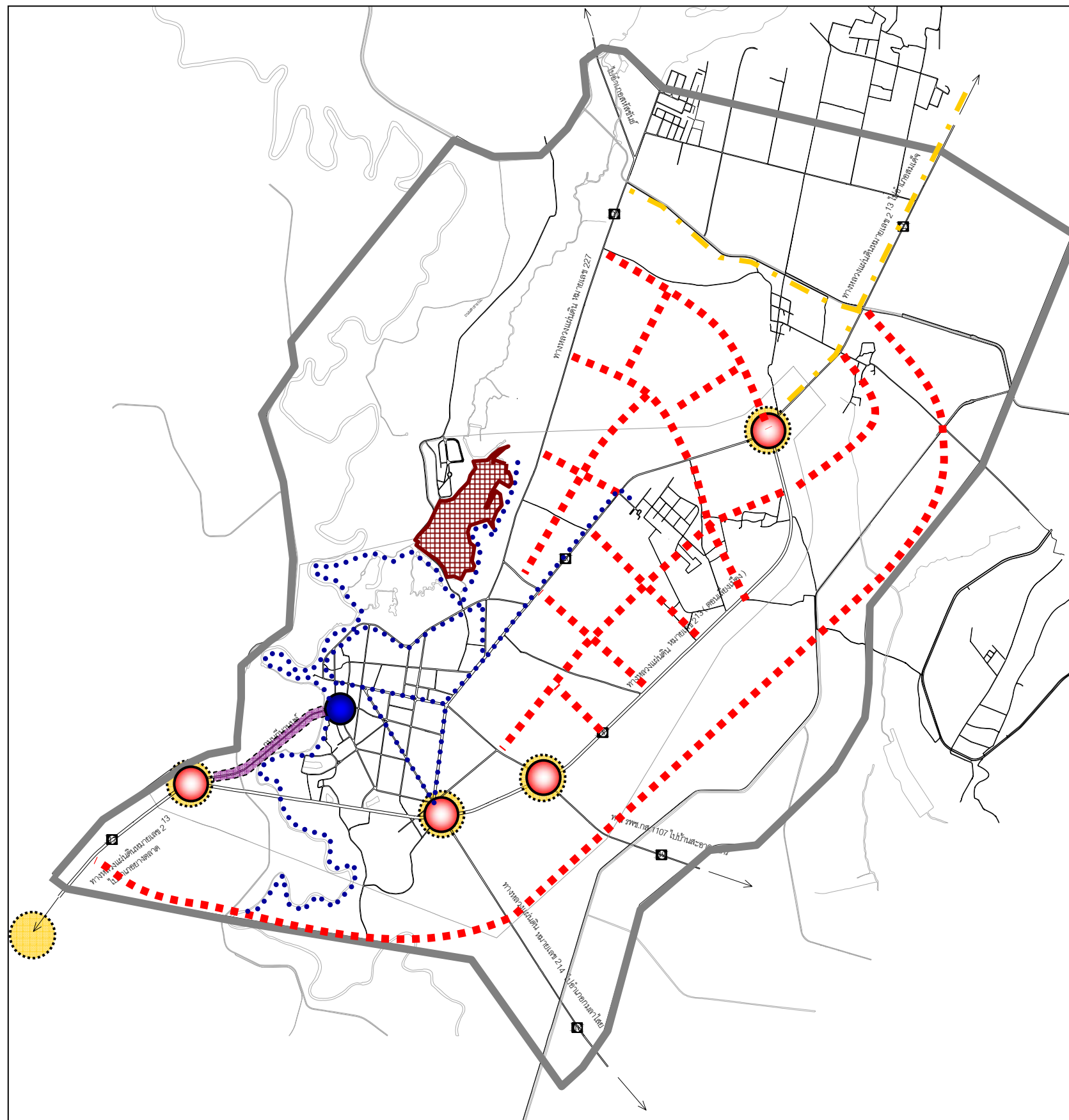
รพท. หมายถึง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ประจำมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ทตบ. หมายถึง เทศบาลเมืองกาฬสินธุ์

ชนบ. หมายถึง สำนักงานประกันสังคมจังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 8-1 แผนงานการจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์



รูปที่ 8-2 แผนงานการจัดระบบการจราจรและขนส่งเมืองกาฬสินธุ์

สัญลักษณ์		โครงการ
1		ติดตั้งระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะ (ITS) บริเวณทางแยกสำคัญตามแนวเส้นทางเลี้ยวเมือง ภาพสินธุ์, S
2		ปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนเส้นทางสัญลักษณ์ของเมือง, SM
3		ปรับปรุงและเพิ่มมาตรฐานโครงข่ายถนนเดิม, M
4		ปรับปรุงภูมิทัศน์ตามแนวถนนกุดยางสามัคคี, S
5		ปรับปรุงระบบจราจรบริเวณวงเวียนและทางแยก, S
6		ถนนคนเดินและทางจักรยานในเขตเมือง, SM
7		ห้ามจอดรถในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน, S
8		ปรับปรุงแก้ไขจุดอันตราย, SM
9		พัฒนาแก่งดอนกลาง, S
10		ก่อสร้างถนนใหม่, ML
11		ปรับปรุงสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดกาฬสินธุ์, S
หมายเหตุ		
S	ระยะสั้น	
M	ระยะกลาง	
L	ระยะยาว	
SM	ระยะสั้นและระยะกลาง	
ML	ระยะกลางและระยะยาว	



Office of Transport and Traffic Policy and Planning

**A STUDY ON TRAFFIC AND TRANSPORTATION
MASTER PLAN FOR REGIONAL CITIES
THE KALASIN PROVINCE**

EXECUTIVE SUMMARY REPORT

**SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE RESEARCH
AND DEVELOPMENT CENTER
FACULTY OF ENGINEERING
KHON KAEN UNIVERSITY**



September 2006



TABLE OF CONTENTS

	Page
List of Table	iv
List of Figures	v
1. Introduction	1-1
1.1. Introduction	1-1
1.2. Objectives	1-1
1.3. Scope of study	1-1
1.3.1. Study area	1-1
1.3.2. Program and projects in Transport Master Plan	1-2
2. Study Area	2-1
2.1. Physical Data and Natural Resources	2-1
2.1.1. Location and boundary	2-1
2.1.2. Geography	2-1
2.1.3. Climate	2-2
2.2. Administration	2-2
2.3. Population	2-2
2.4. Economy	2-2
3. Recent Traffic and Transportation System	3-1
3.1 Kalasin transport system	3-1
3.1.1 Road	3-1
3.1.2 Rail	3-5
3.1.3 Water	3-5
3.1.4 Air	3-5
3.2 Transportation linkage and sustainable transport development	3-5
4. Concept of city development and land use	4-1
4.1 Land use in Kalasin Master Plan	4-1
4.2 Concept of Kalasin development	4-2
4.2.1 Conservation of historic district	4-4
4.2.2 Landscape improvement along symbolic routes	4-4

TABLE OF CONTENTS (Cont.)

	Page
4.2.3 Extension of the city in the east	4-4
4.2.4 Kang Don Klang development	4-5
5. Existing traffic and transportation in study area	5-1
5.1 Mid-block count	5-1
5.2 Average speed of traveling	5-1
5.3 Traffic volume, traffic delay and traffic signal at intersections	5-1
5.4 Traffic accidents	5-2
5.5 Volume of registered vehicles	5-2
5.6 Traffic volume in Kalasin Province	5-2
6. Traffic and Transportation Related Problems	6-1
6.1 Traffic violation and the lack of traffic discipline	6-1
6.2 Safety of street users	6-1
6.2.1 Pedestrians' safety	6-1
6.2.2 Drivers' safety	6-2
6.2.3 Database system of traffic accident	6-2
6.2.4 Traffic accident	6-2
6.3 Traffic Congestion	6-4
6.4 Improper traffic management	6-4
6.4.1 Traffic management at roundabout	6-4
6.4.2 Traffic management at Wat Pho Kham	6-5
6.4.3 Kalasin Pittayasai Intersection	6-5
6.4.4 Traffic management in front of schools	6-5
6.5 Inefficient public transport services	6-5
6.6 Problems of maintenance and installation of traffic control systems	6-6
6.7 Lack of information system for leisure traveling	6-6
7. Analysis of traffic and transport projects	7-1
7.1 Characteristics and behavior of travel in Kalasin Master Plan	7-2
7.1.1 Socio-economic information in Kalasin Master Plan area	7-2
7.1.2 Trip information in Kalasin Master Plan area	7-2

TABLE OF CONTENTS (Cont.)

	Page
7.1.3 Behavior of travel in Kalasin Master Plan area	7-3
7.1.4 Cargo and load capacity	7-3
7.2 Development of traffic and transport model	7-4
7.3 Present traffic and transport conditions	7-4
7.3.1 Present travel demand	7-4
7.3.2 Traffic condition	7-5
7.3.3 Traffic condition	7-5
7.3.4 Future travel demand	7-5
7.4 Traffic and transport projects	7-5
7.4.1 Conclusion of proposed projects	7-5
7.4.2 Evaluation of proposed projects	7-9
7.5 KPI of sustainable transport development and land use	7-9
8. Traffic and Transport Master Plan for Kalasin Province	8-1

List of Tables

		Page
Table 7.5-1	Performance indicator of “with project” alternative	7-10
Table 8-1	Kalasin Traffic and Transport Master Plan: Short-Term Plans, Mid-Term Plan, and Long-Term Plan	8-2
Table 8-2	Information regarding to budget for each project	8-3

List of Figures

		Page
Fig 1.3-1	Location of Kalasin	1-3
Fig 1.3-2	Kalasin Master Plan	1-4
Fig 2.1-1	Kalasin and neighboring provinces	2-1
Fig 3.1.1-1	Street network of Kalasin	3-2
Fig 3.1.1-2	Street network in Kalasin Master Plan	3-3
Fig 4.2-1	Conceptual plan of Kalasin City development	4-3
Fig 6.2.4-1	Black-spots in Kalasin's street network	6-3
Fig 6.2.4-2	Black-spots in Kalasin's street network (Cont.)	6-4
Fig 7-1	Process of the analysis of traffic and transport projects	7-1
Fig 7.1-1	Distribution of freight transport in study area	7-4
Fig 7.3.1-1	Analysis of transport model at present year (2006)	7-5
Fig 7.4-1	All proposed projects	7-6
Fig 7.4-2	Proposed projects in 2011	7-7
Fig 7.4-3	Proposed projects in 2016	7-8
Fig 8-1	Diagram of Kalasin is traffic and transport projects	7-9
Fig 8-2	Concept of Kalasin is traffic and transport development plan	7-10
Fig 8-2	Concept of Kalasin is traffic and transport development plan(Cont)	7-11

1. Introduction

1.1. Introduction

This report is the summary of the Study and Survey on Traffic and Transportation for Master Plan of Regional City: Kalasin. It generally summarizes general information of Kalasin, environmental conditions, transport system and land use, existing traffic and transport problems, concept of Kalasin Transport Master Plan, including related traffic and transport strategies and management projects used as problem solutions.

1.2. Objectives

- 1.2.1. To provide Kalasin the Traffic and Transport Master Plan that can be integrated with the provincial strategic plan and to increase the efficiency and safety of transportation infrastructure in and between cities.
- 1.2.2. To develop transportation infrastructure so as to increase the potential on economic development and to increase the competitiveness in investment and tourism.
- 1.2.3. To provide concrete program and action plans for transport efficiency and safety and to raise safety standard for people, tourists, and freight.
- 1.2.4. To provide Kalasin Province the transport programs and projects that support the freight and logistic management resulting the efficient distribution of goods with respect to the production, markets, and cost reduction of logistic.

1.3. Scope of study

1.3.1. Study area

- 1.3.1.1. The whole area of Kalasin province, especially the area with traffic and transport problems in Kalasin Master Plan area (Figure 1.3-1 and 1.3-2) including the extension area of the city.
- 1.3.1.2. Major routes in Kalasin affecting the economic and tourism development of the province.
- 1.3.1.3. The major linkage between bus terminal, airport, and harbor.

1.3.2. Program and projects in Transport Master Plan

- 1.3.2.1. Traffic and transport management plan for prevention and mitigation of traffic problems at provincial level.
- 1.3.2.2. Transport network development plan corresponding to the character of the city, and social, economic, and environmental factors.
- 1.3.2.3. Infrastructure and transport system development plan for economic competitiveness
- 1.3.2.4. Public transport development plan
- 1.3.2.5. Traffic safety plan
- 1.3.2.6. Transport development plan for tourism



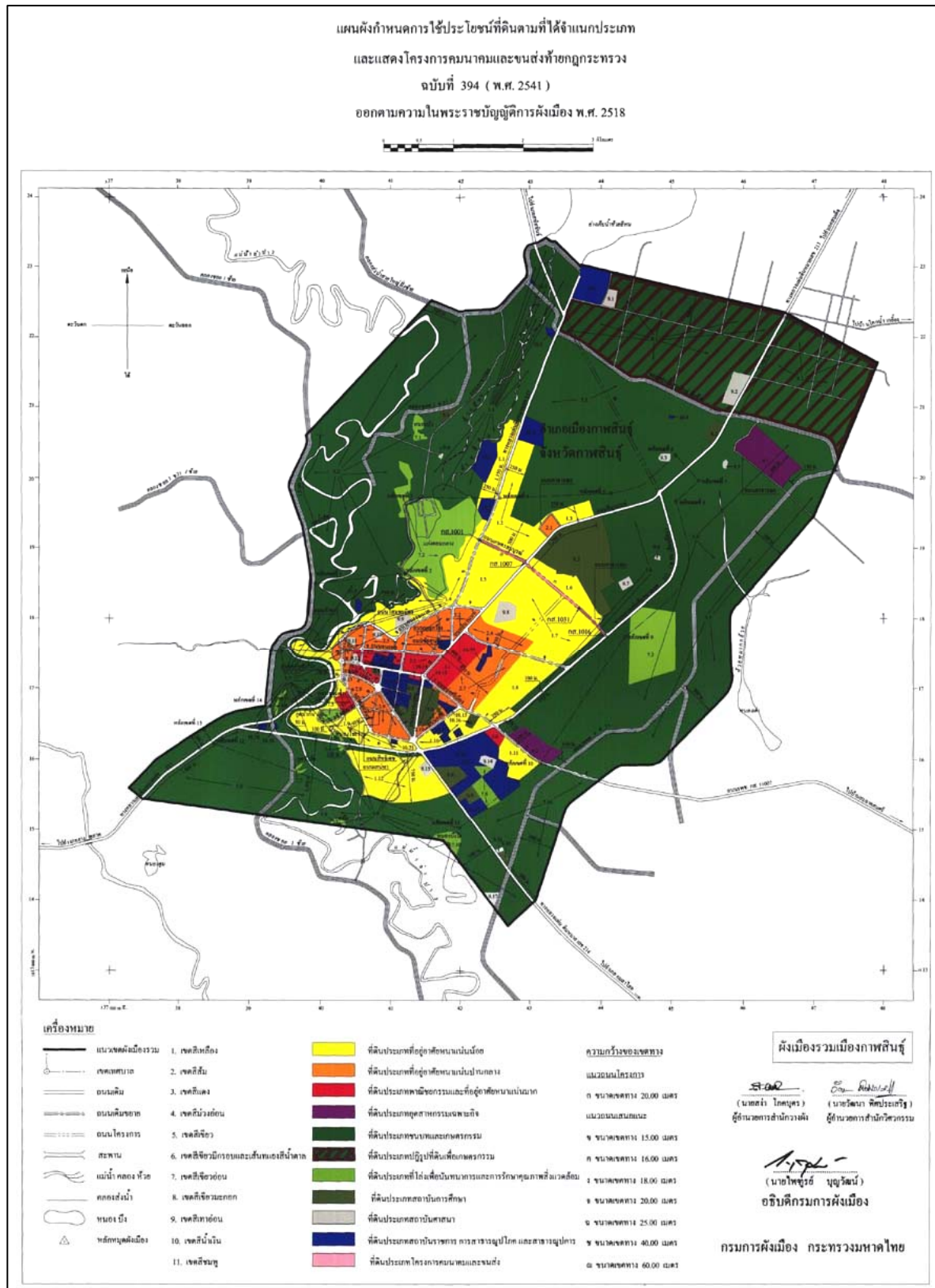


Figure 1.3-2 Kalasin Master Plan

2. Study Area

2.1. Physical Data and Natural Resources

2.1.1. Location and boundary

Kalasin is located in northeast region of Thailand. It is approximately 519 kilometers from Bangkok. Kalasin occupies an area of 6,946.75 square kilometers (km²) or 4,400,000 Rais. Kalasin is surrounded by Sakhon Nakhon and Udon Thani in the north; Roi-Et and Mahasarakham in the south; Roi-Et and Mukdahan in the east; and Mahasarakham and Khon Kaen in the west (see Figure2.1-1).

2.1.2. Geography

Kalasin geography can be categorized into 3 parts as follow:

Upper Kalasin is a part of Phu Pan Mountains. The area is characterized by partial flat plain and partial evergreen forest.

Central Kalasin is characterized by hilly area with forest and plain pasture.

Lower Kalasin is portrayed by flat plain and agricultural land of Kalasin.

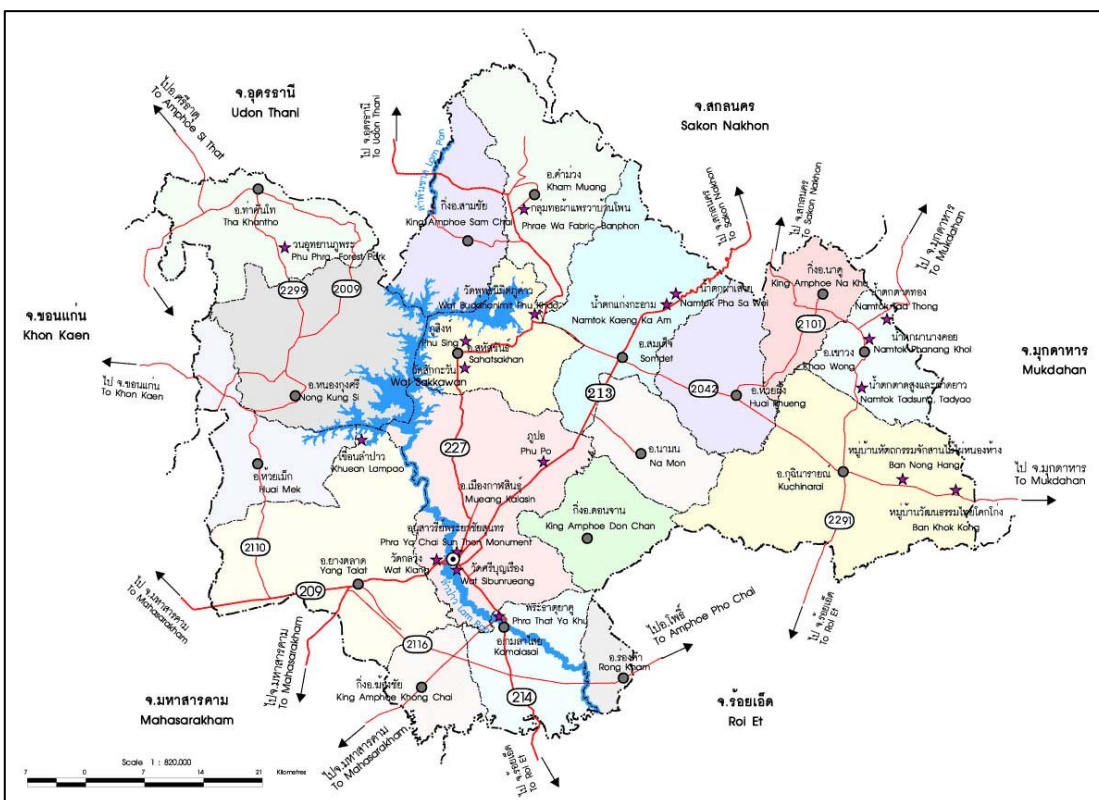


Figure 2.1-1 Kalasin and neighboring provinces

Kalasin Master Plan area is approximately 52.67 sq.km. It occupied the whole area of Kalasin Municipality, some part of Tambon Nong Kung, Tambon Pon Thong, Tambon Lam Pan, Tambon Kalasin, and Tambon Loub.

2.1.3. Climate

There are approximately 95 days of raining with average rainfall level of 1,218.5 millimeters per year. The highest temperature is 41.5 c and the lowest is 10.2 c.

2.2. Administration

Kalasin has 14 amphoes, 4 king-amphoes, 135 tambons, and 1,556 villages. They are Amphoe Muang Kalasin, Amphoe Kamalasai, Amphoe Kuchinarai, Amphoe Khao Wong, Amphoe Kham Muang, Amphoe Tha Khanto, Amphoe Na Mon, Amphoe Yang Talad, Amphoe Rong Kham, Amphoe Somdet, Amphoe Sahassakhan, Amphoe Nong Kungsri, Amphoe Huay Phueng, Amphoe Huay Meg, King-amphoe Kong Chai, King-amphoe Don Jan, King-amphoe Na Khoo, and King-amphoe Samchai.

2.3. Population

In 2004, the total population in Kalasin Province is approximately 971,293 of which 484,276 (49.9%) were males and 487,017 (50.1%) were females. The population density is 140 persons/sq.km. with average household size of 4 persons per household. In January 2006, the number of population residing within Kalasin municipal area is 37,943 persons with 48.5% males and 51.5% females.

2.4. Economy

In 2004, the gross provincial product of Kalasin is approximately 29,252 million baht. It ranked the 7th among all provinces in northeastern region and the 64th of the country. The first three provincial products are wholesales and retail (23.3%), agriculture (23.2%) and industrial sector (13.4%). The annual income per capita of Kalasin was 29,937 baht.

3. Recent Traffic and Transportation System

3.1 Kalasin transport system

3.1.1 Road

3.1.1.1 Street network

Kalasin is connected to Bangkok with many major routes. They are:

- **Route 209** is the main linkage between Kalasin and Khon Kaen. It is 4-lanes street with median and concrete pavement.
- **Route 213** is the main linkage between Kalasin, Mahasarakham, and Sakhon Nakhon. The route starts from Mahasarakham and passes through Kalasin to Sakhon Nakhon.
- **Route 214** is the main road connecting Kalasin with Roi-Et. It is 2-lanes street with asphaltic concrete pavement.
- **Route 227** is the main route connecting Kalasin with Udon Thani. The route starts from Kalasin to Route 22 at Amphoe Nonghan, Udon Thani. It is 2-lanes street with asphaltic concrete pavement.
- **Route 2042** is the major route connecting Kalasin with Mukdahan. The route starts from Amphoe Somdet, Kalasin to Mukdahan. It is a part of East-West Economic Corridor and is being developed to be 4-lanes street with median.

There are many streets that provide the linkage within the province and between the provinces, for example, Route 2101, Route 2110, Route 2116 and Route 2336 (Figure 3.1.1-1).

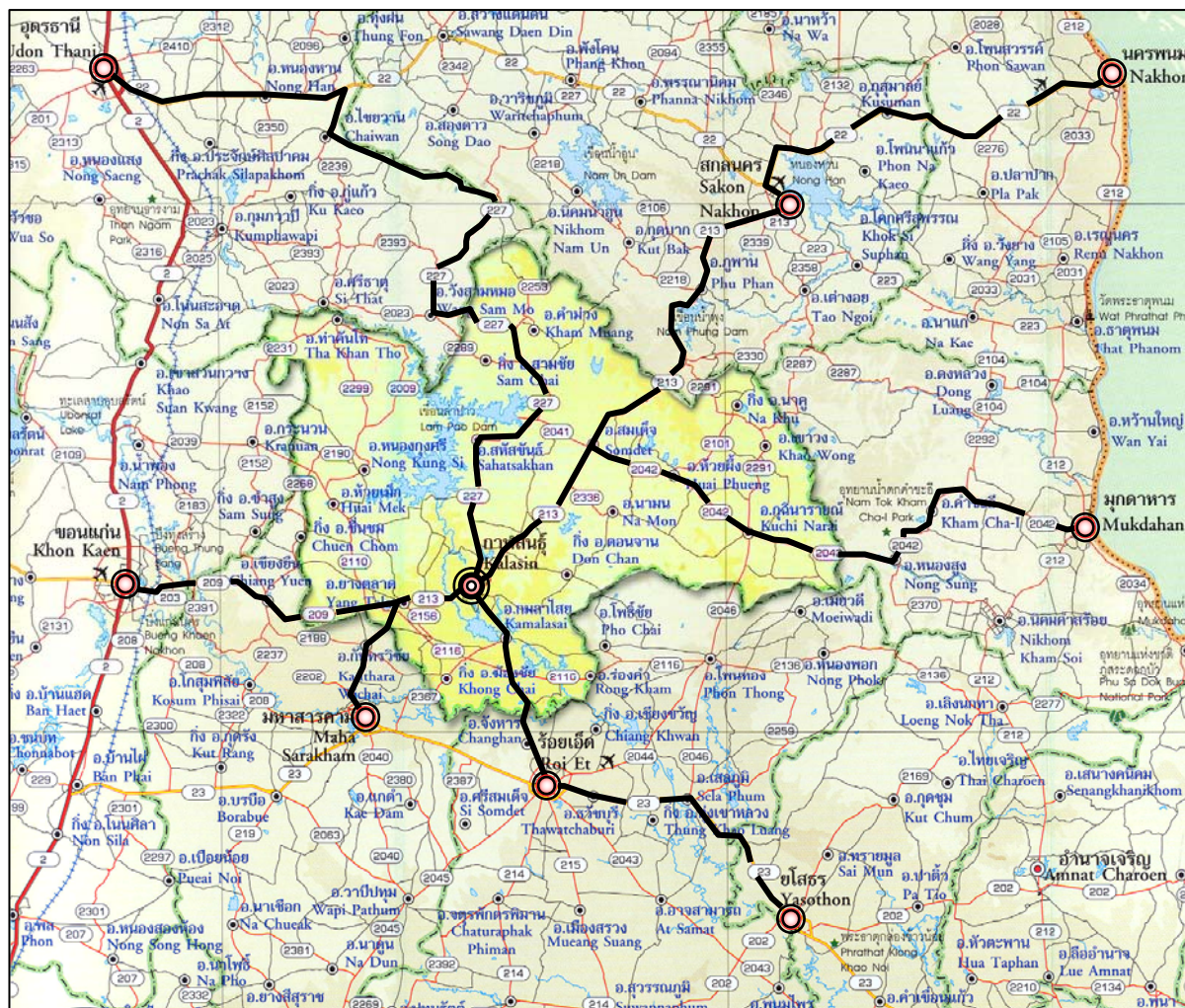


Figure 3.1.1-1 Street network of Kalasin

3.1.1.2 Kalasin Master Plan's street network

Street network is very dense in the east side of Paow River with major north-south streets such as Route 213 (The Na Non Street), Atthapeson Rd., Chai Soonthorn Rd., and Sompamit Rd. The major east-west streets are Route 213 (Ring road), Surin Rd., Kalasin Rd., Thanaphon Rd., and Anankanak Rd. The pattern of street network within Kalasin Municipality is gridiron. The major streets are Route 213 (The Na Non Street), Route 213 (Ring road), and Route 214. Arterial roads in the city are Thung Sri Muang Rd., Pirom Rd., and Kalasin Rd. The collector roads are Thanaphol Rd., Sompamit Rd., Surin Rd., Apai Rd., and Sithidej Rd. Other lanes and sois are Soi Suksabai Jai, Soi Srimuang Pattana, and Soi Namthip (Figure 3.1.1-2).

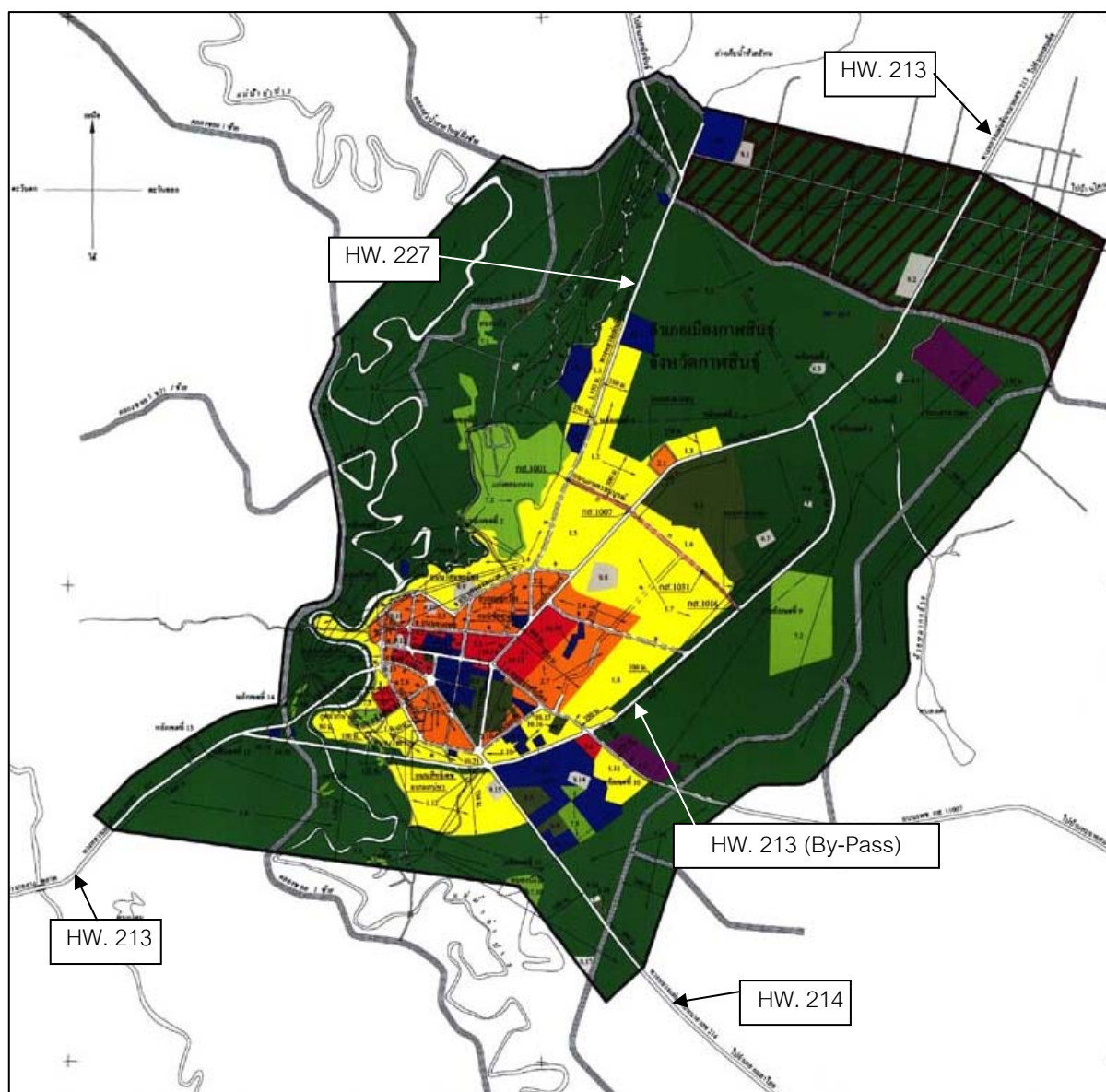


Figure 3.1.1-2 Street network in Kalasin Master Plan

3.1.1.2.1 Street condition

Most streets within Kalasin Master Plan area are concrete and asphaltic concrete. Most of them are in good condition. Arterial roads have appropriate width and also, major streets' width is designed properly. Presently, Route 227 is being developed to 4-lanes street. It aims to link Kalasin city with Phu Khum Kow, a major tourist destination. Most collector roads are designed with proper width and pavement. However, some of them are too narrow and the design of these streets is substandard. Also, most drivers do not strictly follow traffic regulations and laws, especially illegal parking such as double-parking resulting the reduction of traffic lanes and the difficulty of traffic flow.

3.1.1.2.2 Traffic system management

Traffic system management within Kalasin includes setting traffic lights at intersections. Among these intersections, only 13 are usable. There are 15 intersections that are operated by flashing signal instead. 6 Intersections are designed to be round about for traffic control. One-way street is operated on streets surrounded Wat Pho so that Wat is considered as a round about. Another traffic management is "odd day" and "even day" on-street parking. Using traffic signs and signal is typical for traffic management. It aims to control, caution, and advise street users so that traveling within the city could be efficient, fast, and safe.

3.1.1.3 Bus terminal

Kalasin bus terminal was established in 1985 on 5-rai land (Figure 3.1.1-2). The bus terminal is located on Pradit Rd., Tambon Kalasin, Amphoe Muang Kalasin. It is operated by Saeng Pratip Co.Ltd. The terminal has parking space for 18 buses. Recently, the bus terminal is dilapidated, and the so does the road within the terminal.

3.1.1.4 Public transport

Kalasin public transport consists of:

- **Category 1** (3 routes): Provide service within Kalasin Municipality and surrounding area.
 - **Category 2** (5 routes): Provide service from Bangkok to Kalasin.
 - **Category 3** (23 routes): Provide service between Kalasin and other provinces except Bangkok.
 - **Category 4** (16 routes): Provide service within Kalasin province.
- Also, there are another 3 routes operated by small passenger car.

3.1.2 Rail

To travel to Kalasin by train, passengers have to get off at Khon Kaen station and travel by bus to Kalasin for another 78 km. Everyday there are trains from Khon Kaen to Bangkok at 6:00 am., 8:20 am., 6:30 pm., 8:30 pm., and 8:50 pm.

3.1.3 Water

Kalasin's main natural water resources are Paow River, Young River, and Chee River. Other small water channels are found all over Kalasin province. They are useful for agriculture and transportation within rural area.

3.1.4 Air

Kalasin does not have airport. To travel to Bangkok, passengers have to go to Khon Kaen. There are 3 flights by Thai Airway from Bangkok to Khon Kaen daily and passengers have to travel to Kalasin by car for another 75 km. Alternative is to travel by PB Air from Bangkok to Roi-Et and by bus from Roi-Et to Kalasin for 50 Km. PB Air has operated 3 flight from Bangkok to Roi-Et every week on Wednesday, Friday, and Sunday.

3.2 Transportation linkage and sustainable transport development

Kalasin transport system consists of public transport system, motor-tricycle, school bus, rental car, motorcycle, private car, bicycle, and pedestrianization. People can plan and choose the mode of traveling that suit for them. However, public transport system in Kalasin is inefficient. People do not prefer the public transport mode due to the inappropriate routes that cannot cover the entire are of the city and the availability of many motor-tricycles. Moreover, motor-tricycle mode better provides the accessibility to the whole area of Kalasin City than the public transport.

4. Concept of city development and land use

4.1 Land use in Kalasin Master Plan

Kalasin Master Plan area (2003) has occupied the entire area of Kalasin Municipality and some part of Tambon Nua, Tambon Nong Kung, Tambon Pon Thong, Tambon Loub, and Tambon Lampuan. The total area is 52.80 sq.km approximately.

■ Land use in existing Kalasin Master Plan area

Kalasin city is a mono-centric city with very well defined edge. Anankanak Rd. defines the edge of city in the north and Bypass defines the edge in the south. The city has a very long history of settlement. The separation between the old towns and the new ones is very obvious. Moreover, the city is compact due to the location on the highland adjacent to Paow River. The existing land use of Kalasin city is as follow:

Zone 1 is dominated by the characteristics of the old residential area especially the area in the north is the location of many important places. Residential area in this zone is very dense.

Zone 2 is a quiet and calm residential area with medium and low density. It is the location of one of the most popular recreation area of the city, Kud Nam Kin Park.

Zone 3 is the location of government administration center. There are many educational institutes and schools along Atthapeson Rd.

Zone 4 is dominated by commercial area. Markets, retail stores, banks, and many financial institutes are located in the area.

Zone 5 is mostly residential area and the site of new government administration center (along Bypass in the south).

Zone 6 is characterized by agricultural land and undeveloped land. However, those that are developed are commercial and a new university, Ratchamongkol Kalasin.

Zone 7 is mostly the vacant land and low-density residential area. It is also the place of Kang Don Klang.

- **Future land use of Kalasin city**

The extension of Kalasin city is limited to the east and northeast section of the city because of Paow River in the north and in the west. Thus most development projects are taken places in the northeast section of the city, especially the area along Route 227 (Kalasin - Sahassakhan), the east side of Ratcha Mongkol Kalasin Institute, and along the bypass in the south side (Kalasin - Kamalasai - Roi-Et).

4.2 Concept of Kalasin development

Framework of Kalasin City development is developed on the basis of potential and possibility in congruent with sustainable development and livable city concept. Four possible schemes are recommended as follow:

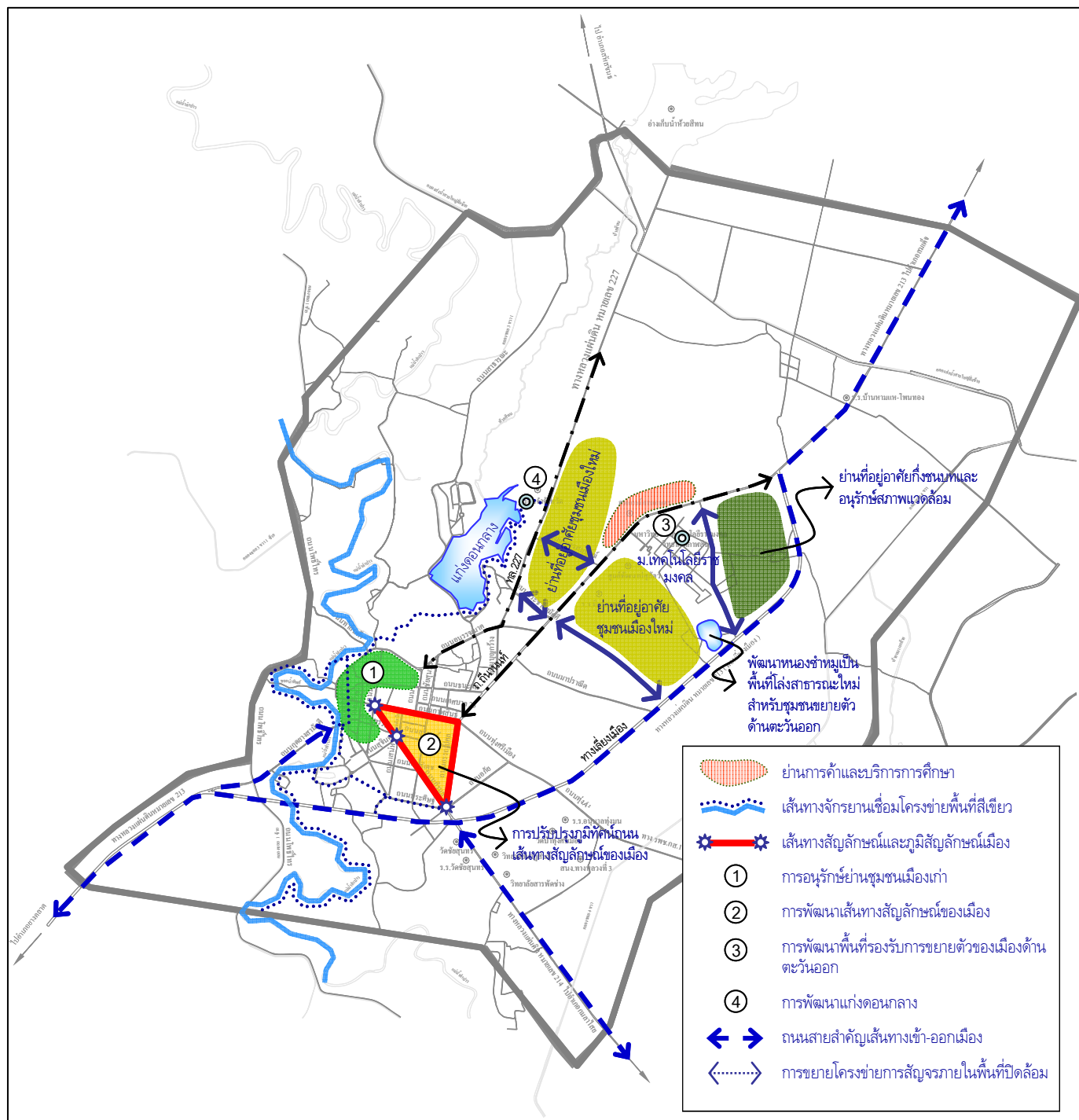


Figure 4.2-1 Conceptual plan of Kalasin City development

4.2.1 Conservation of historic district

- Develop historic district as a new tourist destination for cultural walking tour within the city.
- Conduct a study of city walking tour and create the cultural walking tour route connecting commercial area, government administration center, and surrounding area.
- Improve footpath, landscape, and street furniture that reflect the identity, history, and culture of Kalasin City.
- Control and prevent inconsistent use in historic district

4.2.2 Landscape improvement along symbolic routes

- Improve Pirom Rd. and Atthapeson Rd. as green routes by planting trees and landscaping the area along the streets and develop these two streets as the pedestrian street and bike route.
- Improve Phraya Chaisunthorn Roundabout as the gateway to historic district of Kalasin.
- Develop Pirom Rd. as a starting point of cultural tourism route of Kalasin. The route will link Kalasin historic district , Fah Dad Song Yang, and Phra Tat Yakoo together as a main cultural tourism route of Kalasin.
- Improve landscape along Kalasin Rd.
- Improve intersections along Pirom Rd., Atthapeson Rd., and Kalasin Rd. Create specific character of each intersection so that each of them is recognizable as landmarks of the city.

4.2.3 Extension of the city in the east

- Develop street network in the area between Route 227, The Na Non Rd., and Bypass to solve the problem of the lack of accessibility to vast enclosed land in that area.
- Develop linkage between The Na Non Rd. and Route 227, as well as the linkage between The Na Non Rd. and Bypass.

- Conduct the feasibility study for developing Nong Sum Moo as a new recreational area.

4.2.4 Kang Don Klang development

- Programs and projects involving the development of Kang Don Klang should be manage comprehensively; for example, integrate Kang Don Klang as a part of green open space network of the city.
- Create bike route connecting green open space along Paow River and other city parks such as Kud Nam Kin Park, Kang Don Klang, and other public open space that may be developed in the future.

6. Traffic and Transportation Related Problems

According to the study of traffic and transportation conditions in Khon Kaen City, present traffic and transportation related problems in the city could be classified as follows:

- Traffic violation and the lack of traffic discipline
- Safety of street users
- Traffic congestion
- Improper traffic management
- Inefficient public transport services
- Problems of maintenance and installation of traffic control systems
- Problems of infrastructure improvement and transport system development for trading, investment, and tourism
- Lack of information system for leisure traveling

6.1 Traffic violation and the lack of traffic discipline

- Regardless of type of vehicles, most drivers do not strictly follow traffic regulations and laws, especially illegal parking such as double-parking, parking in prohibited zone. Other violation includes red light running, driving intoxicated, and driving motorcycle without safety helmet.
- Pedestrians do not follow traffic regulation and laws and lack of traffic discipline, for example, not crossing at regulated point or not using overpass.

6.2 Safety of street users

6.2.1 Pedestrians' safety

- Footpaths along many streets (e.g., Pradit Rd.) have been periodically obstructed. In addition, the walking surface of these footpaths is narrow, dilapidated, and not continuously connected.
- Pedestrians risk when crossing roads at mid-block or intersection, especially on Pirom Rd. and Chaisunthorn Rd. in front of Anukul Naree Kindergarten School, Kalasin Kindergarten School, and Kalasin Pittayasai School.

6.2.2 Drivers' safety

- Regarding to traffic engineering geometric design of road junctions is unacceptable and lack of proper maintenance (e.g., improper turning spaces, deteriorated pavement, inefficient spaces for clear sighting at intersection, vague signal mark on roadways).

6.2.3 Database system of traffic accident

- Records of traffic accident from various agencies do not have the same standard format due to different purpose of data collection, repeated records, lack of systematic linking data from various sources, and lack of information of transport engineering (e.g., pattern of car crash, cause of car crash, etc.) Due to these problems, traffic accident cannot be identified correctly and involved agencies cannot provide efficient solution for traffic accident.

6.2.4 Traffic accident

According to the statistics of traffic accident and interviewing concerned staffs, ten black-spots with high rate of accidents and severity in the city are as follows (Figure 6.2.4-1 and Figure 6.2.4-2):

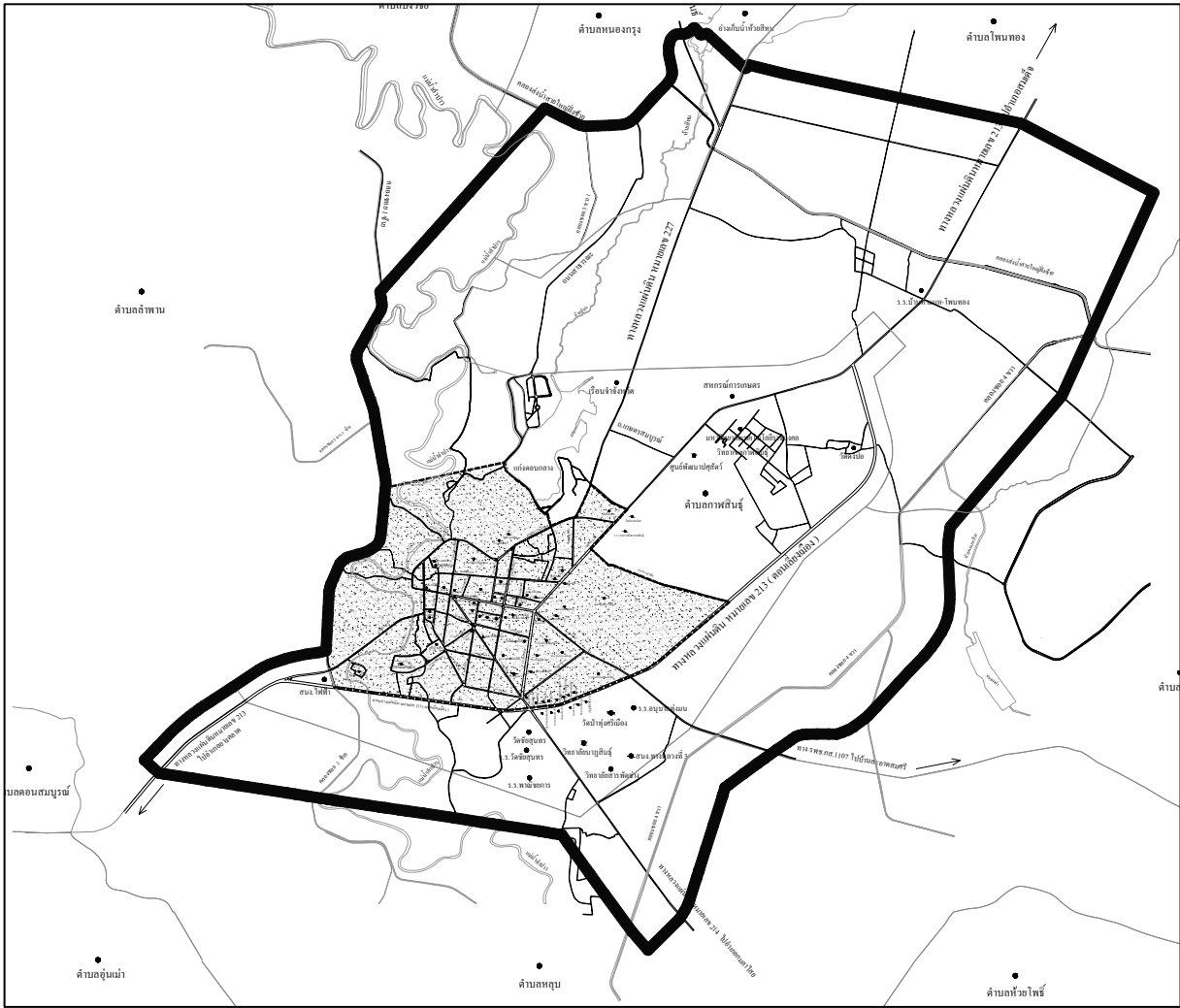


Figure 6.2.4-1 Black-spots in Kalasin's street network

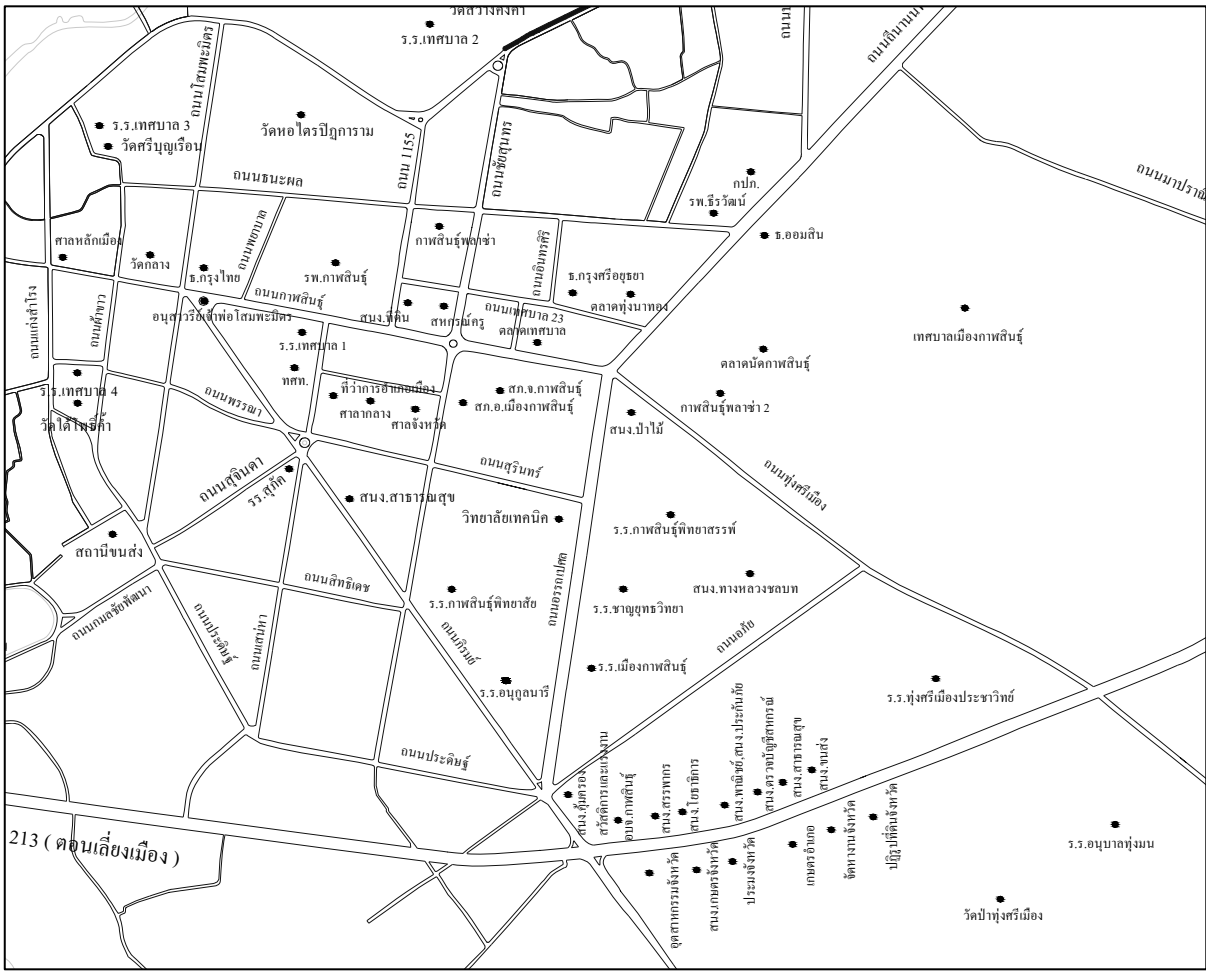


Figure 6.2.4-2 Black-spots in Kalasin's street network (Cont.)

6.3 Traffic Congestion

- Traffic congestion in Kalasin City is not critical. However, because the improper traffic management the traffic flow in the city is not satisfactory, especially traffic flow along Pirom Rd. in front of schools, Pa Mai Intersection, Nongsaeng Roundabout, and Nongsaeng Intersection.

6.4 Improper traffic management

6.4.1 Traffic management at roundabout

Since Kalasin has gridiron and radial street pattern, the city has many intersections. The traffic management at these intersections is operated by traffic signal and roundabout, especially on Pirom Rd. having 3 large roundabouts (Sompamit Roundabout, Fountain Roundabout, and Nongsaeng Roundabout). Other roundabouts are Pong Lang

Roundabout, Sanam Muay Roundabout, and Dinosaur Roundabout. Presently, the design of these roundabouts is substandard resulting the risk of accident to those vehicles entering the roundabout. Moreover, most drivers lack of traffic discipline such as do not yield to the vehicles in roundabout.

6.4.2 Traffic management at Wat Pho Kham

Street surrounded Wat Pho Kham is one-way street, thus Wat Pho Kham functions as a roundabout. However, many intersections in the area are not managed properly. There is no pedestrian crossing in the area, the footpath is not connected continuously, and the wall of Wat Pho Kham obstructs the sight of drivers.

6.4.3 Kalasin Pittayasai Intersection

Kalasin Pittayasai Intersection is a 5-leg intersection. Traffic management operated at this area is traffic light. The shape of intersection is not satisfactory since it causes the improper turning radius, the confusion among drivers, and the risk of accidents. Moreover this intersection is surrounded by many school such as Kalasin Pittayasai School, Kalasin Kindergarten School, and Anukul Naree School, thus it may cause a serious accident especially during the rush hour in the morning and evening.

6.4.4 Traffic management in front of schools

Most schools and educational institutes in Kalasin are located on Pirom Rd. and Atthapeson Rd., which are major roads, therefore, there are many traffic and transport related problems in the area especially on Pirom Rd. during the rush hour in the morning and in the evening. There are 3 schools located on Pirom Rd., thus many merchants and parents are crowded in the area. Recently, typical problems in the area are lack of parking spaces, double parking, and the risk of pedestrians crossing especially among students.

6.5 Inefficient public transport services

General problems of public transport services in Kalasin are safety of passengers, insufficient bus stop, lack of shelter at bus stop, and improper bus routes especially bus service category 1-4.

Recently, public transport service in Kalasin has run in 3 routes. However, there are not many passengers due to quality of public transport service itself (e.g., inconsistent bus timetable, etc.), and availability of many motor tricycles within the city.

6.6 Problems of maintenance and installation of traffic control systems

Traffic signs, warning signs, and road markings are substandard, insufficient, and lack of proper maintenance. No proper regulations or controls of advertising signs along the streets. Thus, drivers loose attention to drive carefully resulting traffic accidents.

6.7 Lack of information system for leisure traveling

Although Kalasin has a lot of tourist attractions, tourist information on streets and direction maps for travelers is insufficient and substandard. Besides, many routes leading to significant tourist attractions have not been safe for traveling such as the route to Phu Khum Khao.

7. Analysis of traffic and transport projects

The analysis of traffic and transport projects is processed as follow:

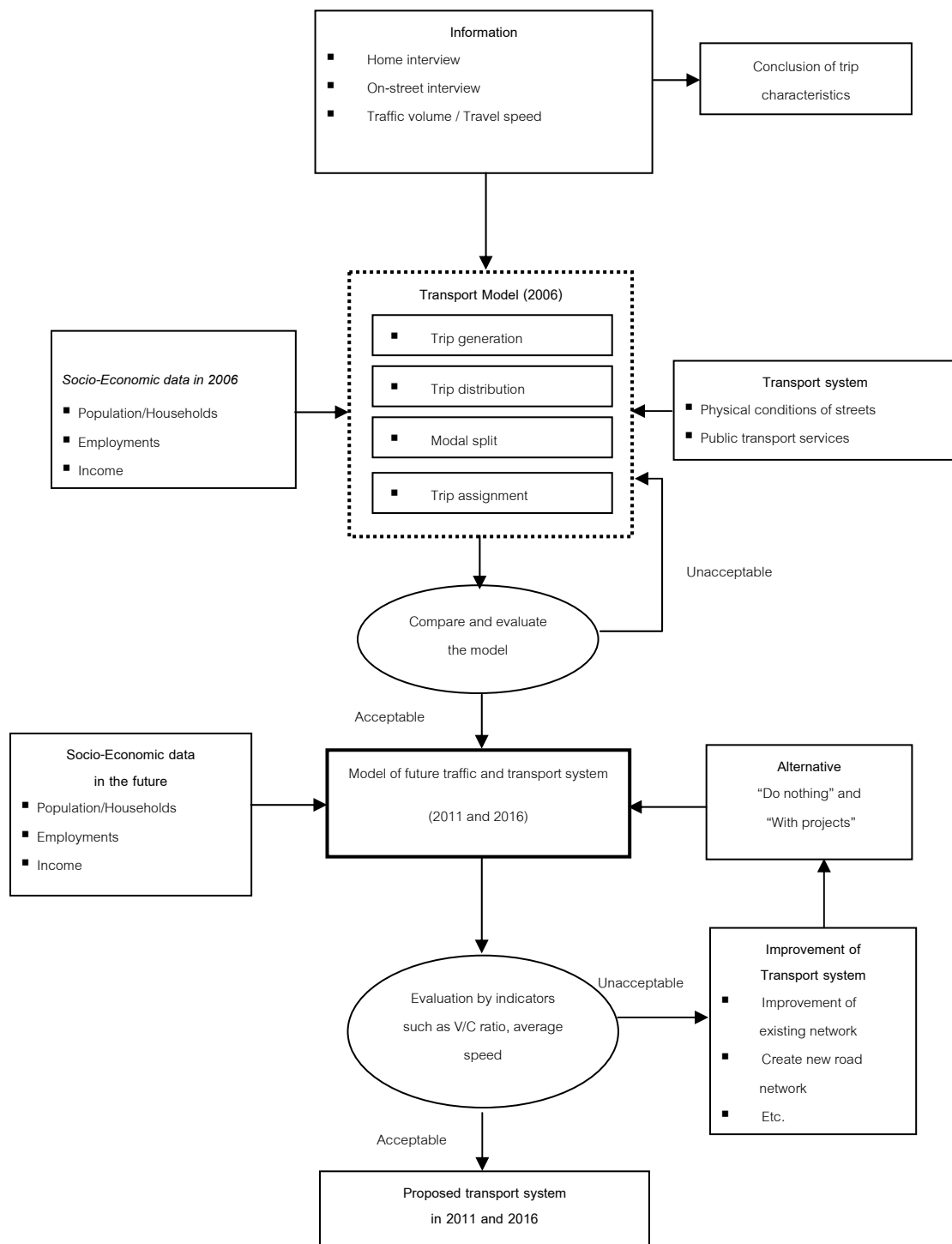


Figure 7-1 Process of the analysis of traffic and transport projects

7.1 Characteristics and behavior of travel in Kalasin Master Plan

According to home interview of 1,744 households of 16,859 within Kalasin Master Plan area, characteristics and behavior of travel including the volume of cargo in study area can be described as follow:

7.1.1 Socio-economic information in Kalasin Master Plan area

Most households in study area are medium-size household with family member of 3-4 persons whereas the average household size in study area is 3.54 persons/household. 47.5% of Total households have average income between 5,000-17,499 baht/month. The average household income, according to the survey, is approximately 17,285 baht/month. The proportion of vehicle ownership is very high. Approximately 97% of total households own some vehicles, 90% owns motorcycle, and 57.2% owns private car.

According to the interview, female population is 3,265 (52.%) and male population is 2,906 (47.1%). More than half (58%) is working-age population (23-60 years old) whereas school-age population (6-ss years old) is 21.5% and elderly (over 60 years old) is 9.7 %. Population with age under 6 years old is about 10.8%.

Approximately 21.9% of residences in Kalasin Master Plan area have per capita income below 2,000 baht/month, and only 9.4% have per capita income greater than 20,000 baht/month. The average per capita income of residences in Kalasin Master Plan area is about 7,295 baht/month.

7.1.2 Trip information in Kalasin Master Plan area

According to home interview of 6,171 persons in 1,744 households, in 2006, the total trips within a day are 10,869 or 1.76 trips per person per day or 6.23 trips per household per day. Most persons (52.7%) travel for 2 trips/day.

Among 41,972 trips generated during 07:00 – 10:00, the major trip purposes are HBW (36.8%), HBO (28.2%) and HBE (25.7%) in that order. Other trip purpose, NHB, is ranked the last (9.3%).

7.1.3 Behavior of travel in Kalasin Master Plan area

The peaking of travel demand occurs during morning rush hour (7:00 – 10:00) and evening rush hour (15:00 – 18:00) with 39.9% and 24.6% of total trips, respectively. Urban passengers choose travel mode of motorcycle most (53.2%). Other modes are private car (28.3%), public transport (12.8%), school bus (0.3%), and bicycle and tricycle (54%).

Number of trips having origin and destination within master plan area is approximately 56,800 PCU per day. Most of them (66.7%) are traveling out off the city whereas the volume of pass-through trips is about 25.4% and trips generated within Kalasin Master Plan area is 7.9%.

7.1.4 Cargo and load capacity

Volume of cargo and load capacity mostly is agricultural products (42.4%), manufacturing products (31.5%), construction material (16.2%), and others (9.9%). According to the survey of load capacity, about 48.7% of freight trucks do not carry any load whereas the others with load account for 51.3% with 3.8% for $\frac{1}{4}$ load capacity, 4.3% for $\frac{1}{2}$ load capacity, 3.0 % for $\frac{3}{4}$ load capacity, and 40.2% for full load capacity.

Total freight transport of Kalasin is 39,700 tons/day. About 58.9% is the freight transport within Kalasin Master Plan area, and 41.1% is freight transport that passes through the city. Volume of cargo transported within study area is shown in Figure 7.1-1.

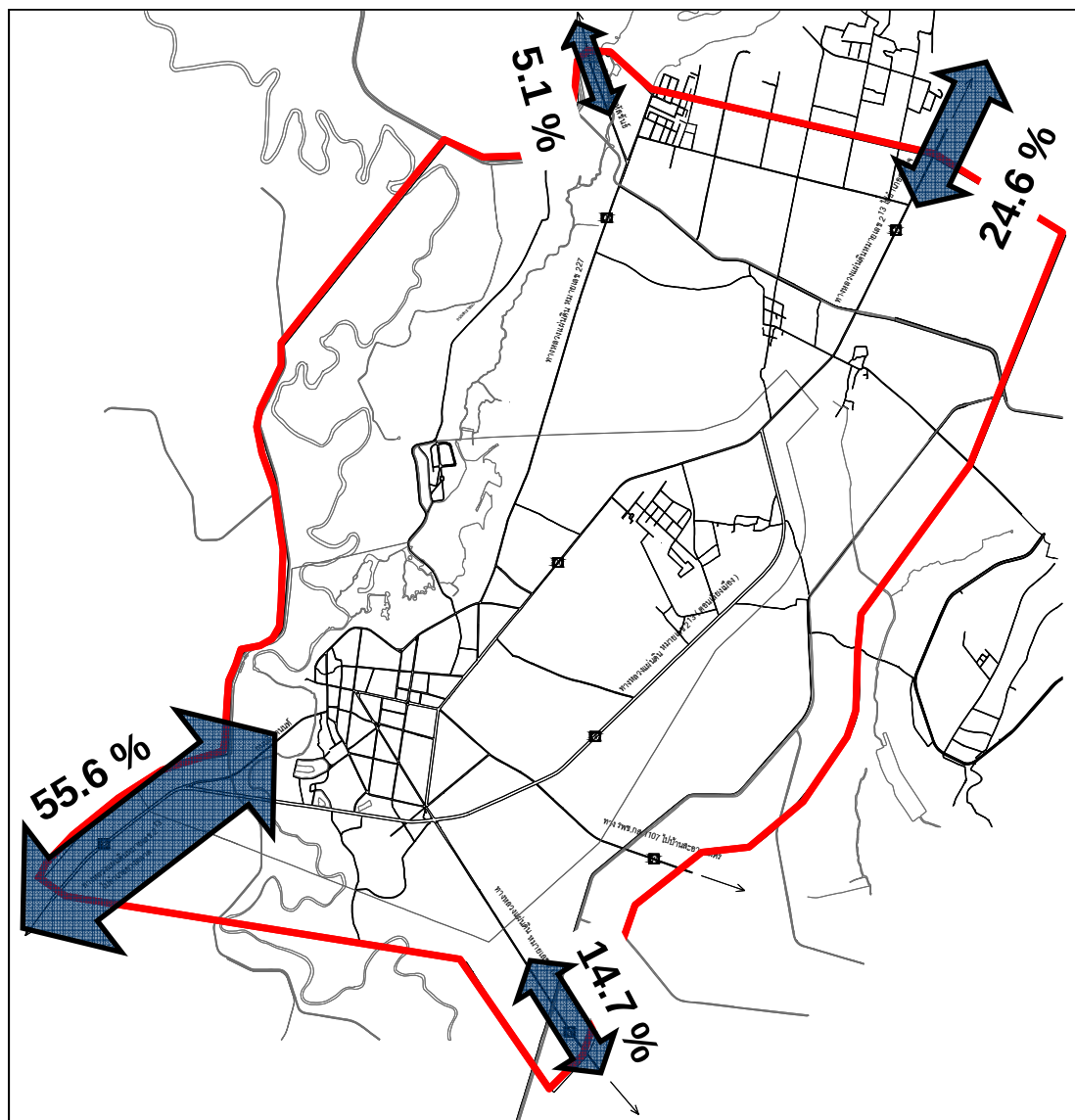


Figure 7.1-1 Distribution of freight transport in study area

7.2 Development of traffic and transport model

Transport model in this study is developed from sequential 4-step model that are trip generation, trip distribution, mode split, and trip assignment.

7.3 Present traffic and transport conditions

7.3.1 Present travel demand

According to analysis of transport model at present year (2006), as shown in Figure 7.3.1-1, the study area is divided into 10 zones. Zone 1- 6 are the area within Kalasin Master Plan area whereas zone 7-10 are the area outside master plan

area. The result indicates that, in 2006 the total trips during morning rush hour are approximately 13,400 veh.hr. Moreover, the maximum travel between group 1 (zone 1-6) and group 2 (zone 7-10) is 2,500 veh/hr.

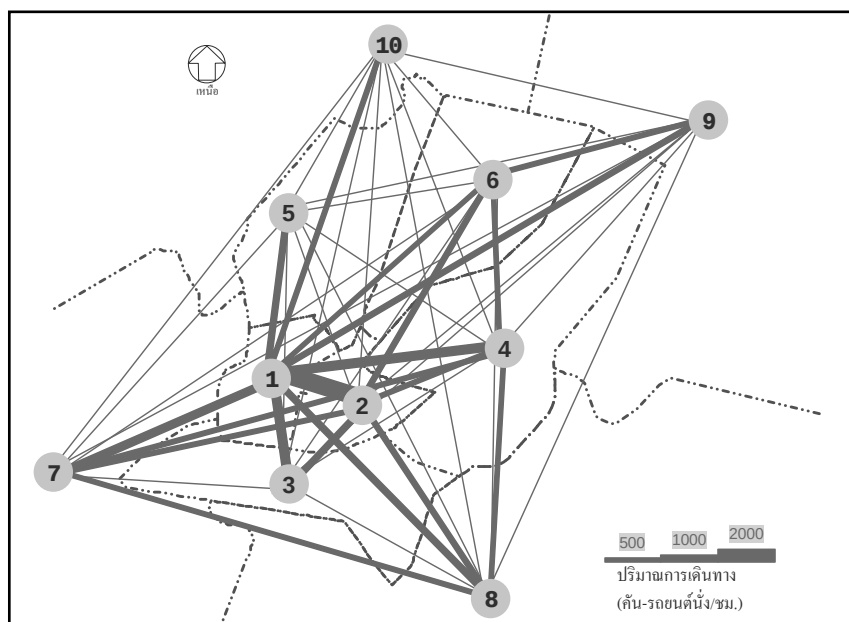


Figure 7.3.1-1 Analysis of transport model at present year (2006)

7.3.2 Traffic condition

Recently, road network is capable to manage current traffic volume. Total trip, at present, is 51,333 veh-km. with 1,398 veh-hr. The V/C ratio within study area is 0.29 with average speed of travel of 36 km/hr.

7.3.3 Future travel demand

Total trips in 2006 are 13,430 cars per hour. The growth rate of travel demand is expected to be 2.91% and 2.89% in 2011 and 2016 respectively. In 2016, it is expected that total trips will be 17,872 veh/hr.

7.4 Traffic and transport projects

7.4.1 Conclusion of proposed projects

According to the analysis of traffic and transport condition and evaluating mid-term and long-term projects, the results are shown in Figure 7.4-1, 7.4-2, and 7.4-3 as follow:

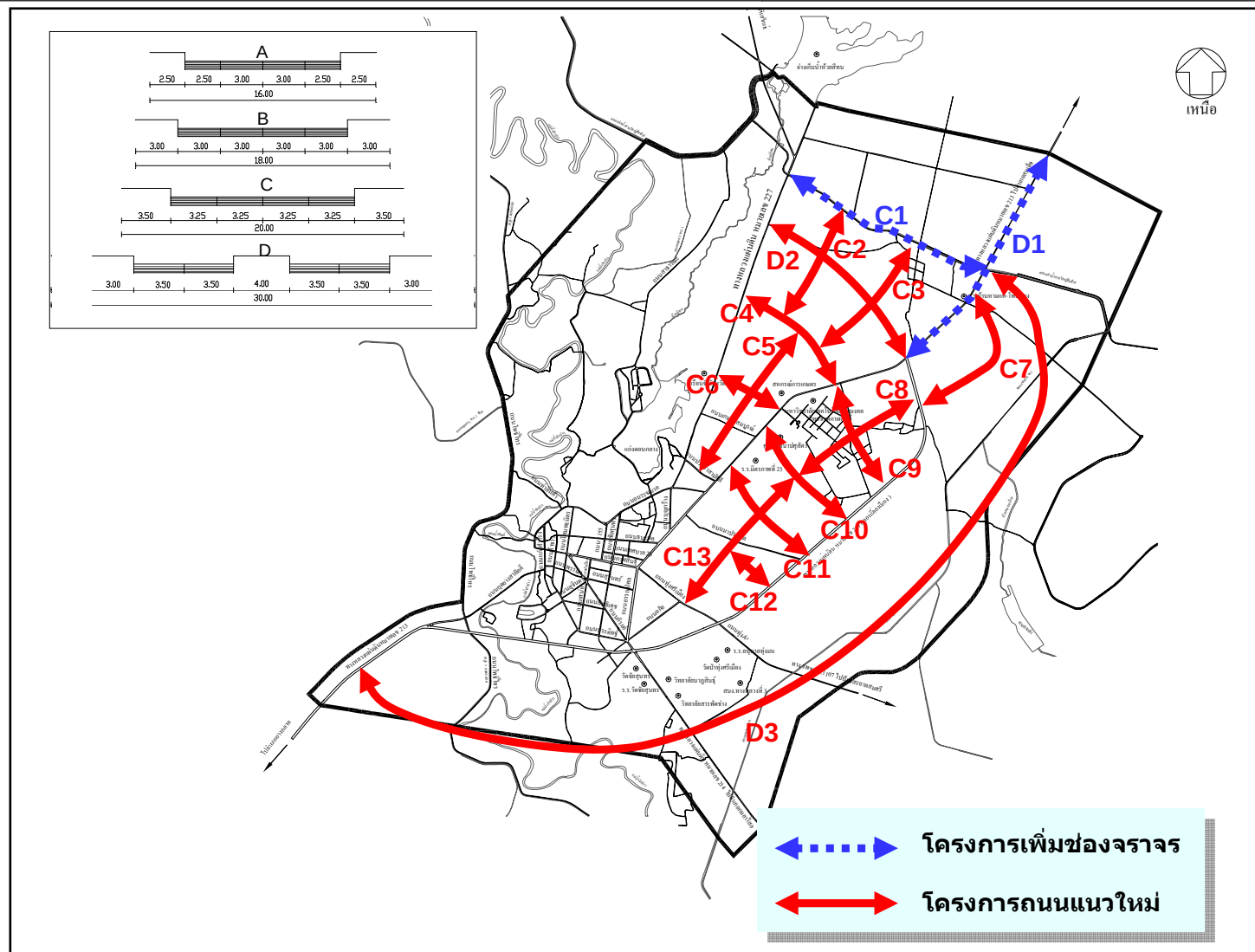
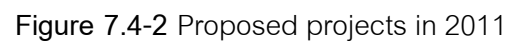


Figure 7.4-1 All proposed projects



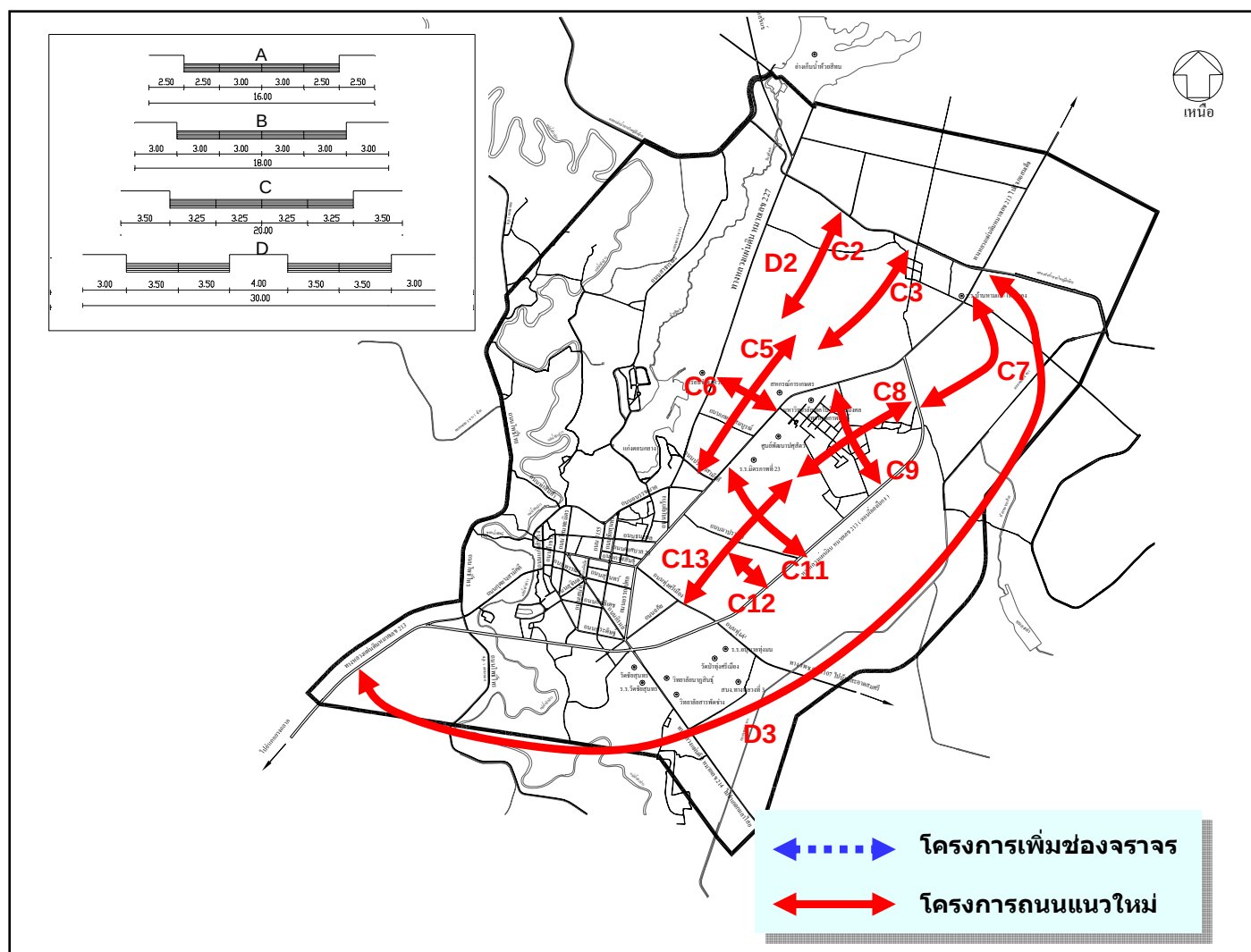


Figure 7.4-3 Proposed projects in 2016

7.4.2 Evaluation of proposed projects

Recently, V/C within study area is 0.29 and the average speed of travel is 36.7 km/hr. In 2011 and 2016, with option of do nothing; travel within study area will increase resulting the congestion and the increase of V/C to 0.32 and 0.38 respectively. The average speed will decrease to 35.0 and 32.9 km/hr respectively.

With proposed projects, in 2011 and 2016, traffic condition within study area will be improved and V/C will decrease to 10.5% and 21.1% correspondingly. The average speed of travel within study area will increase by 6.8% and 6.7% in 2011 and 2016 respectively, and the time of travel will decrease by 7.0% and 6.7%.

7.5 KPI of sustainable transport development and land use

In this study, the performance indicator of sustainable transport development and land use is developed on the basis of “A decision maker’s guidebook, developing sustainable urban land use and transport strategies” by EU Commission. The main objectives are the economic efficiency, protection of the environment, livable streets and neighborhoods, safety, equity and social inclusion, contribution to economic growth, and intergenerational equity. (Table 7.5-1)

Conclusion: According to the analysis and evaluation of alternatives, “do nothing” and “with projects”, the results indicate that “with projects” the traffic condition and environmental condition within study area is improved. The city becomes more livable. The travel with vehicles is decreased that indicate the sustainable transport system. The quality of life and of community is enhanced both in social and environmental aspects and safety aspect as well.

Table 7.5-1 Performance indicator of “with project” alternative

Objectives	Indicators	Year 2016		
		Do nothing	With projects	Percentage of changes
Economic Efficiency	NPV (million baht)	N/A	64.21	N/A
	EIRR	N/A	15.5%	N/A
	B/C ratio	N/A	1.21	N/A
Environment	VKT (PCU-KM)	67,808	67,489	-0.47
	VHT (PCU-HR)	2,064	1,925	-6.73
Livable streets	% Auto share	82.3	81.1	-1.46
	% Other share	17.7	18.9	6.78
Safety	VKT in master plan area (PCU-KM)	33,538	33,227	-0.93
	VKT outside master plan area (PCU-KM)	34,270	34,262	-0.02
	Speed in master plan area (KM-HR)	25.45	26.99	6.05
	Speed outside master plan area (KM-HR)	45.94	49.37	7.47
Equity and social inclusion	Master plan area (SQ.KM)	52.80		N/A
	Length of major and minors roads/area	2.95	3.32	1244
	Length of public transport system/area	1.27	1.36	7.48
	Length of bike route (KM)	-	1.5	N/A
Economic growth	Employment (persons)	23,478		N/A
	V/C Ratio	0.38	0.30	-21.19
	Persons-trips	148,958		N/A
Intergenerational equity	Total population	47,782		N/A
	VKT/population (PCU-KM/POP)	1.42	1.41	-0.47
	VHT/population (PCU-KM/POP)	2.59	2.42	-6.73

8. Traffic and Transport Master Plan for Kalasin Province

As the results of the analysis and planning of traffic and transport system for Kalasin, including the determination of the principles of functional road hierarchy classification, sustainable transport development, livable cities and the vision of the development of the Kalasin City, the consulting team has proposed the Kalasin Traffic and Transport Master Plan for the Kalasin City that was divided into 3 stages as follows:

- (1) Short-term plan (2006-2007), 1-2 years
- (2) Mid-term plan (2008-2010), 3-5 years
- (3) Long-term plan (2011-2015), 6-10 years

Kalasin Traffic and Transport Master Plan not only consider information of all projects (e.g., development plans and strategies), but also the short-term and long-term problem solutions from all government agencies including the traffic appraisal and all possible impact that may occur in the future.

The previous study of traffic and transport system from many cities indicated the similar problems but the level of severity is different from each other, for example, the problem of parking in limited zone, the lack of traffic discipline, the inefficiency of public transport system, the unacceptable street network, the traffic accidents, and traffic congestion.

The master plan consists of 9 major plans as presented below:

- (1) Traffic management and development plan
- (2) Traffic safety and environment plan
- (3) Road network development plan
- (4) Sustainable transport development plan
- (5) Traffic system and equipment maintenance plan
- (6) Traffic knowledge, information, and campaign development plan
- (7) Infrastructure and transport system development plan for commerce and investment
- (8) Tourist attraction and safety development plan
- (9) Cross-border transport network development plan

The total amount of budget needed is approximately 2,649.91 million baht. The total budget of each project group divided by terms is shown in the Table 8-1 and information regarding to budget for each project is shown in Table 8-2. The summary of all projects, listing in priority, are presented in Figure 8-1, Figure 8-2, and Figure 8-3 as follows:

Table 8-1 Kalasin Traffic and Transport Master Plan: Short-Term Plans, Mid-Term Plan, and Long-Term Plan

Plans/Projects	Budget (Million Baht)			
	Short-term	Mid-term	Long-term	Total
(1) Traffic management and development plan	33.95	39.00	-	72.95
(2) Traffic safety and environment plan	48.30	57.20	42.00	147.50
(3) Road network development plan	-	298.99	353.02	652.01
(4) Sustainable transport development plan	44.00	18.00	30.00	92.00
(5) Traffic system and equipment maintenance plan	13.00	19.50	32.50	65.00
(6) Traffic knowledge, information, and campaign development plan	19.89	15.34	24.73	59.95
(7) Infrastructure and transport system development plan for commerce and investment	612.50	275.00	-	887.50
(8) Tourist attraction and Safety development plan	51.00	137.00	115.00	303.00
(9) Cross-border transport network development plan	10.00	-	360.00	370.00
<i>Total</i>	832.64	860.03	957.25	2649.91

Table 8-2 Information regarding to budget for each project

Project Group	Project Item	Name of project	Budget (Million Baht)	Conducting Year									
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	1	Installation of ATC system	39.00				19.00	20.00					
1	2	Installation of ITS at intersection on Bypass.	8.20	0.20	8.00								
1	3	Study on construction of off-street parking	0.25	0.25									
1	4	Traffic management at roundabouts	20.00	10.00	10.00								
1	5	Prohibited parking during rush hour	3.00	1.50	1.50								
1	6	Study on traffic management on commercial center of Kalasin	2.00		2.00								
1	7	Improvement of traffic light at Kalasin Pittayasai Intersection	0.50	0.50									
2	1	Procuring sufficient equipment for enforcing traffic regulations and laws compliance.	12.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00					
2	2	Procuring sufficient equipment for monitoring vehicle conditions and inspecting environmental quality on street.	5.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2	3	Establishing a responsible unit for investigating causes of traffic accidents	10.00	2.50	2.50	2.50	2.50						
2	4	Creating the traffic-accident data system (GIS) at provincial level	5.00	1.00	0.80	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
2	5	High speed detecting	5.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2	6	Improving the annual vehicle examination service	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	7	Improving and developing the emergency medical service	50.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2	8	Road safety audit	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	9	Improvement of pedestrian crossing in front of schools	20.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00					
2	10	Landscape improvement along Kud Yang Samakkhee Rd.	5.00	3.00	2.00								
2	11	Establishing a responsible unit for remedial treatment at black spots	15.50	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00					
3	1	Improvement and increase standard of road network (Mid-term plan)	130.94			34.10	50.00	46.84					
3	2	Construction of road network indicated in Kalasin Master Plan (Mid-term plan)	168.05			96.58	36.20	35.27					
3	3	Construction of road network indicated in Kalasin Master Plan (Long-term plan)	353.02						81.36	66.83	82.29	59.42	63.12
4	1	Improving public transport services	22.00	2.00	20.00								
4	2	Developing the school bus project within Kalasin City	2.00	1.00	1.00								
4	3	Study on the linkage of all traveling modes	3.00	3.00									
4	4	Rental bikes for students	5.00	5.00									
4	5	Developing the network of green open space, pedestrians, and bike routes	60.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
5	1	Installing appropriate traffic warning and control signs in accordance with traffic engineering disciplines	25.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
5	2	Repairing/maintaining/improving the road markings on road surfaces and road curbs	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
5	3	Maintaining traffic signals to be used appropriately and efficiently	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
6	1	Campaigning for pedestrian crossing at crossing strips and overpass	2.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
6	2	Campaigning for the use of safety helmets	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	3	Enforcing and inspecting the use of safety belt and driving license.	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	4	Campaigning for DUI (Driving Under Influence) / DWI (Driving While Intoxicated)	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
6	5	Campaigning for traffic accident prevention	1.50	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
6	6	Enforcing and inspecting the violation of traffic regulations	10.50	5.00	5.00	0.50							
6	7	Training on "Road Safety Audit, RSA and Black Spot Treatment"	0.55	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
6	8	Training on "Road Safety Perception Education and Enforcement"	5.40	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
7	1	Improvement of Route 213 (Kalasin-Somdej) and construction of Route 213 to 4-lanes street	875.00	300.00	300.00	275.00							
7	2	Study on the construction of new depot outside the city	2.50		2.50								
7	3	Improvement of bus terminal	10.00	5.00	5.00								
8	1	Campaigning for touring routes within Kalasin Province	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	2	Improvement of touring routes in Kalasin Province	120.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
8	3	Feasibility study on development of historic district as a new cultural tourism	17.00	1.00	1.00	5.00	5.00	5.00					
8	4	Cultural tourism route	25.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00					
8	5	Landscape improvement along symbolic routes of Kalasin	30.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00					
8	6	Study on Kang Don Klang Land Use Master Plan	101.00		1.00	20.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00		
9	1	Study on the construction of new railroad (Khon Kaen – Kalasin – Mukdahan)	10.00	10.00									
9	2	Construction of the extension of bypass	360.00						2.00	3.00	115.00	120.00	120.00
Total budget according to the master plan			2,649.91	410.40	422.25	492.53	186.55	180.96	137.21	123.68	256.14	218.27	221.97

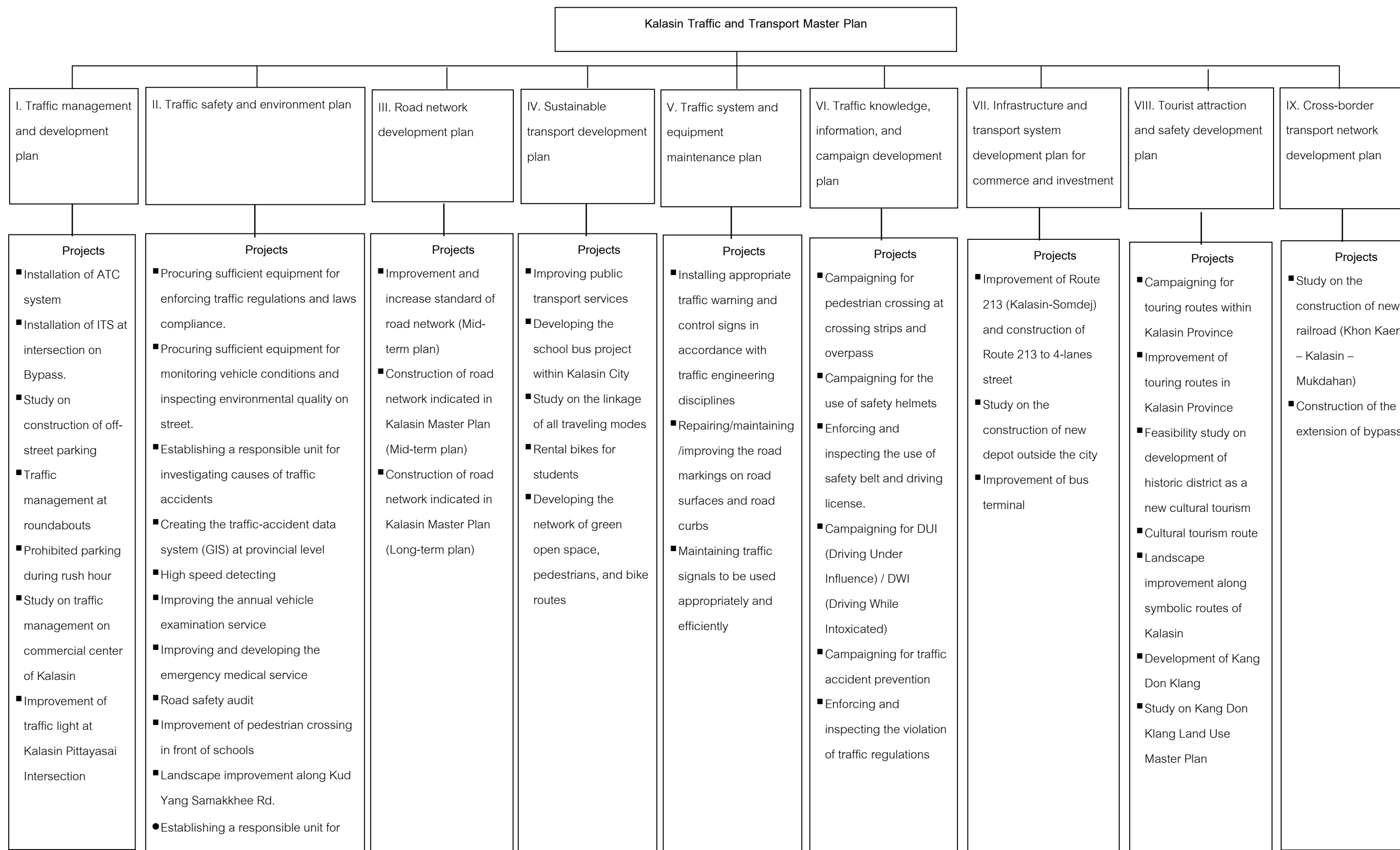


Figure 8-1 Diagram of Kalasin's traffic and transport projects

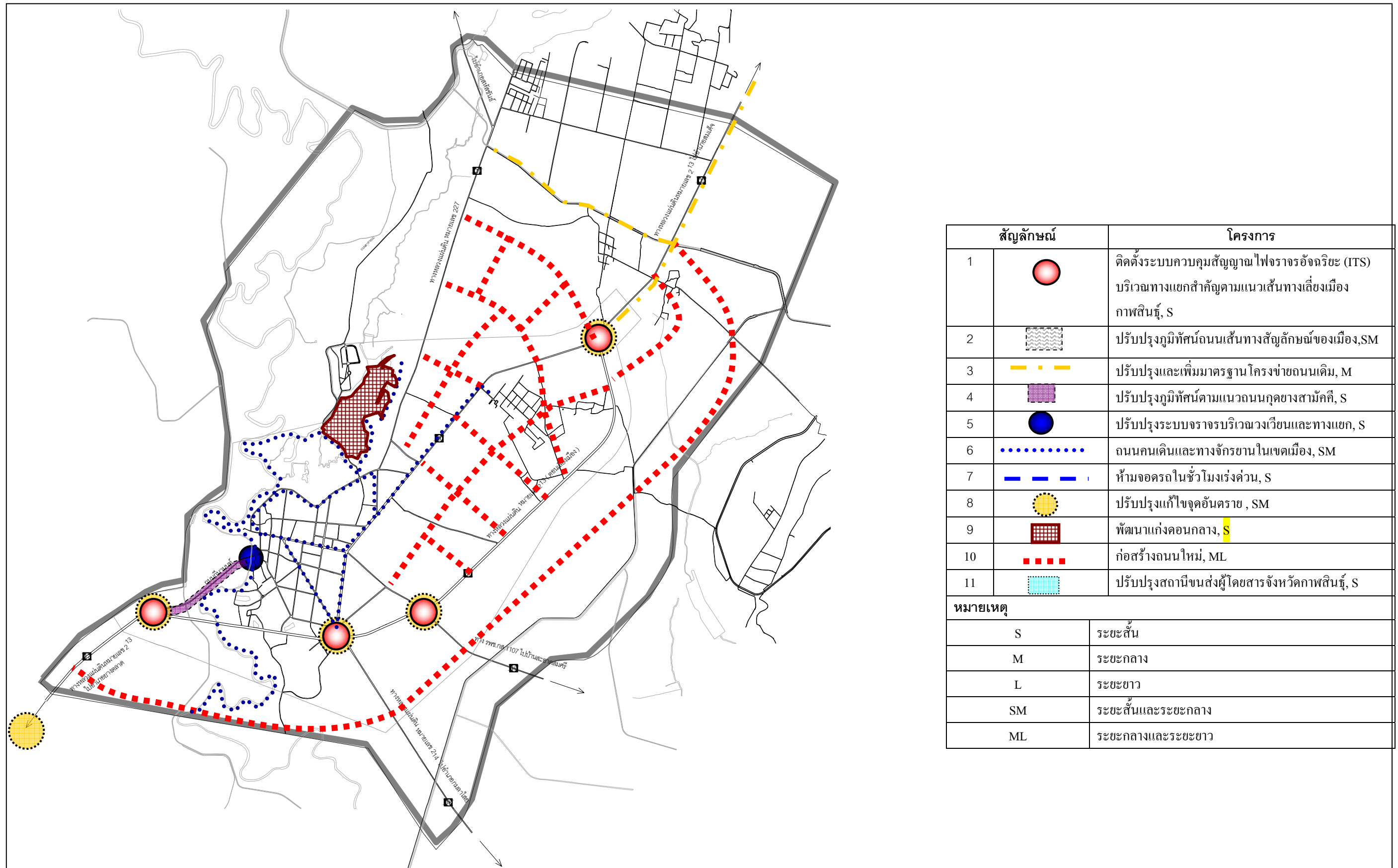


Figure 8-2 Concept of Kalasin's traffic and transport development plan

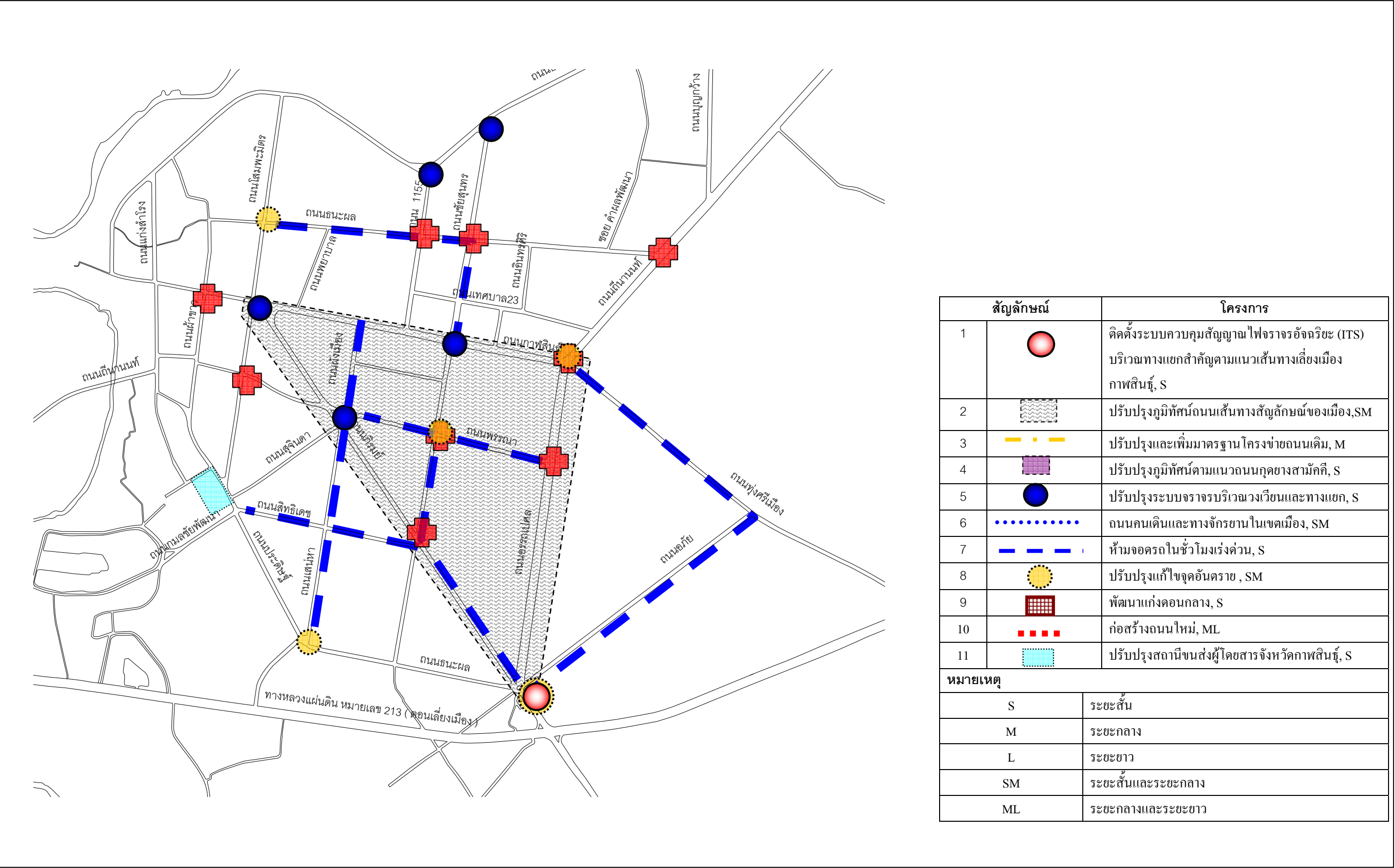


Figure 8-2 Concept of Kalasin's traffic and transport development plan (Cont.)



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)
กระทรวงคมนาคม