

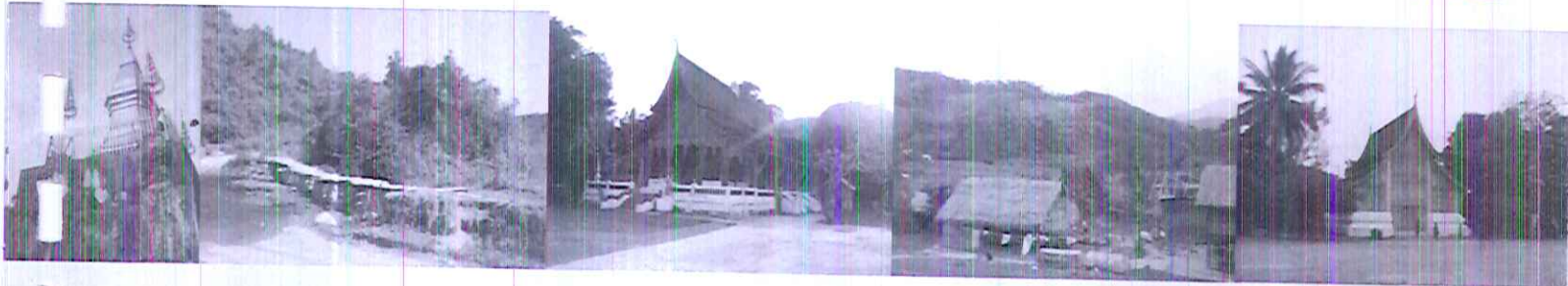
โครงการศึกษาความเป็นไปได้และออกแบบเบื้องต้น
โครงการพัฒนากนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง)
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว)



รายงานขั้นสุดท้าย
(Final Report)



โครงการศึกษาความเป็นไปได้และออกแบบเบื้องต้น
โครงการพัฒนากบจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง)
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว)



รายงานขั้นสุดท้าย
(Final Report)



โครงการศึกษาความเป็นไปได้และออกแบบเบื้องต้น
โครงการพัฒนากอนจากเมืองหงสา – บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) สปป.ลาว

 บริษัท ทีบี คอนซัลติง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด

ที่ TR/P1975/542685

2 พฤศจิกายน 2554

เรื่อง ขอนำส่งงานงวดที่ 6

เรียน ประธานกรรมการกำกับโครงการ

อ้างอิง 1. สัญญาเลขที่ 4/2544 ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2554

2. หนังสือแจ้งเริ่มงานตามสัญญา ลงวันที่ 2 มีนาคม 2554

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report)

- ภาษาไทย จำนวน 20 ชุด

- ภาษาอังกฤษ จำนวน 10 ชุด

2. รายงานสรุปฉบับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

- ภาษาไทย จำนวน 20 ชุด

- ภาษาอังกฤษ จำนวน 10 ชุด

3. เอกสารประมาณราคาก่อสร้าง จำนวน 5 ชุด

และแผ่นบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด

4. เอกสารประกอบการประกวดราคา

- ภาษาไทย จำนวน 20 ชุด

- ภาษาอังกฤษ จำนวน 10 ชุด

- แผ่นบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด

5. สมุดสนามและแผ่นบันทึกข้อมูลสนาม จำนวน 1 ชุด

6. แบบก่อสร้างเบื้องต้น จำนวน 30 ชุด

และแผ่นบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด

7. แบบเขตทาง(ขนาดเต็มส่วน A1) จำนวน 10 ชุด

8. แผ่นบันทึกข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลจราจร จำนวน 1 ชุด

/9. แผ่นบันทึกข้อมูล...

เรียน ประธานกรรมการตรวจรับ

2 พฤศจิกายน 2554

หน้า 2

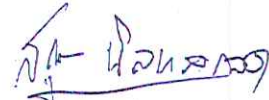
9. แผ่นบันทึกข้อมูลรายงานเอกสารแบบ และรูปภาพต่างๆ จำนวน 30 ชุด
ในรูปแบบ Digital File

10. แผ่นบันทึกข้อมูลภาพยนตร์ Animation การศึกษาฯ จำนวน 2 ชุด

ตามที่สำนักงานความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (องค์การมหาชน) สพพ. ได้ว่าจ้างบริษัท ทิม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด เพื่อทำการศึกษความเป็นไปได้และ ออกแบบเบื้องต้น โครงการพัฒนาถนนเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) สปป.ลาว โดยกำหนดให้บริษัทที่ปรึกษาจัดส่งงานงวดที่ 6 (ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย) ให้แก่ สพพ. ภายใน 240 วัน นับตั้งแต่วันที่ สพพ. ระบุไว้ในหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงานตามหนังสือดังกล่าวถึงนั้น

บัดนี้ บริษัทที่ปรึกษาได้จัดทำงานงวดที่ 6 เสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงได้จัดส่งมาพร้อมกับหนังสือฉบับนี้
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ



(นายสุภัทร นิลทรงกลด)

ผู้จัดการโครงการ

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1	บทนำ
1.1	ความเป็นมาของโครงการ 1-1
1.2	สภาพโครงข่ายคมนาคมในปัจจุบัน 1-3
1.3	วัตถุประสงค์และขอบเขตงานบริการที่ปรึกษา 1-5
1.4	สรุปความก้าวหน้าในการดำเนินงาน 1-6
บทที่ 2	การศึกษากิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจสังคม
2.1	การทบทวนยุทธศาสตร์และแผนพัฒนา 2-1
2.2	สภาพเศรษฐกิจสังคม 2-9
2.3	คาดการณ์สภาพเศรษฐกิจสังคมในอนาคต 2-45
2.4	ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมด้านอื่น 2-57
บทที่ 3	การศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง
3.1	สภาพโครงข่ายคมนาคม 3-2
3.2	สภาพการเดินทางในปัจจุบัน 3-10
3.3	สรุปผลการสำรวจปริมาณจราจรและวิเคราะห์ผล 3-24
3.4	การคาดการณ์ปริมาณจราจร 3-45
บทที่ 4	การศึกษาทางเลือกและรูปแบบที่เหมาะสม
4.1	การสำรวจสภาพภูมิประเทศ และสภาพทางธรณีวิทยา 4-1
4.1.1	การสำรวจสภาพภูมิประเทศ 4-1
4.1.2	การสำรวจสภาพทางธรณีวิทยา 4-6
4.2	การคัดเลือกขนาดความกว้างถนนบนภูเขา 4-15
4.3	การคัดเลือกและปรับเส้นทางเนื่องจากความชัน 4-16
4.4	การศึกษาและคัดเลือกรูปแบบงานถมคันทาง 4-24
4.5	การศึกษาและคัดเลือกรูปแบบของโครงสร้างชั้นทางที่มีผิวจราจรแบบลาดยาง 4-30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	
ผลการออกแบบด้านวิศวกรรม	
5.1 การออกแบบเบื้องต้น	5-1
5.1.1 งานออกแบบทางเรขาคณิต	5-2
5.1.2 การออกแบบโครงสร้าง	5-10
5.2 การออกแบบเบื้องต้นงานตัดและงานถมคันทาง	5-12
5.3 การออกแบบเบื้องต้น โครงสร้างชั้นทางที่มีผิวจราจรแบบลาดยาง	5-15
5.4 การศึกษา/วิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา	5-15
5.4.1 สภาพการระบายน้ำของพื้นที่	5-15
5.4.2 ข้อมูลด้านอุทกวิทยา	5-18
5.4.3 การวิเคราะห์ทางด้านอุทกวิทยา	5-19
5.4.4 ผลการประเมินปริมาณน้ำสูงสุด	5-26
5.5 ประเด็นพิจารณา	5-28
5.6 งานประมาณราคาเบื้องต้น	5-30
บทที่ 6	
การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	
6.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	6-1
6.2 แนวทางการศึกษา	6-1
6.3 หน่วยงาน กฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้อง	6-3
6.4 สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน	6-11
6.4.1 อุตุนิยมวิทยาและคุณภาพอากาศ	6-11
6.4.2 เสียง	6-18
6.4.3 ความสั่นสะเทือน	6-20
6.4.4 คุณภาพน้ำผิวดิน	6-23
6.4.5 ดินและการกัดเซาะ	6-29
6.4.6 นิเวศวิทยาทางน้ำ	6-32
6.4.7 นิเวศวิทยาทางบก	6-39
6.4.8 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	6-58
6.4.9 การเกษตรกรรม	6-81
6.4.10 การคมนาคม	6-82
6.4.11 สาธารณูปโภค	6-87
6.4.12 สาธารณสุข	6-88
6.4.13 สถานที่สำคัญและแหล่งท่องเที่ยว	6-91

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.4.14 เศรษฐกิจ-สังคม	6-95
6.4.15 การชดเชยทรัพย์สิน อพยพโยกย้าย	6-112
6.5 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	6-119
โดยการใ้รายการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Checklist)	
บทที่ 7 งานประชาสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมของประชาชน	
7.1 บทนำ	7-1
7.2 วัตถุประสงค์	7-2
7.3 พื้นที่ดำเนินงานและกลุ่มเป้าหมาย	7-2
7.4 กิจกรรมประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน	7-4
7.5 ผลการดำเนินงานเผยแพร่ข้อมูลและการดำเนินกิจกรรมด้าน	7-5
การมีส่วนร่วมของประชาชน	
7.5.1 เข้าพบและหารือกับภาคส่วนต่างๆ	7-5
7.5.2 จัดประชุมเผยแพร่ข้อมูลขึ้นบ้าน	7-6
7.5.3 จัดประชุมปรึกษาหารือขึ้นบ้าน	7-8
บทที่ 8 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการเบื้องต้น	
8.1 การประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการทางเศรษฐกิจ	8-3
8.2 การประเมินผลประโยชน์ของโครงการทางด้านจราจร	8-4
8.3 การประเมินผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ	8-10
8.4 การวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการทางด้านเศรษฐกิจ	8-22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 9	
การศึกษาแนวเส้นทางใหม่ตามแผนการพัฒนาเมืองจอมเพชร	
9.1 สภาพทั่วไป และเศรษฐกิจ-สังคมของเมืองจอมเพชร	9-1
9.2 สภาพแนวเส้นทางโครงการ	9-5
9.3 สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบันของแนวเส้นทางใหม่ตามแผนพัฒนาเมืองจอมเพชร	9-7
9.3.1 แหล่งน้ำผิวดิน	9-7
9.3.2 ดิน	9-7
9.3.3 ป่าไม้	9-7
9.3.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	9-9
9.3.5 การเกษตร	9-13
9.3.6 การคมนาคม	9-13
9.3.7 การใช้ไฟฟ้า	9-13
9.3.8 การจัดการของเสีย	9-14
9.3.9 สถานที่สำคัญและแหล่งท่องเที่ยว	9-14
9.3.10 เศรษฐกิจ-สังคม	9-14
9.3.11 กิจกรรมประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน	9-16
9.4 การประเมินสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของแนวเส้นทางใหม่	9-16
ตามแผนพัฒนาเมืองจอมเพชร	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	Soil and Boring Data
ภาคผนวก ข	ข้อมูลการสำรวจแหล่งวัสดุ
ภาคผนวก ค	ผลการวิเคราะห์เสถียรภาพคันทาง
ภาคผนวก ง	ผลการเปรียบเทียบราคางานชุดกับงาน Soil nail
ภาคผนวก จ	การออกแบบโครงสร้างชั้นทาง

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

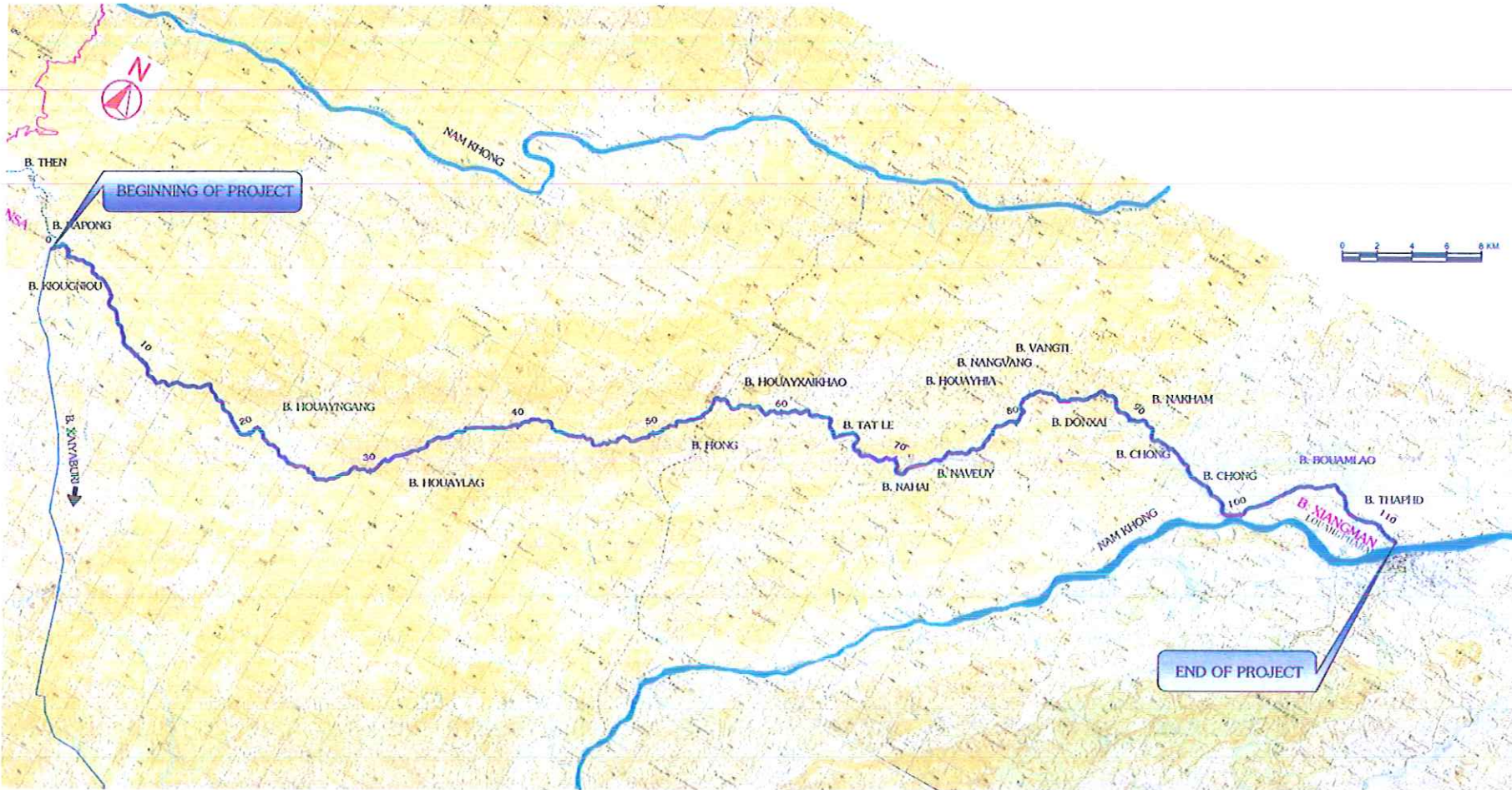
ถนนโครงการช่วงเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) เป็นถนนทางหลวงแห่งชาติ หมายเลข 4B ขนาดกว้าง 1-2 ช่องจราจร โดยมีจุดเริ่มต้นโครงการที่ กม. ที่ 0+000 ที่บริเวณสามแยกบ้านนาปุง เมืองหงสา แขวงไชยบุรี โดยเป็นถนนที่แยกออกจากถนนทางหลวงแห่งชาติ หมายเลข 4A (เมืองหงสา-ไชยบุรี) บริเวณกม.ที่ 89+000 และไปสิ้นสุดที่ กม.ที่ 113+300 ที่เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง มีระยะทางทั้งหมด โดยมีระยะทางตามแนวราบที่ประมาณ 114 กิโลเมตร หรือระยะในการเดินทางทั้งหมด 122 กิโลเมตร สภาพโดยทั่วไปเป็นถนนดินลูกรัง ขรุขระ เป็นหลุมเป็นบ่อ อยู่ในสภาพทรุดโทรม นอกจากนี้ยังมีชุมชนอาศัยอยู่สองข้างทางเป็นระยะๆ การเดินทางในช่วงหน้าแล้งก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ และในช่วงฤดูฝนจะก่อให้เกิดน้ำท่วมขัง รวมทั้งบางตำแหน่งมีทางน้ำธรรมชาติไหลตัดผ่านเส้นทางโดยไม่มีสะพานที่เหมาะสม ทำให้ยากแก่การสัญจรและการขนส่งสินค้าระหว่างพื้นที่ รูปที่ 1.1-1 และ 1.1-2 แสดงลักษณะเส้นทางโครงการในปัจจุบัน และรูปที่ 1.1-3 แสดงแผนที่ภูมิประเทศของโครงการ



รูปที่ 1.1-1 สภาพปัจจุบันของถนนและตัวอย่างตำแหน่งที่มีทางน้ำธรรมชาติตัดผ่าน



รูปที่ 1.1-2 สภาพของยานพาหนะที่ใช้สัญจรและบ้านเรือนตามแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 1.1-3 แผนที่ภูมิประเทศของโครงการ

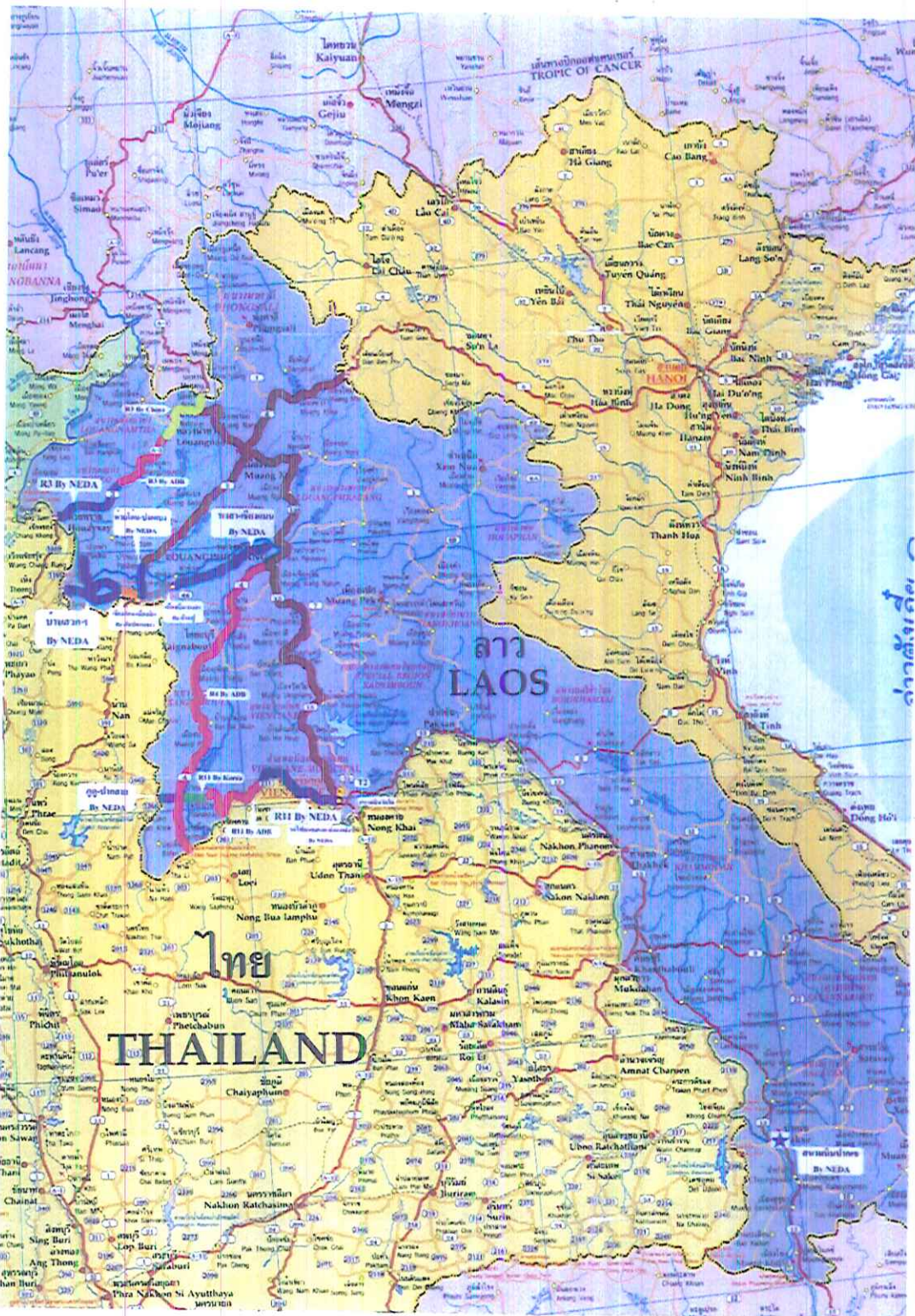
สำนักงานความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (องค์กรมมหาชน) (สพพ.) เห็นว่าการพัฒนาถนนเส้นที่กล่าวจะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่ประเทศไทย และ สปป.ลาว เป็นอย่างมากทั้งในด้านการแลกเปลี่ยนสินค้า การขนส่งสินค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว เนื่องจากถนนเส้นดังกล่าวจะเชื่อมต่อไปยังหลวงพระบางซึ่งเป็นเมืองมรดกโลก นอกจากนี้ถนนเส้นดังกล่าว จะเชื่อมโยงระบบคมนาคมขนส่งระหว่างภาคเหนือของทั้งสองประเทศให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ สพพ.จึงเห็นสมควรให้ความช่วยเหลือทางวิชาการแก่ สปป.ลาว โดยการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) และออกแบบเบื้องต้น (Conceptual Design) โดย บริษัท ทีเอ็ม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด มีระยะเวลาการดำเนินงาน 240 วัน ตั้งแต่วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2554 จนถึงวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2554

1.2 สภาพโครงข่ายคมนาคมในปัจจุบัน

โครงการคมนาคมตามที่เกิดขึ้นจากโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศไทย กับประเทศเพื่อนบ้านอันได้แก่ โครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจสามฝ่าย อินโดนีเซีย-มาเลเซีย-ไทย (IMT-GT) โครงการยุทธศาสตร์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจ อิระวดี-เจ้าพระยา-แม่โขง (ACMECS) ความริเริ่มแห่งอ่าวเบงกอลสำหรับความร่วมมือหลากหลายสาขาทางวิชาการและเศรษฐกิจ (BIMS-TEC) และ โครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจใน อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง (GMS)

นอกจากโครงข่ายที่กล่าวไปข้างต้นแล้วจำเป็นต้องมี โครงข่ายย่อยใช้เป็น โครงข่ายเพื่อเชื่อมโยงการเดินทาง ซึ่งในปัจจุบันได้ทำการศึกษาออกแบบและได้ทำการก่อสร้างโครงข่ายต่างๆที่เชื่อมโยงการเดินทางแล้วหลายโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 1.2-1 โดยมีหลายหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนโครงการดังกล่าว ได้แก่ หน่วยงาน NEDA ADB China and Korea เป็นต้น

จากรูปที่ 1.2-1 ถนนโครงการศึกษาความเป็นไปได้และออกแบบเบื้องต้น โครงการพัฒนาถนนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) ทางหลวงแห่งชาติ 4B นั้นเป็นแนวเส้นทางที่สำคัญที่เชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างทางหลวงเอเชีย AH 12 กับ AH13 และเป็นเส้นทางหลักในการเดินทางจากจังหวัดน่านประเทศไทยสู่เมืองหลวงพระบางเมืองมรดกโลกของ สปป.ลาว



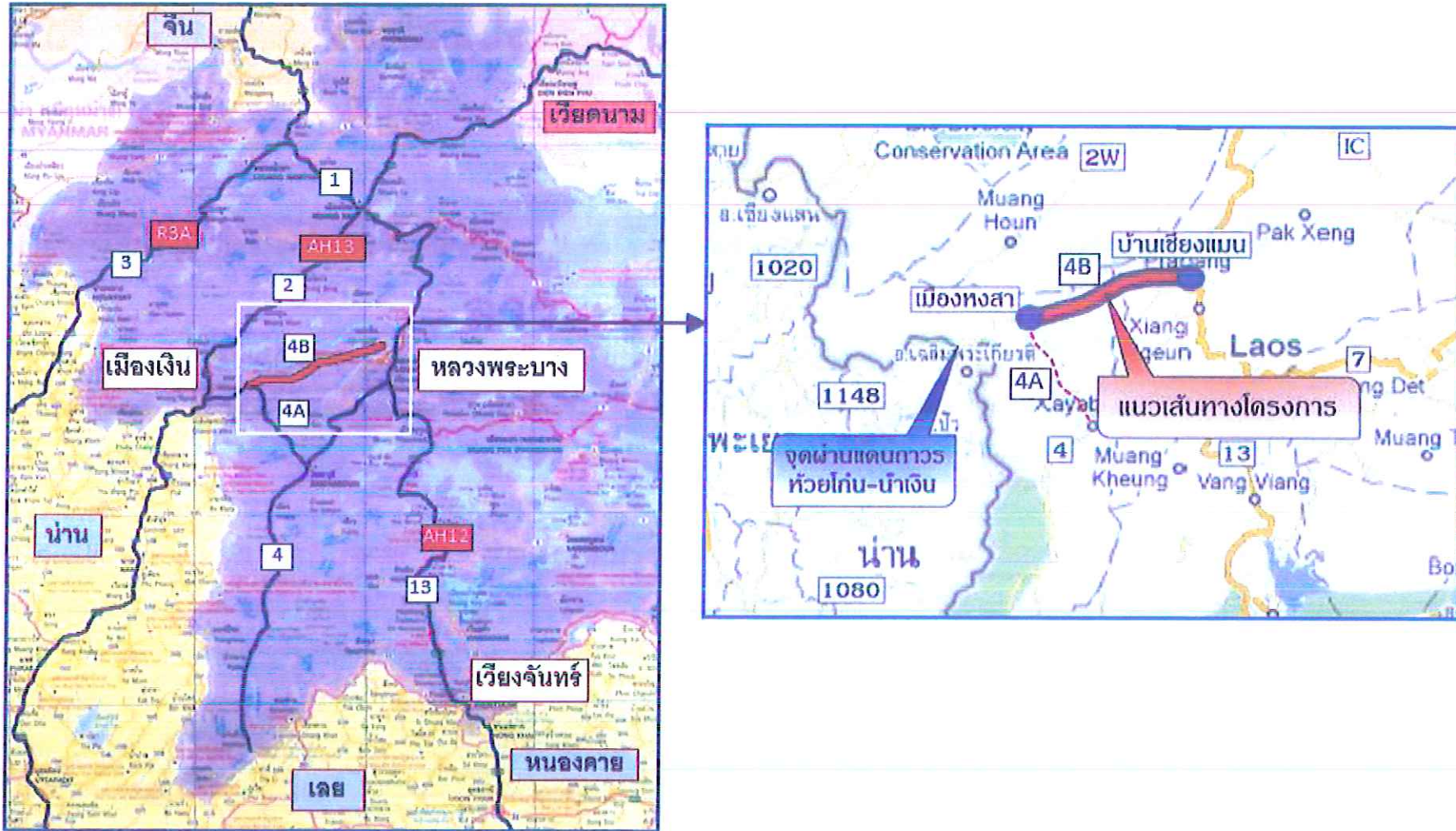
รูปที่ 1.2-1 โครงข่ายทางหลวงเอเชียบริเวณแนวเส้นทางถนนโครงการ
ในระหว่าง สปป.ลาว ประเทศไทย เวียดนาม และ จีน

1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตงานบริการที่ปรึกษา

เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) และออกแบบเบื้องต้น (Conceptual Design) โครงการพัฒนาดนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) ซึ่งมีจุดเริ่มต้นที่สามแยกจากถนนแห่งชาติ หมายเลข 4A บริเวณบ้านนาปู่ เมืองหงสา แขวงไชยบุรี และสิ้นสุดที่บ้านเชียงแมน เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งและแนวเส้นทางโครงการดังแสดงที่ในรูปที่ 1.3-1 โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

1. เพื่อศึกษาคัดเลือกแนวเส้นทางและรูปแบบการก่อสร้างที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาศักยภาพของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ตามแนวดนโครงการ รวมถึงแผนการลงทุน และแผนพัฒนาในพื้นที่ทั้งหมด
3. เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการปรับปรุงและก่อสร้างถนนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน
4. เพื่อกำหนดรูปแบบดำเนินการก่อสร้าง แบบก่อสร้างเบื้องต้น และคุณสมบัติวัสดุก่อสร้าง การประมาณการราคาค่าก่อสร้าง การจัดทำเอกสารประกวดราคาจ้างผู้รับเหมาก่อสร้าง และการจ้างที่ปรึกษา รวมถึงเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

โดยที่ปรึกษาจะดำเนินงานเหล่านี้ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 240 วันตามข้อกำหนดในขอบเขตการดำเนินงาน (TOR) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1.3-1 ตำแหน่งที่ตั้งและแนวเส้นทางโครงการ

1. รวบรวมข้อมูลและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เพื่อทำความเข้าใจสภาพพื้นที่โครงการ รวมถึงแนวทางการพัฒนาให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาโครงการอื่นๆ โดยจะทำการรวบรวมข้อมูล และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ รวมทั้งข้อมูลกฎหมายต่างๆ มาทำการทบทวนและวิเคราะห์อย่างเหมาะสม

2. การศึกษากิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

เพื่อใช้ประกอบการคาดการณ์สภาพการจราจรของโครงการในอนาคต รวมทั้งผลกระทบและผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากการมีโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้าและการลงทุนที่จะเพิ่มขึ้นจากการที่มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

3. การศึกษาด้านการจราจรและการขนส่ง

เพื่อเข้าใจถึงสภาพการจราจรและการขนส่งโดยรอบโครงการในปัจจุบัน สัดส่วนการจราจรและวัตถุประสงค์ของการเดินทาง รวมถึงจุดต้นทาง-ปลายทางของการเดินทาง เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์สภาพการจราจรและการขนส่งในอนาคต ซึ่งจะนำไปใช้ประกอบการจัดรูปแบบการจราจรให้เหมาะสมกับโครงข่ายถนนทั้งรอบโครงการ

4. การศึกษาด้านวิศวกรรม

เป็นการศึกษาสภาพทางกายภาพของพื้นที่โครงการ ตั้งแต่สภาพภูมิประเทศ สภาพธรณีวิทยา สภาพการระบายน้ำและอุทกวิทยา เพื่อนำมาใช้ประกอบเป็นข้อมูลในการออกแบบเบื้องต้นของการปรับปรุงถนนโครงการอย่างเหมาะสม และการประมาณราคาก่อสร้างได้อย่างใกล้เคียง

5. การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination ; IEE)

เพื่อเป็นการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากการมีโครงการ จึงจำเป็นต้องศึกษาสภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการในแต่ละปัจจัยอย่างรอบคอบ และนำมาประกอบการวิเคราะห์คาดการณ์สภาพสิ่งแวดล้อมที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากการมีโครงการ เพื่อหามาตรการแก้ไขและลดผลกระทบ รวมทั้งเสนอแนะมาตรการติดตามและตรวจสอบผลกระทบเหล่านั้นต่อไป

6. งานประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน

งานในส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะเป็นปัจจัยทำให้โครงการดำเนินการสำเร็จอย่างราบรื่น เนื่องจากประชาชนมีส่วนที่จะสนับสนุนหรือต่อต้านโครงการได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ควรจะให้ข้อมูลการดำเนิน

โครงการเป็นระยะๆ รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนในพื้นที่ เพื่อที่จะออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของคนในพื้นที่อย่างเหมาะสม

7. การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการเบื้องต้น

การพัฒนาโครงการนี้จะต้องใช้เงินกู้จากประเทศไทย โดยผ่านสำนักงานความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (องค์การมหาชน) (สพพ.) ซึ่งการพิจารณาความเหมาะสมของการดำเนินโครงการนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงถึงความต้องการที่ตรงกันของทั้งสองฝ่าย ผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อมที่จะเกิดขึ้นทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในส่วนของประเทศ สปป.ลาว และไทย ที่จะได้รับจากการมีโครงการ

บทที่ 2

การศึกษากิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจสังคม

บทที่ 2 การศึกษากิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจสังคม

โครงการพัฒนาลานจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) จะทำให้การเดินทางระหว่างประเทศไทย กับสปป.ลาว ผ่านทางด่านห้วยโก๋น จังหวัดน่าน - เมืองหงสา แขวงไชยบุรี - เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบางสะควกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยแนวเส้นทางโครงการที่มีจุดตั้งทางอยู่ในเมืองหงสา แขวงไชยบุรี และ จุดปลายทางอยู่ในเมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการพัฒนาโครงการโดยตรง โดยเฉพาะในฐานะเศรษฐกิจหลักของทั้งสองพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง ซึ่งปัจจุบันเมืองหงสา แขวงไชยบุรีมีฐานเศรษฐกิจหลักอยู่ในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมเหมืองแร่ ถือเป็นแหล่งเหมืองถ่านหินลิกไนต์ขนาดใหญ่ของสปป.ลาว มีปริมาณถ่านหินทั้งหมด 713 ล้านตันซึ่งจะต้องขุดขึ้นมาใช้ป้อนโรงไฟฟ้าคิดเป็นปริมาณ 13 ล้านตันต่อปี รวมเป็นปริมาณ 325 ล้านตันตลอดอายุสัมปทาน (ที่มา: *Hongsa Power Company*) และ เมืองจอมเพชร เชื่อมต่อไปยังเมืองหลวงพระบาง แขวงหลวงพระบาง ซึ่งปัจจุบันเมืองหลวงพระบางเป็นเมืองท่องเที่ยวที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นเมืองมรดกโลกทางวัฒนธรรมจากองค์การยูเนสโก (UNESCO) ในปีพ.ศ.2538

จากความสำคัญดังกล่าว ที่ปรึกษาจึงได้ศึกษาทบทวนสภาพเศรษฐกิจสังคมที่ผ่านมาและคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจสังคมที่คาดว่าจะเกิดผลกระทบจากการพัฒนาพื้นที่ไว้ ดังนี้

2.1 การทบทวนยุทธศาสตร์และแผนพัฒนา

การทบทวนยุทธศาสตร์และพัฒนาดังกล่าวในโครงการนี้ ประกอบด้วย “กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ ยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเหนือ ยุทธศาสตร์พัฒนากลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน 2 (เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน) ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดน่าน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ฉบับที่ 7 (2554-2558) โครงการออกแบบวางผังเมืองตัวเมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง สปป.ลาว และ โครงการ *Hongsa Power Plant*” ซึ่งมีผลการศึกษาทบทวนดังนี้

2.1.1 กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ

กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ โครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (Greater Mekong Sub region Economic Cooperation: GMS) และ โครงการความร่วมมือทางเศรษฐกิจอิระวดี-เจ้าพระยา-แม่โขง (ACMECS) ซึ่งหนึ่งในวัตถุประสงค์หลักของกรอบความร่วมมือต่างๆ คือ การพัฒนาและเพิ่มมูลค่าการค้าระหว่างประเทศในกลุ่ม รวมทั้งให้เกิดความสะดวกในด้านต่างๆ ทั้งด้านการคมนาคมขนส่งและด้านศุลกากร ด้วยการเชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจต่างๆ เข้าด้วยกันในแนวเส้นทางแนวตะวันออก-ตะวันตก เชื่อมโยงพม่า ไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม และ

เส้นทางแนวเหนือ-ใต้ เชื่อมโยง มาเลเซีย ไทย ลาว พม่า และจีนตอนใต้ (พิจารณาโครงข่ายเส้นทางได้ในบทที่ 3 การศึกษาด้านจราจรและขนส่ง)

เมื่อพิจารณาถึงแนวเส้นทางโครงการฯ พบว่า ปัจจุบันยังไม่ได้บรรจุอยู่ในแผนงาน แต่ถ้าเส้นทางโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จจะทำให้โครงข่ายการคมนาคมขนส่งสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยจะสนับสนุนการเชื่อมต่อการพัฒนาพื้นที่ในแนวพื้นที่เศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor) เชื่อมโยงไทย-พม่า/ลาว-จีน หรือ เส้นทางสาย แม่สาย-เชียงตุง-เชียงรุ่ง-คุนหมิง

1) โครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (Greater Mekong Sub region Economic Cooperation: GMS)

ความร่วมมือทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศในลุ่มแม่น้ำโขง ประกอบด้วย ไทย กัมพูชา เวียดนาม สปป.ลาว พม่า และมณฑลยูนนานของจีน โดยการสนับสนุนจากธนาคารเพื่อการพัฒนาเอเชีย (ADB) ซึ่งเน้นให้เกิดความสะดวกคล่องตัวของการค้า การลงทุน การท่องเที่ยว พลังงาน สิ่งแวดล้อมและการส่งเสริมเศรษฐกิจในแนวเขตพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor) เพื่อเชื่อมโยง ไทย พม่า ลาว และแนวแกนเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor) ในการเชื่อมโยงจีน พม่า สปป.ลาว และไทย

โดยความร่วมมือที่ประเทศสมาชิกได้ตกลงที่จะดำเนินการร่วมกัน 9 สาขา ได้แก่ การคมนาคมขนส่ง โทรคมนาคม พลังงาน การค้า การลงทุน การเกษตร สิ่งแวดล้อม การท่องเที่ยวและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ในทางปฏิบัติกำหนดให้มีแผนงานลำดับความสำคัญสูง (GMS Flagship Programs) รวม 11 แผนงาน ได้แก่

- แผนงานพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor) เชื่อมโยงไทย-พม่า/ลาว-จีน ผ่านทางเส้นทางสาย แม่สาย-เชียงตุง-เชียงรุ่ง-คุนหมิง เส้นทางสาย เชียงของ-หลวงน้ำทา-เชียงรุ่ง-คุนหมิง ไทย จีน เส้นทางสาย ห้วยโก๋น-ปากแบ่ง โครงการปรับปรุงเส้นทางจากห้วยโก๋น (จ. น่าน)-เมืองเงิน (แขวงไชยบุรี)-ปากแบ่ง (แขวงอุดมไซ)
- แผนงานพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor) เชื่อมโยงพม่า-ไทย-ลาว-เวียดนาม โดยฝั่งตะวันออก เชื่อมโยงมุกดาหาร-สะพานนะเขต-ดองฮา-เว้-ดานัง และฝั่งตะวันตก : แม่สอด-มะละแหม่ง (เมาะลำไย)
- แผนงานพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตอนใต้ (South Economic Corridor) เชื่อมโยงไทย-กัมพูชา-เวียดนาม โดยผ่านเส้นทาง ตราด-เกาะกง-สเรแอมบิล เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางเลียบชายฝั่งทะเลไทย-กัมพูชา-เวียดนาม (R10) และ เส้นทางช่องสะง่า-อันลองเวง-เสียมราฐ

- แผนงานการอำนวยความสะดวกการค้าและการลงทุนข้ามพรมแดน (Facilitating Cross3Border Trade and Investment)
- แผนงานเสริมสร้างการมีส่วนร่วมและความสามารถในการแข่งขันของภาคเอกชน (Enhancing Private Sector Participation and Competitiveness)
- แผนงานพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และทักษะความชำนาญ (Development Human Resource and skills Competencies)
- กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาสิ่งแวดล้อม (Strategic Environment Framework)
- แผนงานการป้องกันน้ำท่วมและการจัดการทรัพยากรน้ำ (Flood Control and water Resource Management)
- แผนงานการพัฒนาการท่องเที่ยว (GMS Tourism Development)
- แผนงานพัฒนาเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecommunications Backbone)
- แผนงานซื้อ-ขายไฟฟ้าและการเชื่อมโยงเครือข่ายสายส่งไฟฟ้า (Regional Power Interconnection and Trading Arrangements)

2) โครงการความร่วมมือทางเศรษฐกิจอิระวดี-เจ้าพระยา-แม่โขง (Ayeyawady-Chao Phraya-Mekong Economic Cooperation Strategy: ACMECS)

เป็นกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่าง 5 ประเทศ คือ กัมพูชา ลาว พม่า ไทย และเวียดนาม โดยมียุทธศาสตร์หลักร่วมกัน 4 ประการ คือ ส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันและการเจริญเติบโตตามแนวชายแดน อำนวยความสะดวกให้มีการเคลื่อนย้ายอุตสาหกรรมเกษตรและการผลิตไปยังบริเวณที่มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ สร้างโอกาสการจ้างงานและลดความแตกต่างของรายได้ในกลุ่มประเทศ และส่งเสริมสันติภาพ เสถียรภาพ และความมั่งคั่งร่วมกันสำหรับทุกฝ่ายในลักษณะที่ยั่งยืน ครอบคลุมความร่วมมือ 6 สาขา ได้แก่ ด้านการค้าและการลงทุน (Trade & Investment Facilitator) ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม (Agricultural & Industrial Cooperation) ด้านการเชื่อมโยงการขนส่ง (Transport Linkage) ด้านการท่องเที่ยว (Tourism Cooperation) ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และ ด้านสาธารณสุข (Public Health)

เมื่อพิจารณาถึงกรอบความร่วมมือที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่า หนึ่งในวัตถุประสงค์หลักของกรอบความร่วมมือต่างๆ คือ การพัฒนาและเพิ่มมูลค่าการค้าระหว่างประเทศในกลุ่ม รวมทั้งให้เกิดความสะดวกในด้านต่างๆ ทั้งด้านการคมนาคมขนส่งและด้านศุลกากร โดยในส่วนโครงการด้านคมนาคมที่เกี่ยวข้องที่สำคัญได้แก่ การก่อสร้างถนนตามแนวต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจต่างๆเข้าด้วยกัน ได้แก่ เส้นทางแนวตะวันออก-ตะวันตก เชื่อมโยงพม่า ไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม และเส้นทางเหนือ-ใต้ เชื่อมโยงมาเลเซีย ไทย ลาว พม่า และจีนตอนใต้ ทั้งนี้ แนวเส้นทางโครงการเมื่อปรับปรุงแล้วเสร็จตามแผนงาน ถึงแม้จะไม่ได้อยู่ในแผนงานดังกล่าว แต่ก็ถือเป็นส่วนหนึ่งสนับสนุนการเชื่อมโยงพื้นที่ไปสู่เส้นทางที่อยู่ในแผนงานได้

2.1.2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเหนือ

ภายใต้โอกาสความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านกลุ่ม GMS และ ACMECS รวมทั้งเป็นภูมิภาคที่มีทรัพยากรท่องเที่ยวที่หลากหลาย มีทุนทางสังคม วัฒนธรรม ประเพณีที่มีคุณค่าเป็นเอกลักษณ์และเป็นแหล่งต้นน้ำของประเทศ ขณะที่ข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจมีขนาดเล็กและขยายตัวช้า ภาคเกษตรมีปัญหาด้านปัจจัยการผลิต อุตสาหกรรมเสียเปรียบด้านต้นทุน การขนส่งและขาดแคลนแรงงาน รวมทั้งทุนทางทรัพยากรธรรมชาติมีความเสื่อมโทรม จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเหนือ 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

- สนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มของฐานการผลิตที่มีความหลากหลาย คำนึงถึงผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อคงความเป็นฐานเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพและโอกาสทางการตลาดอย่างครบวงจร สนับสนุนอุตสาหกรรมแปรรูปและอุตสาหกรรมบริการ
- ยกระดับการค้าและบริการให้ได้มาตรฐาน ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของกระแสตลาด เน้นการพัฒนาบุคลากร โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ โดยการพัฒนาระบบโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนการค้าและบริการ พัฒนาการท่องเที่ยวให้ทันกระแสตลาดและมีคุณภาพ
- พัฒนาเมืองศูนย์กลางความเจริญและเมืองชายแดนเพื่อรองรับการเชื่อมโยงในระดับนานาชาติ โดยการทบทวนและจัดทำแผนการบริหารจัดการเมืองศูนย์กลางความเจริญ เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พิชญ โลก นครสวรรค์และเมืองชายแดนอย่างบูรณาการ เร่งรัดแผนงานเขตเศรษฐกิจชายแดนที่เชียงแสน เชียงของ เชียงรายและแม่สอด ดาก
- พัฒนาคมนาคมให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง
- พัฒนาศักยภาพของสถาบันครอบครัวและชุมชนให้มีความเข้มแข็งในการพัฒนาที่นำไปสู่การพึ่งพาตนเอง มีภูมิคุ้มกันตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เน้นการอนุรักษ์ฟื้นฟูและใช้ประโยชน์อย่างสมดุล

2.1.3 ยุทธศาสตร์พัฒนาภาคเหนือตอนบน 2 (เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน)

มีศักยภาพด้านที่ตั้งสามารถเชื่อมโยงการพัฒนาในกลุ่มอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขงและเอเชียใต้ มีวัฒนธรรมประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มล้านนาตะวันออก เป็นฐานการผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญและมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมที่หลากหลาย รวมทั้งมีสถาบันการศึกษาในระดับสูง จึงกำหนดทิศทางการพัฒนาได้ดังนี้

- พัฒนาเชียงรายให้เป็นประตูการค้าการลงทุนและศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งเชื่อมโยงกลุ่มอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง
- พัฒนาการเกษตรไปสู่เกษตรปลอดภัยและเกษตรอินทรีย์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและตอบสนองตลาดอาหารเพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะข้าวที่เชียงรายและพะเยา
- พัฒนาการท่องเที่ยวชายแดนและการท่องเที่ยวที่เชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวในกลุ่มอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง โดยเฉพาะเชียงรายและน่าน
- อนุรักษ์และสืบสานวัฒนธรรมล้านนาและภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเป็นฐานการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน
- เร่งฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติ ดิน น้ำ ป่าไม้ เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาภัยธรรมชาติและดำรงความเป็นฐานทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์

2.1.4 ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดน่าน

จังหวัดน่านได้จัดทำแผนพัฒนาจังหวัดปี พ.ศ. 2553 - 2556 โดยนำแผนพัฒนาของชาติ นโยบายของรัฐบาล ข้อมูลศักยภาพ ปัญหา ความต้องการ ของกลุ่มจังหวัดและของจังหวัด ตลอดจนข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะต่างๆ และการบูรณาการจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ การ ประชาชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดำเนินการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดน่าน โดยกำหนดวิสัยทัศน์ดังนี้ “เป็นเมืองสงบธรรมชาติ คุณภาพชีวิตล้านนา วิถีประชาพอเพียง” และกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาเพื่อเป็นเมืองน่าอยู่ มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพและยั่งยืน มีการบริหารพัฒนาโดยยึดหลักธรรมาภิบาลเพื่อประโยชน์สุขของประชาชน พัฒนาเศรษฐกิจโดยเน้นการแก้ปัญหาความยากจนด้วยการส่งเสริมการเกษตร ส่งเสริมวัฒนธรรมการท่องเที่ยว การค้าการลงทุน ให้มีการขยายตัวและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นการพัฒนาฝีมือแรงงาน และ การส่งเสริมและอนุรักษ์ ประเพณี ศิลปวัฒนธรรม และศาสนาของจังหวัดน่านให้เป็นล้านนาตะวันออก

2.1.5 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ฉบับที่ 7 (2554-2558)

ปัจจุบันอยู่ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2554-2558) โดยมีนโยบายพัฒนาเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของลาวให้สามารถรักษาระดับการเจริญเติบโตเฉลี่ยปีละ 7.5-8 % เพิ่ม GDP per capita เป็น 1,700 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ (ปัจจุบัน 986 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ) หลุดพ้นประเทศที่พัฒนาน้อยสุดภายใน 10 ปี มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนมีเสถียรภาพ มีการรักษาเสถียรภาพทางการเมือง สันติสุข และความเรียบร้อยทางสังคม ส่งเสริมบทบาทระหว่างประเทศให้เพิ่มมากขึ้น เช่น ประชานอาเซียน มหกรรมกีฬาซีเกมส์ ประชุมสุดยอด ACMECS ประชุมโต๊ะกลมว่าด้วยการพัฒนา ประชุมรัฐภาคีระเบิดพวงฉลอง 450 ปี นครหลวงเวียงจันทน์ ประชุม ASEM 2012 Visit Laos Year 2012 อีกทั้งลาวยังประกาศหลุดพ้นจาก LDC's

ให้ได้ภายใน ๑๐ ปี เน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การสืบทอดประเพณีวัฒนธรรมแก่เยาวชน และแนวโน้มขยายต่างประเทศของลาวเน้น Peace friendship cooperation

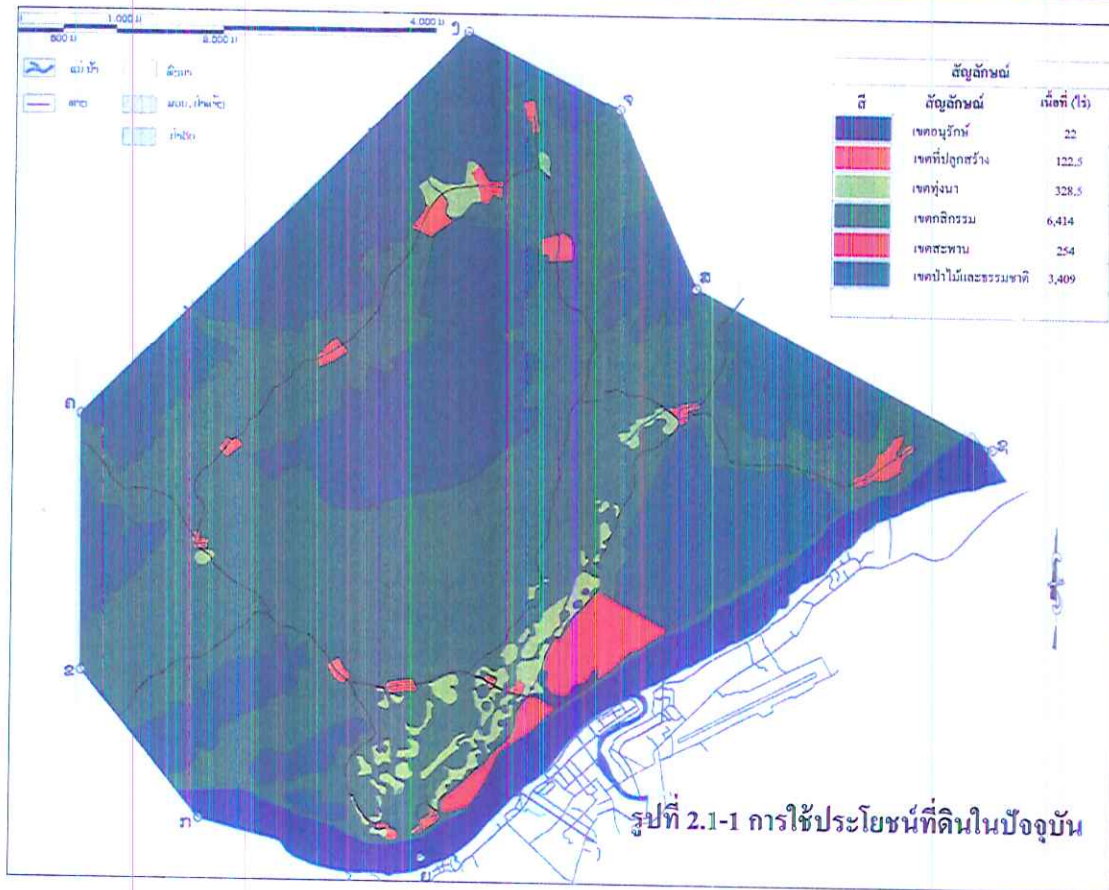
นอกจากนี้ ยังส่งเสริมความพร้อมที่จะเป็น Battery of Asia เนื่องจากมีเขื่อนพลังน้ำผลิตไฟฟ้า เป็น 1 ใน 8 ประเทศทั่วโลกซึ่งได้รับการยกย่องจากรานการโลกว่าเป็น“ปอดของโลก” และมีความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ เป็น 1 ใน 10 ที่ UNDP ประกาศใน Human Development Report 2010 ว่าเป็น Top ten movers เพราะรายได้ประชากรเพิ่มสูงจาก 6.67 ล้านกิบในปี 2006-2007 มาเป็น 8.35 ล้านกิบในปี 2009-2010 GDP มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยเป็น อันดับ 2 รองจากจีนในเอเชียตะวันออกเฉียง (ASEAN+3) เฉลี่ย 7.5% ต่อปี และเมืองหลวงพระบางติดอันดับเป็นเมืองที่น่าเที่ยวที่สุดในโลก (จากนิตยสาร Wanderlust Travel ประเทศสหราชอาณาจักร)

2.1.6 โครงการออกแบบวางผังเมืองตัวเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง สปป.ลาว

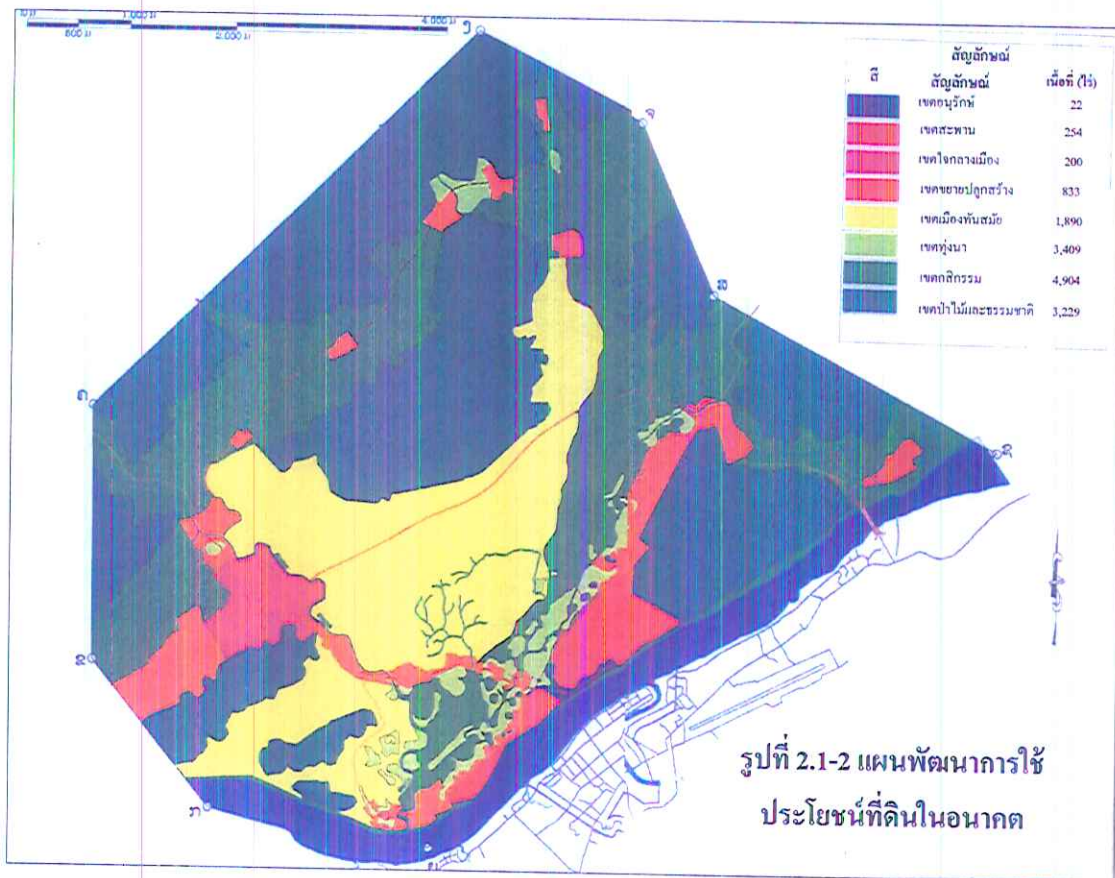
ในปี พ.ศ.2553 พบว่าตัวเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง สปป.ลาว มีประชากรทั้งหมด 28,777 คน 5,188 ครอบครัว (ขนาดครัวเรือนเท่ากับ 5.54 ครอบครัว) ซึ่งแบ่งเป็นเพศชาย 14,565 คน หญิง 14,212 คน มีขอบเขตครอบคลุม 69 หมู่บ้าน ความหนาแน่นของประชากรเท่ากับ 23 คนต่อตารางกิโลเมตร ทั้งนี้มีเนื้อที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาและป่า โดยมีเนื้อที่ประมาณ 20,989.35 เฮกตาร์

โดยในการวางผังเมืองได้คำนึงถึงการเติบโตของสภาพเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ในอนาคตว่า ในปีพ.ศ.2548-2558 พื้นที่วางผังเมืองจะมีการขยายตัวของประชากรเพิ่มขึ้น โดย ปีพ.ศ.2548 มีประชากร 12,037 คน ต่อมาในปีพ.ศ.2558 จะมีจำนวนประชากร 17,144 คน เพิ่มขึ้นด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 3.6 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นตามธรรมชาติรวมกับการย้ายเข้าจากเขตอื่น ทำให้มีความต้องการเนื้อที่เพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง เนื้อที่สร้างที่พักอาศัยจึงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย โดยได้มีการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตออกเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดิน 5 ประเภท ได้แก่ ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย ที่ดินประเภทการค้าและบริการและที่อยู่อาศัยหนาแน่น ที่ดินประเภทสำนักงานกิจการต่างๆ ที่ดินประเภทกิจกรรมและอุตสาหกรรม ที่ดินประเภทกีฬาและสวนสาธารณะ ดังมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ต่างๆ ในรูปที่ 2.1-1 และ รูปที่ 2.1-2

ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวที่ปรึกษาจะนำไปประกอบการวิเคราะห์และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมในอนาคตของพื้นที่ศึกษาต่อไป



รูปที่ 2.1-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน



รูปที่ 2.1-2 แผนพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

2.1.7 โครงการโรงไฟฟ้าเมืองหงสา (HONGSA POWER PLANT)

โครงการโรงไฟฟ้าหงสา (HONGSA POWER PLANT) ตั้งอยู่ในบริเวณหุบเขาหงสา ห่างจากฝั่งตะวันตกของตัวเมืองหงสาประมาณ 8 กิโลเมตร เป็นโรงไฟฟ้าลิกไนต์แห่งแรกของสปป.ลาว โดยใช้แหล่งถ่านหินลิกไนต์ของเมืองหงสาปริมาณมหาศาลเป็นพลังงานผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งภายในโครงการประกอบด้วยเหมืองถ่านหิน โรงงานไฟฟ้าหงسالิกไนต์ และ เขื่อนกักเก็บน้ำขนาดใหญ่

สำหรับโครงการโรงไฟฟ้าหงสา มีขนาดกำลังผลิต 1,653 เมกะวัตต์ ลักษณะของสัมปทาน Build-Operate-Transfer (BOT) กับรัฐบาล สปป.ลาว อายุสัมปทาน 25 ปี (ไม่รวมระยะเวลาก่อสร้างจำนวน 4.25 ปี) มูลค่าโครงการประมาณ 2,612 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 1.58 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อ 1 เมกะวัตต์ โดยมีรัฐบาลลาวถือหุ้นร้อยละ 20 บัญชีเงินฝากออมทรัพย์ 40 และ RATCH ร้อยละ 40 เริ่มเดินเครื่องเชิงพาณิชย์หน่วยที่ 1 ในเดือนมีนาคม พ.ศ.2556

โดยผลจากการก่อสร้างโครงการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจสังคมในพื้นที่ กล่าวคือ ระหว่างการก่อสร้าง และ หลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จจะก่อให้เกิดการจ้างงานประชากรทั้งในท้องถิ่นและพื้นที่อื่น ดังแสดงในตารางที่ 2.1-1

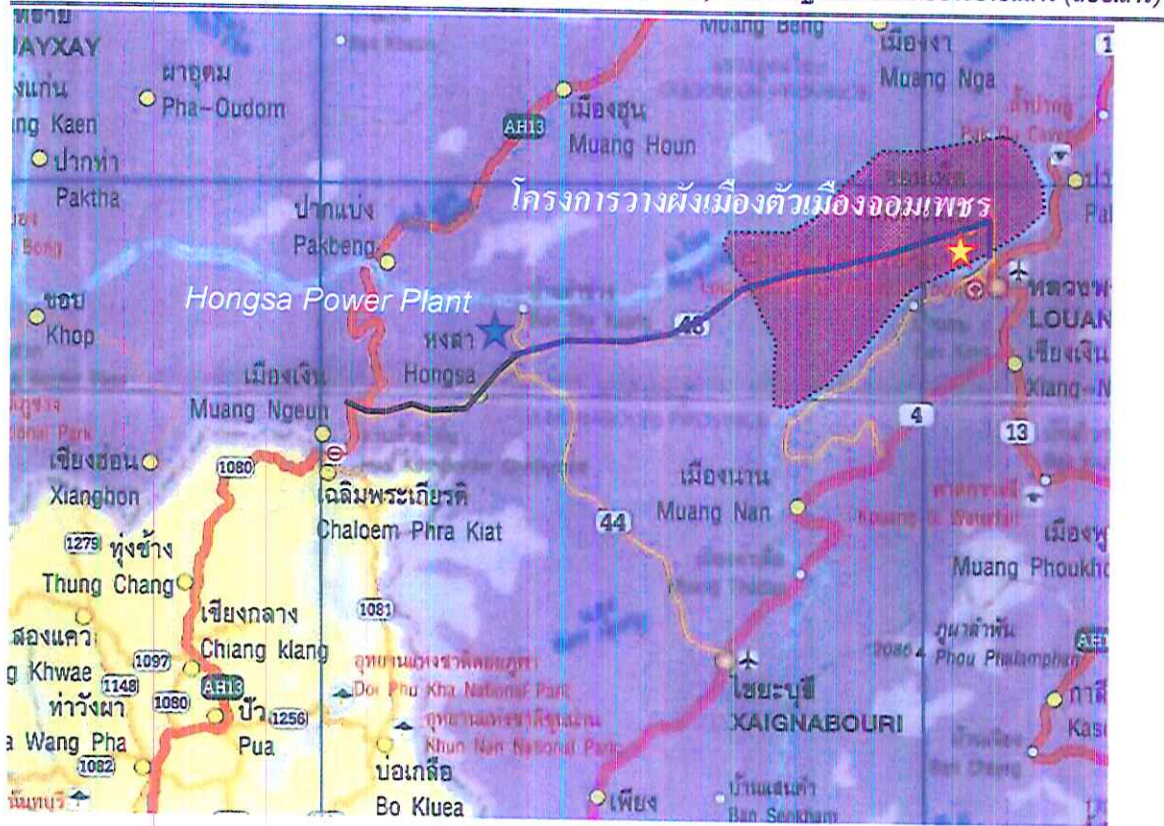
ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวที่ปรึกษาจะนำไปประกอบการวิเคราะห์และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมในอนาคตของพื้นที่ศึกษาต่อไป

ตารางที่ 2.1-1 ข้อมูลแรงงานที่เกิดขึ้นจากโครงการ HONGSA POWER PLANT

		Jun-11	Sep-11	Dec-11	Mar-12	Jun-12	Sep-12	Dec-12	Mar-13	Jun-13	Sep-13	Dec-13
Total	Expat	2,707	2,806	2,839	4,577	4,600	4,609	4,612	6,268	6,124	6,070	6,065
	Local	3,160	3,258	3,283	4,169	4,199	4,202	4,204	5,374	5,239	5,214	5,230
	Total	5,867	6,064	6,122	8,746	8,799	8,811	8,816	11,642	11,363	11,284	11,295

		Mar-14	Jun-14	Sep-14	Dec-14	Mar-15	Jun-15
Total	Expat	5,130	5,152	5,063	5,074	3,217	3,195
	Local	4,549	4,578	4,307	4,332	3,256	3,253
	Total	9,679	9,730	9,370	9,406	6,473	6,448

ที่มา : HPC Manpower, Hongsa Power Company



★ ที่ตั้งโครงการ Hongsa Power Plant
★ ที่ตั้งโครงการวางผังเมืองรวมตัวเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง
 ขอบเขตเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง
— แนวเส้นทางโครงการ

รูปที่ 2.1-3 ที่ตั้งโครงการ Hongsa Power Plant เมืองหงสา แขวงไชยะบุรี และ โครงการวางผังเมืองรวมตัวเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง

2.2 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.2.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคมไทย

2.2.1.1 ประชากร

ประชากรไทยในปีพ.ศ.2553 มีทั้งหมด 63.8 ล้านคน เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ.2548 ร้อยละ 0.46 ต่อปี โดยคิดเป็นประชากรในภาคเหนือ 11.7 ล้านคน หรือ ร้อยละ 18 ของประชากรทั้งประเทศ มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยตั้งแต่ ปีพ.ศ.2548 - 2553 คิดลบร้อยละ 0.16 ต่อปี (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-1)

ตารางที่ 2.2-1 จำนวนประชากรไทยและจำแนกรายภูมิภาค (คน)

พื้นที่	2548	2549	2550	2551	2552	2553	อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี %
ประเทศไทย	62,418,054	62,828,706	63,038,247	63,389,730	63,525,062	63,878,267	0.46
กรุงเทพและปริมณฑล	9,785,136	9,948,392	10,065,126	10,161,694	10,237,179	10,326,093	1.08
ภาคกลาง	2,942,459	2,957,143	2,963,495	2,980,901	2,977,842	2,989,899	0.32
ภาคตะวันออก	4,333,848	4,401,785	4,443,049	4,509,585	4,557,910	4,615,571	1.27
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21,328,111	21,376,830	21,385,647	21,442,693	21,495,825	21,573,318	0.23
ภาคเหนือ	11,883,517	11,890,752	11,871,934	11,878,641	11,770,233	11,788,411	0.16
ภาคตะวันตก	3,628,123	3,653,368	3,654,165	3,674,671	3,672,193	3,691,925	0.35
ภาคใต้	8,516,860	8,600,436	8,654,831	8,741,545	8,813,880	8,893,050	0.87

ที่มา : ฝ่ายบริการการทะเบียน สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง

ในปีพ.ศ.2553 จังหวัดน่านมีประชากรทั้งสิ้น 478,439 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของประชากรในภาคเหนือ และร้อยละ 0.75 ของประชากรทั้งประเทศ โดยอำเภอเมืองน่านเป็นอำเภอที่มีประชากรสูงที่สุดจำนวน 81,481 คน รองลงมาได้แก่ อำเภอเวียง และ อำเภอปัว ตามลำดับ ด้านอัตราการเติบโตเฉลี่ยพบว่า ตั้งแต่ปีพ.ศ.2548-2553 จังหวัดน่านมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 0.02 ต่อปี โดยอำเภอสองแควเป็นอำเภอที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดร้อยละ 0.61 ต่อปี รองลงมาได้แก่ อำเภอทุ่งช้าง และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-2)

ตารางที่ 2.2-2 จำนวนประชากรในจังหวัดน่านจำแนกรายอำเภอ (คน)

พื้นที่	2548	2549	2550	2551	2552	2553	อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี %
จังหวัดน่าน	478,080	477,662	477,381	475,984	475,614	478,439	0.02
อำเภอเมืองน่าน	81,277	81,221	81,203	81,178	81,327	81,481	0.05
อำเภอแม่จริม	15,794	15,817	15,868	15,543	15,553	15,647	0.19
อำเภอบ้านหลวง	12,153	12,140	12,103	12,047	12,063	12,013	0.23
อำเภอนาน้อย	32,946	32,858	32,889	32,644	32,560	32,599	0.21
อำเภอปัว	64,835	64,665	64,554	64,413	64,263	66,394	0.48
อำเภอท่าวังผา	52,050	51,880	51,856	51,609	51,518	51,485	0.22
อำเภอเวียงสา	70,342	70,239	69,998	70,024	70,357	70,382	0.01
อำเภอทุ่งช้าง	18,812	18,607	18,608	18,479	18,296	18,277	0.58
อำเภอเชียงกลาง	28,873	28,694	28,524	28,372	28,234	28,190	0.48
อำเภอนาหมื่น	15,039	15,004	14,953	14,861	14,817	14,807	0.31
อำเภอสันติสุข	15,689	15,687	15,726	15,719	15,695	15,823	0.17
อำเภอบ่อเกลือ	14,371	14,396	14,503	14,593	14,326	14,455	0.12
อำเภอสองแคว	11,507	11,592	11,664	11,732	11,765	11,860	0.61
อำเภอภูเพียง	35,232	35,682	35,644	35,488	35,535	35,639	0.23
อำเภอเฉลิมพระเกียรติ	9,160	9,180	9,288	9,282	9,305	9,387	0.49

ที่มา : ฝ่ายบริการการทะเบียน สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง

ในปีพ.ศ.2553 อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งเป็นพื้นที่เชื่อมต่อไปสู่แนวเส้นทางโครงการในเมืองหงสา แขวงไซยะบุรี สปป.ลาว พบว่า มีประชากรอยู่ในตำบลห้วยโก๋น 2,894 คน คิดเป็นร้อยละ 31 ของประชากรในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ และอยู่ในตำบลขุนน่าน 6,493 คน คิดเป็นร้อยละ 69 ของประชากรในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ โดยตำบลห้วยโก๋นมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 0.43 ต่อปี และตำบลขุนน่าน มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 0.52 ต่อปี (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-3)

ตารางที่ 2.2-3 จำนวนประชากรอำเภอเฉลิมพระเกียรติจำแนกรายตำบล (คน)

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)	อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี %	อัตราการเติบโตเฉลี่ย 48-53 %
ตำบลห้วยโก๋น			
2548	2,832	-	0.43
2549	2,826	-0.21	
2550	2,855	1.03	
2551	2,872	0.60	
2552	2,886	0.49	
2553	2,894	0.28	
ตำบลขุนน่าน			
2548	6,328	-	0.52
2549	6,354	0.41	
2550	6,433	1.24	
2551	6,410	-0.36	
2552	6,419	0.14	
2553	6,493	1.15	

ที่มา : ฝ่ายบริการทะเบียน สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง

2.2.1.2 รายได้เฉลี่ยต่อหัวประชากร/ รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน

จากข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่า ในปีพ.ศ.2552 ประเทศไทยมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 67,113 บาทต่อคนต่อปี ภาคเหนือมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 30,621 บาทต่อคนต่อปี และจังหวัดน่านมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 19,391 บาทต่อคนต่อปี

ส่วนข้อมูลรายได้เฉลี่ยครัวเรือนต่อเดือน โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ในปีพ.ศ.2552 ประเทศไทยมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 20,904 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ภาคเหนือมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 15,727 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน และจังหวัดน่านมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 14,624 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ซึ่งค่อนข้างใกล้เคียงกับภาคเหนือ (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-3)

ตารางที่ 2.2-3 ข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี และ รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนต่อเดือน

พื้นที่	2548	2549	2550	2551	2552	อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี %
ประเทศไทย						
รายได้เฉลี่ยคน/ปี *	61,882	64,693	67,650	69,013	67,113	2.05
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน/เดือน **	na	17,787	18,660	na	20,904	5.53
ภาคเหนือ						
รายได้เฉลี่ยคน/ปี *	26,722	28,151	29,585	30,347	30,621	3.46
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน/เดือน **	na	13,146	13,568	na	15,727	6.16
จังหวัดน่าน						
รายได้เฉลี่ยคน/ปี *	16,574	17,074	17,970	19,272	19,391	4.00
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน/เดือน **	na	10,590	11,407	na	14,624	11.36

ที่มา : * สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

** โครงการสำรวจสถานะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ

2.2.1.3 การจ้างงาน

ในปีพ.ศ.2552 ประเทศไทยมีกำลังแรงงาน 38.6 ล้านคน มีประชากรที่มีงานทำ 38.2 ล้านคน คิดเป็นอัตราการว่างงานเท่ากับร้อยละ 1 ส่วนในภาคเหนือ พบว่า มีกำลังแรงงาน 7.18 ล้านคน มีประชากรที่มีงานทำ 7.13 ล้านคน คิดเป็นอัตราการว่างงานเท่ากับร้อยละ 1 สำหรับในจังหวัดน่าน พบว่า มีกำลังแรงงาน 0.299 ล้านคน มีประชากรที่มีงานทำ 0.296 ล้านคน คิดเป็นอัตราการว่างงานเท่ากับร้อยละ 1 (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-4)

ตารางที่ 2.2-4 ข้อมูลกำลังแรงงาน แรงงานที่มีงานทำ และอัตราการว่างงาน

พื้นที่	2548	2549	2550	2551	2552	อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี %
ประเทศไทย						
กำลังแรงงาน	37,150,486	36,830,160	37,380,445	38,151,325	38,632,504	0.98%
มีงานทำ	36,001,776	36,257,305	36,872,660	37,549,988	38,251,601	1.53%
อัตราส่วนการว่างงาน	3%	2%	1%	2%	1%	-
ภาคเหนือ						
กำลังแรงงาน	6,686,999	6,658,348	6,671,974	7,102,377	7,184,520	1.81%
มีงานทำ	6,552,667	6,547,329	6,593,542	7,010,471	7,131,343	2.14%
อัตราส่วนการว่างงาน	2%	2%	1%	1%	1%	-
จังหวัดน่าน						
กำลังแรงงาน	269,199	278,073	287,995	295,607	299,170	2.67%
มีงานทำ	263,745	275,263	286,345	291,888	296,227	2.95%
อัตราส่วนการว่างงาน	2%	1%	1%	1%	1%	-

ที่มา : โครงการสำรวจสถานะการทำงานของประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

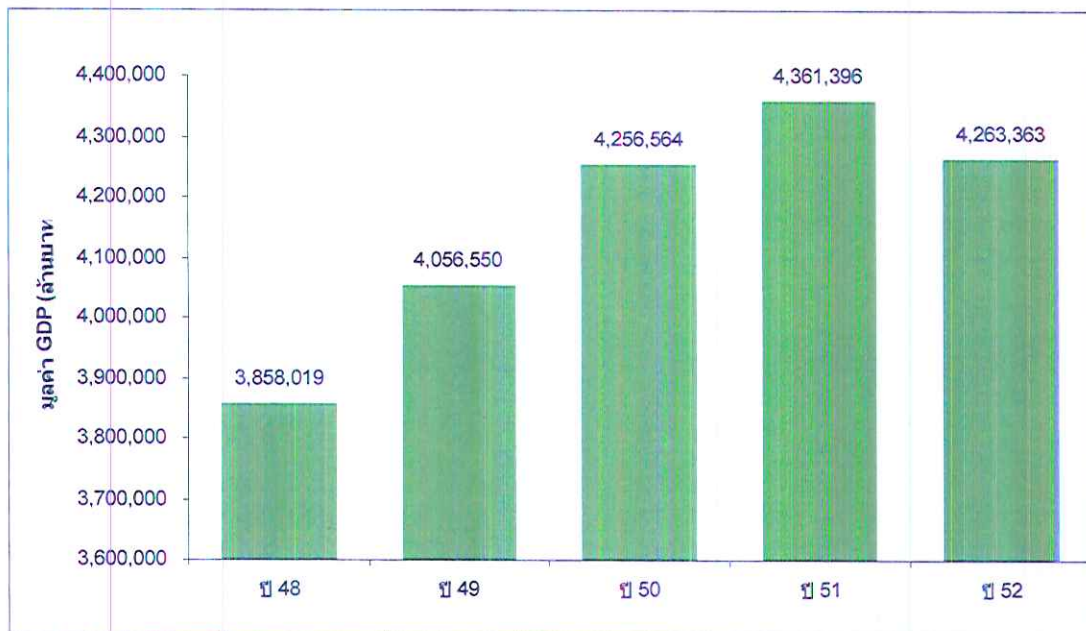
อัตราการส่วนการว่างงาน คำนวณจากการหักลบของประชากรที่เป็นกำลังแรงงานกับประชากรที่มีงานทำ

2.2.1.4 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม

- มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รายงานสภาพเศรษฐกิจไทยในปี พ.ศ.2553 ว่าเศรษฐกิจไทยในไตรมาสสามปีพ.ศ.2553 ขยายตัวร้อยละ 6.7 ชะลอลงจากร้อยละ 12.0 ในไตรมาสแรกและร้อยละ 9.2 ในไตรมาสสอง รวมสามไตรมาสเศรษฐกิจไทยขยายตัวจากปีพ.ศ.2550 เฉลี่ยร้อยละ 9.3 ซึ่งภาพรวมถือว่าขยายตัวได้ดีเนื่องจากมีแรงสนับสนุนจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลกและความมั่นใจของนักลงทุน รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของรายได้เกษตรกรและอัตราการว่างงานที่ต่ำ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในช่วงที่ผ่านมาตั้งแต่ปีพ.ศ.2548-2552 จะเห็นได้ว่า ช่วงปีพ.ศ.2548-2551 ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.48 ต่อปี แต่ต่อมาในปีพ.ศ.2552 ประเทศไทยประสบภัยคุกคามทางเศรษฐกิจ ได้แก่ วิกฤตการณ์ทางการคลังในยุโรป สถานการณ์ทางการเมืองในประเทศที่ยังมีความไม่แน่นอนส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ เป็นอุปสรรคต่อการบริหารราชการแผ่นดิน และความเชื่อมั่นของนักลงทุนในการบริโภคและการลงทุน ส่งผลทำให้เศรษฐกิจไทยหดตัวติดลบร้อยละ 2.5 (รูปที่ 2.2-1 และ ตารางที่ 2.2-3)



รูปที่ 2.2-1 มูลค่าและอัตราการเติบโตผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศไทย ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531

ตารางที่ 2.2-5 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศไทย ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 (ล้านบาท)

ประเทศไทย	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	อัตราการเติบโตเฉลี่ย ต่อปี %
ภาคเกษตรกรรม	347,892	366,842	370,030	383,079	381,132	2.31
เกษตรกรรม การล่าสัตว์ และการป่าไม้	288,835	302,300	306,688	320,364	316,618	2.32
การประมง	59,057	64,542	63,342	62,715	64,514	2.23
ภาคอุตสาหกรรม	1,810,776	1,912,493	2,024,857	2,092,216	2,003,463	2.56
การทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	88,081	91,585	95,095	95,698	95,078	1.93
การผลิต	1,499,882	1,587,709	1,687,276	1,753,865	1,664,422	2.64
การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา	129,004	135,114	141,975	147,463	148,742	3.62
การก่อสร้าง	93,809	98,085	100,511	95,190	95,221	0.37
ภาคการค้า การบริการ	1,699,351	1,777,215	1,861,677	1,886,101	1,878,768	2.54
การค้าส่ง-ค้าปลีก การซ่อมแซมยานยนต์ ของใช้ส่วนบุคคล-ครัวเรือน	541,934	561,246	589,231	598,086	585,520	1.95
โรงแรม และภัตตาคาร	136,165	151,267	157,861	160,712	159,824	4.09
การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	383,925	407,682	432,036	430,231	420,792	2.32
การเป็นสื่อกลางทางการเงิน	136,342	140,719	148,575	158,973	166,650	5.15
กิจกรรมด้านอสังหาริมทรัพย์ การให้เช่า และกิจกรรมทางธุรกิจ	151,225	159,500	164,818	168,737	168,165	2.69
การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ การประกันสังคม	116,267	115,299	119,051	120,676	125,457	1.92
การศึกษา	96,138	99,343	109,050	107,439	109,497	3.31
งานด้านสุขภาพ และงานด้านสังคมสงเคราะห์	48,515	50,938	54,211	53,839	55,401	3.37
กิจกรรมด้านบริการชุมชน สังคม และการบริการส่วนบุคคลอื่น ๆ	85,155	87,619	83,149	83,646	83,629	0.45
ลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล	3,685	3,602	3,695	3,762	3,833	0.99
ผลิตภัณฑ์มวลรวม (ล้านบาท)	3,858,019	4,056,550	4,256,564	4,361,396	4,263,363	2.53

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

● มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเหนือ

ในช่วงปีพ.ศ.2552 ภาคเหนือมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งสิ้น 360,416 ล้านบาท หรือ คิดเป็นร้อยละ 8 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ โดยขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ.2548 เฉลี่ยร้อยละ 3.22 ต่อปี ซึ่งขยายตัวได้ดีในภาคอุตสาหกรรม ร้อยละ 3.79 ต่อปี รองลงมาได้แก่ ภาคเกษตรกรรม และ ภาคการค้าและบริการ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการผลิตในปีพ.ศ.2552 พบว่า ภาคการค้าและบริการมีสัดส่วนสูงที่สุดถึงร้อยละ 49.17 ของมูลค่าทั้งหมด ส่วนในภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 31.97 และ 18.86 ของมูลค่าทั้งหมด ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-6)

ตารางที่ 2.2-6 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเหนือ ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 (ล้านบาท)

ภาคเหนือ	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	อัตราการเติบโต เฉลี่ยต่อปี %	สัดส่วน %
ภาคเกษตรกรรม	60,120	63,230	64,346	66,589	67,965	3.11	18.86
เกษตรกรรม การค้าสัตว์ และการป่าไม้	58,293	61,462	62,608	64,784	66,111	3.20	18.34
การประมง	1,827	1,768	1,737	1,805	1,854	0.38	0.51
ภาคอุตสาหกรรม	99,313	106,359	114,682	115,509	115,239	3.79	31.97
การทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	16,521	15,633	15,457	14,841	16,063	-	0.70
การผลิต	62,587	69,758	76,054	78,672	75,202	4.70	20.87
การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา	8,773	9,293	9,854	10,389	11,028	5.89	3.06
การก่อสร้าง	11,432	11,675	13,317	11,608	12,947	3.16	3.59
ภาคการค้า การบริการ	158,122	165,313	172,315	172,190	177,212	2.89	49.17
การค้าส่ง-ค้าปลีก การซ่อมแซมยานยนต์ ของใช้ส่วนบุคคล-ครัวเรือน	51,308	52,676	54,862	55,273	57,781	3.01	16.03
โรงแรม และภัตตาคาร	6,232	7,030	7,342	7,472	7,711	5.47	2.14
การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	23,506	25,205	25,112	25,225	25,594	2.15	7.10
การเป็นสื่อกลางทางการเงิน	10,062	11,976	13,075	13,116	13,841	8.30	3.84
กิจกรรมด้านอสังหาริมทรัพย์ การให้เช่า และกิจกรรมทางธุรกิจ	20,571	21,657	22,232	22,680	21,996	1.69	6.10
การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ การประกันสังคม	15,945	15,740	16,279	16,313	16,594	1.00	4.60
การศึกษา	18,287	18,459	20,279	19,212	20,104	2.40	5.58
งานด้านสุขภาพ และงานด้านสังคมสงเคราะห์	8,417	8,768	9,397	9,290	9,808	3.90	2.72
กิจกรรมด้านบริการชุมชน สังคม และการบริการส่วนบุคคลอื่น ๆ	3,425	3,439	3,361	3,223	3,388	-	0.27
ลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล	368	363	376	387	396	1.85	0.11
ผลิตภัณฑ์มวลรวม (ล้านบาท)	317,555	334,902	351,343	354,288	360,416	3.22	100.00

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

● มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดน่าน

ในช่วงปีพ.ศ.2552 จังหวัดน่านมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งสิ้น 9,223 ล้านบาท หรือ คิดเป็นร้อยละ 3 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเหนือ โดยขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ.2548 เฉลี่ยร้อยละ 3.87 ต่อปี ซึ่งขยายตัวได้ดีในภาคเกษตรกรรม ร้อยละ 9.63 ต่อปี รองลงมาได้แก่ ภาคการค้าและบริการ และ ภาคเกษตรกรรม ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการผลิตในปีพ.ศ.2552 พบว่า ภาคการค้าและบริการมีสัดส่วนสูงที่สุดถึงร้อยละ 61.74 ของมูลค่าทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในสาขาการค้าส่งค้าปลีก (ร้อยละ 16.05 ของมูลค่าทั้งหมด) ส่วนในภาคเกษตรกรรม และ ภาคอุตสาหกรรม มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 25.55 และ 12.74 ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-7)

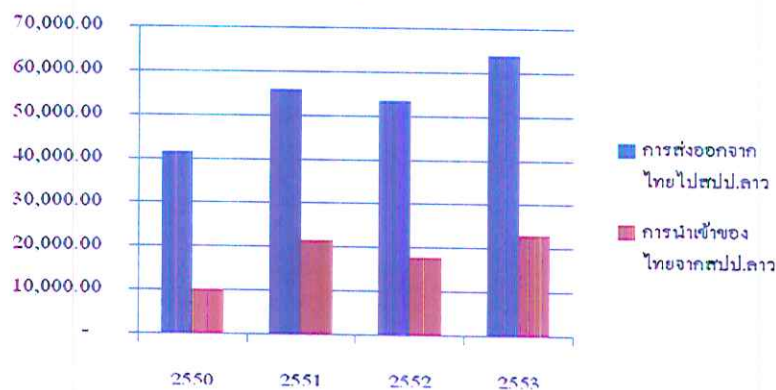
ตารางที่ 2.2-7 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดน่าน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 (ล้านบาท)

จังหวัดน่าน	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	อัตราการเติบโต เฉลี่ยต่อปี %	สัดส่วน %
ภาคเกษตรกรรม	1,630	1,828	1,929	2,091	2,354	9.63	25.53
เกษตรกรรม การล่าสัตว์ และการป่าไม้	1,589	1,788	1,890	2,050	2,313	9.84	25.08
การประมง	41	40	39	41	42	0.36	0.45
ภาคอุตสาหกรรม	1,233	1,171	1,267	1,110	1,175	-	12.74
การทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	155	162	183	139	155	-	1.68
การผลิต	551	472	507	413	405	-	4.39
การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา	165	173	186	194	213	-	2.31
การก่อสร้าง	362	364	392	363	402	-	4.36
ภาคการค้า การบริการ	5,061	5,196	5,522	5,471	5,694	2.99	61.74
การค้าส่ง-ค้าปลีก การซ่อมแซมยานยนต์ ของใช้ส่วนบุคคล-ครัวเรือน	1,317	1,295	1,351	1,360	1,480	2.97	16.05
โรงแรม และภัตตาคาร	51	59	62	63	62	5.04	0.67
การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	745	770	786	811	829	2.72	8.99
การเป็นสื่อกลางทางการเงิน	325	385	477	441	480	10.30	5.21
กิจกรรมด้านอสังหาริมทรัพย์ การให้เช่า และกิจกรรมทางธุรกิจ	716	753	772	788	755	1.33	8.19
การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ การประกันสังคม	624	631	657	651	662	1.49	7.18
การศึกษา	793	791	873	847	890	2.91	9.64
งานด้านสุขภาพ และงานด้านสังคมสงเคราะห์	351	373	405	375	392	2.81	4.25
กิจกรรมด้านบริการชุมชน สังคม และการบริการส่วนบุคคลอื่น ๆ	118	120	117	110	118	-	1.28
ลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล	21	21	23	24	25	4.46	0.27
ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (ล้านบาท)	7,924	8,195	8,719	8,671	9,223	3.87	100.00

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2.2.1.5 ภาพรวมการค้าระหว่างไทยกับสปป.ลาว

กล่าวได้ว่าไทยกับสปป.ลาวมีความร่วมมือทางการค้าระหว่างประเทศมาโดยตลอด ซึ่งจากไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ.2554 พบว่ามูลค่าการค้ารวมระหว่างไทยกับสปป.ลาว เท่ากับ 26,778 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากช่วงเวลาเดียวกันเมื่อปี พ.ศ.2553 ร้อยละ 18.4 โดยแบ่งออกเป็นมูลค่าการส่งออกจากไทยไปสปป.ลาวเท่ากับ 19,785 ล้านบาท และมูลค่าการนำเข้าเท่ากับ 6,993 ล้านบาท ทั้งนี้ที่ผ่านมามีมูลค่าส่งออกของไทยไปสปป.ลาวโดยเฉลี่ยประมาณ 50,000 ล้านบาทต่อปี และมีมูลค่านำเข้าของไทยจากสปป.ลาวโดยเฉลี่ยประมาณ 20,000 ล้านบาทต่อปี แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2.2-2



ที่มา: กรมการค้าต่างประเทศ, 2554

รูปที่ 2.2-2 มูลค่าการส่งออก - นำเข้าระหว่างไทยกับสปป.ลาว

โดยในปีพ.ศ.2552 ประเภทสินค้าส่งออกที่สำคัญ 5 อันดับแรก ได้แก่ น้ำมันดีเซล รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างและส่วนประกอบ น้ำมันเบนซิน และเหล็กและเหล็กกล้า ส่วนสินค้านำเข้าที่สำคัญ 5 อันดับแรก ได้แก่ ทองแดงและผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมและส่วนประกอบ ไม้แปรรูป เสื้อผ้าสำเร็จรูป และ ผักและของปรุงแต่งจากผัก ซึ่งสามารถพิจารณารายละเอียดได้ดังตารางที่ 2.2-8 และ 2.2-9

ตารางที่ 2.2-8 การส่งออกสินค้าของไทยไปยังสปป.ลาว

ลำดับที่	รายการสินค้าส่งออก	ไทย-สปป.ลาว (ล้านบาท)				สัดส่วน (ร้อยละ)
		2550	2551	2552	2553	
1	น้ำมันดีเซล	5,187.35	9,284.94	7,388.78	9,931.41	15.49%
2	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	4,475.90	6,181.38	6,350.65	6,533.72	10.19%
3	เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างและส่วนประกอบ	1,848.24	1,892.83	2,087.94	4,004.26	6.25%
4	น้ำมันเบนซิน	2,479.97	3,253.73	1,785.15	3,626.16	5.66%
5	เหล็กและเหล็กกล้า	2,244.01	2,709.12	2,308.42	2,695.49	4.20%
6	ผ้าฝ้ายและด้าย	2,053.38	2,451.97	2,105.73	2,259.39	3.52%
7	ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้า	1,229.16	2,489.33	1,646.40	1,890.13	2.95%
8	ยานพาหนะอื่น ๆ และส่วนประกอบ	1,380.13	1,533.15	1,149.89	1,566.36	2.44%
9	เครื่องคั้นที่ไม่มีแอลกอฮอล์	992.89	1,246.12	1,457.07	1,019.27	1.59%
10	เครื่องสำอาง เครื่องหอมและสบู่	681.38	806.90	926.40	956.43	1.49%
11	อื่นๆ	19,029.91	24,180.68	26,534.44	29,634.75	46.22%
	รวม	41,602.32	56,030.15	53,740.87	64,117.37	100.00%

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2554

ตารางที่ 2.2-9 การนำเข้าสินค้าของไทยจากสปป.ลาว

ลำดับที่	รายการสินค้านำเข้า	สปป.ลาว-ไทย (ล้านบาท)				สัดส่วน (ร้อยละ)
		2550	2551	2552	2553	
1	ทองแดงและผลิตภัณฑ์	4,047.38	11,623.04	8,021.37	10,122.05	43.87%
2	เครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมและส่วนประกอบ	262.74	945.71	860.96	1,861.88	8.07%
3	ไม้แปรรูป	1,896.30	1,846.17	1,777.25	1,536.50	6.66%
4	เสื้อผ้าสำเร็จรูป	575.20	1,119.16	1,071.90	1,293.99	5.61%
5	ผักและของปรุงแต่งจากผัก	471.02	626.31	827.20	1,017.93	4.41%
6	ผลไม้และของปรุงแต่งจากผลไม้	283.89	593.96	689.61	790.08	3.42%
7	ธัญพืช	252.27	450.85	783.95	687.53	2.98%
8	ผลิตภัณฑ์โลหะทำด้วยเหล็ก	22.72	164.14	155.07	622.74	2.70%
9	ลวดและสายเคเบิล ที่หุ้มฉนวน	252.25	351.36	206.62	383.30	1.66%
10	เครื่องใช้เบ็ดเตล็ดอื่น ๆ	32.13	86.90	81.71	350.06	1.52%
11	อื่นๆ	2,182.07	3,834.38	3,483.07	4,407.54	19.10%
	รวม	10,277.97	21,641.98	17,958.71	23,073.60	100.00%

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2554

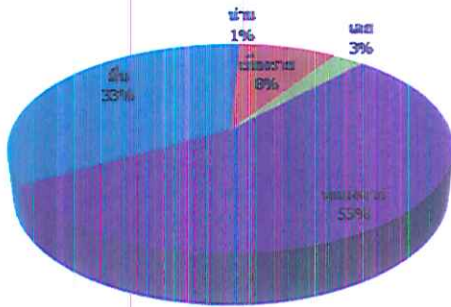
ทั้งนี้จุดผ่านแดนไทย-ลาวที่เป็นเส้นทางขนส่งสินค้าและการเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวระหว่างไทยกับสปป.ลาวประกอบด้วย จุดผ่านแดนถาวร (15 จุด) จุดผ่อนปรน (31 จุด) และจุดผ่านแดนชั่วคราว (1 จุด) โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.2-10

ตารางที่ 2.2-10 จุดผ่านแดนไทย-สปป.ลาว

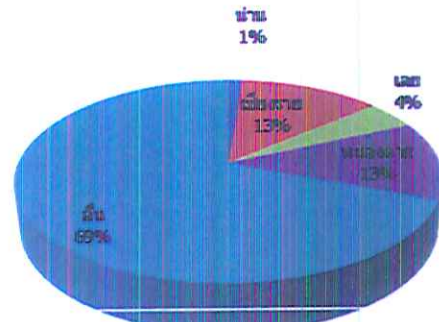
เขียงราย	บ้าน	พะเยา	อุดรดิษฐ์	เวียง	หนองคาย
- ด่านอ.เชียงของ	- ด่าน บ.ห้วยโก๋น อ.เฉลิมพระเกียรติ	- บ.ชวก ต.ขวางกึ่ง อ.ภูซาง	- บ.ภูอู่ ม.2 ต.ม่วงเข็ดคั่น อ.บ้านโคก	- ด่าน บ.นากระเซิง ต.อาฮี อ.ท่าลี่	- ด่านท่าเสรี อ.เมือง
- ด่าน อ.เชียงแสน	- บ.ห้วยสะแดง ต.งอบ อ.ทุ่งช้าง		- บ.ห้วยต่า ม.7 ต.บ้านโคก อ.บ้านโคก	- ด่าน บ.คกไฟต. ปากชม อ.ปากชม	- ด่าน อ.บึงกาฬ
- บ.สบรวก ม.1 ต.เวียง อ.เชียงแสน	- บ.ใหม่ชายแดน ต.ชนแดน อ.สองแคว			- บ.เหมืองแพร่ ต.นาแก้ว อ.นาแก้ว	- ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว
- บ.สวนดอก ม.8 ต.บ้านแซว อ.เชียงแสน				- บ.น้ำคำ ต.ปากหมื่น อ.คำชะอี	- บ.เหล่าจอมมณี ค.มิชัย อ.เมือง
- บ.แจ่มปือ ต.เหล่าจาว อ.เวียงแก่น				- บ.นากระเซิง ต.อาฮี อ.ท่าลี่	- บ.เป่งจาน ต.โพนเพงกึ่ง อ.รัตนวาปี
- บ.หาดบัว ม.1 ต.วิมโขง อ.เชียงของ				- บ.หนองคือ ต.หนองคือ อ.ท่าลี่	- บ.บึงค้ำ อ.บึงค้ำ
- บ.ร่มโพธิ์ทอง (ถาเจอ) ม.9 ต.คืบเต่า อ.ทิง				- บ.อาฮี ต.อาฮี อ.ท่าลี่	- ม.1 ต.จุมพล อ.โพนพิสัย
- บ.ห้วยลึก ม.4 อ.ม่วงขาว อ.เวียงแก่น					
หนองคาย	อุบลราชธานี	มุกดาหาร	อำนาจเจริญ	เวลายเปิด-ปิดด่าน	
- ด่าน อ.เมือง	- ด่าน บ.ปากแซงกึ่ง อ.นากลาง	- ด่าน อ.เมือง	- บ.ยั้งค้อ อ.ขามุนาม	- 8.00 - 18.00 น. (ทุกวัน)	
- บ.หนาดท่า ต.บ้านกลาง อ.เมือง	- ด่านช่องเม็ก อ.รัตนนคร	- ด่าน บ.สงปือย ต.บางทรายใหญ่ อ.เมือง		- นาน 08.00-18.00 น. (เสาร์-อาทิตย์)	
- ด่านศุลกากร อ.ท่าอุเทน	- หน้าที่ว่าการอ.เขมรราชู			- อุดรดิษฐ์ 08.00 - 18.00 น. (อังคารและเสาร์)	
- บ.ธาตุพนมสามัคคี ต.ธาตุพนม อ.ธาตุพนม	- บ.สองคอน ต.สองคอน อ.โพธิ์ไทย				
- บ.คอนแพง ต.บ้านแพง อ.บ้านแพง	- บ.ด่านเก่า ต.โขงเจียม อ.โขงเจียม				
- บ.ห้อม ต.อาจสามารถ อ.เมือง	- บ.หนองแสง (ช่องจาว) ต.โพนงาม อ.บุษราคัม				

ที่มา: กองการค้าต่างประเทศ กระทรวงมหาดไทย, 2554

เส้นทางสำคัญของการค้าชายแดนไทย-สปป.ลาว คือ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งจังหวัดที่มีมูลค่าการค้าชายแดนที่สำคัญคือ เชียงราย น่าน เลย และหนองคาย เนื่องจากผลรวมของมูลค่าการค้าชายแดนของจังหวัดเหล่านี้มีสัดส่วนสูง พิจารณาจากรูปที่ 2.2-3



สัดส่วนการส่งออกชายแดนไทยไปสปป.ลาว

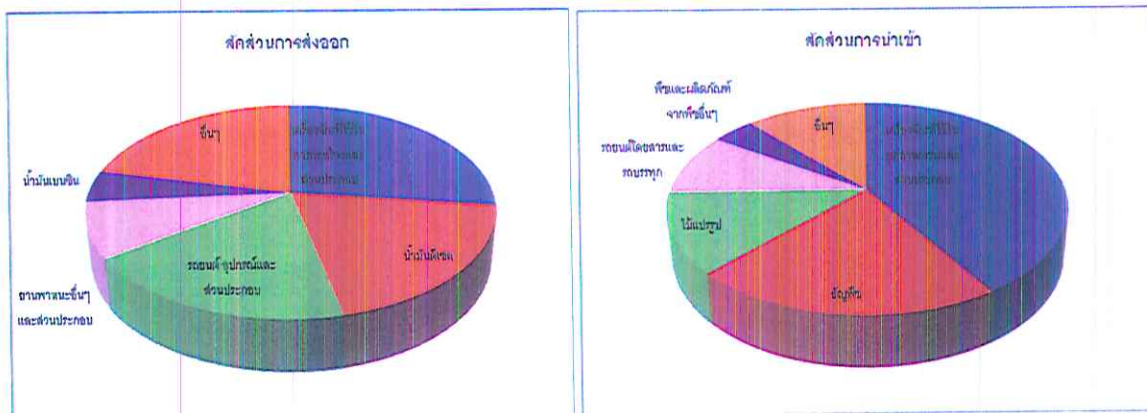


สัดส่วนการนำเข้าของชายแดนไทยจากสปป.ลาว

ที่มา: กรมการค้าต่างประเทศ, 2554

รูปที่ 2.2-3 สัดส่วนมูลค่าการค้าชายแดนของจังหวัดต่างๆ

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า พื้นที่ชายแดนเชื่อมโยงกับสปป.ลาวที่จังหวัดเชียงราย จังหวัดน่าน จังหวัดเลย และจังหวัดหนองคาย มีมูลค่าส่งออกจากไทยไปยังสปป.ลาวประมาณร้อยละ 70 ส่วนมูลค่านำเข้าของไทยจากสปป.ลาวประมาณร้อยละ 30 ของมูลค่าการค้าส่งออกและนำเข้าทั้งหมด ทั้งนี้เมื่อมีการพัฒนาดนโครงการจะทำให้อำนวยความสะดวกทางการขนส่งปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้แนวโน้มการส่งออกและนำเข้าระหว่างไทยกับสปป.ลาวมากขึ้น ที่ด่านห้วยโก๋น จังหวัดน่าน โดยรายละเอียดมูลค่าการค้าชายแดน 10 อันดับแรกของจังหวัดน่าน แสดงในรูปที่ 2.2-4 และตารางที่ 2.1-11



รูปที่ 2.2-4 สัดส่วนมูลค่าการค้าชายแดนของจังหวัดน่าน

ตารางที่ 2.2-11 มูลค่าการค้าขายแดนของจังหวัดน่านกับสปป.ลาว (ด้านศุลกากรทุ่งช้าง)

หน่วย: ล้านบาท

ลำดับ ที่	รายการสินค้า	มูลค่าส่งออก-น่าน-สปป.ลาว				รายการสินค้า	มูลค่านำเข้า-น่าน-สปป.ลาว			
		2550	2551	2552	2553		2550	2551	2552	2553
1	เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างและ ส่วนประกอบ	175.21	207.93	46.69	148.69	เครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรม และส่วนประกอบ	11.56	83.14	128.63	133.02
2	น้ำมันดีเซล	35.61	116.25	72.9	107.35	ธัญพืช	12.69	20.3	17.94	68.56
3	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	43.9	75.1	7.23	102.72	ไม้แปรรูป	28.13	104.89	50.99	39.84
4	ยานพาหนะ อื่นๆ และส่วนประกอบ	12.96	26.18	2.35	46.75	รถยนต์โดยสารและรถบรรทุก	0	9.82	17.26	30.74
5	น้ำมันเบนซิน	6.57	1.64	11.42	26.32	พืชและผลิตภัณฑ์จากพืชอื่นๆ	5.87	5.68	8.17	13.07
6	เหล็กและเหล็กกล้า	3.84	14.4	8.82	11.43	เครื่องมือเครื่องใช้ทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การทดสอบอื่นๆ	0	13.78	11.56	7.23
7	เครื่องจักรกลและส่วนประกอบ อื่นๆ	1.95	1.97	1.56	11.39	ผลิตภัณฑ์ไม้ อื่นๆ	0.5	2.96	3.08	3.61
8	ปิโตรเลียมปิโตรเคมีและกากอื่น ๆ	-	0.41	18.21	10.84	เครื่องจักรกล อื่นๆ และ ส่วนประกอบ	0	0	0.05	3.29
9	ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้า	1.78	14.4	3.51	8.85	แทรกเตอร์และส่วนประกอบ	0	1.3	1.5	1.3
10	ข้าวโพด	-	3.81	2.93	5.26	เครื่องจักรไฟฟ้าใช้ในบ้านและ สำนักงาน	0	1.01	0	0.99
11	อื่นๆ	53.78	63.7	75.3	69.12	อื่นๆ	38.48	14.34	14.09	21.14
	รวม	335.60	525.79	250.92	548.73	รวม	97.23	257.22	266.77	322.79

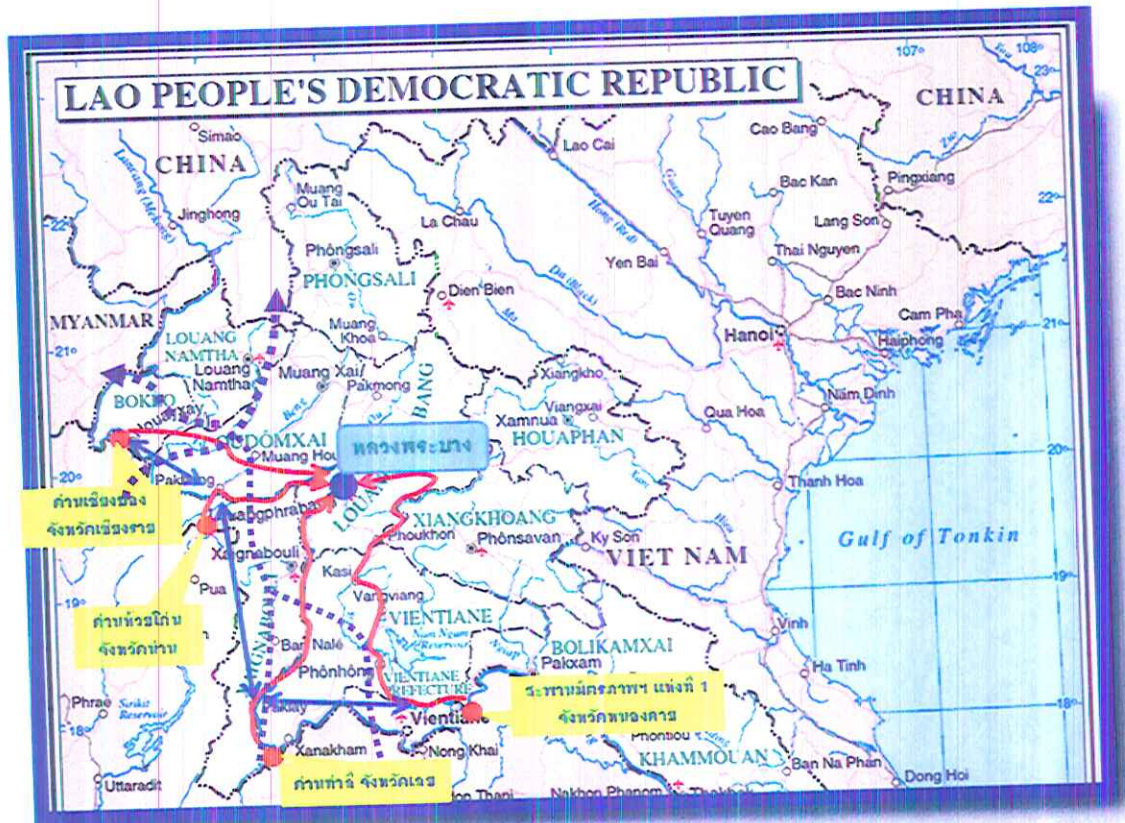
ที่มา: กรมการค้าต่างประเทศ, 2554

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาด้านการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดน่าน พบว่า ในจังหวัดน่านมีโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 จำนวนทั้งสิ้น 420 โรงงาน เงินลงทุน 1,225 ล้านบาท จ้างแรงงาน 3,308 คน โดยที่สาขาอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนมากที่สุด คืออุตสาหกรรมกระดาษ ซึ่งได้แก่ โรงสีข้าว อบพืชและเมล็ดพืช เป็นต้น มีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 135 โรงงาน เงินลงทุน 514 ล้านบาท จ้างแรงงาน 807 คน รองลงมาเป็น อุตสาหกรรมอื่นๆ และอุตสาหกรรมขนส่ง ทั้งนี้อุตสาหกรรมอื่น อาทิ ธุรกิจร้อนและคัดกรวดและทราย ธุรกิจเครื่องประดับเงิน และธุรกิจแบ่งบรรจุก๊าซหุงต้ม ซึ่งมีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 67 โรงงาน เงินลงทุน 225 ล้านบาท และจ้างแรงงาน 1,026 คน ส่วนธุรกิจส่วนใหญ่ของอุตสาหกรรมขนส่งคือ ธุรกิจซ่อมจักรยานยนต์ ธุรกิจซ่อมและเคาะพ่นสีรถยนต์ ซึ่งมีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 51 โรงงาน เงินลงทุน 148 ล้านบาท และจ้างแรงงาน 237 คน (สำนักงานสถิติจังหวัดน่าน, พฤศจิกายน 2553)

ทั้งนี้เห็นได้ว่าทรัพยากรและผลผลิตจากจังหวัดน่านยังเป็นที่ต้องการต่ออุปสงค์ของสปป.ลาว โดยเฉพาะในพื้นที่ไชยะบุรี ซึ่งอาณาบริเวณติดกับชายแดนไทยที่ด่านห้วยโก๋น ด้านศุลกากรทุ่งช้าง ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงสถิติการส่งออกสินค้าส่วนใหญ่ของด้านศุลกากรทุ่งช้าง จังหวัดน่านไปยังสปป.ลาวเป็นสินค้าในกลุ่มธุรกิจก่อสร้าง ธุรกิจขนส่ง และสินค้าเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ที่มีการลงทุนในจังหวัดน่านข้างต้น นอกจากนี้ยังถือว่าเส้นทางลำเลียงสินค้าจากจังหวัดน่านเข้าสู่สปป.ลาวที่ด่านน้ำเงิน แขวงไชยะบุรี ยังเป็นเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับเมื่อเทียบกับเส้นทางเขตชายแดนอื่นที่ใกล้เคียงกับจังหวัดน่านอีกด้วย

2.2.1.5 การท่องเที่ยวของโครงการที่เชื่อมโยงกับประเทศไทย

พื้นที่ศึกษาโครงการอยู่ระหว่างเมืองหงสา แขวงไซยะบุรี และบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ทั้งนี้นักท่องเที่ยวที่เมืองหงสา สามารถเดินทางต่อไปยังเมืองเงิน เพื่อเดินทางมายังประเทศไทยผ่านทางด่านห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ซึ่งจัดเป็นเมืองที่มีจุดเด่นด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ วัฒนธรรมเหมือนกับเมืองหลวงพระบาง ของสปป.ลาว จึงทำให้จังหวัดน่านกลายเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ทั้งนี้การสร้างเส้นทางโครงการสามารถช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางและก่อให้เกิดการเดินทางเชื่อมโยงในภาพรวมของการท่องเที่ยว ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถเดินทางจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทยเข้าสู่เมืองหลวงพระบาง และสามารถใช้เส้นทางโครงการเพื่อกลับเข้าสู่ประเทศไทยที่จังหวัดน่าน และเดินทางเข้าสู่จังหวัดเชียงรายโดยผ่านเมืองเชียงของที่สปป.ลาว โดยใช้เส้นทาง R3A ทั้งนี้ยังสามารถเดินทางเพื่อท่องเที่ยวต่อกันที่มณฑลยูนนาน ประเทศจีน ได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงการท่องเที่ยวภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยกับเมืองหลวงพระบางของสปป.ลาว เนื่องจากมีวัฒนธรรมใกล้เคียงกัน ก่อให้เกิดผลประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวที่มีบทบาทมากยิ่งขึ้น

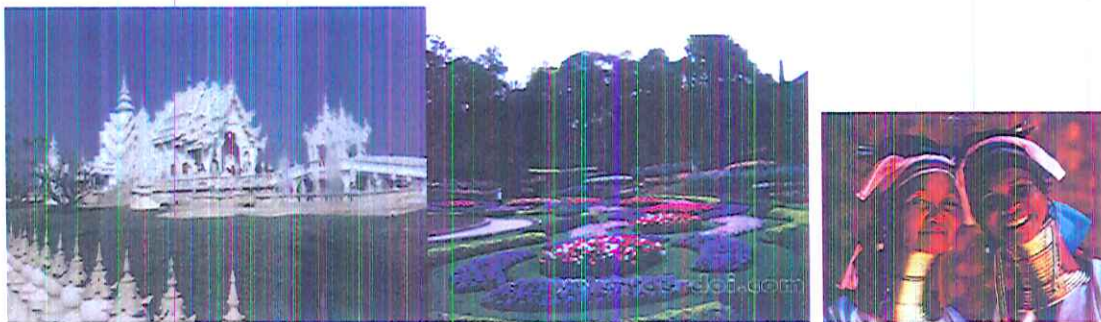


รูปที่ 2.2-5 แนวเส้นทางชายแดนของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนกับสปป.ลาว

ดังนั้นที่ปรึกษาจึงศึกษาถึงแหล่งท่องเที่ยวของประเทศไทยที่เชื่อมโยงกับเมืองหลวงพระบาง สปป.ลาว โดยพิจารณาจากจังหวัดที่มีเส้นทางติดกับด่านชายแดนสปป.ลาว ได้แก่ เชียงราย น่าน เลย และหนองคาย ทั้งนี้ทุกเส้นทางล้วนสามารถเดินทางเข้าเมืองหลวงพระบาง แล้วเดินทางออกทางอื่นได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้เส้นทางเดิม เพื่อให้สามารถแวะท่องเที่ยวธรรมชาติและเมืองต่างๆของสปป.ลาว ได้อย่างทั่วถึง ยกตัวอย่างเช่น ขาไปเดินทางจากห้วยทรายโดยล่องแม่น้ำโขง จากนั้นขากลับใช้เส้นทางถนนเข้ามาที่หงสา เมืองเงิน แล้วเข้าฝั่งไทยที่ด่านห้วยโก๋น จังหวัดน่าน เพื่อลดระยะเวลาเดินทาง เป็นต้น ซึ่งแสดงรายละเอียดแต่ละเส้นทางดังนี้

1) จังหวัดเชียงราย

มีพื้นที่ทั้งหมด 11,678 ตารางกิโลเมตร และจัดเป็นจังหวัดที่อยู่เหนือสุดของประเทศไทย สภาพภูมิประเทศเป็นที่อกเขาสลับซับซ้อนขนานทั้งด้านฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก โดยมีที่ราบอยู่ตรงกลางเริ่มจากเหนือสุดไล่ลงมาจนถึงจังหวัดพะเยา ทางเทือกเขาฝั่งตะวันตกมีสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงคือ ดอยแม่สลอง และดอยตุง ส่วนเทือกเขาฝั่งตะวันออกมีสถานที่ท่องเที่ยวที่ดังคือ ภูชี้ฟ้า ทั้งนี้ที่ตั้งของจังหวัดเป็นจุดแรกที่แม่น้ำโขงไหลเข้ามายังดินแดนของประเทศไทย ณ อำเภอเชียงแสน ซึ่งเป็นจุดของสามเหลี่ยมทองคำ (จุดบรรจบของ 3 ประเทศ คือ ไทย สปป.ลาว และพม่า) โดยในปี พ.ศ.2553 (ม.ค.-ก.ย.) พบว่า มีผู้เยี่ยมชมจำนวน 361,082 คน และมีรายได้จากการท่องเที่ยว 2,228.35 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2552 ช่วงเวลาเดียวกันประมาณร้อยละ 2 และสำหรับการเดินทางในแต่ละครั้ง พบว่านักท่องเที่ยวมีอัตราเฉลี่ยวันเข้าพักเท่ากับ 3.07 วัน และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวประมาณ 2,520 บาท/คน/วัน ทั้งนี้จังหวัดเชียงรายมีสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ อาทิ ทะเลสาบเชียงแสน ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวธรรมชาติและแหล่งท่องเที่ยว ตลาดทำจี้เหล็ก พระจี่ม้า บิณฑบาต และวัดร่องขุน เป็นต้น (รูปที่ 2.2-6)



วัดร่องขุน

ดอยตุง

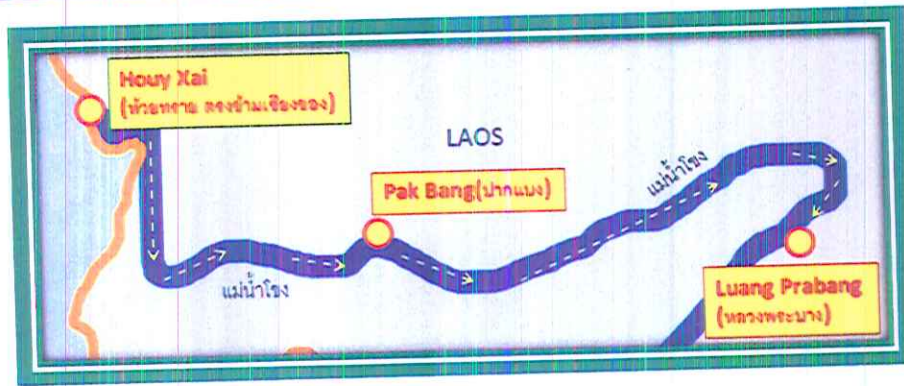
ชาวกะเหรี่ยงคอยาว

รูปที่ 2.2-6 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญที่จังหวัดเชียงราย

การเดินทางจากเชียงรายไปยังเมืองหลวงพระบางปัจจุบันสามารถเดินทางได้ 2 วิธี (รูปที่ 2.2-7) คือ

1. ทางบก โดยใช้เส้นทางถนน R3-A ขับไปยังด่านห้วยทราย สปป.ลาว แล้วมุ่งหน้าเข้าสู่หลวงพระบาง
2. ทางน้ำ มีเรืออำนวยความสะดวกที่ด่านเชียงของ จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีทั้งเรือเร็วและเรือช้า

เคลื่อนตัวไปตามแม่น้ำโขงมุ่งสู่หลวงพระบาง



รูปที่ 2.2-7 เส้นทางจากเชียงของ จังหวัดเชียงรายไปยังหลวงพระบาง

2) จังหวัดน่าน

มีพื้นที่ 11,472,076 ตารางกิโลเมตร อาณาเขตทิศเหนือและทิศตะวันออกจดสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทิศใต้จดจังหวัดอุตรดิตถ์ ทิศตะวันตกจดจังหวัดแพร่ พะเยา และเชียงราย และเนื่องจากจังหวัดน่านได้พยายามรักษาธรรมชาติ โบราณสถาน และวัฒนธรรมของคนท้องถิ่นไว้ จึงเป็นเสน่ห์แห่งการท่องเที่ยวเมืองน่านมาจนถึงทุกวันนี้ ซึ่งตรงจุดนี้ชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมของกลุ่มนักท่องเที่ยวที่จังหวัดน่าน คล้ายคลึงกับนักท่องเที่ยวที่เมืองหลวงพระบาง สปป.ลาว จนได้รับการขนานนามว่าเป็นเมืองคู่แฝดของเมืองหลวงพระบาง โดยในปี พ.ศ.2553 พบว่ามีผู้เยี่ยมชมจังหวัดน่านจำนวน 275,390 คน แบ่งเป็นคนไทย 270,952 คน ส่วนที่เหลือเป็นชาวต่างชาติ และรายได้จากการท่องเที่ยวเท่ากับ 632.77 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2552 ร้อยละ 15.6 มีอัตราเฉลี่ยวันเข้าพักของผู้เยี่ยมชมชาวไทยและชาวต่างชาติเท่ากับ 2.53 วัน และ 3.39 วัน ตามลำดับ ส่วนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวของผู้เยี่ยมชมชาวไทยและชาวต่างชาติเท่ากับ 1,016.30 บาท/คน/วัน และ 1,570.93 บาท/คน/วัน (กรมการท่องเที่ยว, 2554) ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญได้แก่ พระธาตุแช่แห้ง คอยกุกา ผาเจ็ดชู (ผาชู) และแก่งลำน้ำว้า นอกจากนี้ยังมีแหล่งที่พักอาศัยของคนท้องถิ่นหรือที่เรียกว่า ผีดองเหลือง อีกด้วย (รูปที่ 2.2-8)



พระธาตุแช่แห้ง



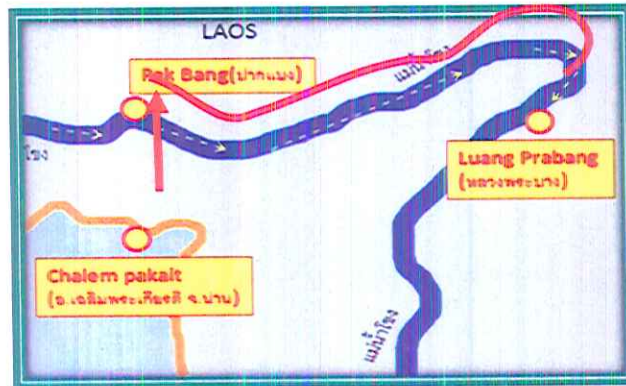
การดักบาตรตอนเช้าของคนจังหวัดน่าน



ผาชู หรือ ผาเจ็ดชู

รูปที่ 2.2-8 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญที่จังหวัดน่าน

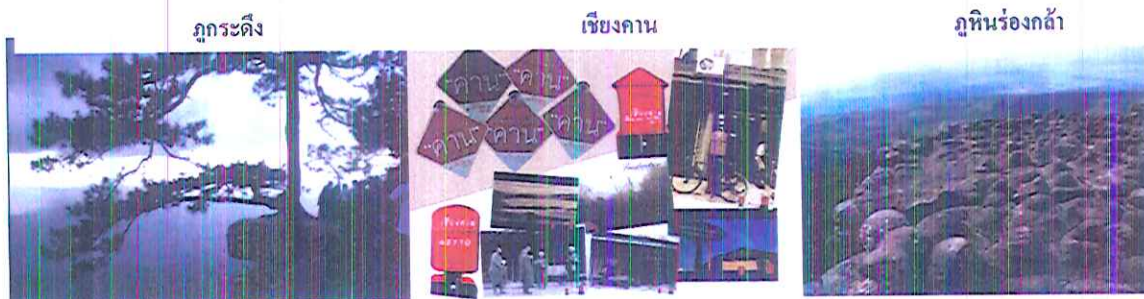
ทั้งนี้การเดินทางจากจังหวัดน่านไปยังเมืองหลวงพระบาง ต้องเดินทางทางบก โดยเส้นทางปัจจุบันเข้าทางด้านห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ แล้วต่อไปยังด่านน้ำเงิน แขวงไชยบุรี เพื่อไปขึ้นเรือที่ท่าเรือปากห้วยแคน ล่องลำน้ำโขงข้ามไปท่าเรือปากแบ่ง สปป.ลาว จากนั้นจึงเดินทางต่อไปยังเมืองหลวงพระบาง (รูปที่ 2.2-9)



รูปที่ 2.2-9 เส้นทางเดินทางจากด่านห้วยโก๋น จังหวัดน่าน ไปหลวงพระบาง

3) จังหวัดเลย

ที่ตั้งจังหวัดอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 520 กิโลเมตร และมีพื้นที่ 11,424 ตารางกิโลเมตร เป็นจังหวัดชายแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนริมฝั่งแม่น้ำโขง ทั้งนี้เป็นจังหวัดที่โอบล้อมด้วยป่าไม้ภูเขาและอุดมไปด้วยพืชพรรณป่าไม้นานาชนิด ตลอดจนถึงยังมีประเพณีและวัฒนธรรมท้องถิ่น ซึ่งแตกต่างไปจากท้องถิ่นอื่น เช่น การละเล่นผีตาโขน จึงนับว่าเป็นอีกจังหวัดที่มีเสน่ห์ที่น่าสนใจ และปัจจุบันได้พัฒนาปรับปรุงแหล่งท่องเที่ยวให้เหมือนเมืองปาย หรือ ปางอุ๋ง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และกำลังเป็นที่นิยมแหล่งใหม่ของนักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ซึ่งก็คือ เมืองเชียงคาน จังหวัดเลย โดยในปี พ.ศ.2553 พบว่ามีจำนวนผู้เยี่ยมชม 1,044,467 คน และมีรายได้จากการท่องเที่ยวเท่ากับ 1,326.98 ล้านบาท และเมื่อพิจารณาการเดินทางในแต่ละวันพบว่านักท่องเที่ยวมีอัตราเฉลี่ยวันเข้าพักเท่ากับ 2.68 วัน และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวประมาณ 785.29 บาท/คน/วัน (กรมการท่องเที่ยว, 2554) ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวที่โดดเด่น ได้แก่ ภูกระดึง เชียงคาน ภูเรือ และภูหินร่องกล้า เป็นต้น (รูปที่ 2.2-10)



รูปที่ 2.2-10 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญที่จังหวัดเชียงราย

เส้นทางจากจังหวัดเลยเข้าไปยังเมืองหลวงพระบางมีทางถนนอย่างเดียวเหมือนกับจังหวัดน่าน แต่มีระยะทางไกลกว่า โดยเดินทางจากด่านท่าลี่ จังหวัดเลยเข้าไปที่ด่านแก่นท้าว สปป.ลาว เพื่อเดินทางเข้าไปที่ไซยะบุรีก่อน จากนั้นจึงเดินทางเข้าสู่หลวงพระบาง (รูปที่ 2.2-11)



รูปที่ 2.2-11 เส้นทางเดินทางจากด่านท่าลี่ จังหวัดเลย ไปหลวงพระบาง

4) จังหวัดหนองคาย

มีเนื้อที่ประมาณ 7,332 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.58 ล้านไร่ เป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 27 ของประเทศ และมีพื้นที่ติดแม่น้ำโขงมากที่สุดเป็นระยะทาง 320 กิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง มีพื้นที่เป็นคลื่นลอนชันและป่าธรรมชาติอยู่บ้าง และมีพื้นที่ราบบริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขง ส่วนทางทิศตะวันตกบริเวณเทือกเขาต่างๆ เป็นภูเขาสูงชัน ในปี พ.ศ.2553 มีจำนวนผู้เยี่ยมชมเยือน 1,874,230 คน และมีรายได้จากการท่องเที่ยวเท่ากับ 3,059.94 ล้านบาท ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญได้แก่ อนุสาวรีย์ปราบฮ่อ ซึ่งเป็นที่บรรจุอัฐิของผู้ที่เสียชีวิตในการปราบกบฏฮ่อ เมื่อปี ร.ศ.105 วัดโพธิ์ชัย สะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1 และพระธาตุหนองคาย และสำหรับแต่ละวันมีอัตราเฉลี่ยวันเข้าพักของนักท่องเที่ยวเท่ากับ 2.61 วัน และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวประมาณ 893.59 บาท/คน/วัน โดยพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่นิยมไปซื้อของที่ตลาดการค้าชายแดนท่าเสด็จ พักผ่อน และไหว้พระ (รูปที่ 2.2-12)



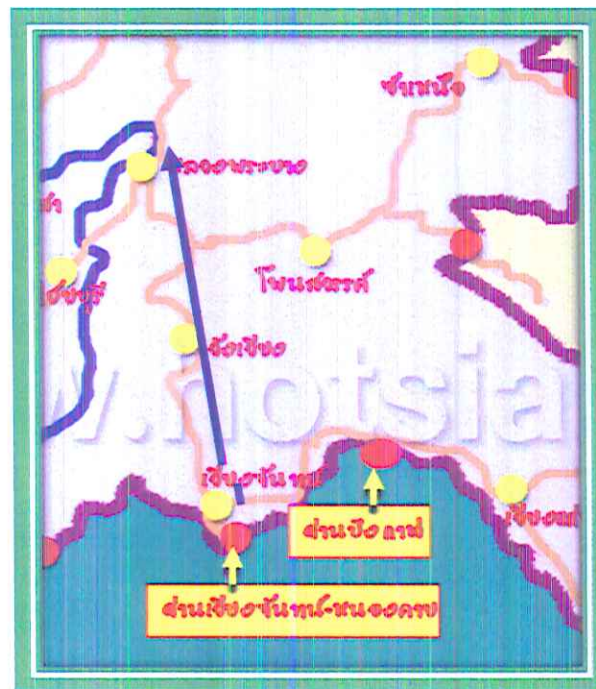
สะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1

อนุสาวรีย์ปราบฮ่อ

ศาลาแก้วกู่ อุทยานเทวาลัย

รูปที่ 2.2-12 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญที่จังหวัดหนองคาย

ทั้งนี้จากจังหวัดหนองคายสามารถเดินทางไปหลวงพระบางหรือเวียงจันทน์ได้ง่ายมาก เนื่องจากได้สร้างสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1 เชื่อมโยงระหว่างสองประเทศไว้ ซึ่งมีรถเช่า กู๊ปทัวร์ และรถโดยสารบริการจากฝั่งไทยไปยังสปป.ลาว (รูปที่ 2.2-13)



รูปที่ 2.2-13 เส้นทางเดินทางจากจังหวัดหนองคาย ไปหลวงพระบาง

2.2.2 สภาพเศรษฐกิจและสังคมของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2.2.2.1 ประชากร

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวเป็นประเทศที่มีชนหลากหลายเชื้อชาติมากกว่า 90 กลุ่มชน แต่ละกลุ่มมีวัฒนธรรม เครื่องแต่งกาย และความเชื่อแตกต่างกันไป ในปี พ.ศ.2552 สปป.ลาวมีประชากร

ทั้งสิ้น 6.12 ล้านคน มีความหนาแน่นประชากรเฉลี่ย 39 คนต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งประชากรส่วนใหญ่กระจุกตัวในเขตที่ราบโดยเฉพาะที่ราบลุ่มแม่น้ำมากกว่าเขตที่สูงและภูเขา

โดยแขวงที่มีแนวสายทางพาดผ่าน ได้แก่ แขวงไชยะบุรี และ แขวงหลวงพระบาง ซึ่งแขวงไชยะบุรีมีจำนวนประชากรเท่ากับ 0.367 ล้านคน หรือ คิดเป็นร้อยละ 6 ของประชากรทั้งประเทศ และ แขวงหลวงพระบาง 0.44 ล้านคน หรือ คิดเป็นร้อยละ 7 ของประชากรทั้งประเทศ ซึ่งคิดเป็นความหนาแน่นประชากรเฉลี่ยในแขวงไชยะบุรีเท่ากับ 22 คนต่อตารางกิโลเมตร และแขวงหลวงพระบางเท่ากับ 26 คนต่อตารางกิโลเมตร

โดยตั้งแต่ปี 2549 - 2552 สปป.ลาวมีอัตราการเติบโตประชากรเฉลี่ยร้อยละ 2.19 ต่อปี ส่วนในแขวงไชยะบุรี มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.08 ต่อปี และแขวงหลวงพระบาง มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 1.97 ต่อปี (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-14)

ตารางที่ 2.2-14 จำนวนประชากรและอัตราการเติบโตรายแขวงของสปป.ลาว (คน)

จังหวัด	ปี				อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี
	2549	2550	2551	2552	
ทั่วประเทศ	5,741,000	5,874,000	6,000,000	6,127,000	2.19%
นครเวียงจันทน์	711,000	726,000	740,000	754,000	1.98%
พงสาลี	168,000	170,000	172,000	174,000	1.18%
หลวงน้ำทา	149,000	153,000	157,000	160,000	2.40%
อุดมไชย	272,000	279,000	286,000	293,000	2.51%
บอลิแกว	149,000	153,000	157,000	162,000	2.83%
หลวงพระบาง	415,000	423,000	431,000	440,000	1.97%
หัวพัน	288,000	295,000	303,000	310,000	2.48%
ไชยะบุรี	345,000	353,000	360,000	367,000	2.08%
เชียงขวาง	246,000	252,000	258,000	264,000	2.38%
เวียงจันทน์	429,000	442,000	455,000	467,000	2.87%
บอลิคำไซ	232,000	241,000	248,000	256,000	3.34%
คำม่วน	345,000	353,000	360,000	368,000	2.17%
สะหวันเขต	842,000	859,000	875,000	891,000	1.90%
สาละวัน	332,000	341,000	349,000	358,000	2.55%
เซกอง	87,000	90,000	93,000	95,000	2.98%
จำปาสัก	616,000	626,000	635,000	644,000	1.49%
อัตตะปือ	115,000	118,000	121,000	124,000	2.54%

ที่มา : www.nsc.gov.la

2.2.2.2 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม

ในปี พ.ศ.2552 สปป.ลาวมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ 29,131,661 ล้านกีบ จำแนกเป็นภาคเกษตรกรรม 9,031,142 ล้านกีบ ภาคอุตสาหกรรม 6,939,177 ล้านกีบ และ ภาคบริการ 11,213,919 ล้านกีบ

ด้านอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 - 2552 สปป.ลาวมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 7.64 ต่อปี โดยภาคอุตสาหกรรม มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 14.37 ต่อปี ภาคการค้าและบริการ ร้อยละ 7.84 ต่อปีและ ภาคเกษตรกรรม ร้อยละ 3.27 ต่อปี (ดังแสดงในตารางที่ 2.2-15)

ตารางที่ 2.2-15 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม สปป.ลาว (ล้านกีบ)

สาขา	2550	2551	2552	อัตราการเติบโตต่อปี (%)	สัดส่วน ปี 52
ภาคเกษตรกรรม	8,467,492	8,782,590	9,031,142	3.27%	31.00%
เกษตรกรรม	6,381,366	6,620,664	7,117,214	5.61%	24.43%
ป่าไม้	1,164,249	1,216,272	930,448	-10.60%	3.19%
ประมง	921,877	945,654	983,480	3.29%	3.38%
ภาคอุตสาหกรรม	5,304,618	5,857,414	6,939,177	14.37%	23.82%
เหมืองแร่	1,112,467	1,341,451	2,002,786	34.18%	6.87%
อุตสาหกรรมการผลิต	2,378,014	2,600,753	2,777,604	8.08%	9.53%
ไฟฟ้าและประปา	792,820	841,944	779,640	-0.83%	2.68%
ก่อสร้าง	1,021,317	1,073,267	1,379,147	16.21%	4.73%
ภาคการค้าและบริการ	9,643,087	10,577,623	11,213,919	7.84%	38.49%
การค้าส่งและการค้าปลีก	4,959,284	5,320,257	5,682,035	7.04%	19.50%
โรงแรมและภัตตาคาร	176,785	187,878	201,217	6.69%	0.69%
การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	1,232,450	1,332,763	1,406,065	6.81%	4.83%
การเป็นสื่อกลางทางการเงิน	739,863	908,066	986,159	15.45%	3.39%
กิจกรรมด้านอสังหาริมทรัพย์	864,433	887,241	909,422	2.57%	3.12%
กิจกรรมด้านบริการชุมชน สังคม และการบริการอื่น ๆ	440,920	468,443	497,600	6.23%	1.71%
ลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล	176,128	194,583	209,177	8.98%	0.72%
การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ	1,481,872	1,863,622	2,113,766	19.43%	7.26%
มาตรการทางอ้อมด้านการเป็นสื่อกลางทางการเงิน	- 428,649 -	585,228 -	791,521	35.89%	-2.72%
รวมทั้งหมด ณ ราคาฐาน	23,415,197	25,217,627	27,184,239	7.75%	93.32%
ภาษีผลิตภัณฑ์และการนำเข้าสินค้า	1,726,771	1,881,567	1,947,422	6.20%	6.68%
มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม	25,141,967	27,099,194	29,131,661	7.64%	100.00%
อัตราการเติบโตต่อปี (%)	7.8%***	7.8%	7.5%	-	

ที่มา: www.nsc.gov.la

หมายเหตุ: *** ข้อมูลจาก International Monetary Fund (IMF)

2.2.2.3 การท่องเที่ยวของโครงการที่เชื่อมโยงกับสปป.ลาว

แนวเส้นทางโครงการเริ่มต้นจากเมืองหงสามุ่งหน้าไปทิศตะวันออก ตามเส้นทางไปเมืองไซยะบุรี ก่อนเลี้ยวซ้าย ประมาณกิโลเมตรที่ 8 เข้าบ้านนาปู่ เป็นทางดินสักระยะไปตามไหล่เขา ผ่านหมู่บ้านชาวเขาเผ่าต่างๆ เช่น มิ่ง กูไท และลาว ซึ่งมีวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน อีกทั้งพื้นที่ทั้งสองข้างทางยังมีธรรมชาติที่สมบูรณ์และร่มรื่นตลอดเส้นทาง จนไปสิ้นสุดโครงการที่บ้านเชียงแมน บริเวณที่เรือข้ามแม่น้ำโขง พื้นที่ศึกษาโครงการจึงอยู่ระหว่างเมืองหงสา และบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ทั้งนี้นักท่องเที่ยวที่เมืองหงสาสามารถเดินทางไปเมืองเงินเพื่อเดินทางมายังประเทศไทยผ่านทางด่านห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัด

น่าน ซึ่งจัดเป็นเมืองมรดกทางวัฒนธรรมของไทยเหมือนกับเมืองหลวงพระบาง ของสปป.ลาว ส่วนปลายทางโครงการที่บ้านเชียงแมน สามารถเดินทางต่อ โดยเรือโดยสารข้ามไปยังเมืองหลวงพระบางได้ จึงนับว่าถนนเส้นทางนี้สามารถอำนวยความสะดวกให้กับทั้งคนไทยและลาวที่ต้องการเดินทางระหว่างเมืองหลวงพระบาง และจังหวัดน่าน สามารถเดินทางเพื่อท่องเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญระดับอนุภูมิภาค ได้อีกหลายเส้นทาง อาทิ การเชื่อมต่อการท่องเที่ยวระหว่างจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และน่านของประเทศไทย กับเมืองหลวงพระบาง หรือนครเวียงจันทน์ของสปป.ลาว ซึ่งสามารถเดินทางต่อไปยังเมืองเชียงรุ่ง (สิบสองปันนา) ประเทศจีนได้ หรือเมืองฮานอยของประเทศเวียดนาม ทั้งนี้สามารถสรุปเส้นทางท่องเที่ยวระหว่างสปป.ลาวกับประเทศเพื่อนบ้าน ดังนี้

(1) ชายแดนไทย – สปป.ลาว

การเดินทางจากชายแดนไทยไปยังสปป.ลาว มีหลายเส้นทางด้วยกัน เนื่องจากประเทศไทยกับสปป.ลาวมีพื้นที่เชื่อมโยงกันตั้งแต่ภาคเหนือ มาถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย อาทิ เชียงของ จังหวัดเชียงรายติดกับห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว และห้วยโก๋น จังหวัดน่านติดกับเมืองเงิน แขวงไชยบุรี นอกจากนี้ยังมีเส้นทางเชื่อมต่อด้วยสะพานมิตรภาพไทย-ลาวอีกด้วย เช่น จังหวัดหนองคายเชื่อมต่อกับนครหลวงเวียงจันทน์, จังหวัดมุกดาหารเชื่อมโยกับแขวงสะหวันนะเขต และสะพานมิตรภาพน้ำเทืองที่ท่าลี่ จังหวัดเลยเชื่อมต่อกับแก่นท้าว แขวงชะบุรี ทั้งนี้ได้แสดงรายละเอียดการเดินทางระหว่างชายแดนไทยไปยังสปป.ลาวสำหรับเส้นทางที่มีศักยภาพและคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการวิเคราะห์โครงการในส่วนต่อไป

(2) ชายแดนเวียดนาม – สปป.ลาว

มีจุดผ่านแดนที่สำคัญ 3 แห่ง ได้แก่

- เคตัง จังหวัดไลโอจวของเวียดนามติดกับสบฮุน แขวงพงสาลีของสปป.ลาว ซึ่งจุดนี้เป็นเส้นทางเดินทางเข้าสู่เมืองเดียนเบียนฟู ซึ่งเป็นเมืองแห่งประวัติศาสตร์ทางด้านสมรภูมิสงครามในสมัยที่เวียดนามรบชนะฝรั่งเศสเมื่อครั้งที่ชาติตะวันตกกำลังล่าอาณานิคม นอกจากนี้ยังสามารถเดินทางเพื่อท่องเที่ยวเมืองซาปา ซึ่งเป็นเมืองตากอากาศของฝรั่งเศสสมัยปกครองเวียดนามอีกด้วย

- นามเว จังหวัดทานหัวของเวียดนามติดกับหัวพัน แขวงหัวพันของสปป.ลาว เป็นเส้นทางเดินทางเข้าสู่กรุงฮานอย และอ่าวฮาลอง ซึ่งเป็นเมืองมรดกโลกทางธรรมชาติและแหล่งอารยธรรม ทำให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และวิถีชีวิตของชาวเวียดนาม

- น้ำกั้น จังหวัดทานหัวของเวียดนามติดกับน้ำกั้น แขวงเชียงขวางของสปป.ลาว เป็นเส้นทางที่สามารถเดินทางเข้าสู่กรุงฮานอยอีกเส้นทางหนึ่งแต่เส้นทางนี้สามารถเดินทางต่อไปยังเมืองวินท์ ซึ่งเป็นบ้านเกิดอดีตประธานาธิบดีโฮจิมินห์ของเวียดนาม หรือวีรบุรุษที่ทำให้เวียดนามได้ประกาศอิสรภาพจากการครอบครองโดยฝรั่งเศส

(3) ชายแดนจีน – สปป.ลาว

เส้นทางจากจีนเข้าสู่สปป.ลาวสามารถเดินทางจากบ่อหาน-เชียงรุ่ง มณฑลยูนนานของจีนเข้าสู่สปป.ลาวที่บ่อเต็น แขวงหลวงน้ำทา ซึ่งสามารถเดินทางเพื่อท่องเที่ยวต่อมายังเมืองหลวงพระบาง และนครหลวงเวียงจันทน์ได้อีกด้วย

อุปสงค์การเดินทางผ่านชายแดนไทยทางด้านห้วยโก๋นนั้นเป็นกลุ่มที่ต้องการเข้าไปท่องเที่ยวที่เมืองหลวงพระบาง ทั้งนี้เมืองหลวงพระบาง ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นเมืองมรดกโลกทางวัฒนธรรมจากองค์การยูเนสโก (UNESCO) เมื่อปี พ.ศ.2538 เนื่องจากเป็นเมืองที่มีวัดและโบราณสถานเก่าแก่มากมาย มีบ้านเรือนอันเป็นเอกลักษณ์แบบโคโลเนียลส์ ตัวเมืองตั้งอยู่ริมแม่น้ำโขงและน้ำคาน ซึ่งไหลมาบรรจบกันท่ามกลางธรรมชาติอันงดงาม จึงทำให้เมืองหลวงพระบางกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่สำคัญของสปป.ลาว เมืองหลวงพระบางตั้งอยู่ทางตอนเหนือของนครเวียงจันทน์ ระยะห่างประมาณ 400 กิโลเมตร เชื่อมต่อกันด้วยทางหลวงหมายเลข 13 ซึ่งปัจจุบันได้ถูกปรับปรุงเป็นทางลาดยางขนาด 2 ช่องจราจร ทั้งนี้ถ้าเดินทางด้วยรถโดยสารจะใช้เวลาประมาณ 8-12 ชั่วโมง และรถยนต์ส่วนตัวใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังสามารถเดินทางด้วยเครื่องบินจากนครเวียงจันทน์ถึงหลวงพระบาง โดยสายการบินลาว ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

จากสถิติการท่องเที่ยวเมืองหลวงพระบาง ปี พ.ศ. 2549 – 2552 พบว่า จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางไปยังเมืองหลวงพระบาง ในปีพ.ศ.2552 มีจำนวน 237,893 คน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.95 ต่อปี อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2552 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในเมืองหลวงพระบางปรับตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ความไม่สงบทางการเมืองในประเทศไทย โดยนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นส่วนมากมาจากภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกมากที่สุด (ร้อยละ 39.46) รองลงมา คือ ยุโรป (ร้อยละ 38.97) อเมริกา (ร้อยละ 19.65) และแอฟริกาและตะวันออกกลาง (ร้อยละ 1.93) ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายประเทศ พบว่า ชาวไทยเป็นนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางไปยังเมืองหลวงพระบางมากที่สุด คือ ร้อยละ 16.47 (ตารางที่ 2.2-16)

ตารางที่ 2.2-16 จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังเมืองหลวงพระบาง (สปป.ลาว) ปี พ.ศ. 2548 – 2552

(จำแนกตามกลุ่มประเทศ)

	2549		2550		2551		2552	
	จำนวน	สัดส่วนกลุ่มตลาด (ร้อยละ)	จำนวน	สัดส่วนกลุ่มตลาด (ร้อยละ)	จำนวน	สัดส่วนกลุ่มตลาด (ร้อยละ)	จำนวน	สัดส่วนกลุ่มตลาด (ร้อยละ)
Grand Total	151,703	100.00%	186,819	100.00%	231,575	100.00%	237,893	100.00%
Asia and Pacific	52,796	34.80%	76,491	40.94%	96,201	41.54%	93,785	39.46%
- Thailand	19,822	13.07%	31,911	17.08%	32,482	14.03%	39,154	16.47%
Europe	67,276	44.35%	78,879	42.22%	83,697	36.14%	92,617	38.97%
The Americas	24,446	16.11%	29,849	15.98%	43,865	18.94%	46,703	19.65%
Africa and Middle East	7,185	4.74%	1,600	0.86%	7,812	3.37%	4,578	1.93%

ทั้งนี้การเดินทางของนักท่องเที่ยวจากประเทศไทยเข้าสู่สปป.ลาว จำเป็นต้องมีเอกสารเพื่อขอผ่านแดน ซึ่งมี 3 ประเภทคือ หนังสือเดินทาง (Passport) หนังสือผ่านแดน (Border Pass) และหนังสือผ่านแดนชั่วคราว (Temporary Border Pass) แต่การเดินทางเข้าสู่เมืองหลวงพระบางกำหนดไว้ว่าต้องมีหนังสือเดินทางเท่านั้น เนื่องจากหนังสือผ่านแดนมีอายุเพียง 3 วัน 2 คืน ซึ่งไม่เพียงพอกับระยะเวลาในการเดินทางและท่องเที่ยวเมืองหลวงพระบาง วิธีการเดินทางจากประเทศไทยสู่เมืองหลวงพระบาง แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

1) การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวทางถนน

การเดินทางบนถนนจากประเทศไทยเข้าไปเมืองหลวงพระบาง สปป.ลาว สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้หลายเส้นทาง ซึ่งเส้นทางที่สำคัญมีดังนี้

เส้นทางที่ 1: จุดผ่านแดนเชียงของ จังหวัดเชียงราย ประเทศไทย-ห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว สปป.ลาว

เปิดเป็นจุดผ่านแดนสากลเมื่อปี พ.ศ.2532 เป็นประตูเชื่อมไทย-ลาว-จีน ที่ใกล้ที่สุด เป็นเส้นทางที่นักท่องเที่ยวต่างชาตินิยมเดินทางไปเมืองเชียงรุ่ง (สิบสองปันนา) และปัจจุบันมีโครงการก่อสร้างสะพานมิตรภาพแห่งที่ 4: เชียงของ-ห้วยทราย ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2555 ทั้งนี้เส้นทางระหว่างเชียงของไปยังเมืองหลวงพระบางมีสภาพทางเป็นถนนลาดยางเลาะไปตามที่ราบเชิงเขาตลอดทั้งสาย โดยต้องข้ามแพขนานยนต์ที่ทำเรือบัก อ่าวเชียงของ จังหวัดเชียงราย เพื่อข้ามไปยังห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว สปป.ลาว ผ่านแขวงหลวงน้ำทาและแขวงอุดมไซ อันเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ แล้วเข้าสู่แขวงหลวงพระบาง ระยะทางทั้งหมดประมาณ 504 กิโลเมตร และใช้เวลาเดินทางประมาณ 12 ชั่วโมง

เส้นทางที่ 2: จุดผ่านแดนห้วยโก๋น จังหวัดน่าน ประเทศไทย - เมืองเงิน แขวงไชยบุรี สปป.ลาว

เปิดเป็นจุดผ่านแดนสากลเมื่อปี พ.ศ.2551 เป็นประตูที่เข้าสู่เมืองหลวงพระบางที่ใกล้ที่สุด โดยปัจจุบันเดินทางออกจากจังหวัดน่านที่ด่านชายแดนห้วยโก๋น เพื่อไปยังด่านน้ำเงิน แขวงไชยบุรี แล้วเดินทางต่อด้วยเรือที่ทำเรือปากแบ่ง ผ่านเมืองหงสา และเข้าสู่แขวงหลวงพระบาง ทั้งนี้จากด่านห้วยโก๋นไปยังท่าเรือปากแบ่งมีระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นเดินทางต่อโดยล่องเรือลำน้ำโขงเพื่อไปยังเมืองหลวงพระบาง ใช้เวลาเดินทางอีกประมาณ 6 ชั่วโมง (รวมเวลารอเรือเทียบท่า) โดยมีระยะทางประมาณ 342 กิโลเมตรซึ่งระหว่างทางจะผ่านแขวงอุดมไซ แล้วจึงเข้าสู่เมืองหลวงพระบาง รวมระยะทางทั้งสิ้น 382 กิโลเมตร และใช้ระยะเวลาเดินทางทั้งหมดประมาณ 7 ชั่วโมง

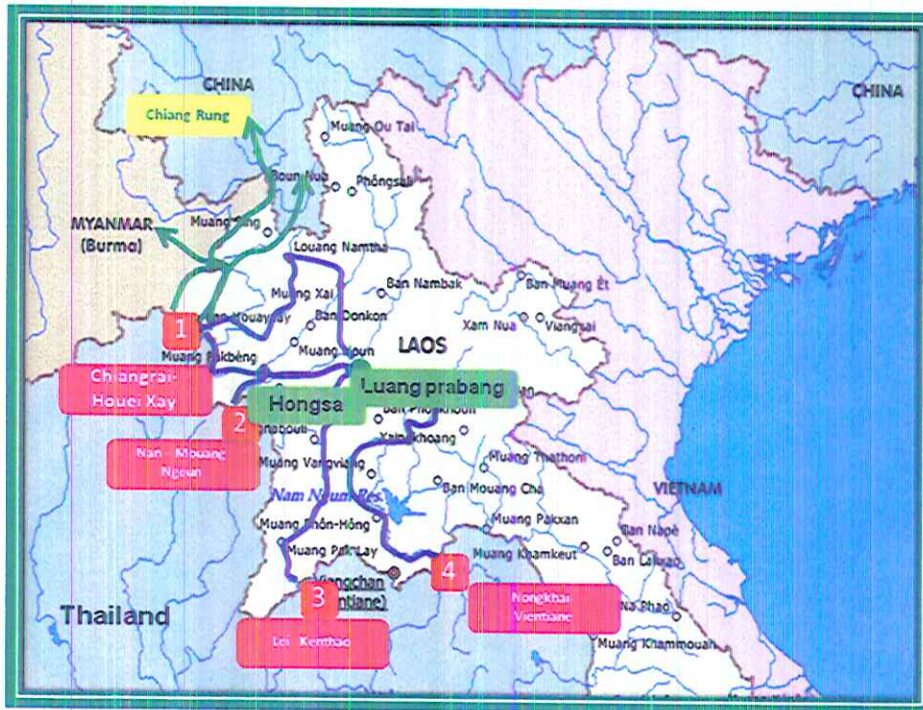
เส้นทางที่ 3: จุดผ่านแดนสะพานข้ามแม่น้ำเหือง อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย ประเทศไทย - แก่นท้าว แขวงไชยบุรี สปป.ลาว

เป็นจุดที่มีแม่น้ำเหืองเป็นเส้นกั้นพรมแดนระหว่างประเทศ โดยรัฐบาลไทยได้ทำการก่อสร้างสะพานมิตรภาพน้ำเหือง ไทย-ลาว ที่ด่านชายแดนบ้านนากระเซ้ง อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย เพื่อเชื่อมเข้าสู่เมืองแก่นท้าว แขวง

ไชยะบุรี และสามารถเดินทางต่อไปยังหลวงพระบาง ซึ่งลักษณะเส้นทางเป็นถนนลาดยางสลักับถนนดินลูกรัง และมีป่าหนาทึบ โดยเปิดเป็นจุดผ่านแดนสากล เมื่อปี พ.ศ.2547 ทั้งนี้การเดินทางจากด่านท่าลี่เข้าสู่ด่านแก่นท้าวมีระยะทางประมาณ 7 กิโลเมตร จากนั้นจึงเดินทางเข้าสู่เมืองหลวงพระบางโดยผ่านเมืองปากลาย เข้าไปยังแขวงไชยะบุรี และแขวงหลวงพระบาง ซึ่งมีระยะทาง 363 กิโลเมตร รวมระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 370 กิโลเมตร และใช้ระยะเวลาเดินทางประมาณ 9 ชั่วโมง ทั้งนี้มีรถโดยสารจากแก่นท้าวไปหลวงพระบางวันละ 1 เที่ยว

เส้นทางที่ 4: สะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 1 จังหวัดหนองคาย

เปิดเป็นจุดผ่านแดนสากลเมื่อปี พ.ศ.2537 เป็นประตูเข้าสู่นครเวียงจันทน์ที่ใกล้ที่สุดและเชื่อมไปเมืองหลวงพระบางได้ การเดินทางจากสะพานมิตรภาพแห่งที่ 1 เข้าสู่ตัวเมืองเวียงจันทน์ ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร จากนั้นจึงใช้เส้นทางทางหลวงหมายเลข 13 เหนือ ผ่านตลาดสี่ไค เมืองพูนูน เมืองเชียงเงิน และเข้าสู่หลวงพระบาง ซึ่งตลอดเส้นทางจากเวียงจันทน์เป็นเส้นทางคดเคี้ยวกว่า 4,000 โค้ง ดังนั้นการขับรถจึงต้องใช้ความระมัดระวังมาก รวมระยะทางทั้งหมด 400 กิโลเมตร และใช้ระยะเวลาเดินทาง 12 ชั่วโมง



รูปที่ 2.2-14 เส้นทางเข้าสปป.ลาว แต่ละด่านชายแดน

2) การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวทางน้ำ

เป็นการเดินทางขึ้นล่องตามแม่น้ำโขง จากท่าเรือบัก อำเภอยะโฮงของ จังหวัดเชียงราย – ท่าเรือห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว – เมืองปากแบ่ง แขวงอุดมไซ – หลวงพระบาง มีระยะทางทั้งสิ้น 307 กิโลเมตร โดยมีทั้งเรือด่วน (เรือช้า) และเรือไว (เรือเร็ว) ไว้บริการ ดังนี้

- เรือด่วน: เรือออกจากห้วยทรายประมาณ 10.30 – 11.00 น. ใช้เวลาเดินทางประมาณ 7 ชั่วโมง พักที่เมืองปากแบ่ง (นักท่องเที่ยวต้องหาที่พักเอง) และเรือออกจากปากแบ่งเวลา ประมาณ 8.30 – 9.00 น. ใช้เวลาเดินทางต่ออีก 8 ชั่วโมง รวมใช้เวลาเดินทางประมาณ 15 ชั่วโมง แต่ต้องใช้ระยะเวลาถึง 2 วัน เพื่อเข้าสู่เมืองหลวงพระบาง เนื่องจากจำเป็นต้องพักแรม 1 คืน ทั้งนี้เรือโดยสารเป็นเรือลำใหญ่กว้าง 3 เมตร ยาว 30 กว่าเมตร มีห้องน้ำอยู่ในตัวเรือสามารถบรรทุกผู้โดยสารขนาด 50 - 80 คน
- เรือไว: เรือออกจากเมืองห้วยทราย นั่งรถออกมาที่ท่าเรือเมืองปากทา ซึ่งอยู่ทางใต้ของเมืองห้วยทราย ระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง 3 ชั่วโมงเพื่อลงเรือที่ท่าเรือเมืองปากทา-ปากแบ่ง และรับประทานอาหารที่ปากแบ่ง 1 ชั่วโมง และนั่งเรือจากปากแบ่ง-หลวงพระบาง ที่ท่าเรือบ้านดอน ใช้เวลาเดินทาง 3 ชั่วโมง โดยไม่แวะค้างคืน รวมเวลาเดินทางทั้งสิ้น 7 ชั่วโมง แล้วจึงเหมารถเข้ามาในตัวเมืองหลวงพระบาง เรือที่ใช้จะเป็นเรือขนาดเล็กคล้ายเรือหางยาวนั่งได้ 6 - 7 คน มีเสื้อชูชีพและหมวกกันน็อกไว้บริการ อนุเคราะห์อย่างไรก็ตามวิธีการเดินทางนี้ค่อนข้างอันตราย และไม่มีความปลอดภัย จึงไม่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว

3) การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวทางอากาศ

การเดินทางโดยเครื่องบินตรงจากประเทศไทย (กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ และอุดรธานี) ไปยังเมืองหลวงพระบาง (สนามบินหลวงพระบาง) มีเส้นทางดังนี้

เส้นทางที่ 1: กรุงเทพฯ – หลวงพระบาง – กรุงเทพฯ ด้วยสายการบินบางกอกแอร์เวย์และสายการบินแห่งชาติลาว ใช้เวลาในการเดินทาง 1 ชั่วโมง 40 นาที ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 5,053 บาท/คน/เที่ยว (www.laos-airlines.com)

เส้นทางที่ 2: เชียงใหม่ – หลวงพระบาง – เชียงใหม่ ด้วยสายการบินแห่งชาติลาว ใช้เวลาในการเดินทาง 1 ชั่วโมง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 4,309 บาท/คน/เที่ยว (www.laos-airlines.com)

ตารางที่ 2.2-17 สรุปการเดินทางแต่ละเส้นทางเพื่อเดินทางจากประเทศไทยไปเมืองหลวงพระบาง ปี 2009

ประเภทการเดินทาง	จำนวน นักท่องเที่ยว (คน/ปี)	ระยะเวลา เดินทาง (ชม)	ค่าใช้จ่ายใน การเดินทาง (บาท/เที่ยว)	ระยะทาง (กม)
เครื่องบิน (จากกรุงเทพไปเมืองหลวงพระบาง) ¹	35,006	2	5,053	
เครื่องบิน (จากเชียงใหม่ไปเมืองหลวงพระบาง)	10,560	1	4,309	
เชียงราย-ห้วยทราย (ทางถนน) ²	38,911	12	700	504
เชียงราย-ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือค่วนหรือเรือช้า) ³	14,182	21	1,050	307
เชียงราย-ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือไวหรือเรือเร็ว)	2,237	7	1,450	307
ท่าเรือปากแบ่ง (เรือค่วนหรือเรือช้า)	33,321	10	950	160
ท่าเรือปากแบ่ง (เรือไวหรือเรือเร็ว)	918	5	1,200	160
เลย-แก่นท้าว	20,153	9	1,500	370
หนองคาย-สะพานมิตรภาพ 1 ⁴	14,668	12	550	400

หมายเหตุ: ¹ AOT Air Traffic Report 2009, ท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย.

² สมมติฐานให้นักท่องเที่ยวที่จุดด่านห้วยทราย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวที่หลวงพระบาง และกลุ่มนักท่องเที่ยวที่
คูนหมิง โดยมีสัดส่วนของแต่ละกลุ่มร้อยละ 50

³ ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวทางเรือของห้วยทรายและปากแบ่ง นำมาจากด่านตรวจคนเข้าเมืองของสปป.ลาว ที่เดินทางไป
หลวงพระบางทางเรือ โดยระยะเวลาเดินทางจากห้วยทรายเฉพาะเรือช้าได้บวกระยะเวลาพักแรมอย่างต่ำ 6 ชั่วโมงต่อคืน

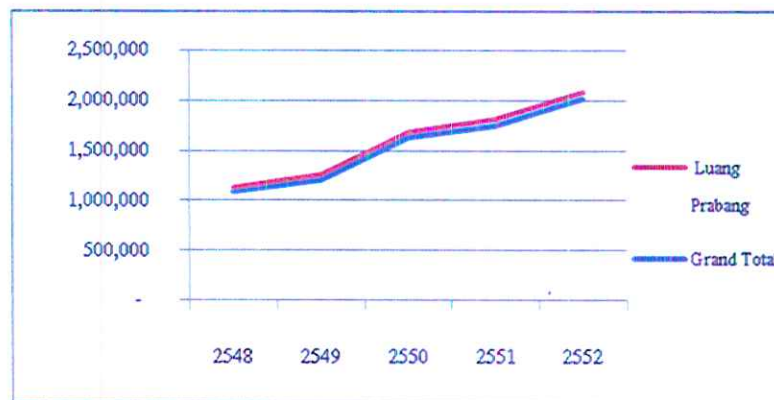
⁴ ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวนำมาจากด่านตรวจคนเข้าเมืองของสปป.ลาว ระหว่างเวียงจันทน์ไปหลวงพระบาง โดยสมมติฐานให้
นักท่องเที่ยวที่เดินทางผ่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1 เดินทางไปท่องเที่ยวที่เวียงจันทน์ ซึ่งกลุ่มที่ออกจากเวียงจันทน์เป็นกลุ่มเดียวกับที่
เดินทางมาจากสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1 ด้วยเหตุนี้จึงสมมติฐานให้นักท่องเที่ยวจากเวียงจันทน์ไปหลวงพระ บาง เป็นกลุ่มที่ใช้
เส้นทางหนองคาย-เวียงจันทน์-หลวงพระบาง

การเดินทางเส้นทางใหม่ โดยผ่าน ด่านห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน เข้าสู่เมือง
เงิน-เมืองหงสา จากนั้นวิ่งตรงไปยังท่าเรือที่บ้านเชียงแมน เมืองจอมเพชร เพื่อขึ้นเรือบัคไปยังเมืองหลวงพระ
บาง มีระยะทางเพียง 172 กิโลเมตร และรวมใช้ระยะเวลาเดินทางจากด่านห้วยโก๋นไปบ้านเชียงแมนเท่ากับ 6
ชั่วโมง ทั้งนี้เป็นการเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และวัฒนธรรมตามแนวพื้นที่ชายแดนไทย-ลาว ซึ่ง
ปัจจุบันมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด เนื่องจากสามารถเดินทางท่องเที่ยวผ่านเมืองเล็กกว่าที่ติด
กับชายแดนไทยเพื่อเข้าสู่สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญของสปป.ลาวได้ อาทิ หลวงพระบาง และเวียงจันทน์ โดย
นักท่องเที่ยวที่เข้าหลวงพระบางจำแนกตามด่านต่างๆ มีดังนี้ (ตารางที่ 2.2-18 และ ตารางที่ 2.2-19)

ตารางที่ 2.2-18 จำนวนนักท่องเที่ยวที่สปป.ลาว จำแนกตามรายด้าน

รายด้าน	2548	2549	2550	2551	2552
Grand Total	1,095,315	1,215,106	1,623,943	1,736,787	2,008,363
Wattay Airport	105,533	106,232	105,673	151,941	144,632
Friendship Bridge I	541,016	582,176	656,470	547,586	517,063
Boten	29,373	37,660	44,844	91,489	134,576
Huei Xay	59,613	73,292	73,814	100,966	110,659
Friendship Bridge II and Dane Savanh	135,686	165,360	399,667	408,803	668,980
Vang Tao + Veunkham	95,325	93,722	103,288	111,361	114,636
Nam Phao	42,456	40,744	80,288	84,401	91,861
Thakhek + Naphao	25,021	49,587	71,037	94,313	100,496
Kenthao	14,384	11,849	18,526	19,782	20,153
Luang Prabang	33,064	35,257	54,222	66,233	68,669
Nam Kan	11,700	15,438	11,649	12,695	12,097
Nam Souy	2,144	3,789	4,465	6,611	7,868
Sobhum	N.A.	N.A.	N.A.	26,094	8,324
Phoukeua	N.A.	N.A.	N.A.	14,512	8,349

ที่มา: Lao National Tourism Administration, 2009



รูปที่ 2.2-15 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักท่องเที่ยวที่สปป.ลาว และเมืองหลวงพระบาง

ตารางที่ 2.2-19 ค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวและอัตราการเข้าพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว จำแนกตามประเภทของนักท่องเที่ยว ปี 2552

รายการ	จำนวนนักท่องเที่ยว	อัตราเฉลี่ยวัน เข้าพัก	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว ต่อ หัว (US. Dollar)
Grand Total	2,008,363		
International Tourist	309,310	7	64
Regional Tourist	1,699,053		
- Thai (Passport)	545,663	3	52
- Thai (Border Passport)	728,401	1	20
- Vietnam (Passport)	261,302	3	30
- Vietnam (Day Tripper)	35,461	1	12
- China (Passport)	50,724	3	30
- China (Day Tripper)	77,502	1	12
Average Length of Stay and Expenditure		4.5	45

ที่มา: Lao National Tourism Administration, 2009

จากการที่เมืองหลวงพระบางได้รับการจัดตั้งให้เป็นเมืองมรดกโลกทางวัฒนธรรม จึงทำให้เมืองหลวงพระบางได้รับการยอมรับให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวที่สำคัญของสปป.ลาว นอกจากนี้นักท่องเที่ยวต่างชาติยังสามารถเดินทางออกจากเมืองหลวงพระบางเพื่อเชื่อมโยงไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญอื่นๆของสปป.ลาวได้อีกมากมาย ทั้งนี้สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของสปป.ลาวได้จำแนกเขตพื้นที่ออกเป็น

● สปป.ลาวตอนเหนือ มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ได้แก่ หลวงพระบาง ไชยะบุรี หลวงน้ำทา อุดมไซ ขี้เขียงขวาง และเวียงจันทน์ ซึ่งนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้นิยมท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์วัฒนธรรม และแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ นอกจากนี้ยังนิยมท่องเที่ยวในรูปแบบ Package โดยอาจจะเดินทางไปยังหลวงพระบางก่อนแล้วแวะเวียงจันทน์ซึ่งเป็นเมืองหลวงและเขตเศรษฐกิจของสปป.ลาวเพื่อแวะซื้อของฝากกลับ ทั้งนี้โปรแกรมท่องเที่ยวของธุรกิจทัวร์ที่นิยมในปัจจุบัน มีดังนี้

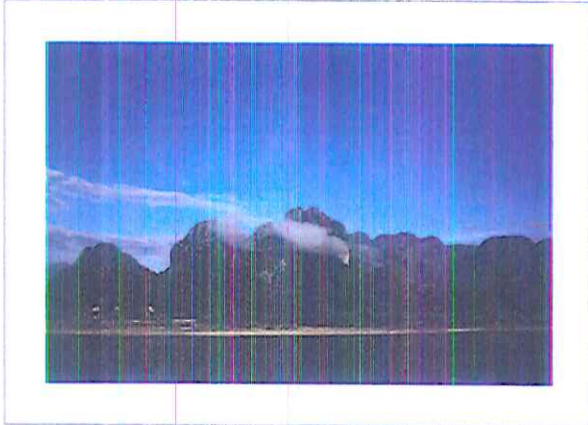
- เชียงราย-หลวงพระบาง-เวียงจันทน์ โดยล่องเรือแม่น้ำโขงเพื่อชมเมืองมรดกโลก ซึ่งเริ่มต้นเดินทางจากเชียงของ จังหวัดเชียงราย -ห้วยทราย -ปากแบ่ง -หลวงพระบาง -วังเวียง -เวียงจันทน์ และเดินทางกลับเข้าสู่จังหวัดหนองคาย ประเทศไทย 6 วัน 5 คืน เดินทางโดยเรือและรถตู้ นับว่าเป็นเส้นทางเดินทางที่ได้ชมวิวทิวทัศน์ที่เป็นหุบเขาสวยงามมาก เปรียบเสมือนล่องแม่น้ำโขงชมสวิสเซอร์แลนด์ ทางน้ำ สวยงามมาก ทั้งนี้นักท่องเที่ยวจะได้ล่องเรือตรงสุดแผ่นดินไทยตอนเหนือไปยังแม่น้ำโขง แล้วไหลเข้าไปในสปป.ลาว ส่วนขากลับเดินทางด้วยรถยนต์ ซึ่งเป็นเส้นทางที่ชาวต่างชาติโดยเฉพาะนักท่องเที่ยวตะวันตกนิยมเป็นส่วนมาก ทั้งนี้นักท่องเที่ยวไทยอาจเลือกเดินทางกลับโดยเครื่องบินจากสนามบินเวียงจันทน์ ซึ่งนับว่าเป็นเส้นทางที่

อำนวยความสะดวก จึงนับว่าการเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางนี้ไม่ซ้ำซากจำเจ เนื่องจากการเดินทางขาไป และขากลับ ใช้วิธีการเดินทางต่างกัน



รูปที่ 2.2-16 ล่องลำน้ำโขงจากห้วยทรายไปหลวงพระบาง

- กรุงเทพมหานคร-หลวงพระบาง-เวียงจันทน์ เส้นทางนี้สามารถเดินทางได้หลายวิธี อาทิ เดินทางด้วยรถยนต์ โดยเดินทางผ่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 1 ที่จังหวัดหนองคาย หรือขึ้นเครื่องบินไปลงเวียงจันทน์ ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถแวะซื้อของได้อย่างเพลิดเพลิน จากนั้นก็สามารถเดินทางไปยังหลวงพระบาง โดยเครื่องบินหรือรถยนต์ ทั้งนี้การเดินทางท่องเที่ยวทางถนน สามารถเดินทางผ่านวังเวียง โดย Local Bus ซึ่งมีไว้บริการประมาณ 4-5 เที่ยว/วัน กล่าวได้ว่าวังเวียงจัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สวยงามมากแห่งหนึ่งของสปป.ลาว จนเรียกได้ว่าเป็น “กุ้ยหลินของสปป.ลาว” เนื่องจากมีลำน้ำติดกับภูเขา มีลำน้ำใหญ่ และที่สำคัญมีทะเลหมอกตอนเช้าล้อมรอบที่พักแรม เหมือนกับกุ้ยหลินที่ประเทศจีน จึงทำให้เป็นแรงดึงดูดแก่นักท่องเที่ยวต่างชาติที่นิยมท่องเที่ยวตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังสามารถเดินทางออกจากวังเวียงเพื่อไปท่องเที่ยวที่เชียงขวางก่อนเข้าสู่หลวงพระบาง ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญคือ หุ่นไหหิน ซึ่งเป็นหุ่นงูที่เต็มไปด้วยหินทรายที่ถูกแกะสลักเป็นรูปไหและมีฝาปิดอย่างมิดชิด โดยมีกรันนิชฐานกันว่า น่าจะถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้หมักเหล้าในการประกอบพิธีกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง



กู่หลินของสปป.ลาว : วังเวียง



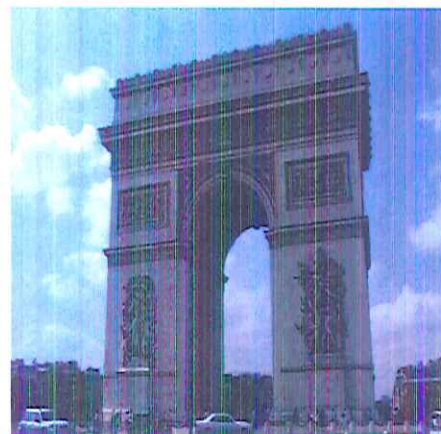
น้ำตกกวางสี



ทุ่งไหหิน : เชียงขวาง

รูปที่ 2.2-17 สถานที่ท่องเที่ยวเส้นทางเวียงจันทน์-วังเวียง-เชียงขวาง-หลวงพระบาง

- เวียงจันทน์ - หอพระแก้ว-วัดพระธาตุหลวง-เมืองวังเวียง เส้นทางนี้สามารถเริ่มต้นเดินทางได้ 2 วิธีคือ เดินทางเข้าเวียงจันทน์ตรงสะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 1 หรือ ขึ้นเครื่องบินไปลงที่สนามบินเวียงจันทน์ จากนั้นจึงเดินทางท่องเที่ยวต่อไปยังวัดพระธาตุหลวง ซึ่งถือเป็นศาสนสถานที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งของสปป.ลาว แล้วแวะไปถ่ายรูปประตู่ไซหรือประตู่ชัย ซึ่งสร้างเมื่อปีพ.ศ.2512 และจัดเป็นโบราณสถานที่อนุรักษ์ไว้เพื่อเป็นอนุสรณ์สถานที่ระลึกถึงประชาชนลาวผู้เสียสละชีวิตในสงครามก่อนหน้าการปฏิวัติของพรรคคอมมิวนิสต์



รูปที่ 2.2-18 ประตู่ไซ หรือประตู่ชัย

นอกจากนี้นักท่องเที่ยวยังสามารถเดินทางออกจากสปป.ลาวตอนเหนือเพื่อไปท่องเที่ยวประเทศใกล้เคียงได้อีก อาทิ ประเทศไทย พม่า จีน และเวียดนาม ซึ่งธุรกิจท่องเที่ยวปัจจุบันได้มองเห็นช่องทางท่องเที่ยวเส้นทางใหม่ที่เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มประเทศอินโดจีน ยกตัวอย่างเช่น ทริปเชียงของ-ห้วยทราย-เดียนเบียนฟู (<http://www.wangviewtour.net>) นักท่องเที่ยวสามารถเดินทางเพื่อท่องเที่ยวที่จังหวัดเชียงราย จากนั้นจึงเดินทางด้วยรถตู้ปรับอากาศโดยข้ามจากเชียงของ จังหวัดเชียงราย เข้าที่ด่านห้วยทราย แล้วจึงเดินทางไปยังเมืองหลวงน้ำทา หรือถ้าไม่สะดวกนักท่องเที่ยวสามารถเดินทางโดยเครื่องบินไปลงเมืองหลวงพระบาง จากนั้นจึงเดินทางต่อไปยังหลวงน้ำทา ทั้งนี้เส้นทางไปยังหลวงน้ำทาได้มีการปรับปรุงถนนแล้วจึงมีความสะดวกในการเดินทาง และจากหลวงน้ำทาก็สามารถเดินทางต่อไปยังเดียนเบียนฟู โดยเดินทางเข้าที่เมืองขวา ประเทศเวียดนาม ด้วยการล่องเรือยนต์ข้ามฟากเพื่อข้ามแม่น้ำอูเพื่อเข้าไปยังเมืองใหม่ จากนั้นจึงเดินทางต่อไปยังเดียนเบียนฟู ซึ่งจัดเป็นเมืองหนึ่งในจังหวัดเดียนเบียนอยู่ที่ทิศตะวันตกเฉียงเหนือของเวียดนาม ห่างจากกรุงฮานอยประมาณ 200 กิโลเมตร มีชื่อเสียงเนื่องจาก เป็นที่รบยุทธการเดียนเบียนฟูระหว่างฝรั่งเศสและเวียดนาม ซึ่งภายหลังกำลังเป็นที่นิยมท่องเที่ยวของกลุ่มนักท่องเที่ยวผจญภัย (Adventure)



รูปที่ 2.2-19 แผนที่ท่องเที่ยวของสปป.ลาว ตอนเหนือ

- สปป.ลาวตอนกลาง ประกอบด้วย 2 แขวงคือ สะหวันนะเขตและคำม่วน โดยแขวงสะหวันนะเขตอยู่ติดกับจังหวัดมุกดาหารและมีสะพานมิตรภาพแห่งที่ 2 ข้ามแม่น้ำโขงระหว่างฝั่งไทยกับสปป.ลาว ส่วนแขวงคำม่วนอยู่ติดกับจังหวัดนครพนม ประเทศไทย

ทั้งนี้แขวงสะหวันนะเขตมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ได้แก่

- พิพิธภัณฑ์แขวงสะหวันนะเขต เป็นพิพิธภัณฑ์ตั้งอยู่ในตึกสถาปัตยกรรมฝรั่งเศส ใกล้โรงพยาบาลประจำแขวง จัดแสดงเรื่องราวและเหตุการณ์เกี่ยวกับสงครามปลดปล่อยและสงครามอินโดจีน และเส้นทางโฮจิมินห์ มีตัวอย่างอาวุธยุทโธปกรณ์ให้ชมด้วย (เปิดทุกวันจันทร์-เสาร์ เวลา 08.00-12.00 น. และ 14.00-16.00 น.)
- วัดไชยสมบุญ / ชัยสมบุญ วัดเก่าแก่ที่สุดของแขวง สร้างเมื่อ พ.ศ. 2439 ตั้งอยู่ริมแม่น้ำโขง ในพระอุโบสถตกแต่งด้วยภาพปูนปั้น พื้นปูกระเบื้องแบบฝรั่งเศส
- วัดเจ้า หรือ ศาลเจ้าสุตตโน เป็นสถานที่บวงสรวงบูชาเทพและภูตผีต่างๆ
- อนุสาวรีย์ท่านสุวรรณคีรี วีรบุรุษสงครามต่อต้านญี่ปุ่น และอดีตรัฐมนตรีกลาโหมในคณะรัฐบาลฝ่ายขวา ตั้งอยู่ที่ถนนสุทรนุ
- วัดลี้คะหะลังสี / รัตนังยี สร้างเมื่อ พ.ศ. 2494 เพื่อเป็นโรงเรียนสอนพระธรรมภายใน วัดมีพระนอนยาว 15 เมตร ประดิษฐานอยู่ในศาลาลงธรรม
- ตลาดสะหวันชัย อยู่ที่ถนนสี่สะพานวงศ์ เป็นตลาดใหญ่ของเมือง ชาวบ้านเรียกกันว่า ตลาดสิงคโปร์ เพราะชาวสิงคโปร์เป็นคนสร้างแทนตลาดเก่าในตัวเมือง สินค้าที่ขายมีเสื้อผ้า ของกินของใช้ ในครัวเรือ ทองคำและเครื่องเงิน
- พระธาตุอิงฮัง / พระธาตุอิงฮัง ห่างจากเมืองสะหวันนะเขต 13 กิโลเมตร องค์พระธาตุสูง 25 เมตรเป็นที่ประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ตามหลักฐานทางประวัติศาสตร์สันนิษฐานว่าสร้างในสมัยพุทธศตวรรษที่ 10-11 ตามตำนานพระอูรังคราตุบอกไว้ว่า เมื่อพระพุทธเจ้าเสด็จมาเมืองล้านช้าง ได้ประทับยืนใต้ต้นรังทอดพระเนตรภูผาปราสาทแม่น้ำโขง แล้วทรงพยากรณ์ว่าพระพุทธศาสนาจะเจริญรุ่งเรืองในแดนนี้ ต่อมาจึงมีการสร้างพระธาตุอิงฮัง และพระธาตุพนมเป็นพระธาตุคู่แฝด พระธาตุอิงฮังได้รับการเคารพสักการะจากชาวลาวไม่น้อยกว่าพระธาตุหลวงในเวียงจันทน์ ทุกปีจะมีงานบุญนมัสการพระธาตุเป็นงานยิ่งใหญ่ เช่นเดียวกับที่ชาวไทยจัดงานประเพณีนมัสการพระธาตุพนม งานทั้งสองมีขบวนแห่เทียนและการฟ้อนรำถวายองค์พระธาตุเช่นเดียวกัน แต่งานพระธาตุอิงฮังจัดขึ้นก่อนช่วงกลางเดือนธันวาคม ส่วนพระธาตุพนมจะจัดในช่วงวันเพ็ญเดือนสาม (ประมาณกุมภาพันธ์) ของทุกปี
- ทาดโพน เจดีย์ทรงกลมสีขาวขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายทาดหมากโมเมืองหลวงพระบาง กล่าวกันว่าสร้างมา 500 ปีเศษแล้ว ตั้งอยู่ในเส้นทางเดียวกับที่จะไปเฮือนหิน ห่างจากสะหวันนะเขต 65 กิโลเมตร ป่าสงวนภูซ้างแห่ รัฐบาลสวีเดน ร่วมกับกรมป่าไม้ลาวเป็นผู้จัดนำเที่ยวบริเวณนี้เพียงรายเดียว ด้วยรูปแบบผสมผสานระหว่างการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ได้แก่ การเดินป่า ปีนเขาและโฮมสเตย์ เข้าพักในบ้านของชนกลุ่มน้อยท้องถิ่นเพื่อสัมผัสชีวิตความเป็นอยู่ของพวกเขาอย่างใกล้ชิด

- เซโปน เป็นเมืองทางตะวันตกของสะหวันนะเขต ตามทางหลวงหมายเลข 9 ไป 190 กิโลเมตร เป็นเมืองที่ถูกสงครามทำลายจนยับเยิน ปัจจุบันยังคงมีกบระเบิดและซากยุทธโประภณ์ทิ้งไว้เป็นจำนวนมาก

ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจของแขวงคำม่วน ได้แก่

- ท่าฝร้ง จัดเป็นแหล่งที่มีน้ำไหลอยู่ตลอดปี มีทิวทัศน์ธรรมชาติที่สวยงาม และมีอากาศอันบริสุทธิ์ ซึ่งเมื่อก่อนกลุ่มคนตะวันตกมักพาครอบครัวมาพักผ่อนที่แห่งนี้ ด้วยเหตุนี้จึงได้เรียกว่าท่าฝร้ง ซึ่งปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น “วังสันติภาพ”

- ถ้ำเชียงเลียบ เป็นถ้ำธรรมชาติที่มีน้ำไหลตลอดออกมา เป็นถ้ำที่สวยงามอีกแห่งหนึ่งของแขวงคำม่วน ทั้งนี้ท่าของถ้ำเลียบนี้เป็นที่กล่าวขานของชาวบ้านว่า สมัยก่อนมีอันเชียง (ชายหนุ่ม) ได้ตามหาแฟนโดยเดินทางเลียบแม่น้ำมาจนถึงสถานที่แห่งนี้ จึงได้พบกัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ชาวบ้านเรียกกันว่า “ถ้ำเชียงเลียบ”

- พระธาตุศรีโคตรบอง ตั้งอยู่ใกล้เมืองท่าแขก ซึ่งสามารถเดินทางตามเส้นทางไปเมืองหนองบงประมาณ 6 กิโลเมตร พระธาตุศรีโคตรบองจัดเป็นปูชนียสถานที่สำคัญแห่งหนึ่งของสปป.ลาว ซึ่งถูกสร้างขึ้นในสมัยสีโคตรเพื่อเป็นอนุสาวรีย์แก่พระยาศรีโคตรบอง กษัตริย์นครศรีโคตตะบุง เนื่องจากสถานที่แห่งนี้เคยเป็นที่ประดิษฐานพระสารีริกธาตุของพระพุทธเจ้าทั้ง 4 คือ พระกะกุสันโธ, พระโกนาคะมะโน, พระกัตตะโอบ และพระโคตะโม พระธาตุศรีโคตรบองนี้ถูกสร้างขึ้นโดยพระสมันทะราช หรือสุมินตตะธรรมวงศ์สาอะทิวราชแห่งราชอาณาจักรศรีโคตรบอง (ประมาณศตวรรษที่ 6) สืบเนื่องมาจากสมัยนั้นมีพระเถระผู้ทรงคุณวุฒิได้เดินทางมาเผยแผ่พระพุทธศาสนาในอาณาจักรศรีโคตรบอง

- กำแพงยักษ์ เป็นกำแพงหิน สูงใหญ่ และยาวไปตามแนวถนน มีความยาว 15 กิโลเมตร ถูกสร้างขึ้นในศตวรรษที่ 9 ใน สมัยอาณาจักรศรีโคตรบอง

● สปป.ลาวตอนใต้ มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ได้แก่ แขวงจำปาสัก แขวงอัตตะปือ แขวงสาละวัน และแขวงเซกอง ซึ่งรูปแบบการท่องเที่ยวในปัจจุบันยังคงมีลักษณะเป็นโปรแกรมท่องเที่ยวที่จัดขึ้นโดยบริษัทนำทัวร์ต่างๆ อย่างไรก็ตามแขวงอัตตะปือและแขวงเซกองยังไม่เป็นที่นิยมของกลุ่มนักท่องเที่ยวมากนัก เนื่องจากอัตตะปือเป็นแขวงทุรกันดารและด้อยพัฒนา ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพกสิกรรมและหาของป่า ชื่อเมืองเอกอย่างเป็นทางการคือ “สามัคคีชัย” เมืองสามัคคีชัย ได้รับฉายาว่า “เมืองสวน” ด้วยชัยภูมิในวงล้อมของขุนเขา มีแม่น้ำเซกองและเซกะมากไหลผ่านนำความชุ่มชื้นมาให้ทั่วทั้งเมืองเต็มไปด้วยต้นไม้พุ่มไม้เขียวครึ้ม ทั้งนี้ระหว่างเมืองสามัคคีชัยไปยังเมืองไชยเซมา มีสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญคือ วัดโบราณสถานที่สร้างขึ้นในสมัยพระเจ้าไชยเชษฐา คือ วัดหลวงและวัดปางแดง หรือวัดธาตุ อันจัดเป็นวัดศักดิ์สิทธิ์ที่เคารพบูชาของชาวบ้านบริเวณดังกล่าว อันเนื่องมาจากสมัยสงครามสหรัฐอเมริกา ได้พยายามทิ้งระเบิดใส่วัดหลายลูก แต่ทุก

ลูกที่ตกในเขตวัดทั้งสองดังกล่าวไม่ทำงาน ส่วนแขวงเซกอง เป็นแขวงที่ยากจนและมีประชากรอาศัยอยู่น้อยที่สุด ประมาณ 60,000 คนเศษ หรือ 1 เปอร์เซ็นต์ ของพลเมืองทั้งประเทศ สภาพพื้นที่เป็นป่าเขาทำให้การคมนาคมลำบาก ถนนที่มีอยู่บางสายไม่สามารถวิ่งได้ในฤดูฝน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้อัตตะปือและเซกอง ยังไม่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวมากนัก

ขณะที่จำปาสักและสาละวัน ยังมีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติและมีความเจริญทางเศรษฐกิจแล้ว จึงมีกลุ่มนักท่องเที่ยวพอสมควร ซึ่งล้วนแต่ท่องเที่ยวโดยโปรแกรมทัวร์เป็นส่วนมาก ยกตัวอย่างเช่น

- **อุบลราชธานี-ปากเซ แขวงจำปาสัก** โปรแกรมท่องเที่ยวนี้สามารถใช้เวลาท่องเที่ยวระยะเวลาสั้นเพียง 2 วัน 1 คืน โดยสามารถเริ่มต้นเดินทางจากฝั่งประเทศไทยที่จังหวัดอุบลราชธานี ข้ามสะพานมิตรภาพลาว-ญี่ปุ่น (สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 2) ไปยังฝั่งสปป.ลาวที่ปากเซ แขวงจำปาสัก จากนั้นนั่งเรือล่องแม่น้ำโขง ลัดเลาะแก่งกลาง มหานทีสีทันดร มหานครของพญานาคตะเกาะน้อยใหญ่ นับหมื่นเกาะ และตลอดเส้นทางนักท่องเที่ยวสามารถชมทิวทัศน์ริมฝั่งโขงที่สวยงาม และอาจแวะพักผ่อนที่น้ำตกหลี่ผี ซึ่งจัดเป็นสายน้ำหลายพันสายพุ่งกระโจนลงตามชอกหินกว้างกว่า 3 กิโลเมตร โดยมีสิ่งปลูกสร้างฝรั่งเศส รถไฟไอน้ำวัด และเจดีย์ของพระยาอุษัณหอมอันเก่าแก่

นอกจากนี้นักท่องเที่ยวสามารถแวะสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆอีก อาทิ น้ำตกคอนพะเพ็ง ซึ่งจัดเป็นน้ำตกที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียอาคเนย์ เพื่อสัมผัสสายน้ำที่โชนตัวสู่ความต่างระดับเบื้องล่าง กระโจนกระทบโขดหินหลากหลายความงามจนได้รับสมญานามว่า “ในแองการ่าแห่งเอเชีย” น้ำตกฝ่าส่วม, น้ำตกบักแวง, หมู่บ้านชนเผ่าจำลอง เมืองปากซอง ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกไร่ชาและกาแฟ ปราสาทหินวัดพู รวมถึงแก่ง หลี่ผี ทั้งนี้ หลี่ เป็นภาษาลาว หมายถึง เครื่องมือจับปลาชนิดหนึ่งมีลักษณะคล้ายลอบ ส่วนคำว่า ผี หมายถึงศพคนตาย ซึ่งบริเวณน้ำตกหลี่ผีจะมีกระแสน้ำไหลบ่าตามพื้นที่ราบผ่านแผ่นหิน แล้วไหลตกลงมาตรงช่องชอกเขาที่แตกแยกออกจากกัน กระแสน้ำสีเขียวขุ่นในหน้าแล้งหรือสีชาในฤดูฝนจะไหลบ่าตกลงมาเบื้องล่าง จากนั้นไหลบ่าตกลงมาเบื้องล่าง จากนั้นจึงไหลไปตามรอยแยกของชอกเขาเป็นทางยาวหลายกิโลเมตร จุดที่พบศพจำนวนมากคือบริเวณร่องหินของน้ำตกหลี่ผี บริเวณนี้กระแสน้ำจะไหลมารวมตัวกัน เป็นแอ่งขนาดใหญ่ จากนั้นน้ำจะวนไปมาแล้วจึงไหลตกลงไปด้านล่างชอกและลึบหินแคบๆ ทำให้ศพของทหารในสมัยสงครามอินโดจีนจำนวนมากลอยมาติดในหลี่จับปลา ดังนั้นชาวบ้านจึงเรียกน้ำตกแห่งนี้ว่า “หลี่ผี”

- **ปากเซ -สาละวัน** เนื่องจากทางฝั่งสปป.ลาวตอนใต้ สถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมของกลุ่มนักท่องเที่ยวมักอยู่ที่ปากเซ แขวงจำปาสัก ซึ่งส่วนใหญ่ นักท่องเที่ยวจะเริ่มเดินทางท่องเที่ยวที่ปากเซก่อน เนื่องจากมีสถานที่ท่องเที่ยวหลากหลาย ขณะที่สาละวันแม้จะยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติอยู่มาก แต่มีที่ตั้งของศูนย์ราชการต่างๆมากมาย ด้วยเหตุนี้ผู้เยี่ยมชมจึงมักจะเข้าไปติดต่อทางราชการมากกว่าเพื่อการท่องเที่ยว อย่างไรก็ตามสาละวันก็มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ยกตัวอย่างเช่น

สวนอุทยานแห่งชาติเชียงทอง : ตั้งอยู่ที่อำเภอเชียงทอง อยู่ทางทิศตะวันตกของแขวงสวนอุทยานแห่งชาติเชียงทอง เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและต้นน้ำลำธารที่สำคัญ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหายาก บรรยากาศคล้ายกับอุทยานแห่งชาติผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี นักท่องเที่ยวสามารถเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติได้ แต่ควรมีคนนำทางเพราะมีสัตว์ป่าหลายชนิด และยังเป็นจุดชมปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เป็นเอกลักษณ์ของที่นี่ กล่าวคือเมื่อเดินขึ้นเขาไปถึงยอดหน้าผา จะเห็นภาพเขียนสียุคก่อนประวัติศาสตร์เป็นลายแดงบนหน้าผาพลิ้วไหวสวยงามเหมือนที่ผาแต้ม

น้ำตกเซเซด : ตั้งอยู่ในเขตบ้านแบ่ง ห่างจากตัวเมืองมาทางทิศใต้ 20 กิโลเมตร สามารถเหมารถตุ๊กตุ๊กที่ท่ารถสถานีขนส่งสาละวัน ราคา 200,000 กีบ/วัน หรือนั่งรถไปลงที่บ้านแบ่งและต่อรถไปอีก 10 กิโลเมตร น้ำตกเซเซดนี้เป็นน้ำตกที่ขึ้นชื่อของแขวงสาละวัน เนื่องจากมีลักษณะไม่สูงชันและกว้างใหญ่ แต่มีสายน้ำสีฟ้าใสที่ไหลลัดเลาะมาตามโขดหินสูง 5 เมตร ลงสู่แอ่งน้ำและมีความร่มรื่นของพรรณไม้ที่สวยงาม น้ำตกเซเซดเป็นต้นน้ำสายหนึ่งของแม่น้ำเซเซคและเป็นสาขาเล็กของแม่น้ำเซโดน

น้ำตกตาดเลาะ : ตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองสาละวันมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 28 กิโลเมตร ซึ่งจัดเป็นน้ำตกที่เกิดจากสายน้ำเซเซไหลลัดเลาะผ่านหมู่บ้านลงสู่แอ่งน้ำเบื้องล่าง ชาวบ้านจึงเรียกว่า “ตาดเลาะ” เป็นน้ำตกที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในลาว และจำหน่ายกระแสไฟฟ้ามายังเมืองไทย ตัวน้ำตกสูง 10 เมตร จุดเด่นอยู่ที่สายน้ำที่ไหลผ่านชั้นของตัวน้ำตกลดหลั่นลงสู่แอ่งน้ำใหญ่ สามารถเล่นน้ำได้มีจุดนั่งชมวิวทิวทัศน์ และสามารถเดินทางเพื่อเข้าไปชมน้ำตกจาดตรง ซึ่งอยู่ด้านบนของน้ำตกตาดเลาะได้ ทั้งนี้ ณ บริเวณนี้มีที่พักหลายแห่งไว้ให้บริการจะเปิดในรูปแบบของเรือนพักที่ตกแต่งแบบเรียบง่าย

บึงจระเข้ : ตั้งอยู่ในเขตตำบลเซโดน ห่างจากตัวเมือง 80 กิโลเมตร การเดินทางค่อนข้างลำบาก ต้องเหมารถกระบะของชาวบ้านเข้าไป ขับเลียบถนนไปหนองบัวทาง และหนองกางดง ตำบลเซโดน ทั้งนี้บ้านหนองบัวเป็นต้นน้ำของแม่น้ำเซโดน มีจระเข้พันธุ์สยามอยู่มากมาย เช่นเดียวกับที่บ้านหนองกางดง อย่างไรก็ตามการท่องเที่ยวแห่งนี้เหมาะสำหรับนักท่องเที่ยวที่ต้องการศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิตตามธรรมชาติของ จระเข้ แต่จะไม่มีการแสดงจระเข้เหมือนประเทศไทย

2.2.2.4 เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

● เกษตรกรรม

เกษตรกรรมถือเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของสปป.ลาว โดยปี 2552 มีมูลค่าจากภาคเกษตรกรรม 9.03 ล้านกิบ หรือคิดเป็นร้อยละ 31 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ และร้อยละ 80 ของกำลังแรงงานอยู่ในภาคเกษตรกรรม ซึ่ง สปป.ลาวมีพื้นที่เกษตรกรรมประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคใต้ซึ่งเป็นที่ราบลุ่ม ขณะที่ภาคเหนือเป็นภูเขาและที่ราบสูงไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก โดยพืชเศรษฐกิจที่

สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด เผือกมัน พืชตระกูลถั่ว อ้อย ชา และกาแฟ แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากความล้าหลังของเทคโนโลยีการผลิตที่อาศัยธรรมชาติเป็นหลัก

เช่นเดียวกับแขวงไซยะบุรีที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจมาจากภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยประชากรส่วนใหญ่โดยเฉพาะสองฝั่งแนวเส้นทางโครงการนี้ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเพาะปลูกพืชไร่พืชสวน ซึ่งแขวงไซยะบุรีสามารถผลิตข้าวโพดได้ปริมาณสูงที่สุดของประเทศ จำนวน 2.22 แสนตัน หรือ คิดเป็นร้อยละ 32.18 ของผลผลิตทั้งประเทศ ซึ่งรัฐบาลสปป.ลาวตั้งเป้าจะขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นในแขวงหลวงพระบาง แขวงหลวงน้ำทา และแขวงเชียงขวาง ให้เพิ่มขึ้น 2.8-3.0 หมื่นเฮกเตอร์ หรือ 3.4-3.5 แสนตันภายในปี 2555

● อุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมถือเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญ สปป.ลาว โดยปี 2552 มีมูลค่าจากภาคอุตสาหกรรม 6.93 ล้านกิบ หรือคิดเป็นร้อยละ 24 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ ซึ่งอุตสาหกรรมที่สำคัญของสปป.ลาว ได้แก่ อุตสาหกรรมการเกษตร อุตสาหกรรมป่าไม้ อุตสาหกรรมเหมืองแร่ และพลังงานไฟฟ้า และอุตสาหกรรมสิ่งทอ และเสื้อผ้าสำเร็จรูป

- อุตสาหกรรมการเกษตร

รัฐบาลให้ความสำคัญและส่งเสริมการทำเกษตรเป็นอันดับแรก ประกอบกับสภาพพื้นที่ และภูมิอากาศมีความคล้ายคลึงกับไทย ดังนั้น นักลงทุนไทยอาจเข้าไปปลูกพืช และส่งผลผลิตป้อนโรงงานแปรรูปในลาวและในไทยได้

- อุตสาหกรรมป่าไม้

มีป่าไม้อุดมสมบูรณ์ และทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นจำนวนมากจากการส่งออกไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น การผลิตไม้ปาร์เก้ ไม้วีเนียร์ และเฟอร์นิเจอร์

โดยปี 2538 เป็นต้นมา รัฐบาลได้อนุมัติโควตาการทำไม้ทั่วประเทศรวม 610,000 ลูกบาศก์เมตร มูลค่ากว่า 6,000 ล้านบาทและรัฐบาลให้โควตาทำไม้ในโครงการเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้ารวม 3 แห่ง คือ เขื่อนน้ำจิม 65,000 ลูกบาศก์เมตร เขื่อนน้ำเทิน 220,000 ลูกบาศก์เมตร และ เขื่อนห้วยเหาะ 31,000 ลูกบาศก์เมตร

- อุตสาหกรรมเหมืองแร่ น้ำมัน และพลังงานไฟฟ้า

มีแร่ธาตุที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ ทองคำ เงิน ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง ถ่านหิน ฯลฯ ซึ่งทำการสำรวจบ้างแล้ว แต่ยังไม่มีการนำขึ้นมาใช้ เนื่องจากเทคโนโลยีไม่ทันสมัย การผลิตไม่ได้คุณภาพและมาตรฐาน

โดยมีโครงการลงทุนขนาดใหญ่หลายโครงการ เช่น น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ 3 โครงการ ท่อง 6 โครงการ ดิบูก 2 โครงการ และถ่านหินลิกไนต์ 2 โครงการ ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นการสำรวจและขุดค้น เป็นโครงการในเมืองหงสา แขวงไชยะบุรี 1 โครงการ คือ โครงการ Hongsa Power Plant

แม้จะมีการส่งเสริมลงทุนโครงการสร้างเขื่อนพลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศและส่งออกไปขายให้กับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งปัจจุบันมีทั้งสิ้น 23 โครงการ และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าในลาว เพื่อรองรับการขยายตลาดด้านการค้า และการลงทุนจากต่างประเทศ นักลงทุนจึงมีโอกาสขอรับการส่งเสริมการลงทุนในธุรกิจนี้ได้มาก

- อุตสาหกรรมสิ่งทอ และเสื้อผ้าสำเร็จรูป

รัฐบาลให้การส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตเพื่อส่งออกโดยเฉพาะโครงการลงทุนขนาดใหญ่และขนาดกลาง และที่มีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งจะสร้างเงินตราต่างประเทศให้กับประเทศ

การลงทุนในลาวมีความได้เปรียบค่าแรงที่ถูกกว่าไทยถึง 3 เท่า และปัจจัยการผลิตอื่นๆ เช่น ค่าไฟฟ้า สิทธิพิเศษทางศุลกากร และโควตานำเข้า ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณร้อยละ 40 ทำให้สามารถแข่งขันกับสินค้าจากจีน และอินโดนีเซียได้ดีขึ้น เหมาะที่จะเป็นฐานการผลิตสินค้าสิ่งทอ เพื่อการส่งออก จึงมีโอกาสเข้าไปลงทุนในอุตสาหกรรมนี้ได้

2.3 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต

2.3.1 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจและสังคมไทย

2.3.1.1 ประชากร

การคาดการณ์จำนวนประชากรไทยสำหรับโครงการนี้ ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาและทบทวนผลการคาดการณ์ประชากรไทย ที่จัดทำขึ้นโดยวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งทำการคาดการณ์จำนวนประชากรไทยตั้งแต่ปี 2543-2593 โดยที่ปรึกษาได้ปรับฐานข้อมูลให้เป็นปีปัจจุบัน คือ ปี 2553 จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และนำผลการคาดการณ์อัตราการเติบโตประชากรในช่วงปี 2554-2579 (ช่วงปีที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการฯ) มาใช้ในการวิเคราะห์จำนวนประชากรระดับประเทศ โดยจำแนกออกเป็นช่วงเวลาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสำหรับในระดับภูมิภาคและจังหวัดน่าน ที่ปรึกษาได้ใช้วิธีสัดส่วน Ratio Method ในการกระจายข้อมูลลงในระดับภูมิภาคและจังหวัดน่าน ซึ่งสรุปผลการศึกษาดังแสดงในตารางต่อไปนี้ (ตารางที่ 2.3-1 และ ตารางที่ 2.3-2)

ตารางที่ 2.3-1 อัตราการเติบโตของประชากรไทยในอนาคต (ร้อยละ)

พื้นที่	ปี 54-59	ปี 59-64	ปี 64-69	ปี 69-74	ปี 74-79
ประเทศไทย	0.59%	0.56%	0.42%	0.30%	0.29%
กรุงเทพและปริมณฑล	1.07%	1.04%	0.89%	0.75%	0.73%
ภาคกลาง	0.57%	0.54%	0.39%	0.25%	0.24%
ภาคตะวันออก	0.92%	0.89%	0.74%	0.60%	0.59%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	0.42%	0.39%	0.24%	0.10%	0.09%
ภาคตะวันตก	0.40%	0.37%	0.22%	0.08%	0.07%
ภาคใต้	0.77%	0.74%	0.59%	0.45%	0.44%
ภาคเหนือ	0.22%	0.19%	0.09%	0.05%	0.04%
- จังหวัดน่าน	0.30%	0.27%	0.16%	0.12%	0.11%

ที่มา : วิทยาลัยประชากรศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.3-2 จำนวนประชากรไทยในอนาคต (คน)

พื้นที่	2554	2559	2564	2569	2574	2579
ประเทศไทย	64,278,762	66,183,285	68,056,334	69,498,315	70,561,676	71,590,773
กรุงเทพและปริมณฑล	10,442,565	11,015,799	11,603,003	12,129,055	12,592,499	13,062,073
ภาคกลาง	3,008,655	3,096,026	3,181,137	3,243,863	3,285,269	3,324,257
ภาคตะวันออก	4,660,700	4,880,142	5,102,225	5,294,059	5,455,648	5,617,192
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21,676,251	22,139,758	22,579,135	22,853,038	22,972,532	23,072,204
ภาคตะวันตก	3,708,799	3,784,332	3,855,589	3,898,475	3,914,954	3,928,025
ภาคใต้	8,966,645	9,319,213	9,671,062	9,960,273	10,188,180	10,412,076
ภาคเหนือ	11,815,149	11,948,015	12,064,187	12,119,549	12,152,598	12,174,949
- จังหวัดน่าน	477,802	484,971	491,476	495,504	498,606	501,250

ที่มา : วิทยาลัยประชากรศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.1.2 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม

ในการวิเคราะห์แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยช่วงปี 2552-2554 ได้จากการทบทวนผลการคาดการณ์จากรายงานประมาณการเศรษฐกิจไทยปี 2553 - 2554 (สำนักเศรษฐกิจการคลัง) และหลังจากปี 2554 เป็นต้นไปที่ปรึกษาจะวิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตจากพฤติกรรมทางเศรษฐกิจไทยช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (Cyclical Behavior) และนำมาสร้างสมการในรูปแบบ Exponential Regression และกระจายลงในระดับภูมิภาค

ตามสัดส่วนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ผ่านมาของแต่ละภูมิภาค (Ratio Method) ซึ่งมีผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 2.3-3 และ ตารางที่ 2.3-4

ตารางที่ 2.3-3 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ ปี พ.ศ.2554-2579 (%)

พื้นที่	ปี 54-59	ปี 59-64	ปี 64-69	ปี 69-74	ปี 74-79
ประเทศไทย	4.71%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%
กรุงเทพและปริมณฑล	4.75%	4.40%	4.37%	4.33%	4.30%
ภาคกลาง	5.75%	5.40%	5.36%	5.33%	5.29%
ภาคตะวันออก	5.95%	5.60%	5.56%	5.52%	5.49%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4.29%	3.94%	3.91%	3.87%	3.84%
ภาคตะวันตก	3.20%	2.86%	2.82%	2.79%	2.75%
ภาคใต้	3.05%	2.71%	2.68%	2.64%	2.61%
ภาคเหนือ	3.57%	3.23%	3.20%	3.16%	3.12%
- จังหวัดน่าน	3.18%	2.83%	2.78%	2.73%	2.69%

ที่มา : อัตราการเติบโตช่วงปีพ.ศ.2553-2554 จากสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง และ หลังจากนั้นวิเคราะห์จาก Cyclical Behavior ทางเศรษฐกิจ

ตารางที่ 2.3-4 อัตราการเติบโตของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ ปี พ.ศ.2554-2579 (ล้านบาท)

พื้นที่	2554	2559	2564	2569	2574	2579
ประเทศไทย	4,802,721	6,045,404	7,498,367	9,300,538	11,535,846	14,308,392
กรุงเทพและปริมณฑล	2,099,533	2,647,834	3,284,648	4,067,473	5,028,165	6,205,199
ภาคกลาง	452,702	598,637	778,654	1,011,028	1,310,481	1,695,743
ภาคตะวันออก	780,122	1,041,373	1,367,353	1,792,225	2,345,057	3,063,203
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	496,086	611,971	742,565	899,449	1,087,595	1,312,864
ภาคตะวันตก	181,183	212,057	244,128	280,556	321,864	368,626
ภาคใต้	395,652	459,829	525,666	599,876	683,378	777,182
ภาคเหนือ	397,443	473,704	555,352	649,932	759,306	885,577
- จังหวัดน่าน	10,095	11,807	13,575	15,571	17,820	20,347

ที่มา : อัตราการเติบโตช่วงปีพ.ศ.2553-2554 จากสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง และ หลังจากนั้นวิเคราะห์โดยที่ปรึกษา

2.3.2 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจและสังคมสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2.3.2.1 ประชากร

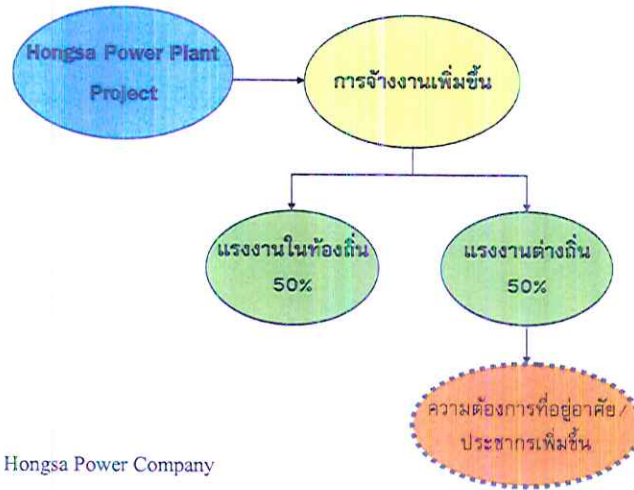
จากการศึกษาทบทวนข้อมูลประชากรในสปป.ลาว พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มแบบลดลง ซึ่งในปีพ.ศ. 2549-2552 สปป.ลาว มีอัตราการเพิ่มของประชากรเฉลี่ยร้อยละ 2.19 และในแขวงไชยะบุรี มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 2 ต่อปี และ แขวงหลวงพระบาง มีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1.97 ต่อปี

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตของสปป.ลาว โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติสปป.ลาว พบว่ามีความสอดคล้องกับแนวโน้มการเพิ่มของประชากรในสปป.ลาวที่ผ่านมา ดังนั้นที่ปรึกษาจึงได้นำผลการคาดการณ์ดังกล่าวมาใช้ในโครงการนี้ ซึ่งสรุปได้ว่า ช่วงปี พ.ศ.2554-2559 มีอัตราการเติบโตร้อยละ 1.76 ต่อปี ช่วงปี พ.ศ.2559-2564 มีอัตราการเติบโตร้อยละ 1.69 ต่อปี ช่วงปี พ.ศ.2564-2569 มีอัตราการเติบโตร้อยละ 1.54 ต่อปี ช่วงปี พ.ศ.2569-2574 มีอัตราการเติบโตร้อยละ 1.33 ต่อปี และ ช่วงปี พ.ศ.2574-2579 มีอัตราการเติบโตลดลงเหลือร้อยละ 1.13 ต่อปี ซึ่งจะมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 9.4 ล้านคน (ดังแสดงในตารางที่ 2.3-5)

ทั้งนี้ การคาดการณ์จำนวนประชากรในระดับพื้นที่ศึกษา คือ แขวงไชยะบุรี และ แขวงหลวงพระบาง ที่ปรึกษาได้คำนึงถึงโครงการพัฒนาพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อเพิ่มขึ้นของประชากรในพื้นที่โดยตรง ซึ่งประกอบด้วย โครงการ Hongsa Power Plant (แขวงไชยะบุรี) และ โครงการวางผังเมืองตัวเมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ซึ่งคาดการณ์ว่าในอนาคตจะมีจำนวนประชากร ดังมีรายละเอียดระดับแขวงดังต่อไปนี้ (ดังแสดงในตารางที่ 2.3-5)

- แขวงไชยะบุรี

การเติบโตของประชากรในแขวงไชยะบุรีได้คำนึงถึงผลกระทบจากโครงการ Hongsa Power Plant ที่ก่อให้เกิดการจ้างงานแรงงานในท้องถิ่นและแรงงานจากพื้นที่อื่นๆเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในส่วนของแรงงานต่างถิ่นจะเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดประชากรเข้ามาพักอาศัยในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งเมื่อสิ้นสุดปีวิเคราะห์โครงการฯ คือ ปีพ.ศ.2579 คาดการณ์ว่า แขวงไชยะบุรีจะมีประชากรทั้งสิ้น 547,510 คน (รูปที่ 2.3-1 และตารางที่ 2.3-5)



ที่มา : HPC Manpower, Hongs Power Company

รูปที่ 2.3-1 การคำนวณประชากรที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ศึกษาจากจำนวนแรงงานในโครงการ Hongs Power Plant

• แขวงหลวงพระบาง

การเติบโตของประชากรในแขวงหลวงพระบางได้คำนึงถึงผลกระทบจากโครงการวางผังเมืองตัวเมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ซึ่งคาดการณ์ว่าตัวเมืองจอมเพชรจะมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 3.6 ต่อปี แต่เป็นเพิ่มขึ้นเนื่องจากการอพยพย้ายถิ่นของประชากรระหว่างเมืองภายในแขวงหลวงพระบางเท่านั้น จึงทำให้ไม่ส่งผลต่อจำนวนประชากรในระดับแขวง ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดปีวิเคราะห์โครงการฯ คือ ปี พ.ศ.2579 คาดการณ์ว่า แขวงหลวงพระบางจะมีประชากรทั้งสิ้น 635,682 คน (ดังแสดงในตารางที่ 2.3-5 และ 2.3-6)

ตารางที่ 2.3-5 จำนวนประชากร สปป.ลาว ในอนาคต (คน)

พื้นที่	ปี					
	2554	2559	2564	2569	2574	2579
ประชากร สปป.ลาว	6,550,000	7,146,000	7,771,000	8,388,000	8,960,000	9,478,000
ประชากรแขวงหลวงพระบาง	468,267	504,967	542,475	578,118	609,360	635,682
ประชากรแขวงไชยชนลี	394,227	427,671	461,731	494,571	523,998	549,510

ที่มา : ผลการคาดการณ์ระดับประเทศจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ สปป.ลาว และในระดับแขวงคาดการณ์โดยมีสมมติฐานว่ามีโครงการพัฒนาพื้นที่ต่างๆเกิดขึ้นแล้ว

ตารางที่ 2.3-6 อัตราเติบโตเฉลี่ยแต่ละช่วงปี (%)

พื้นที่	อัตราการเติบโตเฉลี่ยแต่ละช่วงปี (%)					อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี 54-79 (%)
	ช่วงปี 54-59	ช่วงปี 59-64	ช่วงปี 64-69	ช่วงปี 69-74	ช่วงปี 74-79	
ประชากร สปป.ลาว	1.76%	1.69%	1.54%	1.33%	1.13%	1.49%
ประชากรแขวงหลวงพระบาง	1.52%	1.44%	1.28%	1.06%	0.85%	1.23%
ประชากรแขวงไชยชนลี	1.64%	1.54%	1.38%	1.16%	0.96%	1.34%

ที่มา : จำนวนอัตราการเติบโตจากตารางที่ 2.3-6

2.3.2.2 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม สปป.ลาว ในอดีตที่ผ่านมา พบว่า ในปี พ.ศ.2550 จนถึงปี พ.ศ.2551 มีอัตราการขยายตัวสูงถึงร้อยละ 7.8 ต่อปี และในปี พ.ศ.2552 มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นแบบลดลงร้อยละ 7.5 ต่อปี (พิจารณาหัวข้อที่ 2.2.2.1) ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นแบบลดลง และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจโดย International Monetary Fund (IMF) พบว่า มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับแนวโน้มที่ผ่านมา ซึ่ง IMF ได้คาดการณ์ว่าช่วงปี พ.ศ.2554 จนถึงปี พ.ศ.2558 เศรษฐกิจในสปป.ลาวจะมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 7.3 ต่อปี ดังนั้นที่ปรึกษาจึงได้นำอัตราการขยายตัวดังกล่าวมาใช้ในโครงการนี้ โดยหลังจากปีพ.ศ.2558 ที่ปรึกษาจะทำการคาดการณ์ต่อเนื่องออกไปจนครอบคลุมปีที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ซึ่งมีผลการคาดการณ์ดังแสดงในตารางที่ 2.3-6

ตารางที่ 2.3-6 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม สปป.ลาว ในอนาคต (ล้านกีบ)

สาขา	ปี						อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี %
	2554	2559	2564	2569	2574	2579	
ภาคเกษตรกรรม	9,857,398	12,077,733	14,671,554	17,683,179	21,162,968	25,168,719	3.8%
ภาคอุตสาหกรรม	8,150,907	11,998,449	17,511,035	25,356,661	36,458,960	52,093,655	7.7%
ภาคการค้าและบริการ	13,410,517	20,646,187	31,513,875	47,726,244	71,770,290	107,250,783	8.7%
ภาษีผลิตภัณฑ์และภาษีนำเข้าสินค้า	2,246,454	3,160,568	4,408,597	6,101,395	8,384,746	11,450,356	6.7%
มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม	33,665,275	47,882,937	68,105,062	96,867,480	137,776,964	195,963,514	7.3%

ที่มา : ฐานข้อมูลจาก www.nsc.gov.la และ การคาดการณ์จาก International Monetary Fund (IMF)

2.3.2.3 การคาดการณ์ด้านการท่องเที่ยว

การพัฒนาเส้นทางของโครงการ ห้วยโก๋น - เมืองหงสา - บ้านเชียงแมน- หลวงพระบาง เป็นปัจจัยหนึ่งในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองหลวงพระบาง โดยการอำนวยความสะดวกทางการเดินทางให้นักท่องเที่ยวที่ต้องการไปเมืองหลวงพระบางมากขึ้น ซึ่งนอกจากจะเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงกับประเทศไทยได้ใกล้ที่สุดแล้ว ยังมีระยะเวลาเดินทางต่ำเมื่อเทียบกับการเดินทางทางบกและทางน้ำ (รายละเอียดแสดงในหัวข้อ 2.2.2.3)

ปัจจุบันนักท่องเที่ยวในแนวเส้นทางอื่นๆ ที่เดินทางจากจังหวัดน่านเพื่อไปยังเมืองหลวงพระบางนั้น ใช้บริการเส้นทางโครงการน้อยมาก สาเหตุหลักมาจากความไม่สะดวกในการเดินทาง เนื่องจากสภาพเส้นทางไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทาง โดยเฉพาะในฤดูฝน ทำให้บริษัททัวร์ไทย-ลาวนิยมมุ่งหน้าไปที่ท่าเรือปากห้วยแคนเพื่อข้ามไปยังท่าเรือปากแบ่งเข้าสู่เมืองหลวงพระบาง อย่างไรก็ตามคาดว่าจะมีนักท่องเที่ยวมาใช้เส้นทางนี้มากขึ้นเมื่อมีการพัฒนาโครงการ ภายใต้อุปสงค์ดังนี้

สมมติฐานและเงื่อนไขการประเมินอุปสงค์ท่องเที่ยว

- จำนวนวันเข้าพักและค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยว กำหนดให้เป็นอัตราเฉลี่ยวันเข้าพักและค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ต่อหัวของนักท่องเที่ยวต่างชาติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.5 วัน และ 45 ดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ
- สมมติให้จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นที่ด่านห้วยทราย และที่ท่าเรือปากแบ่ง จะเดินทางเพื่อท่องเที่ยวที่หลวงพระบางทั้งหมด และสนใจเปลี่ยนมาใช้เส้นทางที่ด่านห้วยโก๋น จังหวัดน่าน ผ่านเส้นทางโครงการฯ จึงกล่าวได้ว่าจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นของเส้นทางโครงการฯ เป็นกลุ่มที่นิยมท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์วัฒนธรรม อ่อนไหวต่อระยะเวลาเดินทาง และต้องการเดินทางไปเที่ยวที่หลวงพระบางโดยสนใจใช้เส้นทางโครงการฯ
- สมมติให้จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มที่เดินทางเข้าด่านแก่นท้าว จังหวัดเลย และสะพานมิตรภาพ จังหวัดหนองคายยังคงใช้เส้นทางเดิม เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีเป้าหมายไปเที่ยวที่เวียงจันทร์ ก่อนเข้าไปหลวงพระบาง
- จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปเมืองหลวงพระบางจากเขตชายแดนไทยมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาเดินทางในทิศทางตรงกันข้าม หมายความว่า ถ้าระยะเวลาในการเดินทางลดลง จำนวนนักท่องเที่ยวจะปรับตัวเพิ่มขึ้น
- จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปเมืองหลวงพระบางจากเขตชายแดนไทยมีความสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายในการเดินทางในทิศทางตรงกันข้าม หมายความว่า ถ้าค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้น จำนวนนักท่องเที่ยวจะปรับตัวลดลง
- จำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปเมืองหลวงพระบางจากเขตชายแดนไทยมีความสัมพันธ์กับแนวโน้มของเวลาในทิศทางเดียวกัน หมายความว่า นักท่องเที่ยวจะเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป
- ระยะเวลา 20 ปีตลอดอายุโครงการ
- กำหนดให้อัตราเงินเฟ้อ และอัตราดอกเบี้ยคงที่ มีเพียงจำนวนนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
- กำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยน 1 ดอลลาร์สหรัฐ เท่ากับ 8,000 กีบ หรือ 31 บาท

แบบจำลองอุปสงค์ท่องเที่ยว

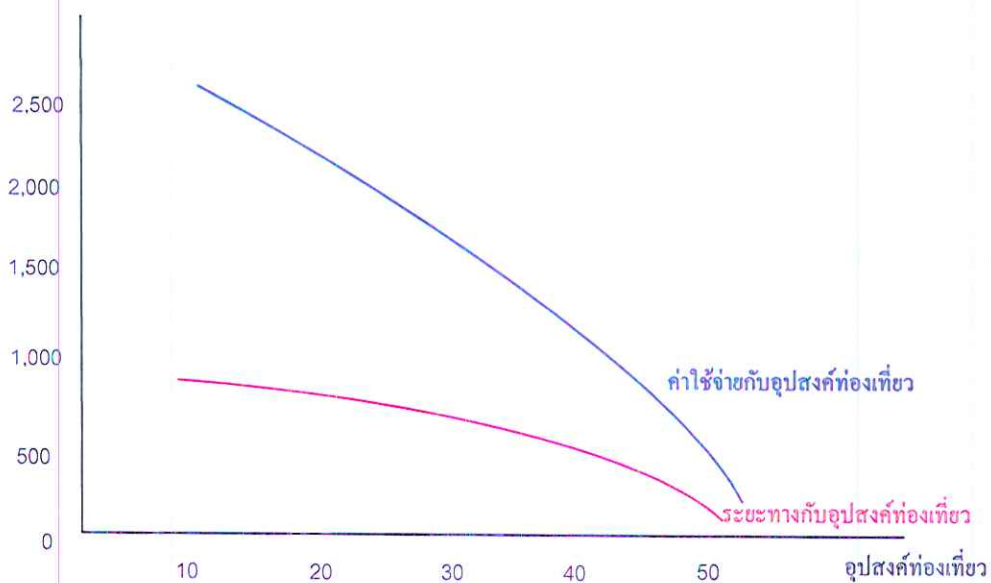
การประเมินจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นของโครงการ ได้นำหลักการของค่าความยืดหยุ่นของจำนวนนักท่องเที่ยวต่อระยะเวลาเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเวลา มาเป็นปัจจัยหลักในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ผ่านสมการตั้งต้น (Reduce Form) ที่อยู่ในรูป Log-Linear Regression ดังนี้

$$\text{Ln Trip} = c + x * \text{Ln Time} + y * \text{Ln Expense} + z * \text{Trend}$$

- โดยที่ Trip = จำนวนอุปสงค์ท่องเที่ยวเมื่อมีโครงการ
 Time = ระยะเวลาเดินทาง
 Expense = ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
 Trend = แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเวลา
 x = ค่าความยืดหยุ่นของจำนวนอุปสงค์ท่องเที่ยวที่มีต่อระยะเวลาในการเดินทาง
 y = ค่าความยืดหยุ่นของจำนวนอุปสงค์ท่องเที่ยวที่มีต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
 z = อัตราเจริญเติบโตของจำนวนอุปสงค์ท่องเที่ยวของโครงการต่อปี
 c = ค่าคงที่

ทั้งนี้ความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวที่มีต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวอธิบายจากรูปที่ 2.3-2 ได้ว่า

ค่าใช้จ่าย, ระยะเวลาเดินทาง



รูปที่ 2.3-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับระยะเวลาเดินทางกับอุปสงค์ท่องเที่ยว

อธิบายตามกฎของอุปสงค์ได้ว่า ระยะเวลาเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวลดลง จะส่งผลให้อุปสงค์ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งค่าใช้จ่ายเพื่อการเดินทางท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้อุปสงค์ท่องเที่ยวลดลง ทั้งนี้กรณีในกลุ่มนักท่องเที่ยวอ่อนไหวต่อระยะเวลามากกว่าค่าใช้จ่ายตามสมมติฐานที่กำหนด ทำให้ความชันของเส้นอุปสงค์ของระยะเวลาเดินทางน้อยกว่าความชันของเส้นอุปสงค์ของค่าใช้จ่าย ซึ่งหมายความว่าอุปสงค์ท่องเที่ยวมีความยืดหยุ่นต่อระยะเวลาเดินทางมากกว่าค่าใช้จ่าย

เมื่อจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปสมการตั้งต้นแล้ว จึง Run Regression ซึ่งทำให้ได้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$x = \varepsilon_{\text{Trip, Time}} = \Delta \text{Trip} / \text{Trip} * \text{Time} / \Delta \text{Time} = -0.71$$

$$y = \varepsilon_{\text{Trip, Expense}} = \Delta \text{Trip}' / \text{Trip}' * \text{Expense} / \Delta \text{Expense} = -0.12$$

จากผลประมาณการวิเคราะห์ได้ว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวที่มีต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด โดยที่ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวที่มีต่อระยะเวลาในการเดินทางมีค่ามากกว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวที่มีต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทาง แสดงให้เห็นว่าอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวมีความอ่อนไหวต่อระยะเวลาในการเดินทางมากกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวที่นี้จึงพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาในการเดินทางที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์ที่ท่องเที่ยว โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ ด้วยเหตุนี้จากสมการข้างต้นจึงสามารถนำมาคำนวณหาอัตราการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวโครงการดังนี้

$$\Delta \text{Trip} / \text{Trip} \text{ ห้วยทราย} = -0.71 * \Delta \text{Time} / \text{Time} = -0.71 * (6-21)/21 = 0.51$$

$$\Delta \text{Trip} / \text{Trip} \text{ ปากแบ่ง} = -0.71 * \Delta \text{Time} / \text{Time} = -0.71 * (6-10)/10 = 0.28$$

แสดงให้เห็นว่า อุปสงค์ที่ท่องเที่ยวของโครงการที่เพิ่มขึ้น จะเพิ่มขึ้นจากอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวในปัจจุบันที่ด้านห้วยทรายเท่ากับ 0.51 เท่า และอุปสงค์ที่ท่องเที่ยวในปัจจุบันที่ทำเรือปากแบ่งเท่ากับ 0.28 เท่า

การจัดข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และผลการประมาณการ

1) จัดเตรียมข้อมูล (Raw Data) ช่วงปี 2550-2552 ซึ่งเป็นช่วงข้อมูลล่าสุดที่รวบรวมได้ อันได้แก่ จำนวนนักท่องเที่ยว ค่าใช้จ่ายในการเดินทางและระยะเวลาในการเดินทาง โดยจำแนกตามจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปหลวงพระบาง ดังตารางที่ 2.3-7

ตารางที่ 2.3-7 จำนวนนักท่องเที่ยว ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ช่วงปี 2550 -2552

จุดเริ่มต้นของการเดินทางไป หลวงพระบาง	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน/ปี)	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (บาท/เที่ยว)	ระยะเวลาในการเดินทาง (ชั่วโมง/เที่ยว)
2550			
ห้วยทราย (ทางถนน)	24,047	700	12
ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือช้า)	12,396	1,050	21
ปากแบ่ง (ทางน้ำ: เรือช้า)	31,840	950	10
แก่นท้าว	18,526	1,500	9
หนองคาย	18,666	550	12
2551			
ห้วยทราย (ทางถนน)	32,719	700	12
ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือช้า)	14,843	1,050	21
ปากแบ่ง (ทางน้ำ: เรือช้า)	32,762	950	10
แก่นท้าว	19,782	1,500	9
หนองคาย	12,828	550	12
2552			
ห้วยทราย (ทางถนน)	38,911	700	12
ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือช้า)	14,182	1,050	21
ปากแบ่ง (ทางน้ำ: เรือช้า)	33,321	950	10
แก่นท้าว	20,153	1,500	9
หนองคาย	14,668	550	12

หมายเหตุ: ¹ สมมติฐานให้นักท่องเที่ยวที่จุดด่านห้วยทราย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวที่หลวงพระบาง และกลุ่มนักท่องเที่ยวที่
กุนหมิง โดยมีสัดส่วนของแต่ละกลุ่มร้อยละ 50

² ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวทางเรือของห้วยทรายและปากแบ่ง นำมาจากด่านตรวจคนเข้าเมืองของสปป.ลาว ที่เดินทางไป
หลวงพระบางทางเรือ โดยระยะเวลาเดินทางจากห้วยทรายเฉพาะเรือช้าได้บวกระยะเวลาพักแรมอย่างต่ำ 6 ชั่วโมงคือคืน

³ ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวที่หนองคาย นำมาจากด่านตรวจคนเข้าเมืองของสปป.ลาว ระหว่างเวียงจันทน์ไปหลวงพระบาง โดย
สมมติฐานให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางผ่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1 เดินทางไปท่องเที่ยวที่เวียงจันทน์ ซึ่งกลุ่มที่ออกจากเวียงจันทน์เป็น
กลุ่มเดียวกับที่เดินทางมาจากสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 1 ด้วยเหตุนี้จึงสมมติฐานให้นักท่องเที่ยวจากเวียงจันทน์ไปหลวงพระบาง เป็น
กลุ่มที่ใช้เส้นทางหนองคาย-เวียงจันทน์-หลวงพระบาง

2) จากนั้นจึง Take Ln เพื่อนำไปใช้ Run Regression ดังตารางที่ 2.3-8

ตารางที่ 2.3-8 ข้อมูลของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์ท่องเที่ยวสำหรับประมาณการ

จุดเริ่มต้นของการเดินทางไปหลวงพระบาง	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน/ปี)	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (บาท/เที่ยว)	ระยะเวลาในการเดินทาง (ชั่วโมง/เที่ยว)	ปีที่
2550				
ห้วยทราย (ทางถนน)	10.09	6.55	2.48	1
ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือช้า)	9.43	6.96	3.04	1
ปากแบ่ง (ทางน้ำ: เรือช้า)	10.37	6.86	2.30	1
แก่นท้าว	9.83	7.31	2.20	1
หนองคาย	9.83	6.31	2.48	1
2551				
ห้วยทราย (ทางถนน)	10.40	6.55	2.48	2
ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือช้า)	9.61	6.96	3.04	2
ปากแบ่ง (ทางน้ำ: เรือช้า)	10.40	6.86	2.30	2
แก่นท้าว	9.89	7.31	2.20	2
หนองคาย	9.46	6.31	2.48	2
2552				
ห้วยทราย (ทางถนน)	10.57	6.55	2.48	3
ห้วยทราย (ทางน้ำ: เรือช้า)	9.56	6.96	3.04	3
ปากแบ่ง (ทางน้ำ: เรือช้า)	10.41	6.86	2.30	3
แก่นท้าว	9.91	7.31	2.20	3
หนองคาย	9.59	6.31	2.48	3

ที่มา: คำนวณโดยที่ปรึกษา, 2554

3) Run Regression ตามแบบจำลองอุปสงค์ท่องเที่ยวแล้ว โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 2.3-8 ทำให้ได้ผลดังนี้

$$\text{Ln Trip} = 12.44 - 0.71 \cdot \text{Ln Time} - 0.12 \cdot \text{Ln Expense} + 0.05 \cdot \text{Trend}$$

จึงทำให้รู้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ท่องเที่ยวที่มีต่อระยะเวลาเดินทางเท่ากับ -0.71 ส่วนค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ท่องเที่ยวที่มีต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางเท่ากับ -0.12 จากนั้นจึงนำมาหาอัตราการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเดินทางโดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ ซึ่งคิดนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นของโครงการจากนักท่องเที่ยวปัจจุบันที่ห้วยทรายได้เท่ากับ 0.51 เท่า และจากนักท่องเที่ยวปัจจุบันที่ปากแบ่งได้เท่ากับ 0.28 เท่า ดังนั้นอุปสงค์ท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปิดโครงการมีค่าเท่ากับ

= (จำนวนนักท่องเที่ยวปัจจุบันที่ห้วยทราย *0.51) + (จำนวนนักท่องเที่ยวปัจจุบันที่ปากแบ่ง*0.28)

ทั้งนี้จากสมการ พบว่าอัตราเจริญเติบโตของนักท่องเที่ยวมีค่าเท่ากับร้อยละ 5.04 ต่อปี โดยที่แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3-9

ตารางที่ 2.3-9การคาดการณ์จำนวนนักท่องเที่ยวเส้นทางโครงการ

ปีที่	นักท่องเที่ยว ห้วยทราย - หลวงพระบาง (คน) (1)	นักท่องเที่ยวที่ท่าเรือปากแบ่ง (คน) (2)	จำนวนนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เมื่อมีโครงการ (คน) (3) = 0.51*(1) + 0.28*(2)	อัตราเจริญเติบโตของนักท่องเที่ยวเมื่อมีโครงการ (%) (4)
1	63,790	33,321	12,544	
2	67,007	35,002	26,354	5.04%
3	70,388	36,402	46,139	5.04%
4	73,938	37,858	48,466	5.04%
5	77,668	39,372	50,911	5.04%
6	81,586	40,947	53,479	5.04%
7	85,702	42,585	56,177	5.04%
8	90,025	44,289	59,011	5.04%
9	94,567	46,060	61,988	5.04%
10	99,337	47,903	65,115	5.04%
11	104,349	49,819	68,400	5.04%
12	109,613	51,811	71,850	5.04%
13	115,142	53,884	75,475	5.04%
14	120,951	56,039	79,282	5.04%
15	127,052	58,281	83,282	5.04%
16	133,461	60,612	87,483	5.04%
17	140,194	63,036	91,896	5.04%
18	147,266	65,558	96,532	5.04%
19	154,695	68,180	101,401	5.04%
20	162,499	70,907	106,517	5.04%

ที่มา: จำนวน โดยที่ปรึกษา, 2554

หมายเหตุ: ปีที่ 1-3 เป็นช่วงโปรโมทเส้นทางโครงการเพื่อการท่องเที่ยว จำนวนนักท่องเที่ยวจึงไม่เพิ่มขึ้นเต็มตามการคาดการณ์ โดยที่ในปีที่ 1 และ 2 จำนวนนักท่องเที่ยวปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 และ 60 ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมดที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากแบบจำลองในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ส่วนปีที่ 3 เป็นปีที่จำนวนนักท่องเที่ยวโครงการเริ่มเป็นไปตามแบบจำลองที่คาดการณ์

จากการศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจสังคม ซึ่งประกอบด้วย กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ (GMS, ACMECS) ยุทธศาสตร์การพัฒนาระดับภาค ยุทธศาสตร์การพัฒนาระดับกลุ่มจังหวัด ยุทธศาสตร์การพัฒนาระดับจังหวัด แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปีโดยประชาชนลาว ฉบับที่ 7 โครงการออกแบบวางผังเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง สปป.ลาว และ โครงการ Hongsa Power Plant รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลด้านมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ประชากร แรงงาน รายได้เฉลี่ย การค้าชายแดน และ การท่องเที่ยวของประเทศไทยและสปป.ลาว ทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะนำไปใช้ประกอบการศึกษาด้านจราจรและขนส่ง การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการเบื้องต้น รวมทั้งด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องต่อไป

2.4 ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมด้านอื่น

การสร้างถนนโครงการเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สัญจรระหว่างเมืองหงสาและบ้านเชียงแมน เพื่อให้สามารถเดินทางไปยังหลวงพระบางได้คล่องตัวนั้น นอกจากจะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะและลดระยะเวลาในการเดินทางแล้ว ยังส่งผลทางอ้อมต่อภาพรวมเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน ซึ่งมีผลต่อเนื่องต่อระดับประเทศด้วย ทั้งนี้ได้จำแนกประเด็นที่สำคัญดังนี้

(1) ผลประโยชน์ทางการเกษตร-อุตสาหกรรม

ทางการเกษตรและปศุสัตว์ของสปป.ลาวในปัจจุบัน ส่วนมากเกษตรกรเพาะปลูกเพื่อบริโภคมากกว่าเพื่อค้าขาย อย่างไรก็ตามภาคเกษตรกรรมถือว่าเป็นภาคการผลิตที่สำคัญที่สุดของสปป.ลาว เนื่องจากกำลังแรงงานกว่าร้อยละ 80 อยู่ในภาคเกษตรกรรม ขณะที่พื้นที่ที่เหมาะสมในการทำเกษตรกรรมมีเพียงร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ฝั่งตอนเหนือเป็นพื้นที่ราบสูงจึงไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ทั้งนี้พืชเศรษฐกิจของสปป.ลาว ประกอบด้วย ยางพารา กาแฟ ชา เครื่องเทศ ข้าว และข้าวโพด อย่างไรก็ตามสปป.ลาวตอนเหนือเน้นมักนิยมทำปศุสัตว์ ซึ่งสืบเนื่องจากสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศเหมาะแก่การเลี้ยงสัตว์

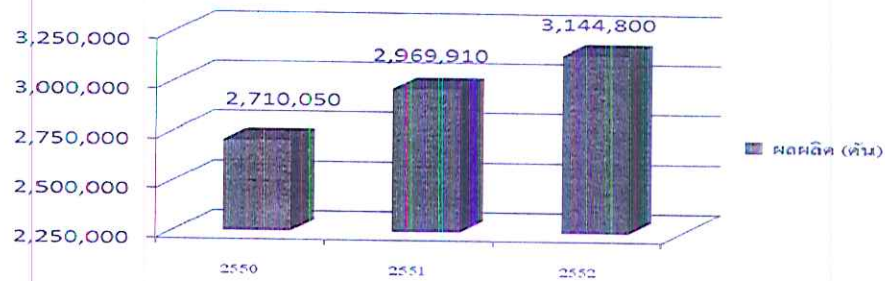
กล่าวได้ว่าสปป.ลาวตอนเหนือ ประกอบด้วย เวียงจันทน์ หลวงพระบาง อุดมไชย หลวงน้ำทา บ่อแก้ว พงสาลี หัวพัน เชียงขวาง และไซยะบุรี ทั้งนี้เส้นทางถนนโครงการหงสา-บ้านเชียงแมน อยู่ในอาณาบริเวณของแขวงไซยะบุรี โดยที่รูปแบบเกษตรกรรมได้เปิดโอกาสให้คนท้องถิ่นและต่างชาติเข้าไปขอสัมปทานจากกรมข้าวทางเพื่อเพาะปลูกเอง และการทำ Contract Farming โดย Contract Farming เป็นวิธีที่นักลงทุน (คนท้องถิ่นหรือคนต่างชาติ) ทำสัญญาจ้างให้เกษตรกรเป็นผู้เพาะปลูกและดูแลพืชผลในพื้นที่ของเกษตรกรเอง แต่ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชผลแต่ละชนิดนั้นเป็นของนักลงทุนที่ต้องรับผิดชอบ อาทิ เมล็ดพันธุ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ตลอดจนการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการเพาะปลูก ซึ่งแขวงไซยะบุรีพบว่าพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด พืชตระกูลถั่ว และยางพารา นอกจากนี้ยังมีการทำปศุสัตว์อีกด้วย ทั้งนี้พบว่าสปป.ลาวมีปริมาณและรายได้จากพืชผลเกษตร แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3-9

ตารางที่ 2.4-1 ปริมาณผลผลิตและรายได้จากการเพาะปลูกพืชของสปป.ลาว

ประเภทพืช	ผลผลิต (กิโลกรัม/เฮกตาร์) (1)	ราคาเฉลี่ยที่เกษตรกร ขายได้ (กีบ/กิโลกรัม) (2)	รายได้ (กีบ/ปี) (3) = (1) x (2)
ข้าวไร่	1,500	1,000	1,500,000
ถั่วเหลือง	800	2,500	2,000,000
ข้าวโพด	3,000	700	2,100,000
งา	700	5,000	3,500,000
ยางพารา	1,300	6,500	8,450,000

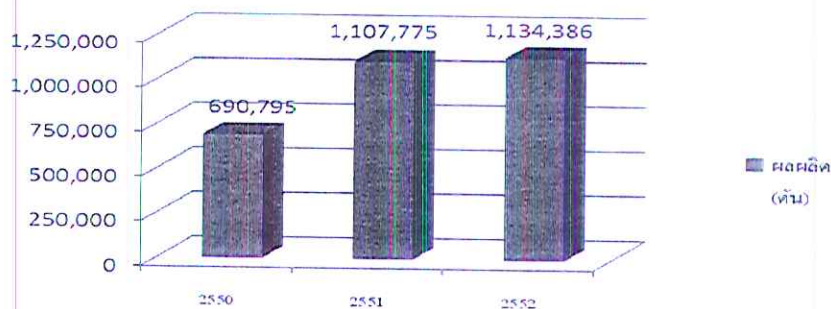
ที่มา: Ministry of Agriculture and Forestry, Lao PDR (2007)

และจากช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2550-2552) พบว่ามีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโดยเฉลี่ย ปีพ.ศ.2550-2552 ประมาณ 5,064,758 ไร่ และผลผลิตเฉลี่ยทั้งปีทั้งประเทศในช่วงเวลาเดียวกันมีปริมาณ 2,922,117 ตัน ซึ่งแสดงรายละเอียดการขยายตัวของผลผลิตข้าว (การประชุมเรื่อง “ส่องกล้องมองตลาดเครื่องจักรกลในประเทศลาว”, ไบเทคบางนา, 2553) ดังรูปที่ 2.4-1

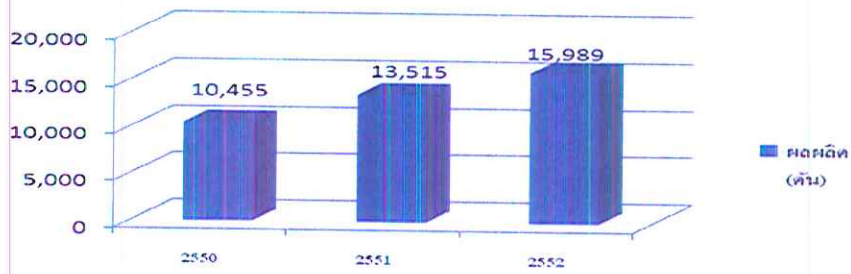


รูปที่ 2.4-1 ผลผลิตของข้าวในสปป.ลาว

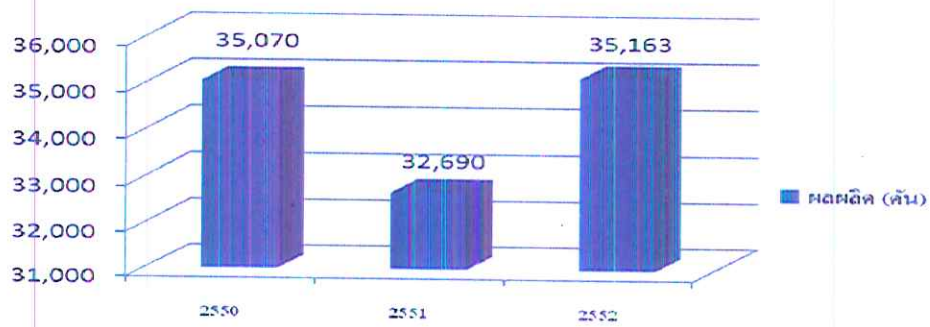
นอกจากนี้การขยายตัวของพืชผลเกษตรอื่นๆอีก อาทิข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วลิสง กาแฟ และปศุสัตว์ ซึ่งแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2.4-2 ถึง 2.4-6



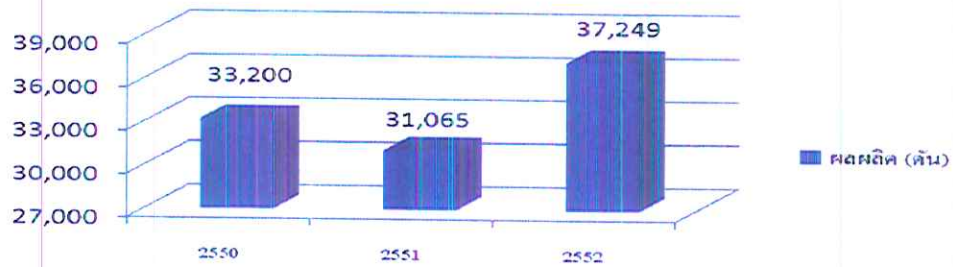
รูปที่ 2.4-2 ผลผลิตของข้าวโพดในสปป.ลาว



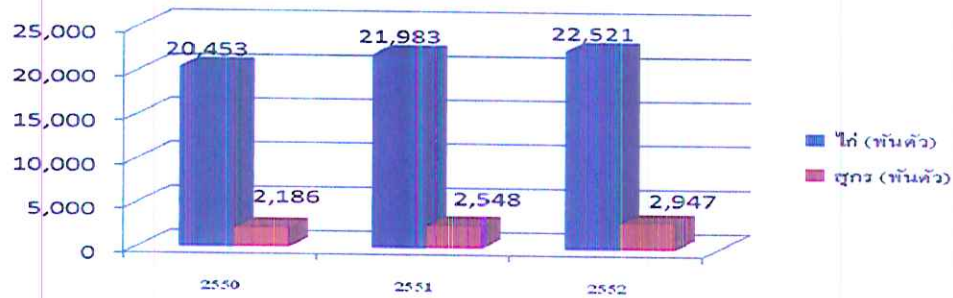
รูปที่ 2.4-3 ผลผลิตของข้าวเหลืองในสปป.ลาว



รูปที่ 2.4-4 ผลผลิตของข้าวลิสงในสปป.ลาว



รูปที่ 2.4-5 ผลผลิตของกาแฟในสปป.ลาว

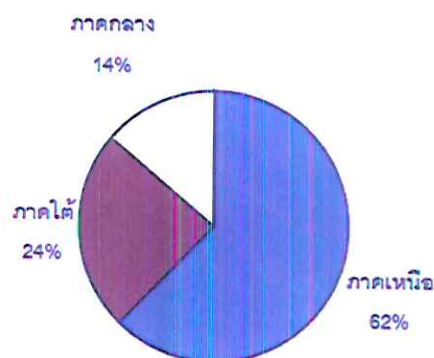


รูปที่ 2.4-6 ผลผลิตของปศุสัตว์ในสปป.ลาว

อย่างไรก็ตามจัดว่าแขวงไซยะบุรีมีพื้นที่เกษตรกรรมอยู่มากพอสมควร โดยที่การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมีดังนี้ (โครงการก่อสร้างถนนจากภูคู้ ถึงเมืองปากลาย, 2553)

- ข้าว : มีการเพาะปลูกบริเวณเชิงเขา ซึ่งจัดเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวอันดับ 1 ของสปป.ลาว โดยมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 115,625 ไร่ มีปริมาณผลผลิต 35,000 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 17 ของปริมาณผลผลิตข้าวไร่ทั้งหมดของประเทศ
- ข้าวโพด : แขวงไซยะบุรีจัดเป็นแหล่งเพาะปลูกข้าวโพดอันดับ 1 ของสปป.ลาวเช่นกัน โดยมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 108,125 ไร่ ปริมาณผลผลิต 51,000 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของปริมาณผลผลิตข้าวโพดทั้งหมดของประเทศ
- ถั่วลิสง : จัดว่าแขวงไซยะบุรีเป็นแหล่งเพาะปลูกถั่วลิสงอันดับ 2 ของสปป.ลาว รองจากแขวงสาละวัน โดยมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 14,375 ไร่ ปริมาณผลผลิต 2,000 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 16 ของปริมาณผลผลิตถั่วลิสงทั้งหมดของประเทศ
- ยางพารา : ในสปป.ลาว มีพื้นที่เพาะปลูกยางพาราประมาณ 11,778 เฮกตาร์ (ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย, 2549) ซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นที่เพาะปลูกที่แขวงหลวงน้ำทา และแขวงไซยะบุรี โดยที่พื้นที่เพาะปลูกยางพาราร้อยละ 77 ของพื้นที่เพาะปลูกยางพาราทั้งหมดเป็นของบริษัทเอกชนต่างชาติที่เข้ามาขยายแหล่งเพาะปลูกยางพาราในสปป.ลาวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหนึ่งในนักลงทุนต่างชาติก็คือ นักลงทุนชาวไทย โดยได้รับสัมปทานพื้นที่เพาะปลูกทางตอนกลางของสปป.ลาว ส่วนทางตอนเหนือจะเป็นกลุ่มนักลงทุนชาวจีน ซึ่งแสดงสัดส่วนการเพาะปลูกยางพาราของสปป.ลาวดังนี้

สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกยางพาราของ สปป.ลาว ปี 2543
จำแนกรายภาค



รูปที่ 2.4-7 สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกยางพาราของสปป.ลาว

ที่มา: ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทยอ้างอิงจาก Rubber Planting Status in Lao PDR (2006)

ทั้งนี้พื้นที่เพาะปลูกยางพาราของสปป.ลาวช่วง 10 ปีที่ผ่านมาคาดว่ามีการขยายตัวเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 2.4-2

ตารางที่ 2.4-2 พื้นที่เพาะปลูกยางพาราของสปป.ลาวในแต่ละภาค

บริเวณ	พื้นที่เพาะปลูก (เฮกตาร์)	
	2550	2551
ภาคเหนือ	16,555	75,900
ภาคกลาง	2,950	25,650
ภาคใต้	8,700	39,000
รวม	28,205	140,550

ที่มา: National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI Survey), Lao PDR, 2008.

แนวทางการพัฒนา

จากสถิติการขยายตัวของ การเพาะปลูกที่ผ่านมา พบว่าเติบโตในทิศทางเดียวกับการค้าชายแดนของสปป.ลาว ดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาถนนโครงการเกิดขึ้น นอกจากจะส่งผลโดยตรงทำให้ผู้สัญจรด้วยการลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะและลดระยะเวลาในการเดินทางแล้ว ยังส่งผลทางอ้อมให้สามารถขนส่งปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้นด้วย และจากการสอบถามพบว่า กลุ่มผู้ประกอบการปศุสัตว์ตลอดเส้นทางโครงการมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการอำนวยความสะดวกทางการเดินทางเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผู้รับประโยชน์จะเป็นทั้งเกษตรกร นักลงทุน และผู้ประกอบการของทั้งฝั่งสปป.ลาวและไทย ซึ่งผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนั้นล้วนเป็นปัจจัยหนึ่งของรายได้ที่เกิดจากภาคเกษตรกรรม โดยถูกนำไปรวมอยู่ในส่วนหนึ่งของรายได้สปป.ลาวหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) นั้นเอง อย่างไรก็ตามผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ที่ปรึกษาได้พิจารณาถึงผลประโยชน์ทางการท่องเที่ยว ซึ่งคาดว่าจะมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นจากการพัฒนาถนนโครงการฯ และส่งผลให้ผลประโยชน์โดยรวมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตสามารถชดเชยกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนโครงการได้

ส่วนทางด้านอุตสาหกรรม พบว่า GDP ภาคอุตสาหกรรมในปี 2551 อยู่ที่ร้อยละ 10.05 มีโรงงาน 23,430 โรงงาน แบ่งระดับโรงงานไว้ 3 ระดับ คือ

- โรงงานระดับ 1 หมายถึงโรงงานขนาดใหญ่ที่มีจำนวนแรงงานมากกว่า 200 คน หรือมีกำลังเครื่องจักรมากกว่า 200 แรงม้า จากข้อมูลการจดทะเบียน มีโรงงานในระดับนี้ 364 โรงงาน
- โรงงานระดับ 2 หมายถึงโรงงานขนาดกลางมีจำนวนแรงงาน 10 - 50 คน หรือมีกำลังเครื่องจักร 51-200 แรงม้า จากข้อมูลการจดทะเบียน มีโรงงานในระดับนี้ 418 โรงงาน

- โรงงานระดับ 3 หมายถึงโรงงานขนาดเล็กมีจำนวนแรงงาน 10 - 50 คน หรือมีกำลังเครื่องจักร 5-10 แรงม้า จากข้อมูลการจดทะเบียน มีโรงงานในระดับนี้ 22,660 โรงงาน

ทั้งนี้แบ่งตามประเภทการผลิต ได้ดังตารางที่ 2.4-3

ตารางที่ 2.4-3 อุตสาหกรรมของสปป.ลาว จำแนกตามประเภทการผลิต

ผลิตภัณฑ์	จำนวนโรงงาน	ระดับโรงงาน			รูปแบบการลงทุน		
		1	2	3	ภายใน	สปป.	ร่วม
ประเภทแปรรูปสินค้าเกษตรและผลิตอาหาร	18,001	10	64	17,927	17,965	26	10
ประเภทเครื่องดื่มและยาสูบ	1,658	16	18	1,624	1,647	8	3
ประเภทเครื่องจักรกลและยานยนต์	75	7	13	55	70	5	
ประเภทสินค้าอุตสาหกรรมทั่วไป	3,003	285	287	2,431	2,800	142	61
ประเภทสิ่งทอเสื้อผ้า รองเท้า	693	44	32	617	682	10	1
รวมทุกประเภท	23,430	364	418	22,660	23,164	191	75

ที่มา: การประชุมเรื่อง "ส่องกล้องมองตลาดเครื่องจักรกลในประเทศไทย", ใบเทคนิควางนา, 2553

จัดได้ว่าแขวงไซยะบุรีเป็นแหล่งอุตสาหกรรมที่สำคัญของสปป.ลาว เนื่องจากเป็นที่ตั้งของ "โครงการ Hongsa Power Plant" ซึ่งเป็นเหมืองถ่านหินลิกไนต์และเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ของประเทศ ซึ่งใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมการถลุงโลหะ การผลิตปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น และยังเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าต่างๆ ซึ่งประเทศไทยก็เป็นคู่ค้าที่สำคัญของสปป.ลาวในการนำเข้าถ่านหินลิกไนต์ผ่านทางด่านเชียงของ จังหวัดเชียงรายด้วย โดยในปี.ศ.2553 ประเทศไทยนำเข้าถ่านหินลิกไนต์จากสปป.ลาว เป็นมูลค่า 417,736,000 บาท หรือ อันดับที่ 2 ของการนำเข้าสินค้าจากสปป.ลาว จึงเป็นแหล่งแรงงานที่สำคัญในภาคอุตสาหกรรม รวมไปถึงภาคการค้าและบริการต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการจ้างงานและเพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น และก่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานและการอพยพประชากรจากต่างถิ่นเพื่อเข้ามาทำงานมากยิ่งขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดแหล่งชุมชนขนาดใหญ่บริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าเกิดขึ้น

ทั้งนี้เมื่อโครงการพัฒนาถนนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพ็ด หลวงพระบาง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) ก่อสร้างแล้วเสร็จ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทางของประชากรในชุมชนและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในโครงการเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ซึ่งช่วยให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจทั้งในระดับท้องถิ่นและประเทศได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นอันทำให้รายได้ของภาคอุตสาหกรรมของสปป.ลาวเพิ่มขึ้นนั้น จะส่งผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศให้ปรับตัวดีขึ้น ดังนั้นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับภาคอุตสาหกรรมจึงสะท้อนอยู่ในอัตราเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)

(2) ผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของคนในชุมชน และทางศาสนา-วัฒนธรรม

● สาธารณสุข

ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อความเป็นอยู่ของคนในชุมชน ณ ที่นี้ เป็นผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาถนนโครงการ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องการเดินทางและการขนส่งสินค้าสะดวกมากขึ้น จะก่อให้เกิดการขนส่งปัจจัยการผลิตและผลผลิต อันนำมาซึ่งรายได้ของคนท้องถิ่นปรับตัวดีขึ้น เมื่อมีรายได้เพิ่มขึ้นก็สามารถปรับปรุงมาตรฐานชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น มีการบริโภค-อุปโภคที่ถูกสุขลักษณะ นอกจากนี้การก่อสร้างเหมืองไฟฟ้า ของบจ.บ้านปูที่เมืองหงสา ทำให้ได้รับผลกระทบทางอ้อมในการปรับปรุงสถานพยาบาลแก่คนในชุมชน เนื่องจากมีการจัดตั้งสถานพยาบาลในโครงการเหมืองไฟฟ้า ซึ่งอาจช่วยเพิ่มความรู้แก่คนท้องถิ่นทางด้านสาธารณสุขในการดูแลรักษาสุขภาพมากขึ้น

ทั้งนี้ปัจจุบันพบว่าปี พ.ศ.2551-2553 เมืองหงสามีโรงพยาบาลประจำเมือง 1 แห่ง และร้านขายยาจำนวน 6 แห่ง สำหรับสถานีอนามัยพบว่าในปี พ.ศ.2551-2552 มีจำนวน 7 แห่ง แต่ในปี พ.ศ.2553 เหลือเพียง 6 แห่ง ส่วนเมืองจอมเพชร พบว่ามีโรงพยาบาลประจำเมือง 1 แห่ง สถานีอนามัย 6 แห่งและร้านขายยาจำนวน 3 แห่ง ดังนั้นจึงคาดว่าเมื่อมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น จะนำมาซึ่งการพัฒนาสาธารณสุขของคนท้องถิ่นสูงขึ้น โดยในอนาคตทั้งเมืองหงสาและเมืองจอมเพชรอาจจะมีโรงพยาบาลและสถานพยาบาลเพิ่มขึ้นตามอัตราเติบโตของประชากร

● ศาสนา-วัฒนธรรม

พบว่าประชากรสปป.ลาวประมาณร้อยละ 90 นับถือศาสนาพุทธเถรวาท มีการนับถือผีซึ่งเป็นความเชื่อดั้งเดิมเห็นได้จากพิธีบายศรีสู่ขวัญที่นิยมจัดในงานมงคลต่างๆ ส่วนการนับถือศาสนาอื่น ๆ มีบ้างเล็กน้อย เช่น ศาสนาพุทธมหายาน ลัทธิเต๋า ลัทธิขงจื้อ ศาสนาคริสต์ และ ศาสนาอิสลาม และเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ นับถือศาสนาพุทธเถรวาทเช่นเดียวกับไทย จึงมีกิจกรรมเกี่ยวกับศาสนาที่ปฏิบัติสืบทอดกันมาจนเป็นจารีตประเพณีตลอดทั้งปี ซึ่งเรียกว่า “ฮิดลีสองคองลีสี่ ฮิดยี่คองเจียง” คล้ายคลึงกับชาวไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ทั้งนี้ประชาชนในหงสา แขวงไซยะบุรี ไปจนถึงบ้านเชียงแมน ก็มีลักษณะการนับถือศาสนาและขนบธรรมเนียมประเพณีคล้ายคลึงกับคนส่วนใหญ่ของสปป.ลาว ซึ่งกล่าวได้ว่านักลงทุนชาวไทยมีความเชื่อทางศาสนาและมีขนบธรรมเนียมประเพณีคล้ายคลึงกันกับคนท้องถิ่นที่แขวงไซยะบุรี จึงเป็นการง่ายที่นักลงทุนไทยจะเข้าไปขยายธุรกิจ (รายละเอียดการศึกษาสังคมและวัฒนธรรมของพื้นที่ศึกษาอยู่ในบทที่ 7 การศึกษาทางด้านภูมิศาสตร์มีส่วนร่วมของประชาชน)

บทที่ 3

การศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

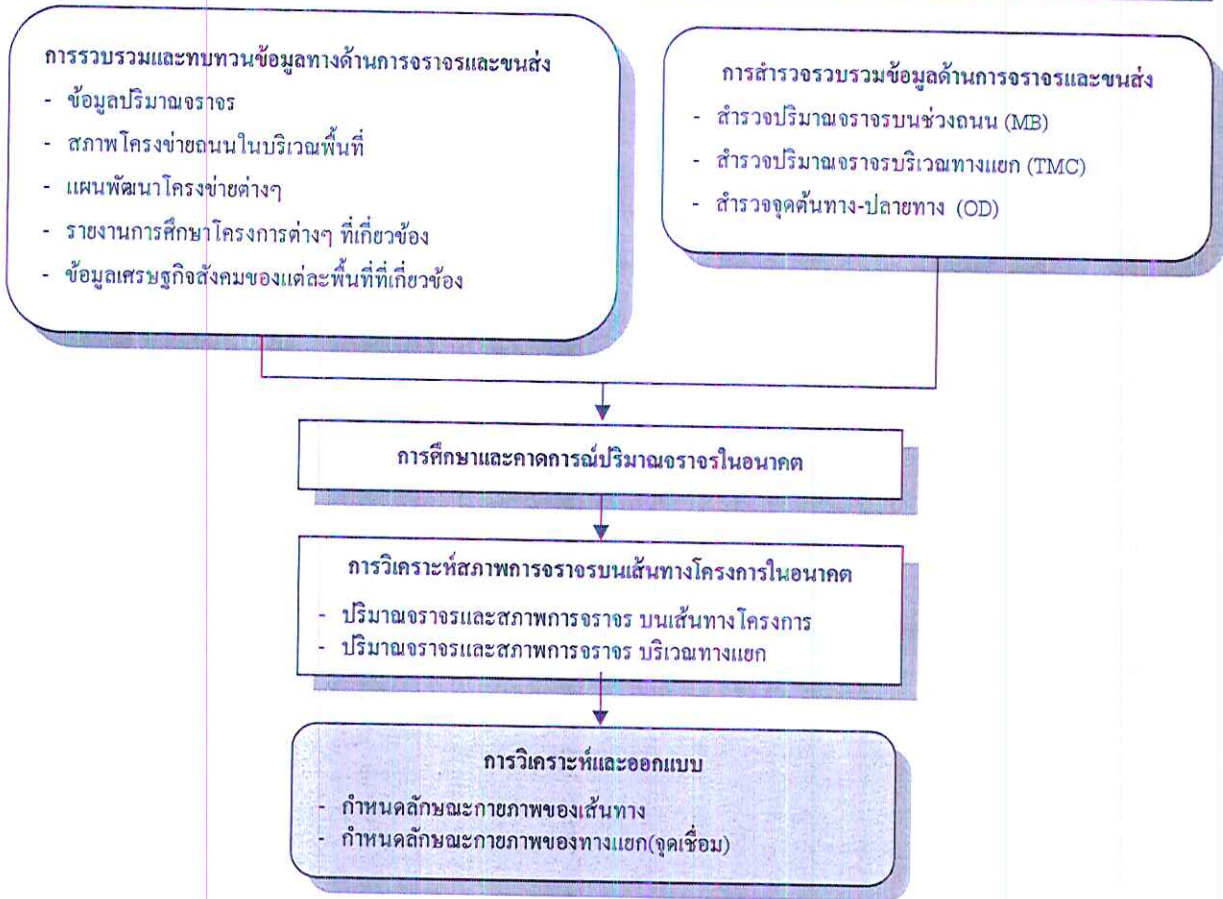
บทที่ 3 การศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

การศึกษาด้านการจราจรและการขนส่ง ของโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการเดินทาง และปริมาณจราจรบนระบบโครงข่ายในพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน รวมทั้งทำการคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในงานด้านต่าง ๆ ของการศึกษา ได้แก่ การประเมินผลประโยชน์ทางด้านการจราจรที่จะได้รับจากโครงการ การประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากการมีโครงการ การออกแบบลักษณะกายภาพของทางหลวงโครงการ

โดยขั้นตอนของงานศึกษาด้านการจราจรและขนส่งของโครงการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

1. การทบทวนและรวบรวมข้อมูลทางด้านการจราจรและขนส่ง
2. การสำรวจข้อมูลด้านการจราจรและขนส่ง
3. การศึกษาและคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต
4. การวิเคราะห์สภาพการจราจรอนาคต

โดยแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

3.1 สภาพโครงข่ายคมนาคม

ที่ปรึกษาทำการรวบรวมข้อมูลและทำการทบทวนโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน โครงข่ายทางหลวงเอเชีย (ASIAN HIGHWAY NETWORK) เพื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ ที่ทำการศึกษาครั้งนี้

3.1.1 โครงการคมนาคมตามยุทธศาสตร์ความร่วมมือระหว่างประเทศ

โครงการคมนาคมตามที่เกิดขึ้นจากโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศไทย กับประเทศเพื่อนบ้านอันได้แก่ โครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจสามฝ่าย อินโดนีเซีย-มาเลเซีย-ไทย (IMT-GT) โครงการยุทธศาสตร์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจ อิระวดี-เจ้าพระยา-แม่โขง (ACMECS) ความริเริ่มแห่งอ่าวเบงกอลสำหรับความร่วมมือหลากหลายสาขาทางวิชาการและเศรษฐกิจ (BIMS-TEC) และ โครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจใน อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) สรุปตามแนวเส้นทางการเชื่อมโยงได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1-1 โครงการถนนตามความร่วมมือระหว่างประเทศ

เส้นทาง	โครงการ	ความก้าวหน้าโครงการ
1. เส้นทางแนวตะวันออก-ตะวันตก เชื่อมโยง พม่า-ไทย-ลาว/กัมพูชา-เวียดนาม		
แนวตอนบน (พม่า - ไทย - ลาว - เวียดนาม)	โครงการขั้วถนนเชื่อม โยงแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Corridor) ไทย-ลาว -เวียดนาม (เส้นทาง R2) เส้นทางดังกล่าวเริ่มต้นจากจังหวัดมุกดาหาร เชื่อมโยงแขวงสะหวันนะเขตของลาวไปยังลาวบาว (พรมแดนเวียดนาม) และไปสิ้นสุดที่ท่าเรือคานัง ประเทศเวียดนาม	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
	โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม)	ปัจจุบันได้รับงบประมาณแล้ว
	โครงการถนนเชื่อมโยงไทย-พม่า สาย อ.แม่สอด/เมียวดี-ย่างกุ้ง มีแนวเส้นทางเริ่มจากบริเวณเชิงสะพานมิตรภาพไทย-พม่า อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ไปทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเมย สิ้นสุดโครงการที่ เมืองย่างกุ้ง ประเทศสหภาพพม่า ระยะทางประมาณ 441 กิโลเมตร แบ่งการดำเนินการเป็น 5 ช่วง ประกอบด้วย 1) อ.แม่สอด/เมียวดี - เชียงเขาคะนาวศรี 2) เชียงเขาคะนาวศรี-กอกะเร็ก 3) กกะเร็ก-ท่าดอน 4) ท่าดอน-พะโค และ 5) พะโค-ย่างกุ้ง	ช่วงที่ 1 ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ ช่วงที่ 2 อยู่ในระหว่างการออกแบบรายละเอียด ช่วงที่ 3 อยู่ในระหว่างเจรจาสัญญาการกู้ยืม ช่วงที่ 4 และช่วงที่ 5 ก่อสร้างแล้วเสร็จ
แนวตอนใต้ (ไทย - กัมพูชา - เวียดนาม)	โครงการถนนสายกรุงเทพฯ-พนมเปญ-โฮจิมินห์ซิตี้-วังเตา (เส้นทาง R1) เส้นทางมีระยะทางประมาณ 1,030 กิโลเมตร	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จเกือบทั้งหมด เหลือเพียงช่วงปอยเปต - ศรีโสภณ - เสียมเรียบ และช่วงพนมเปญ - สะพานข้ามแม่น้ำโขงเนกเลิง ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง
	โครงการถนนเลียบชายฝั่งทะเล ไทย-กัมพูชา-เวียดนาม (เส้นทาง R10) เส้นทางเริ่มจาก จ.ตราด (ไทย) - เกาะกง (กัมพูชา) - อ.สะแรมบิล - สีหนุวิลล์ - คามา (เวียดนาม)	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
	เส้นทางช่องสะง่า (จ.ศรีสะเกษ)-อันลองเวง-เสียมเรียบ (นครวัด/นครธม) เส้นทางเริ่มจาก บ้านแซร์ไป-เสียมเรียบ คิดเป็นระยะทางประมาณ ยะทางประมาณ 167 กิโลเมตร แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ช่วง ประกอบด้วย 1) ถนนฝั่งไทย ตอน บ้านแซร์ไป-ช่องสะง่า 2) ถนนฝั่งกัมพูชา ตอน ช่องสะง่า-อันลองเวง และ 3) ถนนฝั่งกัมพูชา ตอน อันลองเวง-เสียมเรียบ ระยะทางประมาณ 135 กิโลเมตร	อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง

เส้นทาง	โครงการ	ความก้าวหน้าโครงการ
2. เส้นทางแนวเหนือ-ใต้ เชื่อมโยง มาเลเซีย-ไทย-ลาว/พม่า-จีนตอนใต้		
แนวตอนบน (ไทย-พม่า/ลาว-จีนตอนใต้)	โครงการถนนสาย เชียงของ-คูนหมิง (เส้นทาง R3A) เส้นทางเริ่มจาก เชียงราย-อ.เชียงของ ข้ามแม่น้ำโขง ไปยังแขวงบ่อแก้วของลาวไปยังเวียงคุก หลวงน้ำทา และไปเชื่อมต่อชายแดนจีนที่บ่อเต็น ไปยังเมืองเชียงรุ่งและไปสิ้นสุดที่คูนหมิง ระยะทางทั้งโครงการประมาณ 1,200 กิโลเมตร	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
	โครงการถนนสาย แม่สาย-เชียงรุ่ง (เส้นทาง R3B) เส้นทางเริ่มจาก อ.แม่สาย จ.เชียงราย เชื่อมต่อกับท่าขี้เหล็กของพม่า ผ่านเมืองเชียงคอง ไปต่อพรมแดนพม่า-จีน ที่คำลี้ จากนั้นจะไปรวมกับเส้นทาง R3A ที่เมืองเชียงรุ่ง รวมระยะทางประมาณ 380 กิโลเมตร	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
	โครงการถนนห้วยโก๋น (จ.น่าน)-ปากแบ่ง (ลาว) เป็นส่วนหนึ่งของถนนเชื่อมโยงจากจังหวัดน่าน ไปยังแขวงอุดมไซของลาว เพื่อไปยังประเทศจีน และเชื่อมต่อไปยังเดียนเบียนฟูและฮานอยของประเทศเวียดนาม ระยะทางประมาณ 49.22 กิโลเมตร	อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง
	โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเหือง	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
แนวตอนใต้ (ไทย- มาเลเซีย-อินโดนีเซีย)	โครงการถนนเชื่อมโยงจากจังหวัดสตูล-รัฐเปอร์ลิสของมาเลเซีย	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
	โครงการถนนสายนาทวี-บ้านประกอบ-อลอสตาร์ (มาเลเซีย)	ปัจจุบันก่อสร้างแล้วเสร็จ
	โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำสุโข-ลก (ส่วนหนึ่งของทางหลวง A18) เชื่อมโยงระหว่างบ้านบูเกะตา อ.แว้ง จ.นราธิวาส กับ บ้านบูเกะบุหงา รัฐกลันตันประเทศมาเลเซีย	ปัจจุบันก่อสร้างสะพานแล้วเสร็จ อยู่ในระหว่างก่อสร้างด้านศุลกากร



รูปที่ 3.1-1 โครงการก่อสร้างทางหลวงตามแผนความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน (IMT-GT, ACMECS, BIMS-TEC, และ GMS)

โครงข่ายทางหลวงเอเชีย (ASIAN HIGHWAY NETWORK)

โครงข่ายทางหลวงเอเชียเป็นโครงการที่มีการเริ่มขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2502 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการขนส่งทางถนนระหว่างประเทศและร่วมมือปรับปรุงพัฒนาระบบขนส่ง ระหว่างเมืองอุตสาหกรรมท่าเรือ สถานที่ท่องเที่ยวและแหล่งการค้าสำคัญๆ ภายในประเทศและภูมิภาค โดยกลุ่มประเทศสมาชิกประกอบด้วย 32 ประเทศในทวีปเอเชีย อาทิเช่น อัฟกานิสถาน บังคลาเทศ อินเดีย อิหร่าน เนปาล ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา จีน มองโกเลียและกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทย

ทั้งนี้โครงการมีการพัฒนาอย่างดีในช่วงแรกในปีพ.ศ.2503-2513 แต่ภายหลังจากปี พ.ศ. 2518 โครงการก็มึนต้องชะลอไปเนื่องจากการขาดแคลนทุนที่ส่งเสริมการพัฒนา อย่างไรก็ตามในช่วงต้นของปี พ.ศ.2523-2543 ด้วยสภาพทางการเมืองและทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปและมีการร่วมมือภายในภูมิภาคมากขึ้น ทำให้มีการนำโครงการโครงการข่ายทางหลวงเอเชียนี้มาเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาสาธารณูปโภคการขนส่งทางบกในภูมิภาคเอเชีย¹ (Asian Land Transport Infrastructure Development, ALTID)

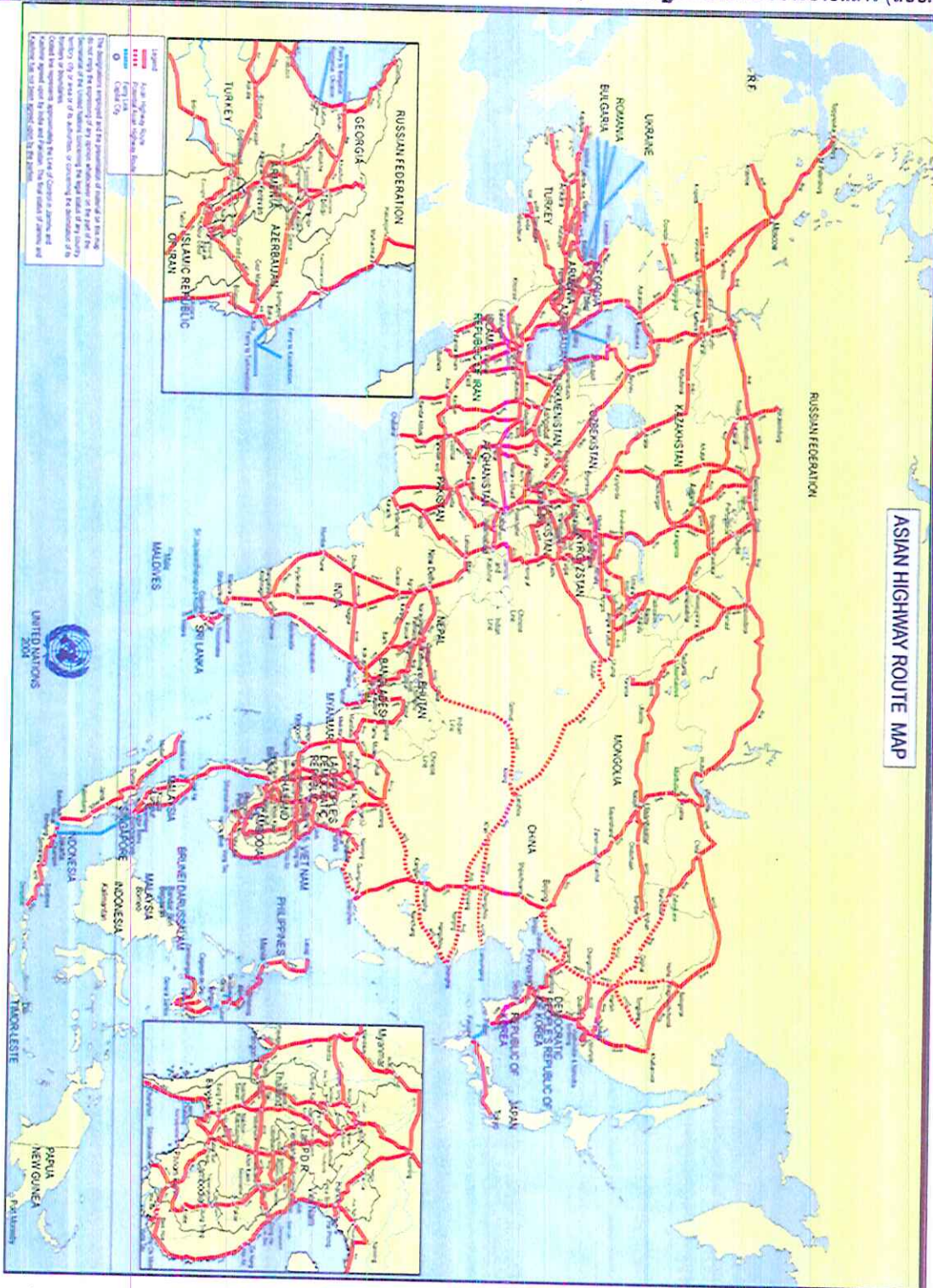
และจากการลงนามร่วมกันครั้งล่าสุดที่ประเทศจีนเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ในข้อตกลงร่วมระหว่างรัฐบาลเรื่องโครงการข่ายทางหลวงเอเชีย (The Intergovernmental Agreement on the Asian Highway Network, IGA) ได้มีเนื้อหาของข้อตกลงร่วมกันในการพัฒนาเส้นทางหลวงเอเชีย 55 เส้นทางเป็นระยะทางรวมประมาณ 141,105 กม. ดังแสดงในรูปที่ 3.1-2 ซึ่งมีผลบังคับในวันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2548 โดยเส้นทางทางหลวงเอเชียภายใต้การรับผิดชอบประเทศไทยนั้นมีระยะทาง 5,110 กิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.1-3 ประกอบด้วย 9 เส้นทางซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นเส้นทางที่ได้ใช้เส้นทางที่ได้ให้บริการแล้ว ได้แก่

สาย	ระยะทาง (กม.)	จุดเริ่มต้น	จุดปลาย
AH-1	701	เขตแดนของพม่าที่ อ.แม่สอด	ชายแดนเขมรที่ อ.รัฐประเทศ
AH-2	1,549	เขตแดนของพม่าที่ อ.แม่สาย	ชายแดนของมาเลเซียที่ อ. สะเดา
AH-3	116	แยกสาย AH-2 ที่ จ. เชียงราย	เขตแดนของลาวที่ อ. เชียงของ
AH-12	511	แยกสาย AH-1 ที่สามแยกหिनกอง	จ. หนองคาย
AH-13	555	แยกสาย AH-1 ที่ จ. น่าน	จ. นครสวรรค์
AH-15	242	แยกสาย AH-12 ที่ จ. อุตรธานี	จ. นครพนม
AH-16	707	จ. มุกดาหาร	จ. ตาก
AH-18	268	แยกสาย AH-2 ที่ อ. หาดใหญ่	เขตแดนของมาเลเซียที่ อ. สุโหงโกลก
AH-19	459	จ. นครราชสีมา	วงแหวนกรุงเทพรอบนอกบริเวณบางพระ

ที่มา: UNESCAP Website, <http://www.unescap.org/tdw/common/tis/ah/Member%20countries.asp>, 21 กุมภาพันธ์ 2551

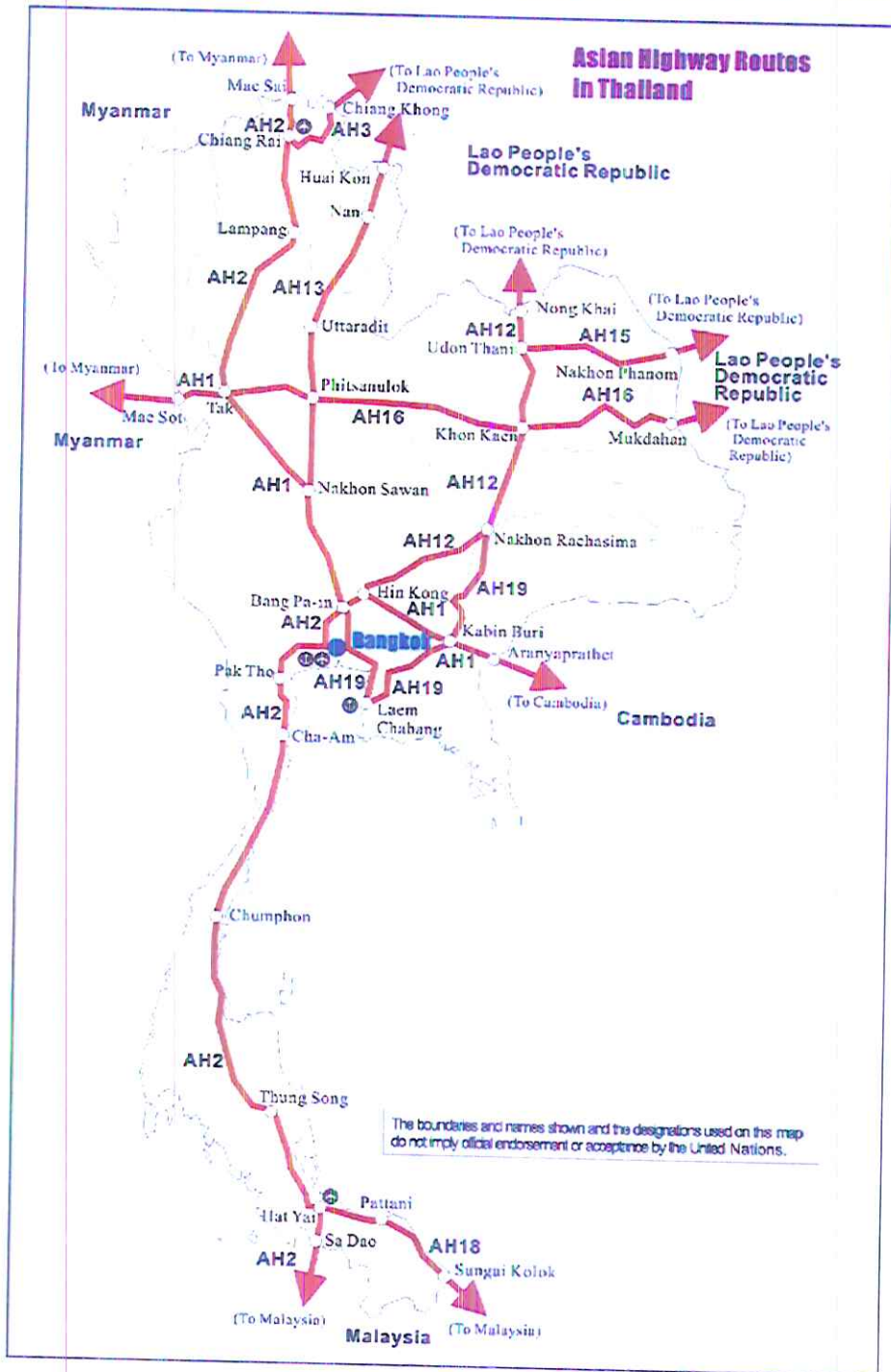
เมื่อพิจารณาบริเวณพื้นที่โครงการที่ทำการศึกษานี้ พบว่ามีโครงข่ายทางหลวงเอเชียที่อยู่ใกล้พื้นที่ศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 3.1-4 ได้แก่ AH-3 AH-12 และ AH-13

¹ โครงการได้รับการเห็นชอบโดยคณะกรรมการ United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific หรือ UNESCAP ในการประชุมครั้งที่ 48 ปี พ.ศ.2535ซึ่งประกอบไป 3 ส่วน ได้แก่ 1)โครงการ Asian Highway Network 2)โครงการ Trans-Asian Railway และ 3)โครงการ Facilitation of land transport



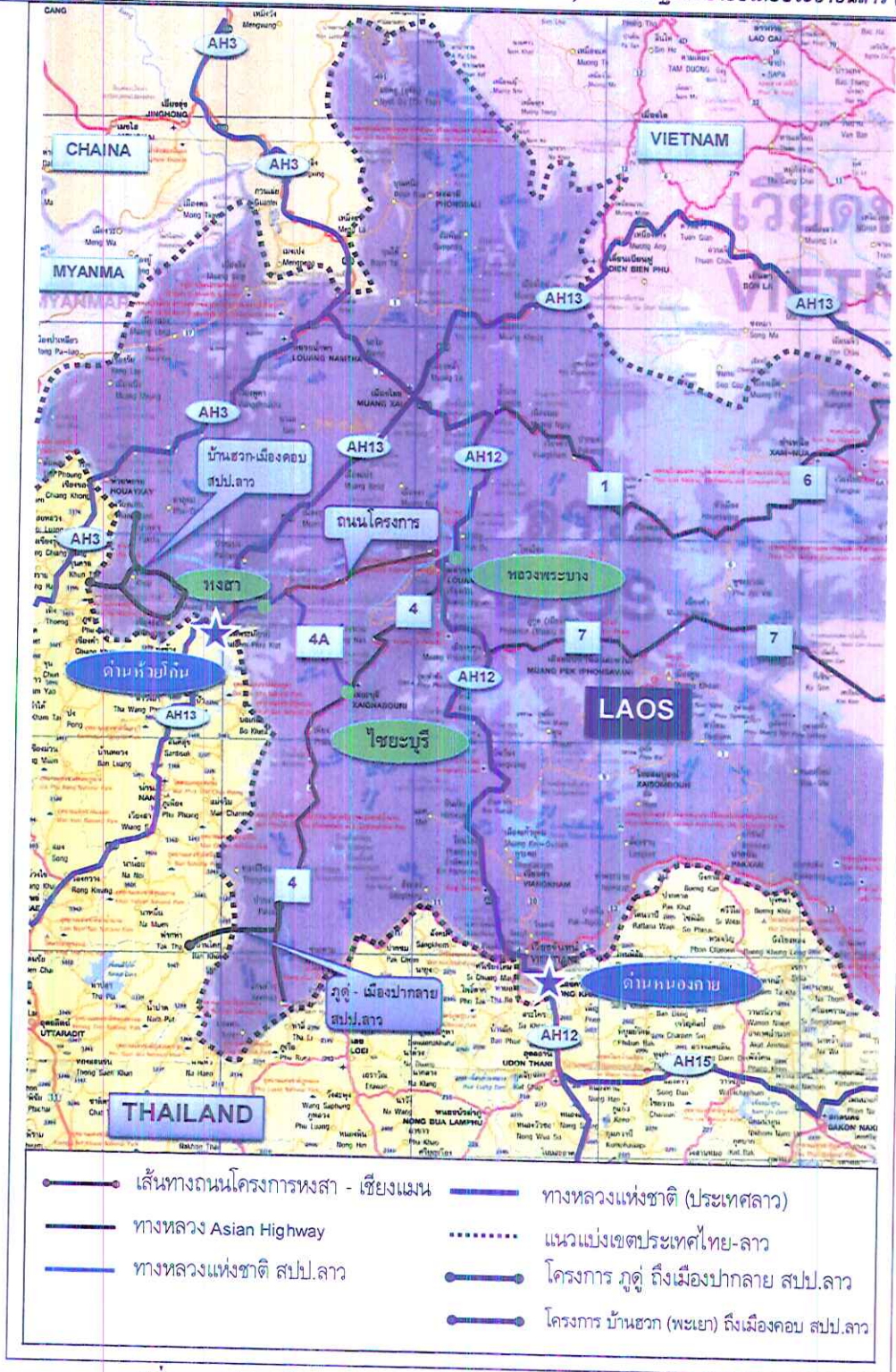
ที่มา: UNESCAP website, <http://www.unescap.org/tdw/common/TIS/AH/maps/AHMapApr04.gif>, Nov 4th, 2005

รูปที่ 3.1-2 โครงข่ายทางหลวงเอเชีย



ที่มา: UNESCAP website, <http://www.unescap.org/tdw/common/tis/ah/member%20countries.asp>, Nov 4th, 2005

รูปที่ 3.1-3 โครงข่ายทางหลวงเอเชียภายในประเทศไทย



รูปที่ 3.1-4 โครงข่ายทางหลวงเอเชียบริเวณแนวเส้นทางถนนโครงการ
ในประเทศไทยและประเทศลาว

จากรูปที่ 3.1-4 โครงข่ายทางหลวงเอเชียที่อยู่ใกล้เคียงกับแนวเส้นทางถนนโครงการที่ทำการศึกษา
ความเหมาะสม (ทางหลวงแห่งชาติ 4B) ได้แก่

สาย AH-3 เริ่มต้นจากแยกสาย AH-2 ที่จ.เชียงราย ไปจดเขตแดนของลาวที่ อ.เชียงของ ระยะทาง 116 กม. (ในประเทศไทย) แล้วจากนั้นแนวเส้นทางมีการเชื่อมต่อกับโครงการถนนสาย เชียงราย-คุ้มหมิง (เส้นทาง R3A) ใน สปป.ลาว บริเวณด่านห้วยทรายข้ามแม่น้ำโขงไปยังแขวงบ่อแก้วของลาวไปยังเวียงคุก หลวงน้ำทา และไปเชื่อมต่อชายแดนจีนที่บ่อเต็น ไปยังเมืองเชียงรุ่งและไปสิ้นสุดที่คุ้มหมิง ระยะทางทั้งโครงการ ประมาณ 1,200 กิโลเมตร มีระยะทางใน สปป.ลาวประมาณ 250 กม.

สาย AH-12 เริ่มต้นจากแยกสาย AH-1 ที่สามแยกหินกอง จ.สระบุรี ไปสิ้นสุดที่จ.หนองคาย ระยะทาง 511 กม. เส้นทางเริ่มจาก ด่านหนองคาย จ.หนองคาย เชื่อมต่อกับนครหลวงเวียงจันทน์ ของ สปป.ลาว ผ่านเมืองสำคัญและแหล่งท่องเที่ยวหลายเมือง เช่น เมืองวังเวียง เมืองหลวงพระบางใกล้กับจุดสิ้นสุดโครงการที่ ทำการศึกษา และจากนั้นจะไปรวมกับเส้นทาง AH13 ที่เมืองไซ

สาย AH-13 เริ่มต้นจากแยกสาย AH-1 ที่จ.น่านไปสิ้นสุดที่จ.นครสวรรค์ ระยะทาง 555 กม. แล้วจากนั้นแนวเส้นทางเชื่อมต่อกับโครงการถนนห้วยโก๋น ที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จ.น่าน -ปากแบ่ง ในประเทศลาวบริเวณด่านห้วยโก๋น ไปยังเมืองเงิน โรงไฟฟ้าถ่านหินบ้านปู้ และยังสามารถเชื่อมต่อไปยังแนวเส้นทางถนนโครงการที่ทำการศึกษานอกจากนั้นยังเป็นเส้นทางสำคัญในการเชื่อมโยงจากจังหวัดน่านไปยังแขวงอุดมไซของลาว เพื่อเดินทางและขนส่งสินค้าไปยังประเทศจีน และเชื่อมต่อไปยังเดียนเบียนฟูและฮานอยของประเทศเวียดนาม ระยะทางประมาณ 49.22 กิโลเมตร

จากการทบทวนแผนงานต่างที่เกี่ยวข้องกับแนวเส้นทางโครงการพัฒนาถนนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) นั้นพบว่าแนวเส้นทางโครงการนั้นเป็นแนวเส้นทางที่สำคัญที่เชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างทางหลวงเอเชีย AH 12 กับ AH13 และเป็นเส้นทางหลักในการเดินทางจากจังหวัดน่านประเทศไทยสู่เมืองหลวงพระบางเมืองมรดกโลกของ สปป.ลาว

3.2 สภาพการดินทางในปัจจุบัน

3.2.1 ข้อมูลสถิติการจราจรและขนส่งของ สปป.ลาว

ที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจราจรของ สปป.ลาว ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ.2543-2552) พบว่าถนนส่วนใหญ่ของ สปป.ลาว ประมาณร้อยละ 50 มีลักษณะเป็นถนนดิน โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยมีสัดส่วนของถนนลาดยางและถนนคอนกรีตเพียง ร้อยละ 13 สำหรับปริมาณการเดินทางและขนส่งสินค้า พบว่าในช่วงปี พ.ศ.2543 - 2552 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารของ สปป.ลาว มีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 18.76 ล้านคน/ปี เป็น 41.28 ล้านคน/ปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 8 ต่อปี โดยการเดินทางส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 95) จะเป็นการเดินทางทางถนน ในส่วนการขนส่งสินค้าพบว่าในช่วงปี พ.ศ.2543 - 2552 ปริมาณการขนส่งสินค้าใน สปป.ลาว มีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 2.31 ล้านตัน/ปี เป็น 4.77 ล้านตัน/ปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 7 ต่อปี โดยการขนส่งสินค้าส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 80) จะเป็นการขนส่งสินค้าทางถนน

ตารางที่ 3.2-1 ระยะทางของถนนแต่ละประเภทใน สปป.ลาว

ประเภทถนน	ปี										
	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	
ถนนคอนกรีต (Concrete roads)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
ถนนแอสฟัลต์ คอนกรีต (Asplath conrect roads)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	496
ถนนลาดยาง (Tarred roads)	3,897	3,897	4,592	4,491	4,497	4,586	4,548	4,811	4,739	4,882	
ถนนหินคลุก (Graveled roads)	5,315	5,315	9,661	10,097	10,097	11,608	11,981	12,572	10,928	13,864	
ถนนดิน (Earthen roads)	15,878	15,878	18,372	16,615	16,615	17,667	18,731	19,448	19,327	20,293	
รวม (กม.)	25,090	25,090	32,625	31,204	31,209	33,861	35,260	36,831	34,994	39,568	

ที่มา : Ministry of Communication, Transport, Post and Construction

ตารางที่ 3.2-2 สถิติปริมาณการเดินทางของผู้โดยสาร แยกตามประเภทการเดินทางใน สปป.ลาว

ปี	ปริมาณการเดินทาง (พันคน)				ปริมาณการเดินทาง (ล้านคน-กม.)			
	ทางถนน	ทางน้ำ	ทางอากาศ	รวม	ทางถนน	ทางน้ำ	ทางอากาศ	รวม
2543	16,426.0	1,835.0	499.9	18,760.9	1,423.7	72.8	178.3	1,674.8
2544	19,124.0	1,885.0	446.6	21,455.6	1,463.0	78.7	179.5	1,721.2
2545	23,251.0	2,025.0	467.2	25,743.2	1,573.3	76.9	201.2	1,851.4
2546	30,932.0	2,203.0	374.0	33,509.0	1,515.6	45.3	162.6	1,723.5
2547	42,698.0	2,183.5	499.2	45,380.7	2,078.8	22.4	216.3	2,317.5
2548	34,887.0	1,570.0	410.0	36,867.0	1,675.9	40.3	181.4	1,897.6
2549	36,540.0	1,816.0	415.4	38,771.4	1,869.3	46.4	190.2	2,105.9
2550	38,310.0	1,953.0	701.9	40,964.9	2,114.3	50.5	245.4	2,410.1
2551	37,617.0	1,811.0	299.4	39,727.4	2,113.4	48.9	351.0	2,513.3
2552	39,156.6	1,810.0	320.4	41,287.0	2,197.2	48.7	368.5	2,614.5

ที่มา : Ministry of Communication, Transport, Post and Construction

ตารางที่ 3.2-3 สถิติการขนส่งสินค้าแยกตามประเภทการขนส่งใน สปป.ลาว

ปี	ปริมาณการขนส่งสินค้า (พันตัน)					ปริมาณการขนส่งสินค้า (ล้านตัน-กม.)				
	ทางถนน	ทางน้ำ	ทางทะเล	ทางอากาศ	รวม	ทางถนน	ทางน้ำ	ทางทะเล	ทางอากาศ	รวม
2543	1,635.0	672.0	...	1.5	2,308.5	162.2	58.9	...	0.6	221.6
2544	1,543.0	739.0	...	1.4	2,283.4	171.1	64.0	...	0.4	235.5
2545	1,946.0	770.0	33.0	1.9	2,750.9	163.4	69.6	33.1	0.6	266.8
2546	2,174.0	893.0	...	1.5	3,068.5	242.3	55.5	...	0.9	298.6
2547	3,102.0	939.9	...	1.5	4,043.4	328.3	49.6	...	0.7	378.6
2548	2,592.0	621.0	...	0.7	3,213.7	259.9	41.1	...	0.3	301.4
2549	2,709.0	598.0	...	0.6	3,307.6	266.3	42.8	...	0.3	309.4
2550	3,322.0	767.0	...	0.4	4,089.4	277.1	60.9	...	0.2	338.3
2551	3,659.0	883.0	...	0.6	4,542.6	286.7	67.6	...	0.3	354.5
2552	3,707.0	961.0	...	0.4	4,668.4	296.2	69.5	...	0.2	365.9

ที่มา : Ministry of Communication, Transport, Post and Construction

เมื่อพิจารณาถึงสถิติจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มขึ้นใน สปป.ลาวดังแสดงในตารางที่ 3.2-4 และในพื้นที่ศึกษาพบว่า รถจักรยานยนต์มีจำนวนการจดทะเบียนสูงสุด ในปี พ.ศ.2552 มีจำนวนรถจดทะเบียนทั้งหมดประมาณ 886,300 คัน เมื่อพิจารณาระหว่างปี 2548-2552 พบว่ามีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 19.8 มีสัดส่วนของรถจักรยานยนต์ถึงร้อยละ 80.3 รองลงมาคือรถกระบะคิดเป็นร้อยละ 10.5 ส่วนรถบรรทุกสินค้าและรถโดยสารมีสัดส่วนร้อยละ 2.6 และ 2.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2-4 สถิติจำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนทั้งหมดใน สปป.ลาว

ประเภทรถ	ปี พ.ศ.				
	2548	2549	2550	2551	2552
รถจักรยานยนต์	337,719	453,158	509,421	623,310	711,800
รถสามล้อ	8,043	8,411	8,518	8,460	8,624
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	19,113	21,607	25,191	24,955	28,472
รถกระบะ	42,994	59,519	68,360	77,616	93,080
รถโดยสารขนาดเล็ก	4,862	7,236	9,355	12,375	18,634
รถบรรทุกสินค้า	13,411	15,296	17,334	19,070	23,031
รถโดยสารขนาดใหญ่	4,234	3,033	2,242	2,520	2,707
รวม (คัน)	430,406	568,290	641,081	768,606	886,348

ที่มา : Department of Work and Transportation

เมื่อพิจารณาสถิติยานพาหนะที่จดทะเบียนในพื้นที่ศึกษาพบว่า ในแขวงหลวงพระบาง ปี พ.ศ. 2553 มีรถจดทะเบียนทั้งหมดประมาณ 55,260 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5.4 ของทั้งประเทศ ซึ่งมียานพาหนะจดทะเบียนในเมืองจอมเพ็ดประมาณ 1,180 คัน คิดเป็นสัดส่วนของแขวงหลวงพระบางประมาณร้อยละ 2.5 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2544-2553 พบว่ามีอัตราการเพิ่มประมาณร้อยละ 37.1 ส่วนแขวงไซยะบุรี ปี พ.ศ. 2552 มีรถจดทะเบียนทั้งหมดประมาณ 53,000 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.0 ของทั้งประเทศ มียานพาหนะที่จดทะเบียนในเมืองหงสา ประมาณ 2,800 คัน คิดเป็นสัดส่วนของแขวงไซยะบุรีประมาณร้อยละ 5.2 เมื่อเปรียบเทียบเมืองหงสาระหว่างปี พ.ศ.2548-2553 พบว่ามีอัตราเพิ่มเฉลี่ยประมาณร้อยละ 31.6

ตารางที่ 3.2-5 สถิติจำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนทั้งหมดใน แขวงหลวงพระบาง

ประเภท	ปี พ.ศ.									
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
รถ 2 ล้อ	2,484	5,951	10,073	13,448	17,362	21,998	27,741	34,326	39,917	46,271
รถ 3 ล้อ	51	112	271	306	344	514	540	622	686	718
รถเก๋ง	50	74	108	150	225	402	456	530	582	658
รถกระบะ	470	641	1,066	1,430	1,821	2,852	3,361	3,905	4,536	5,187
รถจักรยาน	24	36	61	94	126	241	264	298	336	404
รถตู้	57	75	140	201	313	506	661	854	1,054	1,295
รถบรรทุก	66	117	241	176	209	350	385	415	459	495
รถโดยสาร	27	48	70	78	87	98	115	166	185	227
รวม (คัน)	3,229	7,054	12,030	15,883	20,487	26,961	33,523	41,116	47,755	55,255

ที่มา: ห้องการโยธาแขวงหลวงพระบาง

ตารางที่ 3.2-6 สถิติจำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนทั้งหมดใน เมืองหงสา

ประเภท	ปี พ.ศ.					
	2548	2549	2550	2551	2552	2553
รถจักรยาน	1,202	1,412	1,412	NA	1,412	-
รถจักรยานยนต์	470	443	686	NA	2,224	2,321
รถตุ๊กๆ	2	2	2	NA	2	2
รถกระบะ	30	42	57	NA	83	140
รถบรรทุก	21	29	34	NA	31	41
รถโดยสาร กระบะ	25	31	42	NA	44	40
รถจักรยาน	2	3	3	NA	5	5
รถเก๋ง	1	1	2	NA	2	-
รถไถนา	2	2	2	NA	2	-
อื่นๆ	180	314	330	NA	350	346
รวม (ไม่รวมรถจักรยาน)	733	867	1,158	NA	2,743	2,895

ที่มา : ห้องการโยธาเมืองหงสา

การขนส่งสาธารณะในพื้นที่ศึกษา

ปัจจุบันการขนส่งสาธารณะใน สปป.ลาวมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท คือการขนส่งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ เมื่อพิจารณาถึงโครงการที่ทำการศึกษาค้นพบว่าเป็นแนวเส้นทางที่เชื่อมระหว่างเมืองหงสาและเมืองจอมเพ็ด มีเส้นทางหลักในการเดินทาง 2 ประเภทคือ การเดินทางทางบกและทางน้ำ ส่วนการเดินทางทางอากาศเป็นการเดินทางมีทั้งภายในและระหว่างประเทศ การเดินทางแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังนี้

- การเดินทางของผู้โดยสารและขนส่งทางสินค้าทางบก ปัจจุบันสถานีขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้าของเมืองจอมเพ็ดและเมืองหงสา แสดงในรูปที่ 3.2-1 ในปี พ.ศ.2552 เมืองหงสามีปริมาณการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าประมาณ 20,100 คน (1,323,894 คน-กิโลเมตร) และ 1,200 ตัน (19,932 ตัน-กิโลเมตร) ส่วนเมืองจอมเพ็ดมีปริมาณขนส่งผู้โดยสารประมาณ 47,300 คน (1,463,240 คนกิโลเมตร) ปัจจุบันมีรถโดยสารที่เดินทางจากเมืองหงสาไปเมืองจอมเพ็ดโดยใช้แนวเส้นทางของถนนโครงการเป็นหลักแต่เมื่อเข้าสู่จุดฝนการเดินทางก็จะมีปัญหามากเนื่องจากไม่สามารถใช้เส้นทางนี้ได้ เพราะสภาพผิวทางเป็นทางลูกรังและผ่านภูเขาสูงชันทำให้เกิดรถติดหล่มพร้อมทั้งยังมีอุบัติเหตุ และราคาค่าโดยสารค่อนข้างสูงเนื่องจากเส้นทางที่ลำบากในแต่ละวันเดินทางได้เที่ยวเดียวเท่านั้น รถโดยสารที่เดินทางระหว่างเมืองต้องเป็นรถขับเคลื่อน 4 ล้อ ทำให้การเดินทางต่อครั้งบรรทุกคนได้ 3 – 4 คนเท่านั้น แตกต่างกับการเดินทางภายในเมืองจอมเพ็ดและเมืองหงสาเป็นรถโดยสารในรูปแบบต่างๆ ไปดังแสดงในรูป 3.2-1

	
<p>สถานีขนส่งโดยสารเมืองหงสา</p>	<p>สถานีขนส่งโดยสารเมืองจอมเพ็ด</p>
	
<p>รถโดยสารที่ใช้เดินทางจากเมืองหงสา-จอมเพ็ด</p>	<p>รถโดยสารเดินทางภายในเมืองจอมเพ็ดและเมืองหงสา</p>

รูปที่ 3.2-1 สถานีขนส่งผู้โดยสารทางบกและประเภทรถโดยสาร

- การเดินทางและการขนส่งสินค้าทางน้ำ ในปี พ.ศ.2552 การเดินทางและการขนส่งสินค้าของเมืองหงสามีประมาณ 16,700 คน (1,072,453 คน-กิโลเมตร) และ 740 ตัน (11,900 ตัน-กิโลเมตร) ตามลำดับ ส่วนเมืองจอมเพ็ชร์มีปริมาณการเดินทางและการขนส่งสินค้าประมาณ 576,800 คน (576,800 คน-กิโลเมตร) 1,950 ตัน (1,950 ตัน-กิโลเมตร) นอกจากนั้นยังมีรถที่ข้ามแม่น้ำโขงไปเมืองหลวงพระบางเป็นรถจักรยานยนต์ 10,800 คัน เป็นรถกระบะและรถบรรทุก 2-5 ตัน ประมาณ 4,000 คัน





รูปที่ 3.2-2 ทำเรือขนส่งผู้โดยสารและสินค้าเมืองจอมเพ็ด

ที่ปรึกษาทำการรวบรวมและวิเคราะห์สถิติจำนวนผู้โดยสารเข้าเมืองหลวงพระบาง ซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญของ สปป.ลาวและจะมีผลอย่างมากเกี่ยวกับการคาดการณ์การเดินทางและผลประโยชน์ของโครงการเมื่อโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ

- ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางมาทางบกโดยใช้รถโดยสารภายใน สปป.ลาว-ต่างแขวง ในปี พ.ศ. 2553 มีประมาณ 205,100 คน (คนลาว 105,400 คน คนต่างประเทศ 99,700 คน) เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2550-2553 พบว่ามีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 23.3 นอกจากการเดินทางโดยรถโดยสารในประเทศที่มาเมืองหลวงพระบางแล้วในปัจจุบันยังมีรถโดยสารที่เดินทางมาจากต่างประเทศอีกด้วยคือมาจาก คุณหมิงประเทศจีน และประเทศเวียดนาม ในปี พ.ศ.2553 มีจำนวนผู้โดยสารประมาณ 5,500 คน (ประเทศจีน 4,100 คน ประเทศเวียดนาม 1,400 คน)
- การเดินทางทางน้ำเป็นเส้นทางอีกเส้นทางหนึ่งที่มีความสำคัญในเมืองหลวงพระบาง ทำเรือหลวงพระบางแสดงในรูปที่ 3.2-3 ปัจจุบันเรือโดยสารแบ่งออกเป็นเรือไวกและเรือคว้น มีด้านทางอยู่ที่เมืองหลวงพระบางและมีปลายทางทั้งหมด 5 แห่ง คือ หัวทราย ปากแบ่ง ท่าช่วง งอย และเมืองปากอู ในปี พ.ศ.2553 มีปริมาณผู้โดยสารทางน้ำทั้งหมดที่มาหลวงพระบางประมาณ 56,600 คน (คนลาว 3,100 คน คนต่างประเทศ 53,500 คน) ระยะทางที่ไกลที่สุดคือ หัวทรายมีระยะทางประมาณ 310 กิโลเมตร เมื่อพิจารณาทางเรือสำคัญที่มีผลกับโครงการที่ทำการศึกษา

ครั้งนี้คือ ทำเรือปากแบ่ง(เมืองปากแบ่ง) และทำเรือท่าช่วง(เมืองหงสา) ทั้ง 2 ทำเรือมีจำนวนผู้โดยสารในปี พ.ศ.2553 ประมาณ 32,500 คน เมื่อเทียบกับจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 57.4 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดที่เดินทางทางน้ำระหว่างปี พ.ศ.2550 – 2553 พบว่ามีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 1.53

	
<p>จุดจำหน่ายตั๋วเดินทาง</p>	<p>จุดขึ้น-ลงเรือ</p>
	
<p>ป้ายแสดงค่าโดยสาร</p>	<p>รูปแบบเรือโดยสารเดินทางไปปากแบ่ง</p>

รูปที่ 3.2-3 ทำเรือโดยสารและเรือโดยสารเมืองหลวงพระบาง

- การเดินทางทางอากาศเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีความสำคัญในการเดินทางระหว่างประเทศ ในปัจจุบัน สปป.ลาวมีโครงการเดินทางไปประเทศต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.2-4 ได้แก่ ประเทศไทย ประเทศเวียดนาม และประเทศจีน เป็นต้น ในปี พ.ศ.2552 มีการเดินทางทางอากาศประมาณ 0.3 ล้านคน มีการขนส่งสินค้าประมาณ 0.4 พันตัน ส่วนเส้นทางการเดินทางอากาศการเดินทางระหว่างประเทศไทยกับ เมืองหลวงพระบาง สปป.ลาว มีทั้งหมด 2 เส้นทาง ได้แก่

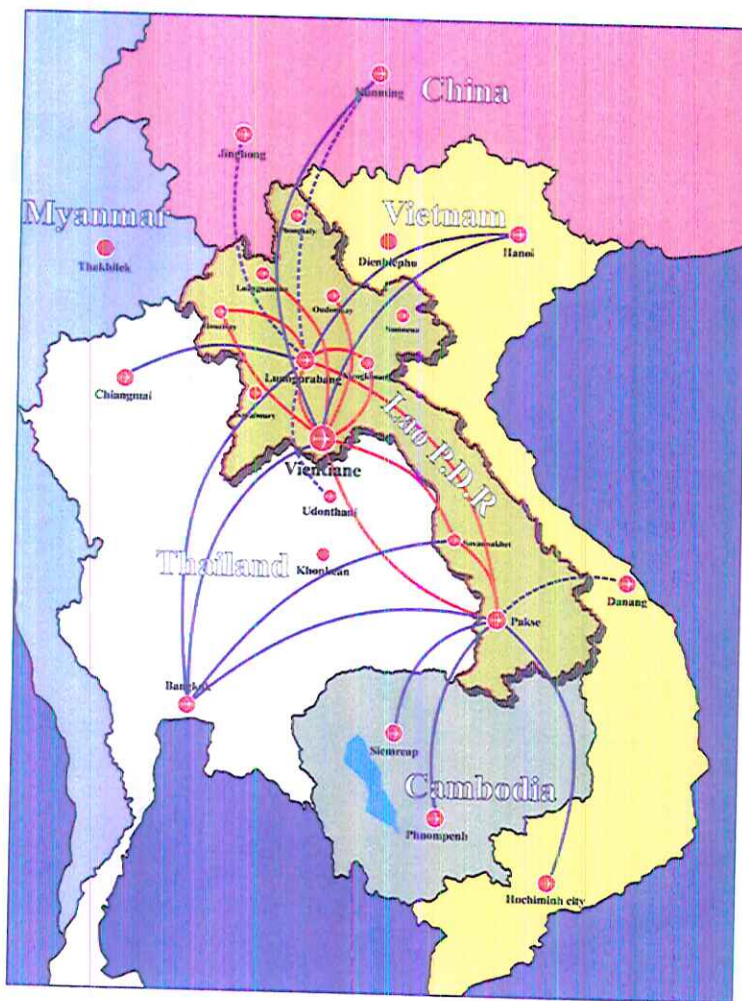
เส้นทางที่ 1: กรุงเทพมหานคร – หลวงพระบาง – กรุงเทพมหานคร ด้วยสายการบิน บางกอกแอร์เวย์และสายการบินแห่งชาติลาว ใช้เวลาในการเดินทาง 1 ชั่วโมง 40 นาที ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 4,983 บาท/คน/เที่ยว (www.laos-airlines.com)

เส้นทางที่ 2: เชียงใหม่ – หลวงพระบาง – เชียงใหม่ ด้วยสายการบินแห่งชาติลาว ใช้เวลาในการเดินทาง 1 ชั่วโมง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 3,762 บาท/คน/เที่ยว (www.laos-airlines.com)

เมื่อพิจารณาถึงการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศไทย กับแขวงหลวงพระบาง พบว่ามีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้า-ออก ปีพ.ศ.2552 ประมาณ 93,600 คนต่อปี การเดินทางส่วนใหญ่เดินทางจากกรุงเทพมหานครฯ คิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 77 เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างปี พ.ศ.2549 – 2552 พบว่ามีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 39 ต่อปี

ตารางที่ 3.2-7 แสดงการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศไทยกับแขวงหลวงพระบาง สปป.ลาว

ประเภทการเดินทาง	จำนวนนักท่องเที่ยวขาออก (คน/ปี)				จำนวนนักท่องเที่ยวขาเข้า (คน/ปี)			
	2549	2550	2551	2552	2549	2550	2551	2552
กรุงเทพ - หลวงพระบาง	9,561	32,600	34,561	35,006	9,327	34,949	35,905	37,359
เชียงใหม่ - หลวงพระบาง	8,094	11,074	12,264	10,560	8,006	11,630	11,550	10,680
รวม	17,655	43,674	46,825	45,566	17,333	46,579	47,455	48,039



รูปที่ 3.2-4 แผนที่เส้นทางเดินอากาศภายในและระหว่างประเทศของ สปป.ลาว

3.2.2 สถิติโครงข่ายระบบการขนส่งในประเทศไทย

ที่ปรึกษาทำการรวบรวมข้อมูลระยะทางทางถนนในประเทศไทยที่อยู่ภายใต้การดูแลของกรมทางหลวง จะพบได้ว่าระยะทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงในปีงบประมาณ พ.ศ. 2543 นั้นมีประมาณ 52,100 กิโลเมตร และตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2543 – 2552 มีระยะทางที่ค่อนข้างคงที่ดังแสดงในตารางที่ 3.2-8 ในขณะที่ระยะทางสำหรับการบำรุงหรือระยะทางเทียบเท่าถนน 2 ช่องจราจรนั้นมีการเพิ่มเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 0.5 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงแนวทางการดำเนินงานของกรมทางหลวงในอดีตที่ผ่านมาว่าเป็นการพัฒนาโครงข่ายทางหลวงแผ่นดิน โดยเน้นการเพิ่มความสามารถในการให้บริการเส้นทางที่มีอยู่เดิมแล้วมากกว่าการก่อสร้างพัฒนาเส้นทางใหม่

ตารางที่ 3.2-8 ระยะทางในรับผิดชอบกรมทางหลวงจำแนกตามหมายเลขทางหลวง (ยกเว้นทางหลวงสัมปทาน)

หน่วย : กิโลเมตร

ประเภท ทางหลวง	ปีงบประมาณ พ.ศ.									
	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552
ประธาน	7,113	7,120	7,135	7,173	7,161	7,242	7,212	7,205	NA	7,238
สายรอง	10,767	10,835	10,935	11,286	11,253	11,273	11,277	11,368	NA	11,224
สายจังหวัด	33,921	34,489	34,583	34,043	33,757	32,829	32,776	32,901	NA	32,868
ทางหลวงพิเศษระหว่าง เมือง	289	321	344	345	345	303	303	303	NA	309
รวม	52,091	52,767	52,997	52,846	52,517	51,646	51,568	51,776	NA	51,639
รวมระยะบำรุง**	60,788	62,195	64,095	63,983	63,287	63,062	63,773	64,445	NA	63,384

ที่มา : สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง 2550 และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานกระทรวงคมนาคม

หมายเหตุ * จำแนกตามหมายเลขทางหลวง โดยทางหลวงสายประธาน คือ ทางหลวงหมายเลข 1 และ 2 ตัว (ไม่รวมสาย 7 และ 9) สายรอง คือ ทางหลวงหมายเลข 3 ตัว สายจังหวัด คือ ทางหลวงหมายเลข 4 ตัว ในขณะที่ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองรวมทางหลวงหมายเลข 7 และ 9

** ระยะทางสำหรับการบำรุงทาง คิดเทียบกับถนน 2 ช่องจราจร เช่น ระยะทาง 4 กม. สำหรับถนน 4 ช่องจราจร คิดเป็นระยะทาง 8 กม. เมื่อคิดเทียบกับถนน 2 ช่องจราจร (ไม่รวมทางหลวงสัมปทาน)

ส่วนการใช้งานบนโครงข่ายทางหลวงแผ่นดินของกรมทางหลวงพบว่าในปี พ.ศ. 2552 มีการเดินทางบนทางหลวงของกรมทางหลวงทั้งหมด 187,056 ล้านคัน-กิโลเมตร เป็นการเดินทางบนทางหลวงแผ่นดินประมาณ 177,995 ล้านคัน-กิโลเมตร และเป็นการเดินทางบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง 9,061 ล้านคัน-

กิโลเมตร ดังแสดงในตารางที่ 3.2-9 ซึ่งปริมาณการเดินทางบนทางหลวงนั้นมีแนวโน้มสูงขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2543 – 2552 พบว่าการเดินทางเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปีประมาณร้อยละ 3.1

ตารางที่ 3.2-9 ปริมาณการเดินทางบนทางหลวงทั่วประเทศ ปี พ.ศ.2543-2552

หน่วย : ล้านคัน-กิโลเมตร

ประเภททางหลวง	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552
ทางหลวงแผ่นดิน	138,082	140,656	147,744	157,535	156,358	156,254	161,201	166,845	168,036	177,995
ทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	4,831	5,399	5,597	6,590	6,881	6,872	7,757	7,333	8,014	9,061
รวม	142,913	146,055	153,341	164,125	163,239	163,126	168,958	174,178	176,050	187,056

ที่มา : กรมทางหลวง

การขนส่งสินค้าในประเทศไทยนั้นมีแนวโน้มลดลงจากตารางที่ 3.2-10 แสดงให้เห็นว่าปี 2552 มีการขนส่งสินค้ารวมทุกประเภทประมาณ 556,400 พันตัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี 2549-2552 พบว่ามีแนวโน้มลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.1 แต่เมื่อพิจารณาตามประเภทการขนส่ง พบว่าการขนส่งทางน้ำและทางอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1.0 และ 1.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2-10 สถิติการขนส่งสินค้าแยกตามประเภทการขนส่งใน ประเทศไทย

ปี	ปริมาณการขนส่งสินค้า (พันตัน)						ปริมาณการขนส่งสินค้า (ล้านตัน-กม.)					
	ทางถนน	ทางน้ำ	ทางทะเล	ทางอากาศ	ทางรถไฟ	รวม	ทางถนน	ทางน้ำ	ทางทะเล	ทางอากาศ	ทางรถไฟ	รวม
2549	427,581	40,340	31,574	48,084	11,579	559,158	184,006	2,047,605	3,834,123	30,616	2,904	5,915,248
2550	428,123	47,229	31,216	51,902	11,055	569,525	186,174	2,133,573	3,631,076	30,961	2,688	5,798,298
2551	424,456	31,796	29,615	48,458	12,807	547,132	181,452	2,057,716	3,615,838	31,214	2,857	5,707,625
2552	423,677	41,561	29,311	50,747	11,133	556,429	183,429	2,023.5	3,586,793	32,635	2,533	3,621,961

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมแยกตามประเภทของยานพาหนะของประเทศไทยและจังหวัดน่าน ดังแสดงในตารางที่ 3.2-11 และ 3.2-12 ในปี พ.ศ.2553 ประเทศไทยมีรถจดทะเบียนสะสมประมาณ 28.5 ล้านคัน เป็นรถจักรยานยนต์ประมาณ 17.2 ล้านคัน (คิดเป็นร้อยละ 60 ของทั้งประเทศ) รองลงมาคือ รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลประมาณ 4.9 ล้านคัน (คิดเป็น

ร้อยละ 17 ของทั้งประเทศ) ส่วนรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกประมาณ 1 ล้านคัน (คิดเป็นร้อยละ 3 ของทั้งประเทศ) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถจดทะเบียนสะสมระหว่างปี พ.ศ.2550-2553 พบว่ามีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.6

เมื่อพิจารณาในจังหวัดน่าน พบว่าในปี พ.ศ.2553 มีจำนวนรถจดทะเบียนสะสมประมาณ 1.8 แสน เมื่อเปรียบเทียบกับทั้งประเทศคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 0.6 และเมื่อพิจารณารถจดทะเบียนสะสมในแต่ละประเภทของจังหวัดน่านพบว่า เป็นรถจักรยานยนต์มากที่สุดประมาณร้อยละ 70 รองลงมาคือรถบรรทุกส่วนบุคคล ร้อยละ 19 เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างปี พ.ศ.2550-2553 พบว่ามีอัตราเพิ่มเฉลี่ยประมาณร้อยละ 2.4

ตารางที่ 3.2-11 สถิติจำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนทั้งหมดใน ประเทศไทย

ประเภทรถ	2550	2551	2552	2553
รวมทั้งสิ้น	25,618,447	26,417,353	27,184,577	28,484,829
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	24,737,952	25,511,574	26,258,235	27,530,042
รย.1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	3,560,222	3,809,082	4,078,547	4,496,828
รย.2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	381,630	379,210	383,684	392,354
รย.3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	4,371,484	4,552,284	4,696,897	4,894,655
รย.4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	1,299	1,326	1,381	1,414
รย.5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	654	13	11	4
รย.6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน	79,570	84,785	90,999	97,477
รย.7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	4,847	5,045	4,834	3,679
รย.8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ	23,696	21,939	21,615	21,310
รย.9 รถยนต์บริการธุรกิจ	2,686	1,873	1,841	1,848
รย.10 รถยนต์บริการทัศนาจร	611	778	795	787
รย.11 รถยนต์บริการให้เช่า	110	100	85	74
รย.12 รถจักรยานยนต์	15,961,927	16,264,404	16,549,307	17,156,712
รย.13 รถแทรกเตอร์	98,881	134,181	171,721	219,755
รย.14 รถบดถนน	9,492	9,438	9,759	10,057
รย.15 รถใช้ในงานเกษตรกรรม	83,324	84,534	87,628	87,857
รย.16 รถพ่วง	1,479	1,724	1,987	2,129
รย.17 รถจักรยานยนต์สาธารณะ	156,040	160,858	157,144	143,102
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	880,495	905,779	926,342	954,787
รวมรถโดยสาร	120,742	125,397	127,553	131,735
แยกเป็น -ประจำทาง	81,894	83,782	84,714	87,547
-ไม่ประจำทาง	29,199	31,375	32,270	33,346
-ส่วนบุคคล	9,649	10,240	10,569	10,842
รวมรถบรรทุก	747,735	771,554	791,414	816,844
แยกเป็น -ไม่ประจำทาง	135,996	147,770	156,237	168,906
-ส่วนบุคคล	611,739	623,784	635,177	647,938
โดยรถขนาดเล็ก	12,018	8,828	7,375	6,208

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

ตารางที่ 3.2-12 สถิติจำนวนยานพาหนะที่จดทะเบียนทั้งหมดใน จังหวัดน่าน

ประเภทรถ	2550	2551	2552	2553
รวมทั้งสิ้น	167,685	170,526	171,476	180,013
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	158,929	161,202	166,282	174,516
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	9,415	10,173	11,242	12,781
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	1,340	1,326	1,354	1,367
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	28,100	29,408	31,228	33,692
รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	-	-	-	-
รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	-	-	-	-
รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน	-	-	-	-
รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	-	-	-	-
รถยนต์รับจ้างสามล้อ	2	1	-	-
รถยนต์บริการธุรกิจ	-	-	-	-
รถยนต์บริการทัศนาจร	-	-	-	-
รถยนต์บริการให้เช่า	-	-	-	-
รถจักรยานยนต์	119,773	119,962	122,100	126,311
รถแทรกเตอร์	179	199	223	233
รถบดถนน	25	25	31	37
รถใช้ในงานเกษตรกรรม	1	2	3	3
รถพ่วง	1	1	1	1
รถจักรยานยนต์สาธารณะ	93	105	100	91
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	8,756	9,324	5,194	5,497
รวมรถโดยสาร	279	274	273	374
แยกเป็น -ประจำทาง	213	204	201	301
-ไม่ประจำทาง	30	32	31	31
-ส่วนบุคคล	36	38	41	42
รวมรถบรรทุก	4,296	4,588	4,810	5,102
แยกเป็น -ไม่ประจำทาง	115	126	133	165
-ส่วนบุคคล	4,181	4,462	4,677	4,937
โดยรถขนาดเล็ก	133	123	111	21

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

3.2.3 การคมนาคม และการติดต่อการค้าระหว่างประเทศไทย-สปป.ลาวที่จังหวัดน่าน

จุดผ่านแดนถาวรบ้านห้วยโก๋น ตำบลห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ตั้งอยู่ บริเวณเหนือสุดของ จังหวัดน่าน ตรงข้ามกับเมืองเงิน แขวงไชยบุรี สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จุดผ่านแดนถาวรห้วยโก๋น ประตูดูอิน โดจิ้นและจินตอนใต้ จุดผ่านแดนห้วยโก๋น มีเส้นทางคมนาคมที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ประเทศในแถบ อินโดจีนและจินตอนใต้ได้ โดยใช้เส้นทางห้วยโก๋น – ปากแบ่ง – อุดมไชย – บ่อเต็น – เชียงรุ่ง – คุณหมิง และเชื่อม ต่อไปยังเดียนเบียนฟูและฮานอยของประเทศเวียดนามใต้ ช่องทางการค้า การค้าชายแดนระหว่างไทย - สปป.ลาว ด้านจังหวัดน่าน มี 3 ช่องทาง คือ จุดผ่านแดนถาวร จำนวน 1 จุด จุดผ่อนปรน จำนวน 2 จุด

- จุดผ่านแดนถาวรบ้านห้วยโก๋น ตั้งอยู่ที่ ตำบลห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ซึ่งตรงกับเมืองเงิน แขวงไชยบุรี สปป.ลาว กำหนดเป็นจุดผ่านแดนถาวรตามมติ ครม. เมื่อวันที่ 21 กันยายน 2536 และทำพิธีเปิดเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2537 เป็นช่องทางอนุญาตให้ บุคคล หรือยานพาหนะเข้ามา หรือออกไปนอกราชอาณาจักรได้ เนื่องจากด่านน้ำเงิน (ชื่อเรียกใน สปป.ลาว) ฝ่าย สปป.ลาว ได้ยกฐานะเป็นด่านสากล จึงอนุญาตให้บุคคลสัญชาติที่ 3 ผ่านเข้า ออกได้ ส่วนการค้าชายแดนมีตลาดการค้าสำหรับการซื้อขายสินค้าลักษณะเป็นตลาดนัดเฉพาะ วันเสาร์ จะมีตลาดนัดตั้งแต่ตอนเช้าจนถึงเวลา 10.00 น. ชาวไทยและชาวลาวจะนำสินค้า พื้นเมืองประเภท ผ้าทอ ของป่า ลูกตำมาจำหน่าย แต่การส่งออก – นำเข้าสินค้าสามารถทำ ได้ทุกวัน โดยผ่านพิธีการทางศุลกากร ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ศุลกากรจากด่านศุลกากรอำเภอทุ่งช้าง ประจำอยู่ด่านห้วยโก๋น-น้ำเงิน ยังเป็นเส้นทางไปหลวงพระบาง เวียงจันทร์ สิบสองปันนา และ คุณหมิงของจีน ได้ด้วย
- จุดผ่อนปรน จำนวน 2 จุด ได้แก่ จุดผ่อนปรนบ้านใหม่ชายแดน ตำบลชนแดน อำเภอสองแคว จังหวัดน่าน ซึ่งตรงกับช่องทางบ้านเตสอง เมืองเชียงฮ่อน แขวงไชยบุรี สปป.ลาว เปิดทำการค้า เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2536 กำหนดวันซื้อขาย คือ วันที่ 5 , 15 , 20 , 25 และ 30 ของเดือน จุด ผ่อนปรนบ้านห้วยสะเตง ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน ซึ่งตรงกับช่องทางบ้านป่าหว่าน เมืองเชียงฮ่อน แขวงไชยบุรี สปป.ลาว กำหนดซื้อขาย คือ วันที่ 5, 10

ดังแสดงในตารางที่ 3.2-13 ปริมาณรถยนต์เข้า-ออกด่านพรมแดนห้วยโก๋นพบว่า ปี พ.ศ.2553 มี รถยนต์เดินทางไป สปป.ลาว ประมาณ 3,500 คัน และมีรถยนต์เดินทางจาก สปป.ลาวเข้าประเทศไทยประมาณ 770 คัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2547 – 2553 พบว่ามีอัตราการเดินทางเข้า – ออกด่านห้วยโก๋นเพิ่มขึ้น เฉลี่ยประมาณร้อยละ 21.8 และ 28.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2-13 ปริมาณรถยนต์เข้า-ออกด่านพรมแดนห้วยโก๋นตามปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ	เข้า (คัน)	ออก (คัน)
2547	236	790
2548	866	284
2549	286	1,791
2550	95	1,953
2551	692	2,955
2552	345	2,877
2553	770	3,497

ที่มา : ด้านศุลกากรทุ่งช้าง

3.3 สรุปผลการสำรวจปริมาณจราจรและวิเคราะห์ผล

3.3.1 สภาพพื้นที่และโครงข่ายปัจจุบันในพื้นที่ศึกษา

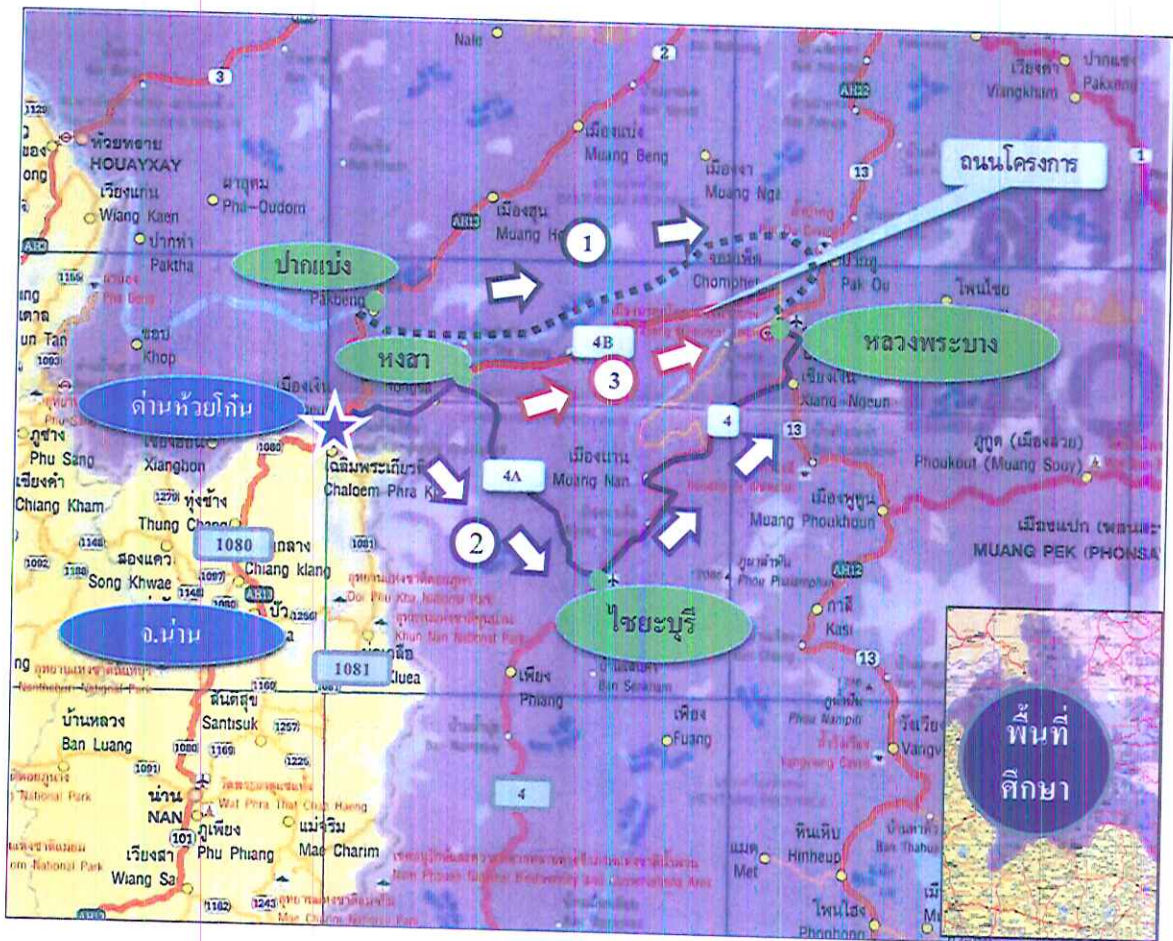
ทางหลวงแห่งชาติ 4B (ถนนโครงการ) มีแนวเส้นทางเชื่อมต่อระหว่าง เมืองหงสา กับเมืองหลวงพระบาง เป็นทางลัดที่เชื่อมต่อระหว่าง จ.น่าน ประเทศไทยกับแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญได้แก่เมืองหลวงพระบางของ สปป.ลาว แนวเส้นทางถนนของโครงการอยู่ในแขวงไซยะบุรี และแขวงหลวงพระบาง โดยจุดเริ่มต้นโครงการอยู่ในเมืองหงสา แขวงไซยะบุรี และจุดสิ้นสุดโครงการอยู่ที่เมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง แนวเส้นทางถนนโครงการเป็นเส้นทางหลักที่รองรับการเดินทางจากด่านห้วยโก๋นประเทศไทย เชื่อมต่อกับแขวงหลวงพระบางซึ่งปัจจุบันเป็นเมืองมรดกโลกเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศลาว ดังแสดงในรูปที่ 3.3-1 ปัจจุบันการเดินทางจากเมืองหงสาไปเมืองหลวงพระบาง สามารถเดินทางได้ 3 เส้นทางคือ

- เส้นทางที่ 1 คือเดินทางจากด่านห้วยโก๋นเข้าสู่ สปป.ลาวที่เมืองเงินแล้วเดินทางตามทางหลวงเอเชียหมายเลข 13 ไปที่เมืองปากแบ่ง มีระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร แล้วไปขึ้นเรือโดยสารที่เมืองปากแบ่งไปตามแม่น้ำโขงถึงเมืองหลวงพระบางมีระยะทางทางน้ำประมาณ 160 กิโลเมตร รวมระยะทางทั้งหมด 200 กิโลเมตร การเดินทางทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 7 ชั่วโมง ค่าโดยสารเรือจากเมืองปากแบ่งไปหลวงพระบาง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ คนลาว 65,000 Kip ส่วนคนต่างชาติค่าโดยสาร 100,000 Kip
- เส้นทางที่ 2 คือเดินทางจากด่านห้วยโก๋นเข้าผ่านเมืองเงินไปเมืองหงสามีระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตรใช้เวลาเดินทางประมาณ 1.5 ชั่วโมง จากนั้นเดินทางจากเมืองหงสาไปเมืองไซยะบุรีมีระยะทางประมาณ 110 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วจากนั้นเดินทางจากเมืองไซยะบุรีไปเมืองหลวงพระบางมีระยะทางประมาณ 130 กิโลเมตรใช้เวลาเดินทาง

ประมาณ 3.5 ชั่วโมง รวมระยะทางทั้งหมดประมาณ 280 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางทั้งหมด 8 ชั่วโมง

- เส้นทางที่ 3 เดินทางเหมือนเส้นทางที่ 2 มาจนถึงเมืองหงสา จากนั้นเดินทางจากเมืองหงสาบนทางหลวงแห่งชาติ 4A ระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นเดินทางเข้าสู่ทางถนนโครงการทางหลวงแห่งชาติ 4B มีระยะทางประมาณ 122 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทางประมาณ 4.5 ชั่วโมง รวมระยะทางประมาณ 180 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางรวมประมาณ 6 ชั่วโมง

เมื่อทำการเปรียบเทียบทั้ง 3 เส้นทางจากด่านห้วยโก้นประเทศไทยเดินทางสู่เมืองหลวงพระบาง สปป.ลาว พบว่า เส้นทางที่ 3 ตามถนนโครงการเป็นเส้นทางที่มีระยะทางและเวลาการเดินทางน้อยที่สุด แต่การเดินทางจะมีปัญหามากที่สุดในฤดูฝนหากมีฝนตกหนักจะไม่สามารถใช้แนวเส้นทางนี้ได้เนื่องจากสภาพผิวทางเป็นดินลูกรัง และแนวทางดินภูเขาที่ลาดชัน



ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-1 แนวเส้นทางและพื้นที่ศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

ลักษณะทางกายภาพในพื้นที่ศึกษา

ปัจจุบันทางหลวงแห่งชาติ 4B (ถนนโครงการ) เป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อทางหลวงสายหลักเพียง 1 สายเท่านั้น คือทางหลวงแห่งชาติ 4A เนื่องจากแนวเส้นทางถนนโครงการมีสภาพภูมิประเทศที่เป็นภูเขา เมื่อพิจารณารายละเอียดสภาพพื้นที่โครงการและโครงข่ายทางหลวงโดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.3-2 แสดงลักษณะทางกายภาพดังนี้

- ทางหลวงหมายเลข 4B เป็นแนวเส้นทางถนนโครงการที่ทำการศึกษา จุดเริ่มต้นโครงการตัดกับทางหลวงหมายเลข 4A ที่ บ้านนาปุง เมืองหงสา แขวงไชยะบุรี และสิ้นสุดบริเวณริมแม่น้ำโขงที่บ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง แนวเส้นทางมีระยะทางประมาณ 122 กิโลเมตร ปัจจุบันเป็นถนนดิน ตลอดแนวเส้นทางอยู่บนภูเขาเกือบตลอดเส้นทาง และแนวเส้นทางถนนโครงการตัดผ่านลำน้ำหลายแห่งปัจจุบันไม่มีสะพานข้ามผ่านลำน้ำ ทำให้การเดินทางจะมีปัญหาหากในฤดูฝน
- ทางหลวงหมายเลข 4A ช่วงระหว่างด่านห้วยโก๋น เมืองเงิน ถึงเมืองหงสา อยู่ระหว่างการก่อสร้างปรับปรุงเป็นทางลาดยาง ช่วงระหว่างเมืองหงสา ถึงเมืองไชยะบุรีปัจจุบันเป็นทางลาดยางมีขนาด 2 ช่องจราจรก่อสร้างแล้วเสร็จประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์
- ทางหลวงหมายเลข 4 ช่วงระหว่างเมืองไชยะบุรี ถึงเมืองหลวงพระบางปัจจุบันเป็นทางลาดยางมีขนาด 2 ช่องจราจรแนวเส้นทางต้องข้ามแม่น้ำโขงโดยเรือข้ามฟากเช่นเดียวกับการเดินทางข้ามแม่น้ำโขงจากจุดสิ้นสุดโครงการที่บ้านจอมเพ็ดเพื่อเดินทางเข้าสู่เมืองหลวงพระบาง ปัจจุบันอยู่ระหว่างการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง ซึ่งเป็นการลงทุนร่วมกันระหว่างประเทศจีนกับ สปป.ลาว



ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-2 สภาพปัจจุบันของโครงข่ายทางหลวงแผ่นดินตามแนวโครงการ



รูปที่ 3.3-3 การข้ามแม่น้ำโขงของยานพาหนะบนทางหลวงหมายเลข 4
ที่เมืองไซยะบุรีเพื่อเดินทางไปเมืองหลวงพระบาง

ปัจจุบันการเดินทางจากจุดสิ้นสุดโครงการที่เมืองจอมเพ็ดไปเมืองหลวงพระบางนั้นต้องข้ามแม่น้ำโขง ซึ่งจำเป็นต้องข้ามโดยแพขนส่่ง ดังแสดงในรูปที่ 3.3-4 เนื่องจากไม่มีสะพานข้ามแม่น้ำและไม่สามารถสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงในจุดนี้ได้เพราะเป็นเมืองมรดกโลก



รูปที่ 3.3-4 การข้ามแม่น้ำโขงของยานพาหนะระหว่างบ้านเชียงแมนกับเมืองหลวงพระบาง

3.3.2 การสำรวจปริมาณจราจรและวิเคราะห์ผล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลจราจรภาคสนาม : ได้ทำการสำรวจข้อมูลด้านการจราจรและขนส่งระหว่างวันที่ 30 มีนาคม พ.ศ.2554 ถึงวันที่ 2 เมษายน พ.ศ.2554 ดังนี้

1. การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Classified Count)

ในการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน ได้ทำการสำรวจปริมาณจราจร 2 วัน วันศุกร์ที่ 1 เมษายน พ.ศ.2554 และวันเสาร์ที่ 2 เมษายน พ.ศ.2554 โดยทำการสำรวจทั้งหมด 1 จุด ตำแหน่งจุดสำรวจอยู่บริเวณหน้าห้องกรโยธาเมืองจอมเพ็ด (MB1 ดังแสดงในรูปที่ 3.3-5) โดยสำรวจเป็นระยะเวลา 12 ชม. เวลา 7.00 – 19.00 น. ในการสำรวจจะแยกประเภทยานพาหนะเป็น 8 ประเภท ตามตารางที่ 3.3-1 และทำการนับและบันทึกข้อมูลทุกๆ 15 นาที



รูปที่ 3.3-5 ตำแหน่งจุดสำรวจจราจร

ตารางที่ 3.3-1 ประเภทยานพาหนะในการสำรวจข้อมูลจราจร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	รูปประกอบ
1.	รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ (Bi+Tri Cycle) BC	
2.	รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง (Motorcycle) MC	
3.	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Car) PC	
4.	รถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลาง (Light Bus and Medium Bus) LB&MB	
5.	รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus) HB	
6.	รถบรรทุกขนาดเล็ก, 4 ล้อ (Light Truck) LT	
7.	รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck) MT	
8.	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck) HT	

ค่า PCE Factor (Passenger Car Equivalence Factor) ที่ใช้สำหรับปรับแก้ยานพาหนะประเภทต่างๆ เป็นหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่ง (Passenger Car Unit, PCU) ที่ใช้ในการศึกษานั้น เป็นค่าที่อ้างอิงจากการศึกษาที่ผ่านมาเช่น โครงการศึกษาความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับแผนแม่บทการพัฒนาทางหลวง นอกจากนี้ทำการประยุกต์ค่าสำหรับช่วงทาง Rolling อ้างอิงจาก Highway

Capacity Manual, Transportation Research Board 2000 โดยมีค่า PCE Factor ของยานพาหนะแต่ละประเภทดังแสดงในตารางที่ 3.3-2

ตารางที่ 3.3-2 ประเภทยานพาหนะในการสำรวจข้อมูลจราจร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	PCE Factor
		Rolling
1.	รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง (Motorcycle) MC	0.333
2.	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Car) PC	1.0
3.	รถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลาง (Light Bus and Medium Bus) LB&MB	1.5
4.	รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus) HB	2.1
5.	รถบรรทุกขนาดเล็ก, 4 ล้อ (Light Truck) LT	1.0
6.	รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck) MT	2.0*
7.	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck) HT	2.5

ที่มา : สำนักอำนาจความปลอดภัยกรมทางหลวง

* การศึกษาพัฒนารูปแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลด้านการจราจร (UTDM/TDMC ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

จากการสำรวจปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจปริมาณจราจร บริเวณเมืองจอมเพชรพบว่ามีรถเพียง 6 ประเภทเท่านั้น ไม่มีรถโดยสารขนาดใหญ่ และรถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ ในปัจจุบันมีปริมาณจราจร วันทำงานประมาณ 1,500 คัน/วัน (860 PCU/วัน) รวม 2 ทิศทาง และวันหยุด มีปริมาณจราจร 1,200 คัน/วัน (730 PCU/วัน) รวม 2 ทิศทาง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นรถจักรยานยนต์คิดเป็นร้อยละ 67 รองลงมาคือรถจักรยานคิดเป็นร้อยละ 22 รถบรรทุกขนาดเล็กร้อยละ 5 และเป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คนร้อยละ 4 ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดของปริมาณจราจรในแต่ละประเภทและแต่ละทิศทางแสดงในตารางที่ 3.3-3

ตารางที่ 3.3-3 ปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจ MB 1

ทางหลวง	ทิศทาง	วันที่ทำการสำรวจ	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง	รถยนต์ นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 7 คน	รถโดยสาร ขนาดเล็ก ขนาดกลาง	รถโดยสาร ขนาดใหญ่	รถบรรทุก ขนาดเล็ก	รถบรรทุก ขนาดกลาง	รถบรรทุก ขนาดใหญ่	รวม (คัน/วัน)	รวม (PCU/วัน)
4B	ไปเมืองหงสา	1/4/2554	169	516	33	17	-	39	3	-	776	442
		2/4/2554	38	493	20	25	-	44	7	-	625	376
	ไปเมืองหลวงพระบาง	1/4/2554	159	495	23	18	-	43	3	-	741	423
		2/4/2554	35	490	17	23	-	33	8	-	606	361

หมายเหตุ : ปริมาณจราจรที่จุดสำรวจเป็นข้อมูลปริมาณจราจรปรับเป็น 24 ชั่วโมงแล้ว

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

2. การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Turning Movement Count)

ในการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก ที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจปริมาณจราจร 2 วัน วันศุกร์ที่ 1 เมษายน พ.ศ.2554 และวันเสาร์ที่ 2 เมษายน พ.ศ.2254 โดยทำการสำรวจทั้งหมด 2 จุด (TMC1-TMC2 ดังแสดงในรูปที่ 3.3-6) ซึ่งเป็นจุดตัดทางแยกที่จุดเริ่มต้นโครงการเมืองหงสา และบ้านบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด โดยสำรวจเป็นระยะเวลา 12 ชม. เวลา 7.00 – 19.00 น.

	
<p>TMC1-บ้านบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด</p>	<p>TMC2-จุดเริ่มต้น โครงการเมืองหงสา</p>

ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-6 การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Turning Movement Count)

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ (ทางหลวงหมายเลข 4A ตัดกับถนนโครงการ (TMC2))

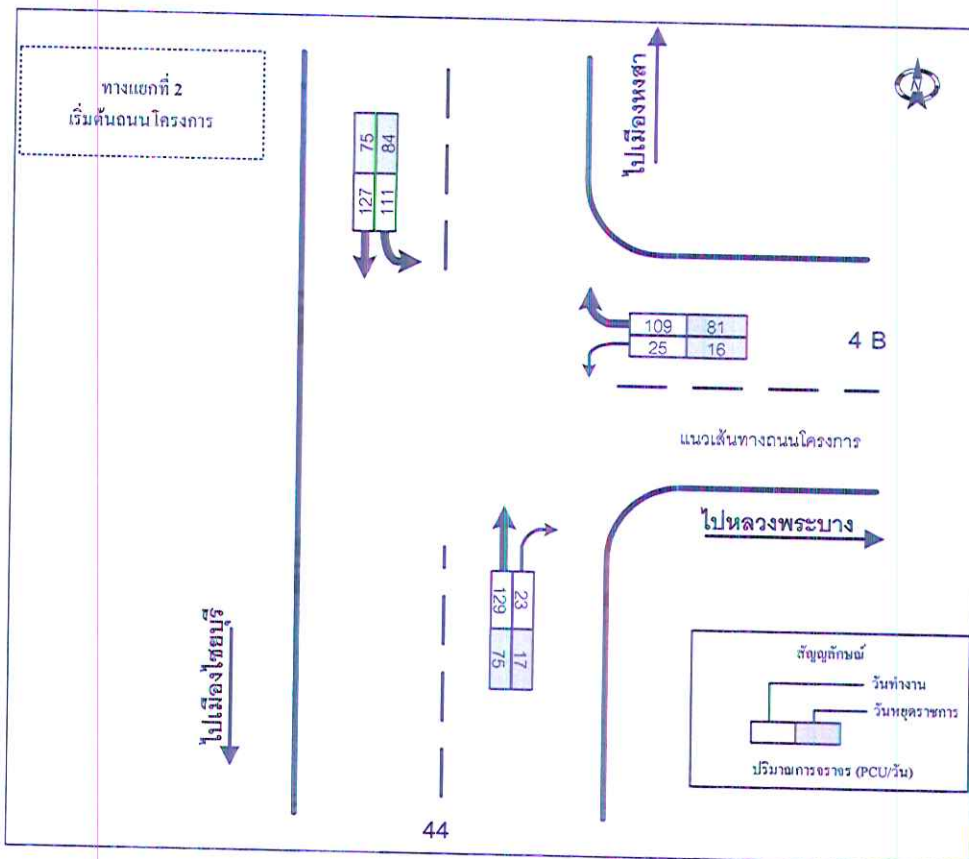
ปัจจุบันเป็นแยกที่มีขนาด 2 ช่องจราจร(ถนนลาดยาง) ตัดกับ 2 ช่องจราจร(ถนนลูกรังซึ่งเป็นถนนโครงการ) สภาพจุดตัดดังแสดงในรูปที่ 3.3-7 จากการสำรวจพบว่าปริมาณจราจรบนทางแยก วันที่ 1 และ 2 เมษายน 2554 มีปริมาณจราจรผ่านแยกประมาณ 500 PCU/วัน และ 320 PCU/วัน รวม 2 ทิศทาง ตามลำดับ รายละเอียดของปริมาณจราจรในแต่ละทิศทางแสดง ในรูปที่ 3.3-8

จากการสำรวจพบว่าปริมาณยานพาหนะที่ผ่านทางแยก นั้นพบว่าไม่มีรถโดยสารขนาดใหญ่ผ่านบริเวณทางแยก ส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์คิดเป็นร้อยละ 63 รองลงมาคือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลคิดเป็นร้อยละ 22 เป็นรถบรรทุกขนาดใหญ่ร้อยละ 7 รถบรรทุกขนาดเล็กร้อยละ 4 และเป็นรถโดยสารขนาดกลางและรถบรรทุกขนาดกลางคิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ



รูปที่ 3.3-7 สภาพพื้นที่จุดตัดบริเวณทางแยกบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ

จากผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกดังแสดงในรูปที่ 3.3-9 นั้นแสดงให้เห็นช่วงจุดเริ่มต้นโครงการ บนถนนโครงการมีปริมาณจราจรวันทำงานและวันหยุดประมาณ 270 PCU/วัน และ 200 PCU/วัน รวม 2 ทิศทาง ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์ประมาณร้อยละ 51 รองลงมาคือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลคิดเป็นร้อยละ 8 และเป็นรถบรรทุกทุกขนาดใหญ่คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ



ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-8 ผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ (TMC 2)

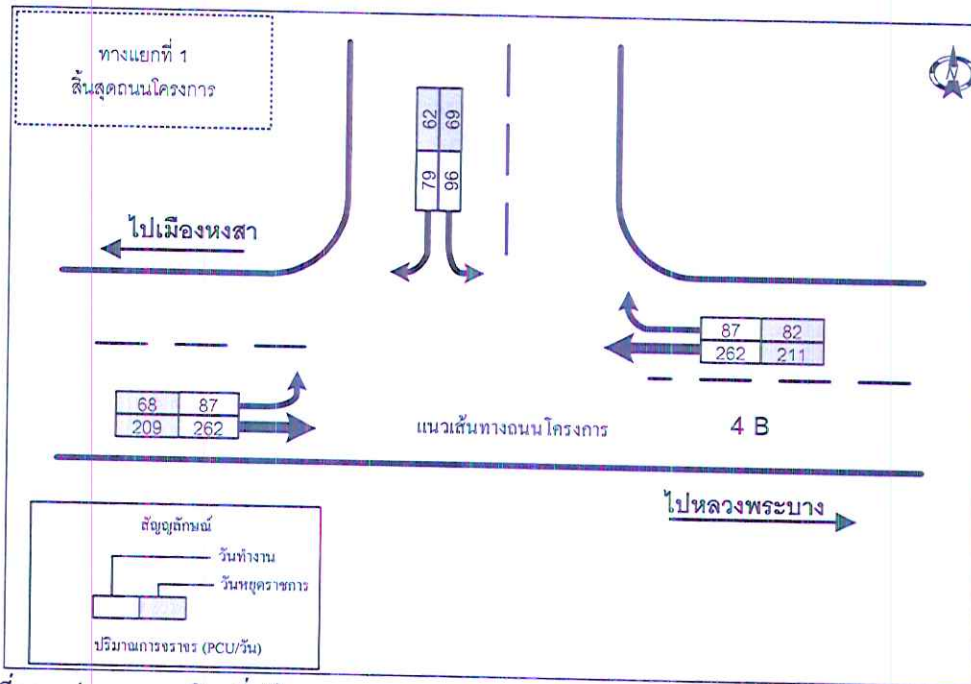
- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ TMC1

ปัจจุบันเป็นแยกที่มีขนาด 2 ช่องจราจร(ถนนลูกครึ่ง) ตัดกับ 2 ช่องจราจร(ถนนลูกครึ่งซึ่งเป็นถนนโครงการ) สภาพจุดตัดดังแสดงในรูปที่ 3.3-9 จากการสำรวจพบว่าปริมาณจราจรบนทางแยก วันที่ 1 และ 2 เมษายน 2554 มีปริมาณจราจรผ่านแยกประมาณ 870 PCU/วัน และ 700 PCU/วัน รวม 2 ทิศทาง ตามลำดับรายละเอียดของปริมาณจราจรในแต่ละทิศทางแสดง ในรูปที่ 3.3-10

จากการสำรวจพบว่าปริมาณยานพาหนะที่ผ่านทางแยก นั้นพบว่าไม่มีรถโดยสารขนาดใหญ่ผ่านบริเวณทางแยก ส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์คิดเป็นร้อยละ 82 รองลงมาคือรถจักรยานคิดเป็นร้อยละ 8 รถบรรทุกขนาดเล็ก ร้อยละ 7 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลคิดเป็นร้อยละ 2 และเป็นรถโดยสารขนาดกลางคิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ



รูปที่ 3.3-9 สภาพพื้นที่จุดตัดบริเวณทางแยกบริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ



ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-10 ผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ (TMC 1)

จากผลการสำรวจปริมาณจราจร ทั้ง 2 ประเภทที่กล่าวไปข้างต้น ได้แก่ การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Classified Count) และ การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Turning Movement Count) นั้นที่ปรึกษาได้นำข้อมูลสำรวจมาวิเคราะห์และสรุปเพื่อหาปริมาณจราจรบนถนนโครงการที่ทำการศึกษาในแต่ละช่วงได้ ดังแสดงในตาราง 3.3-4

ตารางที่ 3.3-4 สรุปปริมาณจราจรบนถนนโครงการ

ช่วง	ปริมาณจราจรรวม 2 ทิศทาง	
	คัน/วัน	PCU/วัน
ช่วงเริ่มต้นโครงการ (เมืองหงสา)*	370	250
ช่วงปลายโครงการ เมืองจอมเพ็ด	1,430	830

หมายเหตุ : * ปรับจากข้อมูลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกเมืองหงสา (TMC2)

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

- การสำรวจจุดต้นทาง-ปลายทางการเดินทาง (Origin-Destination Survey)

การสำรวจจุดต้นทาง-ปลายทางการเดินทาง และการขนส่งสินค้านั้น จะเป็นการสำรวจสัมภาษณ์ผู้เดินทางด้วยแบบสอบถาม (Road Side Interview) ซึ่งทำการสำรวจทั้งหมด 2 วัน คือวันศุกร์ที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2554 และวันเสาร์ที่ 2 เมษายน พ.ศ.2554 โดยทำการสำรวจทั้งหมด 2 จุด ตำแหน่งจุดสำรวจ OD2 ทำการสำรวจเมืองหงสา บนทางหลวง 4A ก่อนถึงจุดตัดเริ่มต้นโครงการ และจุดสำรวจ OD1 ทำการสำรวจบนถนนโครงการบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด (OD1- OD2 ดังแสดงในรูปที่ 3.3-5) ในการสำรวจได้ทำการสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับจุดต้นทาง-ปลายทาง วัตถุประสงค์การเดินทาง ประเภทสินค้า และน้ำหนักบรรทุกทุก รายได้ และจำนวนผู้โดยสาร ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะและรูปแบบการเดินทางในปัจจุบัน และข้อมูลดังกล่าวจะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนถนนโครงการในอนาคต การสำรวจเป็นการสำรวจแบบสุ่ม จำนวนตัวอย่างที่ต้องการในการสำรวจ OD1 และ OD2 อย่างน้อย 55 และ 105 ตัวอย่าง ซึ่งการสำรวจครั้งนี้ที่ปรึกษาสามารถเก็บตัวอย่างได้ 60 และ 110 ตัวอย่าง ตามลำดับ ปัญหาในการเก็บตัวอย่างในการสำรวจจุดต้นทาง-ปลายทางคือไม่สามารถเรียกรถที่เป็นรถของหน่วยงานราชการได้ (รถทะเบียนสีน้ำเงิน) ในการสำรวจครั้งนี้ที่ปรึกษาสามารถเรียกสัมภาษณ์ได้เกือบทั้งหมด โดยการแบ่งพื้นที่ในการสำรวจและตารางการเดินทางต้นทาง-ปลายทางที่ได้จากการสำรวจแสดงในภาคผนวก ก

ที่ปรึกษาได้ทำการกำหนดเขตพื้นที่ศึกษาในการสำรวจจุดต้นทาง - ปลายทางและการขนส่งสินค้า คือแบ่งพื้นที่ย่อยในเขตพื้นที่ศึกษาออกเป็น 31 พื้นที่ย่อย แบ่งออกเป็นพื้นที่ย่อยบนแนวถนนโครงการเป็นระดับหมู่บ้าน (พื้นที่ย่อย 1-6) พื้นที่ย่อยระดับเมืองในแขวงหลวงพระบางและแขวงไชยะบุรี (พื้นที่ย่อย 7-28) พื้นที่ย่อยระดับแขวง (พื้นที่ย่อย 29-30) และได้แบ่งพื้นที่ภายนอกได้แก่ประเทศไทย (พื้นที่ 31) ที่ปรึกษาได้ทำการ

สอบถามการเดินทางข้อมูลต้นทางและปลายทางของผู้อยู่อาศัยตามแนวเส้นทางถนนโครงการเพิ่มเติม โดยทำการสอบถามในการสัมมนาการมีส่วนร่วมของประชาชน ซึ่งได้นำข้อมูลมาพิจารณาถึงการเดินทางในพื้นที่ศึกษา

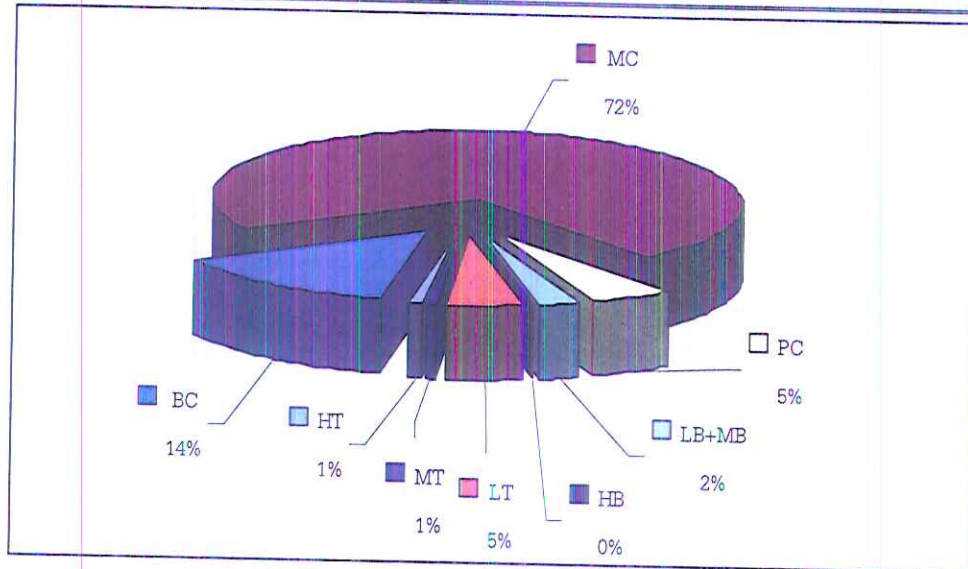
	
<p>จุดสำรวจ OD 1 เมืองจอมเพ็ด</p>	<p>จุดสำรวจ OD 1เมืองจอมเพ็ด</p>
	
<p>จุดสำรวจ OD 2 เมืองหงสา</p>	<p>จุดสำรวจ OD 2 เมืองหงสา</p>

รูปที่ 3.3-11 การสำรวจจุดต้นทาง-ปลายทางการเดินทาง (Origin-Destination Survey)

ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทาง

- ประเภทยานพาหนะ

จากการสำรวจปริมาณจราจรพบว่า สัดส่วนยานพาหนะที่มีการเดินทางสูงสุดคือ รถจักรยานยนต์ (MC) มีสัดส่วนร้อยละ 72 รองลงมาคือรถจักรยาน (BC) มีสัดส่วนร้อยละ 14 รถนั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (PC) มีสัดส่วนร้อยละ 5 รถบรรทุกขนาดเล็ก (LT) มีสัดส่วนร้อยละ 5 รถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลาง (LB+MB) มีสัดส่วนร้อยละ 2 ส่วนรถประเภทอื่นมีประมาณร้อยละ 1 ยกเว้นรถโดยสารขนาดใหญ่ (HB) พบว่าไม่มีรถประเภทนี้ในพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 3.3-12



ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

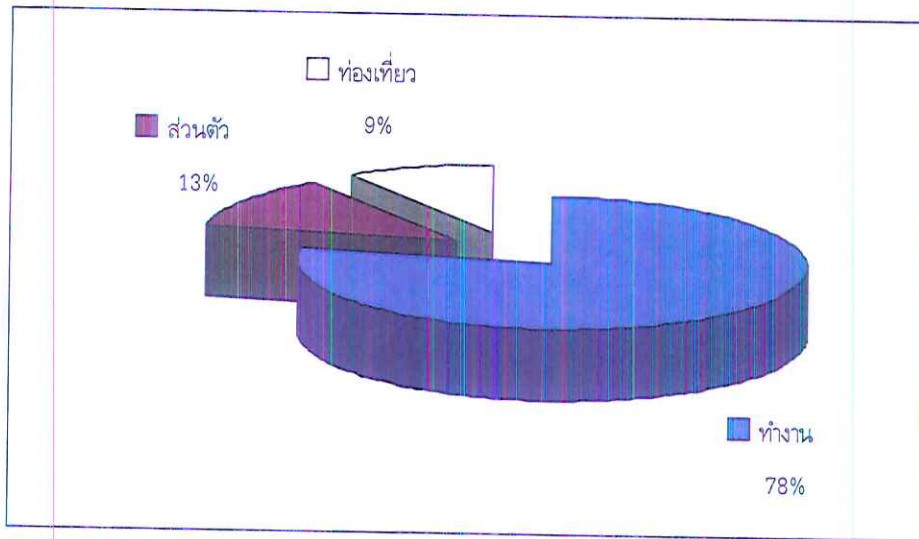
รูปที่ 3.3-12 สัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา

- วัตถุประสงค์ในการเดินทาง

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาโครงข่ายถนนระหว่างพื้นที่ การเดินทางที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นการเดินทางระหว่างพื้นที่ ดังนั้นการแบ่งวัตถุประสงค์การเดินทางจะแตกต่างไปจากการเดินทางในเขตเมือง โดยจะแบ่งวัตถุประสงค์การเดินทางเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- ทำงาน ได้แก่ การทำงานไม่ว่าจะเป็นงานประจำหรืองานในลักษณะชั่วคราว และการเรียนหนังสือ
- ส่วนตัว ได้แก่ การกระทำที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน เช่น ไปซื้อของกินของใช้ ดูภาพยนตร์ ฟังเพลง เล่นกีฬา เข็มญาติ เป็นต้น
- ท่องเที่ยว ได้แก่ การเดินทางไปท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยว ไม่ว่าจะเป็นการท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวหรือการท่องเที่ยวชมธรรมชาติ ศิลปวัฒนธรรมต่างๆ เช่น ไปทะเล ภูเขา น้ำตก วัด งานประเพณี งานประจำปี จัดว่าอยู่ในวัตถุประสงค์นี้

จากการสำรวจพบว่า การเดินทางโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อไปทำงานมีสัดส่วนสูงสุดประมาณร้อยละ 78 รองลงมาเป็นการเดินทางเพื่อวัตถุประสงค์ส่วนตัวร้อยละ 13 และเป็นการเดินทางท่องเที่ยวร้อยละ 9 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.3-13 แสดงสัดส่วนวัตถุประสงค์การเดินทางในพื้นที่ศึกษา



ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-13 สัดส่วนวัสดุประสงค์การเดินทางในพื้นที่ศึกษา

- จำนวนผู้ขับขี่และผู้โดยสาร

จากผลการสำรวจพบว่า มีจำนวนผู้ขับขี่และผู้โดยสารโดยเฉลี่ยสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประมาณ 3 คนต่อคัน รถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลางประมาณ 13 คนต่อคัน ส่วนรถบรรทุกขนาดเล็กมีจำนวนคนบนรถเฉลี่ยประมาณ 1 คนต่อคัน รถบรรทุกตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไปอยู่ประมาณ 1.8-2.50 คนต่อคัน ซึ่งผลสำรวจของรถเพียง 5 ประเภทเท่านั้นเนื่องจากไม่มีรถโดยสารขนาดใหญ่ ดังแสดงในตารางที่ 3.3-5

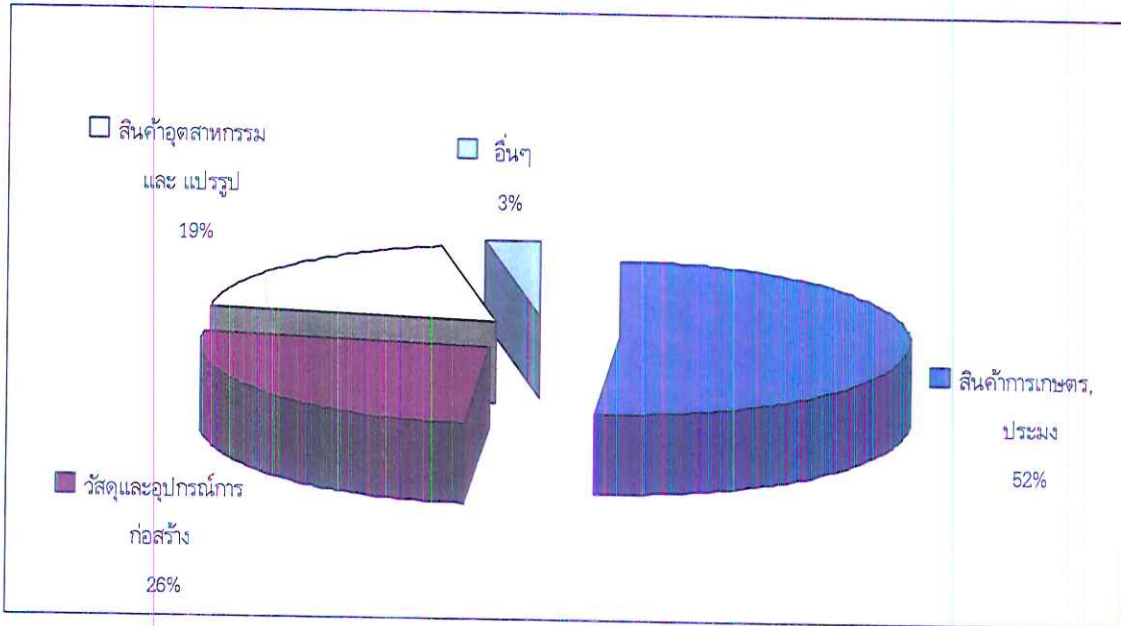
ตารางที่ 3.3-5 จำนวนผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถประเภทต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา

ประเภทรถ	จำนวนคนบนรถเฉลี่ย (คนต่อคัน)
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PC)	3.08
รถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลาง (LB+ MB)	13.00
รถบรรทุกขนาดเล็ก (LT)	1.17
รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ (MT)	2.50
รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ (HT)	1.84

ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

- **สินค้าและน้ำหนักบรรทุก**

จากการสำรวจพบว่า สินค้าที่บรรทุกส่วนมากเป็นสินค้าเกษตรและประมงถึงร้อยละ 52 รองลงมาคือเป็นสินค้าวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างร้อยละ 26 และเป็นสินค้าอุตสาหกรรมและแปรรูปร้อยละ 19 ดังแสดงในรูปที่ 3.3-14 แสดงสัดส่วนสินค้าที่บรรทุกในพื้นที่ศึกษา



ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-14 สัดส่วนสินค้าที่บรรทุกในพื้นที่ศึกษา

และจากการสำรวนน้ำหนักบรรทุกพบว่า รถยนต์บรรทุกที่ไม่ได้บรรทุกสินค้ามีสัดส่วนร้อยละ 43 และมีสัดส่วนสินค้าที่บรรทุกร้อยละ 57 โดยมีการบรรทุกเต็มคันถึงร้อยละ 53 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษาในแต่ละครั้งจะบรรทุกเต็มคัน เพราะ การขนส่งสินค้า ¼ ½ และ ¾ มีเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 3.3-6

ตารางที่ 3.3-6 สัดส่วนน้ำหนักบรรทุกของรถยนต์บรรทุกประเภทต่างๆ

น้ำหนักบรรทุก	น้ำหนักบรรทุกของรถยนต์บรรทุก แยกตามประเภท (คัน)			
	รถยนต์บรรทุกขนาดเล็ก LT	รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ MT	รถยนต์บรรทุก 10 ล้อ HT	รวมรถยนต์บรรทุก ทุกชนิด
ว่าง	40	3	5	48
	46%	30%	39%	43%
1/4 คัน	0	0	1	1
	0%	0%	6%	1%
1/2 คัน	0	0	1	1
	0%	0%	8%	1%
3/4 คัน	2	0	0	2
	2%	0%	0%	2%
เต็ม	46	8	6	60
	52%	70%	46%	53%
รวม	88	11	13	112
	100%	100%	100%	100%

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

- รูปแบบการเดินทาง

การสำรวจข้อมูลการเดินทางที่ได้จากการสำรวจปริมาณจราจร จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางการเดินทาง ได้ทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 40 พื้นที่ย่อย ดังแสดงในตารางที่ 3.3-7 เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางผ่านพื้นที่ศึกษา

ที่ปรึกษาได้ทำการกำหนดเขตพื้นที่ศึกษา คือแบ่งพื้นที่ย่อยในเขตพื้นที่ศึกษาออกเป็น 22 พื้นที่ย่อย แบ่งออกเป็นพื้นที่ย่อยบนแนวถนนโครงการเป็นระดับเมืองได้แก่ แขวงหลวงพระบาง (พื้นที่ย่อย 1-11) แขวงไชยะบุรี (พื้นที่ย่อย 12-22) ส่วนพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในแนวเส้นจะแบ่งพื้นที่ออกเป็นระดับแขวง ได้แก่หมายเลขโซน 23-37 เป็นพื้นที่ในประเทศลาว และได้แบ่งพื้นที่ประเทศเพื่อนบ้านได้แก่หมายเลขโซน 38-40 ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทาง

ตารางที่ 3.3-7 รายละเอียดการแบ่งพื้นที่ศึกษา

หมายเลข โซน	รายละเอียด	หมายเลข โซน	รายละเอียด
1	แขวงหลวงพระบาง	23	แขวงอัตตะปือ
2	เมืองหลวงพระบาง	24	แขวงบ่อแก้ว
3	เมืองเชียงเงิน	25	แขวงบอลิคำไซ
4	เมืองน่าน	26	แขวงจำปาสัก
5	เมืองปากอู	27	แขวงหัวพัน
6	เมืองน้ำบัก	28	แขวงคำม่วน
7	เมืองงอย	29	แขวงหลวงน้ำทา
8	เมืองปากแซง	30	แขวงอุดมไซ
9	เมืองโพนไซ	31	แขวงพงสาลี
10	เมืองจอมเท็ด	32	แขวงสาละวัน
11	เมืองเวียงคำ	33	แขวงสะหวันนะเขต
12	เมืองพูคูน	34	นครหลวงเวียงจันทน์
13	แขวงไชยะบูลี	35	แขวงเวียงจันทน์
14	เมืองไชยบุรี	36	แขวงเซกอง
15	เมืองคอบ	37	แขวงเชียงขวาง
16	เมืองหงษา	38	ประเทศไทย (ด่านห้วยโก๋น)
17	เมืองเงิน	39	ประเทศเวียดนาม
18	เมืองเชียงฮ่อน	40	ประเทศจีน
19	เมืองเพียง		
20	เมืองปากลาย		
21	เมืองแก่นท้าว		
22	เมืองบ่อแตน		
	เมืองทุ่งมีชัย		
	เมืองไชยสถาน		

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

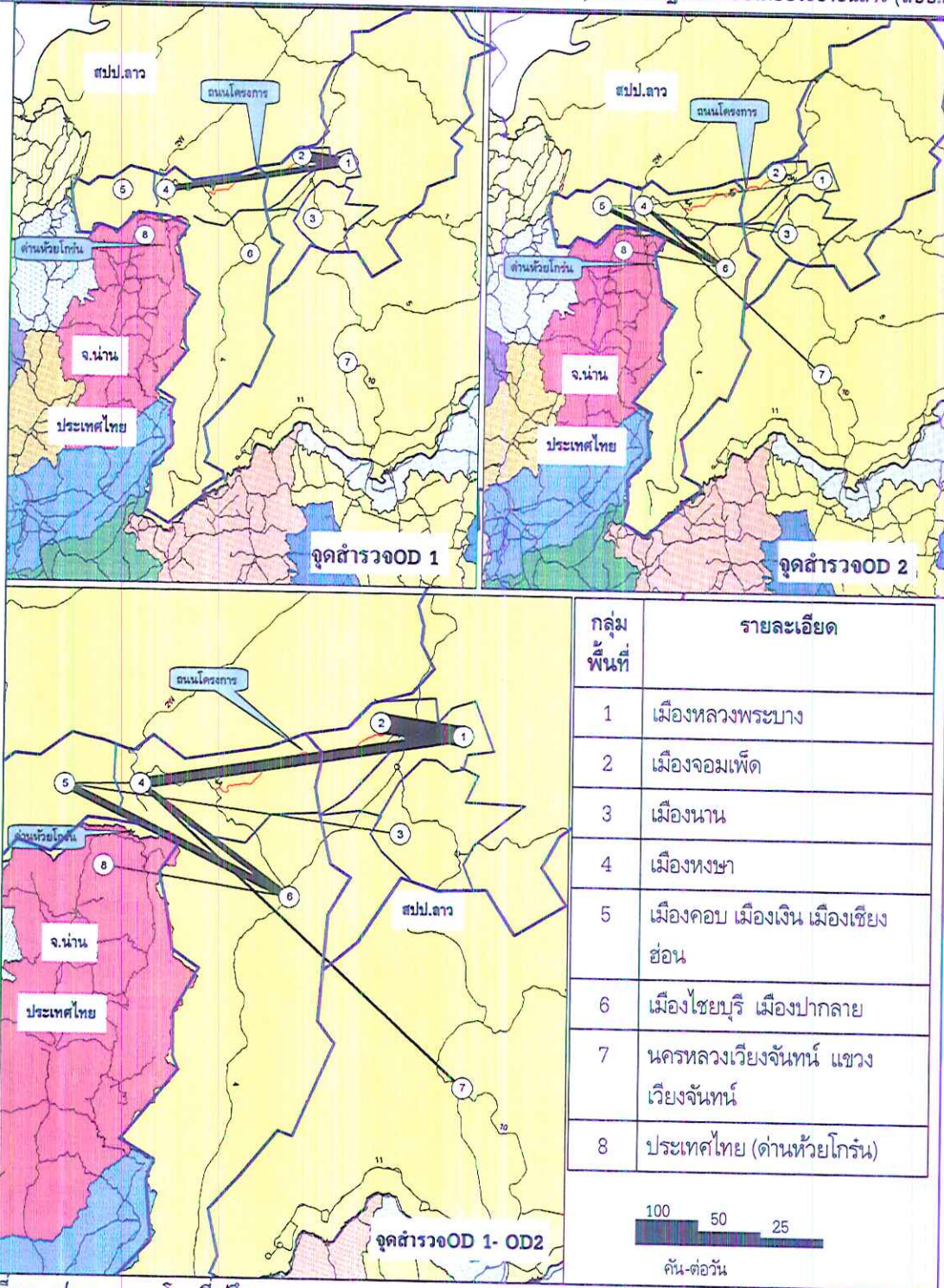
ตารางที่ 3.3-8 ปริมาณการเดินทางที่จุดสำรวจทั้ง 2 จุด (OD1- OD2)

พื้นที่ต้นทาง	ปริมาณการเดินทางพื้นที่ปลายทาง (คัน/วัน)											รวม
	1	3	9	12	13	14	15	16	17	35	38	
1			32			17						49
9	25		91									115
12					1	7	5	6			2	22
13				3								3
14	14			8		21			1	1		45
15				2		1			1			5
16		1		1								2
18							1					1
34						2					1	3
35						3						3
รวม	39	1	123	15	1	52	6	6	2	1	3	249

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางที่ได้จากการสำรวจปริมาณจราจร จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางการเดินทาง ได้ทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 8 พื้นที่ย่อย เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางผ่านพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 3.3-16 พบว่า มีการเดินทางระหว่างกลุ่มพื้นที่ 1 (เมืองหลวงพระบาง แขวงหลวงพระบาง) กับ กลุ่มพื้นที่ 2 (เมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง) มากที่สุดประมาณ 60 คัน/วัน รองลงมาคือ การเดินทางระหว่างกลุ่มพื้นที่ 1 กับ กลุ่มพื้นที่ 4 (เมืองหงสา แขวงไชยบุรี) ประมาณ 30 คัน/วัน ส่วนการเดินทางระหว่างกลุ่มพื้นที่อื่นๆแสดงในตารางที่ 3.3-9

จากการสำรวจ จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางการเดินทางทั้ง 2 จุด (OD1-OD2) พบว่า มีการเดินทางในพื้นที่ศึกษาคือการเดินทางภายในเมืองจอตเพ็ดมากที่สุดประมาณ 90 คัน/วัน (ไม่รวมรถจักรยานยนต์) รองลงมาคือการเดินทางระหว่างเมืองจอตเพ็ดกับเมืองหลวงพระบางมีประมาณ 60 คัน/วัน (ไม่รวมรถจักรยานยนต์) ส่วนการเดินทางระหว่างเมืองหงสาไปเมืองหลวงพระบางมีประมาณ 30 คัน/วัน (ไม่รวมรถจักรยานยนต์) นอกจากนั้นการเดินทางภายในเมืองหงสามีประมาณ 20 คัน/วัน (ไม่รวมรถจักรยานยนต์)



ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-15 ปริมาณการเดินทางผ่านพื้นที่ศึกษาจากการจุดสำรวจทั้ง 2 จุด (OD1-OD2)

ตารางที่ 3.3-9 ปริมาณการเดินทางที่จุดสำรวจทั้ง 2 จุด แบ่งตามกลุ่มพื้นที่ศึกษา (OD1- OD2)

กลุ่มพื้นที่ต้นทาง	ปริมาณการเดินทางกลุ่มพื้นที่ปลายทาง (คัน/วัน)								รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	32	0	17	0	0	0	0	49
2	25	91	0	0	0	0	0	0	115
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	14	0	0	21	0	9	1	0	45
5	0	0	1	1	0	8	0	0	10
6	0	0	0	7	14	0	0	2	23
7	0	0	0	6	0	0	0	1	7
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	40	125	4	56	19	23	8	11	249

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

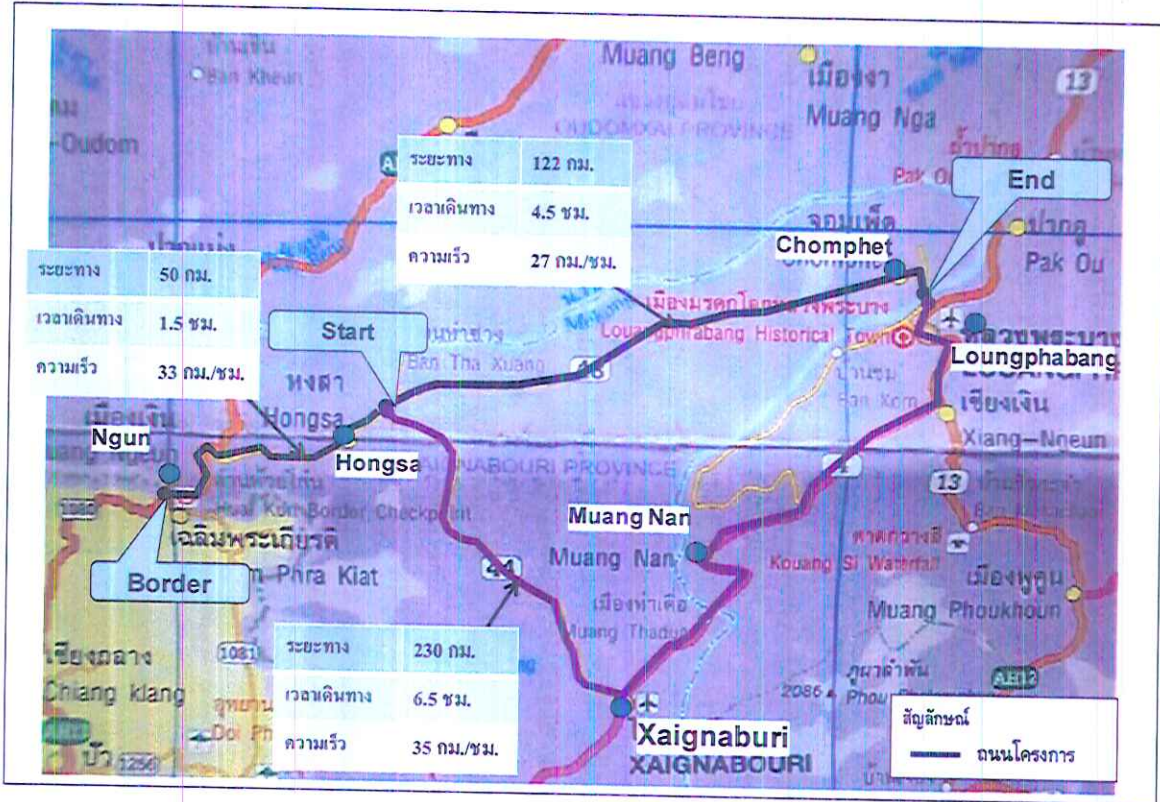
● การสำรวจความเร็ว (Traffic Speed Survey)

การสำรวจเวลาในการเดินทาง จะใช้วิธีที่เรียกว่า Floating Car Technique โดยจะใช้รถทดสอบ (Test Car) วิ่งบนถนนช่วงที่ต้องการสำรวจ โดยที่ผู้ขับขี่พยายามให้มีจำนวนการแซงและการถูกแซงขณะวิ่งมีจำนวนเท่ากัน การบันทึกข้อมูลจะจับเวลาที่หมดที่ใช้ในการเดินทางบนโครงข่าย จะทำการสำรวจบนถนน โครงการ และโครงข่ายใกล้เคียง ในช่วงเวลาปกติเป็นเวลา 1 วัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ช่วงที่ 1 ทางหลวงหมายเลข 4A ตั้งแต่ด่านห้วยโก๋ร็น ผ่านเมืองเงินถึงเมืองหงสา ระยะทาง 40 กิโลเมตร จากเมืองหงสา และไปสิ้นสุดที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 4A กับทางหลวงหมายเลข 4B(จุดเริ่มต้นโครงการ) ระยะทาง 10 กิโลเมตร รวมระยะทางในช่วงที่ 1 มีระยะทางประมาณ 50 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 2 ทางหลวงหมายเลข 4B ถนนโครงการ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นโครงการ บ้านนาปู่เมืองหงสา แขวงไซยะบุรี ถึง จุดสิ้นสุดโครงการ บ้านเชียงแมนเมืองจอมเพ็ด แขวงหลวงพระบาง มีระยะทางประมาณ 122 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 3 ทางหลวงหมายเลข 4A ,4 และ 13 ตั้งแต่จุดเริ่มต้นโครงการ มาตามแนวทางหลวงหมายเลข 4A ถึงเมืองไซยะบุรี (ระยะทางประมาณ 90 กิโลเมตร) ผ่านเมืองน่าน เมืองเชียงเงิน และสิ้นสุดที่เมืองหลวงพระบาง มีระยะทางประมาณ 140 กิโลเมตร รวมระยะทางช่วงที่ 3 ทั้งหมดประมาณ 230 กิโลเมตร

ผลการสำรวจเวลาในการเดินทาง

จากการสำรวจเวลาในการเดินทางบริเวณ โครงการและโครงข่ายใกล้เคียงนั้น แสดงในรูปที่ 3.3-16 ซึ่งแสดงรายละเอียดของระยะทาง (กิโลเมตร) เวลาในการเดินทาง (นาที) และความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) บนทางหลวงในแต่ละช่วง



ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

รูปที่ 3.3-16 ผลการสำรวจเวลาในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง

ช่วงที่ 1 มีระยะทางประมาณ 50 กิโลเมตร ใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 1.5 ชั่วโมง ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง 33 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เนื่องจากปัจจุบันแนวเส้นทางช่วงเมืองเงินไปหงสาอยู่ระหว่างการก่อสร้างจึงทำให้ไม่สามารถใช้ความเร็วในการเดินทางได้มากนัก แต่เมื่อแนวเส้นทางก่อสร้างแล้วเสร็จการเดินทางในช่วงที่ 1 นี้จะใช้เวลาในการเดินทางลดลง

ช่วงที่ 2 แนวเส้นทางถนนโครงการมีระยะทางประมาณ 122 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 4.5 ชั่วโมง (กรณีถนนโครงการแห่งสนิทไม้โดนฝน) ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง 27 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ถ้าหากมีฝนตกบนถนนโครงการจะไม่สามารถเดินทางจากเมืองหงสาไปเมืองจอมเพชรได้ เนื่องจากปัจจุบันแนวเส้นทางอยู่บนภูเขาเกือบตลอดเส้นทาง และเส้นทางส่วนใหญ่มีความลาดชันและมีโค้งจำนวนมาก

ช่วงที่ 3 มีระยะทางประมาณ 230 กิโลเมตร ใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 6.5 ชั่วโมง ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นแนวเส้นทางที่ใช้กันเป็นแนวทางเลือกกรณีที่ดินตกไม่สามารถใช้ถนนโครงการได้ ปัจจุบันอยู่ระหว่างการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง เมื่อก่อสร้างสะพานแล้วเสร็จจะทำให้เวลาในการเดินทางลดลง

3.4 การคาดการณ์ปริมาณจราจร

3.4.1 การพัฒนาแบบจำลองจราจรปัจจุบัน

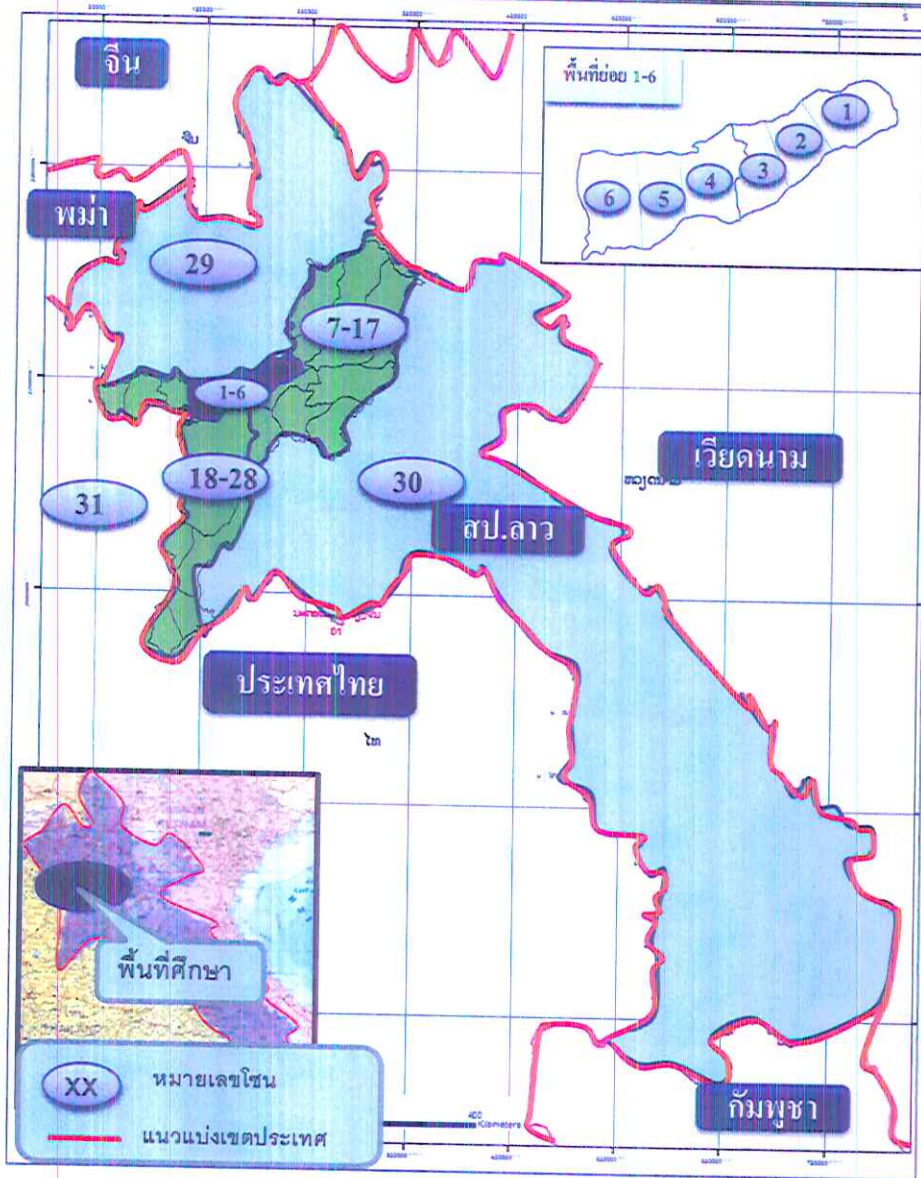
- การแบ่งพื้นที่ย่อย

โครงการการศึกษาฯ ทางหลวงแห่งชาติ 4B เป็นโครงการที่ตั้งอยู่ในแขวงไซยะบุรี และแขวงหลวงพระบาง ในการศึกษาด้านการจราจรที่ปรึกษาจะทำการแบ่งพื้นที่ย่อยโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- จัดแบ่งพื้นที่ที่มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ใกล้เคียงกันให้อยู่ในพื้นที่เดียวกัน
- จัดแบ่งพื้นที่ตามแนวเขตการปกครอง เช่น บ้าน เมือง แขวง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจและสังคมสำหรับวิเคราะห์ด้านการจราจร

ซึ่งจากหลักเกณฑ์ดังกล่าว ได้ทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 31 พื้นที่ย่อย ดังแสดงในตารางที่ 3.4-1 เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางผ่านพื้นที่ศึกษา

ที่ปรึกษาได้ทำการกำหนดเขตพื้นที่ศึกษา คือแบ่งพื้นที่ย่อยในเขตพื้นที่ศึกษาออกเป็น 28 พื้นที่ย่อย แบ่งออกเป็นพื้นที่ย่อยตามแนวนอน โครงการเป็นระดับหมู่บ้าน ได้แก่ เมืองจอมเพชร ในแขวงหลวงพระบาง (พื้นที่ย่อย 1-3) เมืองหงสา ในแขวงไซยะบุรี (พื้นที่ย่อย 4-6) และในการแบ่งพื้นที่ศึกษาในแขวงหลวงพระบาง และแขวงไซยะบุรีจะแบ่งเป็นระดับเมือง (พื้นที่ย่อย 7-28) ส่วนพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในแนวเส้นทางจะแบ่งพื้นที่ออกเป็นระดับแขวง ได้แก่หมายเลข โซน 29-30 เป็นพื้นที่ในประเทศลาว และได้แบ่งพื้นที่ประเทศไทยได้แก่หมายเลข โซน 31



รูปที่ 3.4-1 การกำหนดพื้นที่ย่อยของพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 3.4-1 รายละเอียดการแบ่งพื้นที่ศึกษา

หมายเลขโซน	รายละเอียด	
ตามแนวถนนโครงการ เมืองหงสา และเมืองจอมเพ็ด (พื้นที่ย่อยระดับหมู่บ้าน)		
1	เมืองจอมเพ็ด	บ้านปากกั้ง บ้าน โคกสว่าง บ้าน โพลาด บ้านเชียงแมน
2	เมืองจอมเพ็ด	บ้านหนองจอก บ้านห้วยปากซ้อ บ้านคอนไซ บ้านนาอ่าง บ้านห้วยทาก บ้านห้วยขาน
3	เมืองจอมเพ็ด	บ้านนาจิว บ้านนาไฮ บ้านนาแล บ้านสามพันไซ บ้านห้วยทรายขาว บ้านหลัก 62
4	เมืองหงสา	บ้านพุดสามพัน
5	เมืองหงสา	บ้านปากห้วยยาง
6	เมืองหงสา	บ้านคอนใหม่ บ้านนาปุง
พื้นที่ย่อยระดับเมือง		
7-17	แขวงหลวงพระ บาง	เมืองหลวงพระบาง เมืองเชียงเงิน เมืองน่าน เมืองปากอู เมืองน้ำบาก เมือง งอย เมืองปากแซง เมืองโพนไซ เมืองจอมเพ็ด เมืองเวียงคำ และเมืองพุกูน
18-28	แขวงไซยะบุรี	เมืองไซยะบุรี เมืองคอบ เมืองหงสา เมืองเงิน เมืองเชียงฮ่อน เมืองเพียง เมือง ปากลาย เมืองแก่นท้าว เมืองบ่อแตน เมืองหุ่งมีชัย เมืองไซสสถาน
พื้นที่ภายนอกระดับแขวง		
29	กลุ่มแขวง ตอนบน	แขวงบ่อแก้ว แขวงหลวงน้ำทา แขวงอุดมไซ แขวงพงสาลี
30	กลุ่มลาวตอนใต้	แขวงอัตตะปือ แขวงบอลิคำไซ แขวงจำปาสัก แขวงหัวพัน แขวงคำม่วน แขวงสาละวัน แขวงสะหวันนะเขต นครหลวงเวียงจันทน์ แขวงเวียงจันทน์ แขวงเซกอง แขวงเชียงขวาง
พื้นที่ภายนอกระดับประเทศ		
31		ประเทศไทย

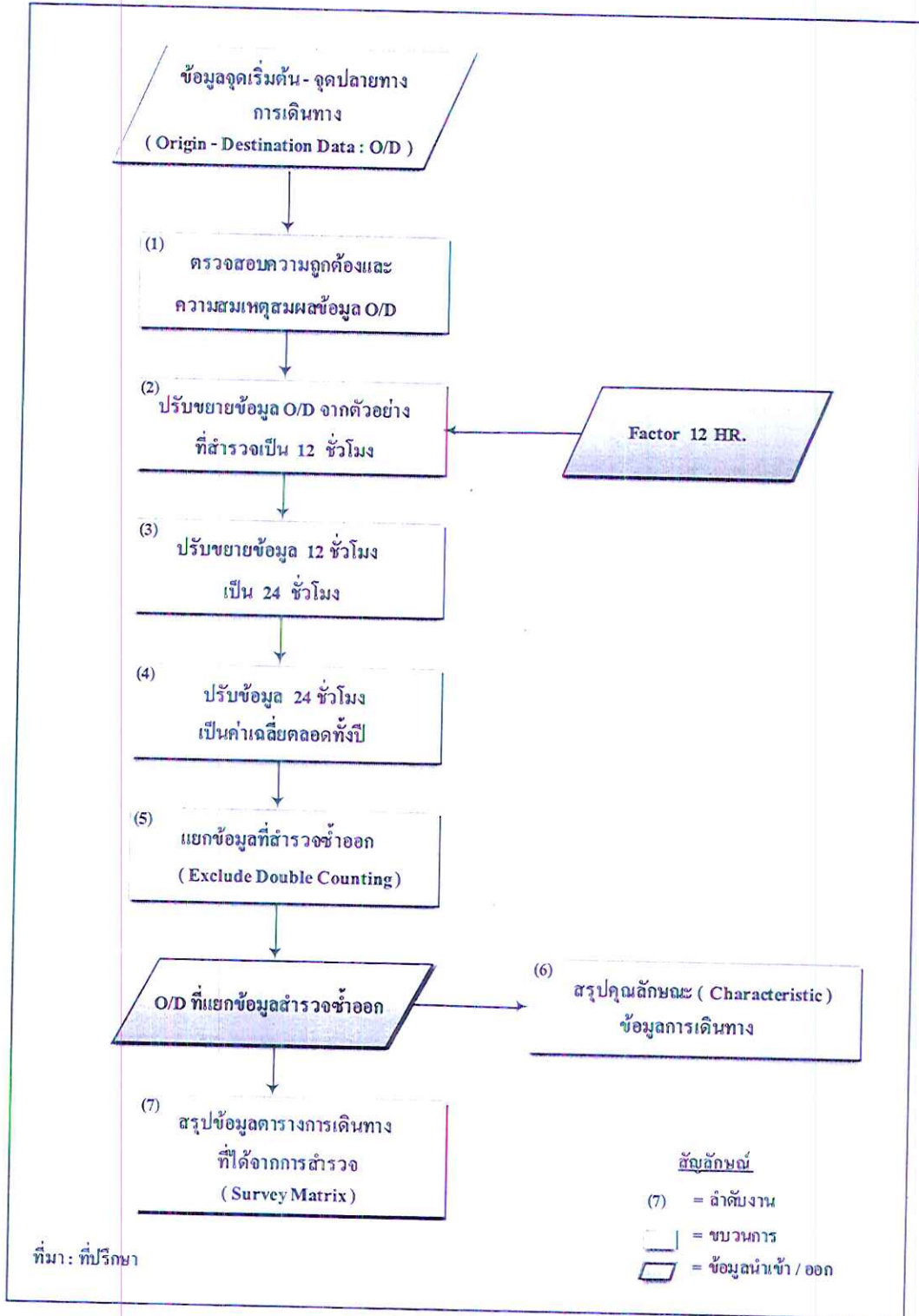
ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

- การจัดทำแบบจำลองโครงข่ายถนนปีปัจจุบัน

ที่ปรึกษาจำลองโครงข่ายถนนสายหลักในรูปโครงข่ายบนคอมพิวเตอร์ จากข้อมูลสภาพกายภาพของถนนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งประกอบด้วย Node แทนตำแหน่งทางแยกหรือจุดที่ถนนมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพและ Link แทนช่วงถนน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหลักๆ ได้แก่ ความยาว ความเร็วอิสระ ความจุของถนน เป็นต้น

• การจัดทำตารางการเดินทางปัจจุบัน

ตารางการเดินทางเบื้องต้นปัจจุบัน ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจปริมาณจราจรและการสัมภาษณ์ริมทาง ตามขั้นตอนในรูปที่ 3.4-2 สรุปได้ดังนี้



รูปที่ 3.4-2 การจัดทำตารางการเดินทางเบื้องต้นปัจจุบัน

- (1) ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ได้แก่ ตรวจสอบจำนวนความน่าเชื่อถือของตัวอย่างและความต้องการจำนวนตัวอย่าง ความผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น ความผิดพลาดจากการกรอกแบบสำรวจ ความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลจากแบบสำรวจลงในข้อมูลไฟล์คอมพิวเตอร์ และรวมทั้งตรวจสอบข้อมูลให้มีความถูกต้องสมเหตุสมผล

สำหรับการตรวจสอบจำนวนข้อมูลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะและรูปแบบการเดินทางในปัจจุบัน และข้อมูลดังกล่าวจะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนถนนโครงการในอนาคต จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ (Sample -Size Requirements) สามารถคำนวณได้จากสมการของ THE HIGHWAYS AGENCY (TA 11/81)

$$q = \frac{P(1-P)Q^3}{(E/1.96)^2(Q-1) + P(1-P)Q^2}$$

เมื่อ: Q = ปริมาณจราจร (คันต่อวัน)

E = ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (10% i.e. +/- 5%)

P = ตัดส่วนของสิ่งที่สนใจ (ในที่นี้ให้ p=0.2)

ปรับขยายข้อมูลจุดเริ่มต้น-จุดปลายทางการเดินทาง (O-D) จากตัวอย่างที่สำรวจได้เป็นข้อมูล 12 ชั่วโมง ดังนี้

$$\text{Factor}_{12\text{HR}} = \frac{\text{Volume}_{12\text{HR}}}{\text{O - D Sample}}$$

โดยที่ Factor_{10HR} = ค่าปรับขยายปริมาณขดยานในการสัมภาษณ์ O-D เป็น 12 ชั่วโมง

Volume_{12HR} = ปริมาณจราจรในระหว่างช่วงเวลาสัมภาษณ์ 12 ชั่วโมง

O-D Sample = ปริมาณขดยานในการสัมภาษณ์ O-D

m = จุดสำรวจ

n = ทิศทาง

o = วันที่สำรวจ

p = ประเภทยานพาหนะ

ปรับขยายข้อมูล 12 ชั่วโมงจากข้อ 2) เป็นข้อมูล 24 ชั่วโมง โดยใช้

$$\text{Factor24HR}_{mp} = \frac{\text{Volume24HR}_{mp}}{\text{Volume12HR}_{mp}}$$

โดยที่ Factor24HR = ค่าปรับขยายปริมาณรถยนต์เป็น 24 ชั่วโมง

Volume24HR = ปริมาณจราจรในระหว่างช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

- (2) แยกข้อมูลที่ถูกปรับขยายซ้ำออก (Exclude Double Counting) การปรับขยายซ้ำเกิดขึ้นจากข้อมูลการเดินทางระหว่างบางคู่พื้นที่ย่อยถูกปรับขยายจากจุดสำรวจมากกว่า 1 แห่ง ทำให้ข้อมูลการเดินทางของคู่พื้นที่ย่อยนั้นถูกนับสะสมหรือนับซ้ำ ดังนั้นจึงต้องปรับข้อมูลเหล่านี้ โดยที่ข้อมูลคู่พื้นที่ย่อยที่มีการนับซ้ำจะถูกปรับโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ซึ่งใช้หลักการว่าคู่พื้นที่ย่อยที่มีอัตราการสุ่มตัวอย่างมากจะมีค่าถ่วงน้ำหนักมากในขณะที่คู่พื้นที่ย่อยที่มีอัตราการสุ่มตัวอย่างน้อยจะมีค่าถ่วงน้ำหนักน้อย

$$\text{ปริมาณจราจรที่แยกข้อมูลนับซ้ำออก} = \frac{\sum_k (\text{Volume 12 HR}_k \times R_k)}{\sum_k (R_k)}$$

โดยที่ k = จำนวนจุดสำรวจที่เกิดการนับซ้ำ

$$R = \text{อัตราการสุ่มตัวอย่าง หาได้จาก } \frac{O - D \text{ Sample}}{\text{Volume12HR}}$$

- (3) สรุปคุณลักษณะข้อมูลการเดินทาง (Characteristic) ได้แก่ สัดส่วนประเภทยานพาหนะ วัตถุประสงค์การเดินทาง จำนวนผู้ขับขี่และผู้โดยสาร สินค้าที่บรรทุกและน้ำหนักบรรทุก

- (4) สรุปข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เป็นข้อมูลในรูปแบบตารางการเดินทางที่ได้จากการสำรวจ (Survey Matrix) เพื่อใช้ในการจัดทำแบบจำลองการจราจรในขั้นตอนต่อไป

- การจัดทำแบบจำลองการเกิดการเดินทาง

ข้อมูลตารางการเดินทางที่ได้จากการสำรวจเบื้องต้น จะทำการปรับด้วยวิธีทางสถิติเพื่อลดผลจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง โดยทำการปรับปริมาณการเดินทางเข้าและออกจากพื้นที่ย่อย โดยนำข้อมูลสำรวจในสนามมาสร้างสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการเดินทางที่เข้าและออกแต่ละพื้นที่ย่อยกับลักษณะทางด้านเศรษฐกิจและสังคมแต่ละพื้นที่ย่อย ซึ่งรูปแบบสมการที่ได้ทำการวิเคราะห์ 3 รูปแบบประกอบด้วย Linear, Cobb-Douglas และ Logistic โดยในแต่ละรูปแบบได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัว

แปรอิสระ 2 ตัวแปร (ประชากร และรายได้ของประชากร) แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่า รูปแบบสมการที่ได้ทำการวิเคราะห์ในการศึกษารุ่นนี้ได้ผลที่น่าเชื่อถือที่สุด คือ รูปแบบ Linear ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รูปแบบ Linear เป็นรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตาม (ปริมาณการเดินทาง) กับ

$$\text{Trip} = \alpha + \beta \text{ Pop}$$

ตัวแปรอิสระ (จำนวนประชากร) ดังนี้

เมื่อ Trip = ปริมาณการเดินทางของพื้นที่ย่อย (คันต่อวัน)

Pop = จำนวนประชากรของพื้นที่ย่อย (พันคน)

β = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

α = ค่าคงที่ เท่ากับ 0

ผลการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง ดังแสดงในตารางที่ 3.4-2

ตารางที่ 3.4-2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิดการเดินทาง

ประเภทยานพาหนะ	β	R^2
รถจักรยานยนต์	0.02161	0.969
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถโดยสาร	0.00268	0.995
รถบรรทุก 4 ล้อ 6 ล้อ และมากกว่า 6 ล้อ	0.00320	0.992

ที่มา: ที่ปรึกษา

- การจัดทำแบบจำลองการกระจายการเดินทาง

ขั้นตอนการจัดทำแบบจำลองการเกิดการเดินทางในหัวข้อก่อนหน้านี้นี้ เป็นการคำนวณหาปริมาณการเดินทางเข้าและออกจากพื้นที่ย่อย หัวข้อนี้จะกล่าวถึงการนำปริมาณการเดินทางดังกล่าวไปกระจายลงแต่ละพื้นที่ย่อย โดยใช้แบบจำลองการกระจายการเดินทางที่เรียกว่า "Gravity Model" ดังรูปแบบสมการต่อไปนี้

$$T_{ij} = \frac{O_i D_j f(t_{ij})}{\sum_i D_j f(t_{ij})}$$

โดยที่ T_{ij} = ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j

O_i = ปริมาณการเดินทางทั้งหมดที่เดินทางออกจากพื้นที่ย่อย i

D_j = ปริมาณการเดินทางทั้งหมดที่เดินทางเข้าสู่พื้นที่ย่อย j

$f(t_{ij})$ = ฟังก์ชันที่แสดงถึงความสะดวกในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยที่ i กับพื้นที่ย่อยที่ j

ซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปตามเวลาในการเดินทาง t_{ij} จากพื้นที่ย่อย i ไปยังพื้นที่ย่อยที่ j

การกระจายการเดินทางด้วยแบบจำลอง Gravity มีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย

- ขั้นตอนแรกเป็นการปรับเทียบ (Calibrate) หาค่าพารามิเตอร์ในรูปของฟังก์ชัน $f(t_{ij})$ จากข้อมูลการสำรวจจุดต้นทางและจุดปลายทางการเดินทาง
- ขั้นตอนที่สองเป็นการคำนวณหาปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย T_{ij}

● การแจกแจงการเดินทาง

ขั้นตอนต่อมาภายหลังจัดทำแบบจำลองโครงข่ายถนนและตารางการเดินทางที่ปีวิเคราะห์ต่างๆ แล้วเป็นการคำนวณหาปริมาณจราจรบนโครงข่ายถนน โดยการแจกแจงการเดินทาง (Traffic Assignment) ด้วยวิธี "Capacity Restrain" การแจกแจงการเดินทางด้วยวิธีนี้เป็นการพิจารณาถึงความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของโครงข่ายถนน เทคนิคที่ใช้ในการแจกแจงเป็นเทคนิคที่เรียกว่า "Incremental" ซึ่งประกอบด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- (1) คำนวณค่าใช้จ่ายบนแต่ละช่วงถนน (โดยปกติจะใช้ค่าใช้จ่ายที่ความเร็วอิสระ)
- (2) ให้ปริมาณจราจรทุกเส้นทาง $V_a = 0$; $\forall a$ (V = ปริมาณจราจร a = แต่ละเส้นทาง)

กำหนดสัดส่วนตารางการเดินทางเป็นส่วนๆ (P_n) โดยที่ $\sum P_n = 1$ และให้ $n = 0$ ก่อนเริ่มแจกแจงปริมาณจราจร (n = จำนวนรอบของการแจกแจง)

เลือกเส้นทางแต่ละคู่พื้นที่ย่อยที่มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด และให้ $n = n+1$

- (3) แจกแจงปริมาณจราจรลงบนเส้นทางที่ได้จากข้อ (2) และนำปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น (F_a) ไปรวมกับปริมาณจราจรเดิมบนเส้นทาง (V_a) ดังนี้

$$V_a^n = V_a^{n-1} + F_a$$

- (4) คำนวณค่าใช้จ่ายของแต่ละช่วงถนนใหม่จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรกับค่าใช้จ่าที่เกิดขึ้นและย้อนกลับไปข้อ (2) ใหม่ จนกระทั่งแจกแจงตารางการเดินทางครบทุกส่วน

● การเปรียบเทียบแบบจำลองปีปัจจุบัน

เนื่องจากปริมาณการเดินทางที่ได้จากแบบจำลองการเกิดการเดินทางและแบบจำลองการกระจายการเดินทาง เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่อธิบายปริมาณการเดินทางระหว่างคู่พื้นที่ที่ย่อย ยังไม่สะท้อนความน่าเชื่อถือในแง่ที่ว่าเมื่อกระจายการเดินทางเหล่านั้นลงบนโครงข่ายถนนแล้วจะให้ผลในรูปปริมาณจราจรที่ถูกต้อง ดังนั้นก่อนนำตารางการเดินทางปีปัจจุบันไปใช้ในขั้นตอนต่อไปต้องผ่านการปรับแก้และตรวจสอบความถูกต้อง นำเชื่อถือทั้งในเชิงตัวเลขปริมาณการเดินทางระหว่าง คู่พื้นที่ย่อยกับตัวเลขปริมาณจราจรบนโครงข่ายหรือที่เรียกว่า การเปรียบเทียบแบบจำลองปีปัจจุบัน ซึ่งกระทำได้โดยการนำตารางการเดินทางที่ได้จากแบบจำลองการกระจายการเดินทางไปแจกแจงปริมาณการเดินทางบนโครงข่ายปีปัจจุบันแล้วพิจารณาเปรียบเทียบผลปริมาณจราจรบนโครงข่ายกับปริมาณจราจรที่สำรวจได้ในสนาม

ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองปีปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 3.4-3 พบว่า ผลต่างระหว่างปริมาณจราจรบนโครงข่ายจากแบบจำลองกับปริมาณจราจรที่ได้จากการสำรวจเท่ากับร้อยละ 9.3 โดยจุดสำรวจที่บ้านเชียงแมนเมืองหลวงพระบางมีผลต่างมากที่สุดคือร้อยละ 10.8 ส่วนผลต่างที่จุดเริ่มต้นโครงการบ้านนาปรุงเมืองหงสา มีผลต่างเท่ากับร้อยละ 4.0 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในตารางที่ 3.4-4 แล้ว พบว่าถนนโครงการที่ทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นโครงข่ายถนนปริมาณจราจรรายวันทั้งหมด ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 15 จะเห็นว่าแบบจำลองที่ปรับเทียบแล้วมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ตารางที่ 3.4-3 ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองปีปัจจุบัน

จุดสำรวจ	ปริมาณจราจรที่ใช้ ปรับเทียบ (PCU/วัน)	ปริมาณจราจรจาก แบบจำลอง (PCU/วัน)	ผลต่าง (ร้อยละ)
MB1 บ้านเชียงแมน	830	920	10.8
MB2 บ้านนาปรุง	250	260	4.0
รวม	1,080	1,180	9.3

ที่มา: ที่ปรึกษา

ตารางที่ 3.4-4 คำนวณชี้วัดในการปรับแก้ความถูกต้องของแบบจำลอง

รายการตัวชี้วัด	ความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สูงสุด
จุดตรวจ (Crossing) ตามแนวตรวจสอบ (Screen Line)	
- โครงข่ายถนนหรือทางด่วน	ร้อยละ 15
ปริมาณจราจรรายวันทั้งหมด	ร้อยละ 20
ปริมาณจราจรรายวันแยกประเภท	ร้อยละ 25
-ระบบขนส่งสาธารณะ	

ที่มา : โครงการพัฒนารูปแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลจราจร (UTDM) ของ สทช

3.4.2 การคาดการณ์ปริมาณจราจรปีอนาคต

ในการคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต ทำการคาดการณ์ปริมาณจราจรทุก 5 ปี ได้แก่ปี 2558 2563 2568 2573 และปีพ.ศ. 2578 การคาดการณ์นั้นทำการคาดการณ์โดยแบบจำลอง

- แผนงานโครงการในปีอนาคต

ที่ปรึกษาได้ตั้งสมมติฐานโครงการที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับโครงการให้โครงการต่างๆ เปิดให้บริการพร้อมกับปีเปิดโครงการที่ทำการศึกษานี้

ตารางที่ 3.4-5 แผนงานโครงการในพื้นที่ศึกษา

ลำดับที่	รายละเอียดโครงการ	ปี เปิด
1	โครงการก่อสร้างถนนทางหลวงแห่งชาติหมายเลข 4 A ช่วงเมืองเงินไปหงสา	2558
2	โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง บนทางหลวงแห่งชาติหมายเลข 4	2558
3	โครงการก่อสร้างเมืองใหม่และสะพานข้ามแม่น้ำโขง (เมืองจอมเพ็ด-หลวงพระบาง)	2558

ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

- ประเภทของการจราจร

การพิจารณาคาดการณ์ปริมาณการจราจรและขนส่งที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตเนื่องจากการทำการปรับปรุงยกระดับมาตรฐานถนนนั้น สามารถแบ่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรและขนส่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ประกอบด้วย

1. การจราจรปกติ (Normal Traffic) เป็นการจราจรที่เปลี่ยนแปลงไปตามการขยายตัวตามปกติทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่อิทธิพลของเส้นทางโครงการที่ทำการศึกษา

2. **การจราจรเปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic)** เป็นการจราจรที่เคยใช้ทางหลวงอื่นที่อยู่ใกล้กับเส้นทางโครงการแล้วหันมาใช้เส้นทางโครงการภายหลังการปรับปรุง โดยคาดว่าจะสามารถลดระยะทางหรือเวลาในการเดินทางลงได้และยังรวมถึงการจราจรบนถนนโครงการที่อาจเบี่ยงเบนไปใช้ทางหลวงสายอื่นที่จะได้รับการก่อสร้างขึ้นใหม่หรือได้รับการปรับปรุงในอนาคต
3. **การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ (Induced Traffic)** เป็นการเดินทางที่เพิ่มขึ้นจากการจราจรปกติอันเป็นผลมาจากการที่สามารถเดินทางได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม และการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาถึง จำนวนนักท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการพัฒนาโครงการ
4. **การจราจรที่เกิดจากการพัฒนา (Development Traffic)** เป็นการจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากพื้นที่อิทธิพลของโครงการมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงกว่าที่เคยเกิดขึ้นในอดีต อันเป็นผลจากการก่อสร้างหรือปรับปรุงสายทางในอนาคต โดยที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมแผนงานโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างและซ่อมบำรุงทางในปีอนาคตระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2558 ของพื้นที่ศึกษา เมืองหงและเมืองจอมเพ็ด โดยมี**โครงการที่สำคัญคือโครงการก่อสร้างเมืองใหม่และสะพานข้ามแม่น้ำโขง ปีเปิด พ.ศ. 2558** นอกจากนั้นยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ของเมืองจอมเพ็ดระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2558 มีการสร้างเมืองใหม่เป็นทางผ่านการท่องเที่ยวและบริการออกสู่ทางทิศตะวันตกของแขวงหลวงพระบางซึ่งได้แก่ เมืองหงสา และจังหวัดน่าน ประเทศไทย เมื่อถึงปี พ.ศ.2558 เมืองจอมเพ็ดจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก เนื่องจากมีการปรับปรุงทางสายต่างๆ และคาดว่าจะได้รับทุนก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงเพื่อใช้ในการเดินทาง การท่องเที่ยว และขนส่งสินค้า ให้มีความสะดวกและรวดเร็ว จากการศึกษารวบรวมข้อมูลทั้งหมดได้วิเคราะห์ไว้ในข้อมูลทางด้านการคาดการณ์เศรษฐกิจสังคม

● **ปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวกระบาย (Induced Traffic)**

ปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวกในการเดินทาง (Induced Traffic) เป็นปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการฯ แล้วทำให้เกิดการเดินทางเนื่องจากความต้องการเดินทางที่มีอยู่เดิมแต่ไม่เดินทาง (Latent Demand) หันมาเดินทางเพิ่มขึ้นเนื่องจากสภาพจราจรที่คล่องตัวภายหลังมีโครงการก่อสร้างและปรับปรุงเป็นทางลาดยาง ปริมาณจราจรส่วนนี้ได้จากการปรับเทียบจากทฤษฎี “Gravity” ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{กรณีไม่มีโครงการ : } T_{ij}^o = \frac{a [G_i \times G_j]^b}{[D_{ij}^o]^c}$$

กรณีมีโครงการ :

$$T_{ij}^w = \frac{a [G_i \times G_j]^b}{[D_{ij}^w]^c}$$

ดังนั้น

$$\frac{T_{ij}^w}{T_{ij}^o} = \left[\frac{D_{ij}^o}{D_{ij}^w} \right]^c$$

$$T_{ij}^w = \left[\frac{D_{ij}^o}{D_{ij}^w} \right]^c \times T_{ij}^o$$

$$T_{ij}^w - T_{ij}^o = T_{ij}^o \left[\left[\frac{D_{ij}^o}{D_{ij}^w} \right]^c - 1 \right]$$

โดยที่ $T_{ij}^w - T_{ij}^o$ = ปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวกในการเดินทาง (คันต่อวัน)

T_{ij}^w = ปริมาณจราจรจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j กรณีมีโครงการ (คันต่อวัน)

D_{ij}^w = เวลาในการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j กรณีมีโครงการ (นาที)

T_{ij}^o = ปริมาณจราจรจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j กรณีไม่มีโครงการ (คันต่อวัน)

D_{ij}^o = เวลาในการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j กรณีไม่มีโครงการ (นาที)

G_i = การเกิดการเดินทาง (Trip Generation) ของพื้นที่ย่อย i (คันต่อวัน)

G_j = การเกิดการเดินทาง (Trip Generation) ของพื้นที่ย่อย j (คันต่อวัน)

a, b, c = ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ

ผลการเปรียบเทียบสมการดังกล่าวเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ ดังแสดงในตารางที่ 3.4-6

ตารางที่ 3.4-6 ผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สำหรับปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความ สะดวกในการเดินทาง

ประเภทยานพาหนะ	ค่าสัมประสิทธิ์			R ²
	a	b	c	
รถจักรยานยนต์	0.320	0.543	0.147	0.501
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถโดยสาร	0.020	0.970	0.141	0.926
รถบรรทุก 4 ล้อ 6 ล้อ และมากกว่า 6 ล้อ	3.034	0.374	0.376	0.772

ที่มา: ที่ปรึกษา

3.4.3 ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจร

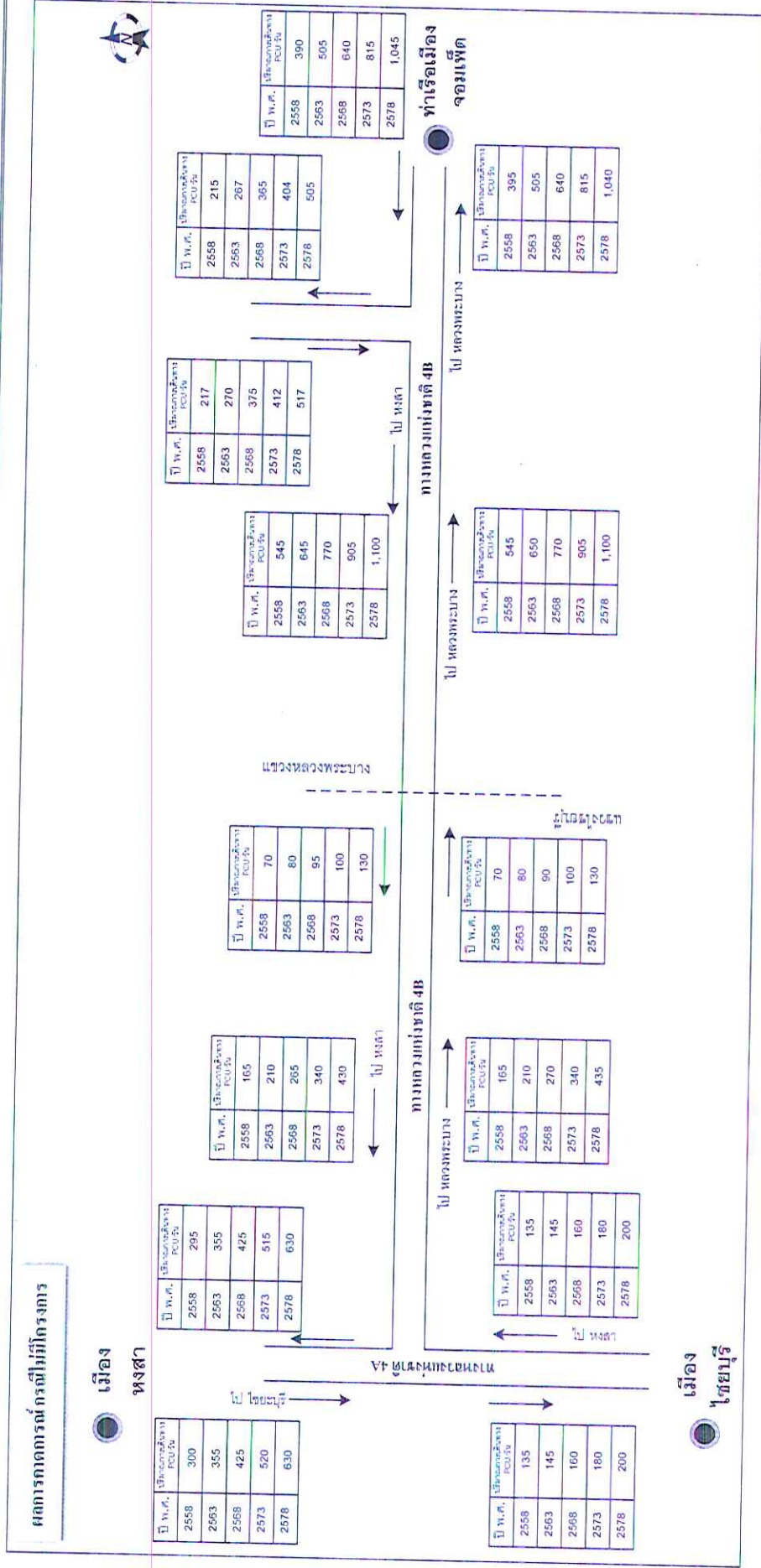
โดยทำการวิเคราะห์เป็น 2 กรณี คือ กรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ ผลการคาดการณ์แบ่งถนนที่ ทำการศึกษาออกเป็น 3 ช่วง โดยพิจารณาตามสภาพกายภาพและชุมตามแนวเส้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.4-3 ถึง 3.4-5 ได้แก่

- ช่วงที่ 1 คือช่วงต้นโครงการ บริเวณบ้านนาปู่
- ช่วงที่ 2 คือ ช่วงรอยต่อระหว่างเมืองหงสาและเมืองจอมเพ็ด
- ช่วงที่ 3 คือ บริเวณบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด

ซึ่งในกรณีที่มีการก่อสร้างตามโครงการที่ทำศึกษานั้น พิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวไว้ ข้างต้น ได้แก่ การเดินทางที่เพิ่มขึ้นตามปกติ (Normal Traffic) การเดินทางเนื่องจากเปลี่ยนเส้นทางในการ เดินทาง (Divert Traffic) การเดินทางเพิ่มขึ้นเนื่องจากความสะดวกสบายในการเดินทาง (Induced Traffic) การ เปลี่ยนประเภทการเดินทาง (Shift Mode) ได้แก่ จำนวนนักท่องเที่ยว การขนส่งสินค้าที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการ พัฒนาโครงการ และการจราจรที่เกิดจากการพัฒนา (Development Traffic) เป็นการจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากพื้นที่ อิทธิพลของโครงการมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงกว่าที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ในการศึกษาครั้งนี้กรณีไม่มีโครงการ คือสภาพปัจจุบันเป็นถนนลูกรัง และในกรณีมีโครงการคือปรับปรุงเป็นทางลาดยางขนาด 2 ช่องจราจร โดย คาดการณ์ปีเปิด พ.ศ.2558

จากการคาดการณ์แสดงให้เห็นว่ากรณีมีโครงการ ในปี พ.ศ.2578 มีปริมาณจราจรบนถนนโครงการ สูงที่สุดคือช่วงที่ 3 (เมืองจอมเพ็ด) รองลงมาคือช่วงที่ 1 (บ้านนาปู่) และช่วงที่ 2 มีปริมาณจราจรน้อยที่สุด ประมาณ 3,300 1,500 และ 900 คันรถยนต์นั่งส่วนบุคคลต่อวัน (รวม 2 ทิศทาง) ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างปี พ.ศ.2554-2578 พบว่าช่วงที่ 2 มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยมากที่สุดประมาณร้อยละ 8.5 รองลงมาคือช่วงที่ 1 ประมาณร้อยละ 7.8 และช่วงที่ 3 ประมาณ 5.9 และเมื่อพิจารณาการคาดการณ์กรณีไม่มีโครงการ พบว่า ปัจจุบัน

ในปี พ.ศ.2554 ช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3 มีปริมาณจราจรอยู่บนถนนโครงการประมาณ 250 130 และ 830 คันรถยนต์นั่งส่วนบุคคลต่อวัน (รวม 2 ทิศทาง) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2554-2578 ปริมาณจราจรบนถนนโครงการช่วงที่ 1 เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5.3 ช่วงที่ 3 เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4.1 และช่วงที่ 2 เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2.9 ตามลำดับ



รูปที่ 3.4-3 ผลการคาดการณ์การเดินทาง กรณีไม่มีโครงการ ปี พ.ศ. 2558-2578

ผลการคาดการณ์การจราจร

เมือง

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	368
2563	437
2568	568
2573	748
2578	965

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	353
2563	437
2568	568
2573	748
2578	965

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	180
2563	230
2568	290
2573	370
2578	475

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	143
2563	172
2568	248
2573	338
2578	455

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	713
2563	837
2568	1,058
2573	1,318
2578	1,635

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	248
2563	303
2568	377
2573	465
2578	579

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	248
2563	303
2568	377
2573	465
2578	579

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	463
2563	602
2568	803
2573	1,068
2578	1,395

เมือง

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	140
2563	152
2568	167
2573	195
2578	220

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	140
2563	152
2568	167
2573	195
2578	220

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	180
2563	230
2568	290
2573	370
2578	475

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	143
2563	172
2568	248
2573	338
2578	455

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	713
2563	837
2568	1,058
2573	1,318
2578	1,635

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	463
2563	602
2568	803
2573	1,068
2578	1,395

เมือง

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	140
2563	152
2568	167
2573	195
2578	220

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	140
2563	152
2568	167
2573	195
2578	220

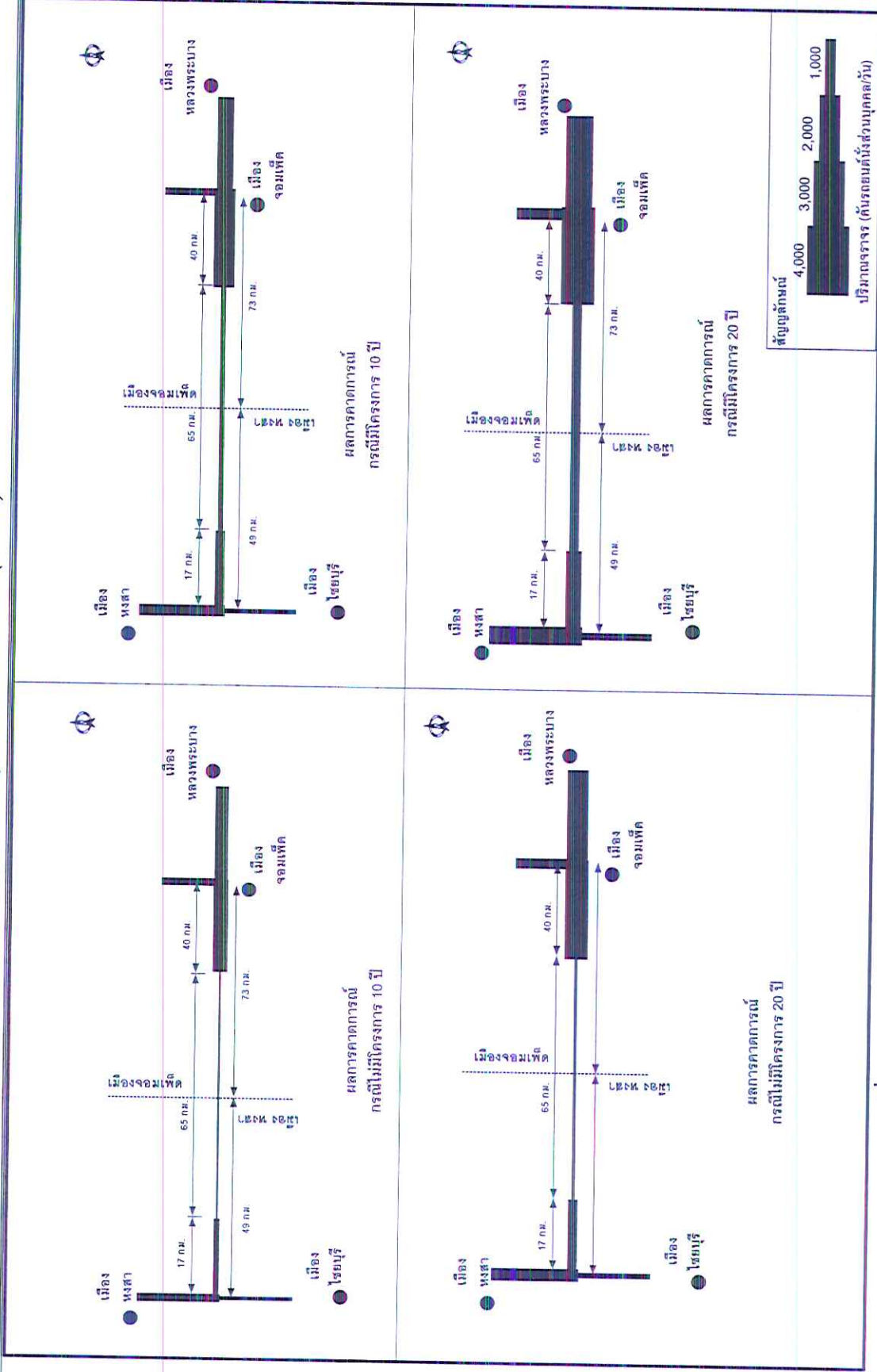
ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	180
2563	230
2568	290
2573	370
2578	475

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	143
2563	172
2568	248
2573	338
2578	455

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	713
2563	837
2568	1,058
2573	1,318
2578	1,635

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร FOU/ปี
2558	463
2563	602
2568	803
2573	1,068
2578	1,395

รูปที่ 3.4-4 ผลการคาดการณ์การเดินทาง กรณีที่มีการปี พ.ศ. 2558-2578



รูปที่ 3-4-5 ผลการคาดการณ์การเดินทาง กรณีมีและไม่มีโครงการ 10 (พ.ศ.2568) และ 20 (พ.ศ.2578) ปี

3.4.4 การวิเคราะห์สภาพการจราจรบนเส้นทางโครงการในอนาคต

การวิเคราะห์จำนวนช่องจราจรของถนนโครงการ ใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของเส้นทางในเกณฑ์ที่เหมาะสมในระดับ C ในปีออกแบบ 20 ปีหลังจากการเปิดให้บริการ (ปีพ.ศ. 2578) ตามวิธีการของ Highway Capacity Manual (HCM) ของ Transport Research Board, 2000 โดยการวิเคราะห์ระดับการให้บริการนั้นทำการวิเคราะห์กรณีที่มีโครงการ

- ระดับการให้บริการบนถนนโครงการ

การพิจารณาระดับการให้บริการในแต่ละทางเลือกสามารถสรุปหลักเกณฑ์ในการพิจารณาระดับการให้บริการแสดงในตารางที่ 3.4-7

ตารางที่ 3.4-7 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนถนนโครงการ

รายการ	ค่าที่ใช้
ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2	
สัดส่วนปริมาณจราจรในชั่วโมงสูงสุด (K)	0.12
สัดส่วนปริมาณจราจรในแต่ละทิศทาง	60:40
ค่าปรับแก้ปริมาณจราจรสูงสุดในช่วง 15 นาที (PHF)	0.84
สัดส่วนรถขนาดใหญ่ (%) : ช่วงที่ 1	20
สัดส่วนรถขนาดใหญ่ (%) : ช่วงที่ 2	10
ช่วงที่ 3	
สัดส่วนปริมาณจราจรในชั่วโมงสูงสุด (K)	0.13
สัดส่วนปริมาณจราจรในแต่ละทิศทาง	60:40
ค่าปรับแก้ปริมาณจราจรสูงสุดในช่วง 15 นาที (PHF)	0.80
สัดส่วนรถขนาดใหญ่ (%)	5

ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

เนื่องจากปัจจุบันถนนโครงการมีลักษณะเป็น 2 ช่องจราจร การวิเคราะห์ระดับการให้บริการ (Level of Service, LOS) ตามวิธีการของ Highway Capacity Manual (HCM) ของ Transport Research Board, 2000 นั้น ใช้หลักเกณฑ์ของ Two-Lane Highways Methodology ซึ่งกำหนดให้เป็นถนนประเภท 1 (Class I) เนื่องจาก เป็นทางหลวง 2 ช่องจราจรที่ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ต้องการเดินทางด้วยความเร็วสูง ทางหลวงประเภทนี้เป็นเส้นทางสายหลักเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างเมือง ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาระดับการให้บริการดังแสดงในตารางที่ 3.4-8

ตารางที่ 3.4-8 หลักเกณฑ์ในการพิจารณากระดับการให้บริการ (Class I)

LOS	Percent Time-Spent-Time-Following (PTSF %)
A	≤ 35
B	> 35 - 50
C	> 50 - 65
D	> 65 - 80
E	> 80

ที่มา : Highway Capacity Manual 2000

การวิเคราะห์ระดับการให้บริการของเส้นทางตามหลักเกณฑ์ของ Two-Lane Highways Methodology ประกอบด้วย ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของเส้นทาง ข้อมูลความเร็วอิสระ และข้อมูลปริมาณจราจร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถคำนวณได้ดังนี้

1. การคำนวณความเร็วอิสระ (Free Flow Speed หรือ FFS) สามารถคำนวณได้จากสมการนี้

$$FSS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

โดยที่ FFS = ค่าประมาณของ Free Flow Speed

$BFFS$ = ค่าฐานของ FFS กรณีกระแสนจราจรไม่ถูกรบกวนจากทางเข้าออกและความแคบถนนกับไหล่ทาง

f_{LS} = ค่าปรับแก้จากความกว้างถนนและไหล่ทาง

f_A = ค่าปรับแก้จากความถี่ของทางเข้าออก

2. การคำนวณปริมาณจราจรที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ระดับการให้บริการของเส้นทาง จากสมการดังต่อไปนี้

$$V_p = \frac{V}{PHF * F_{HV} * F_G}$$

โดยที่ V_p = ปริมาณจราจรที่ใช้ในการวิเคราะห์ (pcu ต่อชั่วโมง)

V = ปริมาณจราจร (คันต่อชั่วโมง)

PHF = peak-hour factor

F_{HV} = ค่าปรับแก้เนื่องจากมีขนาดยานขนาดใหญ่ในกระแสจราจร

F_G = ค่าปรับแก้เนื่องจากความลาดชันของถนน

3. คำนวณความเร็วเฉลี่ยบนเส้นทาง

ในการคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยจะใช้ FFS เป็นค่าตั้งต้นและทำการปรับลดค่าตามปริมาณจราจรที่ใช้ในการวิเคราะห์และสัดส่วนความยาวระยะห้ามแซงดังสมการต่อไปนี้

$$ATS = FFS - 0.0125v_p - f_{np}$$

โดยที่ ATS = ความเร็วเฉลี่ยบนเส้นทาง

f_{np} = ค่าปรับแก้จากสัดส่วนความยาวระยะห้ามแซง

V_p = ปริมาณจราจรที่ใช้ในการวิเคราะห์ (pcu ต่อชั่วโมง)

ผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนถนนโครงการ

ผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการ (Level of Service, LOS) บนทางหลวงแห่งชาติ 4B ทำการวิเคราะห์ระดับการให้บริการกรณีออกแบบ 2 ช่องจราจรเท่านั้น โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ช่วง ตามผลการคาดการณ์ที่ทำการศึกษานี้ ครั้งนี้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.4-9

ตารางที่ 3.4-9 ผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนถนนโครงการ กรณีออกแบบ 2 ช่องจราจร

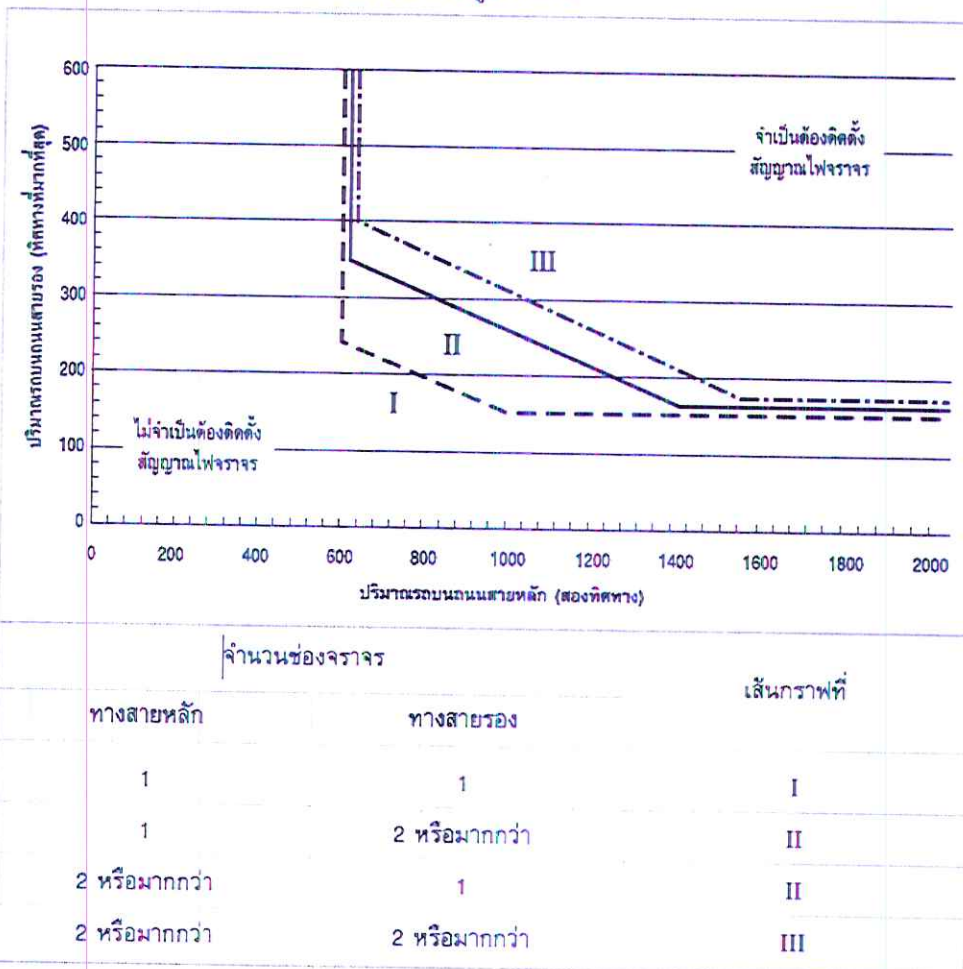
ช่วง	พ.ศ.2558		พ.ศ.2563		พ.ศ.2568		พ.ศ.2573		พ.ศ.2578	
	PTSF	LOS	PTSF	LOS	PTSF	LOS	PTSF	LOS	PTSF	LOS
ช่วงที่ 1 คือช่วงต้นโครงการ บริเวณบ้านนาปุง	8.5%	A	10.7%	A	14.2%	A	18.5%	A	23.3%	A
ช่วงที่ 2 คือ ช่วงรอยต่อระหว่างเมืองหงสาและเมืองจอมเพ็ด	6.1%	A	7.0%	A	9.4%	A	12.1%	A	15.4%	A
ช่วงที่ 3 คือ จุดสิ้นสุดโครงการบริเวณบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด (ท่าเรือเชียงแมน)	24.2%	A	27.5%	A	32.8%	A	38.8%	B	39.4%	B

ที่มา : ประมวลผลโดยที่ปรึกษา

จากการวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนถนนโครงการ แสดงให้เห็นว่าถนนโครงการที่ทำการศึกษาก่อการออกแบบเป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจรตลอดทั้งโครงการนั้นมีความเหมาะสมกับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นโดยช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 มีระดับการให้บริการ LOS A จนถึงปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 - 2578 ยกเว้นช่วงที่ 3 จุดสิ้นสุดโครงการบริเวณบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพ็ด (ท่าเรือเชียงแมน) มีระดับการให้บริการ LOS B ในปี พ.ศ.2563 และปี พ.ศ.2578

● เกณฑ์การวิเคราะห์การติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

การติดตั้งสัญญาณไฟจราจรจะพิจารณาจากปริมาณจราจรที่เข้าสู่ทางแยกโดยกรณีติดขัดเนื่องจากปริมาณรถเข้าสู่ทางแยกมีมากทั้งสองทิศทาง พิจารณาตามรูปที่ 3.4-6



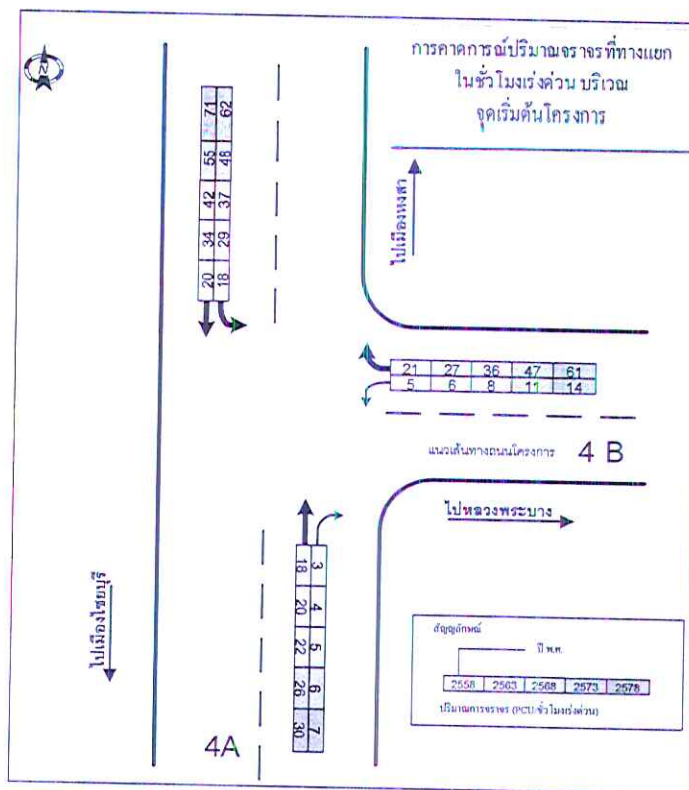
รูปที่ 3.4-6 ข้อเสนอแนะในการติดตั้งสัญญาณไฟบริเวณทางแยก

ผลการวิเคราะห์การจราจรบริเวณทางแยก

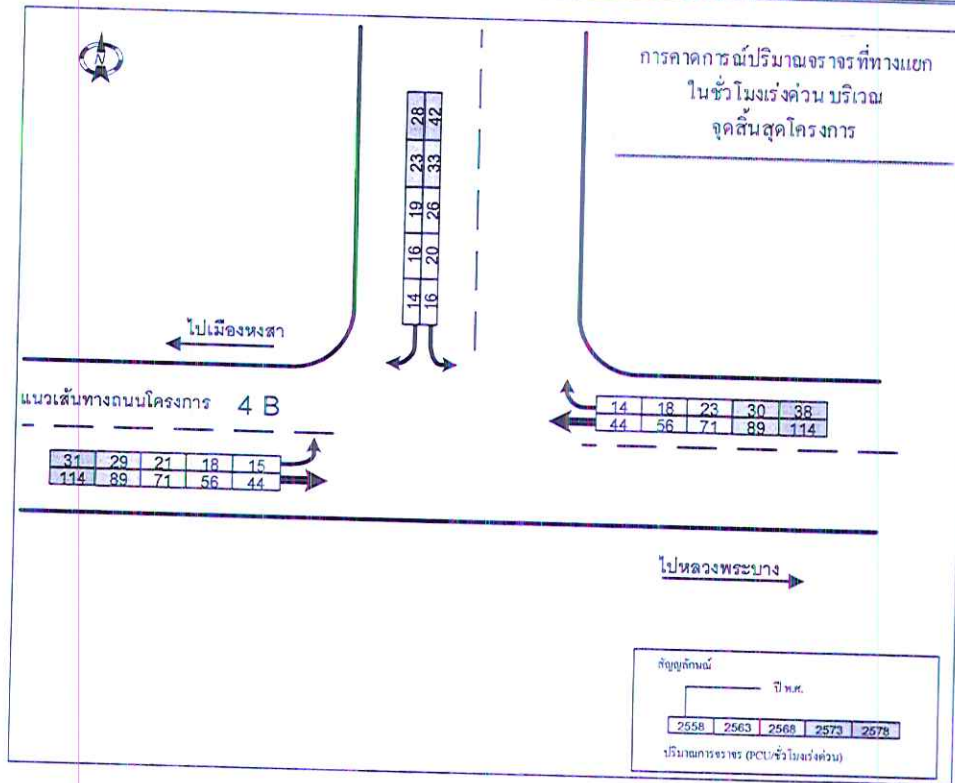
ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการติดตั้งแยกสัญญาณไฟของทางแยกบนถนนโครงการ ทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 2 ทางแยก ซึ่งเป็นทางแยกที่สำคัญ คือ

- ทางแยกที่ 1 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ ทางหลวงแห่งชาติ 4A ตัดกับถนนโครงการฯ (ทางหลวงแห่งชาติ 4B)
- ทางแยกที่ 2 บริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ (บ้านเชียงแมน)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณจราจรบริเวณทางแยกดังแสดงในรูปที่ 3.4-7 และ 3.4-8 และผลการวิเคราะห์การติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแสดงในตารางที่ 3.4-9



รูปที่ 3.4-7 ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรที่ทางแยกในช่วงเวลาเร่งด่วน บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ ทางหลวงแห่งชาติ 4A ตัดกับถนนโครงการฯ (ทางหลวงแห่งชาติ 4B) ปี พ.ศ. 2558-2578



รูปที่ 3.4-8 ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรที่ทางแยกในช่วงเวลาเร่งด่วน บริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ (บ้านเชียงแมน) ปี พ.ศ. 2558-2578

จากผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 3.4-10 พบว่า ทางแยกที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ ทางแยกที่ 1 ที่จุดเริ่มต้นโครงการ และทางแยกที่ 2 จุดสิ้นสุดโครงการ ไม่จำเป็นต้องติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

ตารางที่ 3.4-10 การวิเคราะห์ปีที่เหมาะสมในการติดตั้งแยกสัญญาณไฟในแต่ละทางแยก

ทางแยก	ปริมาณจราจร ในช่วงโมงเร่งด่วน	ปี พ.ศ.					ปีที่ตั้งสัญญาณ ไฟจราจร
		2558	2563	2568	2573	2578	
1 เริ่มต้น โครงการ	สายหลัก 2 ทิศทาง	59	87	106	135	170	ไม่ต้องติดตั้ง
	สายรองทิศทางมากที่สุด	26	33	44	57	75	
2 สิ้นสุด โครงการ	สายหลัก 2 ทิศทาง	117	147	186	234	296	ไม่ต้องติดตั้ง
	สายรองทิศทางมากที่สุด	30	36	45	56	69	

ที่มา : ประมวลผล โดยที่ปรึกษา

สรุปผลการศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

จากการศึกษาถนนโครงการทางหลวงแห่งชาติ 4B ช่วง เมืองหงสา - บ้านเชียงแมน สปป.ลาว ระยะทางทั้งหมด 122 กิโลเมตร พบว่าปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2554) ผิวทางเป็นทางลูกรังตลอดแนวเส้นทางมีปริมาณจราจรบนถนนโครงการประมาณ 300 – 800 PCUต่อวัน เมื่อทำการพัฒนาปรับปรุงเป็นทางลาดยาง 2 ช่องจราจร แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2558 มีปริมาณจราจรประมาณ 900 – 3,200 PCUต่อวัน และเมื่อพิจารณาตลอดอายุโครงการ 20 ปี (พ.ศ.2578) พบว่าระดับการให้บริการบนถนนโครงการอยู่ในระดับ LOS B ส่วนการศึกษาถึงความจำเป็นในการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรบนทางแยกที่สำคัญบนถนนโครงการพบว่าไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร แต่ต้องทำการออกแบบทางเลขาคณิต (Geometric Design) ของทางแยกให้เหมาะสม

เมื่อทำการศึกษาด้านการจราจรเรียบร้อยแล้ว ที่ปรึกษาจะได้นำผลการศึกษาและการวิเคราะห์ไปประกอบการออกแบบทางด้านวิศวกรรม อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและนำไปวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการต่อไป

บทที่ 4

การศึกษาทางเลือกและรูปแบบที่เหมาะสม

บทที่ 4 การศึกษาทางเลือกและรูปแบบที่เหมาะสม

4.1 การสำรวจสภาพภูมิประเทศ และสภาพทางธรณีวิทยา

4.1.1 การสำรวจสภาพภูมิประเทศ

4.1.1.1 สภาพแนวเส้นทางโครงการ

จุดเริ่มต้นโครงการที่ กม. ที่ 0+000 ที่บริเวณสามแยกบ้านนาปุง เมืองหงสา แขวงไชยะบุรี โดยเป็นถนนที่แยกออกจากถนนทางหลวงแห่งชาติ หมายเลข 4A (เมืองหงสา-ไชยะบุรี) บริเวณกม.ที่ 89+000 และไปสิ้นสุดที่ กม. ที่ 113+300 ที่เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง มีระยะทางทั้งหมดโดยประมาณที่ 114 กิโลเมตร

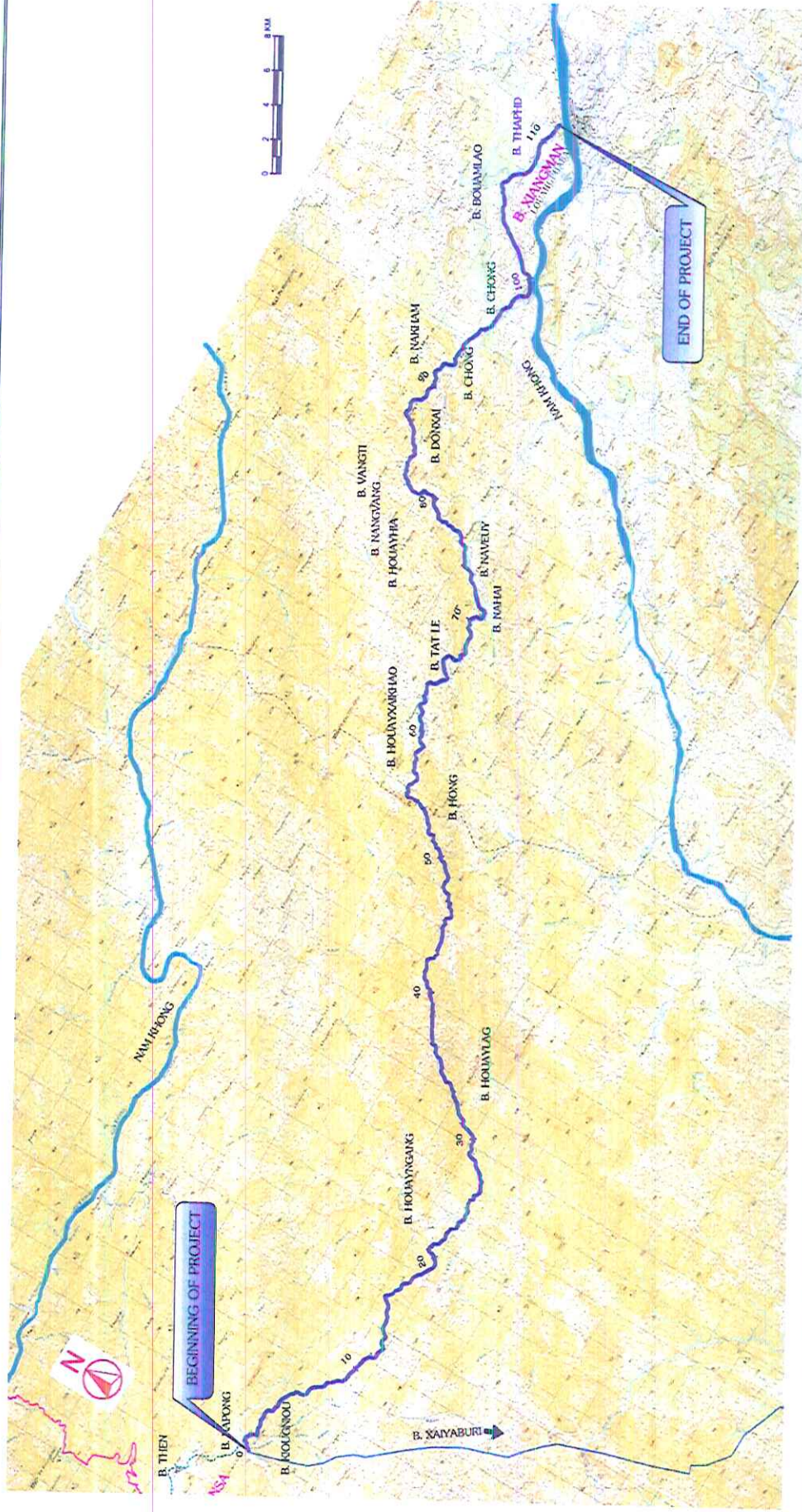
จากการสำรวจพบว่าสภาพแนวเส้นทางโดยทั่วไปเป็นถนนดินกว้างประมาณ 4 เมตร มีสภาพค่อนข้างแคบ เกี่ยวเกือบตลอดช่วงทางโครงการ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง โดยเริ่มจากพื้นที่ราบและที่เนิน จากนั้นจะไต่ระดับและลาดเลาะไปตามพื้นที่ไหล่เขาและสันเขา และจะลดระดับความสูงลงสู่พื้นที่ราบเมื่อใกล้จุดสิ้นสุดของโครงการ จากการพิจารณาการศึกษาแนวเส้นทาง สามารถแบ่งช่วงสภาพภูมิประเทศตามเส้นทางของโครงการได้ดังนี้

- ช่วง กม. 0+000 (จุดเริ่มต้นโครงการ) ถึง กม. 17+000 (บ้านปากห้วยยาง, Pak Houay Yang) สภาพภูมิประเทศเป็นที่เนินสลับภูเขาสูง
- ช่วง กม. 17+000 ถึงกม.81+500 (บ้านห้วยนาก, HouayThak) สภาพภูมิประเทศผ่านบริเวณที่เป็นเขาสูงชันและบางช่วงของแนวเส้นทางผ่านพื้นที่ชุมชนที่อยู่ประชิดเขตทาง
- ช่วง กม. 81+500 ถึง กม. 113+300 (จุดสิ้นสุดโครงการ) มีสภาพพื้นที่โดยส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่เนินสลับที่ราบ

โดยสำหรับพื้นที่ในโครงการนั้น บางช่วงมีความลาดชันสูง ในขณะที่บางพื้นที่ที่เป็นไหล่เขาจะมีการพังทลายของลาดดินตัดเขา รวมทั้งมีเส้นทางน้ำธรรมชาติไหลตัดผ่านโดยไม่มีสะพานสำหรับรถยนต์ ซึ่งทำให้เกิดความยากลำบากในการสัญจร โดยเฉพาะในหน้าฝน นอกจากนั้นตามแนวเส้นทางโครงการทั้งสองฝั่งจะมีชุมชนอยู่ประชิด ซึ่งหากมีการปรับปรุงโครงการตามแนวเส้นทางเดิม จะส่งผลกระทบต่อชุมชนเหล่านี้รวมทั้งรูปแบบการปรับปรุงถนนอีกด้วย รูปที่ 4.1-1 และ 4.1-2 แสดงลักษณะสภาพแนวเส้นทางโครงการ และแผนที่ภูมิประเทศของโครงการตามลำดับ



รูปที่ 4.1-1 ลักษณะสภาพแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 4.1-2 แผนที่ภูมิประเทศของโครงการ

4.1.1.2 การจัดทำแผนที่

การจัดทำแผนที่ที่ใช้แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic) โดยเป็นแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:100,000 ของ สปป.ลาว ลำดับชุด E-47-11 E-47-12 E-47-23 E-47-24 และ E-48-1 ที่ได้จัดทำขึ้นในปี ค.ศ. 1983 โดยนำมาเพิ่มเติมโครงข่ายถนน รวมทั้งข้อมูลที่สำคัญเช่น คลอง พื้นที่ชุมชน เป็นต้น และทำการขยายปรับแก้มาตราส่วน โดยเพิ่มเติมจุดควบคุมและอ้างอิงให้สอดคล้องกับแผนที่ฐาน เช่นเดียวกับภาพทางดาวเทียม โดยนำภาพถ่ายดาวเทียมประเมินสภาพโดยรวมของพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชน สภาพการระบายน้ำของภูมิประเทศ ดังนั้นแผนที่ฐานที่ได้จึงมีความถูกต้องเชื่อถือได้เพียงพอสำหรับการศึกษาแนวเส้นทางและรูปแบบของโครงการ

4.1.1.3 การสำรวจและจัดทำหมุดควบคุม

ในการกำหนดแบบก่อสร้างที่สอดคล้องกับแนวเส้นทางถนนและสะพาน การสำรวจและรังวัดระดับของโครงการบนระบบพิกัดแบบ UTM บนพื้นหลักฐาน WGS84 ได้ดำเนินการจากการอ้างอิงหมุดหลักฐาน Reference Station (Base) ซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ ณ ตำแหน่งที่รู้ค่าพิกัด จำนวน 1 จุด โดยหมุด Reference Station ที่รู้ค่าพิกัดและใช้อ้างอิงนั้น เป็นหมุดหลักฐานของโครงการโรงไฟฟ้าหงสา ที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่แนวเส้นทาง ดังแสดงในตารางที่ 4.1-1 และการรังวัด Rover Station (Rover) ณ จุดที่ไม่รู้ค่าพิกัด จำนวน 56 จุด ใช้เวลารังวัดหมุดละไม่น้อยกว่า 30 นาที เมื่อมีระยะห่างจากเส้นฐานไม่เกิน 20 กม. โดยในขณะที่ทำการรังวัดได้ทำการรับสัญญาณดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง และทำการอ้างอิงกับหมุด Reference Station ขณะทำการรังวัดตลอดเวลา โดยตำแหน่งของหมุดที่รังวัดทั้ง 56 จุด ดังแสดงในตารางที่ 4.1-2 และ 4.1-3

ตารางที่ 4.1-1 รายละเอียดหมุดหลักฐานที่ใช้อ้างอิง

Name	Northing	Easting	Elevation	Description
GPS-M-11	738769.676	2179613.317	606.385	Hongsa Mine-Mouth Power Plant Project

4.1.1.4 การสำรวจภูมิประเทศ

ในการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญสำหรับการนำไปใช้ในการออกแบบเบื้องต้น การสำรวจสภาพภูมิประเทศสำหรับโครงการมีรายละเอียดดังนี้

1. การสำรวจค่าระดับดินเดิมและถนนเดิมตามแนวเส้นทาง (NGL) ค่าระดับที่ท้องคลอง โดยอ้างอิงจากหมุดหลักฐานด้วยข้อมูลทางราบและทางตั้งของพื้นที่
2. การสำรวจร่องน้ำ โดยทำการเก็บรายละเอียด ความกว้างของอาคารระบายน้ำเดิม ระดับน้ำท่วมสูงสุด พื้นที่น้ำท่วม ความกว้างและความลึกของรูปตัดคลองและลำน้ำ
3. การสำรวจ Site Plan บริเวณทางแยกที่สำคัญ คือบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการที่สามแยกบ้านนาปู่ และบริเวณที่มีทางน้ำธรรมชาติไหลตัดผ่านแนวเส้นทางโครงการ

ตารางที่ 4.1-2 ตารางค่าพิกัดตำแหน่งหมุดที่รังวัด ระบบพิกัดแบบ UTM บนพื้นฐาน WGS84

Point	Easting (m)	Northing (m)	Elevation (m)	Scale Factor	Fix
GPS-M-11	738769.676	2179613.317	606.385	1.00021482	N,E,h
GPS-01	751648.258	2178922.164	660.373	1.00028438	
GPS-02	751974.860	2179307.282	658.173	1.00028676	
GPS-03	755771.411	2178612.231	829.512	1.00028365	
GPS-04	755925.594	2178520.604	844.608	1.00028225	
GPS-05	760288.160	2175434.108	1142.113	1.00026332	
GPS-06	760560.065	2175425.537	1150.692	1.00026372	
GPS-07	762861.827	2176182.427	1241.142	1.00026440	
GPS-08	762967.122	2176189.575	1246.477	1.00026424	
GPS-09	765810.178	2175590.096	1147.666	1.00029835	
GPS-10	765907.780	2175515.531	1135.058	1.00030097	
GPS-11	769577.637	2175224.572	761.268	1.00038401	
GPS-12	769617.030	2175197.337	762.904	1.00038401	N,E,h
GPS-13	772510.780	2175480.420	1112.281	1.00034848	
GPS-14	772572.606	2175527.484	1116.848	1.00034818	
GPS-15	775389.082	2178668.161	1448.134	1.00031520	
GPS-16	775432.583	2178731.572	1446.744	1.00031571	
GPS-17	776954.909	2180824.695	1227.642	1.00036054	
GPS-18	777137.840	2180938.509	1229.517	1.00036150	
GPS-19	780800.831	2184245.333	1087.210	1.00040912	
GPS-20	780929.564	2184316.020	1100.251	1.00040796	
GPS-21	784531.142	2184766.893	1004.811	1.00044813	
GPS-22	784491.362	2184680.056	996.264	1.00044919	
GPS-23	787434.206	2187064.754	1151.067	1.00044566	
GPS-24	787560.897	2187180.487	1147.314	1.00044715	
GPS-25	789440.563	2190608.004	1205.761	1.00045137	
GPS-26	789514.356	2190637.750	1200.196	1.00045277	
GPS-27	792243.870	2191252.050	830.157	1.00053056	
GPS-28	792314.299	2191155.238	822.842	1.00053222	
GPS-29	794655.107	2192437.097	695.056	1.00056929	
GPS-30	794720.405	2192453.718	696.665	1.00056951	
GPS-31	797283.286	2192830.379	620.846	1.00060018	
GPS-32	797621.863	2192727.883	605.707	1.00060505	N,E,h

ตารางที่ 4.1-3 ตารางค่าพิกัดตำแหน่งหมุดที่รังวัด ระบบพิกัดแบบ UTM บนพื้นฐาน WGS84

Point	Easting (m)	Northing (m)	Elevation (m)	Scale Factor	Fix
GPS-33	798997.067	2192139.060	585.328	1.00061840	
GPS-34	799340.820	2192091.072	572.389	1.00062297	
GPS-35	801068.789	2192247.469	562.506	1.00063735	
GPS-36	801068.816	2192355.765	559.058	1.00063789	
GPS-37	802944.239	2194694.652	504.942	1.00066040	
GPS-38	803069.186	2194811.722	495.844	1.00066277	
GPS-39	804998.703	2198034.135	696.472	1.00064572	
GPS-40	805025.208	2198092.419	696.060	1.00064598	
GPS-41	806867.661	2200416.016	459.579	1.00069711	
GPS-42	806972.362	2200586.148	443.055	1.00070050	
GPS-47	809885.575	2201699.072	403.670	1.00072890	
GPS-48	809977.053	2201623.017	399.375	1.00073028	
GPS-49	814259.918	2201124.612	362.438	1.00076913	
GPS-50	814437.391	2200993.951	383.036	1.00076727	
GPS-51	818884.748	2199750.364	326.829	1.00081091	
GPS-52	819036.686	2199804.148	331.297	1.00081141	N,E,h
GPS-53	822844.887	2204127.047	369.561	1.00083561	
GPS-54	823039.443	2204098.919	357.199	1.00083910	
GPS-55	828048.965	2207640.648	396.106	1.00087329	
GPS-56	828100.320	2207661.532	395.671	1.00087378	
GPS-57	827205.262	2202976.597	336.807	1.00087579	
GPS-58	827293.726	2203020.722	345.633	1.00087511	
GPS-59	832985.526	2206806.375	329.286	1.00092414	
GPS-60	833027.284	2206780.933	328.861	1.00092455	

4.1.2 การสำรวจสภาพทางธรณีวิทยา

การดำเนินงานด้านการสำรวจสภาพทางธรณีวิทยา ประกอบด้วยการศึกษารวบรวมข้อมูลธรณีวิทยาจากแผนที่ธรณีวิทยา การสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาในภาคสนาม รวมทั้งการเจาะสำรวจเพื่อดูลักษณะของชั้นดินและหินฐานราก สำรวจแหล่งวัสดุที่จะนำมาใช้ก่อสร้างถนนโครงการ เพื่อนำข้อมูลและผลการสำรวจไปประกอบการศึกษาแนวทางเลือกและรูปแบบที่เหมาะสมต่อไป

4.1.2.1 ลักษณะธรณีวิทยาภูมิภาคในบริเวณพื้นที่ศึกษา

จากแผนที่ธรณีวิทยาประเทศลาว มาตรฐาน 1:1,000,000 (Department of Geology and Mines, Lao PDR, 1990) สามารถแบ่งลักษณะของหน่วยหินตามแนวสายทางออกมาเป็น 3 ชนิดหินดังแสดงในรูปที่ 4.1-3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ตะกอนลำน้ำปัจจุบัน (N2-Q) เป็นตะกอนลำน้ำที่สะสมตัวในปัจจุบัน (น้อยกว่า 1.6 ล้านปี) ประกอบด้วย ตะกอนทราย ทรายแป้ง โกลน และอาจพบกรวดและหินก้อนใหญ่ในบริเวณที่อยู่ใกล้กับภูเขา
2. หินตะกอนยุคเมโซโซอิกตอนต้น (Mz1) เป็นกลุ่มหินตะกอนที่เกิดจากการทับถมในทะเลน้ำตื้น ประกอบด้วย หินทราย หินโคลน และหินกรวดมน แทรกสลับกัน พบลักษณะของหินตะกอนจำพวกหินปูนในชั้นตะกอนด้านล่างของชุดหิน วางตัวทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (NE-SW) หินตะกอนในหน่วยนี้เทียบเคียงได้กับชุดหินโคราชตอนต้นของประเทศไทย
3. หินตะกอนยุคพาลีโอโซอิกตอนบน (Pz3) เป็นกลุ่มหินที่ตกตะกอนในน้ำทะเลส่วนใหญ่เป็นหินปูนชั้นหนาสีเทาถึงเทาดำ อาจพบการแทรกสลับของหินทรายแป้งและหินโคลนบ้างในบางชั้นตะกอน พบซากบรรพชีวินพวก Fusulinids, Crinoid Stem, Coral, Bivalve เป็นต้น หินตะกอนในหน่วยนี้สามารถเทียบเคียงได้กับกลุ่มหินปูนสระบุรีของประเทศไทย
4. หินตะกอนภูเขาไฟยุคพาลีโอโซอิกตอนบน (vPz3) เป็นกลุ่มหินตะกอนภูเขาไฟทั้งที่มีขนาดเม็ดตะกอนเล็กจำพวกหินดินดาน หินทรายแป้งจนไปถึงหินทราย ที่มีเม็ดตะกอนมาจากหินภูเขาไฟ และอาจพบหินไรโอไรท์ หินแอนดิไซต์ และหินบะซอลต์ แทรกสลับในบางชั้นตะกอนด้วย

โดยโครงสร้างส่วนใหญ่ของบริเวณนี้จะวางตัวในทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ทั้งแนวรอยแตก (Fractures) รอยเลื่อน (Faults) รวมทั้งแนวการคดโค้ง โกงงของชั้นหิน (Folds)

4.1.2.2 ผลการศึกษาธรณีวิทยาตามแนวทาง

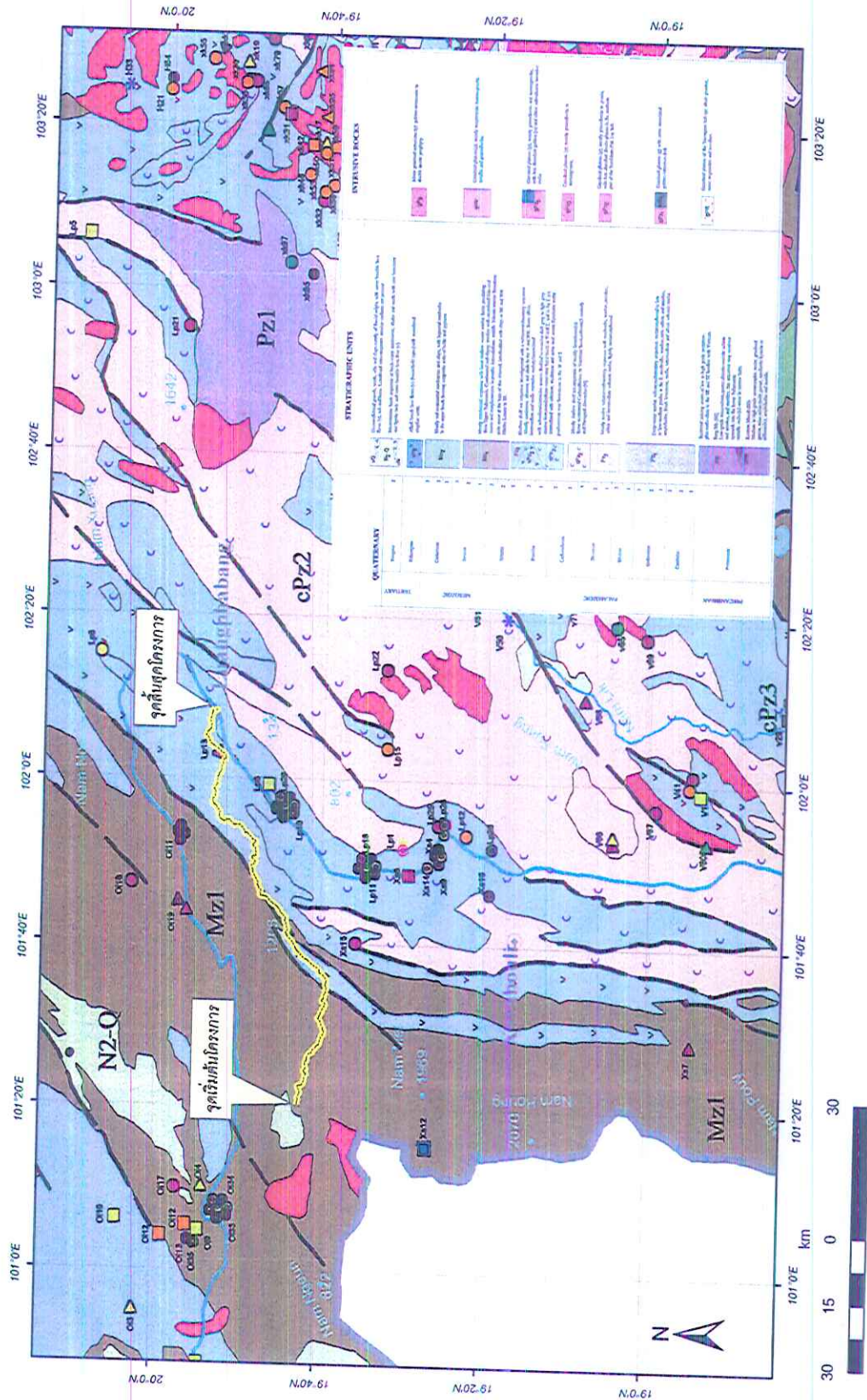
จากการแปลผลข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาในภาคสนาม สามารถแบ่งลักษณะทางธรณีวิทยา เพื่อประกอบการออกแบบถนนตามแนวสายทางจากเมืองหงสาไปจนถึงบ้านเชียงแมน ได้ดังต่อไปนี้

หินตะกอนจำพวกหินทราย และหินทรายแป้ง (Sandstone and Siltstone): เป็นหินที่พบตลอดเส้นทางตั้งแต่จุดเริ่มต้น โครงการจนถึงช่วงกิโลเมตรที่ 115 มีการสลับกันของหินทรายและหินทรายแป้งเป็นช่วง ๆ โดยรายละเอียดของหินจะมีลักษณะเป็นหินทรายสีแดงเข้มในหน้าผา และมีสีเทาในหน้าผาทรายละเอียดการกระจายตัวหินทรายและหินทรายแป้งแสดงในรูปที่ 4.1-4 และตาราง 4.1-4

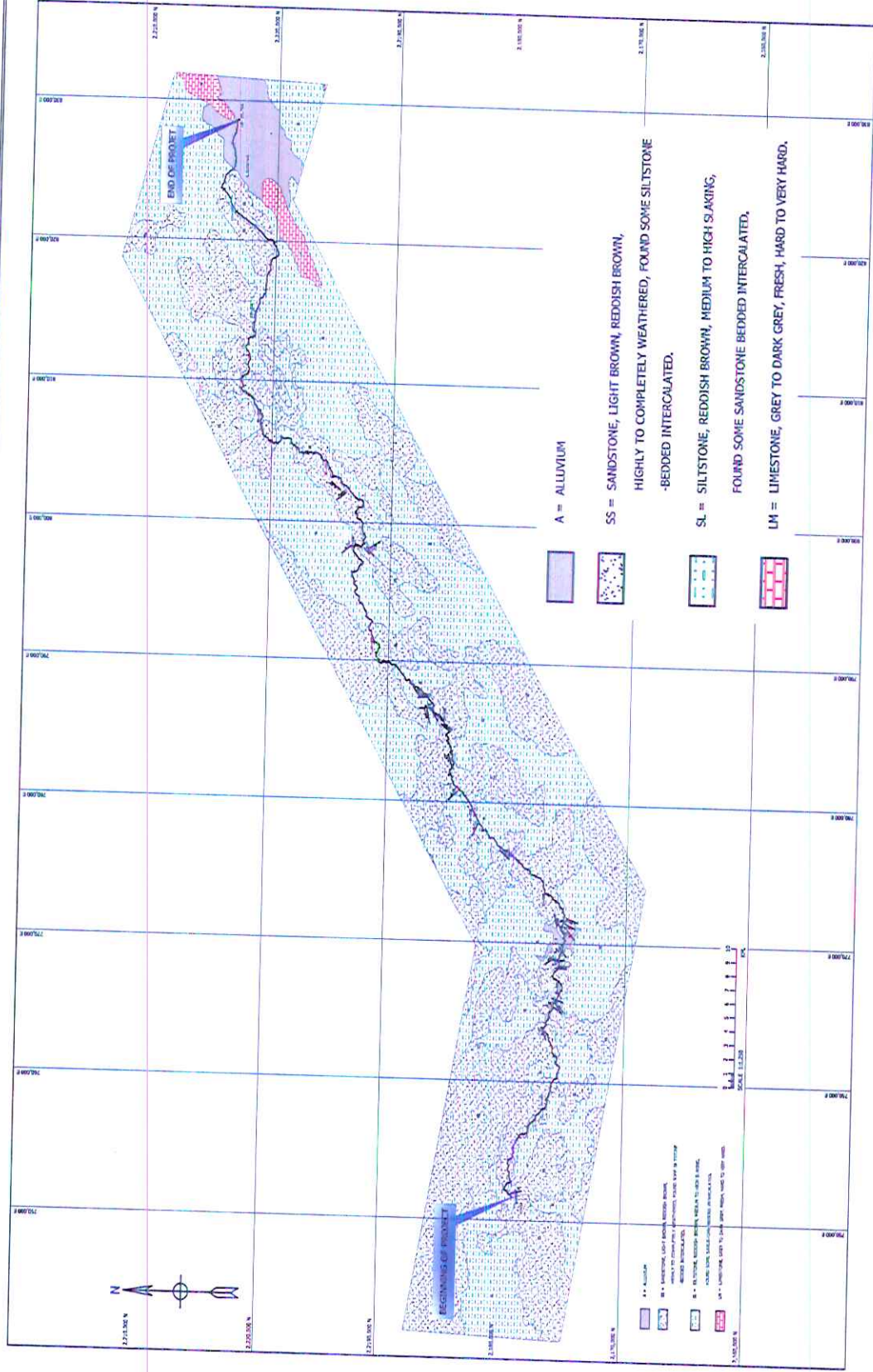
หินเหล่านี้มีแนวการเอียงตัวที่ชัดเจนไปในสองทิศทางคือตั้งแต่กิโลเมตรที่ 14 - 30 และกิโลเมตรที่ 76 - 90 มีแนวการเอียงตัวไปทางด้านทิศตะวันตก (ทิศทางประมาณ 230 - 310 องศา) ค่าการเอียงตัวประมาณ 30 ถึง 50 องศา และ ตั้งแต่กิโลเมตรที่ 34 - 74 หินมีแนวการเอียงตัวไปทางด้านทิศตะวันออก (ทิศทางประมาณ 60 - 120 องศา) ค่าการเอียงตัวประมาณ 30 ถึง 50 องศา

แนวรอยแตกของหินทั้งสองชนิดนี้มีรอยแตกหลักสองแนวคือ แนวตะวันออก-ตะวันตก (E-W) และ แนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (NE-SW) ค่าการเอียงตัวประมาณ 40-80°

ตะกอนลำน้ำ (Alluvial Sediment): เป็นตะกอนที่พบเกิดจากการสะสมตัวของแม่น้ำ และลำน้ำสาขา ในพื้นที่ศึกษา สะสมตัวในยุคควอเทอร์นารี (Quaternary Period) เมื่อประมาณ 1.6 ล้านปีก่อน ประกอบด้วยกรวด แม่น้ำ ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว โดยพบได้ชัดเจนตั้งแต่ช่วงกิโลเมตรที่ 115 ถึงจุดสิ้นสุดโครงการ



รูป 4.1-3 แผนที่ธรณีวิทยาประเทศลาว บริเวณพื้นที่โครงการฯ



รูป 4.1-4 แผนที่ธรณีวิทยาจากการสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาในภาคสนามตามแนวเส้นทางโครงการ

ตารางที่ 4.1-4 สรุปชนิดและการวางตัวของหินตลอดแนวสายทางของโครงการฯ

จุดเริ่มต้น (กม)	จุดสิ้นสุด (กม)	ชนิดหิน	แนวการวางตัว (Dip angle/ Dip direction)	แนวรอยแตก (Dip angle/ Dip direction)
จุดเริ่มต้น โครงการ	9+000	หินทราย	13/30	
9+000	10+000	หินทรายแข็ง	13/30	
11+000	12+000	หินทราย	13/30	
12+000	13+500	หินทรายแข็ง	13/30	
13+500	16+000	หินทราย	340/35	
17+000	18+000	หินทรายแข็ง	340/35	
18+000	18+500	หินทราย	310/35	
18+500	19+000	หินทรายแข็ง	285/25	235/45
19+000	23+000	หินทราย	285/25	235/45
23+000	24+000	หินทรายแข็ง	270/50	180/70, 60/85
24+000	25+000	ดินตะกอนลำนํ้า	-	
25+000	29+000	หินทรายแข็ง	240/20	
29+000	35+500	หินทราย	285/55	290/28, 165/40
35+500	40+500	หินทรายแข็ง	130/58	
40+500	51+500	หินทราย	130/58	
51+500	56+000	หินทรายแข็ง	27/22	
56+000	62+000	หินทราย	50/35, 342/62	
62+000	70+000	หินทรายแข็ง	65/40	
70+000	84+500	หินทราย	143/35	240/80
84+500	87+000	หินทรายแข็ง	320/75	
87+000	91+000	หินทราย	-	
91+000	114+000	หินทรายแข็ง	-	
114+000	จุดสิ้นสุด โครงการ	ดินตะกอนลำนํ้า	-	

ลักษณะการวางตัวของชั้นหินตามแนวถนนโครงการดังแสดงในรูปที่ 4.1-5 ถึง รูปที่ 4.1-6



รูป 4.1-5 ลักษณะการวางตัวของหินทรายแป้งบริเวณกิโลเมตรที่ 24+200 มีการเอียงตัวไปทางตะวันตกเฉียงเหนือ ประมาณ 20 องศา (310/20) มีรอยการผุพังของชั้นหิน (Slaking) อย่างชัดเจน



รูป 4.1-6 ลักษณะการวางตัวของหินทรายในบริเวณกิโลเมตรที่ 23+000 มีมุมเอียงเทไปทางตะวันตก ประมาณ 50 องศา (270/50) เป็นหินทรายสีแดงมีรอยแตกสองแนว



รูป 4.1-7 ลักษณะการวางตัวของหินทรายในบริเวณกิโลเมตรที่ 45+500 วางตัวเอียงเทไปทางตะวันตก ประมาณ 50 องศา (270/50) เป็นหินทรายสีแดงมีรอยแตกสองแนว

4.1.2.3 การสำรวจดินชั้นทางเดิม

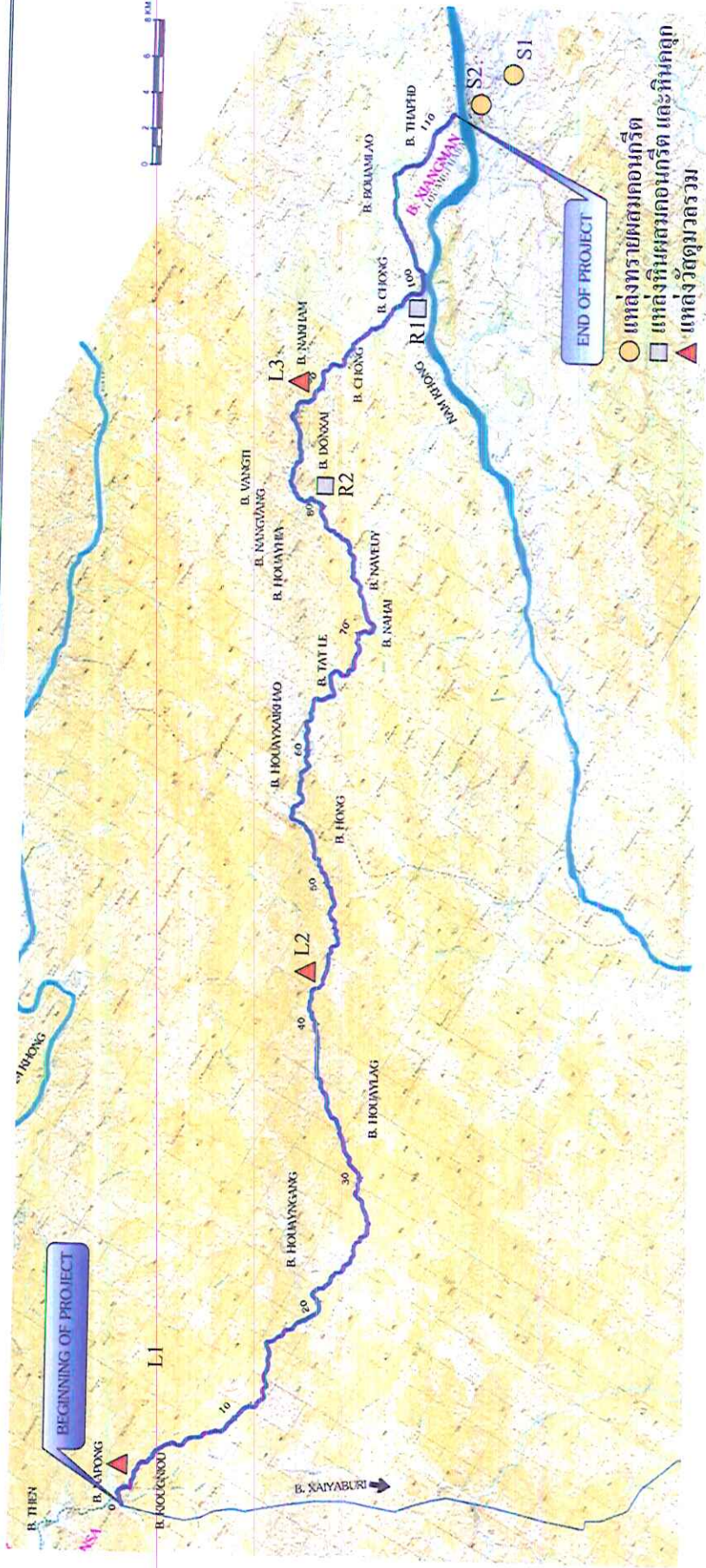
จากการเก็บตัวอย่างดินเดิมตามแนวดนโครงการ โดยการขุดหลุมทดสอบ Test Pit และนำตัวอย่างดินมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ พบว่าดินเดิมส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว (CH, CL) และดินทรายปนทรายแป้ง และดินทรายปนดินเหนียว (SM, SC) ผลการทดสอบ Standard Compaction พบว่าดินเหล่านี้มีค่า OMC 12.6-26.8% ค่า MDD 1.43-1.84 t/m³ และค่า CBR ที่ 95% Standard Compaction 0.6-7.9% ค่า Swell 0.2-4.2 % มีค่าความชื้นธรรมชาติในชั้นดิน 2.7-26.7 %

4.1.2.4 การสำรวจชั้นดินและหินฐานราก

จากผลการเจาะสำรวจสภาพชั้นดินและหินฐานราก บริเวณตำแหน่งที่เป็นโครงสร้างสะพาน พบว่าสภาพชั้นดินเป็นดินเหนียวปนทราย มีความแน่นปานกลางถึงแน่นมากที่สุด โดยชั้นดินมีความหนาตั้งแต่ 5-10 เมตร วางอยู่บนชั้นหินที่มีลักษณะเป็นหินทราย (Sandstone) และหินโคลน (Mudstone) ที่มีระดับความผุพังปานกลางถึงสูงและในบางช่วงพบชั้นหินตั้งแต่ระดับดินเดิมเลย รายละเอียดผลการเจาะสำรวจชั้นดินและหินฐานราก แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

4.1.2.5 การสำรวจข้อมูลแหล่งวัสดุ

จากลักษณะธรณีวิทยาตลอดแนวสายทาง พบหินทรายและหินทรายแป้งที่มีความผุพังสูงมาก (Highly Weathered) ถึงหินที่ผุพังจนกลายเป็นดิน (Completely Weathered) ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุมวลรวมสำหรับก่อสร้างเป็นชั้นรองพื้นทางได้ สำหรับแหล่งวัสดุชั้นพื้นทาง (หินคลุก) และมวลรวมหยาบผสมคอนกรีต นั้น พบว่าทางทิศตะวันออกของบ้านเชียงแมนมีภูเขาหินปูนอยู่ ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการนำหินปูนนั้นมาใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทาง และมวลรวมหยาบผสมคอนกรีตได้ และพบแหล่งทรายผสมคอนกรีตอยู่ในเมืองหลวงพระบาง แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งวัสดุแสดงดังรูปที่ 4.1-8 จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างวัสดุและนำไปทดสอบหาคุณสมบัติในห้องปฏิบัติการ พบว่าแหล่งวัสดุมีปริมาณสำรองเพียงพอสำหรับการก่อสร้าง และมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์อ้างอิงตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ประเทศไทย ซึ่งรายละเอียดผลการสำรวจและทดสอบแหล่งวัสดุก่อสร้างแสดงในภาคผนวก ข.



รูปที่ 4.1-8 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งวัสดุ

4.2 การคัดเลือกขนาดความกว้างถนนบนภูเขา

การคัดเลือกขนาดความกว้างถนนของโครงการนั้นจะทำการวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง โดยนำผลมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานการออกแบบถนนของสปป.ลาว (ดังแสดงในตารางที่ 4.2-1) รวมทั้งการคำนึงถึงปริมาณงานดินตัด ดินถม ผลกระทบของงานตัดในบริเวณพื้นที่ภูเขาสูงชันต่อความกว้างของเขตทางที่กำหนดและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งข้างตามแนวเส้นทางโครงการ เพื่อทำการพิจารณาความกว้างของถนนและไหล่ทางตามความเหมาะสมของสภาพของภูมิประเทศในช่วงนั้นๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ถนนในช่วงทางราบ จะมีขนาด 2 ช่องจราจร โดยมีความกว้างของถนนช่องละ 3.5 ม. ไหล่ทางข้างละ 1 ม. รวมความกว้างทั้งหมด 9 ม. (7 on 9)
- ถนนในช่วงทางบนภูเขา จะมีขนาด 2 ช่องจราจร โดยมีความกว้างของถนนช่องละ 3 ม. ไหล่ทางข้างละ 0.5 ม. รวมความกว้างทั้งหมด 7 ม. (6 on 7)

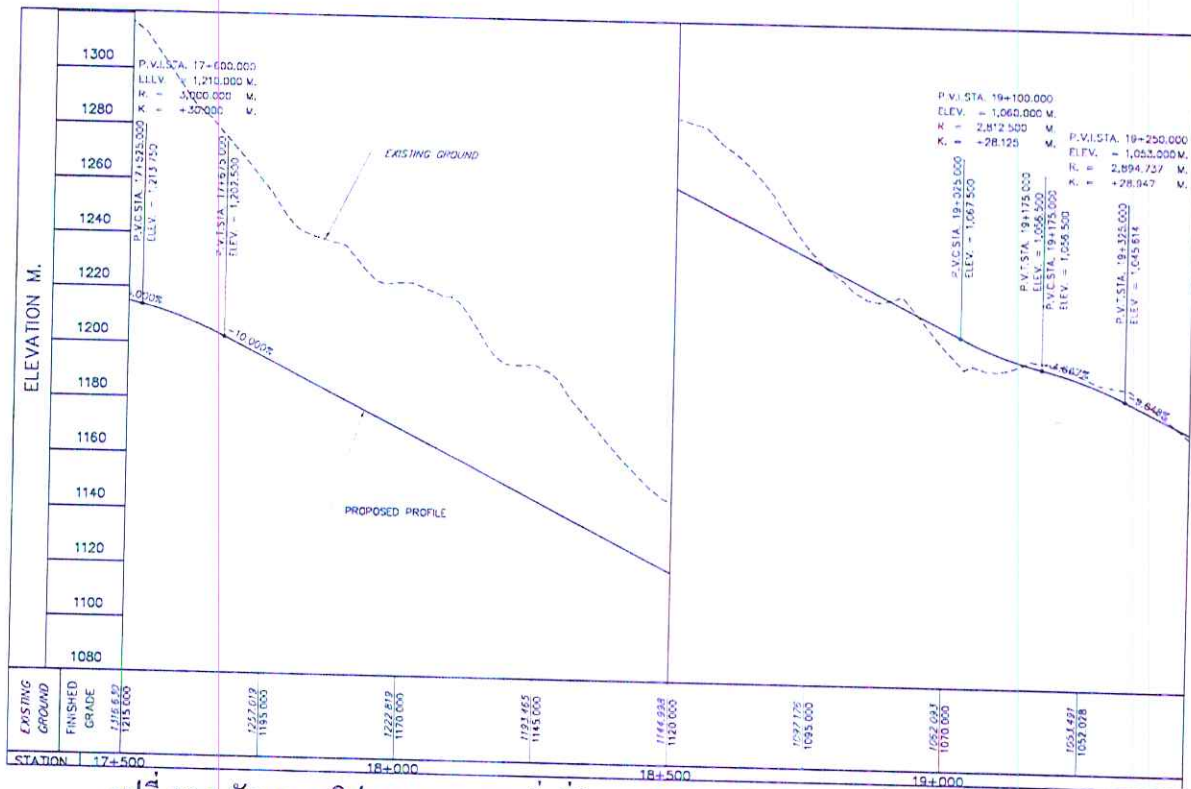
ตารางที่ 4.2-1 มาตรฐานการออกแบบถนนกระทรวงโยธาธิการและขนส่ง
(Ministry of Public works and Transport, Lao PDR)

Road Design Class	I			II			III			IV			V			VI		
Traffic (Vehicle/day)	> 2,000			1,000-2,000			500-1,000			100-500			20-100			<20		
Terrain	F	R	M	F	R	M	F	R	M	F	R	M	F	R	M	F	R	M
Design Speed	100	80		90	70		80	60	30	70	50	20	50	40	20	40	30	20
Formation Width	18	16		12	10		9	8	7	7	6.5	6	6.5	6	5.5	5	4.5	4
1 Number of Lane	4			2			2			2			2	1	1	1		
2 Lane Width (m)	3.75	3.5		4.5	4		3.5	3.5	3.0	3.0	2.8	2.8	2.75	3.50	4.50	5.0	4.5	4.0
3 Paved shoulder (m)	1.5	1		1.5	1		1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	1.25	0.5			
Max.Gradient (%)	5	6		5	8		6	8	10	6	10	12	6	10	12	8	10	12
Min.Horizl Curve (m) :	400	250		300	175		250	130	30	175	80	15	80	60	15	60	30	15
Min.Vertical Curves Radius :																		
1 Safety Sight Distance (m.)	620	370		420	260		370	820		260	150		100	60		50		
2 Stopping Sight Distance (m.)	170	120		140	100		170	80		100	60		60	40		40		
3 Overtake Sight Distance (m.)	130	90		100	50		90	50	20	50	40		30	25		25	20	
Superelevation (m)	3-10																	
Crossfall :																		
1 Paved (%)	2.5-3			3-4						4-6								
2 Paved Shoulder (%)	2-4																	
Road Reserve (m)	30			20						15								
Bridge Design Live Load	IIS - 25 - 44 add 25%									IIS - 20 - 44 add 25%								
Max. Axle Load (Ton)	11																	

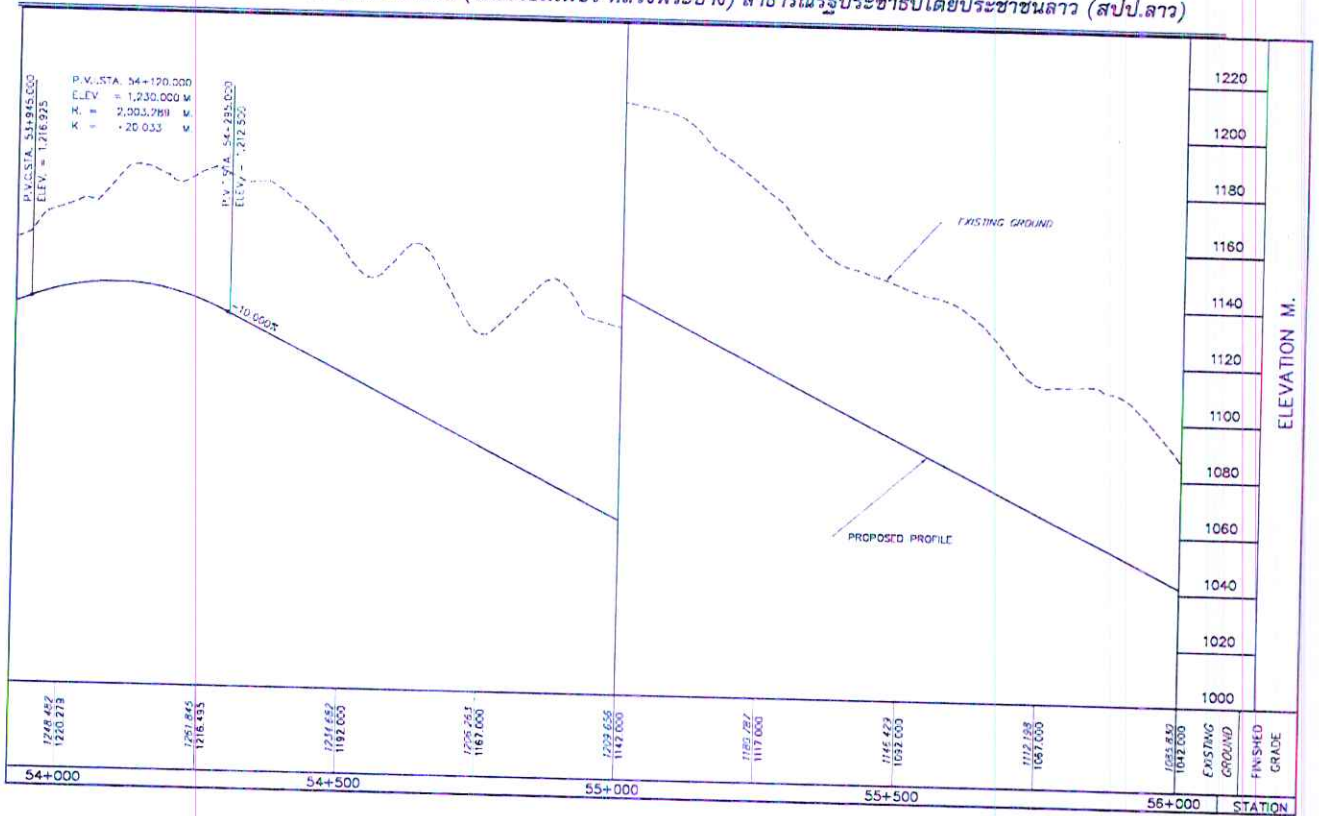
4.3 การคัดเลือกและปรับเส้นทางเนื่องจากความชัน

เนื่องจากสภาพพื้นที่ของเส้นทางเป็นลักษณะภูเขาสูง โดยลักษณะเส้นทางเดิมส่วนใหญ่เป็นถนนลาดและตามสันเขา ซึ่งในบางช่วงนั้นมีความชันสูงโดยอยู่ที่ประมาณ 19% เพื่อให้การออกแบบเส้นทางโครงการเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบถนนของ สปป.ลาว ที่กำหนดให้ความชันสูงสุดของถนนมีค่าได้ไม่เกิน 10% จึงต้องมีการปรับรูปทรงเรขาคณิต (Roadway Realignment) ของถนนเดิมให้เหมาะสม นอกจากนี้ในบางตำแหน่งของโครงการยังมีการออกแบบขานพักในส่วนทางราบ (Resting Bay) เพิ่มเติมเป็นช่วงๆ สำหรับในกรณีที่เส้นทางมีความชันสูงเป็นระยะทางยาว ด้วยเหตุผลในการเพิ่มความปลอดภัยต่อการขับขี่ยานพาหนะทั้งขาขึ้นและขาลง

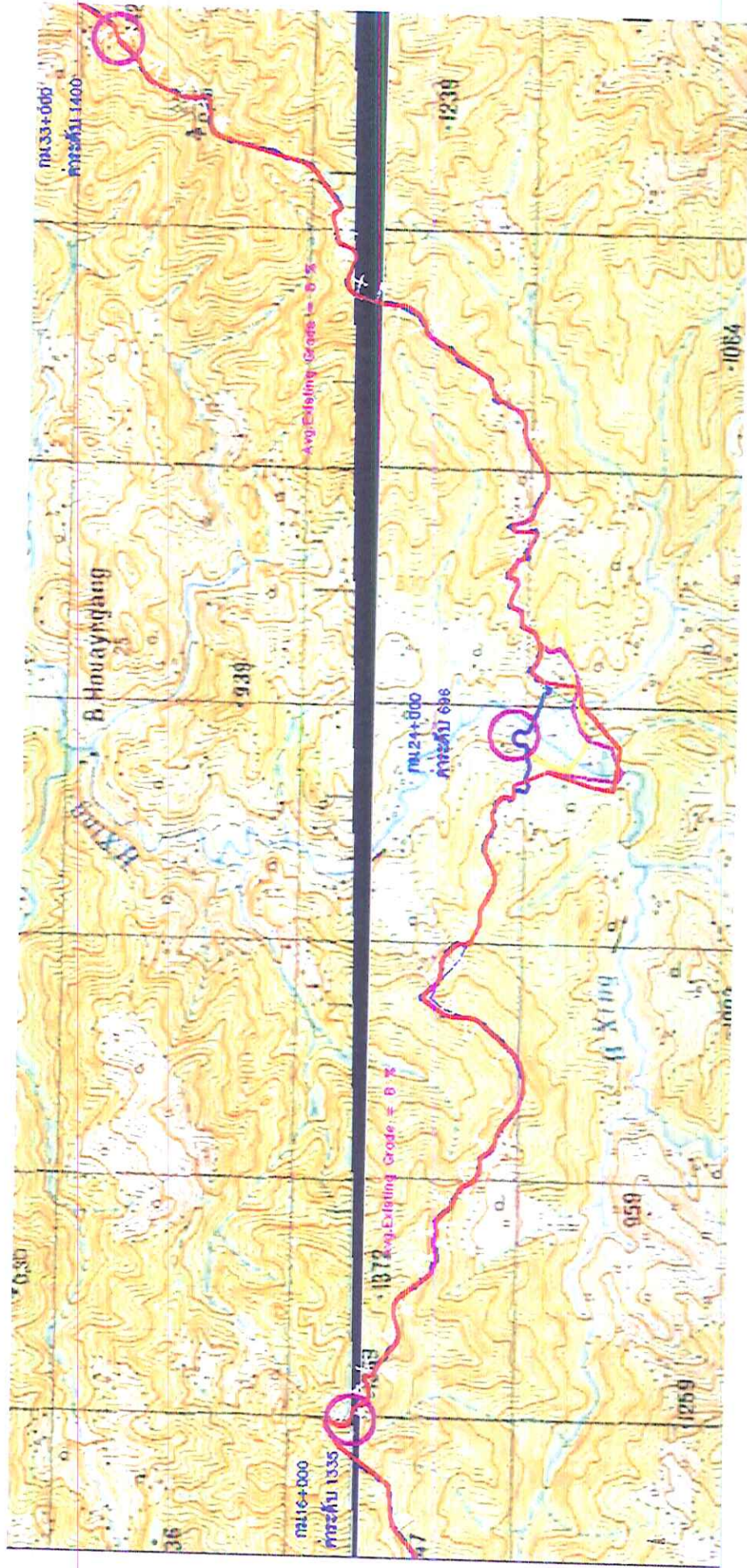
เนื่องจากแนวเส้นทางโครงการเดิมมีลักษณะวิ่งตามสันเขา ดังนั้นการ Realignment ของแนวเส้นทางเพื่อให้ ค่าความชันของถนนลดลงนั้น จะต้องออกแบบเลี่ยงออกจากแนวเส้นทางเดิมมาก รวมทั้งการออกแบบ Resting Bay ตามมาตรฐานการออกแบบทางหลวงของ สปป.ลาว ที่กำหนดให้มีขานพักในส่วนทางราบ 100 ม. ทุกๆ 2 กิโลเมตรความชัน ทำให้ปริมาณงานขุดถมดินสูงขึ้น และมูลค่าก่อสร้างของโครงการสูงขึ้นตามไปด้วย รวมทั้งจะเกิดผลกระทบต่อบริเวณพื้นที่ป่าเป็นจำนวนมาก เช่น ช่วง กม.ที่ 16+000 ถึง 33+000 ที่มีความลาดชันค่อนข้างสูง โดยมีความชันสูงสุดของถนนเดิมที่ 27.95% และช่วง กม.ที่ 52+000 ถึง 58+500 ที่มีความลาดชันเฉลี่ยของถนนเดิมสูงสุดที่ 12.38% และเพื่อให้การออกแบบเป็นไปตามมาตรฐานและมีผลกระทบน้อยที่สุด ที่ปรึกษาได้เลือกการออกแบบในเฉพาะตำแหน่งที่จำเป็นเท่านั้นรูปที่ 4-1 ถึง 4-4 แสดงลักษณะตามแนวตั้งและแนวราบของเส้นทางในช่วง กม.ที่ 16+000 ถึง 33+000 และ ช่วง กม.ที่ 52+000 ถึง 58+500



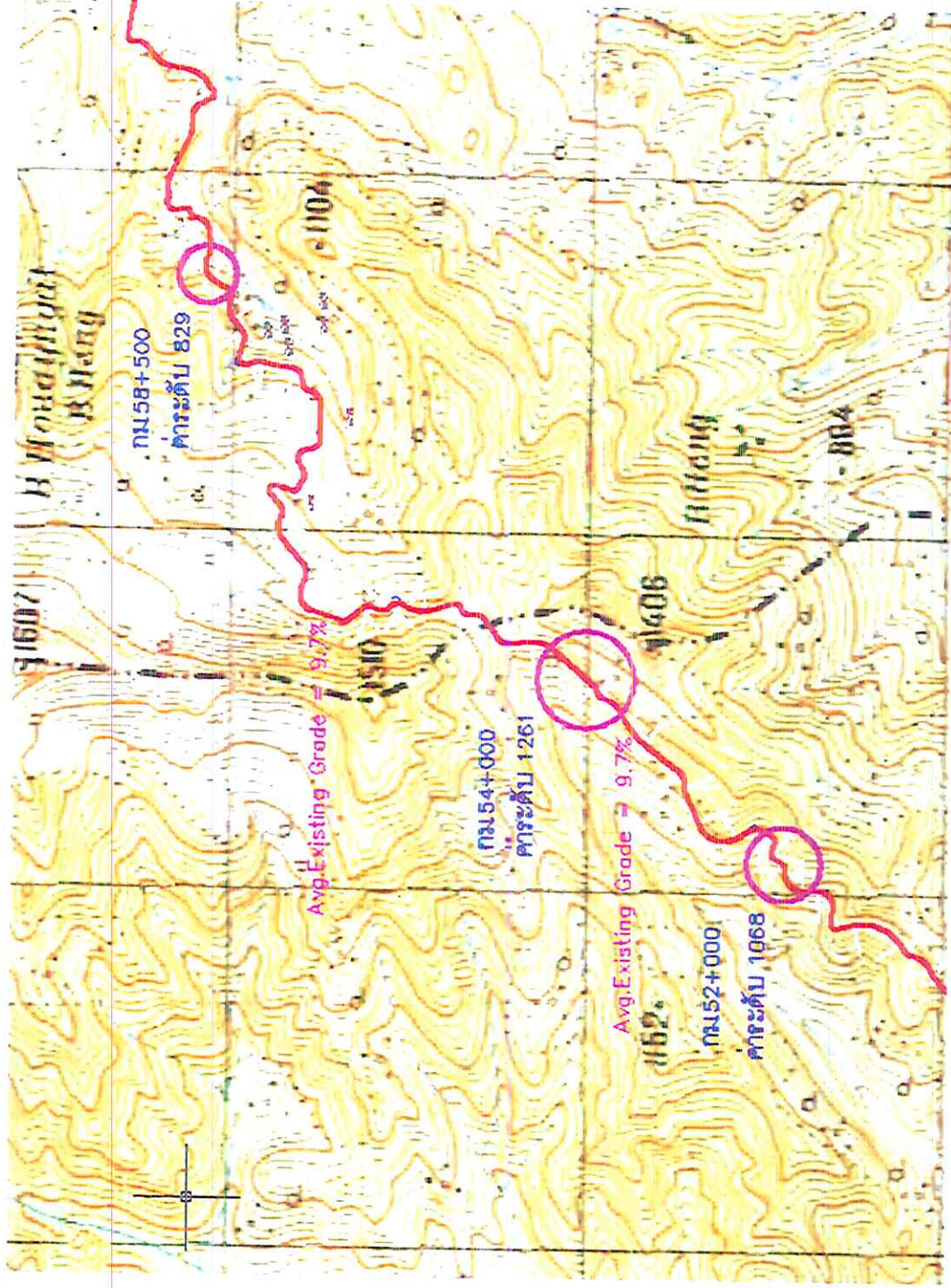
รูปที่ 4.3-1 ลักษณะภูมิประเทศตามแนวตั้งที่มีความชันสูงสุดในช่วง กม. ที่ 16+000 ถึง 33+000



รูปที่ 4.3-1 ลักษณะภูมิประเทศตามแนวตั้งที่มีความชันสูงสุดในช่วง กม. ที่ 52+000 ถึง 58+500



รูปที่ 4.3-3 ช่วง กม.ที่ 16+000 ถึง 33+000



รูปที่ 4.3-4 ช่วง กม.ที่ 52+000 ถึง 58+500

4.4 การศึกษาและคัดเลือกรูปแบบงานตัดคันทาง

แนวเส้นทางของถนนโครงการจากเมืองหงสาไปจนถึงบ้านเชียงแมน เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง ส่วนใหญ่ผ่านในพื้นที่ที่เป็นเทือกเขาสูง ดังนั้นในการออกแบบปรับปรุงถนนโครงการจึงมีความจำเป็นต้องมีงานตัดภูเขาเพื่อขยายช่องจราจร ซึ่งในการศึกษาและคัดเลือกรูปแบบงานตัดคันทางที่ปรึกษาได้พิจารณาถึงวิธีการป้องกันการวิบัติของลาดงานตัดในรูปแบบต่างๆ เช่น การปรับความลาดชันให้มีความชันลดลง การใช้ระบบระบายน้ำใต้ดินในแนวราบ (Horizontal Drainage) การใช้ Soil Nail หรือ การพ่น Shotcrete เป็นต้น

ในการออกแบบงานตัดคันทาง โดยทั่วไปจะแบ่งลักษณะของลาดงานตัดตามคุณสมบัติและชนิดของดิน/หินดังนี้

Earth Cut Slope ได้แก่ ดินเหนียวแข็ง/ทรายสภาพแน่น

ใช้ Cut Slope = 1V : 1H และมีความสูง (h) ของแต่ละชั้นไม่เกิน 5 เมตร

Soft Rock Cut Slope ได้แก่ หินทรายและหินทรายแป้ง (Sandstone and Siltstone)

ใช้ Cut Slope = 2V : 1H และมีความสูง (h) ของแต่ละชั้นไม่เกิน 5 เมตร

Hard Rock Cut Slope ได้แก่ หินภูเขาไฟ (Volcanic Rock) และ หินปูน (Limestone)

ใช้ Cut Slope = 4V : 1H และมีความสูง (h) ของแต่ละชั้นไม่เกิน 15 เมตร

จากผลการสำรวจและศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาตามแนวถนนของโครงการสามารถแบ่งชนิดของหิน (Rock Type) ออกได้เป็น 3 กลุ่มหลักๆ ดังนี้

- 1) หินทราย (Sandstone) หินทรายที่มีความผุพังปานกลางถึงสูง (Highly to Moderately Weathered Sandstone)
- 2) หินทรายแป้ง (Siltstone) หินตะกอนที่มีความผุพังปานกลางถึงสูง (Highly to Moderately Weathered Siltstone)
- 3) หินทรายและหินทรายแป้งที่มีความผุพังสูง (Highly Weathered/Heavily Fracture in Sandstone and Siltstone)

โดยสามารถแบ่งตามชนิดของมวลหิน (Rock Mass Type) และความลาดของงานตัดดังสรุปไว้ในตารางที่ 4.4-1

ตารางที่ 4.4-1 ชนิดของหินและชนิดของมวลหินตามแนวนนโครงการและการแบ่งลักษณะของลาดงานตัดตามคุณสมบัติและชนิดของดิน/หิน

ลำดับ	ชนิดของหิน (Rock Type)	ชนิดของมวลหิน (Rock Mass Type)	ความลาดของงานตัด (V: H)
1	หินทรายที่มีความผุพังปานกลางถึงสูง (Highly to Moderately Weathered Sandstone)	RM3a	2:1
2	หินทรายแป้งที่มีความผุพังปานกลางถึงสูง (Highly to Moderately Weathered Siltstone)	RM3b	2:1
3	หินทรายและหินทรายแป้งที่มีความผุพังสูงมาก (Highly Weathered/Heavily Fracture in Sandstone and Siltstone)	RM4a, RM4b	1:1

ในการออกแบบเพื่อศึกษาและคัดเลือกรูปแบบงานตัดคันทาง จะวิเคราะห์หาเสถียรภาพโดยรวม (Overall Stability) ของลาดงานตัดคันทาง โดยใช้โปรแกรม Rocscience การวิเคราะห์เพื่อหาเสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทางสามารถแบ่งกรณีของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณีดังนี้ คือ

กรณีที่ 1 กรณีตัดคันทางด้วยความลาดชัน 2:1 (V:H) สูง 5.00 เมตร และมีชันพักกว้าง 1.50 เมตร

กรณีที่ 2 กรณีตัดคันทางด้วยความลาดชัน 2:1 (V:H) สูง 5.00 เมตร และมีชันพักกว้าง 1.50 เมตร และเพิ่มเสถียรภาพของลาดงานตัดด้วย Soilnail

กรณีที่ 3 กรณีปรับความลาดชันของลาดงานตัดคันทาง และเพิ่มความกว้างของชันพักเป็น 2.00 เมตร และมีชันพักกว้าง 6.00 เมตร ทุก ๆ ความสูงของงานตัด 20 เมตร

เนื่องจากการศึกษาในขั้นของการศึกษาและออกแบบเบื้องต้นนั้นยังไม่มีผลการศึกษาทางด้านธรณีวิทยาอย่างละเอียด ดังนั้นค่าพารามิเตอร์มวลหินสำหรับใช้ในการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทางจะใช้ข้อมูลจากโครงการก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำหงสา (Hongsa Hydropower Project) ที่อยู่ในระหว่างออกแบบรายละเอียดและก่อสร้าง ซึ่งที่ตั้งของโครงการอยู่ใกล้กับแนวนนโครงการ คุณสมบัติของดินและหินสำหรับการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทางแสดงในตารางที่ 4.4-2

ตารางที่ 4.4-2 คุณสมบัติของดินและหินสำหรับการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดกันทาง

ลำดับ	ชนิดของมวลหิน	คำจำกัดความ (Description)	ชนิดของหิน	UCS, (MPa)	คุณสมบัติของดินและหิน		ระดับชั้นของมวลหิน (Rock Mass Class)
					Cohesion, c (MPa)	Friction Angle, ϕ (Degree)	
1	RM2a	Moderately to Slightly Weathered Thick bedded sandstone	หินทราย	65	0.306	55.04	Fair Rock
2	RM2b	Moderately to Slightly Weathered Medium to thick bedded sandstone	หินทราย	40	0.201	49.87	Fair Rock
3	RM2c	Moderately to Slightly Weathered Medium to thick bedded sandy siltstone	หินทรายแป้งปนทราย	30	0.159	43.38	Fair Rock
4	RM3a	Highly to Moderately Weathered Heavily fractured rock zone in sandstone	หินทราย	23	0.113	40.00	Poor Rock
5	RM3b	Highly to Moderately Weathered Medium to thick bedded siltstone/shale	หินทรายแป้ง/ หินดินดาน	23	0.072	29.70	Poor Rock
6	RM4a	Highly weathered/Heavily fracture in sandstone	หินทราย	5	0.036	24	Very Poor Rock
7	RM4b	Highly weathered/Heavily fracture in siltstone	หินทรายแป้ง/ หินดินดาน	5	0.009	30	Very Poor Rock
8	-	Overburden	ดินตะกอน ทับถม (Soil)	-	0.010	35	Overburden

เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทางจะต้องมีค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 1.5 จึงจะถือว่าลาดงานตัดคันทางนั้นมีความปลอดภัย ซึ่งผลการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทางของทั้ง 3 กรณีสรุปไว้ในตารางที่ 4.4-3 รายละเอียดผลการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทางแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 4.4-3 ผลการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยรวมของลาดงานตัดคันทาง

ลำดับ	ชนิดของหิน	ค่าอัตราส่วนความปลอดภัย (F.S)		
		กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
1	หินทราย (Sandstone)	1.31	1.64	1.66
2	หินตะกอน (Siltstone)	1.08	1.22	1.51
3	หินทรายและหินตะกอนที่มีความผุพังสูง (Highly Weathered/Heavily Fracture in Sandstone and Siltstone)	0.83	1.16	1.53

จากตารางที่ 4.4-3 พบว่าค่าอัตราส่วนความปลอดภัย (Factor of Safety) ของลาดงานตัดคันทางที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินทราย (Sandstone) เมื่อตัดคันทางด้วยความลาดชัน 2:1 (V:H) สูง 5.00 เมตร และมีชันพักกว้าง 1.50 เมตร (กรณีที่ 1) ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 1.31 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่เมื่อมีการเพิ่มเสถียรภาพของลาดงานตัดด้วยวิธีการใช้ Soil Nail (กรณีที่ 2) หรือใช้วิธีการปรับความลาดชันของลาดงานตัดคันทางให้มีความลาดชันน้อยลง และเพิ่มความกว้างของชันพักเป็น 2.00 เมตร พร้อมทั้งให้มีชันพักกว้าง 6.00 เมตร ทุก ๆ ความสูงของงานตัด 20 เมตร (กรณีที่ 3) ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 1.64 และ 1.66 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สำหรับค่าอัตราส่วนความปลอดภัยของลาดงานตัดคันทางที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินทรายแป้ง (Siltstone) และหินทรายและหินทรายแป้งที่มีความผุพังสูง (Highly Weathered/Heavily Fracture in Sandstone and Siltstone) เมื่อตัดคันทางด้วยความลาดชัน 2:1 (V:H) สูง 5.00 เมตร และมีชันพักกว้าง 1.50 เมตร (กรณีที่ 1) ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 1.08 และ 0.83 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อมีการเพิ่มเสถียรภาพของลาดงานตัดด้วยวิธีการใช้ Soil Nail ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยเพิ่มขึ้นเป็น 1.22 และ 1.16 ตามลำดับ แต่ก็ยังคงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ถ้าใช้วิธีการปรับความลาดชันของลาดงานตัดคันทางให้มีความลาดชันน้อยลง และเพิ่มความกว้างของชันพักเป็น 2.00 เมตร พร้อมทั้งให้มีชันพักกว้าง 6.00 เมตร ทุก ๆ ความสูงของงานตัด 20 เมตร (กรณีที่ 3) นั้นค่าอัตราส่วนความปลอดภัยมีค่าเพิ่มมากขึ้นเป็น 1.51 และ 1.53 ตามลำดับซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าก่อสร้างระหว่างวิธีการใช้ Soil Nail เพื่อเพิ่มเสถียรภาพของลาดงานตัดและวิธีการปรับความลาดชันของลาดงานตัดคันทางให้มีความลาดชันลดน้อยลงพบว่าค่าก่อสร้างของการปรับ

ความลาดชันของลาดงานตัดคันทางจะมีราคาถูกกว่าการใช้ Soil Nail รายละเอียดการคำนวณค่าก่อสร้างแสดงไว้ในภาคผนวก ง. อีกทั้งในกรณีสภาพทางธรณีวิทยาที่มีลักษณะเป็นหินทรายแข็ง (Siltstone) หรือหินทรายและหินทรายแข็งที่มีความผุพังสูง (Highly Weathered/Heavily Fracture in Sandstone and Siltstone) วิธีการใช้ Soil Nail ไม่สามารถเพิ่มเสถียรภาพของลาดงานตัดให้สูงมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้นในการคัดเลือกแนวทางวิธีการก่อสร้างงานตัดคันทาง ที่ปรึกษาเลือกใช้วิธีการปรับความลาดชันของลาดงานตัดคันทางให้มีความลาดชันน้อยลง และเพิ่มความกว้างของชนพักเป็น 2.00 เมตร พร้อมทั้งให้มีชนพักกว้าง 6.00 เมตร ทุก ๆ ความสูงของงานตัด 20 เมตร ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมและคุ้มค่ามากที่สุด

4.5 การศึกษาและคัดเลือกรูปแบบงานถมคันทาง

เนื่องจากแนวเส้นทางโครงการส่วนใหญ่ต้องตัดผ่านสภาพภูมิประเทศที่เป็นเนินเขาหรือภูเขาสูง ดังนั้นการออกแบบคันทางจะต้องมีทั้งงานตัดและงานถมใกล้บริเวณลาดเชิงเขาสูง สำหรับการออกแบบงานถมคันทางที่ปรึกษาจะศึกษาถึงรูปแบบการเลือกใช้รูปแบบของงานถมคันทางให้มีความเหมาะสมทั้งทางด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะเปรียบเทียบรูปแบบของการออกแบบงานถมคันทางด้วยความลาดชันของคันทางแบบปกติ และงานถมคันทางที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างพิเศษ คือมีการนำเอาวัสดุเสริมแรงมาใช้เป็นวัสดุเสริมกำลังในมวลดินเพื่อลดปัญหาเรื่องของเขตทางและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รูปแบบของโครงสร้างพิเศษสำหรับงานถมคันทางปัจจุบันมีวิธีที่นิยมใช้ คือคันทางดินถมเสริมกำลังด้วยวัสดุเสริมแรงในมวลดิน Earth Reinforcement Embankment และกำแพงกันดินแบบ Gabion Wall และ Mattress

4.5.1 คันทางดินถมด้วยความลาดชันของคันทางแบบปกติ

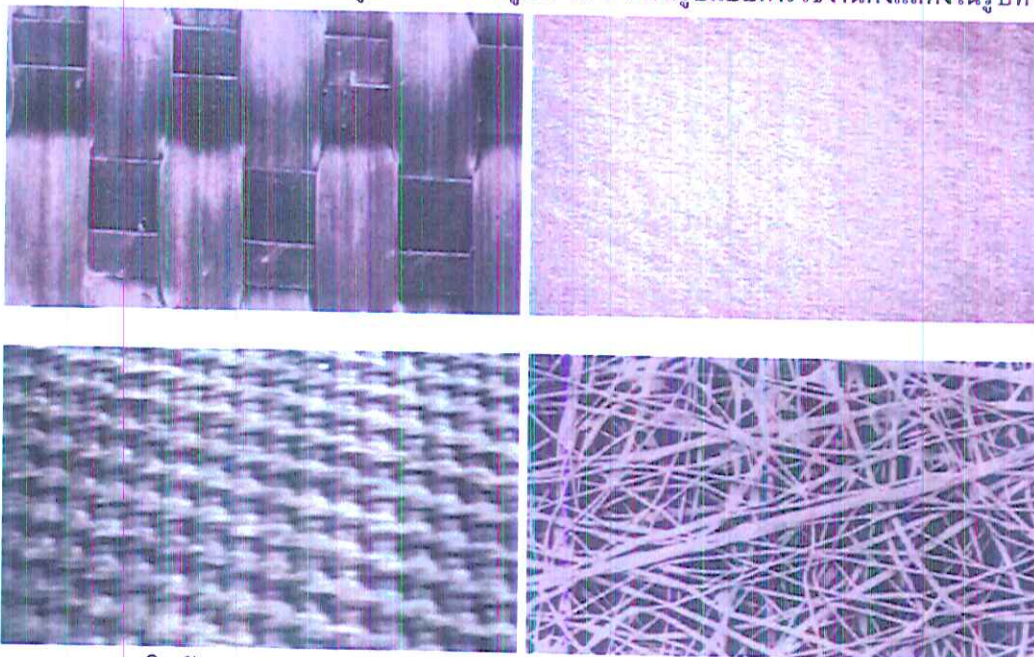
วิธีนี้เป็นการก่อสร้างคันทางที่มีชั้นตอนไม่ยุ่งยาก ราคาค่าก่อสร้างไม่สูง ก่อสร้างโดยการใช้ดินถมมาใช้เป็นวัสดุถมคันทางด้วยความลาดชันของคันทางปกติ โดยทั่วไปจะมีความลาดชันของคันทางเท่ากับ 1:1.5 (V:H) หรือ 1:1 (V:H) ดังแสดงในรูปที่ 4.5-1



รูปที่ 4.5-1 คันทางดินถมที่ก่อสร้างด้วยความลาดชันปกติ

4.5.2 คันทางดินถมเสริมกำลังด้วยวัสดุเสริมแรงในมวลดิน (Earth Reinforcement Embankment)

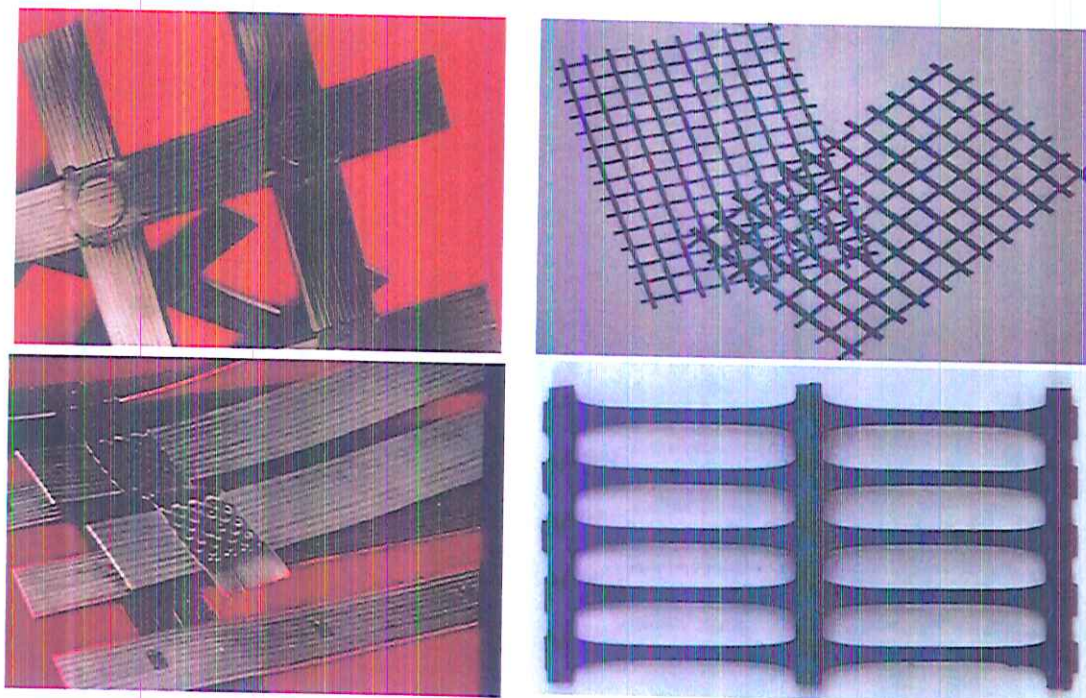
วิธีนี้เป็นการก่อสร้างคันทางโดยใช้ดินถมร่วมกับวัสดุเสริมแรง (Reinforcing Material) มีข้อดีคือสามารถทำให้เชิงลาดมีทัศนียภาพที่สวยงาม เนื่องจากสามารถปลูกหญ้าด้านหน้าได้ การเสริมกำลังดินด้วยวัสดุเสริมแรง และสามารถใช้กับงานถมสูงได้ดี แต่จำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีเชี่ยวชาญในการออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง โดยทั่วไปวัสดุเสริมแรงในมวลดิน จะใช้วัสดุใยสังเคราะห์ เช่น Geotextile หรือ Geogrid ชนิดรับแรงดึงสูง และมีความสามารถในการระบายน้ำได้แสดงในรูปที่ 4.5-2 และรูปที่ 4.5-3 โดยมีรูปแบบการใช้งานดังแสดงในรูปที่ 4.5-4



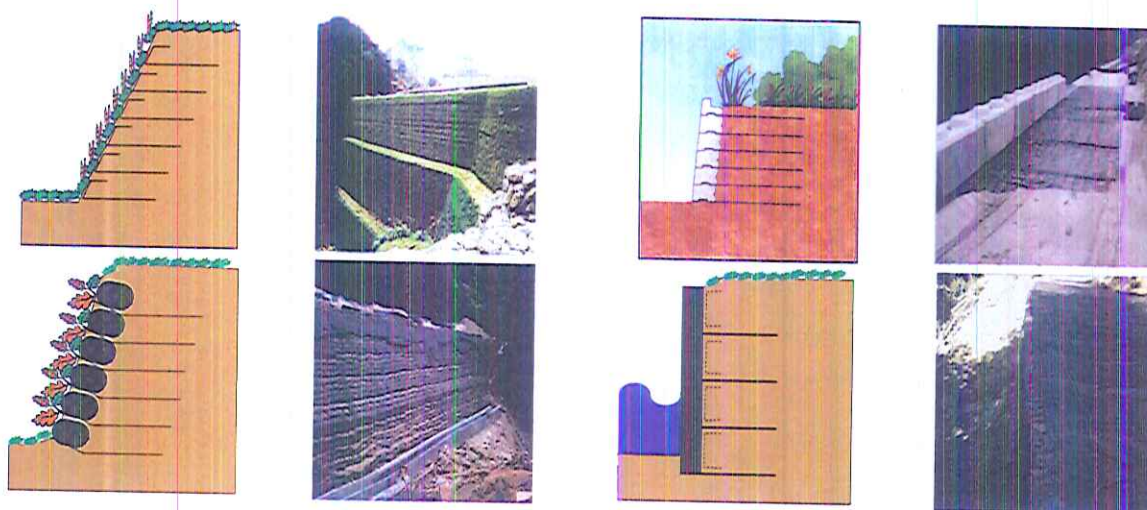
ชนิดถักทอ (Woven Type)

ชนิดไม่ถักทอ (Nonwoven Type)

รูปที่ 4.5-2 ตัวอย่างวัสดุใยสังเคราะห์ Geotextile



รูปที่ 4.5-3 ตัวอย่างวัสดุใยสังเคราะห์ Geogrid

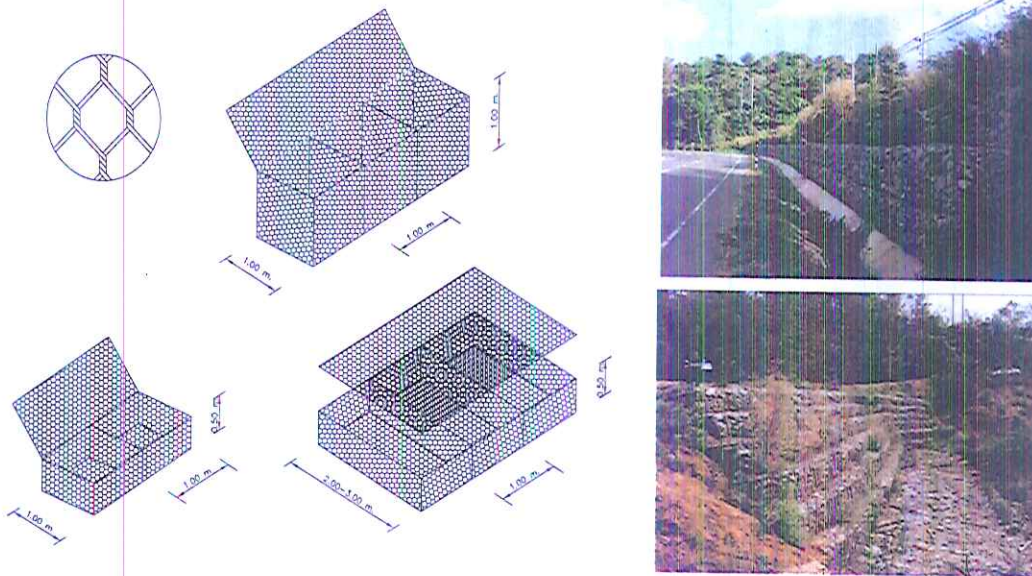


รูปที่ 4.5-4 รูปแบบการใช้วัสดุเสริมแรงในเชิงลาดกันทาง

4.5.3 Gabion Wall และ Mattress

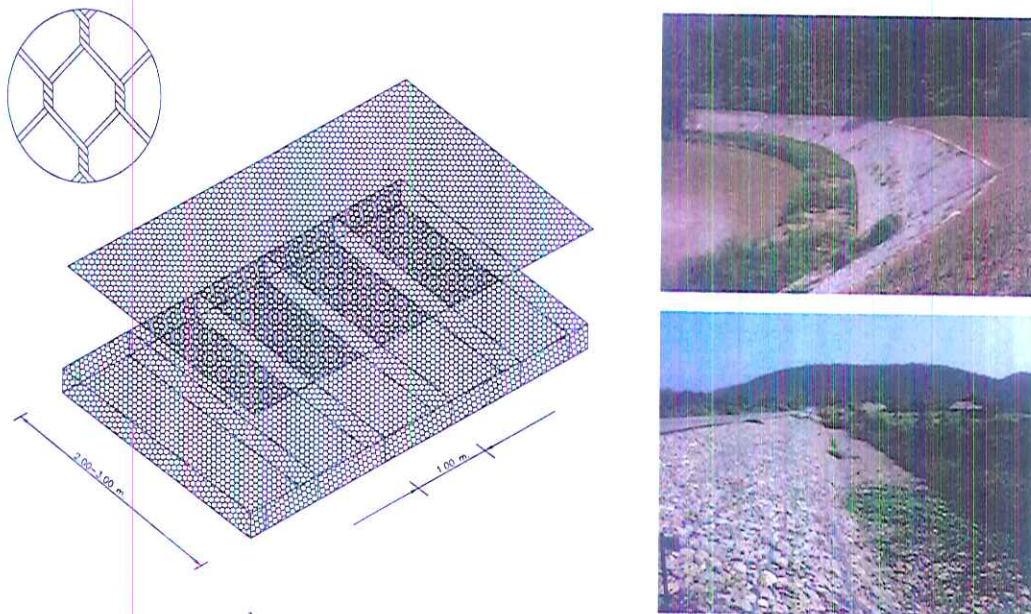
กำแพงกันดินชนิด Gabion Wall เป็นโครงสร้างลวดตาข่าย 6 เหลี่ยม มีขนาดช่องเปิดกว้างประมาณ 60-100 มิลลิเมตร ประกอบเข้าด้วยกันเป็นกล่อง และทำการบรรจุหินลงไปในกล่อง นิยมใช้ในการป้องกันการ

กีดเซาะเชิงลาดคันทางที่อยู่ติดกับทางน้ำธรรมชาติ การเสริมเสถียรภาพให้กับเชิงลาด และใช้เป็นแนวป้องกันการไหลของมวลดิน/หิน ส่วนประกอบของ Gabion และตัวอย่างการใช้งานแสดงในรูปที่ 4.5-5



รูปที่ 4.5-5 ส่วนประกอบของ Gabion และตัวอย่างการใช้งาน Gabion Wall

Mattress เป็นโครงสร้างลวดตาข่ายหกเหลี่ยม ประกอบเป็นกล่องแล้วบรรจุหินลงในกล่อง เช่นเดียวกับ Gabion Wall แต่ขนาดช่องเปิดเล็กกว่า (ขนาดช่องเปิดประมาณ 60 มิลลิเมตร) นิยมใช้ในการป้องกันการกัดเซาะผิวหน้าเชิงลาดคันทางที่อยู่ติดกับลำน้ำธรรมชาติ ส่วนประกอบของ Mattress และตัวอย่างการใช้งานแสดงในรูปที่ 4.5-6



รูปที่ 4.5-6 ส่วนประกอบของ Mattress และตัวอย่างการใช้งาน

การศึกษารูปแบบของงานถมค้นให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพการใช้งานได้ยาวนาน จะพิจารณาเปรียบเทียบ ข้อดี/ข้อด้อย ในปัจจัยด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ ปัจจัยด้านการก่อสร้าง เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง การควบคุมคุณภาพมีความยุ่งยาก หรือมีความต้องการผู้เชี่ยวชาญในการกำกับดูแลหรือไม่ วัสดุที่ใช้ในท้องถิ่น หรือระยะทางในการลำเลียงวัสดุเข้าพื้นที่ก่อสร้าง จำนวนผู้รับเหมาที่มีความสามารถทำงานในประเภทนั้นๆ ได้ ผลกระทบกับเขตทางและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความสะดวกในการบำรุงรักษา และปัจจัยด้านราคาค่าก่อสร้าง เช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับการออกแบบและการก่อสร้าง โดยการพิจารณาได้แบ่งเกณฑ์การให้คะแนนตามความเหมาะสม ของวิธีการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

- 3 คะแนน สำหรับปัจจัยที่มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 2 คะแนน สำหรับปัจจัยที่มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1 คะแนน สำหรับปัจจัยที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.5-1 คะแนนเปรียบเทียบการศึกษารูปแบบการออกแบบงานถมกันทาง

ปัจจัยที่พิจารณา	น้ำหนัก คะแนน (%)	ระดับคะแนน			คะแนนรวม (น้ำหนักคะแนน x ระดับคะแนน)		
		กันทางดินถมที่ ก่อสร้างด้วยความ ลาดชันปกติ	กันทางดินถมเสริม กำลังด้วยวัสดุ เสริมแรงในมวลดิน	Gabion Wall และ Mattres	กันทางดินถมที่ ก่อสร้างด้วยความ ลาดชันปกติ	กันทางดินถมเสริม กำลังด้วยวัสดุ เสริมแรงในมวลดิน	Gabion Wall และ Mattres
ปัจจัยด้านการก่อสร้าง							
ระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง	10	3	2	1	30	20	10
การควบคุมคุณภาพ	10	3	1	2	30	10	20
วัสดุที่ใช้ในท้องถิ่น/ การขนย้าย	5	3	2	1	15	10	5
จำนวนผู้รับเหมา	5	3	1	2	15	5	10
ผลกระทบต่อเขตทาง	5	1	2	3	5	10	15
สิ่งแวดล้อม	5	1	3	2	5	15	10
ปัจจัยด้านการบำรุงรักษา	30	3	2	1	90	60	30
ปัจจัยด้านราคาค่าก่อสร้าง	30	3	1	2	90	30	60
รวม	100	20	14	14	280	160	160

จาก ตารางที่ 4.6-1 พบว่าคะแนนรวมของรูปแบบงานถมคันทางแบบคันทางดินถมที่ก่อสร้างด้วยความลาดชันปกติมีระดับคะแนนสูงสุด ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะเป็นวิธีการที่สามารถก่อสร้างได้ง่าย ราคาถูก ง่ายต่อการบำรุงรักษา ดังนั้นที่ปรึกษาจึงเสนอแนะรูปแบบของคันทางด้วยความลาดชันปกติสำหรับใช้การศึกษาโครงการนี้ แต่อาจจะมีผลกระทบในเรื่องของความกว้างเขตทางที่ต้องใช้เขตทางมากกว่าคันทางดินถมที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างพิเศษเสริมกำลังด้วยวัสดุเสริมแรงในมวลดิน (Earth Reinforcement Embankment) และกำแพงกันดินแบบ Gabion Wall

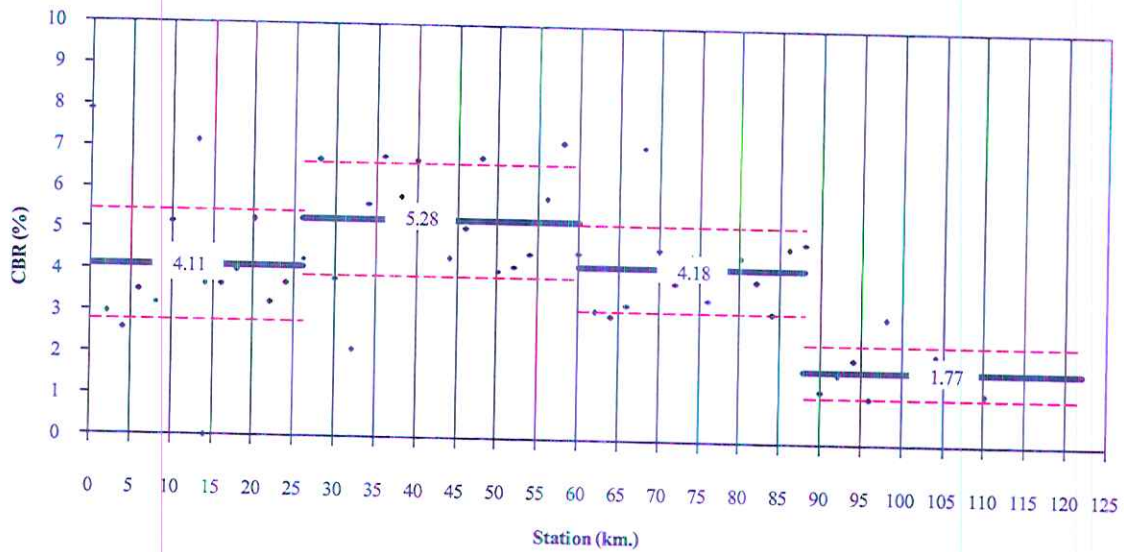
4.6 การศึกษาและคัดเลือกรูปแบบของโครงสร้างชั้นทางที่มีผิวจราจรแบบลาดยาง (Flexible Pavement)

การศึกษาและคัดเลือกรูปแบบของโครงสร้างชั้นทางที่มีผิวจราจรแบบลาดยาง (Flexible Pavement) ได้ออกแบบโดยพิจารณาถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญในการออกแบบเพื่อเป็นข้อมูลประกอบสำหรับคัดเลือก รูปแบบของโครงสร้างชั้นทางที่มีความคุ้มค่าและเหมาะสมมากที่สุด โดยข้อมูลที่น่ามาพิจารณาประกอบด้วย ข้อมูลต่างๆ ดังนี้คือ

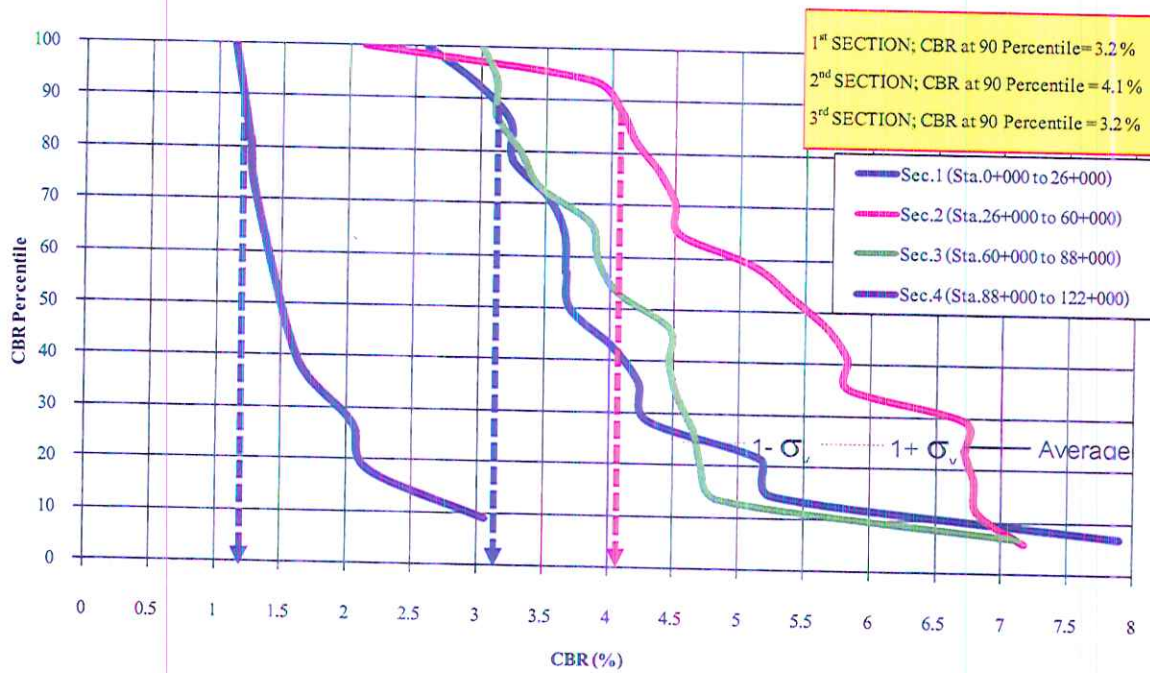
- ข้อมูลกำลังรับน้ำหนักของดินคันทาง
- ข้อมูลปริมาณจราจร และน้ำหนักของยานพาหนะทั้งหมดที่กระทำต่อโครงสร้างชั้นทางในช่วงอายุการออกแบบ โดยในการออกแบบที่ปรึกษาได้ใช้ค่าน้ำหนัก Single Axle Load เท่ากับ 11 ตัน ตามมาตรฐานการออกแบบถนนในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

4.6.1 ข้อมูลค่า CBR ของดินคันทาง

กำลังรับน้ำหนักของดินคันทางได้จากการสำรวจเก็บตัวอย่าง (Test Pit) และทดสอบคุณสมบัติดินเดิมตามแนวเส้นทางโครงการฯ ได้ผลการทดสอบ %CBR ตลอดแนวเส้นทางโครงการ ซึ่งสามารถหาค่าเฉลี่ย และแบ่งกลุ่มคุณสมบัติค่า %CBR ที่ใกล้เคียงกันออกเป็น 4 ช่วงดังแสดงในรูปที่ 4.6-1 และค่า CBR ที่ 90 percentile สำหรับการออกแบบดังแสดงในรูปที่ 4.6-2



รูปที่ 4.6-1 ผลการทดสอบ % CBR ตลอดแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 4.6-2 ค่า % CBR ที่ 90 percentile

4.6.2 ปริมาณจราจร และการคำนวณหาปริมาณรถยนต์ในช่องจราจรออกแบบ

จากข้อมูลในรายงานการวิเคราะห์ด้านจราจรของโครงการฯ ซึ่งได้ศึกษาการเติบโตของปริมาณจราจร รวมทั้งการคาดการณ์สัดส่วนของรถประเภทต่างๆที่จะใช้บริการบนเส้นทางโครงการ ที่นำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างชั้นทางสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง ซึ่งมีปริมาณจราจรดังแสดงในตารางที่ 4.6-1

ตารางที่ 4.6-1 ปริมาณจราจรบนเส้นทางโครงการที่นำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างชั้นทาง

ลำดับ	ระยะทาง	ปริมาณจราจรในปี พ.ศ. 2558 (คัน/วัน)
1	จุดเริ่มต้นโครงการ ถึง กม. 25+000	270
2	กม.25+000 ถึง กม.85+000	150
3	กม.85+000 ถึง จุดสิ้นสุดโครงการ	1,005

ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรเฉลี่ยในถนนช่วงดังกล่าวประมาณร้อยละ 5.6 และมีสัดส่วนของรถบรรทุกหนัก (ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป) ประมาณร้อยละ 2

4.6.3 การออกแบบโครงสร้างชั้นทาง

จากข้อมูลกำลังรับน้ำหนักของดินคันทาง และปริมาณจราจรที่จะใช้บริการบนเส้นทางโครงการสามารถแบ่งช่วงสำหรับการออกแบบโครงสร้างชั้นทางออกได้เป็น 6 ช่วงดังแสดงในตารางที่ 4.6-2

โดยในการออกแบบโครงสร้างชั้นทาง เพื่อพิจารณาถึงรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับใช้ในโครงการนี้ ที่ปรึกษาได้พิจารณา โดยแบ่งช่วงอายุของการออกแบบโครงสร้างชั้นทางออกเป็น 3 กรณีดังนี้ คือ

- **กรณีที่ 1** ออกแบบให้โครงสร้างชั้นทางให้สามารถรับปริมาณจราจรได้โดยใช้ช่วงอายุการออกแบบ 15 ปี
- **กรณีที่ 2** ออกแบบให้สามารถรับปริมาณจราจรที่ 7 ปีก่อนแล้วจึงค่อยดำเนินการปรับปรุงโครงสร้างชั้นทางในปีที่ 7 ให้สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่จะเพิ่มขึ้นจนถึงช่วงอายุการออกแบบในปีที่ 15 โดยยังคงใช้ผิวทางเป็น Double Surface Treatment (DBST) เหมือนเดิม
- **กรณีที่ 3** ออกแบบให้สามารถรับปริมาณจราจรที่ 7 ปีก่อนแล้วจึงค่อยดำเนินการปรับปรุงโครงสร้างชั้นทางในปีที่ 7 ให้สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่จะเพิ่มขึ้นจนถึงช่วงอายุการออกแบบในปีที่ 15 แต่เปลี่ยนชนิดของผิวทางเป็นแอสฟัลท์ติกคอนกรีตหนา 5 ซม.

ตารางที่ 4.6-2 การแบ่งช่วงสำหรับการออกแบบโครงสร้างชั้นทางตามกำลังรับน้ำหนักของดินกันทาง และปริมาณจราจรบนเส้นทางโครงการ

ลำดับ	หลักกิโลเมตร	% CBR	ปริมาณจราจรในปี พ.ศ. 2558 (คัน/วัน)	ปริมาณจราจรในปี พ.ศ. 2561 (คัน/วัน)	หมายเหตุ
1	จุดเริ่มต้นโครงการ ถึง กม. 25+000	3	270	395	
2	กม.25+000 ถึง กม.60+000	4	150	220	
3	กม.60+000 ถึง กม.85+000	3	150	220	
4	กม.85+000 ถึง กม.88+000	3	1,005	1,472	
5	กม.88+000 ถึง จุดสิ้นสุด โครงการ	1.2	1,005	1,472	
6	ตลอดแนวเส้นทาง โครงการขึ้นอยู่กับความ ลึกของงานตัด	10**	1,005	1,472	ช่วงที่มีงานตัดถนนลึก จากระดับดินเดิมมากกว่า 5 เมตร

หมายเหตุ : ** ค่า % CBR อ้างอิงจากข้อมูลการออกแบบถนนบนพื้นที่ภูเขาในประเทศไทยในกรณีที่เป็นงานตัดลึกกว่าดินเดิมของโครงการสำรวจและออกแบบรายละเอียดทางเชื่อมผืนป่ามรดกโลกบนทางหลวงหมายเลข 304 สาย อ.กบินทร์บุรี-อ.ปักธงชัย กรมทางหลวง ประเทศไทย

ตัวอย่างรายการคำนวณการออกแบบโครงสร้างชั้นทางแสดงในตารางที่4.6-3 และสรุปผลการออกแบบความหนาโครงสร้างชั้นทางของทั้ง 3 กรณี แสดงในตารางที่4.6-4 และรายละเอียดการออกแบบโครงสร้างชั้นทางแสดงไว้ในภาคผนวก จ.

ตารางที่ 4.6-3 ตัวอย่างรายการคำนวณการออกแบบความหนาโครงสร้างชั้นทาง

PAVEMENT DESIGN BY Asphalt Institute 1970 Method

Highway Route No. 4B Section : 1 Case No. 1
 From Km. 00+000 to Km. 25+000 District :

1. Traffic Data

The road is designed in 2011

The road will be opened to traffic in 2015 Therefore, the traffic data in 2015 will be used as a base data to estimate traffic in the design period.

From Traffic Volume data in 2015, some control data can be summarized as follows;

Average Daily Traffic (ADT.)	=	270	vpd.
Percentage of Heavy Vehicles	=	2.00	% (HB+MT+HT)
Percentage of MB+HB		2.00	
Percentage of MT		1.00	
Percentage of HT		1.00	
Design Lane	=	2.00	Lane
Lane distribution factor	=	0.50	
Growth Rate	=	5.60	%
Design Life (n)	=	15.00	Yrs.
Design Lane (N)	=	3	vpd.
Average Gross Weight of Heavy Truck (W)		61,729.6	lb (28.0 Ton)
Single Axle Load Limit (S)	=	24,250.9	lb (11.0 Ton)
Log (ITN) = -10.68 + 3.40 log(S) + 1.33 log (W) + 1.05 log (N)			
ITN	=	7.12	
DTN = $ITN \times \frac{(1+r)^n - 1}{2Or}$	=	8.04	

2. Design Subgrade CBR.

From subgrade CBR data;

CBR at 90 Percentile	=	3.20
∴ Use design subgrade CBR	=	3.00

3. Thickness Design of Pavement (T_A Full Depth)

$$T_A \text{ Full Depth} = \frac{9.19 + 3.97 \log DTN}{CBR^{0.4}}$$

$$= 8.24 \text{ in}$$

$$= 205.93 \text{ mm}$$

$$= 20.59 \text{ cm}$$

4. Pavement Structure

Materials	Sr	Thickness (cm)	T _A (cm)
Double Surface Treatment	-	Applied	-
Crushed Rock (Base), CBR 80%	2.0	20	10.00
Lateritic Soil (Subbase), CBR 25%	2.7	30	11.11
Selected Material A, CBR 10%	3.0	0	0.00
Total T _A Design =		50.00	21.11

>>>>>> T_A Design more than T_A Full depth is OK <<<<<<<

ตารางที่ 4.6-4 ผลการออกแบบความหนาของโครงสร้างชั้นทาง

ลำดับ	หลักกิโลเมตร	ความหนาโครงสร้างชั้นทาง, เซเมนต์เมตร (พื้นที่ทาง-รองพื้นทาง-วัสดุคัดเลือก "ก")					
		กรณีที่ 1	กรณีที่ 2		กรณีที่ 3		
		15 ปี	7 ปีแรก	8 ปีหลัง	7 ปีแรก	8 ปีหลัง	8 ปีหลัง
1	จุดเริ่มต้นโครงการ ถึง กม. 25+000	20-30-00	20-25-00	25-25-00	20-25-00	20-25-00	20-25-00
2	กม.25+000 ถึง กม.60+000	20-20-00	20-15-00	25-15-00	20-15-00	20-15-00	20-15-00
3	กม.60+000 ถึง กม.85+000	20-25-00	20-20-00	25-20-00	20-20-00	20-20-00	20-20-00
4	กม.85+000 ถึง กม.88+000	20-30-15	20-25-15	25-25-15	20-25-15	20-25-15	20-25-15
5	กม.88+000 ถึง จุดสิ้นสุดโครงการ	25-35-40	25-30-25	30-30-25	25-30-25	25-30-25	25-30-25
6	ตลอดแนวเส้นทางโครงการขึ้นอยู่กับความลึกของงานตัด	20-15-00	20-15-00	20-15-00	20-15-00	20-15-00	20-15-00

หมายเหตุ : - กรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ใช้ผิวทางเป็น Double Surface Treatment (DBST)

- กรณีที่ 3 ใช้ผิวทางเป็น DBST . ในช่วง 7 ปีแรก แล้วเปลี่ยนเป็นผิวทางเป็นแอสฟัลต์คอกกรีต (AC) หน้า 5 ซม. ในช่วง 8 ปีหลัง

จากผลการออกแบบโครงสร้างชั้นทางทั้ง 3 กรณี ไปพิจารณาหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาถึงค่าก่อสร้างที่ต้องลงทุนในครั้งแรก ค่าซ่อมบำรุง และค่าก่อสร้างที่ต้องลงทุนเพิ่มเติมในปีที่ 7 ซึ่งการพิจารณารูปแบบโครงสร้างชั้นทางที่เหมาะสมมีรายละเอียดการพิจารณาดังแสดงในตารางที่ 4.6-5

ตารางที่ 4.6-5 รายละเอียดค่าก่อสร้าง ค่าซ่อมบำรุง และค่าก่อสร้างที่ต้องลงทุนเพิ่มเติม

กรณี	ค่าก่อสร้างเริ่มต้น (บาท/กิโลเมตร)	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กิโลเมตร)	ค่าก่อสร้างเพิ่มเติม (บาท/กิโลเมตร)	รวม (บาท/กิโลเมตร)
1	3,906,428	2,997,000	-	6,903,428
2	3,845,918	-	3,191,850	7,037,768
3	3,845,918	-	4,045,050	7,890,968

หมายเหตุ : การประมาณราคาค่าก่อสร้างใช้เปรียบเทียบเป็นการพิจารณาหารูปแบบ โครงสร้างชั้นทางที่เหมาะสมที่สุดเท่านั้น ไม่เกี่ยวข้องกับราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดของโครงการ

จากตารางที่ 4.6-5 สามารถสรุปได้ว่าโครงสร้างชั้นทางกรณีที่ 1 คือ โครงสร้างชั้นทางที่ออกแบบโดยใช้ช่วงอายุการออกแบบที่ 15 ปี โดยใช้ผิวทางเป็น Double Surface Treatment (DBST) มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะมีราคารวมของค่าก่อสร้าง และค่าซ่อมบำรุงต่ำที่สุด ถึงแม้ว่าจะมีค่าก่อสร้างเริ่มต้นที่สูงกว่ากรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 ก็ตาม

บทที่ 5

ผลการออกแบบด้านวิศวกรรม

บทที่ 5 ผลการออกแบบด้านวิศวกรรม

5.1 การออกแบบเบื้องต้น

จากการตรวจสอบข้อมูลการสำรวจในสนาม การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านวิศวกรรมรวมทั้งการตรวจสอบแนวทางเรขาคณิตของแนวเส้นทางโครงการในเบื้องต้น และเพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบขยายแนวเส้นทางโครงการจากบ้านนาปู่ (เมืองหงสา) – บ้านเชียงแมน (เมืองหลวงพระบาง) ให้เป็นทาง 2 ช่องจราจรภายในเขตทางเดิม (50 เมตร) โดยให้มีมาตรฐานชั้นทางประเภทที่ 3 ตามมาตรฐานคู่มือการออกแบบงานทาง (ฉบับปรับปรุงใหม่) ของกระทรวงโยธาธิการและขนส่ง (Ministry of Public works and Transport, Lao PDR) พบว่าแนวเส้นทางโครงการจากบ้านนาปู่ (เมืองหงสา) – บ้านเชียงแมน (หลวงพระบาง) มีระยะทางทั้งสิ้นประมาณ 114 กิโลเมตร มีสภาพค่อนข้างคดเคี้ยวเกือบตลอดช่วงทางโครงการ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง ยกเว้นช่วงปลายโครงการซึ่งเป็นที่เนินสลับที่ราบ จากการพิจารณาการศึกษาแนวเส้นทาง โดยแบ่งช่วงตามประเด็นของปัญหาที่แตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

- การศึกษาปรับปรุงแนวเส้นทาง ช่วง กม. 0+000 (จุดเริ่มต้นโครงการ) ถึง กม. 17+000 (บ้านปากห้วยยาง, Pak Houay Yang) สภาพภูมิประเทศเป็นที่เนินสลับภูเขาสูง ส่งผลต่อแนวเส้นทางราบซึ่งต้องพิจารณาปรับปรุงเรขาคณิตทางราบและทางตั้ง เพื่อยกระดับมาตรฐานถนนโครงการให้ได้มาตรฐาน ทำให้แนวแนวเส้นทางปรับปรุงจะต้องใช้ตามแนวเส้นทางเดิมให้มากที่สุด
- การศึกษาปรับปรุงแนวเส้นทาง ช่วง กม. 17+000 ถึง กม. 81+500 (บ้านห้วยนาก, Houay Thak) ด้วยข้อจำกัดของสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ เนื่องจากผ่านบริเวณที่เป็นเขาสูงชันและบางช่วงของแนวเส้นทางผ่านพื้นที่ชุมชนที่อยู่ประชิดเขตทาง ซึ่งส่งผลต่อแนวเส้นทางราบและทางตั้ง ทำให้แนวเส้นทางปรับปรุงจะต้องใช้ตามแนวเส้นทางเดิมให้มากที่สุด ทั้งนี้ในช่วงที่เส้นทางโครงการมีแนวทางเรขาคณิตต่ำกว่ามาตรฐาน ที่ปรึกษาได้พิจารณาปรับแก้รัศมีโค้ง อัตราการยกโค้งขอบผิวทางในช่วงโค้ง หรือพิจารณาปรับแก้แนวทางประกอบควบคู่กัน แต่จะจำกัดให้ขอบคันทางหลังจากปรับแก้แนวทางเรขาคณิตแล้วไม่เกินออกจากเขตทางเดิม โดยรูปแบบการปรับปรุงงานทางในกรณีนี้ จะพิจารณาคัดเลือกรูปตัดทาง (รูปแบบการก่อสร้าง) เช่น การออกแบบโดยใช้วัสดุเสริมกำลังพิเศษ อาทิ การใช้ MSE Wall, Geo-grid Embankment เป็นต้น ที่มีความเหมาะสมในแต่ละช่วง ซึ่งเป็นการก่อสร้างปรับปรุงในพื้นที่เขตทางเดิม
- การศึกษาปรับปรุงแนวเส้นทาง ช่วง กม. 81+500 ถึง กม. 113+300 (จุดสิ้นสุดโครงการ) ซึ่งอยู่ในบริเวณพื้นที่เนินสลับที่ราบ สามารถออกแบบปรับปรุงเป็นทางหลวงขนาด 2 ช่องจราจรตามมาตรฐานชั้นทางที่กำหนดภายในเขตทางเดิมได้ ดังนั้นแนวเส้นทางช่วงนี้จะเป็น

การศึกษาปรับปรุงเรขาคณิตทางราบและทางตั้ง เพื่อยกระดับมาตรฐานถนน โครงการให้ได้มาตรฐาน

สำหรับอุปสรรคและสิ่งกีดขวางด้านวิศวกรรม เนื่องจากแนวทางเดิมมีมาตรฐานชั้นทางต่ำกว่ามาตรฐานชั้นทางทั่วไป หากมีความจำเป็นในการปรับปรุงแนวทางให้ได้มาตรฐานชั้นทางประเภทที่ 3 ตามมาตรฐานกระทรวงโยธาธิการและขนส่งแล้ว ในบางช่วงทางอาจต้องใช้รูปแบบก่อสร้างพิเศษ เช่น คันทางเสริมด้วยวัสดุเสริมกำลังดินพิเศษหรือสะพาน ทั้งนี้บางช่วงอาจจะพิจารณาออกแบบต่ำกว่ามาตรฐานชั้นทางที่ต้องการได้ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดจากสภาพภูมิประเทศ

5.1.1 งานออกแบบทางเรขาคณิต

การออกแบบทางเรขาคณิต ประกอบด้วย การออกแบบแนวทางราบ (Horizontal Alignment) แนวทางตั้ง (Vertical Alignment) รูปตัดถนนโครงการ (Cross Section) และการออกแบบทางแยก (Intersection) มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน รวมทั้งคำนึงถึงความประหยัดในการใช้รถใช้ถนน และงบประมาณการก่อสร้างถนนด้วย

(1) ข้อกำหนดทั่วไปในการออกแบบงานทาง

ข้อกำหนดทั่วไปในการออกแบบงานทางของโครงการนี้ ที่ปรึกษาได้ใช้มาตรฐานชั้นทางของกระทรวงกระทรวงโยธาธิการและขนส่ง (Ministry of Public works and Transport, Lao PDR) ดังแสดงในตารางที่ 4.5-1 ประกอบกับมาตรฐานสากลอื่น เช่น American Association of State Highways and Transportation Officials (AASHTO) ปี 2004 เป็นต้น

(2) การออกแบบแนวทางราบ (Horizontal Alignment)

จากผลการสำรวจในสนามและการตรวจสอบแนวทางเรขาคณิตของแนวเส้นทางโครงการ พบว่าแนวเส้นทางโครงการจากบ้านนาปรุง (เมืองหงสา) – บ้านเชียงแมน (หลวงพระบาง) มีระยะทางทั้งสิ้นประมาณ 114 กิโลเมตร มีสภาพค่อนข้างคดเคี้ยวเกือบตลอดช่วงทางโครงการ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง ยกเว้นช่วงปลายโครงการซึ่งเป็นที่เนินสลับที่ราบ มีโค้งในแนวราบทั้งหมด 564 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโค้งที่เชื่อมต่อด้วยทางตรงระยะสั้น (Short Tangent)

ตารางที่ 5.1-1 มาตรฐานชั้นทางกระทรวงโยธาธิการและขนส่ง (Ministry of Public works and Transport, Lao PDR)

Road Design Class	I			II			III			IV			V			VI		
	F	R	M	F	R	M	F	R	M	F	R	M	F	R	M	F	R	M
Traffic (Vehicle/day)	> 2,000			1,000-2,000			500-1,000			100-500			20-100			<20		
Terrain	4			2			2			2			1			1		
Design Speed	100	80		90	70		80	60	30	70	50	20	50	40	20	40	30	20
Formation Width	18	16		12	10		9	8	7	7	6.5	6	6.5	6	5.5	5	4.5	4
1 Number of Lane	4			2			2			2			1			1		
2 Lane Width (m)	3.75	3.5		4.5	4		3.5	3.5	3.0	3.0	2.8	2.8	2.75	3.50	4.50	5.0	4.5	4.0
3 Paved shoulder (m)	1.5	1		1.5	1		1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	1.25	0.5			
Max.Gradient (%)	5	6		5	8		6	8	10	6	10	12	6	10	12	8	10	12
Min.Horizontal Curve (m) :	400	250		300	175		250	130	30	175	80	15	80	60	15	60	30	15
Min.Vertical Curves Radius :																		
1 Safety Sight Distance (m.)	620	370		420	260		370	820		260	150		100	60		50		
2 Stopping Sight Distance (m.)	170	120		140	100		170	80		100	60		60	40		40		
3 Overtake Sight Distance (m.)	130	90		100	50		90	50	20	50	40		30	25		25		20
Superelevation (m)	3-10																	
Crossfall :	3-10																	
1 Paved (%)	2,5-3			3-4			3-4			3-4			4-6			4-6		
2 Paved Shoulder (%)	30			20			20			2-4			15			15		
Road Reserve (m)	30			20			20			2-4			15			15		
Bridge Design Live Load	IIS - 25 - 44 add 25%																	
Max. Axle Load (Ton)	11																	

Terrain F (Flat): 0-10 Five Meter ground contour per kilometer, R (Rolling): 11-25 Five Meter ground contour per kilometer, M (Mountainous) : 25 Five Meter ground contour per kilometer

ทั้งนี้ในการออกแบบ ที่ปรึกษาได้ทำการปรับปรุงแนวเส้นทางโครงการ (Realignment) โดยการปรับปรุงรัศมีโค้งและการปรับแก้แนวทางเรขาคณิตโดยพยายามไม่ให้เกินออกจากเขตทางเดิม (50เมตร) รวมทั้งออกแบบรัศมีโค้งราบต่ำสุดให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานชั้นทางชั้นที่ 3 แนวทางการแก้ไขแนวเส้นทางโครงการ แสดงในตารางที่ 5.1-2

ตารางที่ 5.1-2 แนวทางการแก้ไขแนวเส้นทางโครงการ

ช่วง กม.ถึง กม.	ประเด็นปัญหา	แนวทางการแก้ไข
0+000 - 17+200	โค้งทางราบแคบ มีลักษณะ Reverse Curve และมีระยะมองเห็นน้อย	ทำการแก้ไขแนวเส้นทาง ลดจำนวนโค้ง และลดจำนวนโค้งกลับทิศทาง
17+200 - 81+500	- โค้งทางราบแคบ มีลักษณะ Reverse Curve มีระยะมองเห็นน้อย - พื้นที่มีลักษณะเป็นภูเขาสูงชันความลาดชันสูงสุดที่จะใช้สูงถึงร้อยละ 19 - ส่วนใหญ่เป็น โค้งที่เชื่อมต่อกับทางตรงระยะสั้น (Short Tangent)	ทำการแก้ไขแนวเส้นทาง และลดจำนวนโค้ง ทำการปรับแก้โค้งทางดิ่งและปรับปรุงความลาดชันของเส้นทาง
81+500 - 113+300	รัศมีโค้งทางราบแคบ	ทำการแก้ไขแนวเส้นทาง ลดจำนวนโค้ง และเพิ่มรัศมีโค้ง

ผลการปรับแก้แนวทางราบตามแนวเส้นทางโครงการ พบว่า โค้งทางราบสามารถรองรับความเร็วปลอดภัยที่สูงสุดตามแนวเส้นทางโครงการที่เท่ากับ 30 กม./ชม. (รัศมีโค้งต่ำสุด 30 เมตร) รายละเอียดแนวทางราบของแนวเส้นทางโครงการแสดงในแบบเบื้องต้น

(3) การออกแบบแนวทางดิ่ง (Vertical Alignment)

ในการออกแบบแนวทางดิ่งได้พิจารณาถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทาง การประหยัดค่าก่อสร้าง และค่าบำรุงรักษา รวมทั้งสภาพปัจจุบันของพื้นที่ ตลอดจนความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง

เนื่องจากความลาดชันของแนวเส้นทางเดิมสูงกว่าความลาดชันตามมาตรฐานชั้นทางที่กำหนด ในการออกแบบจึงพิจารณาแก้ไขปรับปรุงโดยลดความลาดชันให้ลดลงและเพิ่มความยาวโค้งทางดิ่งให้มากขึ้น ทั้งนี้ที่ปรึกษาได้ออกแบบปรับแก้ระดับก่อสร้างและความลาดชันให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานชั้นทาง โดยพยายามคงสภาพภูมิประเทศและให้ลาดคั่นทางอยู่ในเขตทางเดิม รวมทั้งจำกัดความลาดชันสูงสุดไม่ให้เกิน 10%

ผลจากการออกแบบโดยสรุปแล้ว พบว่ามีบางจุดของพื้นที่ที่ไม่สามารถควบคุมให้ความลาดชันอยู่ภายใต้มาตรฐานที่กำหนดได้ โดยมีความลาดชันสูงสุดเท่ากับ 15 % (ต่ำกว่ามาตรฐานทางชั้นที่ 3) มีโค้งทางดิ่งทั้งหมด 302 โค้ง รายละเอียดโค้งทางดิ่งแสดงในแบบเบื้องต้น

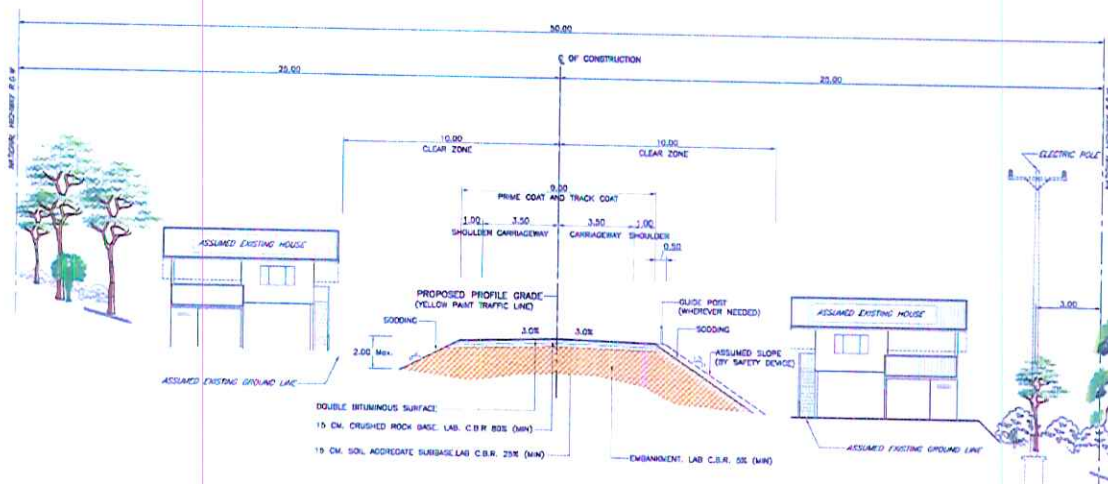
(4) รูปหน้าตัดถนนโครงการ

รูปแบบงานทางและการปรับปรุงถนนของโครงการ จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ดังนี้

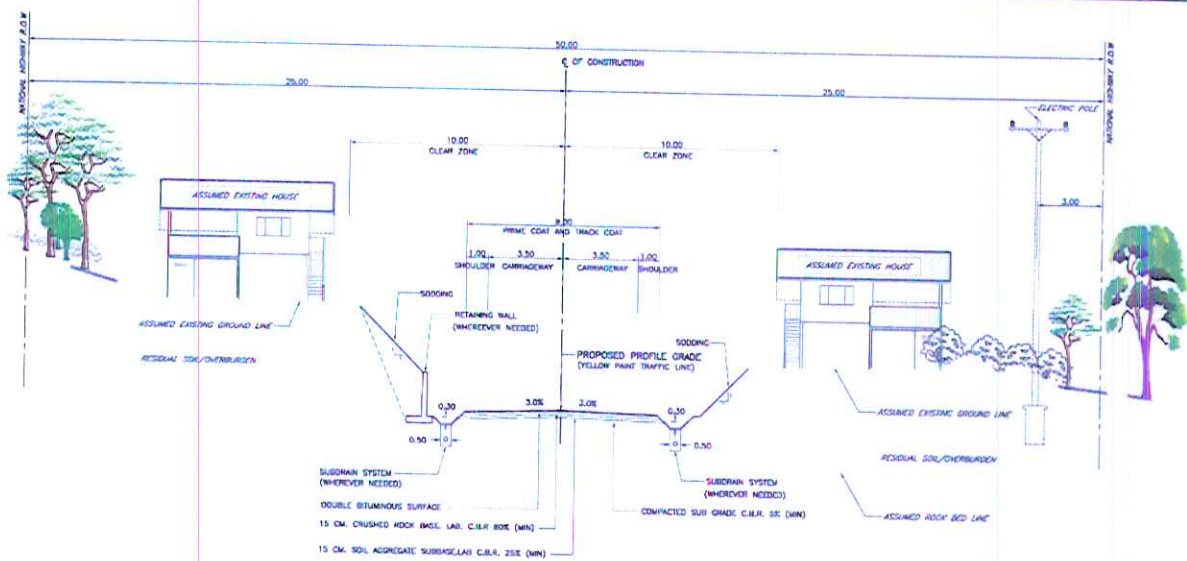
- ปริมาณการจราจร กล่าวคือ รูปหน้าตัดถนนโครงการจะต้องรองรับปริมาณจราจรที่จะมาใช้เส้นทาง โดยพิจารณาถึงระดับการให้บริการ ซึ่งสามารถรองรับปริมาณจราจรใน 20 ปีข้างหน้า ทั้งนี้รูปแบบงานทางจะเป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ซึ่งสามารถรองรับและให้บริการได้อย่างเพียงพอ
- สภาพภูมิประเทศตามแนวเส้นทาง โดยเฉพาะบริเวณที่จะตัดผ่านพื้นที่ภูเขาสูงชัน ซึ่งจะต้องมีการออกแบบป้องกันและปรับปรุงเสถียรภาพของลาดคันทางและลาดคันดินตัดเหนือทาง ในการกำหนดรูปแบบจะต้องพิจารณาบริเวณหรือช่วงที่มีปัญหาการพังทลายของเชิงลาด โดยอาจจะพิจารณาออกแบบโดยใช้วัสดุเสริมกำลังพิเศษ
- การตั้งถิ่นฐานของชุมชนเดิมจะอยู่ประชิดแนวเส้นทาง หรือถนนที่ใช้จะพัฒนามาจากทางล้าลองของชุมชนเดิม

ทั้งนี้ ถนนโครงการจะใช้รูปตัดงานทาง 8 รูปแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

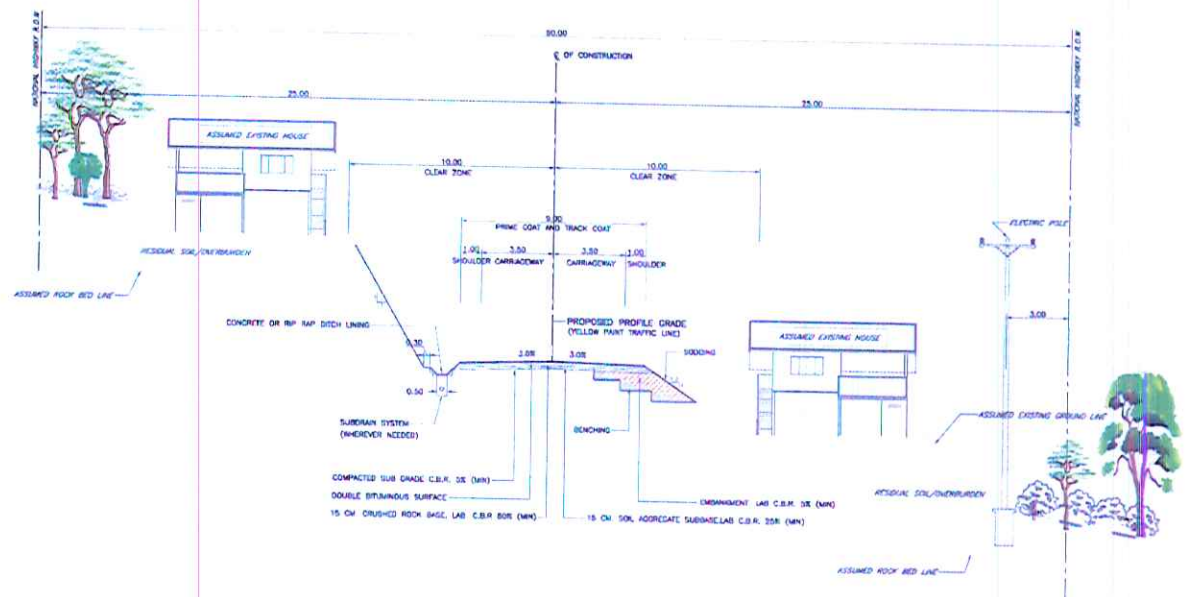
1. ถนนรูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 สำหรับพื้นที่ในช่วงที่แนวเส้นทางผ่านพื้นที่หมู่บ้าน หรือชุมชนที่หนาแน่น เช่น กม.ที่ 69+500 - กม. ที่ 69+700 กม.ที่ 83+700 - กม.ที่ 86+600 และ กม.ที่ 101+100 - กม.ที่ 101+200 ดังแสดงในรูปที่ 5.1-1 รูปที่ 5.1-2 และรูปที่ 5.1-3



รูปที่ 5.1-1 ถนนโครงการแบบที่ 1(urban area)



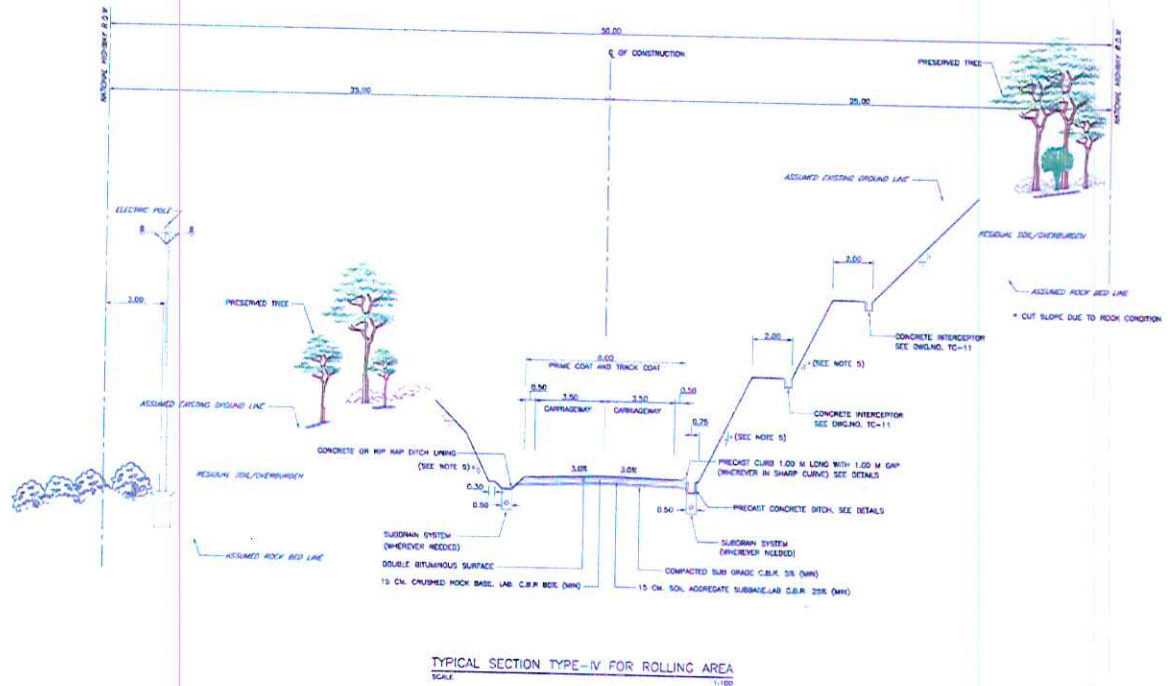
รูปที่ 5.1-2 ถนนโครงการแบบที่ 2 (urban area)



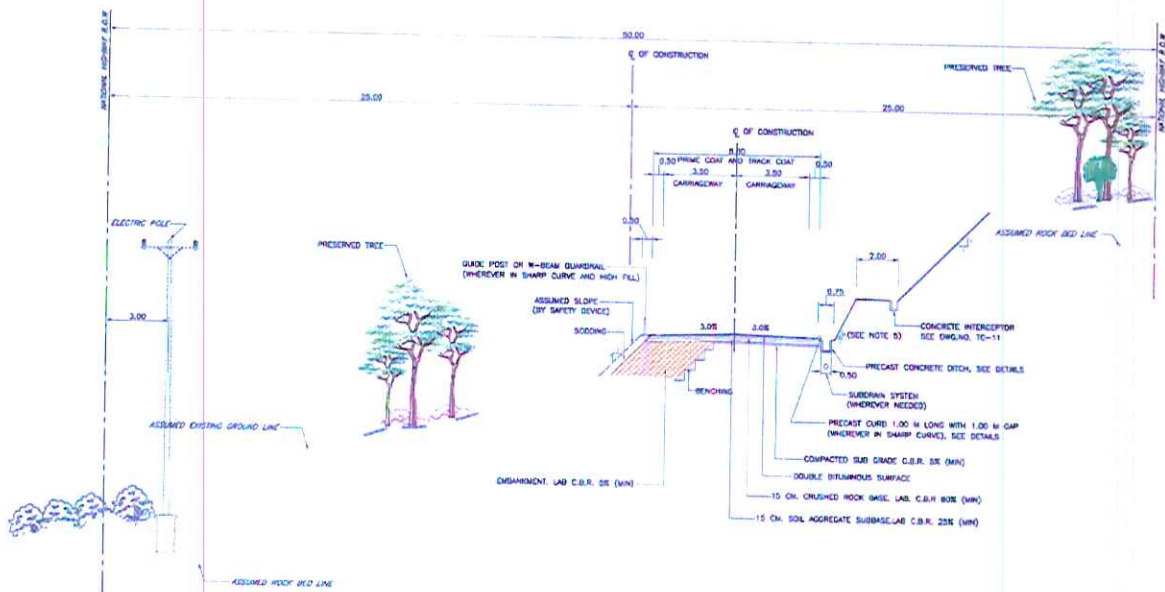
รูปที่ 5.1-3 ถนนโครงการแบบที่ 3 (urban area)

2. ถนนรูปแบบที่ 4 และรูปแบบที่ 5 สำหรับพื้นที่ราบและพื้นที่เนิน ใช้ในช่วงที่แนวเส้นทางลดระดับความลาดชันลง ผ่านพื้นที่เนินก่อนจะเข้าสู่พื้นที่ราบ และพื้นที่ราบที่มีชุมชนค่อนข้างน้อย

สำหรับแนวเส้นทางโครงการใน ช่วงกม.ที่ 81+500 ถึงกม.ที่ 113+300 (จุดสิ้นสุดโครงการ) ซึ่งมีสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่เนินสลับที่ราบ ถนนโครงการช่วงนี้จะเป็นช่วงที่แนวเส้นทางลดระดับความลาดชันลง ผ่านพื้นที่เนินก่อนจะเข้าสู่พื้นที่ราบ และพื้นที่ราบที่มีชุมชนค่อนข้างน้อย ซึ่งสามารถออกแบบปรับปรุงให้ได้มาตรฐานชั้นทางที่กำหนด และยังคงก่อสร้างภายในเขตทางเดิมได้ รูปแบบถนนโครงการในเบื้องต้น แสดงในรูปที่ 5.1-4 และรูปที่ 5.1-5



รูปที่ 5.1-4 ถนนโครงการแบบที่ 4 (rolling area)

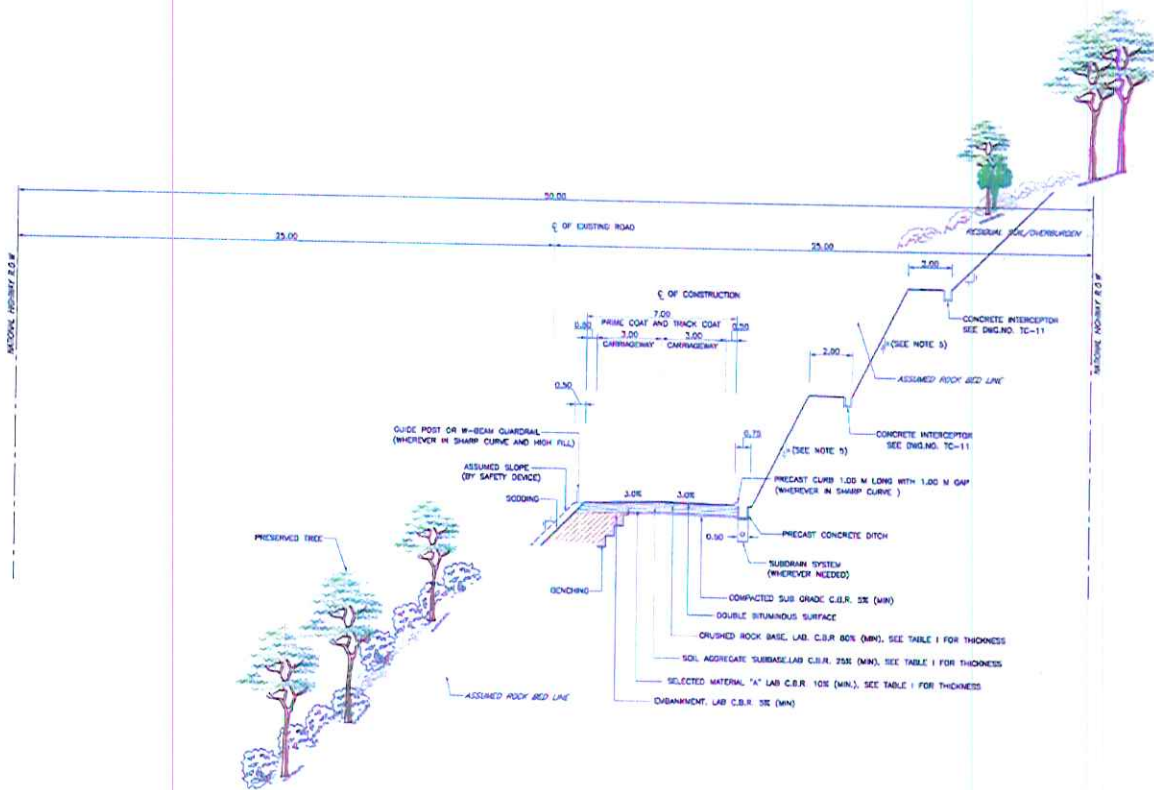


รูปที่ 5.1-5 ถนนโครงการแบบที่ 5 (rolling area)

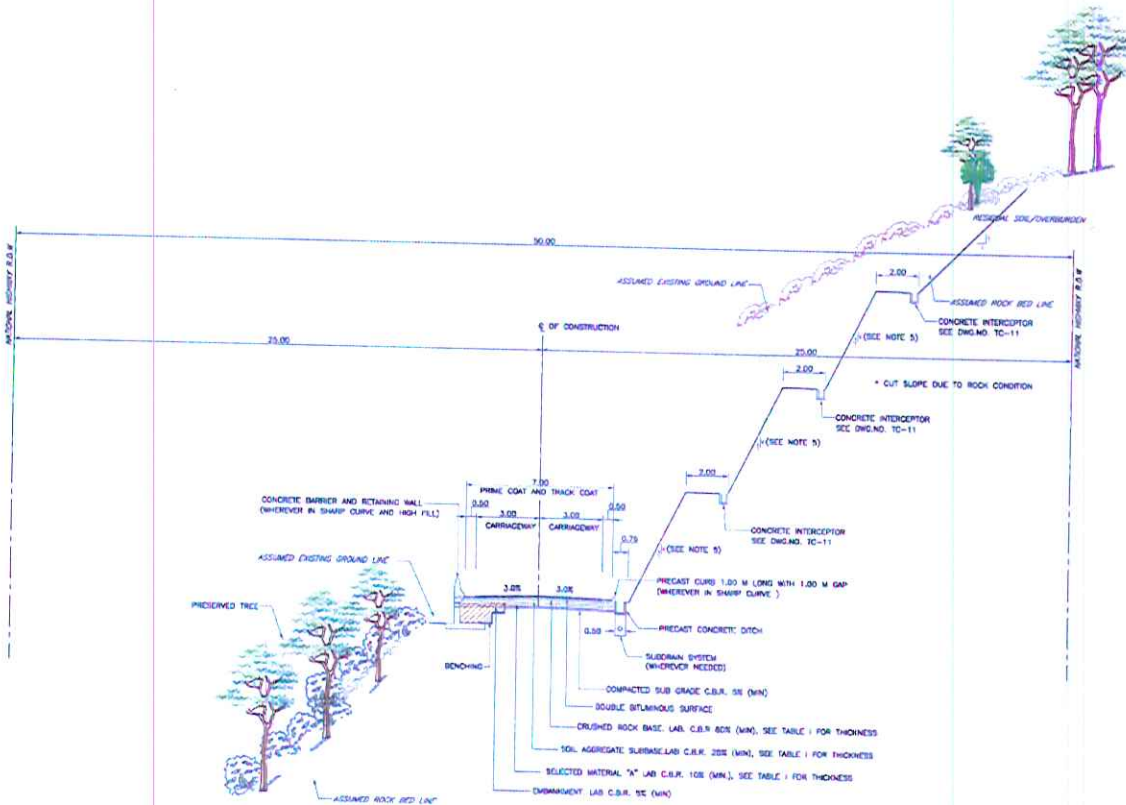
3. ถนนรูปแบบที่ 6 รูปแบบที่ 7 และรูปแบบที่ 8 สำหรับพื้นที่ภูเขา ใช้ในช่วงตัดผ่านพื้นที่เนินเขา และภูเขาที่มีคันท่างค่อนข้างสูง มีเสถียรภาพของเชิงลาดค่อนข้างดี

จากผลจากการออกแบบ พบว่า ตั้งแต่ กม.ที่ 0+000 (จุดเริ่มต้นโครงการบริเวณบ้านนาปู่) ถึง กม.ที่ 17+000 (บ้านปากห้วยยาง) พบว่าแนวเส้นทางที่ผ่านพื้นที่เนินเขาและภูเขาที่มีคันทงค่อนข้างสูง มีเสถียรภาพของเชิงลาดค่อนข้างดี

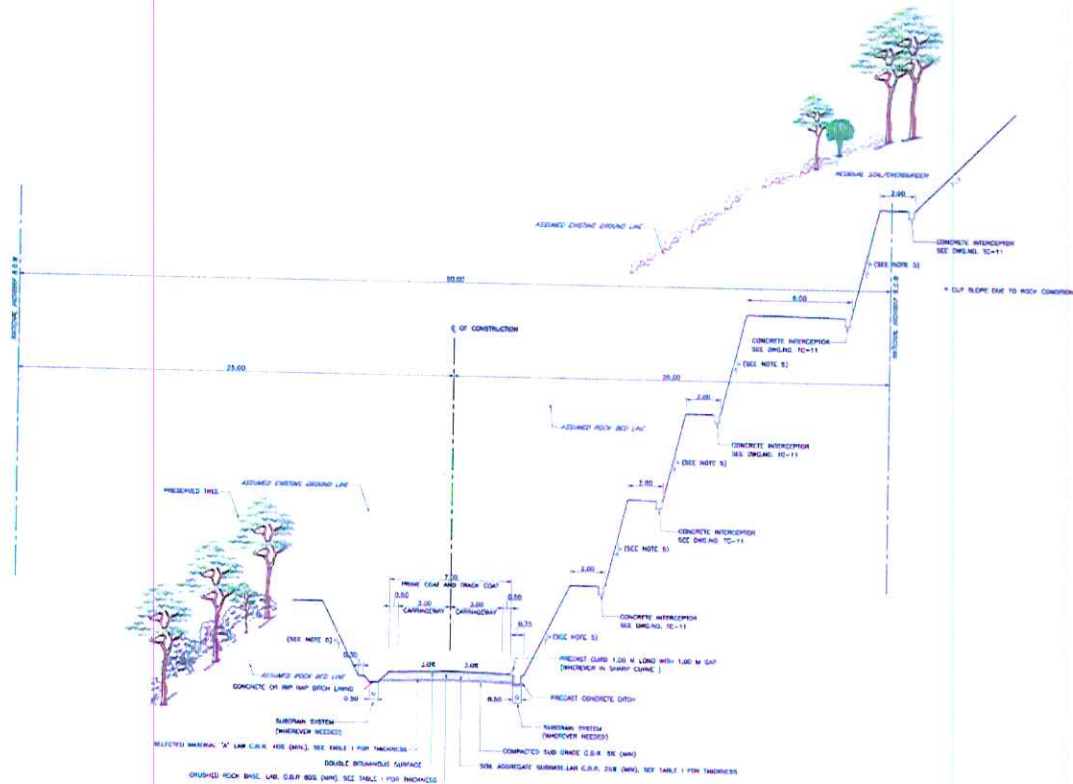
ส่วน กม.ที่ 17+000 ถึง กม.ที่ 81+500 (บ้านห้วยนาก) แนวเส้นทางในช่วงนี้ผ่านพื้นที่ภูเขาสูง ซึ่งตัดไล่เลาะไปตามพื้นที่ความลาดชัน ที่อาจมีการพังทลายของเชิงลาดดินตัดและดินถมเป็นช่วงๆ โดยมีบางช่วงของแนวเส้นทางโครงการ ได้แก่ กม.ที่ 10+200 ถึง กม.ที่ 10+650, กม.ที่ 17+300 ถึง กม.ที่ 18+700, กม.ที่ 20+900 ถึง กม.ที่ 26+500, กม.ที่ 33+800 ถึง กม.ที่ 37+400 และ กม.ที่ 44+400 ถึง กม.ที่ 48+850 ซึ่งมีสภาพถนนที่ค่อนข้างแคบและชัน ทำให้มีข้อจำกัดในการปรับปรุงขยายแนวเส้นทางโครงการให้อยู่ภายในเขตทางที่กำหนด เมื่อพิจารณา ร่วมกับการออกแบบโค้งทางคด พบว่า ยังคงมีการตัดลิกกมสูงจนเกินเขตทางที่มีอยู่ โดยแนวเส้นทางโครงการที่มีปัญหานี้ อาจมีการพิจารณาเสริมจะพิจารณาเป็นรูปแบบที่มีการเสริมความแข็งแรงพิเศษ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ลดการตัดภูเขาสูงและเพื่อช่วยให้สามารถก่อสร้างได้ภายในเขตทางเดิม ซึ่งอาจจำเป็นต้องพิจารณาให้ปรับปรุงเท่าที่จำเป็น โดยถือเงื่อนไขของเขตทางเดิมและการตัดลิกกมสูงที่จะสะท้อนถึงราคาก่อสร้างเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในบางจุดบนช่วงทางหลวงโครงการจะต้องยอมให้ต่ำกว่ามาตรฐานชั้นทางที่กำหนด รูปแบบถนนโครงการในเบื้องต้นแสดงในรูปที่ 5.1-6 รูปที่ 5.1-7 และรูปที่ 5.1-8



รูปที่ 5.1-6 ถนนโครงการแบบที่ 6 (mountainous area)



รูปที่ 5.1-7 ถนนโครงการแบบที่ 7 (mountainous area)



รูปที่ 5.1-8 ถนนโครงการแบบที่ 8 (mountainous area)

5.1.2 การออกแบบโครงสร้าง

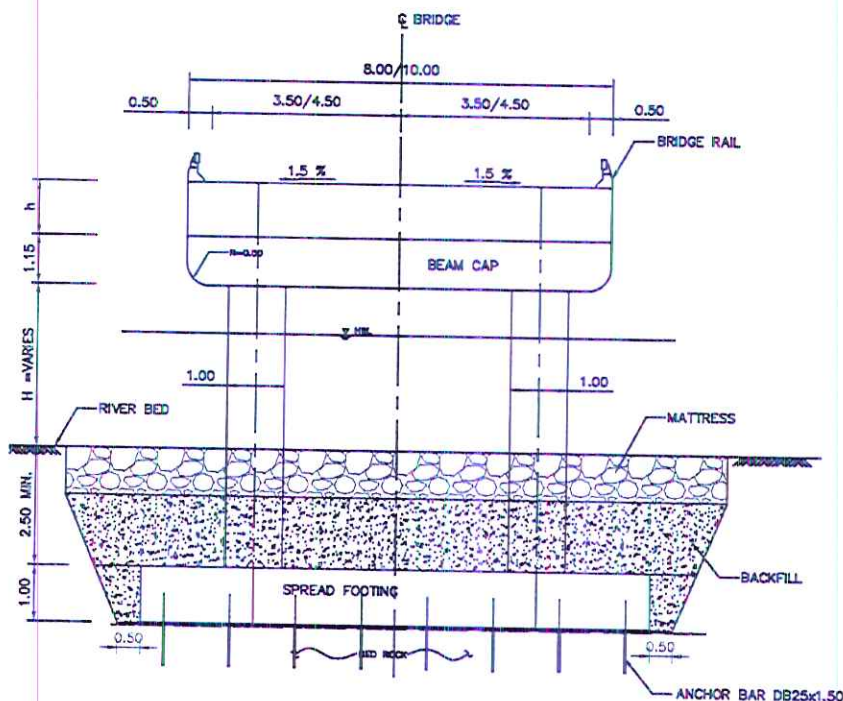
(1) มาตรฐานในการออกแบบ

ที่ปรึกษาได้พิจารณาออกแบบตามมาตรฐานของ AASHTO Specifications for Highway Bridge โดยในเบื้องต้นที่ปรึกษาเสนอให้กำหนดน้ำหนักบรรทุกที่จะใช้วิเคราะห์โครงสร้างสะพานตามมาตรฐานของสปป.ลาว คือ HS-25-44 add 25% สำหรับมาตรฐานอื่นนอกเหนือที่กล่าวข้างต้นแล้วยังสามารถใช้มาตรฐานทั่วไปดังนี้

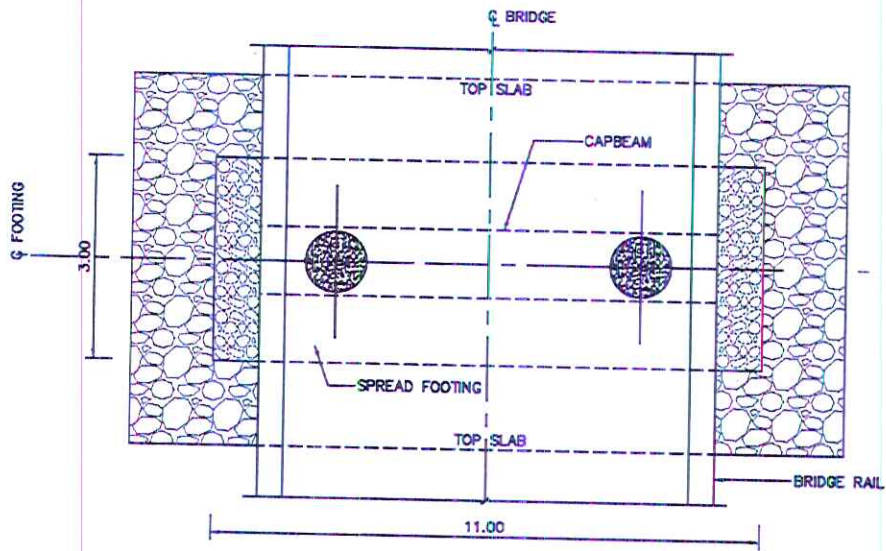
- Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-02) and Commentary, (ACI 318R-02), American Concrete Institute, Michigan, 2002
- PCI Design Handbook, Precast and Prestressed Concrete, (MNL 120-99)

(2) รูปแบบโครงสร้างสะพานของโครงการ

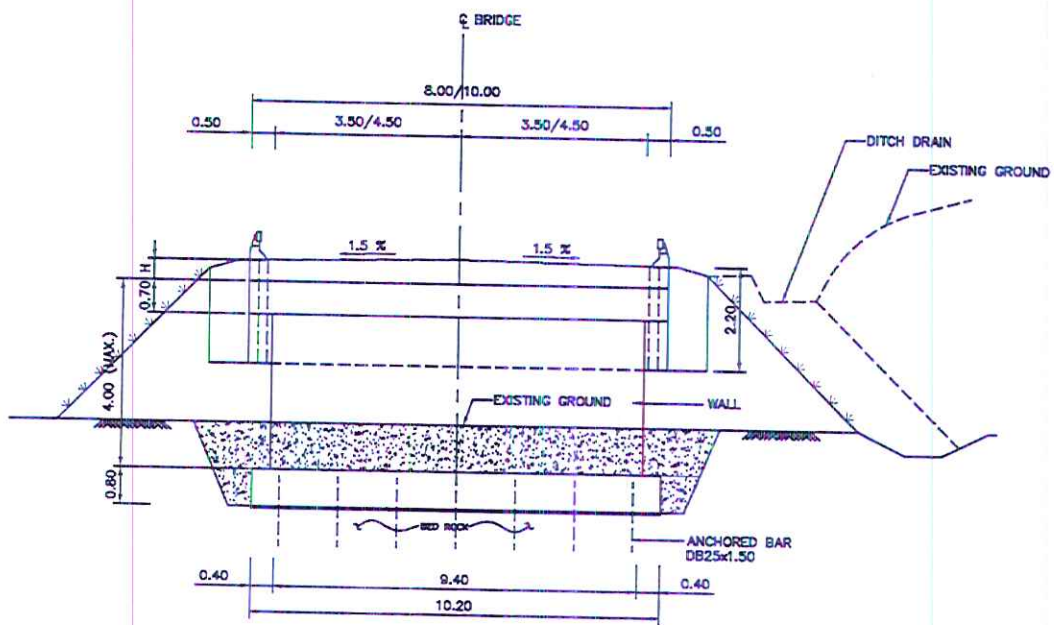
ที่ปรึกษาได้พิจารณากำหนดรูปแบบเบื้องต้นของโครงสร้างสะพานที่จะนำมาใช้ประกอบในการออกแบบ โดยให้มีลักษณะเป็นโครงสร้างตอม่อแบบเสาฐานรากแผ่ เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาจากซุงที่ไหลตามลำน้ำเข้ามาขัดกับตอม่อทำให้สะพานเสียหาย และโครงสร้างแบบกำแพง ฐานรากแผ่ในส่วนที่เป็น Abutment ซึ่งรูปแบบโครงสร้างสะพานดังกล่าวได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.1-9 ถึงรูปที่ 5.1-12



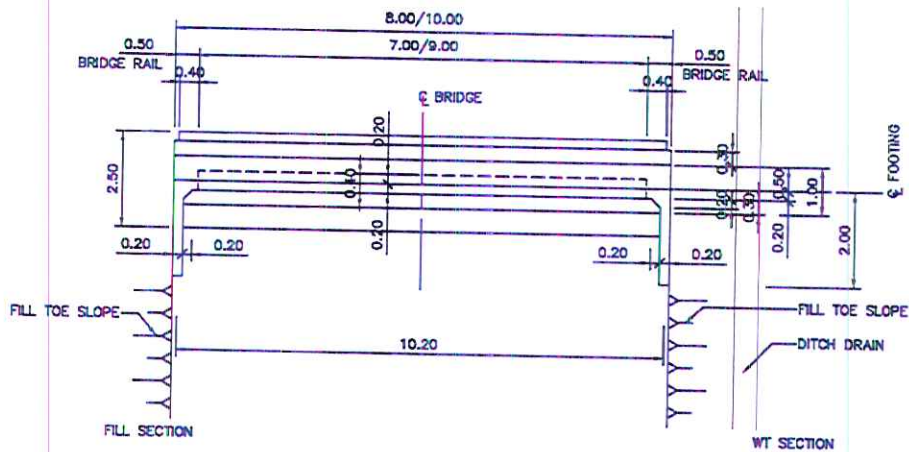
รูปที่ 5.1-9 รูปตัดสะพาน PIER SECTION



รูปที่ 5.1-10 รายละเอียดโครงสร้างพื้นสำหรับPIER SECTION



รูปที่ 5.1-11 รูปตัดสะพาน ABUTMENT SECTION



รูปที่ 5.1-12 รายละเอียดโครงสร้างพื้นสำหรับ ABUTMENT SECTION

5.2 การออกแบบเบื้องต้นงานตัดและงานถมคันทาง

จากผลการศึกษาและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของงานตัดและงานถมคันทางตามที่อธิบายไว้ในบทที่ 4 หัวข้อ 4.5 และ 4.6 สามารถสรุปรูปแบบของงานตัดและงานถมคันทางที่เหมาะสมได้ดังแสดงในตารางที่ 5.2-1 ถึง ตารางที่ 5.2-2

ตารางที่ 5.2-1 ผลการออกแบบรูปแบบที่เหมาะสมของงานตัดคันทาง

ประเภท	หลักกิโลเมตร	ชนิดของหิน	ความลาดชัน (V:H)
1	จุดเริ่มต้น โครงการ ถึง 25+000 และ 78+750 ถึง จุดสิ้นสุดโครงการ	หินทรายที่มีความผุพังปานกลางถึงสูง (Highly to Moderately Weathered Sandstone)	2:1
2	34+000 ถึง 78+750	หินทรายแข็งที่มีความผุพังปานกลางถึงสูง (Highly to Moderately Weathered Siltstone)	2:1 ที่ความสูง 20 เมตร แรก หลังจากนั้นปรับ ความลาดชันเป็น 1:1
3	25+000 ถึง 34+000	หินทรายและหินทรายแข็งที่มีความผุพัง สูงมาก (Highly Weathered/Heavily Fracture in Sandstone and Siltstone)	1:1

ตารางที่ 5.2-2 ผลการออกแบบรูปแบบที่เหมาะสมของงานถมคันทาง

ชนิดของดิน/หิน	ความลาดชัน (V:H)
ดินตะกอน/ทราย (Earth)	1:1.5
หินทราย และหินทรายแป้ง (Soft Rock)	1:1
หินภูเขาไฟ และหินปูน (Hard Rock)	1:1

รูปแบบของงานตัดและงานถมคันทางแสดงใน รูปที่ 5.2-1

TABLE OF FILL SLOPE

EARTH	SOFT ROCK	HARD ROCK
1.5:1(H:V)	1:1(H:V)	1:1(H:V)

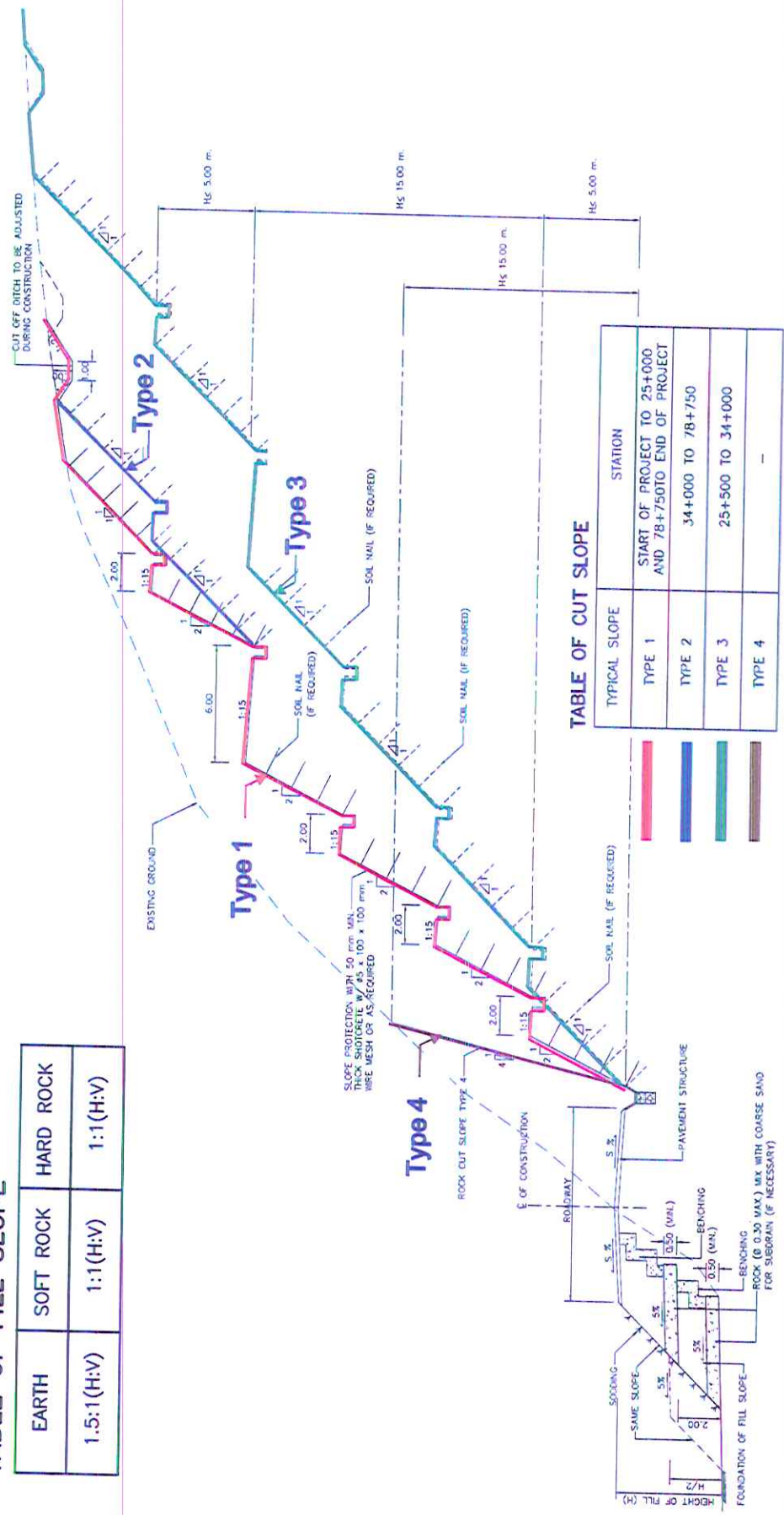


TABLE OF CUT SLOPE

TYPICAL SLOPE	STATION
TYPE 1	START OF PROJECT TO 25+000 AND 78+750 TO END OF PROJECT
TYPE 2	34+000 TO 78+750
TYPE 3	25+500 TO 34+000
TYPE 4	—

รูปที่ 5.2-1 รูปแบบของงานตัดและงานถมคันทาง

5.3 การออกแบบเบื้องต้นโครงสร้างชั้นทางที่มีผิวจราจรแบบลาดยาง (Flexible Pavement)

จากผลการศึกษาและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของโครงสร้างชั้นทางที่มีผิวจราจรแบบลาดยาง (Flexible Pavement) โดยใช้ผิวทางเป็น Double Surface Treatment (DBST) สามารถสรุปความหนาของโครงสร้างชั้นทางได้ดังแสดงในตารางที่ 5.3-1

ตารางที่ 5.3-1 ผลการออกแบบความหนาของโครงสร้างชั้นทาง

ลำดับ	หลักกิโลเมตร	ความหนาโครงสร้างชั้นทาง, เซนติเมตร (พื้นทาง-รองพื้นทาง-วัสดุคัดเลือก "ก")
1	จุดเริ่มต้นโครงการ ถึง กม. 25+000	20-30-00
2	กม.25+000 ถึง กม.60+000	20-20-00
3	กม.60+000 ถึง กม.85+000	20-25-00
4	กม.85+000 ถึง กม.88+000	20-30-15
5	กม.88+000 ถึง จุดสิ้นสุดโครงการ	25-35-40
6	ตลอดแนวเส้นทางโครงการขึ้นอยู่กับความลึกของงานตัด	20-15-00

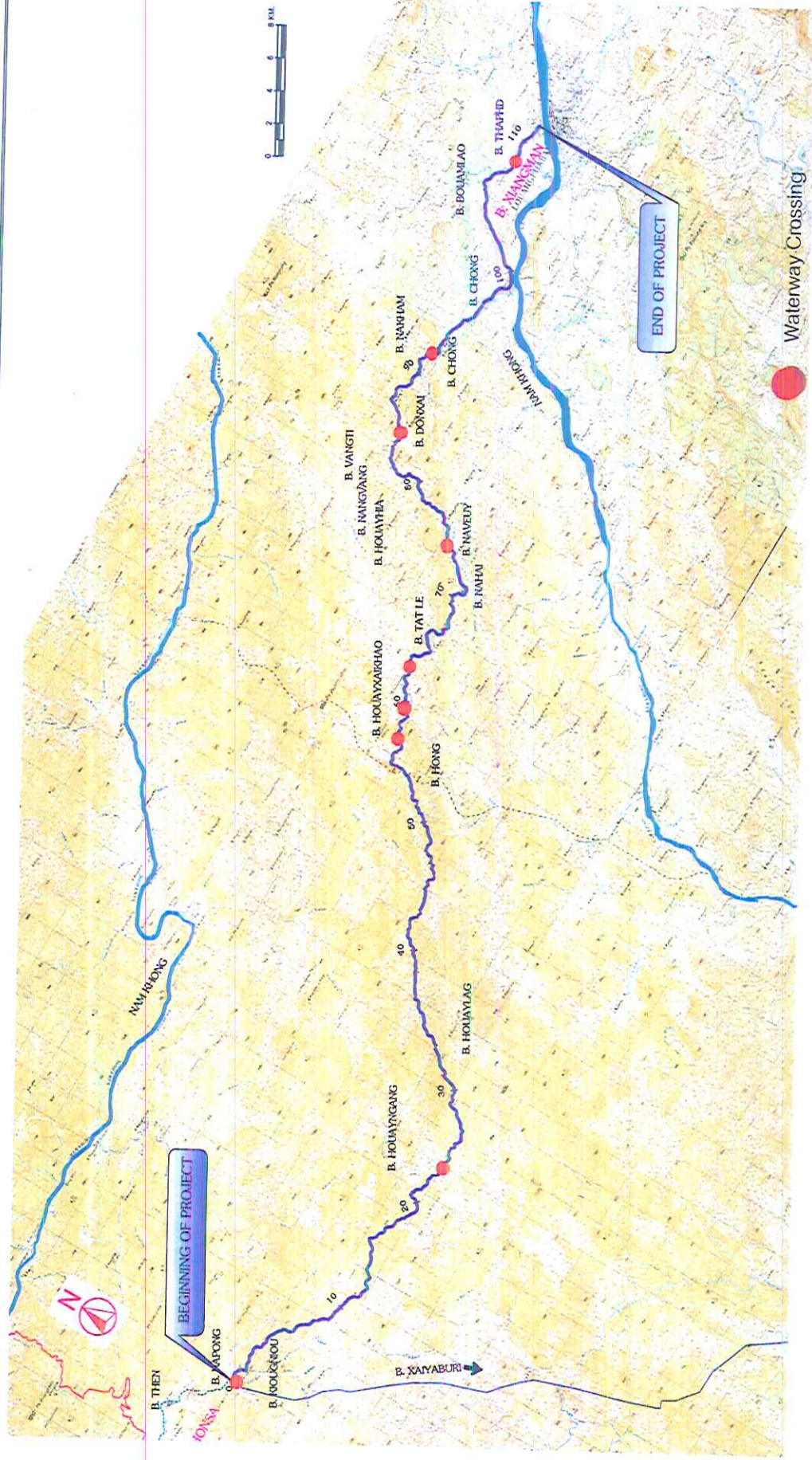
หมายเหตุ : - ใช้ผิวทางเป็น Double Surface Treatment (DBST)

5.4 การศึกษา/วิเคราะห์ ด้านอุทกวิทยา

การศึกษาด้านอุทกวิทยาเพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบระบบระบายน้ำของพื้นที่โครงการ โดยไม่ให้เกิดผลกระทบน้ำท่วมขังก่อให้เกิดความเสียหาย หรือทำให้ลักษณะการไหลของน้ำเปลี่ยนไป รวมทั้งคำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและรูปทรงเรขาคณิตของเส้นทางที่เหมาะสม

5.4.1 สภาพการระบายน้ำของพื้นที่

สภาพพื้นที่ของโครงการซึ่งเป็นพื้นที่ราบระหว่างภูเขา โดยทั่วไปมีเส้นทางพาดผ่านตามแนวไหล่เขา และบางส่วนตามแนวสันเขา แต่เนื่องจากถนนโครงการในปัจจุบันเป็นถนนดินลูกรัง ไม่มีระบบระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพ ขาดอาคารระบายน้ำตามแนวเขาและแนวขวาง ถนนโครงการในปัจจุบันจึงมีสภาพของการกัดเซาะเป็นช่วงๆ และพื้นที่บางส่วนมีน้ำท่วมขัง นอกจากนี้บางจุดยังพบว่ามีทางน้ำที่มีความกว้างประมาณ 10-15 เมตร ไหลตัดผ่านถนนเส้นทางโครงการ ซึ่งจากการสำรวจภูมิประเทศพบว่าจุดที่มีทางน้ำขนาดใหญ่ไหลตัดผ่านนั้นมีทั้งหมดประมาณ 9 แห่ง โดยตำแหน่งและรายละเอียดของทางน้ำที่ตัดผ่านเส้นทางโครงการถูกแสดงในรูปที่ 5.4-1 ถึง รูปที่ 5.4-3



รูปที่ 5.4-1 แสดงตำแหน่งของทางนำธรรมชาติที่ไหลตัดผ่านเส้นทางโครงการ



กม. 0+373



กม. 24+000



กม. 57+217



กม. 59+725



กม. 62+875



กม. 75+672

รูปที่ 5.4-2 แสดงรายละเอียดทางน้ำธรรมชาติที่ไหลตัดผ่านเส้นทางโครงการ



กม. 88+324



กม. 93+470

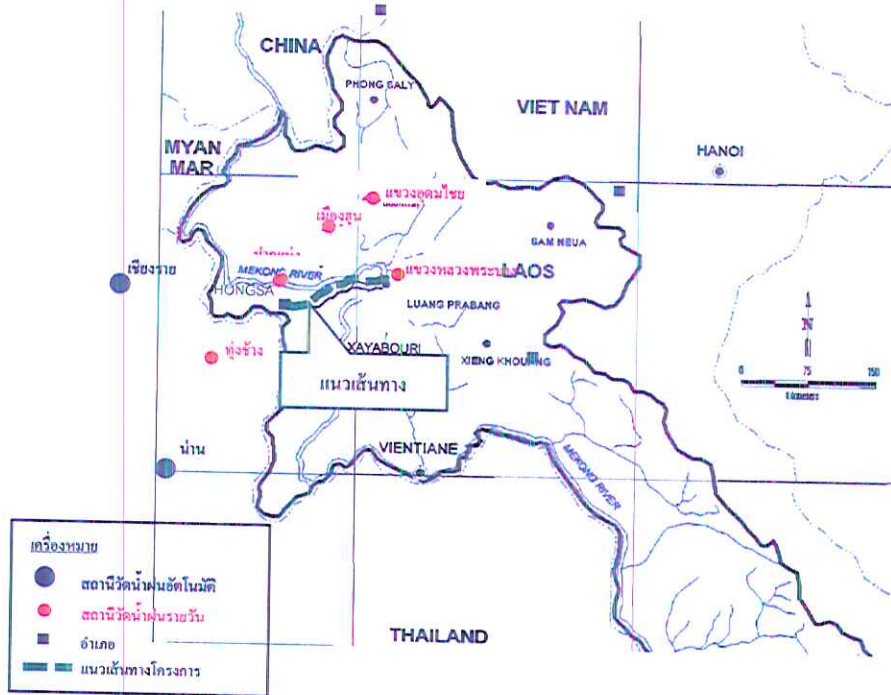


กม. 110+383

รูปที่ 5.4-3 แสดงรายละเอียดทางน้ำธรรมชาติที่ไหลตัดผ่านเส้นทางโครงการ

5.4.2 ข้อมูลด้านอุทกวิทยา

ข้อมูลสำคัญที่ถูกรวบรวมเพื่อการวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยาคือ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ซึ่งถูกรวบรวมจาก สถานีตรวจวัดน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียงประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายนาที่ รายชั่วโมง รายวัน และรายปี โดยรายชื่อสถานีแสดงดังรูปที่ 5.4-4



รูปที่ 5.4-4 แผนที่แสดงตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝน

แต่เนื่องจากสถานีวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการ ไม่มีการวัดปริมาณฝนที่มีรายละเอียดของข้อมูล ที่เพียงพอเพื่อการจัดทำกราฟโค้งความเข้มฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ฝน (IDF Curve) ได้โดยตรง การศึกษาจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณฝนจากพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งสำหรับข้อมูลที่ไว้วิเคราะห์ในโครงการนี้จะเป็นค่าปริมาณน้ำฝน ของจังหวัดน่าน

สำหรับการคำนวณหาปริมาณการไหลสูงสุด (Maximum Runoff) ของพื้นที่รับน้ำต่างๆเพื่อนำไปวิเคราะห์ ขนาดของอาคารระบายน้ำที่เหมาะสมนั้น จะมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้ค่ารอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period, ปี) ของน้ำฝนดังนี้

- 10 ปี สำหรับการออกแบบระบบระบายน้ำด้านข้าง (Side drain)
- 25-50 ปี สำหรับออกแบบระบบท่อลอดและสะพาน (Cross drain) และ Sag point

5.4.3 การวิเคราะห์ทางด้านอุทกวิทยา

การคำนวณหาปริมาณการไหลของน้ำสูงสุดที่จะเกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่รับน้ำเพื่อใช้ในการออกแบบ ระบบอาคารระบายน้ำตามแนวเส้นทางของโครงการนั้น มีหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณ ดังนี้

- 1) กรณีพื้นที่รับน้ำมีขนาดเล็กกว่า 25 ตารางกิโลเมตร ให้คำนวณหาปริมาณการไหลสูงสุดโดยใช้วิธีวิเคราะห์ Rational Method

Q =	0.278 CIA
เมื่อ Q =	ปริมาณการไหลสูงสุดหรือ Design Peak Discharge, ลบ.ม./วินาที
C =	ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำบนพื้นดิน
I =	ความเข้มฝน (Rainfall Intensity), มม./ชม.
A =	พื้นที่รับน้ำ, ตร.กม.

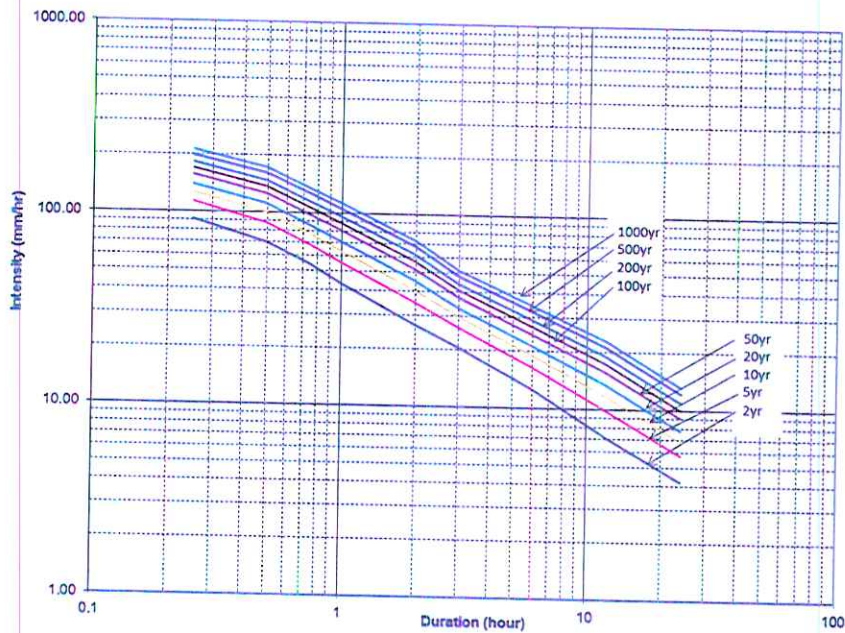
ด้วยข้อจำกัดทางข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน การวิเคราะห์และคำนวณพื้นที่รับน้ำฝน (A) นั้นจะวัดหาขนาดจากแผนที่ 1:100,000

ค่าความเข้มฝน (Rainfall Intensity, I) คือค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนที่พิจารณา สามารถอ่านค่าได้จากกราฟโค้งความเข้มฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ฝนของจังหวัดน่าน ซึ่งเป็นสถานีที่ใกล้เคียงกับโครงการ ดังแสดงในรูป 4.3-5 โดยค่าความเข้มฝนจะขึ้นอยู่กับช่วงเวลา (Duration) และรอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) และค่าเวลารวม (Time of Concentration, T_c) ซึ่งเป็นเวลาที่น้ำฝนใช้ในการเดินทางจากจุดไกลที่สุดของพื้นที่รับน้ำมายังอาคารระบายน้ำ โดยสามารถคำนวณได้จาก

$$T_c = \left[\frac{0.87L^3}{H} \right]^{0.385}$$

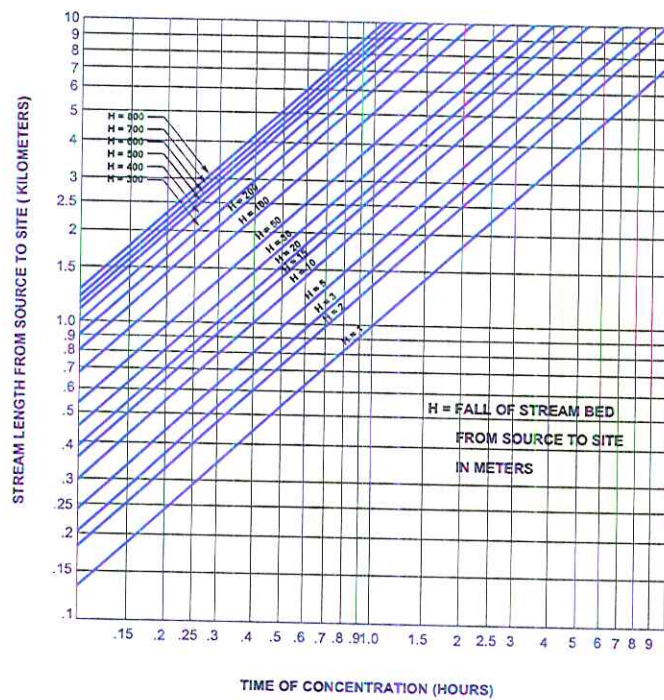
เมื่อ T_c =	ค่าเวลารวม, ชม.
L =	ระยะทางไกลสุดที่น้ำฝนไหลจากแนวของพื้นที่รับน้ำมายังอาคารระบายน้ำของถนน, กม.
H =	ระดับความสูงที่ต่างกันของพื้นที่รับน้ำกับอาคารระบายน้ำของถนน, ม.

หรือสามารถอ่านหาค่า T_c ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ไกลที่สุดที่น้ำฝนใช้ในการเดินทางกับค่าระดับความแตกต่างของจุดที่ไกลที่สุดกับอาคารระบายน้ำของถนน ดังแสดงในรูป 5.4-6

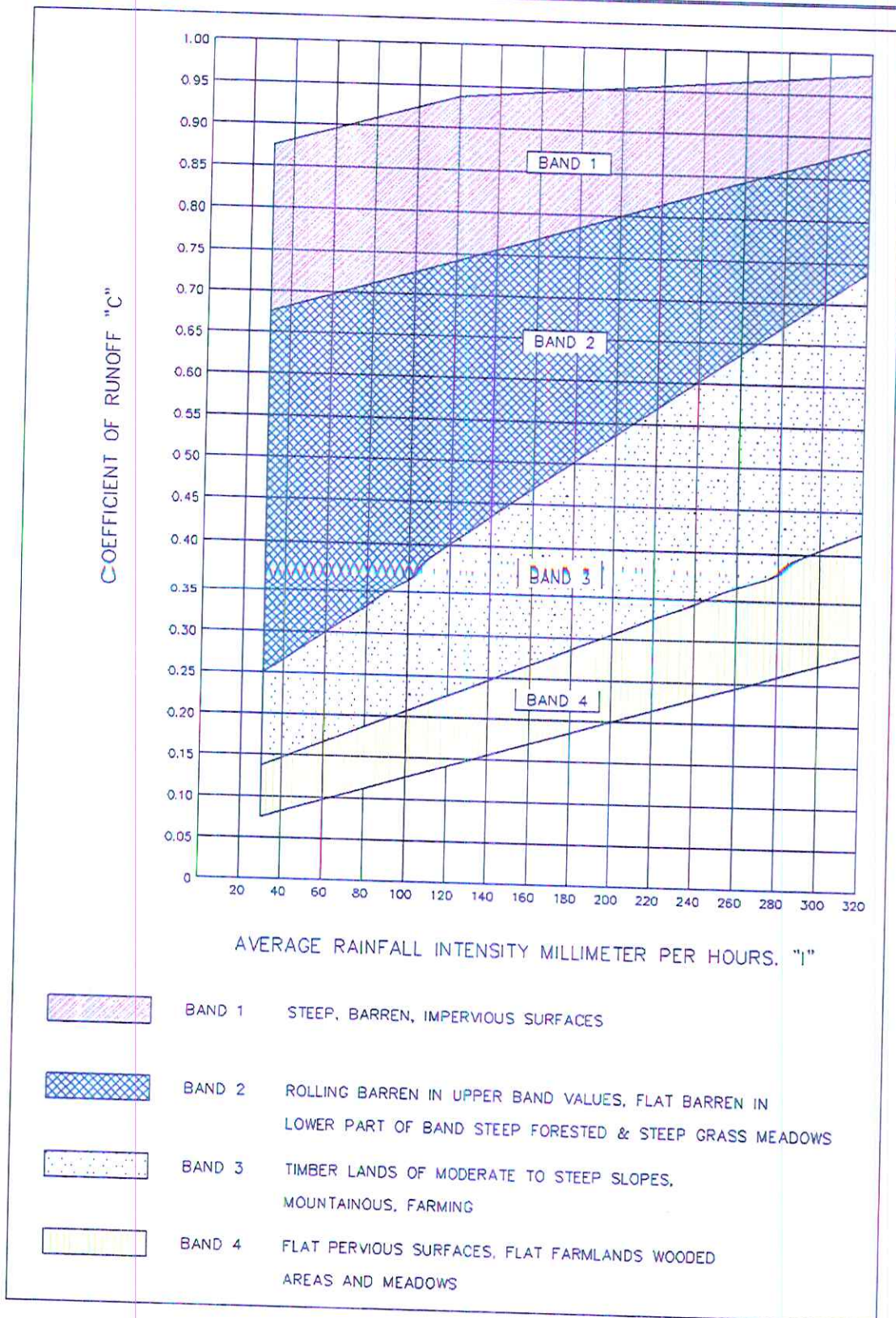


รูปที่ 5.4-5 กราฟโค้งความเข้มฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ของจังหวัดน่าน (ช่วงสถิติปี 1990-2007)

โดยค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำบนพื้นดิน (Runoff Coefficient, "C") สามารถพิจารณาจากสภาพผิวดินที่น้ำไหลผ่าน ลักษณะภูมิประเทศ และค่ารอบปีการเกิดซ้ำที่ใช้ในการออกแบบ (Return Period, ปี) ตามวิธีการการของ Chow et al. ดังแสดงในตารางที่ 5.4-1 หรือสามารถใช้ค่าสัมประสิทธิ์จากกราฟซึ่งจำแนกตามลักษณะของพื้นผิวดิน ดังแสดงในรูปที่ 5.4-7



รูปที่ 5.4-6 กราฟแสดงค่าเวลารวม (T_c)



รูปที่ 5.4-7 ค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลของน้ำบนพื้นดิน (C)

ตารางที่ 5.4-1 ค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลของน้ำบนพื้นดิน (C)

ประเภทของพื้นผิว	รอบปีการเกิดซ้ำ (ปี)						
	2	5	10	25	50	100	500
พื้นที่พัฒนาแล้ว							
แอสฟัลท์	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
คอนกรีต/หลังคา	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
สนาม							
สภาพแห้ง (มีหญ้าปกคลุมน้อยกว่า 50%)							
พื้นที่ราบ, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
ปานกลาง, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
ลาดชัน, มากกว่า 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
สภาพพอใช้ (มีหญ้าปกคลุม 50-75%)							
พื้นที่ราบ, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
ปานกลาง, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
ลาดชัน, มากกว่า 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
สภาพดี (มีหญ้าปกคลุมมากกว่า 75%)							
พื้นที่ราบ, 0-2%	0.23	0.29	0.31	0.32	0.36	0.42	0.55
ปานกลาง, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
ลาดชัน, มากกว่า 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.50	0.58
พื้นที่ยังไม่พัฒนา							
พื้นที่เพาะปลูก							
พื้นที่ราบ, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
ปานกลาง, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
ลาดชัน, มากกว่า 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
ทุ่งเลี้ยงสัตว์							
พื้นที่ราบ, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
ปานกลาง, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
ลาดชัน, มากกว่า 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
ป่า							
พื้นที่ราบ, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
ปานกลาง, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.58
ลาดชัน, มากกว่า 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

2) กรณีพื้นที่รับน้ำมีขนาดใหญ่กว่า 25 ตารางกิโลเมตร การคำนวณปริมาณน้ำจะใช้หลักวิธี Snyder

$$Q = 0.001 q_p (\alpha i - \phi) Tr.A$$

เมื่อ Q = ปริมาณการไหลสูงสุดมีหน่วยเป็น ลบ.ม./วินาที

α = Reduction factor สำหรับขนาด Point Rain fall intensity ในกรณี
ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งคำนวณได้จากสมการ

$$\alpha = 1 - \exp(-1.1Tr^{0.25}) + \exp(-1.1Tr^{0.25} - 0.01A)$$

i = ความเข้มฝน มีหน่วยเป็น มม./ชม.

ϕ = ความสามารถซึมผ่านได้ของดินมีหน่วยเป็น มม./ชม.

(ตารางที่ 4.3-2 และ 4.3-3)

A = ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ มีหน่วยเป็น ตร.กม.

Q_p = ปริมาณการไหลสูงสุดของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า
มีหน่วยเป็น ลิตร/วินาที/ตร.กม. = K_p/Tr

K_p = ค่าสัมประสิทธิ์ความลาดชันของลุ่มน้ำ (ตารางที่ 4.3-4)

Tr = ช่วงเวลาฝนวิกฤต มีหน่วยเป็นชม.

$$Tr = \frac{1.5}{5.5} L^{0.60} L_1^{0.30}$$

L = ความยาวของลำน้ำจากจุดไกลสุดถึงจุดออกมีหน่วยเป็นกม.

L_1 = อัตราส่วน L_c/L

L_c = ความยาวของลำน้ำจากจุดใกล้จุดศูนย์ถ่วงมากที่สุดถึงจุดออกมี
หน่วยเป็นกม.

ตารางที่ 5.4-2 ค่าความสามารถในการซึมผ่านของดิน (Infiltration Capacity)

ปัจจัยปกคลุม	ประเภท	Ø (มิลลิเมตรต่อชั่วโมง)		
		ดินเหนียว	ดินเหนียวที่มีอินทรีย์สาร	ดินทราย
1.0 - 2.0	แย่	2 - 9	4 - 13	5 - 20
2.0 - 4.0	ปานกลาง	5 - 17	8 - 27	13 - 45
4.0 - 8.0	ดี	10 - 35	15 - 55	25 - 90

ตารางที่ 5.4-3 ค่าปัจจัยปกคลุม

ลักษณะพืชคลุมดิน	สภาวะ	ค่าปัจจัยปกคลุม
ป่า	- มีการปกคลุมหนาแน่นดี ความหนาชั้นอินทรีย์สาร มากกว่า 25 มม.	4.0 - 8.0
ทุ่งหญ้าหรือนาข้าว	- มีการปกคลุมปานกลาง มีความหนาชั้นอินทรีย์สาร 5-25 มม.	2.0 - 4.0
	- มีการปกคลุมน้อย มีชั้นอินทรีย์สารน้อยกว่า 5 มม.	1.0 - 2.0
ทุ่งเกษตรกรรม	- มีการปกคลุมหนาแน่นตลอดพื้นที่ มีการเติบโตของพืชตลอดปีติดต่อกันหลายปี	4.0 - 8.0
	- มีการปกคลุมปานกลางมีความหนาแน่น 30-80% ของพื้นที่ พืชที่เติบโตในพื้นที่มีอายุไม่น้อยกว่า 2 ปี	2.0 - 4.0
	- มีการปกคลุมแย้มมีความหนาแน่นน้อยกว่า 30%	1.0 - 2.0
สวนเกษตรกรรม	- มีการเพาะปลูกหนาแน่น ดินมีความสมบูรณ์สูง	2.5 - 3.0
	- มีการเพาะปลูกปานกลางดินมีความอุดมสมบูรณ์ 30-80% ของพื้นที่	1.5 - 2.0
	- ดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่า 30%	1.0 - 1.5
	- ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง	1.3 - 1.5
	- ดินมีความอุดมสมบูรณ์ 30-80%	1.1 - 1.3
	- ดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่า 30%	1.0 - 1.1

ตารางที่ 5.4-4 ค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณการไหลสูงสุด (Kp)

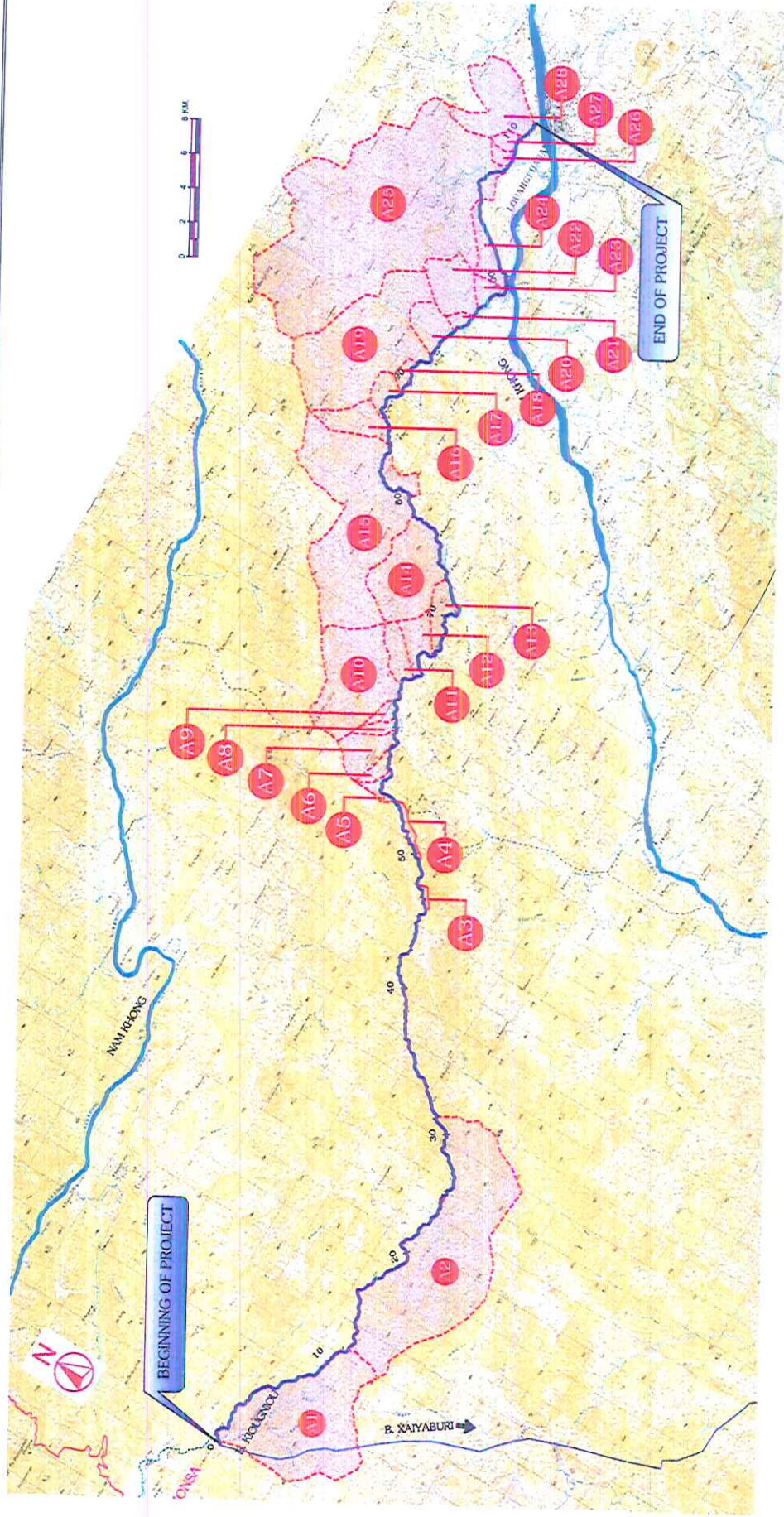
ลักษณะลุ่มน้ำ	Kp
เชิงเนิน ที่มีความลาดชันน้อย มีต้นไม้หรือหญ้าคลุม	28 - 30
พื้นที่ป่าลาดชันบนต้นน้ำ เชิงเนินหรือที่ราบที่ปกคลุมด้วยป่าหรือหญ้าเล็กน้อย	30 - 32
พื้นที่ป่าลาดชัน ยอดเนิน หรือภูเขาที่ลูกไม้ใหญ่่นัก	32 - 34

5.4.4 ผลการประเมินปริมาณน้ำสูงสุด

การประเมินปริมาณน้ำสูงสุดนั้นสามารถคำนวณได้โดยการแบ่งพื้นที่รับน้ำออกเป็นพื้นที่ย่อยทั้งหมด 28 พื้นที่ ดังแสดงในรูป 5.4-9 โดยพื้นที่รับน้ำที่น้อยกว่า 25 ตารางกิโลเมตร ใช้การคำนวณปริมาณน้ำทำวิธี Rational Method สำหรับพื้นที่รับน้ำที่มากกว่า 25 ตารางกิโลเมตร ใช้วิธีของ Snyder โดยแสดงผลการคำนวณพื้นที่รับน้ำในตารางที่ 5.4-5

ตารางที่ 5.4-5 แสดงผลพื้นที่รับน้ำ

Drainage Area	Area (m ²)	Area (km ²)	L (km)	L _c (km)	L ₁	H (m)	Slope %	T _c (hr)	τ	K _p	q _p	α	φ	I ₅₀ (mm/hr)	C	Q ₅₀ (m ³ /s)	Require Opening Area (m ²)	Remark
A1	42,088,247.61	42.09	0.90	5.05	5.61				0.43	30.00	69.84	0.86	25.00	135.00		114.86	67.56	Snyder Method
A2	66,598,027.14	66.60	10.00	5.35	0.54				0.90	30.00	33.33	0.83	25.00	85.00		91.59	53.88	Snyder Method
A3	415,832.56	0.42	0.80			100.00	12.50	0.124						150.00	0.43	7.46	4.39	Rational Method
A4	1,146,247.02	1.15	1.62			250.00	15.48	0.197						180.00	0.43	24.66	14.51	Rational Method
A5	1,394,028.59	1.39	2.37			600.00	25.37	0.218						180.00	0.43	30.00	17.64	Rational Method
A6	1,787,947.72	1.79	3.51			650.00	18.53	0.334						150.00	0.43	32.06	18.86	Rational Method
A7	5,800,062.85	5.80	4.12			700.00	16.98	0.391						140.00	0.43	97.07	57.10	Rational Method
A8	1,544,634.08	1.54	2.90			700.00	24.14	0.260						150.00	0.43	27.70	16.29	Rational Method
A9	1,402,715.60	1.40	2.60			400.00	15.38	0.285						145.00	0.43	24.31	14.30	Rational Method
A10	23,892,042.27	23.89	7.44			1150.00	15.45	0.638						105.00	0.43	299.89	176.40	Rational Method
A11	3,873,973.29	3.87	3.60			500.00	13.89	0.380						130.00	0.43	60.20	35.41	Rational Method
A12	4,424,566.83	4.42	2.65			340.00	12.85	0.309						147.00	0.43	77.75	45.74	Rational Method
A13	4,153,772.71	4.15	1.48			490.00	33.11	0.137						154.00	0.43	76.47	44.98	Rational Method
A14	18,606,449.31	18.61	5.36			590.00	11.00	0.565						110.00	0.43	244.66	143.92	Rational Method
A15	51,400,128.38	51.40	13.00	4.96	0.38				0.95	30.00	31.52	0.86	25.000	85.00		74.75	43.97	Snyder Method
A16	6,135,849.76	6.14	5.38			830.00	15.42	0.498						110.00	0.43	80.68	47.46	Rational Method
A17	2,694,828.08	2.69	1.66			240.00	14.42	0.207						180.00	0.43	57.99	34.11	Rational Method
A18	1,378,495.86	1.38	1.08			250.00	23.23	0.123						190.00	0.43	31.31	18.42	Rational Method
A19	38,801,454.07	38.80	8.90	4.31	0.48				0.81	30.00	36.82	0.89	25.000	95.00		68.98	40.57	Snyder Method
A20	4,919,825.98	4.92	3.65			425.00	11.63	0.412						135.00	0.43	79.40	46.70	Rational Method
A21	1,017,269.61	1.02	1.75			200.00	11.43	0.235						175.00	0.43	21.28	12.52	Rational Method
A22	8,224,201.40	8.22	4.61			300.00	6.51	0.615						104.00	0.43	102.24	60.14	Rational Method
A23	1,937,640.25	1.94	2.24			160.00	7.16	0.340						152.00	0.43	35.21	20.71	Rational Method
A24	4,420,361.08	4.42	5.02			160.00	3.19	0.866						84.00	0.35	36.13	21.25	Rational Method
A25	110,342,568.02	110.34	19.27	9.01	0.47				1.28	30.00	23.41	0.79	25.000	65.00		87.80	51.65	Snyder Method
A26	1,184,799.97	1.18	2.23			60.00	2.69	0.495						119.00	0.35	13.72	8.07	Rational Method
A27	1,381,875.14	1.38	1.65			60.00	3.63	0.350						149.00	0.35	20.03	11.78	Rational Method
A28	13,956,013.50	13.96	6.52			60.00	0.92	1.707						54.00	0.35	73.33	43.13	Rational Method



รูปที่ 5.4-9 แสดงพื้นที่รับน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ

5.5 ประเด็นพิจารณา

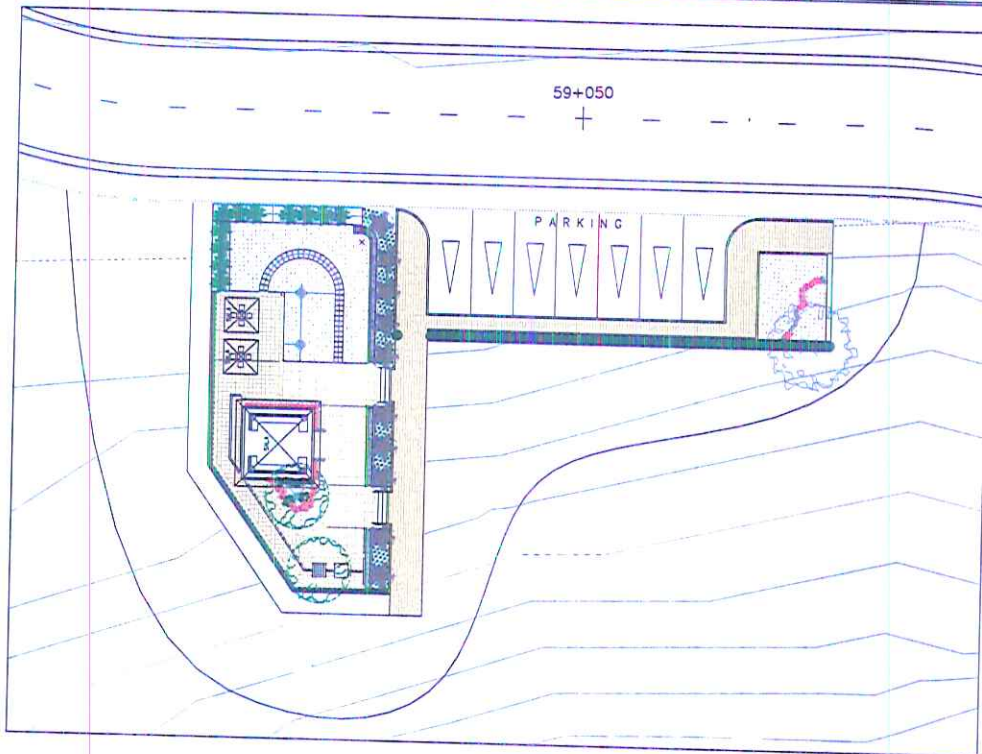
5.5.1 จุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถ

จุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถนอกจากจะเป็นตำแหน่งที่ให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะได้พักผ่อนและอำนวยความสะดวกแล้ว ยังสามารถนำมาพัฒนาเพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวได้ ด้วยทัศนียภาพที่สวยงามตามแนวเส้นทางของโครงการ การก่อสร้างจุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถสามารถถูกออกแบบให้มีความกลมกลืนกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม ประเพณีของท้องถิ่น โดยบริเวณพื้นที่จุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถนั้นอาจจะประกอบด้วยอาคารแสดงข้อมูลหรือนิทรรศการสื่อถึงท้องถิ่น เพื่อสร้างความน่าสนใจแก่เส้นทาง โดยมีห้องน้ำ และที่พักผ่อน ตลอดจนร้านอาหารเครื่องดื่ม ซึ่งการกำหนดจำนวนและประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่จะขึ้นอยู่กับจำนวนนักท่องเที่ยวและผู้สัญจรผ่านเส้นทางของโครงการ โดยสามารถเอาจุดเด่นและสิ่งที่ท้องถิ่นภาคภูมิใจมาออกแบบสื่อความหมาย ทั้งนี้การจัดสร้างจะเลือกใช้วัสดุท้องถิ่นที่สร้างและดูแลรักษาได้ง่ายและการสื่อความของป้ายจะต้องให้ผู้สัญจรผ่านเข้าใจได้ง่าย

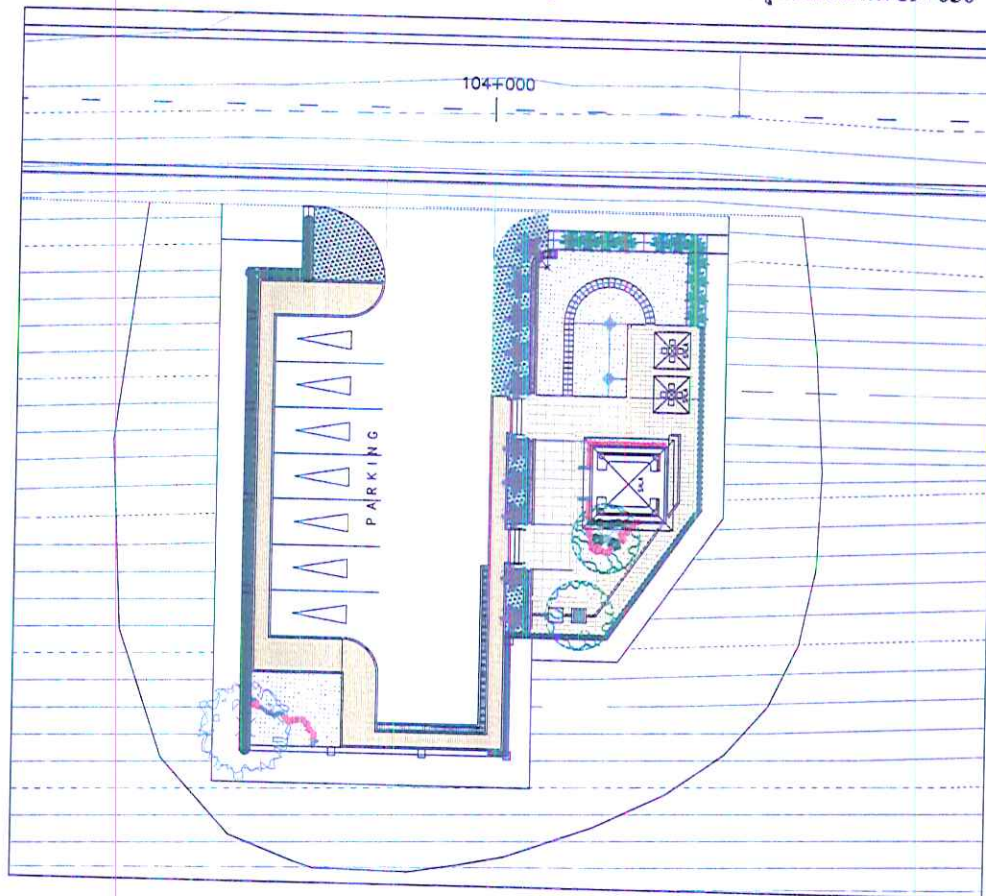
แนวคิดในการเลือกตำแหน่งจุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถ

1. มีทัศนียภาพที่สวยงาม
2. ใกล้เคียงกับชุมชนที่พักอาศัย เพื่อให้สะดวกในการดูแลรักษา

โดยในเบื้องต้นได้กำหนดตำแหน่งจุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถไว้ที่กม. 59+050 และ กม. 104+000 รูปที่ 5.5-2 และ 5.5-3 แสดงรูปแบบการวางผังสถานที่ก่อสร้างจุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถ



รูปที่ 5.5-2 ถนนรูปแบบการวางผังสถานที่สร้างจุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถ กม 59+050



รูปที่ 5.5-3 ถนนรูปแบบการวางผังสถานที่สร้างจุดชมทัศนียภาพและจุดพักรถ กม 104+000

5.6 งานประมาณราคabeื้องต้น

ในการจัดทำงานประมาณราคาค่าลงทุนโครงการ จะเป็นการประมาณมูลค่าการลงทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับโครงการ โดยในสำนักงานวิศวกรรมจะมีการแบ่งหลักการศึกษาตามรายละเอียดที่ได้จากการสำรวจภูมิประเทศ การสำรวจทางธรณีวิทยา การวิเคราะห์จราจรและข้อเสนอแนะจากทาง สปป.ลาว คือการออกแบบถนน DBST ให้มีความกว้างช่องจราจร 7 ม. โดยมีไหล่ทางข้างละ 1 ม. ในทางราบและ ความกว้างช่องจราจร 6 ม. โดยมีไหล่ทางข้างละ 0.5 ม. ในพื้นที่ภูเขา รวมทั้งกำหนดให้ค่าความชันสูงสุดที่ใช้ในการออกแบบหรือ Max. Gradient เท่ากับ 10%

โดยในสำนักงานประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้นจะเป็นการประเมินจากแบบเบื้องต้นที่ได้ออกแบบไว้ โดยทำการคิดปริมาณงานในแต่ละรายการของงานก่อสร้าง สำหรับราคาต่อหน่วยนั้น จะใช้ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการอ้างอิงยกตัวอย่างเช่น ราคาจากสำนักดัชนีเศรษฐกิจ กระทรวงพาณิชย์ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 และการเปรียบเทียบข้อมูลจากโครงการที่ได้มีการก่อสร้างที่อยู่ใกล้เคียง เช่น โครงการก่อสร้าง Hongsa Mine-Mouth Power Plant

วัตถุประสงค์ในงานประมาณราคาเบื้องต้น

- เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบในช่วงต้น กรณีการพิจารณาแนวเส้นทางเลือก
- เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
- เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแผนงบประมาณและแผนการดำเนินงานโครงการ

ตารางที่ 5.6-1 รายละเอียด ปริมาณงาน และราคาวัสดุ

ITEM No.	DESCRIPTION (with unit price written in words)	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE (BAHT)	AMOUNT (THAI BAHT)
	Temporary works				
101-1	Route Survey				
101-2	Monument Control	Each		7,500.00	-
101-3	Rouete Survey	km	114	11,000.00	1,254,000
101-4	Site Plan	Each	9	10,000.00	90,000
101-5	Drill Hole	Hole	9	101,600.00	914,400
101-6	Test Pits and Hand Augers	Hole	228	3,500.00	798,000
101-7	Geological Map	LS	1	100,000.00	100,000
101-8	Seismic Refraction Survey	LS		-	-
101-9	Laboratory Test and Reports	LS	1	50,000.00	50,000
102-1	Site office for Engineer	LS	1	2,000,000	2,000,000
102-2	Laboratory for Engineer	LS	1	500,000	500,000
102-3	Inspector hut	LS		-	-
102-4	Maintenance of site facilities for Engineer	LS	1	1,000,000	1,000,000
102-5	Traffice Management	LS		-	-
201-1	Clearing and Grubbing	sq.m.	2,832,500	6.00	16,995,000.00
202-1	Removal	ls.			
203-1	Earth Excavation (Common)	cu.m.	7,744,196	55.00	425,930,793.75
203-2	Rock Excavation	cu.m.	2,581,399	230.00	593,721,712.50
203-3	Unsuitable Excavation	cu.m.		61.00	-
204-1	Earth Embankment	cu.m.	970,073	160.00	155,211,680.00
207-1	Structural Excavation (Common)	cu.m.		230.00	-
207-2	Structural Excavation (Rock)	cu.m.		458.00	-
207-3	Structural Excavation for Pipe culverts, Inlet/Outlet Structure (Rock)	cu.m.		-	-
301	Subbases				
301-1	Soil Aggregate Subbase	cu.m	221,013	181.00	40,003,262.50
302-1	Base Course	cu.m	189,778	333.00	63,195,907.50
302-2	Selected Type A	cu.m	93,150	181.00	16,860,150.00
303-1	Asphaltic Prime Coat	sq.m.	893,200	48.00	42,873,600.00
304-2	Single Surface Dressing Aggregate	sq.m.		-	-
304-3	Double Surface Dressing Aggregate	sq.m.	893,200	147.00	131,300,400.00

ตารางที่ 5.6-1 รายละเอียด ปริมาณงาน และราคาวัสดุ (ต่อ)

ITEM No.	DESCRIPTION (with unit price written in words)	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE (BAHT)	AMOUNT (THAI BAHT)
401	Concrete Box Culvert				
401-1	New Box Culvert	each	25	384,000.00	9,600,000.00
402	Pipe Culvert				
402-1	Pipe Culvert, 600 mm diamete	m.	2,100	1,900.00	3,990,000.00
402-2	Pipe Culvert, 800 mm diamete	m.	1,050	2,800.00	2,940,000.00
402-4	Pipe Culvert, 1000 mm diamete	m.	700	4,250.00	2,975,000.00
405-1	Subdrain system	m.	17,045	1,050.00	17,897,250.00
406-1	Concrete or Rip-Rap Ditch Lining	m.	27,151	750.00	20,363,437.50
407-1	Precast Concrete Ditch	m.	9,288	3,000.00	27,862,500.00
408-1	Concrete Interceptor	m.	20,613	750.00	15,459,375.00
501	Concrete Bridge Structure				
501-1	New Bridge sta. 0+373.000	each	1	9,600,000.00	9,600,000.00
501-2	New Bridge sta. 24+000.000	each	1	10,800,000.00	10,800,000.00
501-3	New Bridge sta. 57+217.000	each	1	6,000,000.00	6,000,000.00
501-4	New Bridge sta. 59+725.000	each	1	9,600,000.00	9,600,000.00
501-5	New Bridge sta. 62+875.000	each	1	12,000,000.00	12,000,000.00
501-6	New Bridge sta. 75+672.000	each	1	13,500,000.00	13,500,000.00
501-7	New Bridge sta. 86+324.000	each	1	10,800,000.00	10,800,000.00
501-8	New Bridge sta. 93+470.000	each	1	6,750,000.00	6,750,000.00
501-9	New Bridge sta. 110+383.000	each	1	13,500,000.00	13,500,000.00
604-1	Traffic Marking	ls.	1	7,744,800.00	7,744,800.00
605-1	Traffic Sign	ls.	1	8,851,178.75	8,851,178.75
606-2	Edge Marker (Guide) Posts	ls.	1	3,540,471.50	3,540,471.50
607-1	Precast Concrete Curb	m.	23,219	381.00	8,846,343.75
610-1	Retaining Wall	m.	676	41,600.00	28,132,000.00
611-1	Concrete Barrier	m.	2,875	2,066.00	5,939,750.00

ตารางที่ 5.6-2 การประมาณราคาก่อสร้างถนนโครงการ

DIVISION	DESCRIPTION	COST (BAHT)
1	GENERAL	7,377,040
2	EARTHWORK	1,311,045,105
3	PAVEMENT AND SURFACE COURSES	323,656,652
4	DRAINAGE	111,196,319
5	STRUCTURES	101,805,000
6	MISCELLENEOUS	69,359,998
	WITHOUT TAX	
	TOTAL COST	1,924,440,114
	(BAHT)	1,924,440,000

บทที่ 6

การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

บทที่ 6 การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

รายงานการศึกษาด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการปรับปรุงถนนเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง) จัดทำโดยใช้รายการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Checklist) ศึกษาสภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน ศึกษารายละเอียดโครงการ ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการ รวมทั้งการนำเสนอมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในขั้นการก่อสร้าง ซึ่งจะช่วยป้องกัน ลดและแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ ทั้งนี้กระบวนการศึกษาข้างต้นเป็นไปตามคำรัส (ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี) ว่าด้วย การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เลขที่ 112 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2010

6.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการศึกษาทางเลือกและรูปแบบของโครงการที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- 2) เพื่อศึกษาผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ที่จะเกิดจากโครงการและเสนอแนะวิธีการป้องกัน แก้ไขและลดผลกระทบที่เหมาะสม รวมทั้งประเมินค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ

6.2 แนวทางการศึกษา

- 1) ศึกษารายละเอียดรูปแบบและแนวเส้นทางโครงการ รวมถึงองค์ประกอบต่างๆ
- 2) รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน รวมทั้งกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานในพื้นที่โครงการ และรายงานการศึกษาต่างๆ รวมทั้งสำรวจภาคสนามในพื้นที่โครงการ
- 3) ประเมินผลกระทบเบื้องต้นต่อทรัพยากร สิ่งแวดล้อมในประเด็นที่สำคัญ ที่คาดว่าจะเกิดจากการดำเนินโครงการทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ
- 4) เสนอมาตรการลดผลกระทบที่จะเกิดจากโครงการ ค่าใช้จ่ายในการลดผลกระทบและ ผู้รับผิดชอบดำเนินการ รวมทั้งเสนอมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบที่มีความจำเป็น
- 5) เผยแพร่ข้อมูลโครงการและจัดกิจกรรมปรึกษาหารือและรับฟังความคิดเห็นจากประชาชน ผู้ได้รับผลกระทบและภาคส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาประกอบด้วย

- **ทรัพยากรกายภาพ**
 - สภาพภูมิอากาศ
 - เสียง
 - ความสั่นสะเทือน
 - อุทกวิทยา
 - คุณภาพน้ำผิวดิน
 - ดินและการชะล้างพังทลาย
- **ทรัพยากรชีวภาพ**
 - นิเวศวิทยาทางน้ำ
 - ป่าไม้
 - สัตว์ป่า
- **ทรัพยากรด้านเศรษฐกิจ**
 - การใช้ประโยชน์ที่ดิน
 - คมนาคม
 - สาธารณูปโภค
- **ทรัพยากรด้านสังคม**
 - สาธารณสุข
 - สถานที่สำคัญและแหล่งท่องเที่ยว
 - เศรษฐกิจและสังคม
- **การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน**

6.3 หน่วยงาน กฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้อง

6.3.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการปรับปรุงถนนจากเมืองหงสา-บ้านเชียงแมน (เมืองจอมเพชร หลวงพระบาง) มีหน่วยงานของ สปป. ลาว ที่เกี่ยวข้องในชั้นการศึกษาและการทบทวนรายงาน ดังนี้

- กรมขั้วทาง กระทรวงโยธาธิการและขนส่ง เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการพัฒนาโครงการ คณะผู้ศึกษาจะต้องประสานงานกับกรมขั้วทาง เพื่อแจ้งแผนการศึกษาไปยังแขวงและเมืองที่เกี่ยวข้อง เสนอผลการศึกษาให้พิจารณาและให้ความเห็น
- หน่วยงานโยธาธิการแขวงและขนส่งและเมือง เป็นหน่วยงานที่อำนวยความสะดวกในด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และการสำรวจ เก็บตัวอย่าง สัมภาษณ์ ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ในพื้นที่ และร่วมประชุมในระดับบ้าน และระดับเมือง
- องค์การทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานที่ประสานงานกับแขวงการที่เกี่ยวข้อง ในการให้ความเห็นต่อรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อรับรองรายงานการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
- หน่วยงานทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมแขวงและเมือง เป็นหน่วยงานที่ประสานงานกับแขวงการที่เกี่ยวข้องระดับแขวงและเมืองในการรวบรวมข้อมูล และการจัดกิจกรรมปรึกษาหารือในระดับต่างๆ รวมทั้งเข้าร่วมการสำรวจภาคสนามและเข้าร่วมการประชุมปรึกษาหารือขึ้นบ้าน และขึ้นเมือง
- องค์การปกครองท้องถิ่น ในระดับแขวง เมือง กลุ่มบ้าน และบ้าน เป็นหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้แก่คณะผู้ศึกษา ในการลงสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน และการดำเนินการปรึกษาหารือกับประชาชนผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการและผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ
- หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆในระดับแขวงและระดับเมือง เช่น ป่าไม้และกสิกรรม สาธารณสุข ที่ดิน สหพันธ์แม่หญิงลาว เป็นต้น เป็นหน่วยงานอำนวยความสะดวกด้านข้อมูล ร่วมประชุมปรึกษาหารือในขึ้นบ้านและเมือง และให้ความเห็นต่อผลการศึกษา

6.3.2 กฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ทำการรวบรวม และทบทวน กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น การป้องกันและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากรแต่ละด้าน

เช่น ที่ดิน น้ำ ป่าไม้ เกษตร ถนน และสังคมวิถีชีวิต เป็นต้น ในรายงานฉบับนี้ได้สรุปสาระสำคัญของกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องบางฉบับไว้ดังนี้

(1) ข้อตกลงว่าด้วยการรับรองและประกาศใช้บัญชีโครงการลงทุนที่จะต้องดำเนินการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เลขที่697/สณย.อชนส. วันที่ 12 มีนาคม 2011

IV โครงการลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานและบริการ

ประเภทโครงการ	จัดทำรายงานการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE)	จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)
1 โครงการก่อสร้างทางผ่านเขตป่าไม้ (ป่าสงวน, ป่าป้องกัน และป่าผลิต) และเขตอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพที่ยังไม่มีแนวเส้นทางอยู่เดิม		ทุกขนาด
2 โครงการก่อสร้างทางรถไฟ		≥ 100 กิโลเมตร
3 โครงการก่อสร้างเส้นทางใหม่ (เส้นทางหลวงแห่งชาติ, แขวง, เมือง, ชนบท และทางหลวงพิเศษ)		ทุกขนาด
4 การปรับปรุงเส้นทางหลวงแห่งชาติ, แขวง, เมือง, ชนบท และทางหลวงพิเศษ	ทุกขนาด	
5 โครงการก่อสร้างฟื้นฟูเส้นทาง (เส้นทางหลวงแห่งชาติ, แขวง, เมือง, ชนบท และทางหลวงพิเศษ)	ทุกขนาด	

(2) คำรัส (ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี) ว่าด้วย การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เลขที่ 112 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2010

หมวดที่ 3 การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (สสต)

มาตรา 9 หน้าที่ขององค์การทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น แขวง การที่รับผิดชอบโครงการลงทุน แขวง การที่เกี่ยวข้อง และผู้พัฒนาโครงการ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

1. องค์การทรัพยากรน้ำมีหน้าที่ดังนี้

ก) ออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อรับรองรายงานการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ตามการเสนอจากแขวง การที่รับผิดชอบโครงการลงทุน

ข) เข้าร่วมการสำรวจภาคสนามและเข้าร่วมการประชุมปรึกษาหารือขั้นเมือง โดยองค์การทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม สามารถมอบหมายหน้าที่ให้แขวงทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมแขวงหรือนครเข้าร่วมแทนได้

ค) การประสานงานกับแขวงที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ความเห็นในการดำเนินงานโครงการ

2. องค์การปกครองท้องถิ่นมีหน้าที่ดังนี้

ก) ออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อรับรองรายงานการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น หลังจากการอนุมัติขององค์การทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม

ข) ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พัฒนาโครงการ ในการลงสำรวจการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานและการดำเนินการปรึกษาหารือกับประชาชนผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการและผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ

ค) ให้ความร่วมมือในการจัดตั้งประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูล กระตุ้นให้ประชาชนผู้ได้รับผลกระทบเข้าใจถึงจุดประสงค์ของโครงการ ผลประโยชน์ที่จะได้รับ และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ

3. แขวงที่รับผิดชอบโครงการลงทุนมีหน้าที่ดังนี้

ก) นำสำรวจภาคสนาม (ถ้าจำเป็น) พร้อมทั้งเข้าร่วมการประชุมปรึกษาหารือขั้นบ้านขั้นเมือง กับประชาชนผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการ และผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ ซึ่งผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้จัดขึ้น โดยร่วมมือกับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

ข) ทบทวนรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยการประสานงานกับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและแขวงที่เกี่ยวข้อง แล้วรวบรวมความเห็นเสนอให้องค์การทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมพิจารณาออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อม

4. แขวงที่เกี่ยวข้องมีหน้าที่ให้ความเห็นด้านวิชาการ ต่อรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และสามารถมอบหมายหน้าที่ดังกล่าวให้หน่วยงานในสังกัดระดับแขวงหรือนครดำเนินงานแทน

5. ผู้พัฒนาโครงการมีหน้าที่ดังนี้

ก) ศึกษาสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ และเศรษฐกิจ-สังคม พร้อมทั้งคาดการณ์ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น จากการพัฒนาโครงการ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมข้อมูลภาคสนาม และจากการปรึกษาหารือกับประชาชนผู้ได้รับผลกระทบและผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ ชี้บ้านและขึ้นเมือง

ข) ปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม โดยปราศจากการข่มขู่ การบีบบังคับ ใช้กำลัง ให้อินบง และหลอกลวง

ค) ประสานงานกับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และแผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุน จัดประชุมเผยแพร่ข้อมูลขึ้นบ้าน เพื่ออธิบายเกี่ยวกับแผนพัฒนาโครงการ ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสังคม พร้อมทั้งรวบรวมและบันทึกความเห็นจากการประชุมเพื่อเสนอไว้ในรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ง) จัดเตรียมรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นที่ประกอบด้วยมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

จ) จัดประชุมปรึกษาหารือขึ้นบ้าน โดยประสานงานกับองค์การปกครองท้องถิ่น แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุน และการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ และผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ เพื่อพิจารณาให้ความเห็น (ผ่าน) ต่อร่างรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น แล้วปรับปรุงรายงานดังกล่าวตามความเห็นของที่ประชุม หลังจากนั้นนำไปเผยแพร่ให้ประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ และผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ ให้ความเห็นและปรับปรุงรายงานอีกครั้งก่อนการจัดประชุมขึ้นเมือง

ฉ) จัดประชุมปรึกษาหารือขึ้นเมือง โดยประสานงานกับองค์การปกครองท้องถิ่น แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุน เพื่อพิจารณาให้ความเห็น (ผ่าน) ต่อร่างรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นฉบับปรับปรุงตามความเห็นจากการประชุมขึ้นบ้าน โดยการมีส่วนร่วมของผู้แทนประชาชนผู้ได้รับผลกระทบแต่ละบ้าน เพื่อปรับปรุงรายงานดังกล่าวตามความเห็นของที่ประชุม

รายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นฉบับปรับปรุงต้องจัดทำเป็นภาษาลาว ถ้าเป็นโครงการลงทุนของภายในประเทศสปป.ลาว หรือเป็นภาษาลาว และภาษาอังกฤษถ้าเป็นโครงการลงทุนของต่างประเทศ แล้วนำเสนอต่อแผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุนเพื่อดำเนินการตามกระบวนการทบทวนรายงาน

ก) รายการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นที่จะเสนอเพื่อทบทวนต้องแนบบันทึกการประชุมปรึกษาหารือในแต่ละครั้ง และต้องมีลายเซ็นของบริษัทที่ปรึกษาที่จัดทำรายงานและผู้พัฒนาโครงการดังกล่าว

มาตรา 10 การทบทวนรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ขั้นตอนการทบทวนรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีดังนี้

1. ผู้พัฒนาโครงการจัดทำคำร้องพร้อมทั้งส่งรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นฉบับปรับปรุงหลังจากการประชุมชี้แจงเมืองจำนวน 1 ชุด ให้แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุน
2. แผนกการที่รับผิดชอบโครงการการลงทุนตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ภายใน 10 วันราชการและแจ้งให้ผู้พัฒนาโครงการเป็นลายลักษณ์อักษร ดังนี้
 - ก) ให้ผู้พัฒนาโครงการส่งรายงานดังกล่าวจำนวน 15 ชุด พร้อมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ ให้แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุนในกรณีเห็นว่ารายงานมีความถูกต้องและครบถ้วน
 - ข) ให้ผู้พัฒนาโครงการปรับปรุงหรือจัดทำรายงานใหม่กรณีเห็นว่ารายงานไม่ถูกต้องและครบถ้วน
3. การทบทวนรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นต้องดำเนินการภายใน 50 วันราชการนับแต่วันที่ผู้พัฒนาโครงการส่งเอกสารครบถ้วนตามข้อ 2 ก) โดยไม่นับระยะเวลาที่ผู้พัฒนาโครงการรับเอกสารไปปรับปรุง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - ก) แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุน ส่งรายงานการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้ห้องปฏิบัติการท้องถิ่นและแผนกการที่เกี่ยวข้องภายใน 5 วันราชการเพื่อให้ความเห็น
 - ข) แผนกการที่เกี่ยวข้อง ต้องส่งความเห็นให้แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุนภายใน 20 วันราชการ ถ้าไม่ส่งความเห็นภายในเวลาดังกล่าวถือว่าเห็นชอบหรือสละสิทธิ์ในการให้ความเห็นต่อรายงานดังกล่าว
 - ค) แผนกการที่รับผิดชอบโครงการลงทุนจัดประชุมวิชาการ เพื่อให้ผู้พัฒนาโครงการชี้แจงเกี่ยวกับรายงานและลงตรวจสอบภาคสนามเมื่อเห็นว่ามีความจำเป็น พร้อมทั้งรวบรวมความเห็นสุดท้ายแล้วนำเสนอให้ห้องการทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อพิจารณาออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อม
 - ง) องค์การทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาตามกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้
 - ออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อรับรองรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
 - มีความเห็นให้ผู้พัฒนาโครงการดังนี้

- ให้ปรับปรุงรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- โครงการมีความสลับซับซ้อนหรือมีผลกระทบรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม และสังคมให้จัดทำประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
- ปฏิเสธรายงานในกรณีดังนี้
 - ข้อมูลที่เสนอในรายงานไม่ถูกต้อง ปิดบัง ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สังคมที่ร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้น
 - มีหลักฐานชี้ให้เห็นว่าข้อมูลการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นไม่ได้มาจากการศึกษาจริงโดยโครงการแต่เป็นการสำเนามาจากโครงการอื่น
 - ไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อพิสูจน์ให้เห็นถึงความชัดเจนของผลกระทบที่กำหนดไว้
 - มาตรการป้องกัน ลดผลกระทบและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เสนอไว้ในรายงานไม่ครบถ้วน
 - โครงการจะส่งผลกระทบด้านลบมากกว่าด้านบวก
 - ผู้พัฒนาโครงการไม่ปฏิบัติตามระเบียบ กฎหมายและแนวทางต่างๆ และไม่มีดำเนินกระบวนการมีส่วนร่วมอย่างถูกต้อง

(3) กฎหมายที่ดิน ปี ค.ศ.1997

- ที่ดินใน สปป.ลาว นั้นเป็นสมบัติของประเทศ ประชาชนเป็นผู้ได้รับสิทธิในการใช้ที่ดินแต่มีอาจถือเป็นที่ทรัพย์สินส่วนตัวเพื่อการซื้อขาย
- รัฐบาลปกป้องสิทธิของประชาชนในการนำใช้ที่ดินและการโอนสิทธิ
- สิทธิในการนำใช้ที่ดินของประชาชนจะหมดลงเมื่อรัฐเวนคืนที่เพื่อใช้ในกิจการสาธารณะ โดยรัฐต้องชดเชยต่อความเสียหายนั้นตามความเหมาะสม
- หากโครงการสาธารณูปโภคใดทำความเสียหายต่อทรัพย์สิน เช่น ต้นไม้ พืชผล สิ่งปลูกสร้างของประชาชน เจ้าของทรัพย์สินนั้นมีสิทธิที่จะได้รับการชดเชยต่อความสูญเสีย