กรมทางหลวง
กระทรวงคมนาคม

งานศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม และสำรวจออกแบบรายละเอียด สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ - ปากซัน)

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร

เสนอโดย

AEC PSK MACRO

บริษัท เอเชี่ยน เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแต้นส์ จำกัด
บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด
บริษัท แมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด

กันยายน 2557

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	**บทนำ**	**1-1**
1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2	วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-1
บทที่ 2	**งานศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง**	**2-1**
2.1	การสำรวจปริมาณจราจรและพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ศึกษา	2-1
2.2	ผลการสำรวจปริมาณจราจรและพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ศึกษา	2-6
2.2.1	สภาพจราจรบนโครงข่ายในพื้นที่ศึกษา	2-6
2.2.2	ลักษณะของจุดต้นทาง-ปลายทางการเดิน	2-13
2.2.3	ข้อมูลการเดินทางและขนส่งผ่านด่านฯ บริเวณพื้นที่ศึกษา	2-13
2.3	การวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจรในพื้นที่ศึกษา	2-14
2.3.1	ระบบพื้นที่ศึกษาและโครงสร้างแบบจำลองที่ใช้ในโครงการ	2-14
2.3.2	สมมุติฐานที่ใช้ประกอบการคาดการณ์ในแบบจำลอง	2-15
2.3.3	ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรในพื้นที่ศึกษา	2-16
2.4	การวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการออกแบบรายละเอียดในโครงการ	2-18
2.4.1	การวิเคราะห์จำนวนช่องตรวจการผ่านแดน	2-18
2.4.2	การวิเคราะห์ระดับการให้บริการบริเวณทางแยกในพื้นที่โครงการ	2-20
บทที่ 3	**งานออกแบบรายละเอียด**	**3-1**
3.1	งานออกแบบรายละเอียดงานทาง	3-1
3.1.1	การออกแบบแนวเส้นทาง	3-2
3.1.2	การออกแบบรูปตัดทั่วไป	3-4
3.1.3	การออกแบบจุดกลับรถ	3-9
3.1.4	การออกแบบทางบริการ (Service Road)	3-9
3.2	งานออกแบบรายละเอียดทางแยก	3-10
3.2.1	รูปแบบทางแยก	3-10
3.3	งานออกแบบโครงสร้างชั้นทาง วิเคราะห์เสถียรภาพ และการทรุดตัวของคันทาง	3-18
3.3.1	สภาพชั้นดิน Subgrade	3-18
3.3.2	ปริมาณจราจร	3-18
3.3.3	งานออกแบบคันทางและงานวิเคราะห์เสถียรภาพและการทรุดตัวของคันทาง	3-20
3.4	งานออกแบบโครงสร้างสะพาน โครงสร้างทางแยกต่างระดับ อาคารระบายน้ำ และโครงสร้างอื่นๆ	3-21
3.4.1	งานออกแบบโครงสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง	3-21
3.4.2	รายละเอียดโครงสร้างสะพานตามแนวเส้นทางโครงการ	3-33
3.5	งานออกแบบจุดสลับทิศทาง (Traffic Changeover)	3-34
3.6	งานออกแบบด่านพรมแดน	3-36
3.6.1	งานผังบริเวณด่านพรมแดน	3-36

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
3.7	งานศึกษาอุทกวิทยาและชลศาสตร์ตำแหน่งที่ตั้งสะพานและงานระบบระบายน้ำ	3-39
	3.7.1 งานศึกษาอุทกวิทยาและชลศาสตร์ตำแหน่งที่ตั้งสะพาน	3-39
	3.7.2 งานออกแบบระบบระบายน้ำ	3-44
3.8	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	3-46
3.9	งานสถาปัตยกรรม และภูมิทัศน์	3-47
	3.9.1 ภูมิทัศน์ตามแนวถนน	3-47
	3.9.2 รูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารด่านพรมแดน	3-52
	3.9.3 รูปแบบสถาปัตยกรรมของสะพานข้ามแม่น้ำโขง	3-54
บทที่ 4	**งานศึกษาด้านการวิเคราะห์โครงการและเศรษฐกิจ**	**4-1**
4.1	งานรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	4-1
4.2	งานสรุปผลวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการด้านเศรษฐกิจ	4-3
4.3	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)	4-6
บทที่ 5	**งานศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม**	**5-1**
5.1	ขอบเขตการศึกษา	5-1
5.2	แนวทางและวิธีการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม	5-1
5.3	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	5-3
5.4	เกณฑ์การเปรียบเทียบด้านสิ่งแวดล้อม	5-6
5.5	การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment; EIA)	5-6
5.6	แผนปฏิบัติการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและแผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม	5-11
บทที่ 6	**งานศึกษาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน**	**6-1**
6.1	พื้นที่ดำเนินงาน	6-1
6.2	กลุ่มเป้าหมาย	6-2
6.3	ผลการดำเนินงาน	6-2
6.4	สรุปผลการดำเนินงานศึกษาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน	6-10
บทที่ 7	**งานประมาณราคาค่าก่อสร้างและค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน**	**7-1**
7.1	งานคำนวณปริมาณงานก่อสร้างและประมาณราคา	7-1
7.2	มูลค่าการลงทุนโครงการ	7-2
7.3	งานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	7-5
บทที่ 8	**งานศึกษาด้านแผนการดำเนินงานโครงการ**	**8-1**
8.1	แผนการดำเนินงานโครงการและแผนงบประมาณ	8-1
8.2	แผนงานการก่อสร้างของโครงการ	8-2

****

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	พื้นที่แสดงที่ตั้งโครงการ	1-2
2.1	ตำแหน่งจุดสำรวจบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 (หนองคาย-เวียงจันทน์)	2-3
2.2	ตำแหน่งจุดสำรวจพื้นที่จังหวัดบึงกาฬ และพื้นที่เมืองปากซัน แขวงบอลิคำไซ	2-4
2.3	ตำแหน่งจุดสำรวจบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน)	2-5
2.4	โครงข่ายจราจรในพื้นที่ศึกษา	2-6
2.5	ทางหลวงหมายเลข 212	2-7
2.6	ทางหลวงหมายเลข 222	2-8
2.7	ทางหลวงหมายเลข 2	2-9
2.8	ทางหลวงหมายเลข 22 (MB7)	2-10
2.9	ทางหลวงหมายเลข R13	2-11
2.10	ทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi)	2-12
2.11	บริเวณทางแยกทางหลวงหมายเลข 212 และ 222	2-13
2.12	ผังโครงข่ายการขนส่งเชื่อมโยงการเดินทางระหว่างเมืองในพื้นที่ศึกษาในลักษณะ Schematic Diagram	2-14
2.13	แสดงโครงข่ายถนนในแบบจำลอง NAM ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองในโครงการ	2-15
3.1	แนวเส้นทางโครงการ	3-3
3.2	รูปตัดถนนขนาด 4 ช่องจราจร (ประเทศไทย)	3-5
3.3	รูปตัดถนนขนาด 4 ช่องจราจรแบบเกาะยก (เชื่อมทางหลวงหมายเลข 212)	3-6
3.4	รูปตัดถนนขนาด 4 ช่องจราจรแบบเกาะยกในเขตชุมชนและบริเวณทางแยก (ฝั่งไทยและสปป.ลาว)	3-7
3.5	รูปตัดถนนระยะสุดท้ายและมีทางบริการ	3-8
3.6	รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 222	3-12
3.7	รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212 (แผ่นที่ 1)	3-13
3.8	รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212 (แผ่นที่ 2)	3-14
3.9	รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212 (แผ่นที่ 3)	3-15
3.10	รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 13 (สปป.ลาว)	3-16
3.11	รูปแบบทางลอดแบบ Underpass Box สำหรับจุดตัดถนนท้องถิ่น	3-17
3.12	รูปแบบที่กลับรถใต้สะพาน	3-17
3.13	ผลการออกแบบผิวทางแบบ Flexible pavement for Main Road and Service Road	3-20
3.14	ผลการออกแบบผิวทางแบบ Concrete Pavement	3-20
3.15	รูปแบบด้านข้าง รูปแปลน สะพานข้ามแม่น้ำโขงส่วนที่ 1 ฝั่งไทย	3-22
3.16	รูปแบบด้านข้าง รูปแปลน สะพานข้ามแม่น้ำโขงส่วนที่ 2 ช่วงข้ามแม่น้ำ	3-23
3.17	รูปแบบด้านข้าง รูปแปลน สะพานข้ามแม่น้ำโขงส่วนที่ 3 ฝั่ง สปป.ลาว	3-24
3.18	รูปตัดทั่วไปของสะพานแสดงรายละเอียดความกว้างของสะพาน	3-25
3.19	เสา Pylon และโครงสร้าง balance cantilever แบบคานกล่องหล่อในที่ (Cast in-situ Box Girder Bridge)	3-26

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.20	รายละเอียดโครงสร้างส่วนล่างของสะพานข้ามแม่น้ำโขง	3-27
3.21	รายละเอียดโครงสร้างส่วนบนของสะพานข้ามแม่น้ำโขง	3-28
3.22	รายละเอียดโครงสร้างทางลาดขึ้นลงสะพานบนฝั่ง แบบคานกล่องหล่อในที่ (Cast in-situ Box Girder Bridge)	3-29
3.23	รายละเอียดโครงสร้างทางลาดขึ้นลงสะพานบนฝั่งสำหรับรูปแบบเผื่อการขยายตัว	3-30
3.24	รายละเอียดโครงสร้างส่วนบนทางลาดขึ้นลงสะพานช่วงกลางแม่น้ำ	3-31
3.25	รายละเอียดโครงสร้างส่วนล่างทางลาดขึ้นลงสะพานช่วงกลางแม่น้ำ	3-32
3.26	รูปแบบจุดสลับทิศทางจราจร (Traffic Changeover)	3-35
3.27	แบบแสดงผังบริเวณด่านบึงกาฬ	3-37
3.28	แบบแสดงผังบริเวณด่านปากซัน	3-38
3.29	ภูมิทัศน์บริเวณด่านพรมแดนบึงกาฬ	3-48
3.30	ภูมิทัศน์บริเวณสวนสาธารณะริมแม่น้ำโขง ฝั่งประเทศไทย	3-49
3.31	ภูมิทัศน์บริเวณจุดสลับทิศทางจราจร	3-50
3.32	ภูมิทัศน์บริเวณด่านพรมแดนปากซัน	3-51
3.33	ทัศนียภาพด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร ด่านบึงกาฬ	3-52
3.34	ทัศนียภาพโดยรวม ด่านบึงกาฬ	3-53
3.35	ทัศนียภาพด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร ด่านปากซัน	3-53
3.36	ทัศนียภาพโดยรวม ด่านปากซัน	3-54
3.37	รูปแบบเสาหลักของสะพาน (Pylon) ประยุกต์ระหว่างสัจจะของโครงสร้างและ “แคน”	3-55
3.38	ซุ้มทางเข้า “พระธาตุ” ฝั่งไทย	3-56
3.39	ซุ้มทางเข้า “พระธาตุ” ฝั่งลาว	3-56
5.1	ขั้นตอนการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ	5-2
5.2	แนวเส้นทางโครงการ	5-7
8.1	แผนงานการก่อสร้างของโครงการ	8-3

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สรุปรายการการสำรวจและวันที่ทำการสำรวจในแต่ละพื้นที่	2-1
2.2	ประเภทยานพาหนะที่ทำการสำรวจและค่า Passenger Car Equivalent (PCE)	2-2
2.3	สรุปผลการคาดการณ์ปริมาณคนเดินทางเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)	2-17
2.4	สรุปผลการคาดการณ์ปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)	2-17
2.5	ภาพรวมผลการคาดการณ์ปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)	2-17
2.6	ผลการวิเคราะห์จำนวนช่องบริการที่เหมาะสม	2-19
3.1	มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ	3-1
3.2	รายละเอียดจุดตัดทางแยกตามแนวเส้นทางโครงการ	3-11
3.3	ผลการทดสอบค่า CBR ของ Subgrade	3-18
3.4	ภาพรวมผลการคาดการณ์ปริมาณยานพาหนะเข้า- ออก สะพานข้าแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)	3-19
3.5	แสดงปริมาณรถบรรทุกบนถนนโครงการ (สองทิศทาง)	3-19
3.6	สรุปค่าสำหรับการออกแบบ	3-19
3.7	ตำแหน่ง ชนิด และความยาวช่วงของโครงสร้างสะพาน	3-33
3.8	หลักเกณฑ์การออกแบบจุดสลับทิศทางจราจร	3-34
3.9	การตรวจสอบปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการกัดเซาะและความมีเสถียรภาพของลำน้ำที่ตำแหน่งสะพาน	3-40
3.10	ระดับน้ำสูงสุดในรอบปีต่างๆ	3-40
3.11	ระดับน้ำต่ำสุดในรอบปีต่างๆ	3-41
3.12	การคำนวณหาความเร็วและอัตราการไหลของน้ำที่ตำแหน่งสะพาน	3-41
3.13	การคำนวณขนาดช่องเปิดและชนิดอาคารระบายน้ำ	3-45
4.1	ผลประโยชน์จากการมีโครงการ	4-3
4.2	วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์กรณีลงทุนทั้งโครงการ	4-4
4.3	วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์กรณีลงทุนเฟส 1 (เชื่อมสาย 212)	4-5
4.4	ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์โครงการ	4-6
4.5	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	4-7
5.1	สรุปปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ	5-4
5.2	สรุปผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ และมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม	5-8
6.1	พื้นที่เป้าหมายในการดำเนินงาน	6-1
6.2	สรุปผลการดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์โครงการ (การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์)	6-3
6.3	สรุปผลการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน	6-4

7.1	สรุปประมาณมูลค่าการลงทุนโครงการด้านการก่อสร้าง	7-3
7.2	สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง สัญญา 1 : งานถนนและด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทย	7-3
7.3	สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง สัญญา 2 : สะพานข้ามแม่น้ำโขงและโครงสร้างเชิงลาด	7-4
7.4	สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง สัญญา 3 : งานถนนและฝั่งพรมแดนฝั่ง สปป.ลาว	7-4
7.5	พื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างของโครงการ	7-6
7.6	สรุปค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	7-7

****

บทที่ 1
บทนำ

บทที่ 1
บทนำ

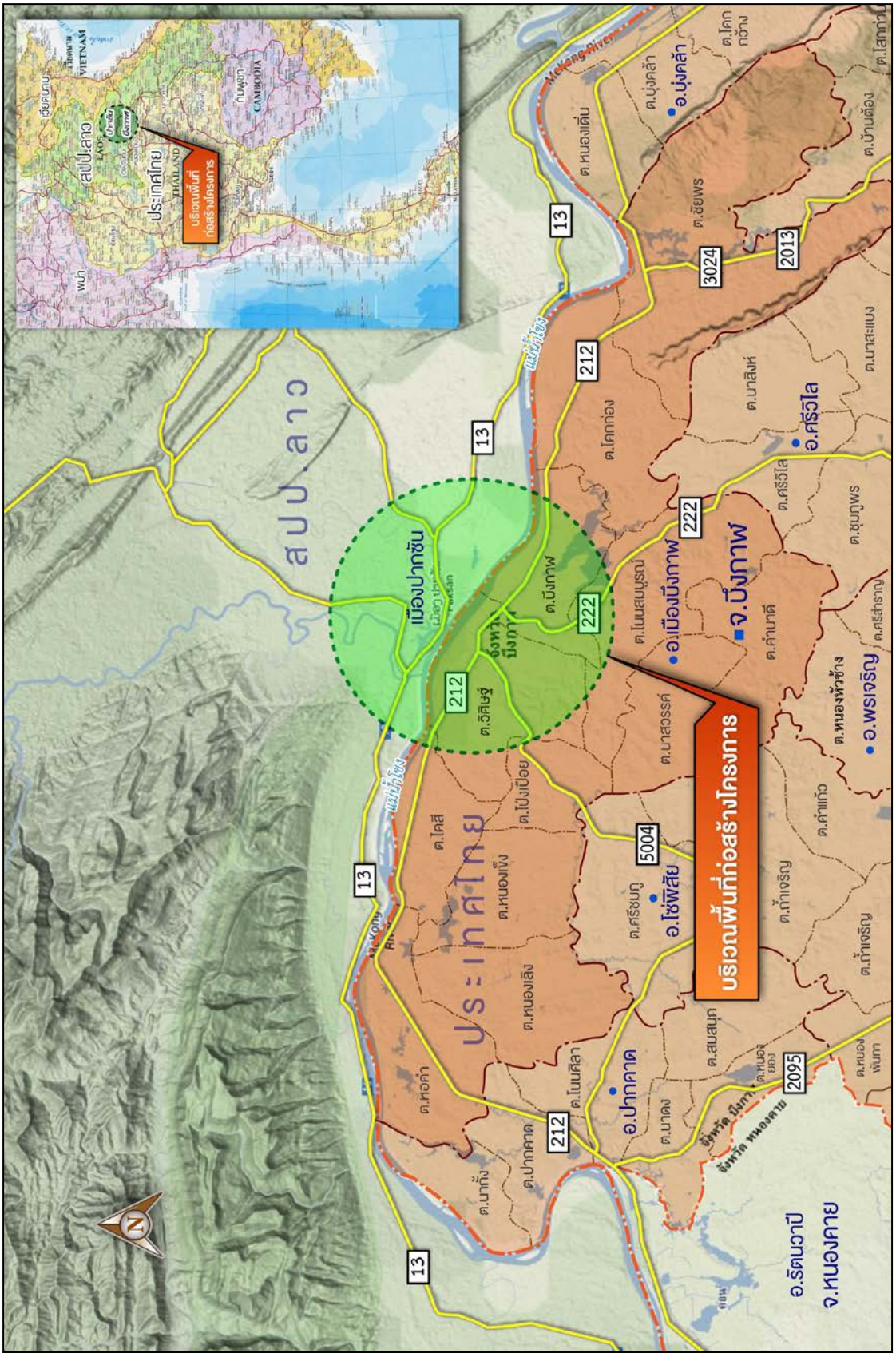
1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ตามที่กรมทางหลวงได้จัดทำแผนพัฒนาทางหลวง โดยกำหนดตามทิศทางการพัฒนาระบบคมนาคมและขนส่งของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแต่ละฉบับ ตามลำดับงานที่จะดำเนินการ ซึ่งจะครอบคลุมถึงโครงการใหม่ซึ่งเป็นงบลงทุนก่อสร้าง และบูรณะทางหลวงทั่วประเทศ เช่น งานก่อสร้างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง งานก่อสร้างเพิ่มมาตรฐานทางหลวงให้เป็น 4 ช่องจราจร หรือมากกว่า งานบูรณะและปรับปรุงทางลาดยางเดิม งานก่อสร้างเป็นท างลาดยาง มาตรฐานงานก่อสร้างทางแนวใหม่ งานก่อสร้างทางแยกต่างระดับและสะพานลอย ตลอดจนงานอำนวยความปลอดภัย ล้วนเป็นภารกิจหลักที่กรมทางหลวงมีความมุ่งหมายจะพัฒนาให้สมบูรณ์ ดังนั้น ในการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนงานดังกล่าว กรมทางหลวงจะต้องจัดเตรียมโครงการให้เป็นไปตามแผนงาน และเพื่อเป็นการส่งเสริมกิจการของที่ปรึกษาไทยตามนโยบายของรัฐบาล กรมทางหลวงจึงแบ่งงานส่วนหนึ่งเพื่อว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาช่วยในการสำรวจและออกแบบ เพื่อช่วยให้งานสำรวจและออกแบบเป็นไปตามแผน และทันกับโครงการก่อสร้าง และงานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินที่จะดำเนินการได้เมื่อมีแบบแล้ว

โครงการสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ – ปากซัน) พร้อมโครงข่าย เป็นการพัฒนาโครงข่ายทางหลวงเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน ภายใต้กรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (Greater Mekong Subregion: GMS) ยุทธศาสตร์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจ อิรวดี – เจ้าพระยา – แม่โขง (Ayeyawady – Chao Phraya – Mekong Economic Cooperation Strategy : ACMECS) ระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน กัมพูชา – สปป.ลาว – สหภาพเมียนม่าร์ – ไทย – เวียดนาม เป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาขีดความสามารถในการ แข่งขันของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในกลุ่มอนุภาคตอนบน และยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดบึงกาฬและจังหวัดใกล้เคียง ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ การค้า การลงทุนระหว่างประเทศ ในการเชื่อมโยงเส้นทางการคมนาคมและขนส่งระหว่างประเทศไทย กับ สปป .ลาว สำหรับรองรับปริมาณการเดินทางและการขนส่งสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น โดยแนวเส้นทางประกอบ ด้วยโครงข่ายทางหลวงทั้งในฝั่งประเทศไทยและ สปป.ลาว ผ่านทางสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ – ปากซัน) ในการศึกษาต้องพิจารณาถึงการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการค้าระหว่างประเทศ พัฒนาทางหลวงให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาเซียน (ASIAN Highway Design Standard) ฉบับล่าสุด โดยออกแบบปรับปรุงเป็นทางหลวงขนาดที่เหมาะสม ตามผลการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมและการจราจร พร้อมทั้งดำเนินการ มีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ตัดผ่านและกลุ่มผู้ประกอบการค้าระหว่างประเทศที่ใช้เส้นทางดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

แนวเส้นทางเบื้องต้นของโครงการสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ – ปากซัน) มีจุดเริ่มต้นอยู่บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ และมีจุดสิ้นสุดอยู่ที่บริเวณเมืองปากซัน แขวงบอลิคำไซ สปป .ลาว ในการศึกษาโครงการดังกล่าว อย่างน้อยจะต้องครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดบึงกาฬ ประเทศไทย และแขวงบอลิคำไซ สปป .ลาว และพื้นที่อิทธิพลของ โครงการ โดยสะพานข้ามแม่น้ำโขงและถนนโครงข่ายเชื่อมโยง จะต้องสามารถเชื่อมต่อกับทางหลวงหมายเลข 212 ไปจังหวัดหนองคาย และจังหวัดนครพนม และทางหลวงหมายเลข 222 เพื่อไปจังหวัดสกลนคร ซึ่งจุดสิ้นสุดที่ทำการก่อสร้างจะต้องสอดคล้องกับแผนพัฒนาทางหลวงของ สปป .ลาว ซึ่งมีแผน ที่จะทำการก่อสร้างถนนเลี่ยงเมืองปากซันด้านตะวันออก บนทางหลวงหมายเลข 13 และให้สอดคล้องกับโครงข่ายการคมนาคมเชื่อมโยงกับประเทศเวียดนาม ดังแสดงที่ตั้งโครงการใน**รูปที่ 1.1**



รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ

บทที่ 2

งานศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

บทที่ 2
งานศึกษาด้านการจราจรและขนส่ง

2.1 การสำรวจปริมาณจราจรและพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ศึกษา

ในการรวบรวมและสำรวจข้อมูลด้านการจราจรและขนส่ง ที่ปรึกษามุ่งเน้นการสำรวจใน 3 พื้นที่ยุทธศาสตร์ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการดำเนินโครงการ ได้แก่ พื้นที่สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 (หนองคาย -เวียงจันทน์) พื้นที่สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน) และพื้นที่บริเวณจุดข้ามแดนและด่านศุลกากร จังหวัดบึงกาฬ – แขวงบอลิคำไซ

ที่ปรึกษาได้ลงพื้นที่เพื่อทำการสำรวจปริมาณจราจรตลอดจนพฤติกรรมการเดินทางของคนในพื้นที่ดังกล่าวโดยการสำรวจได้ดำเนินการระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน 2556 จนถึงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2556 **ตารางที่ 2.1** สรุปรายการสำรวจและวันที่ทำการสำรวจในแต่ละพื้นที่ **รูปที่ 2.1 ถึงรูปที่ 2.3** แสดงตำแหน่งที่ทำการสำรวจปริมาณจราจรและพฤติกรรมการเดินทาง

ทั้งนี้เมื่อลงพื้นที่สำรวจที่ปรึกษาได้พิจารณาเก็บปริมาณการเดินทางเพิ่มเติม ซึ่งได้แก่จำนวนผู้ใช้แพขนานยนต์และจำนวนผู้ใช้เรือข้ามฟากในพื้นที่บึงกาฬ และในพื้นที่ สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน) เพิ่มเติม

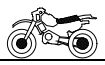
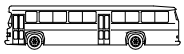
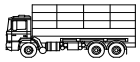
ตารางที่ 2.1 สรุปรายการการสำรวจและวันที่ทำการสำรวจในแต่ละพื้นที่

พื้นที่สำรวจ	วันที่สำรวจ	ข้อมูลสำรวจ					
		1	2	3	4	5	6
บริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 (หนองคาย-เวียงจันทร์)	10 พฤศจิกายน 2556 11 พฤศจิกายน 2556	X		X	X		
พื้นที่จังหวัดบึงกาฬ	14 พฤศจิกายน 2556 16 พฤศจิกายน 2556	X	X	X		X	X
พื้นที่เมืองปากซัน แขวงบอริคำไซ	17 พฤศจิกายน 2556 18 พฤศจิกายน 2556	X		X			
สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน)	21 พฤศจิกายน 2556 23 พฤศจิกายน 2556	X		X	X		X

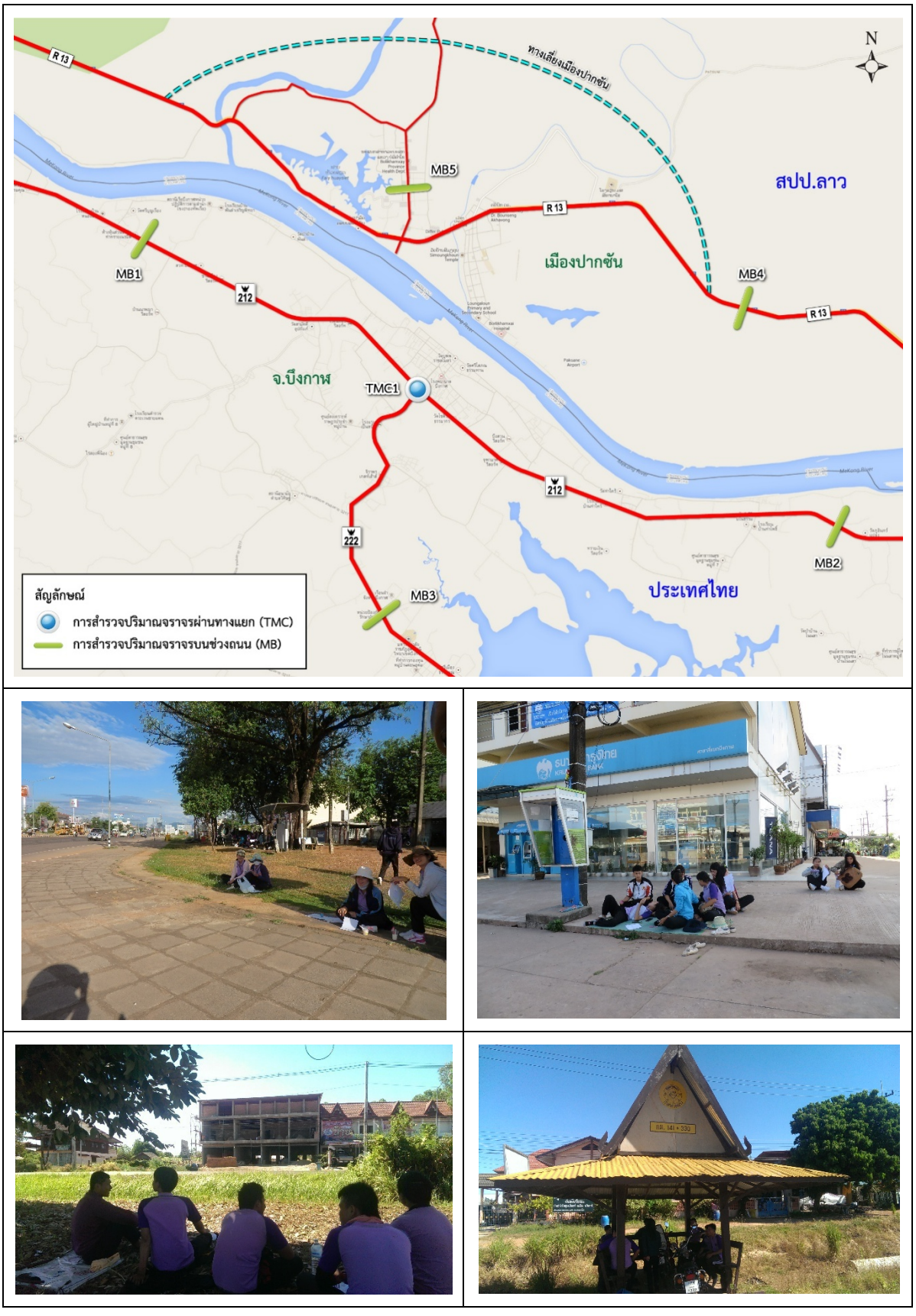
หมายเหตุ 1: การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณช่วงกลางถนน (Midblock: MB)2: การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Turning Movement Count: TMC)3. การสำรวจเวลาในการเดินทาง (Travel Time) 4:การสำรวจจุดต้นทางและปลายทางของการเดินทาง (Origin-Destination Survey) 5: การสำรวจจำนวนผู้ใช้บริการแพขนานยนต์ 6:งานสำรวจจำนวนผู้ใช้บริการเรือข้ามฟาก

สำหรับการสำรวจปริมาณจราจรที่ปรึกษาได้ทำกา รบันทึกปริมาณจราจรทุก 15 นาที และแบ่งประเภทรถในการนับออกเป็น 11 ประเภท ได้แก่ รถจักรยานยนต์ สามล้อเครื่อง รถเก๋ง/รถปิกอัพรถตู้ รถโดยสารขนาดเล็ก รถโดยสารขนาดกลาง รถโดยสารขนาดใหญ่ รถบรรทุก 4 ล้อรถบรรทุก 6 ล้อรถบรรทุก 10 ล้อและ รถพ่วง/รถกึ่งพ่วง/รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป **ตารางที่ 2.2** แสดงประเภทยานพาหนะที่ทำการสำรวจและค่า Passenger Car Equivalent (PCE) ของรถแต่ละประเภท

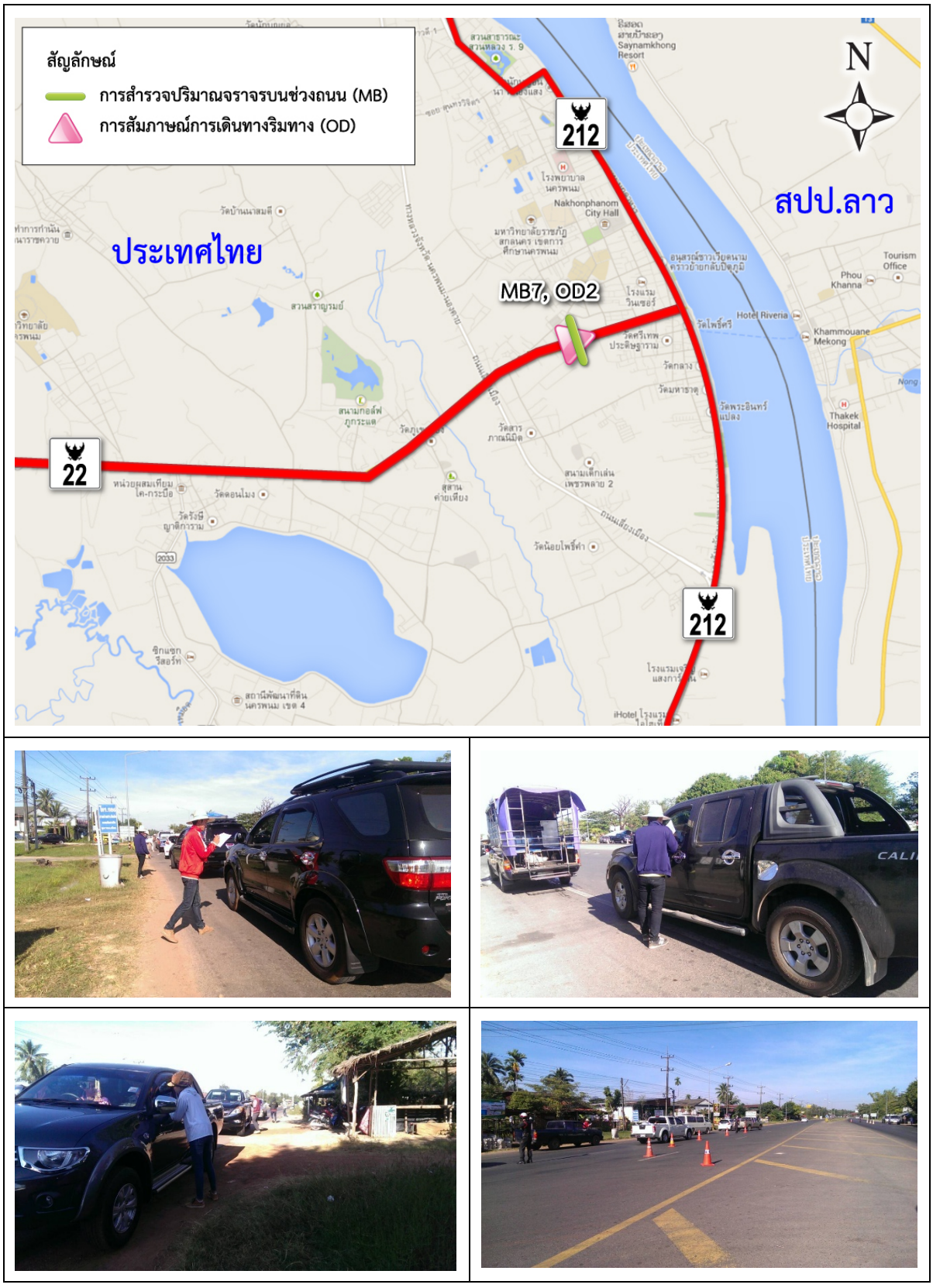
ตารางที่ 2.2 ประเภทยานพาหนะที่ทำการสำรวจและค่า Passenger Car Equivalent (PCE)

ประเภทยานพาหนะ	อักษรย่อ	ลักษณะยานพาหนะ	PCE
รถจักรยานยนต์	MC		0.25
สามล้อเครื่อง	TUK TUK		0.70
รถเก๋ง/รถปิกอัพ	PC		1.00
รถตู้	Van		1.00
รถโดยสารขนาดเล็ก	MB		1.00
รถโดยสารขนาดกลาง	LB		1.75
รถโดยสารขนาดใหญ่	HB		2.00
รถบรรทุก 4 ล้อ	MT		1.00
รถบรรทุก 6 ล้อ	LT		2.00
รถบรรทุก 10 ล้อ	HT		2.50
รถพ่วง/รถกึ่งพ่วง/ รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	TRAILER		2.50
รถบรรทุกกึ่งพ่วง	Semi-Trailer		2.50

รูปที่ 2.1 ตำแหน่งจุดสำรวจบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 (หนองคาย-เวียงจันทน์)



รูปที่ 2.2 ตำแหน่งจุดสำรวจพื้นที่จังหวัดบึงกาฬ และพื้นที่เมืองปากซัน แขวงบอลิคำไซ



รูปที่ 2.3 ตำแหน่งจุดสำรวจบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน)

2.2 ผลการสำรวจปริมาณจราจรและพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ศึกษา

2.2.1 สภาพจราจรบนโครงข่ายในพื้นที่ศึกษา

สำหรับผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมและนำเสนอ ไว้ในรายงานสำรวจและคาดการณ์ปริมาณจราจร และวิเคราะห์ระดับการให้บริการ ฉบับสุดท้าย ทั้งนี้การนำเสนอเนื้อหาของผลสรุปการสำรวจปริม าณจราจรที่นำเสนอในหัวข้อนี้จะมุ่งเน้น การวิเคราะห์สภาพจราจรเบื้องต้นสำหรับถนนสายสำคัญ ซึ่งอยู่ในพื้นที่โครงการ ได้แก่ ทางหลวงหมายเลข 212 ทางหลวงหมายเลข 222 ทางหลวงหมายเลข 2 ทางหลวงหมายเลข 22 ทางหลวงหมายเลข R13 และถนนหมายเลข 5101 **รูปที่ 2.4** แสดงโครงข่าย สายทางดังกล่าวในพื้นที่ศึกษา

รูปที่ 2.4 โครงข่ายจราจรในพื้นที่ศึกษา

1) ทางหลวงหมายเลข 212 (MB2)

ถือเป็นถนนสายหลักในพื้นที่ศึกษาซึ่งเชื่อมต่อพื้นที่จังหวัดหนองคาย (ทางด้านทิศตะวันออก) และพื้นที่จังหวัดนครพนม (ทางด้านทิศตะวันตก) ทางหลวงหมายเลข 212 ในบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร (ไป-กลับ) และมีเกาะกลาง จากข้อมูลปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี (AADT) ของกรมทางหลวงพบว่า ทางหลวงหมาย 212 มีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี 5,743 คัน โดยมีสัดส่วนของรถบรรทุกคิดเป็นร้อยละ 16.56 จากการทบทวนข้อมูลพบว่าปริมาณจราจรในปี พ.ศ.2555 มีปริมาณจราจรลดลงจากปริมาณจราจรในปี พ .ศ.2554 และมีสัดส่วนของรถบรรทุกประมาณร้อยละ 16.56

จากผลการวิเคราะห์จุดสำรวจบนทางหลวงหมายเลข 212 พบว่าปริมาณจราจรสูงสุดนั้นอยู่ในวันธรรมดา ซึ่งมีช่วงชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดระหว่าง 15:00 น. – 18:00 น. และชั่วโมงจราจรสูงสุดอยู่ที่เวลา 16:00 น. ถึง 17:00 น. ในส่วนของสัดส่วนยานพาหนะพบว่าสัดส่วนยานพาหนะบนทางหลวงห มายเลช 212 ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดามีสัดส่วน ของยานพาหนะใกล้เคียงกัน ซึ่งหากพิจารณาในส่วนของวันธรรมดาจะพบว่าปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 212 มีสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ26.33) รถสามล้อ (ร้อยละ 2.91) รถยนต์ส่วนบุคคล (ร้อยละ 50.53) รถตู้และเกิน 7 คน (ร้อยละ 2.72) รถโดยสารขนาดเล็ก (ร้อยละ 0.33) รถโดยสารขนาดกลาง (ร้อยละ 0.31) รถโดยสารขนาดใหญ่ (ร้อยละ 0.28) รถบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 6.22) รถบรรทุก 6 ล้อ (ร้อยละ 2.39) รถบรรทุก 10 ล้อ (ร้อยละ 5.91) รถบรรทุกพ่วง (ร้อยละ 1.42) และ รถบรรทุกกึ่งพ่วง (ร้อยละ 0.67) โดยใน

ภาพรวมพบว่ามีสัดส่วนรถบรรทุกประเภท 6 ล้อขึ้นไป (ยกเว้นหรือบรรทุก 4 ล้อหรือรถกะบะ) ร้อยละ 10.38 ของปริมาณจราจรทั้งหมด สุดท้ายสำหรับความเร็วในการเดินทางบนทางหลวงหมายเลข 212 จากผลการสำรวจพบว่ามีความเร็วในการเดินทางโดย เฉลี่ยตลอดช่วงถนนที่ทำการทดสอบในพื้นที่โครงการมีความเร็วโดยเฉลี่ย 33.62 กิโลเมตร/ชั่วโมง และสามารถเดินทางโดยความเร็วสูงสุดที่ 76.17 กิโลเมตร/ชั่วโมง

รูปที่ 2.5 ทางหลวงหมายเลข 212

2) ทางหลวงหมายเลข 222 (MB3)

เชื่อมต่อระหว่างทางหลวงหมายเลข 212 และทางหลวงหมายเลข 22 มีทิศทางในแ นวเหนือ-ใต้ โดยจุดเชื่อมต่อระหว่างทางหลวงหมายเลข 212 และ ทางหลวงหมายเลข 222 เป็นทางแยกหลักในพื้นที่ศึกษา ทางหลวงหมายเลข 222 เป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร (ไป-กลับ) และมีเกาะกลางประเภททาสีตีเส้นจากข้อมูลปริมาณ จราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี (AADT) ของกรมทางหลวงพบว่าทางหลวงหมาย 222 มีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี 8,985 คัน โดยมีสัดส่วนของรถบรรทุกคิดเป็นร้อยละ 12.53 ทั้งนี้พบว่าปริมาณจราจรบนถนนหมายเลข 222 นี้มีปริมาณ เพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี พ .ศ.

2549 จากผลการวิเคราะห์จุดสำรวจบนทางหลวงหมายเลข 222 ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างทางหลวงหมายเลข 212 และทางหลวงหมายเลข 2 พบว่าปริมาณจราจรสูงสุดอยู่ในวันธรรมดา ซึ่งมีช่วงชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดระหว่าง 15:00 – 18:00 น. และชั่วโมงจราจรสูงสุดนั้นอยู่ที่เวลา 17:00 -18:00 น. ในส่วนของสัดส่วนยานพาหนะพบว่าสัดส่วนยานพาหนะบนทางหลวงหมายเลข 222 ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดามีสัดส่วนของยานพาหนะใกล้เคียงกัน ซึ่งหากพิจารณาในส่วนของวันธรรมดาจะพบว่าปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 222 มีสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 32.11) รถสามล้อ (ร้อยละ 2.22) รถยนต์ส่วนบุคคล (ร้อยละ 52.91) รถตู้และเกิน 7 คน (ร้อยละ 1.02) รถโดยสารขนาดเล็ก (ร้อยละ 0.03) รถโดยสารขนาดกลาง (ร้อยละ 0.09) รถโดยสารขนาดใหญ่ (ร้อยละ 0.32) รถบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 5.66) รถบรรทุก 6 ล้อ (ร้อยละ 2.83) รถบรรทุก 10 ล้อ (ร้อยละ 2.07) รถบรรทุกพ่วง (ร้อยละ 0.57) และ รถบรรทุกกึ่งพ่วง (ร้อยละ 0.19) โดยพบว่ามีสัดส่วนรถบรรทุกประเภท 6 ล้อขึ้นไป (ยกเว้นหรือบรรทุก 4 ล้อหรือรถกะบะ) ร้อยละ 5.66 ของปริมาณจราจรทั้งหมด สุดท้ายสำหรับความเร็วในการเดินทางบนทางหลวงหมายเลข 222 จากผลการสำรวจพบว่าบนถนนที่ทำการทดสอบในพื้นที่โครงการมีความเร็วโดยเฉลี่ย 43 กิโลเมตร /ชั่วโมง และ สามารถเดินทางโดยความเร็วสูงสุดที่ 86 กิโลเมตร/ชั่วโมง

รูปที่ 2.6 ทางหลวงหมายเลข 222

3) ทางหลวงหมายเลข 2 (MB6)

ในบริเวณพื้นที่ศึกษา เป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 6 ช่องจราจร (ไป-กลับ) และมีเกาะกลาง จากข้อมูลปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี (AADT) ของกรมทางหลวงพบว่า ทางหลวงหมาย 2 มีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี 18,764 คัน โดยมีสัดส่วนของรถบรรทุกคิดเป็นร้อยละ 14.39 ทั้งนี้พบว่าปริมาณจราจรบนถนนหมายเลข 2 นี้มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี พ .ศ.2545 จากผลการวิเคราะห์จุดสำรวจบนทางหลวงหมายเลข 2 ซึ่งเป็นถนนเชื่อมต่อด่านสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 (หนองคาย – เวียงจันทน์) และเชื่อมต่อกับทางหลวงหมายเลข 212 พบว่าปริมาณจราจรสูงสุดนั้นอยู่ในวันธรรมดา ซึ่งมีช่วงชั่วโมงเร่งด่วนระหว่าง 15:00 น. – 18:00 น. และชั่วโมงจราจรสูงสุด อยู่ที่เวลา 17:00 น. -18:00 น.

ในส่วนของสัดส่วนยานพาหนะพบว่ าสัดส่วนยานพาหนะบนทางหลวงหมายเลข 2 ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดา มีสัดส่วนของยานพาหนะใกล้เคียงกัน ซึ่งหากพิจารณาในส่วนของวันธรรมดาจะพบว่าปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 2 มีสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 15.56) รถสามล้อ (ร้อยละ 0.71) รถยนต์ส่วนบุคคล (ร้อยละ 63.10) รถตู้และเ กิน 7 คน (ร้อยละ 7.84) รถโดยสารขนาดเล็ก (ร้อยละ 1.16) รถโดยสารขนาดกลาง (ร้อยละ 0.24) รถโดยสารขนาดใหญ่ (ร้อยละ 1.20) รถบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 4.08) รถบรรทุก 6 ล้อ (ร้อยละ 1.32) รถบรรทุก 10 ล้อ (ร้อยละ 1.49) รถบรรทุกพ่วง (ร้อยละ 1.78) และ รถบรรทุกกึ่งพ่วง (ร้อยละ 1.52) โดยในภาพรวมพบว่ามีสัดส่วนรถบรรทุกประเภท 6 ล้อขึ้นไป (ยกเว้นหรือบรรทุก 4 ล้อหรือรถกะบะ) ร้อยละ 6.11 ของปริมาณจราจรทั้งหมด สุดท้ายสำหรับความเร็วในการเดินทางบนทางหลวงหมายเลข 2 จากผลการสำรวจพบว่าช่วงถนนที่ทำการทดสอบในพื้นที่โครงการมีความเร็วโดยเฉลี่ย 50 กิโลเมตร /ชั่วโมง และ สามารถเดินทางโดยความเร็วสูงสุดที่ 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง

รูปที่ 2.7 ทางหลวงหมายเลข 2

4) ทางหลวงหมายเลข 22 (MB7)

เป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร (ไป-กลับ) และมีเกาะกลาง จากข้อมูลปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี (AADT) ของกรมทางหลวงพบว่า ทางหลวงหมาย 22 มีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี 11,903 คัน โดยมีสัดส่วนของรถบรรทุกคิดเป็นร้อยละ 21.86 ทั้งนี้พบว่าปริมาณจราจรบนถนนหมายเลข 22 ในปี พ.ศ.2555 มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2554 ซึ่งอาจเป็นผลที่เกิดจากการเปิดใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม -คำม่วน) จากผลการวิเคราะห์จุดสำรวจบนทางหลวงหมายเลข 22 ซึ่งเป็นถนนเชื่อมต่อด่านสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน) และเชื่อมต่อกับทางหลวงหมายเลข 212 พบว่าปริมาณจราจรสูงสุดอยู่ในวันธรรมดา

หากแต่มีปริมาณจราจรสูงกว่าวันหยุดเพียงเล็กน้อย ซึ่งมีช่วงชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดระหว่าง 15:00 น. – 18:00 น. และชั่วโมงจราจรสูงสุดนั้นอยู่ที่เวลา 16:00 น. ถึง 17:00 น. ในส่วนของสัดส่วนยานพาหนะพบว่าสัดส่วนยานพาหนะบนทางหลวงหมายเล ข 22 ทั้งในวันหยุ ดและวันธรรมดามีสัดส่วนของยานพาหนะใกล้เคียงกัน ซึ่งหากพิจารณาในส่วนของวันธรรมดาจะพบว่าปริมาณจราจรบนทางหลวง

หมายเลข 22 มีสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 23.16) รถสามล้อ (ร้อยละ 1.17) รถยนต์ส่วนบุคคล (ร้อยละ 59.98) รถตู้และเกิน 7 คน (ร้อยละ 1.96) รถโดยสารขนาดเล็ก (ร้อยละ 1.46) รถโดยสารขนาดกลาง (ร้อยละ 0.58) รถโดยสารขนาดใหญ่ (ร้อยละ 0.61) รถบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 4.06) รถบรรทุก 6 ล้อ (ร้อยละ 2.31) รถบรรทุก 10 ล้อ (ร้อยละ 1.83) รถบรรทุกพ่วง (ร้อยละ 0.93) และ รถบรรทุกกึ่งพ่วง (ร้อยละ 1.96) โดยในภาพรวมพบว่ามีสัดส่วนรถบรรทุกประเภท 6 ล้อขึ้นไป (ยกเว้นหรือบรรทุก 4 ล้อหรือรถกะบะ) ร้อยละ 7.03 ของปริมาณจราจรทั้งหมด สุดท้าย สำหรับความเร็วในการเดินทางบนทางหลวงหมายเลข 22 จากผลการสำรวจพบว่าช่วงถนนที่ทำการทดสอบในพื้นที่โครงการมีความเร็วโดยเฉลี่ย 51 กิโลเมตร/ชั่วโมง และสามารถเดินทางโดยความเร็วสูงสุดที่ 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง

รูปที่ 2.8 ทางหลวงหมายเลข 22

5) ทางหลวงหมายเลข R13 (MB4)

เป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร (ไป-กลับ) และมีเกาะกลาง สำหรับช่วงถนนในเมืองปากซัน และ เป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 2 ช่องจราจร (ไป-กลับ) สำหรับช่วงถนนในเขตนอกเมืองปากซัน จากผลการวิเคราะห์จุดสำรวจบนทางหลวงหมายเลข R13 ซึ่งเป็นถนนเชื่อมต่อด่านสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 (หนองคาย – เวียงจันทน์) และ ด่าน สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม-คำม่วน) ในฝั่ง สปป .ลาว พบว่าปริมาณจราจร ทั้งในช่วงวันธรรมดาและวันหยุดที่สำรวจได้มีปริมาณจราจรใกล้เคียงกัน โดยเฉลี่ย 318 PCU/ชั่วโมง และ 320 PCU/ชั่วโมง ตามลำดับ และปริมาณจราจรดังกล่าวมีการกระจายตัวของค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งวัน ในส่วนของสัดส่วนยานพาหนะพบว่ าสัดส่วนยานพาหนะบนทางหลวงหมายเลข R13 ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดามีสัดส่วนของยานพาหนะใกล้เคียงกัน ซึ่งหากพิจารณาในส่วนของวันธรรมดาจะพบว่าปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข R13 มีสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 37.01) รถสามล้อ (ร้อยละ 0.00) รถยนต์ส่วนบุคคล (ร้อยละ 32.97) รถตู้และเกิน 7 คน (ร้อยละ 6.86) รถโดยสารขนาดเล็ก (ร้อยละ 1.36) รถโดยสารขนาดกลาง (ร้อยละ 0.34) รถโดยสารขนาดใหญ่ (ร้อยละ 1.82) รถบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 10.77) รถบรรทุก 6 ล้อ (ร้อยละ 3.04) รถบรรทุก 10 ล้อ (ร้อยละ 4.14) รถบรรทุกพ่วง (ร้อยละ 0.73) และ รถบรรทุกกึ่งพ่วง (ร้อยละ 0.95) โดยในภาพรวมพบว่ามีสัดส่วนรถบรรทุกประเภท 6 ล้อขึ้นไป (ยกเว้น

หรือบรรทุก 4 ล้อหรือรถกะบะ) ร้อยละ 8.86 ของปริมาณจราจรทั้งหมด สุดท้ายสำหรับความเร็วในการเดินทางบนทางหลวงหมายเลข R13 จากผลการสำรวจพบว่าช่วงถนนที่ทำการทดสอบในพื้นที่โครงการมีความเร็วโดยเฉลี่ย 20.43 กิโลเมตร/ชั่วโมง เนื่องจากช่วงถนนที่ทำการทดสอบอยู่ในเขตเมืองปากซัน โดยสามารถเดินทางด้วยความเร็วสูงสุดโดยประมาณที่ 67 กิโลเมตร/ชั่วโมง สำหรับถนนนอกเขตเมืองปากซัน

รูปที่ 2.9 ทางหลวงหมายเลข R13

6) ทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi) (MB5)

เป็นถนนเชื่อมต่อถนนหมายเลข R13 กับ ถนนหมายเลข R1 ไปยังทางหลวงหมายเลข R7 ซึ่งเชื่อมต่อกับด่านน้ำขาว ของประเทศเวียดนาม ทางหลวงหมายเลข 5101 ปัจจุบันอยู่ในแผนพัฒนาถนนสายรองของ ADB (ดังนำเสนอในบทที่ 1) เป็นทางประเภทแอสฟัสต์คอนกรีต ขนาด 2 ช่องจราจร (ไป-กลับ) ไม่มีเกาะกลาง จากผลการวิเคราะห์ ปริมาณจราจร บนทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi) พบว่ามีปริมาณจราจรในช่วงวันธรรมดา สูงกว่าปริมาณจราจรในช่วง วันหยุด โดยมีปริมาณจราจรโดยเฉลี่ย 256 PCU/ชั่วโมง สำหรับช่วงวันธรรมดา และ 197 PCU/ชั่วโมง สำหรับช่วงวันหยุดโดยมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับปริมาณจราจรในวันธรรมดา จากผลการสำรวจพบว่าทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi) มีปริมาณจราจร โดยเฉลี่ย 256 PCU/ชั่วโมง โดยช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าอยู่ระหว่างเวลา 7:00 น. – 10:00 น. มีปริมาณจราจรโดยเฉลี่ย 272 PCU/ชั่วโมง และมีปริมาณจราจรสูงสุดอยู่ที่เวลา 8:00 น.-9:00 น. (360 PCU/ชั่วโมง) และช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็นอยู่ระหว่างเวลา 15:00 น.–18:00 น. มีปริมาณจราจรโดยเฉลี่ย 310 PCU/ชั่วโมง และมีปริมาณจราจรสูงสุดอยู่ที่เวลา 16:00 น.-17:00 น. (350 PCU/ชั่วโมง)

ในส่วนของสัดส่วนยานพาหนะพบว่าสัดส่วนยานพาหนะบนทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi) ทั้งในวันหยุดและวันธรรมดามีสัดส่วนของยานพาหนะใกล้เคียงกัน ซึ่งหากพิจารณาในส่วนของวันธรรมดาจะพบว่าปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi) ในบริเวณพื้นที่ศึกษาปัจจุบันมียานพาหนะประเภทจักรยานยนต์ใช้บริการ กว่าร้อยละ 56 ของปริมาณจราจรทั้งหมดที่ทำการสำรวจ โดยมีสัดส่วนยานพาหนะประเภทอื่น ดังนี้ รถสามล้อ (ร้อยละ 0.20) รถยนต์ส่วนบุคคล (ร้อยละ 25.31) รถตู้และเกิน 7 คน (ร้อยละ 1.68) รถโดยสารขนาดเล็ก (ร้อยละ 1.08) รถโดยสารขนาดกลาง (ร้อยละ 0.38) รถโดยสารขนาดใหญ่ (ร้อยละ 0.25) รถบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 0.28) รถบรรทุก 6 ล้อ (ร้อยละ 13.06) รถบรรทุก 10 ล้อ (ร้อยละ 1.70) รถบรรทุกพ่วง (ร้อยละ 0.18) และ รถบรรทุกกึ่งพ่วง

(ร้อยละ 0.28) โดยในภาพรวมพบว่ามีสัดส่วนรถบรรทุกประเภท 6 ล้อขึ้นไป (ยกเว้นหรือบรรทุก 4 ล้อหรือรถกะบะ) ร้อยละ 15.21 ของปริมาณจราจรทั้งหมด

รูปที่ 2.10 ทางหลวงหมายเลข 5101 (Phasksan – Thasi)

7) สภาพจราจรบริเวณทางแยกในพื้นที่ศึกษา

สำหรับการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก ที่ปรึกษาได้ลงพื้นที่สำรวจทางแยกหลักในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ทางแยกบริเวณสี่แยกบึงกาฬ โดยเป็นทางแยกเชื่อมต่อระหว่างทางหลวงหมายเลข 212 และทางหลวงหมายเลข 222 และมีการควบคุมจราจรบริเวณทางแย กโดยสัญญาณไฟ การควบคุมการจราจรบริเวณสี่แยกบึงกาฬ มีลักษณะเป็นสัญญาณไฟ 4 เฟส และมีช่วงสัญญาณไฟเป็นประเภทคงที่ (Fixed Time) โดยมีช่วงสัญญาณไฟเขียวทั้งสิ้น 30 วินาที และสัญญาณไฟเหลือง 3 วินาที รวมช่วงเวลาในรอบสัญญาณไฟบริเวณสี่แยกบึงกาฬทั้งสิ้น 240 วินาที

สำหรับสภาพจราจรบริเวณทางแยก พบว่าจากผลการวิเคราะห์ปริมาณจราจรบนถนนสายหลักของโครงการ ซึ่งที่ปรึกษาใช้จุดสำรวจปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 212 เป็นจุดสำรวจปริมาณจราจรควบคุม (ทำการสำรวจปริมาณจราจร 24 ชั่วโมง) พบว่าปริมาณจราจรที่บริเวณดังกล่าวมีปริมาณจราจรสูงสุดอยู่ในช่วงของวันธรรมดา โดยช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าอยู่ระหว่างเวลา 10:00 น.– 13:00 น. และช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเย็นอยู่ระหว่างเวลา 15:00 น. – 18:00 น.

รูปที่ 2.11 บริเวณทางแยกทางหลวงหมายเลข 212 และ 222

2.2.2 ลักษณะของจุดต้นทาง-ปลายทางการเดินทาง

สำหรับการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในโครงการ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบัน ทั้งในบริเวณด่าน สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 จังหวัดหนองคาย และบริเวณด่านมิตรภาพไทยลาวแห่งที่ 3 จังหวัดนครพนม โดยการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางหรือจุดต้นทาง -ปลายทางการเดินทาง (OD) ที่ปรึกษาได้ดำเนินการควบคู่ไปกับการสำรวจปริมาณจราจร 24 ชั่วโมงบนทางหลวงหมายเลช 2 (จังหวัดหนองคาย) และทางหลวงหมายเลข 22 (จังหวัดนครพนม) ทั้งนี้ผลการสำรวจที่ได้ที่ปรึกษาจะนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบในการจัดทำแบบจำลองของโครงการฯ ต่อไป

2.2.3 ข้อมูลการเดินทางและขนส่งผ่านด่านฯ บริเวณพื้นที่ศึกษา

นอกเหนือจากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านจราจรดังเสนอในหัวข้อที่ 2.2.1 และ 2.2.2 แล้วที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลด้านการเดินทางข้ามฝาก โดยอ้างอิงข้อมูลสถิติจากกรมศุลกากรเป็นหลัก และได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลในปัจจุบันเพิ่มเติม โดยข้อมูลที่ทำการรวบรวมและสำรวจได้แก่

1) การใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 (หนองคาย-เวียงจันทน์)

จากผลการรวบรวมข้อมูลยานพหานะและคนข้ามแดนโดยใช้ สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 1 (หนองคาย-เวียงจันทน์) พบว่าระหว่างปี พ .ศ.2551 ถึง ปี พ.ศ.2556 ปริมาณยานพาหนะที่เข้าใช้สะพานโดยเฉลี่ย 726,000 คันต่อปี และมีอัตราการเติบโตของจำนวนยาพาหนะคิดเป็นร้อยละ 24.69 โดยปี พ .ศ.2556 มียานพาหนะเข้าใช้สะพาน 1,011,391 คัน สำหรับผู้โดยสารพบว่ามีจำนวนคนข้ามฝากในช่วงเวลาดังกล่าวโดยเฉลี่ย 4,949,606 คนต่อปี แล ะมีอัตราการเติบโตของ จำนวนผู้ข้ามฝาก คิดเป็นร้อยละ 0.21 โดยปี พ.ศ.2556 มีจำนวนคนข้ามฝาก 4,786,987 คน

2) การใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน)

จากผลการรวบรวมข้อมูลยานพหานะและคนข้ามแดนโดยใช้ สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม – คำม่วน) พบว่าระหว่างปี พ .ศ.2554 ถึง ปี พ .ศ.2556 ปริมาณยานพาหนะที่เข้าใช้สะพานโดยเฉลี่ย 68,263 คันต่อปี โดยปี พ .ศ.2556 มียานพาหนะเข้าใช้สะพาน 105,496 คัน สำหรับผู้โดยสารพบว่ามีจำนวนคนข้ามฝากในช่วงเวลาระหว่างปี พ .ศ.2555 ถึง ปี พ .ศ.2556 โดยเฉลี่ย 485,930 คนต่อปี และ มีอัตราการเติบโตของจำนวนยานพาหนะคิดเป็นร้อยละ 12.58 ต่อปีโดยปี พ.ศ.2556 มีจำนวนคนข้ามฝาก 514,676คน

3) การเดินทางข้ามฝากบริเวณด่านชายแดนจังหวัด บึงกาฬ

จากผลการรวบรวมข้อมูลยานพหานะและคนข้ามแดนบริเวณด่านศุลกากรจังหวัดบึงกาฬ พบว่าระหว่างปี พ.ศ.2552 ถึง ปี พ.ศ.2556 ปริมาณยานพาหนะที่เข้าใช้สะพานโดยเฉลี่ย 17,661 คันต่อปี โดยปี พ .ศ.2556 มียานพาหนะเข้าใช้สะพาน 12,236 คัน ซึ่งพบว่ามียานพาหนะเข้าใช้ลดลงถึงร้อยละ 8.48 ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุจากการเปิดใช้งานทั้งในส่วนของสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 และ แห่งที่ 3 ซึ่งทำให้ผู้เดินทางเลือกใช้สะพานในการข้ามแดนมากกว่าแพขนานยนต์ ทั้งนี้สำหรับผู้โดยสารพบว่ามีจำนวนคนข้ามฝากในช่วงเวลาระหว่างปี พ .ศ.2552 ถึง ปี พ .ศ.2556 โดยเฉลี่ย 116,816 คนต่อปี และมีอัตราการเติบโตของจำนวนยานพาหนะคิดเป็นร้อยละ 19.47 ต่อปี โดยปีพ.ศ.2556 มีจำนวนคนข้ามฝาก 164,858 คน

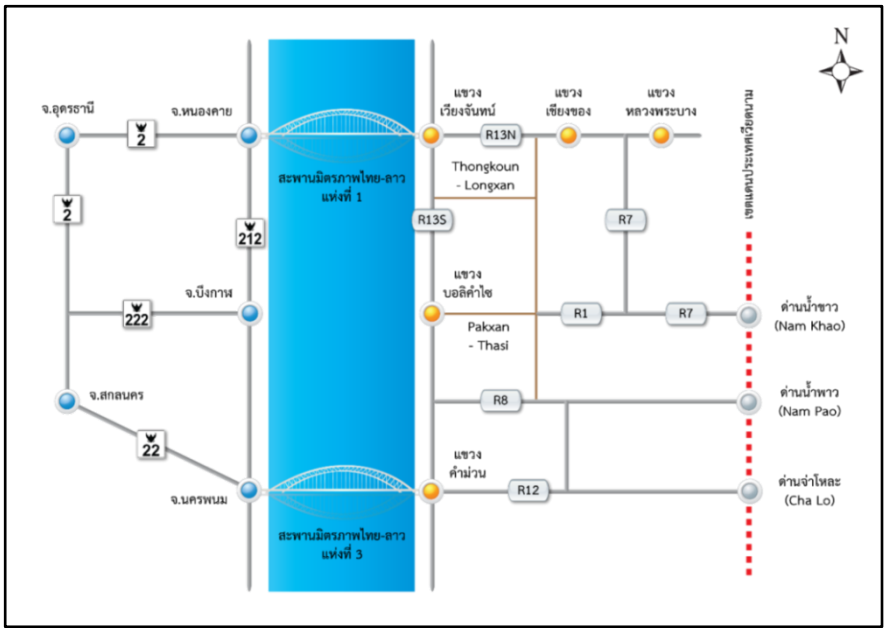
2.3 การวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจรในพื้นที่ศึกษา

2.31 ระบบพื้นที่ศึกษาและโครงสร้างแบบจำลองที่ใช้ในโครงการ

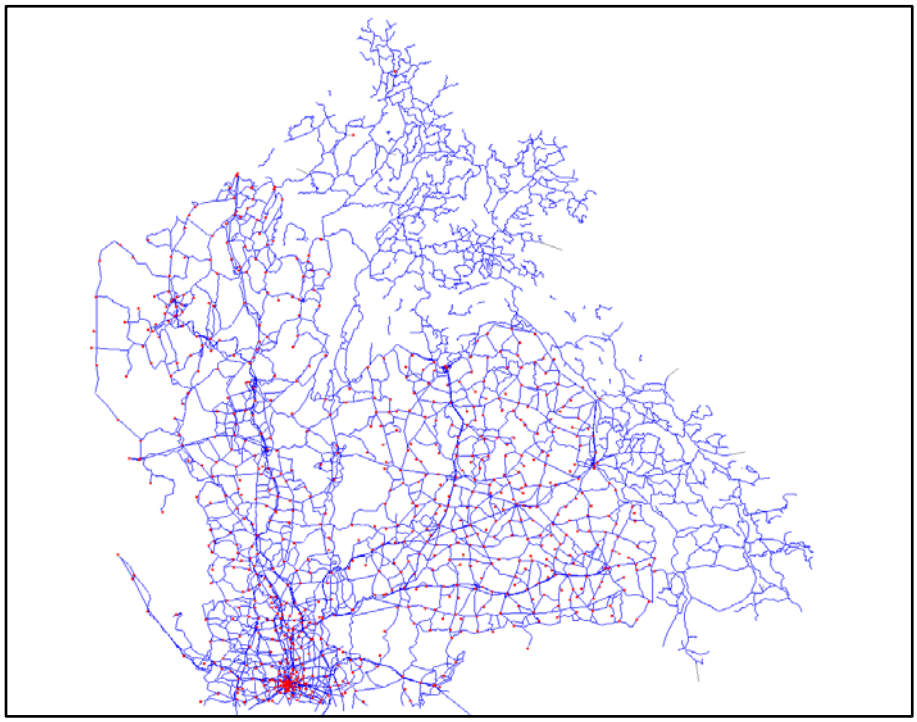
ที่ปรึกษาได้ประยุกต์ใช้โครงสร้างและข้อมูลแบบจำลอง NAM ดังนำเสนอในหัวข้อข้างต้นสำหรับการวิเคราะห์และประมาณการความต้องการในการเดินทางและการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษา สำหรับความก้าวหน้าในการดำเนินงานที่ปรึกษาได้กำหนดพื้นที่ศึกษาโดย ครอบคลุม 5 จังหวัดในประเทศไทย ได้แก่ หนองคาย บึงกาฬ นครพนม สกลนคร และ อุดรธานี และครอบคลุม 4 แขวงในประเทศลาว ได้แก่ เวียงจันทน์ บอลิคำไซ เชียงขวาง และ คำม่วน เช่นเดียวกับการศึกษาด้านเศรษฐกิจและสังคม

โดยโครงข่ายสายทางที่ทำการศึกษาสำหรับประเทศไทย ได้แก่ โครงข่ายทางหลวงเชื่อมต่อระหว่างจังหวัด ประกอบด้วย ทางหลวงหมายเลข 2 ทางหลวงหมายเลข 212 และ ทางหลวงหมายเลข 222 โดยเป็นทางหลวงเชื่อมต่อระหว่างจังหวัดสำคัญในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ หนองคาย บึงกาฬ นครพนม อุดรธานี และ สกลนคร อีกทั้งเชื่อมต่อสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 และ สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3

โครงข่ายสายทางที่ทำการศึกษาในฝั่งของ สปป.ลาว ได้แก่ โครงข่ายหลายเลข R13 ซึ่งเป็นถนนวิ่งในแนวเหนือใต้ของประเทศลาวโดยเชื่อมต่อระหว่างสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 เมืองท่าแขก แขวงคำม่วน ผ่านตำแหน่งพื้นโครงการบริเวณ เมืองปากซัน แขวงบอลิ คำไซ และ สะพานข้ามแม่น้ำ โขงแห่งที่ 1 แขวงเวียงจันทน์ รวมถึงโครงข่ายทางหลวงหมายเลข 8 ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างทางหลวงหมายเลข 13 และด่านน้ำพาว และ ทางหลวงหมายเลข 12 ซึ่งเชื่อมต่อสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 เมืองท่าแขก กับด่าน จำโหละ ประเทศเวียดนาม ทั้งนี้ทั้ง 2 เส้นทางนี้ถือเป็นเส้นทางสำคัญในการขนส่งสินค้าจาก สปป .ลาว เข้าสู่ท่าเรือหวุงอ่าง ประเทศเวียดนาม อนึ่ง โครงข่ายที่เชื่อมต่อพื้นที่แขวงบอลิ คำไซกับแขวงเชียงขวาง ได้แก่เส้นทางสาย R5101 **รูปที่ 2.12** แสดงระบบพื้นที่ศึกษาในลักษณะ Schematic Diagram และ **รูปที่ 2.13** แสดงระบบพื้นที่ศึกษาและโครงข่ายถนนในแบบจำลอง



รูปที่ 2.12 ผังโครงข่ายการขนส่งเชื่อมโยงการเดินทางระหว่างเมืองในพื้นที่ศึกษาในลักษณะ Schematic Diagram



รูปที่ 2.13 แสดงโครงข่ายถนนในแบบจำลอง NAM ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองในโครงการ

2.3.2 สมมุติฐานที่ใช้ประกอบการคาดการณ์ในแบบจำลอง

ในการคาดการณ์ปริมาณผู้เดินทางและการขนส่งสินค้าข้ามสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน) ที่ปรึกษาได้ปรับปรุงแบบจำลอง NAM ให้มีความเหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลตารางการเดินทางที่ได้จากการสำรวจ OD ในโครงการฯ เป็นหลัก และใช้ข้อมูลตารางการเดินทางจากโครงการก่อนหน้าพิจารณาประกอบเพื่อให้ได้ข้อมูลตารางการเดินทางที่ครบถ้วนและเหมาะสม นอกจากนั้นในการวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณการเดินทางทั้งของคนและสินค้า ที่ปรึกษาได้อาศัยปัจจัยต่างๆ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม จากการทบทวนผลการ ศึกษาและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็นตัวประกอบ โดยปัจจัยหลักๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลอง ได้แก่

1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเดินทางในพื้นที่ศึกษา

ก. การเติบโตของประชากรในพื้นที่ศึกษา (จำนวนประชากร)

ข. การเติบโตของเศรษฐกิจในพื้นที่ศึกษา (มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมระดับประเทศ (GDP) และ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมระดับจังหวัด/แขวง (GPP)

ค. อัตราการเติบโตของปริมาณการเดินทางข้ามแดนของด่านบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 (หนองคาย-เวียงจันทน์) สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม-คำม่วน) และด่านจังหวัดบึงกาฬ

2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษา

ก. มูลค่าการนำเข้าส่งออกสินค้าของไทยและลาว

ข. การเติบโตของเศรษฐกิจใน พื้นที่ศึกษา (มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมระดับประเทศ (GDP) และ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมระดับจังหวัด/แขวง (GPP)

ค. อัตราการเติบโตของปริมาณการขนส่งสินค้าข้ามแดนบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 (หนองคาย - เวียงจันทน์) สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม-คำม่วน) และด่านจังหวัดบึงกาฬ

ง. แนวโน้มการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจเนื่องจาก ความร่วมมือทางเศรษฐกิจอิรวดี- เจ้าพระยา- แม่โขง (Ayeyawady-Chao Phraya-Mekong Economic Cooperation Strategy: ACMECS)

จ. การขยายตัวของการขนส่งสินค้าบริเวณด่านการค้าชายแดนที่สำคัญซึ่งเป็นผลจากากรเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี พ.ศ.2558 จากรายงานภาพรวมการพัฒนาโครงข่ายเชื่อมโยงระบบคมนาคมขนส่งของไทย (Report on Thailand's Connectivity)

ทั้งนี้ในการจัดทำการวิเคราะห์แบบจำลองที่ปรึกษาได้พัฒนาแบบจำลองฐาน (Base Model) ในปี 2556 โดยเป็นแบบจำลอง จำลองความต้องการในการเดินทางและขนส่งสินค้า ณ ปัจจุบันในพื้นที่ศึกษา จากนั้นที่ปรึกษาจะได้ใช้แบบจำลองฐานที่พัฒนาขึ้นดังกล่าวทดสอบกรณีมีสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 โดยตรวจสอบความต้องการในการเดินทางและการขนส่งสินค้าที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะการแบ่ง ปริมาณการเดินทางและการขนส่งสินค้า (Demand Shift) จากสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 (หนองคาย -เวียงจันทน์) และสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม-คำม่วน) มาใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน) โดยทำการคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางและการขนส่งสินค้าดังกล่าวในช่วงปี พ .ศ.2556 พ.ศ.2560 พ.ศ.2565 พ.ศ.2570 พ.ศ.2575 พ.ศ.2580 และ พ.ศ.2585

2.3.3 ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรในพื้นที่ศึกษา

จากผลการคาดการณ์ในแบบจำลองพบว่าปริมาณการเดินทางและการขนส่งสินค้าจากด่านสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 1 (หนองคาย -เวียงจันทน์) จะมีการเปลี่ยนแปลงมาใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ- ปากซัน) ร้อยละ 12.47 และ ปริมาณการเดินทางและการขนส่งสินค้าจากด่านสะพานข้ามแ ม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม - คำม่วน) จะมีการเปลี่ยนแปลงมาใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ- ปากซัน) ร้อยละ 18.2 โดยประมาณ โดยจากผลการคาดการณ์ในช่วงระยะเวลา 25 ปีพบว่า ในปี พ .ศ.2585 จะมีคนเดินทางเข้า -ออก โดยใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ- ปากซัน)เป็นจำนวนรวม 2,071,899 คนต่อปี (5,676 คันต่อวัน) และจะมียานพาหนะข้ามแดนโดยใช้สะพานดังกล่าวจำนวนทั้งสิ้น 313,694 คันต่อไป (1,722 คันต่อวัน) **ตารางที่ 2.3 ถึงตารางที่ 2.5** สรุปผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรที่จะเข้าใช้พื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 2.3 สรุปผลการคาดการณ์ปริมาณคนเดินทางเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)

ปีพ.ศ.	คนเดินทางเข้า-ออก ต่อปี			คนเดินทางเข้า-ออก ต่อวัน		
	เข้า	ออก	รวม	เข้า	ออก	รวม
2556 Base	95,709	95,696	191,406	262	262	524
2556	238,692	218,006	456,699	654	597	1,251
2560	469,554	428,860	898,414	1,286	1,175	2,461
2565	571,284	521,774	1,093,058	1,565	1,430	2,995
2570	695,055	634,818	1,329,873	1,904	1,739	3,643
2575	805,759	735,928	1,541,687	2,208	2,016	4,224
2580	934,096	853,142	1,787,238	2,559	2,337	4,897
2585	1,082,873	989,026	2,071,899	2,967	2,710	5,676

ตารางที่ 2.4 สรุปผลการคาดการณ์ปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)

ปีพ.ศ.	รถยนต์ส่วนบุคคล		รถโดยสารประจำทาง		รถบรรทุก		รวม
	เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก	
2556 Base	7,815	7,402	0	0	21	15	15,253
2556	44,758	40,775	785	783	97	89	87,287
2560	88,048	80,212	1,544	1,541	191	175	171,711
2565	63,705	97,590	1,879	1,875	232	213	165,494
2570	77,507	118,733	2,285	2,281	283	259	201,348
2575	89,852	137,644	2,649	2,644	328	300	233,417
2580	104,163	159,567	3,071	3,065	380	348	270,594
2585	120,753	184,982	3,560	3,554	441	404	313,694

ตารางที่ 2.5 ภาพรวมผลการคาดการณ์ปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)

ปีพ.ศ.	ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน			
	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสารประจำทาง	รถบรรทุก	รวม
2556 Base	42	0	36	90
2556	234	24	186	445
2560	461	28	366	855
2565	442	30	445	917
2570	538	33	542	1,112
2575	623	35	628	1,286
2580	723	37	728	1,487
2585	838	39	845	1,722

2.4 การวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการออกแบบรายละเอียดโครงการ

นอกเหนือจา กการสำรวจปริมาณจราจรในปัจจุบัน ตลอดจนการวิเคราะห์และคาดการณ์จราจรจากการพัฒนาโครงการฯ ที่ปรึกษาได้นำผลการศึกษาดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการออกแบบรายละเอียดในโครงการฯ เพิ่มเติม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์จำนวนช่องตรวจการผ่านแดน และ (2) การวิเคราะห์ระดับการให้บริการบริเวณทางแยกในพื้นที่โครงการ

2.4.1 การวิเคราะห์จำนวนช่องตรวจการผ่านแดน

สำหรับการวิเคราะห์จำนวนช่องตรวจการผ่านแดนที่ปรึกษาได้นำผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคตมาใช้ในการวิเคราะห์จำนวนช่องตรวจการผ่านแดนที่เหมาะสม ทั้งนี้หากพิจารณาการเข้าใช้บริการบริเวณด่ านผ่านแดนจะพบว่ามีลักษณะการเข้ าใช้บริการ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ การเดินทางโ ดยรถยนต์ส่วนบุคคล การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง และการขนส่งสินค้าผ่านแดน

1) **กรณีของ *รถยนต์ส่วนบุคคล* พบว่ามีขั้นตอนการเข้าใช้บริการด่านผ่านแดนเริ่มตั้งแต่**

วิเคราะห์ภายใต้สมมุติฐานที่รถยนต์ส่วนบุคคลเข้าใช้ลานจอดและยื่นเอกสารที่อาคาร

- ผู้เดินทางเดินทางเข้ามาและจอดยานพาหนะที่บริเวณลานจอดเพื่อลงไปดำเนินการด้านเอกสารและพิธีการตรวจคนเข้าเมือง
- ผู้เดินทางเข้าใช้ช่องบริการพิธีการตรวจคนเข้าเมือง
- ผู้เดินทางกลับมาที่รถและเดินทางไปที่ด่านตรวจรถยนต์เพื่อตรวจเอกสารก่อนผ่านเข้าแดน
- วิเคราะห์ภายใต้สมมุติฐานที่รถยนต์ส่วนบุคคลผ่านด่านตรวจคนเข้าเมืองและดำเนินพิธีการตรวจคนเข้าเมืองและศุลกากรพร้อมกันที่ด่านตรวจ

2) กรณีการเดินทางโดย***รถโดยสารประจำทาง*** ผู้โดยสารจะต้องผ่านการดำเนินการพิธีการตรวจคนเข้าเมือง (ซึ่งจะเข้าใช้พื้นที่สำหรับดำเนินพิธีการตรวจคนเข้าเมือง เช่นเ ดียวกับผู้ที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล) จากนั้นจึงเข้าใช้บริการรถโดยสารเพื่อเดินทางข้ามแดน

3) กรณีที่เป็น***การขนส่งสินค้า***ขั้นตอนที่ด่านชายแดนจะเป็นเพียงการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารและตรวจสอบสินค้าที่จะขนส่ง โดยการนำเข้ากับส่งออกจะใช้เวลาต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยการตรวจสินค้าขาเข้าจะเข้มงวดกว่าการตรวจสินค้าขาออกเล็กน้อย

2.4.1.1 สรุปความต้องการในการเข้าใช้บริการด่าน

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางข้ามแดน ที่ปรึกษาได้คำนวณอัตราการเข้าใช้บริการของคนและยานพาหนะที่ผ่านด่าน โดยในกรณีของการตรวจคนเข้าเมือง และการตรวจรถยนต์ส่วนบุคคลของศุลกากรที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ภายใต้สมมุติฐานที่จะต้องใช้เวลามากที่สุดคือ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับการตรวจของการเดินทางทั้งสองประเภท สำหรับการเดินทางขาเข้า เท่ากับระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสำหรับการเดินทางขาออก นั่นคือ 120 คน/ชั่วโมง (30 วินาที/คน) สำหรับการตรวจคนเข้าเมือง และ 60 คัน/ขั่วโมง (1 นาที/คัน) สำหรับการตรวจรถยนต์ส่วนบุคคล ในส่วนของรถบรรทุกเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบแตกต่าง กันอย่างชัดเจนในส่วนของรถบรรทุกขาเข้า และขาออกในกรณีนี้ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ช่องการให้บริการโดยแบ่งอัตราการให้บริการของรถขาเข้าและขาออกต่างกัน โดยการตรวจสอบรถบรรทุกขาเข้าจะมีอัตราการให้บริการ

10 คัน/ชั่วโมง (6 นาที/คัน) และการตรวจสอบรถบรรทุกขาออกจะมีอั ตราการให้บริการ 40 คัน/ชั่วโมง (4 นาที/คัน

ตารางที่ 2.6 สรุปผลการวิเคราะห์จำนวนช่องบริการที่เหมาะสม โดยจำนวนช่องบริการที่จะทำการออกแบบบริเวณด่านไม่ควรน้อยกว่าจำนวนช่องที่สรุปได้ตามผลการวิเคราะห์ อนึ่งที่ปรึกษาได้ทำการเปรียบเทียบจำนวนช่องเหมาะสมที่วิเคราะห์ได้กับกรณีปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน ซึ่งพบว่ายังสามารถรองรับปริมาณจราจรได้พอสมควรจนถึงปี พ.ศ.2585 ซึ่งมีจำนวนคิวบนแถวคอยอยู่ในช่วงที่รองรับได้

ตารางที่ 2.6 ผลการวิเคราะห์จำนวนช่องบริการที่เหมาะสม

ชนิด	จำนวน		หน่วย	หมายเหตุ
	ขาเข้า	ขาออก		
ด่านสำหรับคนเดินเท้า	5	5	window	ช่องบริการตรวจคนเข้าเมืองภายในอาคาร
ด่านสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล (Car)	2	2	window	คิดในกรณีที่รถยนต์ส่วนบุคคลทั้งหมดต้องใช้ลานจอดรถและลงไปทำเรื่องตม ในอาคาร (ตม. อย่างเดียว)
ด่านสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล (Car)	4	4	booth	คิดในกรณีที่รถยนต์ส่วนบุคคลทั้งหมดไม่ต้องใช้ลานจอดแต่ทำเรื่องและเอกสารที่ด่าน (ตม.+ ศุลกากร)
ด่านสำหรับรถโดยสาร (BUS)	2	2	booth	-
ด่านสำหรับรถบรรทุก (Truck)	5	2	booth	-
ที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคล + ที่จอดรถโดยสารขนาดเล็ก	12	12	ช่องจอด	คิดในกรณีที่รถทั้งหมดต้องใช้ลานจอดรถและลงไปทำเรื่องตม ในอาคาร
ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่	5	5	ช่องจอด	-

หมายเหตุ หน่วย window: คือหน้าต่างการให้บริการเพียงอย่างเดียว(ตรวจคนเข้าเมือง หรือ ศุลกากร) หน่วย booth: คือ มีหน้าต่างการให้บริการทั้ง ตรวจคนเข้าเมือง และ ศุลกากร อยู่ในตำแหน่งเดียวกัน

2.4.2 การวิเคราะห์ระดับการให้บริการบริเวณทางแยกในพื้นที่โครงการ

สำหรับการวิเคราะห์ระดั บการให้บริการบริเวณทางแยกที่ปรึกษามีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของทางแยกทั้งในสภาพปัจจุบันและอนาคตโดย เกณฑ์การตรวจสอบความจำเป็นในการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร ที่ปรึกษาได้ทำการตรวจสอบเกณฑ์ ได้แก่

- **ความปลอดภัยในการขับขี่** ที่ปรึกษาอาศัยเกณฑ์ของ MUTCD (Manual On Uniform Traffic Control Devices) โดยเลือกใช้ข้อกำหนด Warrant 3: Peak Hour หรือ ปริมาณจราจรสูงสุดต่อชั่วโมงบนทางหลักและทางรอง
- **ความคล่องตัวในการขับขี่** ที่ปรึกษาอาศัยเกณฑ์การตรวจสอบระดับการให้บริการของทางแยกของ HCM (Highway Capacity Manual) ประเทศสหรัฐอเมริกา

จากผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบริเวณทางแยก ทล .222 และ ทล.212 พบว่าทางแยกจำเป็นต้องทำการติดตั้งสัญญาณไฟ ณ ปี พ.ศ.2560 เพื่อความปลอดภัยในการเดินทางผ่านบริเวณทางแยกดังกล่าว ตามมาตรฐานความปลอดภัยในการขับขี่ (ทางแยกทั้งสองไม่ผ่านเกณฑ์ของ MUTCD ต้องการติดตั้งระบบสัญญาณไฟ)

นอกจากนั้นสำหรับผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบริเวณทางแยก R13 ในฝั่ง สปป .ลาวพบว่าตามมาตรฐาน MUTCD ทางแยกบริเวณถนน R13 ยังมีปริมาณจราจรค่อนข้างเบาบางจนกระทั่ง พ .ศ.2580 (20 ปี หลังจากเปิดโครงการฯ) ซึ่งยังไม่ถึงมาตรฐานที่จำเป็นต้องทำการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร นอกจากนั้นกรณีพิจารณาตามเกณฑ์ของสภาพจราจรหรือ ความล่าช้าในการเดินทางบริเวณทางแยกพบว่าระดับการให้บริการของทางแยกในปี พ .ศ.2580 มีระดับการให้บริการที่ A ซึ่งถือว่ายังมีความคล่องตัวในการเดินทางค่อนข้างสูง ในภาพรวมทั้งตัวชี้วัดในแง่ของความปลอดภัยตามมาตรฐาน MUTCD และตัวชี้วัดด้านระดับการให้บริการตามมาตรฐาน HCM พบว่าทางแยก R13 ยังสามารถรองรับปริมาณจราจรในลักษณะของทางแยกประเภทไม่มีสัญญาณไฟได้

บทที่ 3

งานออกแบบรายละเอียด

บทที่ 3
งานออกแบบรายละเอียด

3.1 งานออกแบบรายละเอียดงานทาง

ที่ปรึกษา ได้ดำเนินการออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานชั้นทางพิ เศษ และมาตรฐาน อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับโครงการนี้จะดำเนินการออกแบบให้เป็นไปดังแสดงใน**ตารางที่ 3.1**

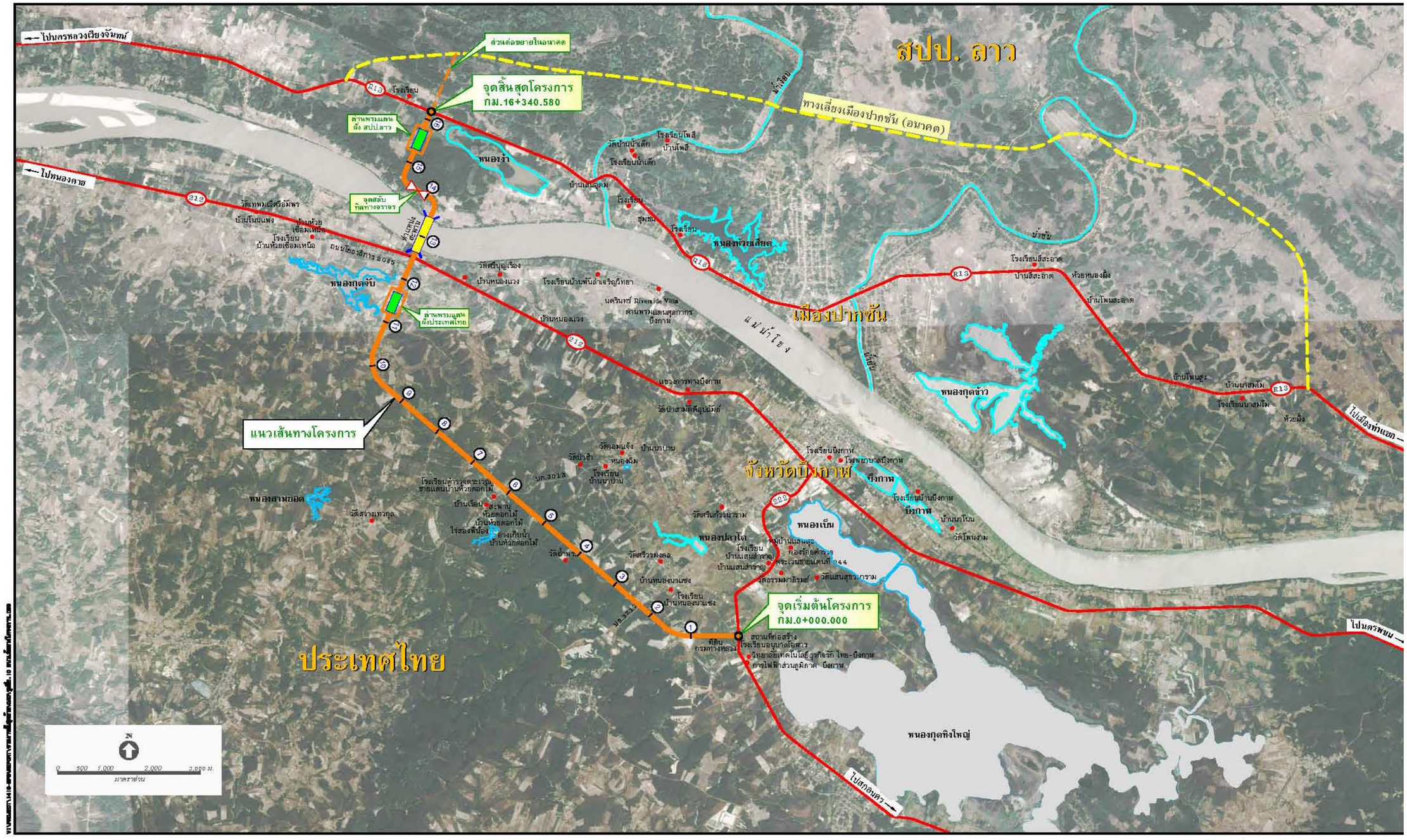
ตารางที่ 3.1 มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

ข้อกำหนดมาตรฐานในการออกแบบ	
จำนวนช่องจราจร	**4 ช่องจราจร**
อัตราความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ - ทางราบ - ทางเนิน - ทางเขา	 90-110 กม./ชม. 80-100 กม./ชม. 70-90 กม./ชม.
ความลาดชันสูงสุด - ทางราบ - ทางเนิน - ทางเขา	 4% 6% 6%
ประเภทผิวจราจร	Asphaltic Concrete และ Concrete
ความกว้างของช่องทางจราจร	3.50 เมตร
ความกว้างของไหล่ทาง	ข้างซ้าย 2.50 เมตร ข้างขวา 1.50 เมตร
ความกว้างของผิวจราจรบนสะพานทั่วไป (น้อยที่สุด)	11.00 เมตร (ต่อ 1 ทิศทาง)
ความกว้างของเขตทางทั่วไป	60 เมตร
ยกโค้งราบสูงสุด	10%
ความกว้างของผิวจราจรบนสะพานข้ามแม่น้ำโขง	6.00 เมตร (ต่อ 1 ทิศทาง)
ขนาดช่องลอดต่ำสุดสำหรับการเดินเรือในแม่น้ำโขง - แนวดิ่ง - แนวราบ	 10.00 เมตร (จากระดับน้ำสูงสุด) 60.00 เมตร
ขนาดช่องลอดต่ำสุดสำหรับทางหลวง - แนวดิ่ง - แนวราบ	 5.00 เมตร 0.50 เมตร

3.1.1 การออกแบบแนวเส้นทาง

การออกแบบแนวเส้นทางโครงการมีจุดเริ่มต้นที่ฝั่งประเทศไทย ที่จุดตัดทางหลว งหมายเลข 222 บริเวณกิโลเมตรที่ 123+430 ใกล้กับที่ดินกรมทางหลวง แนวเส้นทางจะมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกผ่านพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาและสวนยาง ก่อนที่จะเลี้ยวขวามุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือและตัดกับทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3217 ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของบ้านหนองนาแซง แนวเส้นทางจะมุ่งหน้าไปยังทิศทางเดิมและตัด ทางหลวงชนบทหมายเลข บก .3013 ที่บ้านห้วยดอกไม้ ใกล้โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านห้วยดอกไม้ หลังจากนั้นแนวเส้นทางจะมุ่งหน้าไปยังทิศทางเดิมผ่านพื้นที่เกษตรกรรมและเลี้ยวขวาไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทยบริเวณทิศตะวันออกของหนองกุดจับ ก่อนยกระดับข้ามทางหลวงหมายเลข 212 บริเวณกิโลเมตรที่ 125+925 ที่บ้านดอนยม ซึ่งห่างจากริมฝั่งแม่น้ำโขงประมาณ 200 เมตร จุดที่ข้ามแม่น้ำโขงอยู่ระหว่างท่าทรายเซ็นจูรี่และท่าทรายสุวรรณศรี ซึ่งมีความกว้างแม่น้ำโขงบริเวณนี้ประมาณ 700 เมตร โดยแนวเส้นทางส่วนใหญ่จะผ่านพื้นที่ตำบลวิศิษฐ์ บางส่วนผ่านพื้นที่ตำบลบึงกาฬ และตำบลไคสี ในเขตอำเภอเมืองบึงกาฬ รวมระยะทางในฝั่งประเทศไทยประมาณ 13.00 กิโลเมตร หลังจากนั้นแนวเส้นทางจะผ่านจุดสลับทิศทางจราจรและด่านพรมแดนฝั่งสปป .ลาว ทางฝั่งตะวันตกของหนองง้า และสิ้นสุดโครงการที่ทา งหลวงหมาย เลข 13 บริเวณกิโลเมตรที่ 136+677 รวมระยะทางในฝั่งสปป.ลาว ยาว 3.40 กิโลเมตร ระยะทางรวมตลอดโครงการยาว 16.34 กิโลเมตร ดังแสดงใน **รูปที่ 3.1**

ผลการออกแบบเบื้องต้นของแนวเส้นทางด้านเรขาคณิตสามารถสรุปได้ดังนี้ ตลอดแนวเส้ นทางโครงการบนถนนสายหลักยาว 16.34 กิโลเมตร ส่วนใหญ่ในเส้นทางตรง จะมีโค้งที่อยู่ฝั่งไทย 2 โค้ง โดยมีรัศมีโค้ง 800 เมตร และ 700 เมตร นับจากจุ ดเริ่มต้นโครงการ สำหรับถนนเลี่ยงเมือง (BYPASS ROAD) ที่เชื่อมกับทางหลวงหมายเลข 212 ข้างด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทยทั้งสองฝั่งมีรัศมีโค้งแคบสุด 50 เมตร และรัศมีโค้งกว้างสุด 250 เมตร ส่วนในฝั่ง สปป.ลาว ในบริเวณจุดสลับทิศทางจราจรมีรัศมีโค้งแคบสุด 200 เมตร และรัศมีโค้งกว้างสุด 250 เมตร ความลาดชันตลอดแนวเส้นทางไม่เกินร้อยละ 3



รูปที่ 3.1 แนวเส้นทางโครงการ

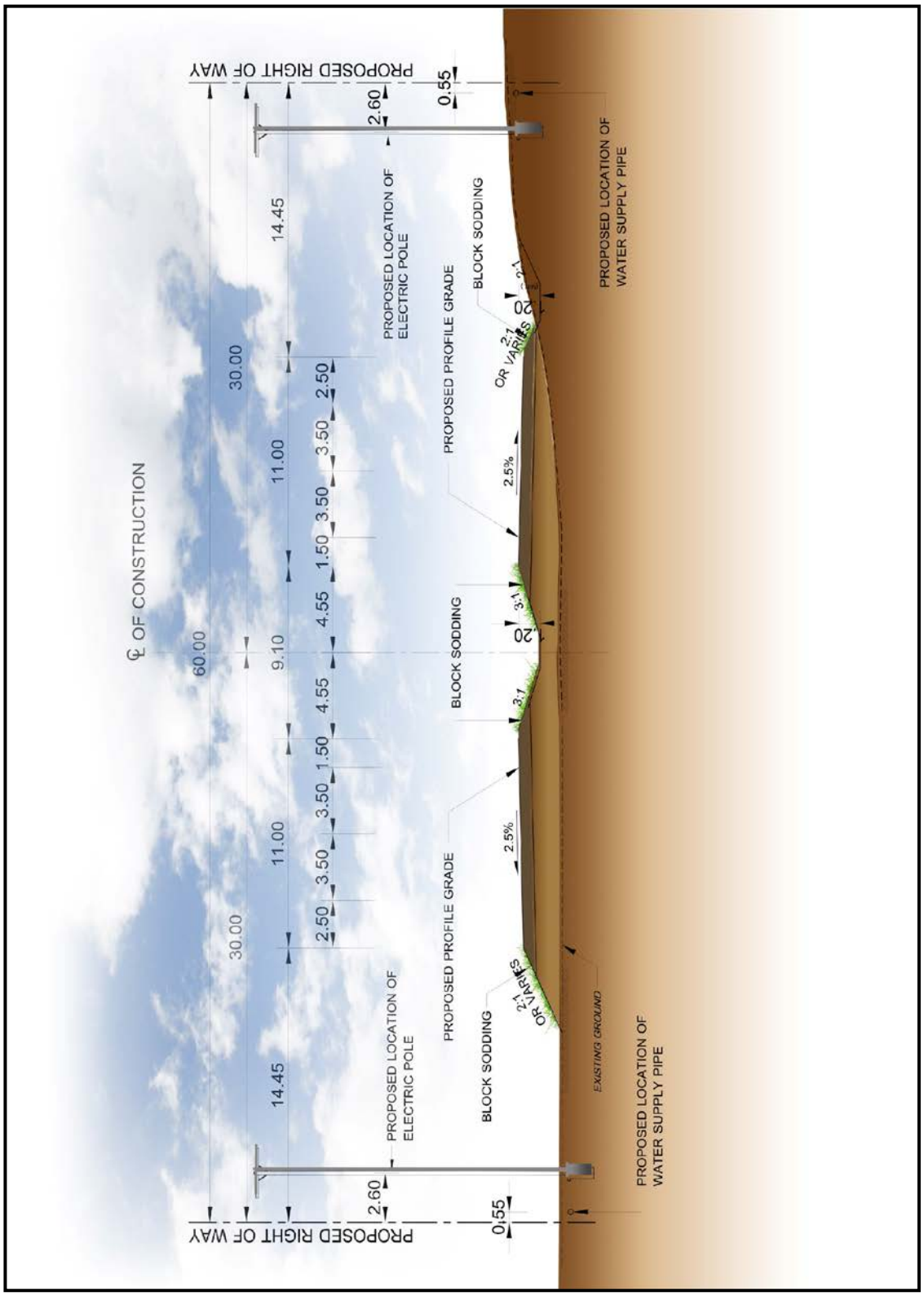
3.1.2 การออกแบบรูปตัดทั่วไป

การออกแบบรูปตัวทั่วไป (Typical Cross Section) จะพิจารณาโดยกำหนดจากสภาพภูมิประเทศเป็นสำคัญ และได้นำผลจากการวิเคราะห์จำนวนช่องจราจรของถนนโครงการ จากการคาดการณ์ปริมาณจราจรที่จะมาใช้แนวเส้นทางโครงการในอนาคต ดังนั้นในการกำหนดรูปตัดจึงกำหนดรูปตัดทั่วไปขนาด 4 ช่องจราจร เป็น 3 รูปแบบ โดยฝั่งของประเทศไทยจะกำหนดรูปตัดโดยจะมีช่องจราจรกว้างช่องละ 3.50 เมตร ไหล่ทางด้านซ้ายกว้าง 2.50 เมตร ไหล่ทางด้านขวากว้าง 1.50 เมตร สำหรับฉนวนกั้นกลางเป็นแบบกดร่อง (Depressed Median) กว้าง 12.10 เมตร เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรดังแสดงใน**รูปที่ 3.2**

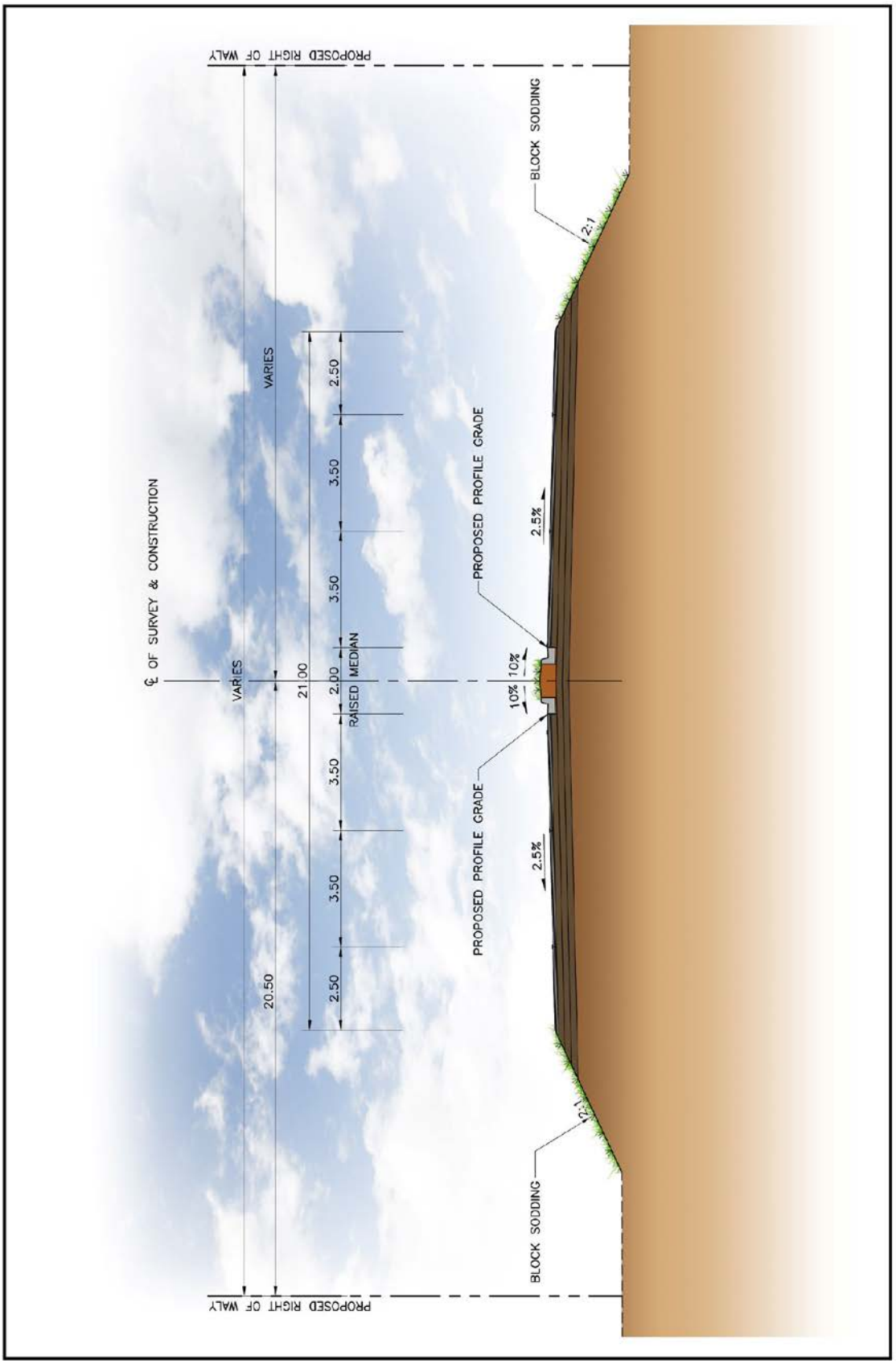
สำหรับถนนเลี่ยงเมือง (BYPASS ROAD) ในฝั่งประเทศไทยที่เชื่อมกับทางหลวงหมายเลข 212 จะกำหนดรูปตัดทั่วไปขนาด 4 ช่องจราจร โดยจะมีช่องจราจรกว้างช่องละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.50 เมตร และมีฉนวนกั้นกลางเป็นแบบเกาะยก (Raised Median) แบ่งทิศทางจราจร กว้าง 2.00 เมตร ดังแสดงใน**รูปที่ 3.3** สำหรับในย่านชุมชนและบริเวณทางแยก จะกำหนดรูปตัดโดยจะมีช่องจราจรกว้างช่องละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.50 เมตร มีฉนวนกั้นกลางเป็นแบบเกาะยก (Raised Median) กว้าง 5.10 เมตร ดังแสดงใน**รูปที่ 3.4**

รูปตัดทั้ง 3 รูปแบบจะดำเนินการกั้นเขตทาง 60 เมตร ทั้งนี้เนื่องจากในระยะเริ่มแรก (First Stage) เป็นทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร แต่ในระยะสุดท้าย (Ultimate Stage) สามารถขยายทางหลวงจาก 4 ช่องจราจร เป็น 6 ช่องจราจร เพื่อรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งทางหลวงโครงการในช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชน ควรจะต้องมีการออกแบบเพื่อก่อสร้างทางบริการ เพื่อให้ประชาชนที่ อาศัยอยู่บริเวณสองข้างทางของชุมชนนั้นๆ สามารถใช้บริการได้ โดยทางบริการดังกล่าวเป็นถนนบริเวณสองข้างของทางสายหลักของทางหลวงโครงการข้างละ 2 ช่องจราจร ความกว้างช่องจราจร 3.50 เมตร สำหรับรูปตัดทางหลวงโครงการช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชนและมีทางบริการ แสดงไว้ใน**รูปที่ 3.5**

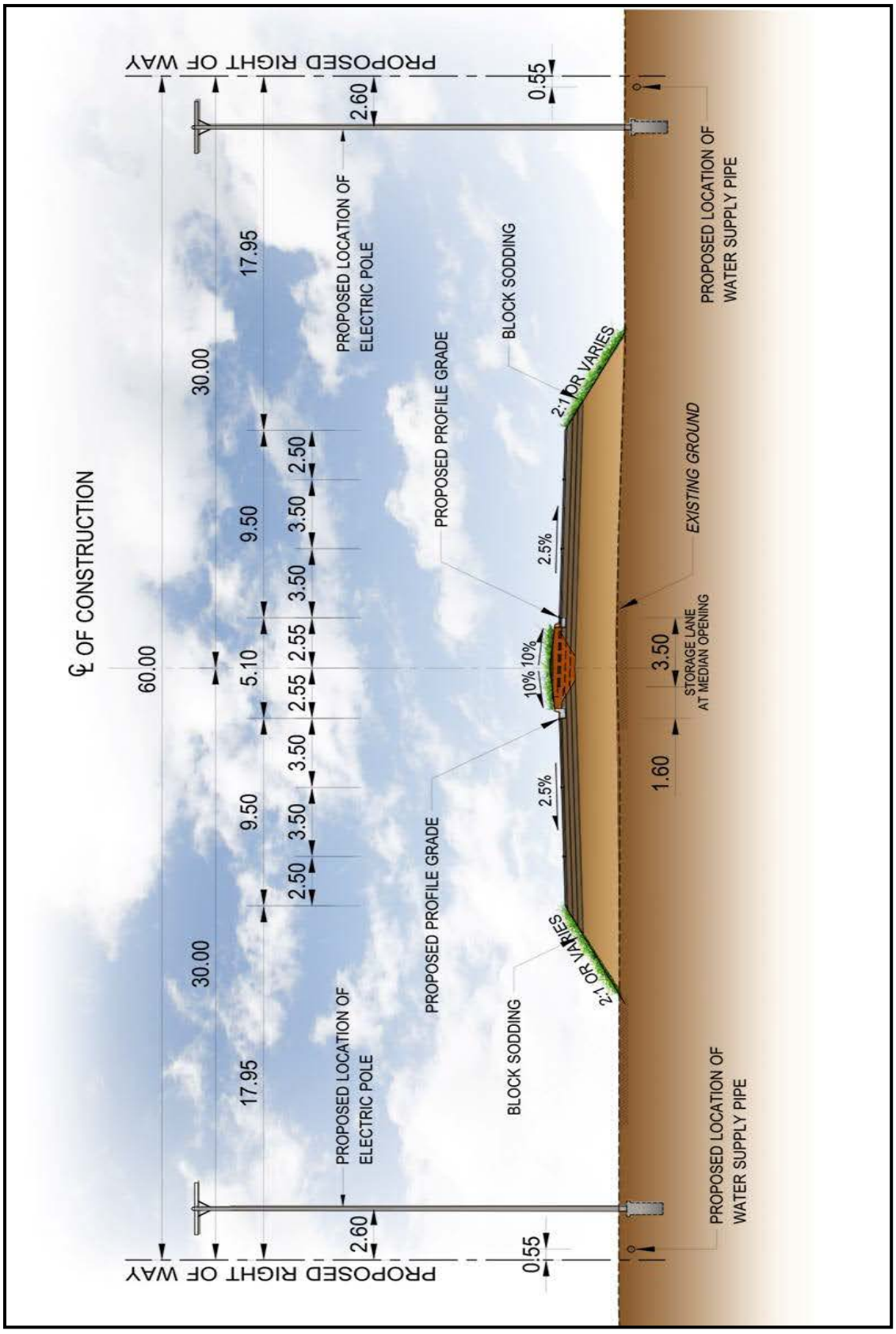
สำหรับรูปตัดทั่วไปในฝั่ง สปป .ลาว หลังจากผ่านจุดสลับทิศทางจราจรแล้วจะเป็นถนนโครงการที่เข้าและออกจากด่านพรมแดนฝั่งสปป.ลาว เป็นระยะทางสั้นๆ จะเป็นขนาด 4-6 ช่องจราจร มีฉนวนกั้นกลางเป็นแบบเกาะยก (Raised Median) กว้าง 5.10 เมตร ดังแสดงใน**รูปที่ 3.3**



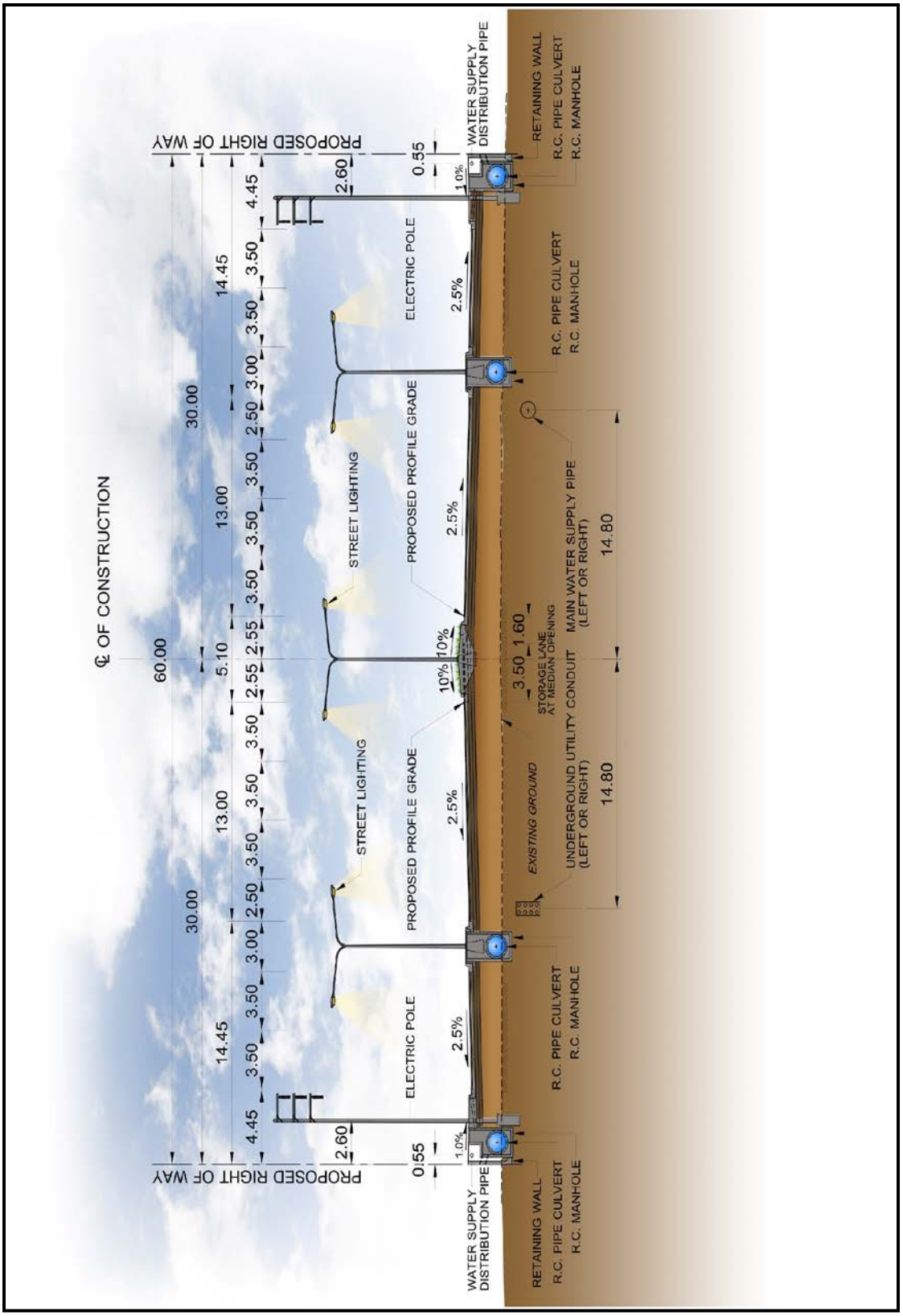
รูปที่ 3.2 รูปตัดถนนขนาด 4 ช่องจราจร (ประเทศไทย)



รูปที่ 3.3 รูปตัดถนนขนาด 4 ช่องจราจรแบบเกาะยก (เชื่อมทางหลวงหมายเลข 212)



รูปที่ 3.4 รูปตัดถนนขนาด 4 ช่องจราจรแบบเกาะยกในเขตชุมชนและบริเวณทางแยก (ฝั่งไทยและสปป.ลาว)



รูปที่ 3.5 รูปตัดถนนระยะสุดท้ายและมีทางบริการ

3.1.3 การออกแบบจุดกลับรถ

ตลอดแนวเส้นทางโครงการจะมีการออกแบบจุดกลับรถเป็นระยะ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ทาง รวมทั้งลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ทางเดิม เนื่องจากแนวเส้นทางของโครงการได้ตัดขาดแนวเส้นทางเดิมที่มีอยู่ โดยเฉพาะจุดตัดทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3217 บริเวณบ้านหนองนาแซง ซึ่งอยู่ที่ประมาณ กม .2+300 ของแนวเส้นทางโครงการ และจุดตัดท างหลวงชนบทหมายเลข บก .3013 บริเวณบ้านห้วยดอกไม้ ซึ่งอยู่ที่ประมาณ กม.6+000 ของแนวเส้นทางโครงการ อย่างไรก็ตามที่ปรึกษาจะเพิ่มตำแหน่งจุดกลับรถในบริเวณอื่นที่เหมาะสมเพิ่มเติม รวมทั้งทางลอด (Underpass Box) และที่กลับรถใต้สะพานสำหรับรถเล็ก เพื่อให้สามารถบริการของโครงการ (Level of Service) เป็นไปด้วยดี

3.1.4 การออกแบบทางบริการ (Service Road)

แนวเส้นทางโครงการในระยะเริ่มแรก (First Stage) เป็นทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจรแต่ในระยะสุดท้าย (Ultimate Stage) จะขยายทางหลวงจาก 4 ช่องจราจร เป็น 6 ช่องจราจร เพื่อรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งทางหลวงโครงการในช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชน ควร จะต้องมีการออกแบบเพื่อก่อสร้างทางบริการเพื่อให้ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณสองข้างทางของชุมชนนั้นๆ ใช้ในการเดินทาง โดยทางบริการดังกล่าวเป็นถนนบริเวณสองข้างของทางสายหลักของทางหลวงโครงการข้างละ 2 ช่องจราจร ความกว้างช่องจราจร 3.50 เมตร สำหรับรูปตัดทางหลวงโครงการช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชนและมีทางบริการแสดงใน **รูปที่ 3.5**

3.2 งานออกแบบรายละเอียดทางแยก

3.2.1 รูปแบบทางแยก

แนวเส้นทางโครงการ ได้ตัดข้ามโครงข่ายทางหลวงเดิมของกรมทางหลวง และโครงข่ายถนนท้องถิ่นของหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมทางหลวงชนบท องค์กรบริหารส่วนจังหวัดและองค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดจุดตัดทางแยก ดังนั้นแนวคิดในการแก้ไขปัญหาจุดตัดทางแยกของถนนดังกล่าวที่จะตัดผ่านแ นว เส้นทางโครงการนั้น แบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

- **กรณีที่ 1 :** แนวเส้นทางโครงการตัดผ่านทางหลวงสายหลักที่สำคัญ ได้แก่ ทางหลวงหมายเลข 222 (จุดเริ่มต้นโครงการ) ทางหลวงหมายเลข 212 (จุดก่อนข้ามแม่น้ำโขง) และทางหลวงสาย 13 ใน สปป.ลาว (จุดสิ้นสุดโครงการ) ได้มีการพิจารณาออกแบบเป็นทางแยกระดับพื้นดิน (At-grade Intersection) ในลักษณะ 3 แยก

- **กรณีที่ 2 :** แนวเส้นทางโครงการตัดผ่านถนนท้องถิ่นของหน่วยงานต่างๆ เช่น ทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3217 และ บก.3013 ของกรมทางหลวงชนบท

เนื่องจากแนวเส้นทางโครงการเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร ที่ใช้ความเร็วสูง จึงพิจารณาออกแบบไม่ให้มีทางแยกระดับดินที่เป็นลักษณะ 4 แยก ที่จุดตัดถนนท้องถิ่นของกรมทางหลวงชนบท เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุตัดกระแสจราจรโดยตรงในช่วงที่ผ่านทางแยก ในขั้นแรกจะออกแบบจุดกลับรถ 2 ตำแหน่ง บนแนวเส้นทางโครงการใกล้จุดตั ดถนนท้องถิ่น ซึ่งการจราจรบนถนนท้องถิ่นเดิมจะต้องกลับรถบนแนวเส้นทางโครงการ เพื่อสามารถเดินทางต่อไปยังทิศทางเดิมในอีกฝั่งได้ แต่สำหรับรถขนาดเล็กความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร สามารถใช้ทางลอดได้โดยตรง (Underpass Box) หรือใช้ที่กลับรถใต้สะพานสำหรับรถขนาดเล็กควา ม สูงไม่เกิน 3.00 ม. และถ้าปริมาณการจราจรในอนาคตของถนนท้องถิ่นมากขึ้น ก็สามารถปรับปรุงเป็นทางแยกที่ใช้สัญญาณไฟหรือสะพานข้ามทางแยก (Overpass) ในขั้นตอนต่อไป

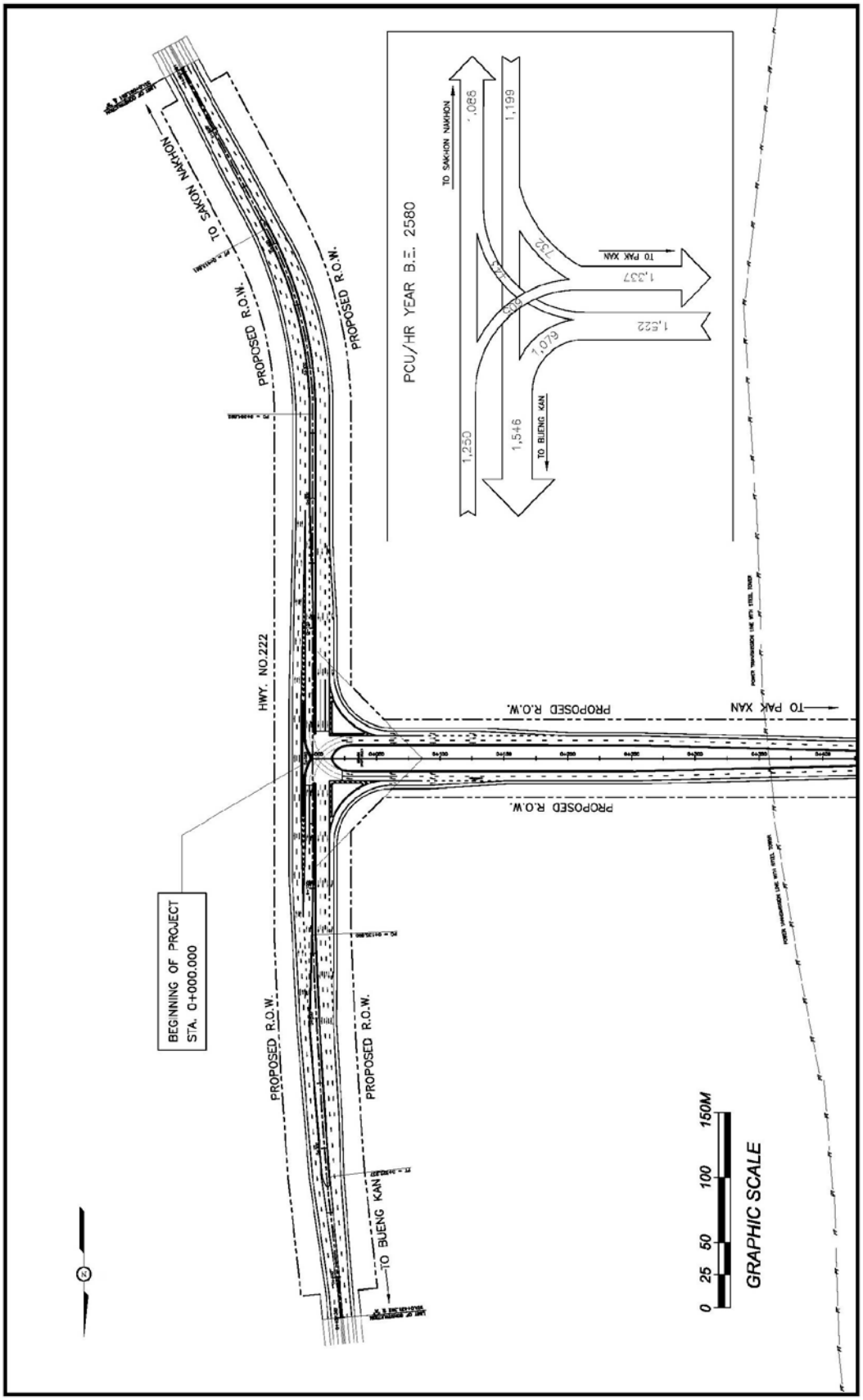
สำหรับหลักการวิเคราะห์ศึกษาออกแบบรายละเอียดทางแยกนั้น จะพิจารณาเป็นลำดับขั้นตอน โดยในขั้นแรกจะพิจารณาจากรูปแบบทางแยกระดับดินที่ไม่ใช้สัญญาณไฟก่อน เพื่อตรวจสอบระดับการให้บริการว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับหรือไม่ ถ้าหากปริมาณจราจรมากขึ้นก็จะพิจารณาในขั้นตอนที่สอง โดยออกแบบเป็นทางแยกที่ใช้สัญญาณไฟ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของทางแย ก และในกรณีทางแยกระดับดินไม่สามารถรองรับปริมาณจราจรในทางแยกนั้นได้ ก็จะพิจารณาในขั้นสุดท้ายออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับ โดยในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากปริมาณจราจรที่คาดการณ์ของทางแยกเป็นรายปี ให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์จราจรในอนาคต เพื่อกำหนดรูปแบบทางแยกให้มีรูปแบบที่สามารถรองรับได้อย่างเหมาะสม โดยรายละเอียดจุดตัดทางแยกตามแนวเส้นทางโครงการ แสดงไว้ใน**ตารางที่ 3.2**

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดจุดตัดทางแยกตามแนวเส้นทางโครงการ

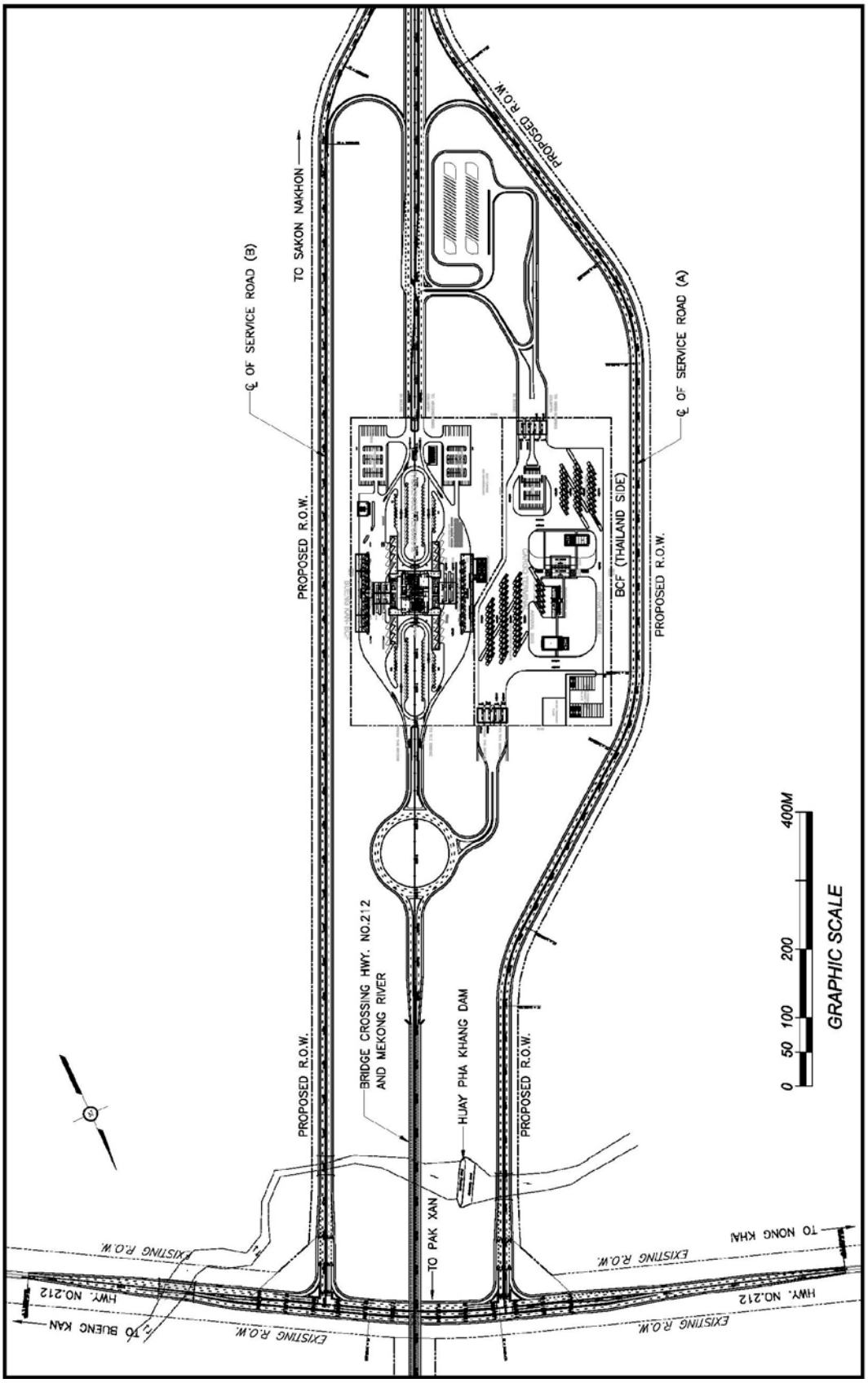
จุดตัด	ตำแหน่งจุดตัด	กม.	รูปแบบทางแยก
1.	ทางหลวงหมายเลข 222 (จุดเริ่มต้นโครงการ)	0+000	ทางแยกระดับพื้นดิน
2.	ทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3217	2+300	เปิดจุดกลับรถที่เกาะกลางของแนวเส้นทางโครงการในบริเวณใกล้เคียง หรือใช้ทางลอด (Underpass Box) สำหรับรถขนาดเล็ก
3.	ทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3013	6+000	เปิดจุดกลับรถที่เกาะกลางของแนวเส้นทางโครงการในบริเวณใกล้เคียง หรือใช้ที่กลับรถใต้สะพานสำหรับรถขนาดเล็ก
4.	ทางหลวงหมายเลข 212	12+510	สะพานข้ามทางแยก (Overpass) และทางแยกระดับพื้นดินสองตำแหน่ง
5.	ทางหลวงหมายเลข 13 ใน สปป.ลาว (จุดสิ้นสุดโครงการ)	16+340	ทางแยกระดับพื้นดิน

รูปแบบทางแยกที่ทางหลวงหมายเลข 222 ทางหลวงหมายเลข 212 ในฝั่งประเทศไทย และทางหลวงหมายเลข 13 ในฝั่ง สปป.ลาว แสดงไว้ใน**รูปที่ 3.6-3.10** รูปแบบทางลอดสำหรับรถขนาดเล็ก แสดงไว้ใน**รูปที่ 3.11** และรูปแบบที่กลับรถใต้สะพานแสดงไว้ใน**รูปที่ 3.12**

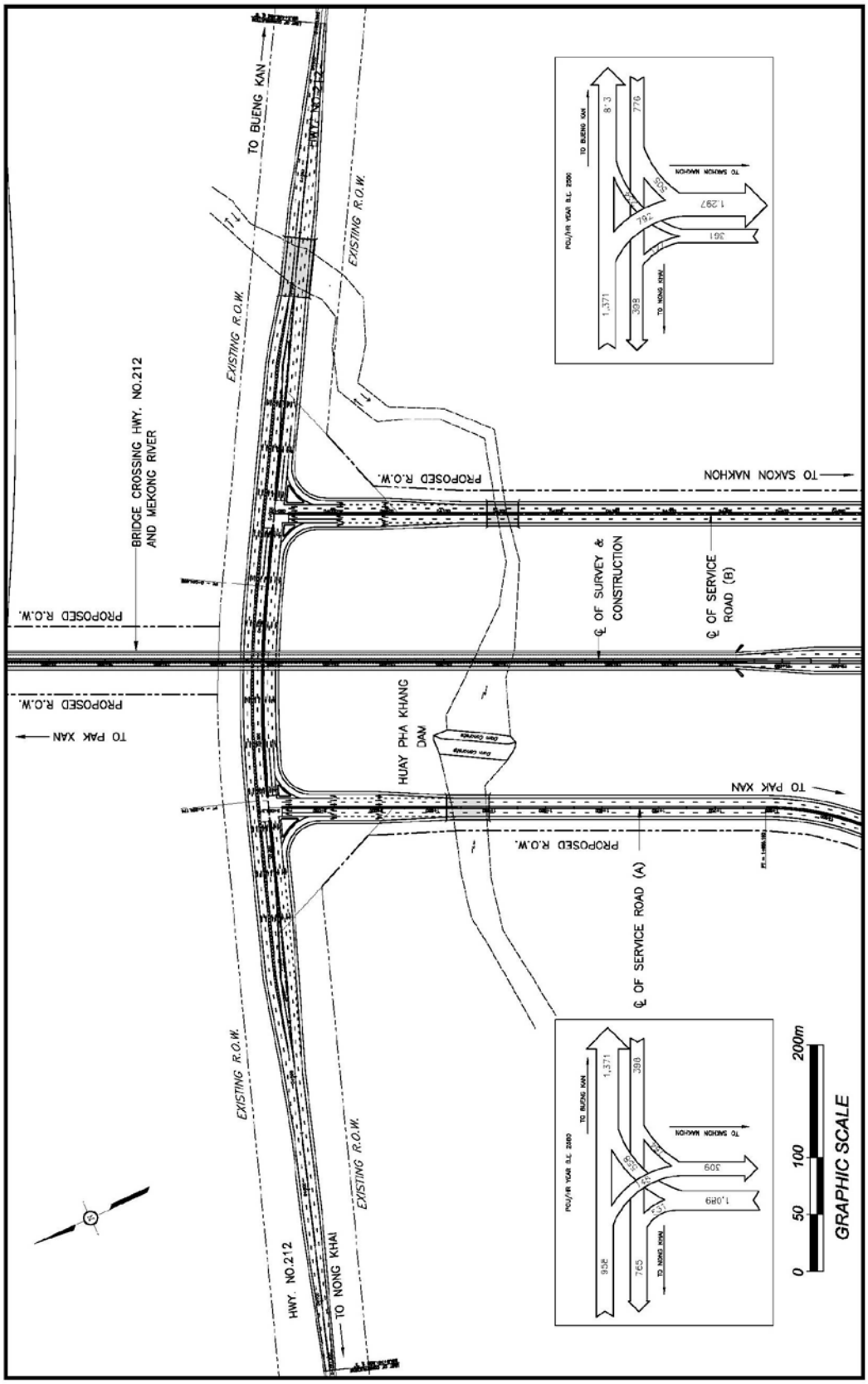
จากการประสานงานกับคณะกรรมการฝ่ายไทยและสปป .ลาวเกี่ยวกับปัญหารถบรรทุกจอดรอริมไหล่ทางก่อนเวลาด่านเปิด ซึ่งมีปัญหาเกิดขึ้นกับด่านพรมแดนอื่นๆที่ผ่านมา ดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าว โครงการจึงได้ออกแบบลานจอดรถบรรทุก (Truck Parking) ก่อนเข้าด่านพรมแดนทั้งในฝั่งประเทศไทยและสปป.ลาว ดังแสดงใน**รูปที่ 3.9-3.10** ตามลำดับ



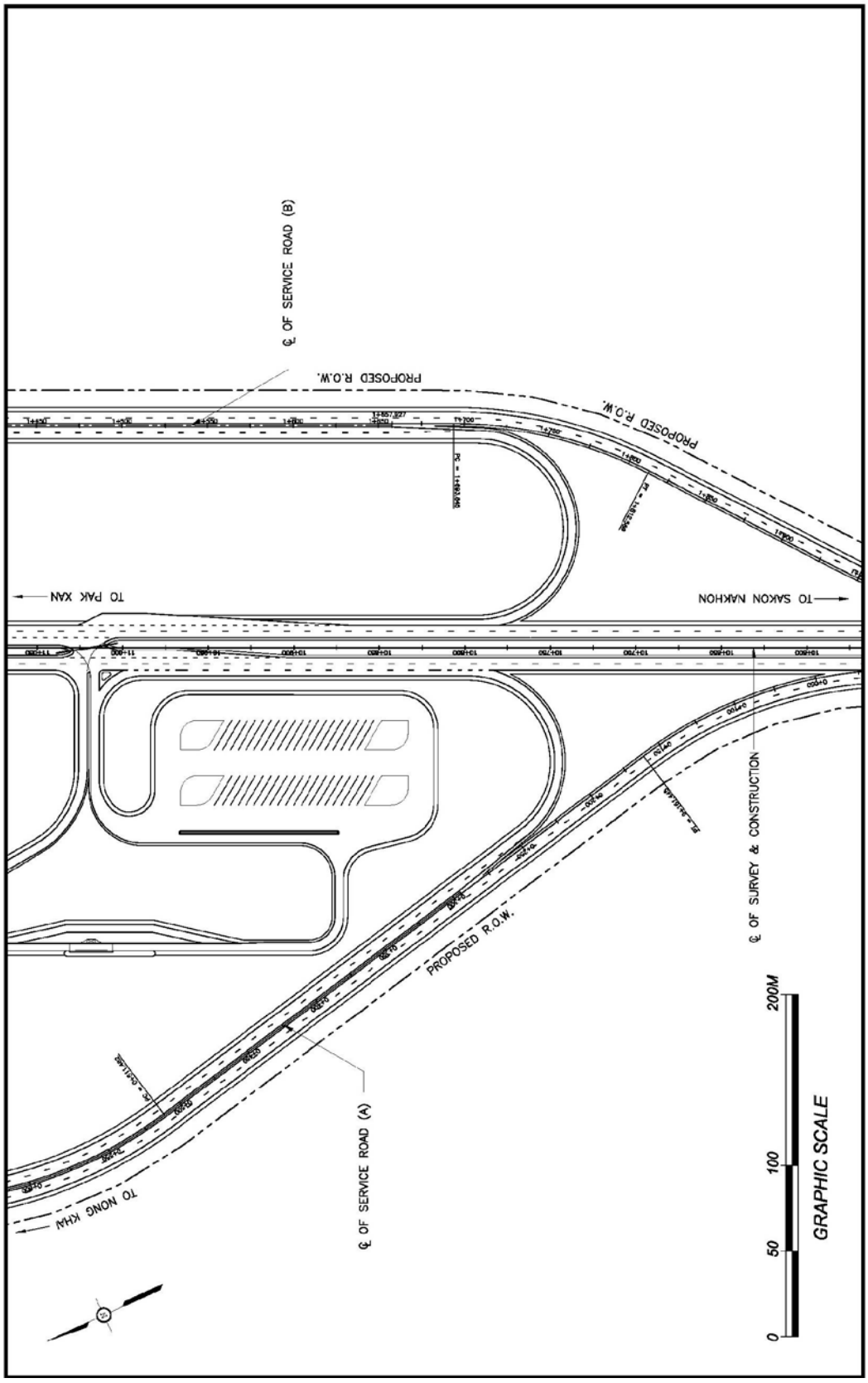
รูปที่ 3.6 รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 222



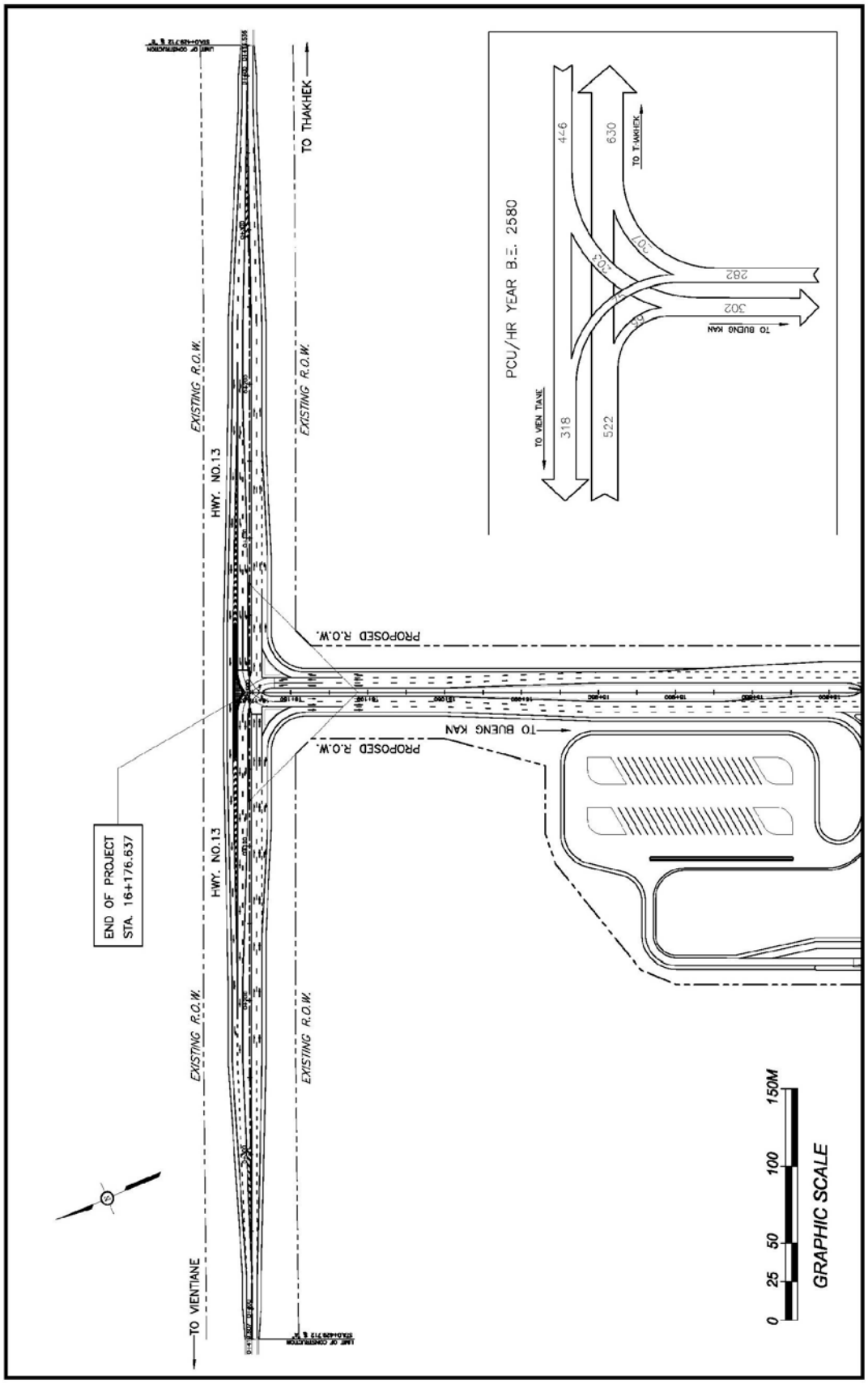
รูปที่ 3.7 รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212 (แห่งที่ 1)



รูปที่ 3.8 รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212 (แผ่นที่ 2)



รูปที่ 3.9 รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212 (แผ่นที่ 3)



รูปที่ 3.10 รูปแบบทางแยกที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 13 (สปป.ลาว)

รูปที่ 3.11 รูปแบบทางลอดแบบ Underpass Box สำหรับจุดตัดถนนท้องถิ่น

รูปที่ 3.12 รูปแบบที่กลับรถใต้สะพาน

3.3 งานออกแบบโครงสร้างชั้นทาง วิเคราะห์เสถียรภาพ และการทรุดตัวของคันทาง

3.3.1 สภาพชั้นดิน Subgrade

ตามที่เส้นทางของโครงการเป็นแนวการก่อสร้างเส้นทางใหม่ ที่ปรึกษาจึงได้ดำเนินการขุดหลุมสำรวจ (Test Pit) จำนวน 11 หลุม และเก็บตัวอย่างชั้นดิน มาทดสอบในห้องปฏิบัติการและหาค่า CBR ของชั้นดินรับคันทาง ซึ่งพบว่า ชั้นดินในพื้นที่โครงการชั้นบนที่รับคันทางเป็นชั้นดินเหนียวมีพลาสติกซิตี้ต่ำ (CL) มีค่า CBR ที่ทดสอบได้ ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.3**

ตารางที่ 3.3 ผลการทดสอบค่า CBR ของ Subgrade

Sample NO.	Depth (m.)		Material Type		Compaction Test		CBR	
	FROM	TO	Unified	AASHTO	MDD (tons/m^3)	OMC (%)	CBR (%)	Swell (%)
TP - 1	0.00	0.60	CL	A-6	1.753	16.2	5.8	1.4
TP - 2	0.00	0.60	CL	A-6	1.718	17.5	4.9	1.7
TP - 3	0.00	0.50	CL	A-6	1.694	18.1	4.4	1.8
TP - 4	0.00	0.50	CL	A-6	1.671	18.5	4.0	1.9
TP - 5	0.00	0.50	CL	A-6	1.833	14.0	8.5	0.8
TP - 6	0.00	0.50	CL	A-6	1.781	15.4	6.5	1.2
TP - 7	0.00	0.60	CL	A-6	1.842	13.8	9.2	0.8
TP - 8	0.00	0.60	CL	A-6	1.777	15.6	6.3	1.2
TP - 9	0.00	0.50	CL	A-6	1.850	13.5	10.7	0.6
TP - 10	0.00	0.50	CL	A-6	1.742	16.7	5.4	1.4
TP - 11	0.00	0.60	CL	A-6	1.790	15.2	7.0	1.1

ซึ่งพบว่าค่า CBR ที่ 85 percentile มีค่าเท่ากับ 4.5 อย่างไรก็ตามที่ปรึกษาเลือกใช้ค่า CBR ในการออกแบบเท่ากับ 4

3.3.2 ปริมาณจราจร

ที่ปรึกษาได้ดำเนินงานสำรวจและคาดการณ์ปริมาณการจราจรและได้นำผลมาใช้ออกแบบโครงสร้างชั้นทาง ซึ่งจะพิจารณาทั้ง Asphaltic Concrete pavement และ concrete pavement ซึ่งที่ปรึกษาจะเลือกใช้ผิวทางที่เหมาะสมตามจุดต่างๆ เช่น concrete pavement ตรงจุดทางแยกและ Asphaltic Concrete pavement บนทางหลวงระดับพื้นทั่วไป และ PMA บนสะพานข้ามแม่น้ำ ผลการสำรวจปริมาณจราจรที่ใช้ในงานออกแบบมีดังนี้

ตารางที่ 3.4

ภาพรวมผลการคาดการณ์ปริมาณยานพาหนะเข้า-ออก สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน)

ปีพ.ศ.	ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน			
	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสารประจำทาง	รถบรรทุก	รวม
2556 Base	42	0	36	90
2556	234	24	186	445
2560	461	28	366	855
2565	442	30	445	917
2570	538	33	542	1,112
2575	623	35	628	1,286
2580	723	37	728	1,487
2585	838	39	845	1,722

โดยพบว่ามีสัดส่วนของรถบรรทุกดังแสดงใน**ตารางที่ 3.5**

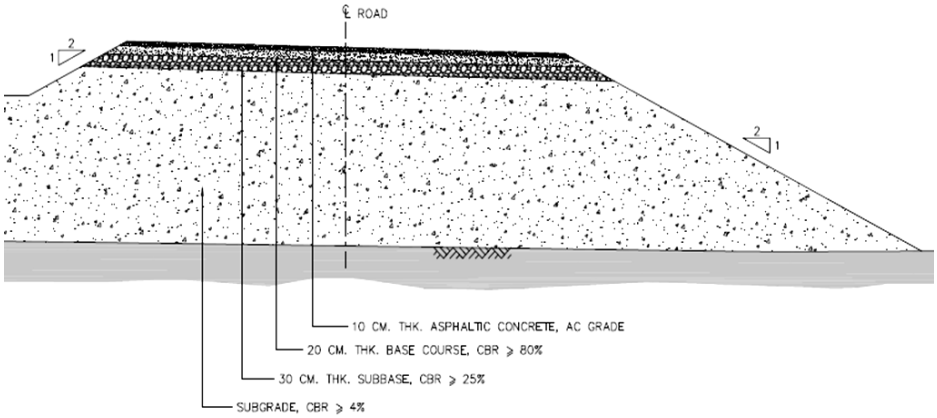
ตาราง 3.5 แสดงปริมาณรถบรรทุกบนถนนโครงการ (สองทิศทาง):หน่วย: คัน/วัน

ประเภทรถบรรทุก	พ.ศ.2560	พ.ศ.2570	พ.ศ.2580
รถบรรทุก 6 ล้อ	320	495	588
รถบรรทุก 10 ล้อ	269	416	494
รถบรรทุกพ่วง	89	137	163
รถบรรทุกกึ่งพ่วง	81	125	148
รวม	**759**	**1173**	**1393**

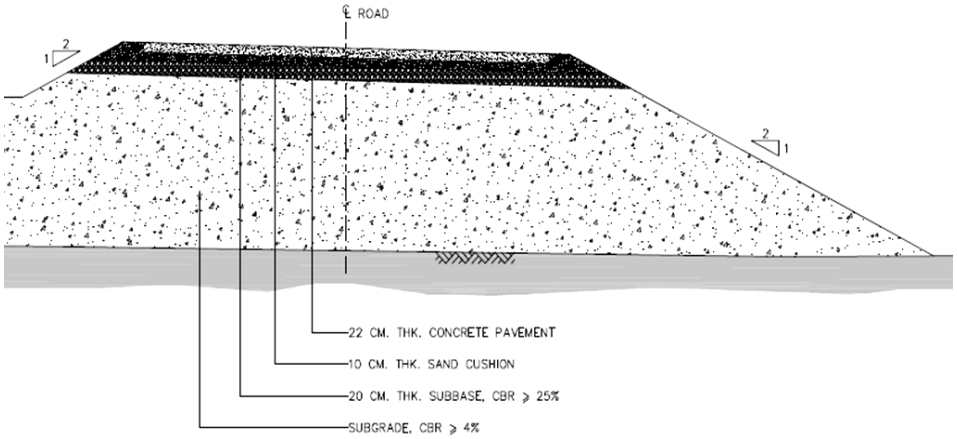
ตาราง 3.6 สรุปค่าสำหรับการออกแบบ

ทางหลวง	สัดส่วนของรถบรรทุก (ร้อยละ)			
	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถบรรทุกพ่วง	รถบรรทุกกึ่งพ่วง
ทางหลวงหมายเลข 212 (MB2)	23%	57%	13.5%	6.5%
ทางหลวงหมายเลข 222 (MB3)	50%	37%	10%	3%
ทางหลวงหมายเลข 2 (MB6)	22%	24%	29%	25%
ทางหลวงหมายเลข 22 (MB7)	33%	26%	13%	28%
ทางหลวงหมายเลข R13 (MB4)	34%	47%	8%	11%
ทางหลวงหมายเลข 5101 (MB5)	86%	11%	1%	2%
สรุปค่าสำหรับการออกแบบ	**30%**	**40%**	**15%**	**15%**

จากข้อมูลการสำรวจปริมาณการจราจร และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ปรึกษานำมาประเมินเพื่อออกแบบโครงสร้างชั้นผิวทางได้ผลดังนี้



รูปที่ 3.13 ผลการออกแบบผิวทางแบบ Flexible Pavement for Main Road and Service Road



รูปที่ 3.14 ผลการออกแบบผิวทางแบบ Concrete Pavement

3.3.3 งานออกแบบคันทางและงานวิเคราะห์เสถียรภาพและการทรุดตัวของคันทาง

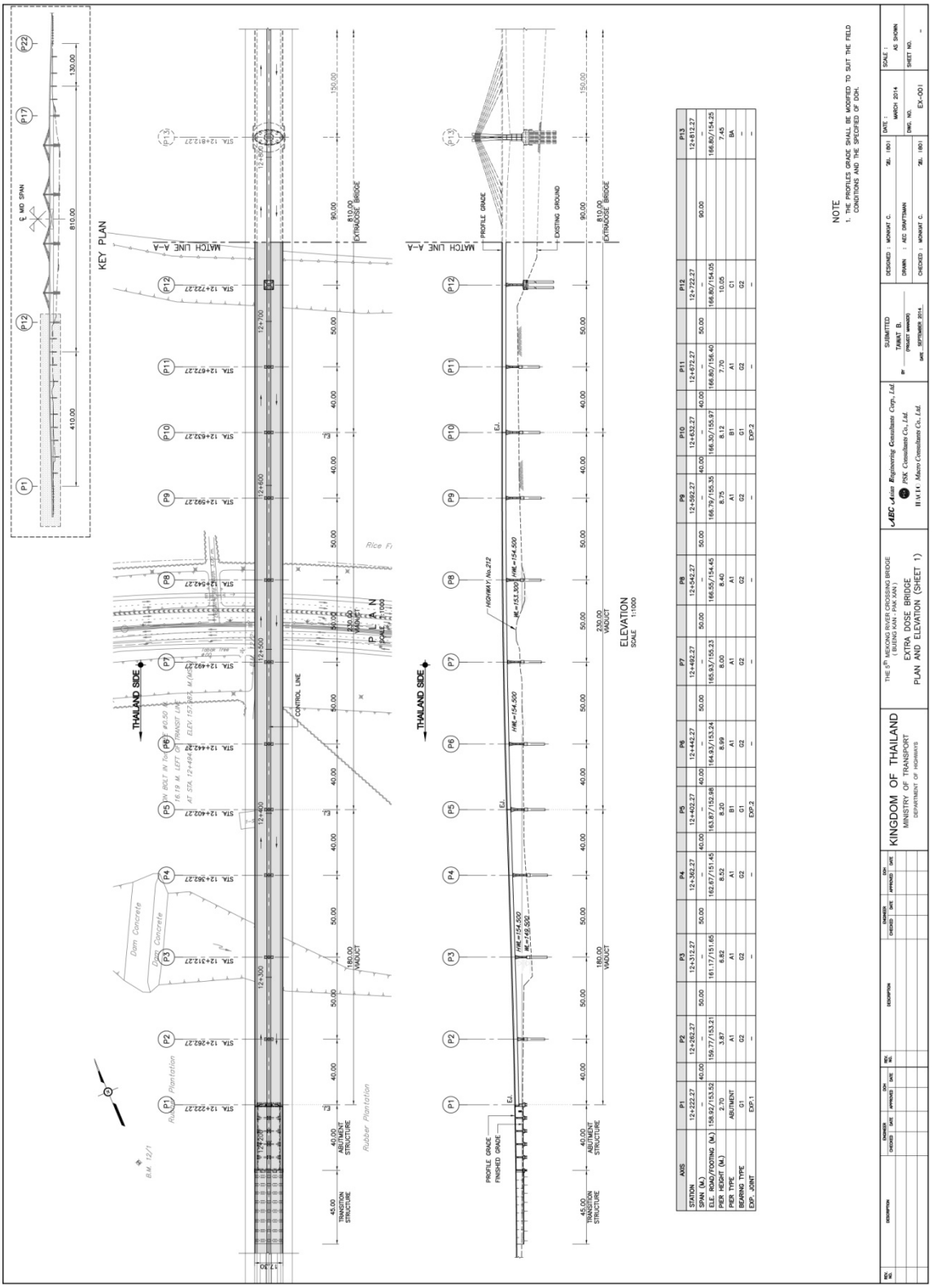
ในส่วนของการออกแบบคันทางที่ปรึกษา ได้วิเคราะห์เสถียรภาพของคันทางที่ slope 1:2 (V:H) ผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าความปลอดภัยมากกว่า 1.5 ดังนั้นที่ปรึกษาเสนอใช้ค่า Slope = 1:2 (V:H) สำหรับคันทางในโครงการ และดินถมสูงสุดไม่เกิน 6 เมตร

3.4 งานออกแบบโครงสร้างสะพาน โครงสร้างทางแยกต่างระดับ อาคารระบายน้ำ และโครงสร้างอื่นๆ

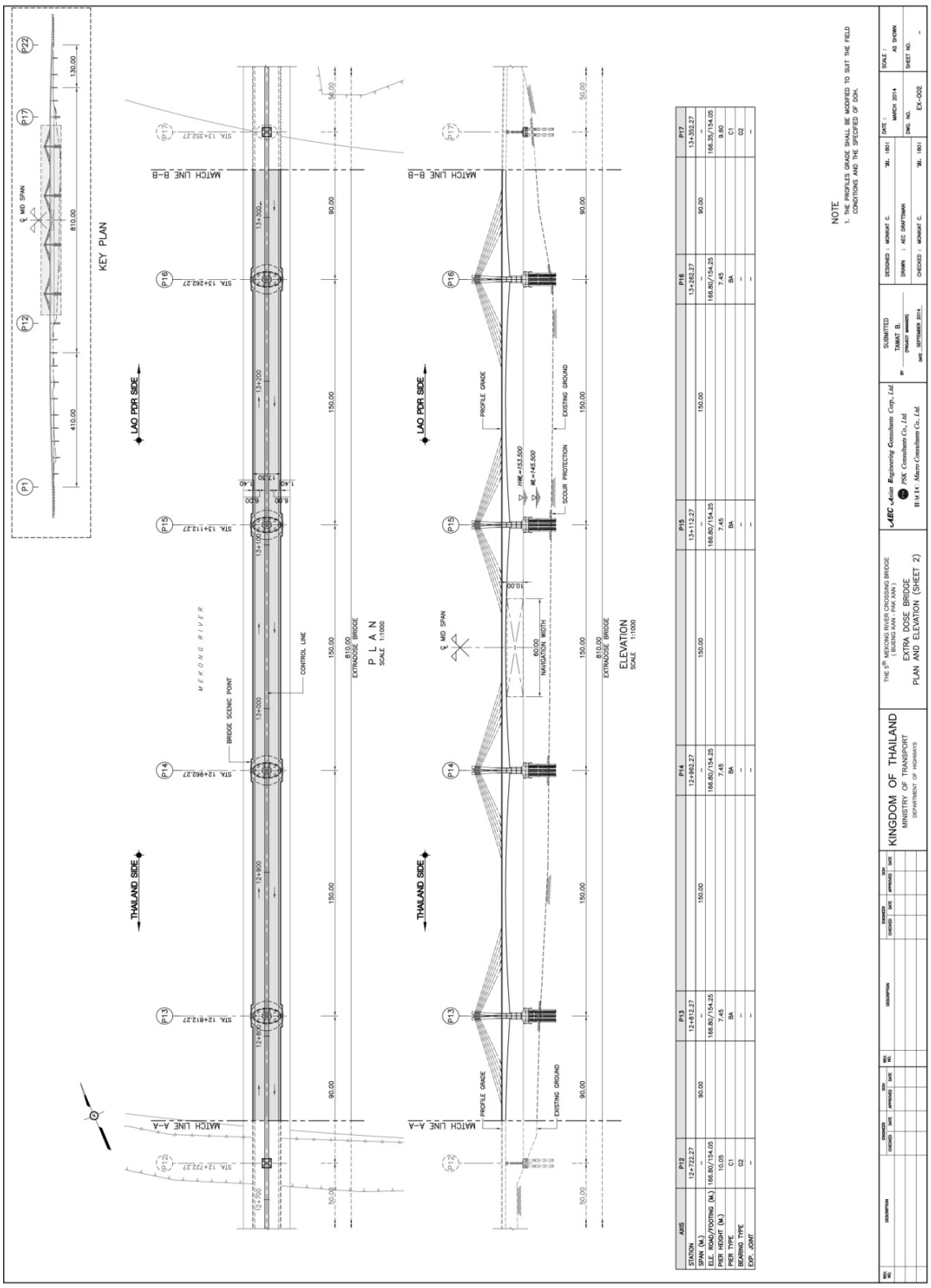
3.4.1 งานออกแบบโครงสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง

ที่ปรึกษาฯ ได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงแบบสะพานคานขึงคอนกรีตอัดแรงรูปกล่อง (Extradosed Prestress Concrete Bridge) โดยมีความยาวช่ว ง40+50+90+150+150+150+90+50+40 เมตร รวมความยาวสะพานช่วงข้ามแม่น้ำโขง 810 เมตร และทางลาดขึ้นลงสะพาน แบบคานกล่องหล่อในที่ (Cast In-situ Box Girder Bridge)ความยาวช่วง 40 เมตร และ 50 เมตร โดยเริ่มต้นโครงสร้างฝั่งไทย ที่ STA. 12+222.27 ยกระดับข้ามท างหลวงหมายเลข 212 ข้ามแม่น้ำโขง และสิ้นสุดในฝั่ง สปป .ลาวที่ STA. 13+572.27 รวมความยาวสะพานทั้งหมด 1,350 เมตร ดังแสดงตาม**รูปที่ 3.15** ถึง **รูปที่ 3.25** และแสดงไว้ในแบบรายละเอียดขั้นสุดท้าย

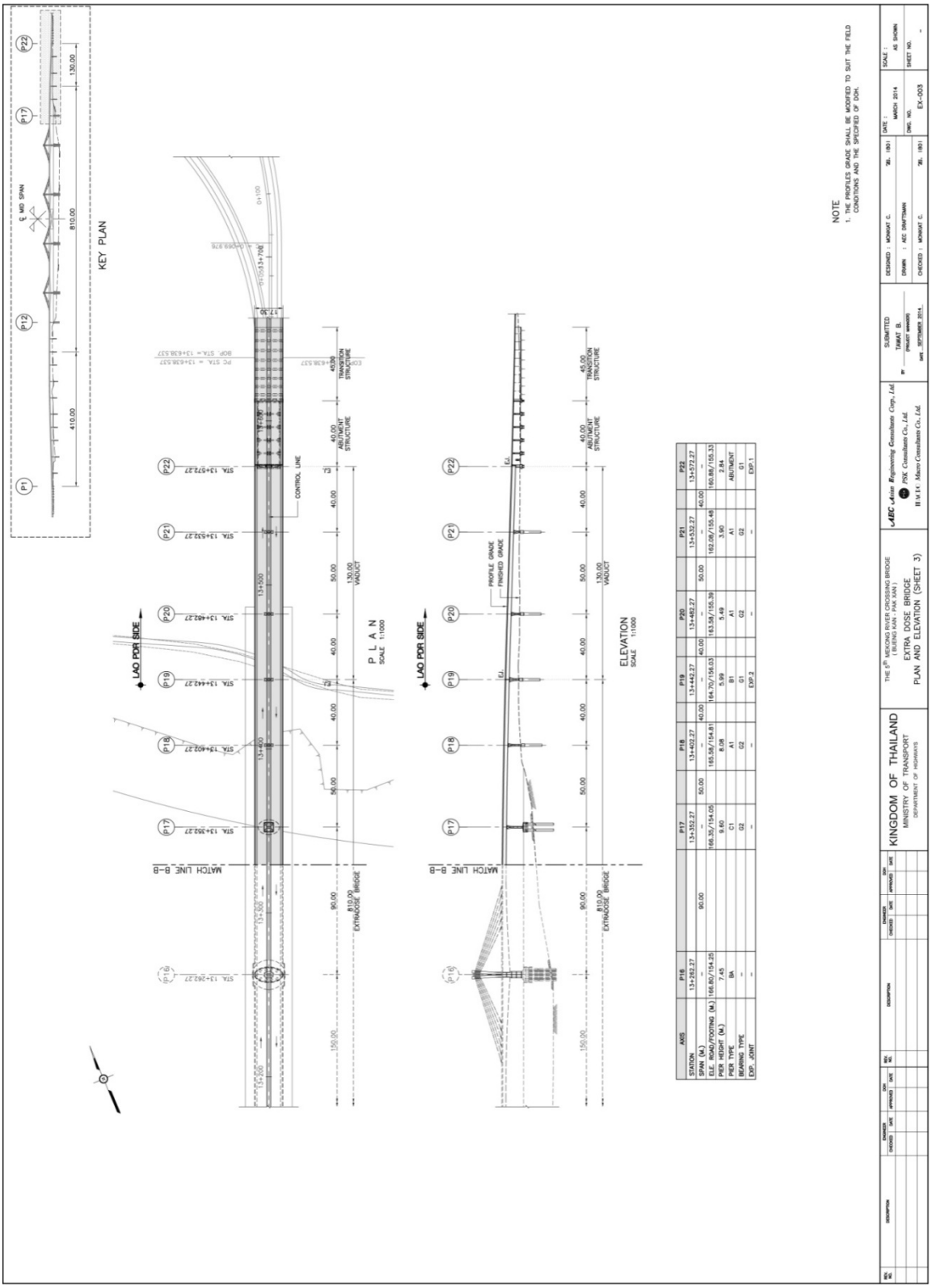
สำหรับ รูปแบบ รายละเอียด ทางสถาปัตยกรรม ที่จะนำมาปรับเข้ากับรูปแบบ โครงสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง โดยที่ปรึกษาฯได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนของงานสถาปัตยกรรม



รูปที่ 3.15 รูปด้านข้าง รูปแปลน สะพานข้ามแม่น้ำโขงส่วนที่ 1 ฝั่งไทย

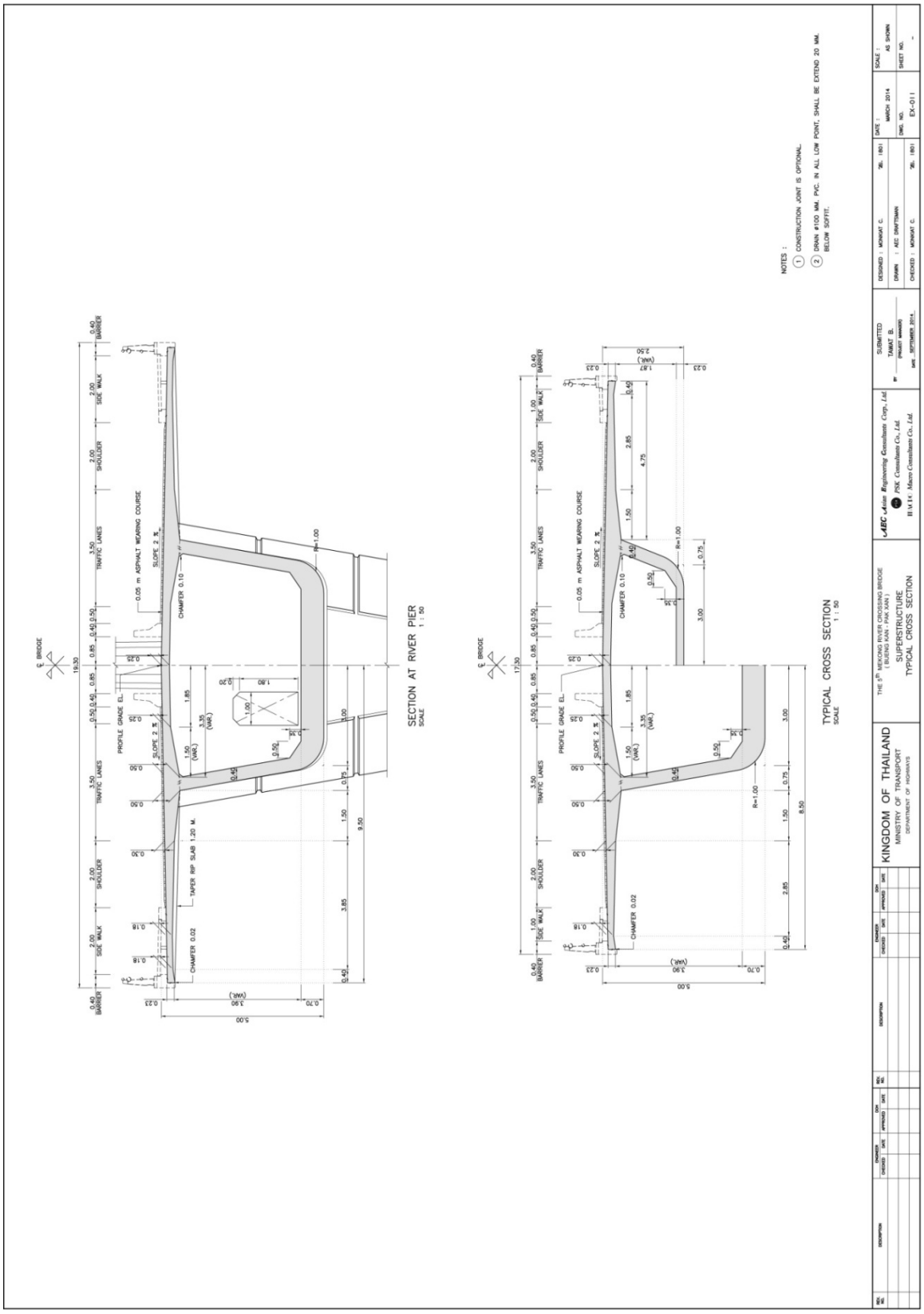


รูปที่ 3.16 รูปด้านข้าง รูปแปลน สะพานข้ามแม่น้ำโขงส่วนที่ 2 ช่วงข้ามแม่น้ำ

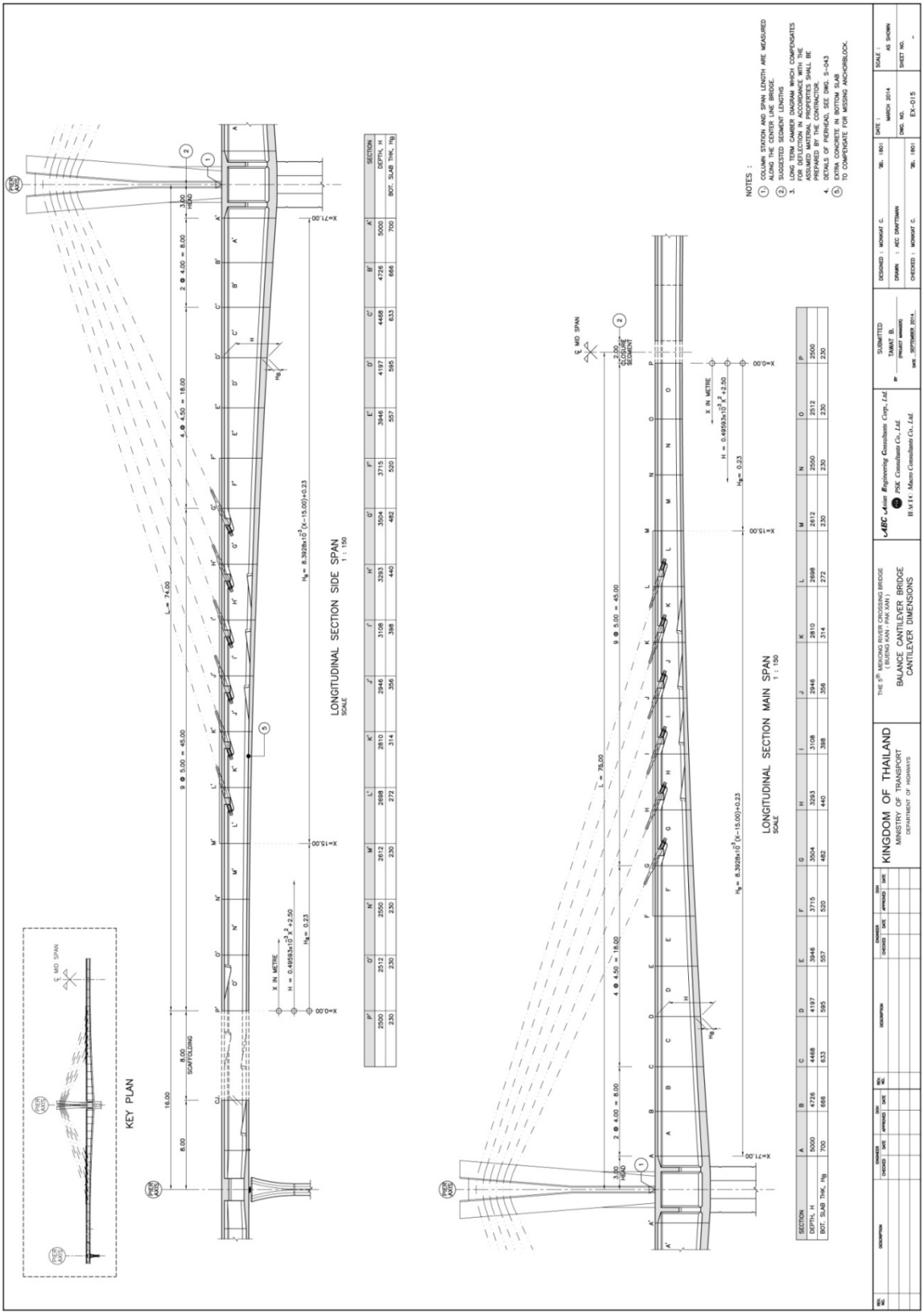


AXIS	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
STATION	13+262.27	13+352.27	13+402.27	13+442.27	13+482.27	13+532.27	13+572.27
SPAN (M.)	90.00	90.00	50.00	40.00	40.00	50.00	40.00
ELE. BOMA/FOOTING (M.)	146.80/154.25	148.35/154.05	165.58/154.81	164.70/156.03	163.58/155.39	162.08/155.48	160.86/155.33
PIER HEIGHT (M.)	7.45	9.60	8.08	5.99	5.49	3.90	2.84
PIER TYPE	BA	C1	A1	B1	A1	A1	ABUTMENT
BEARING TYPE	–	G2	G2	G1	G2	G2	G1
EXP. JOINT	–	–	–	EXP 2	–	–	EXP 1

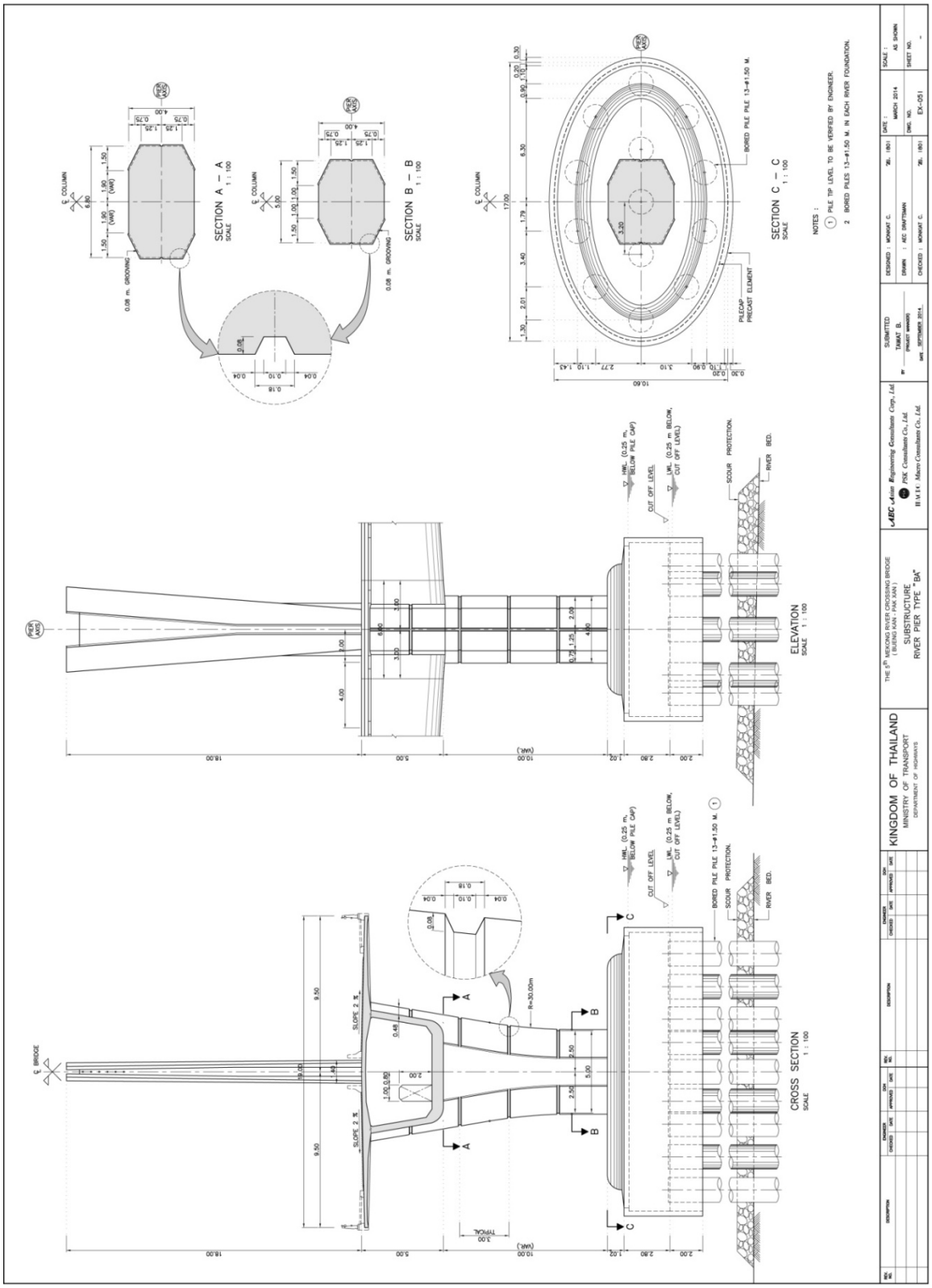
รูปที่ 3.17 รูปด้านข้าง รูปแปลน สะพานข้ามแม่น้ำโขงส่วนที่ 3 ฝั่งสปป.ลาว



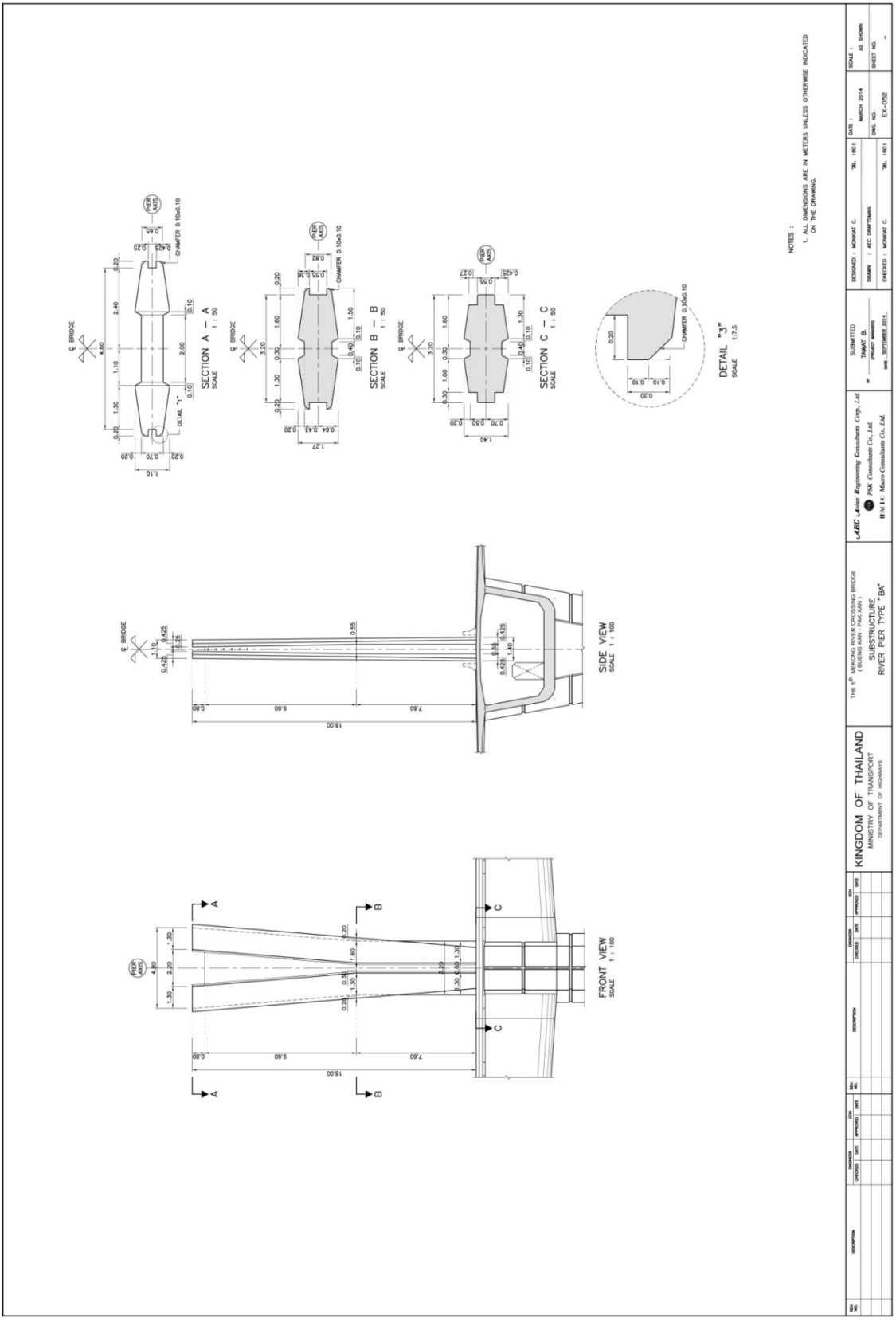
รูปที่ 3.18 รูปตัดทั่วไปของสะพานแสดงรายละเอียดความกว้างของสะพาน



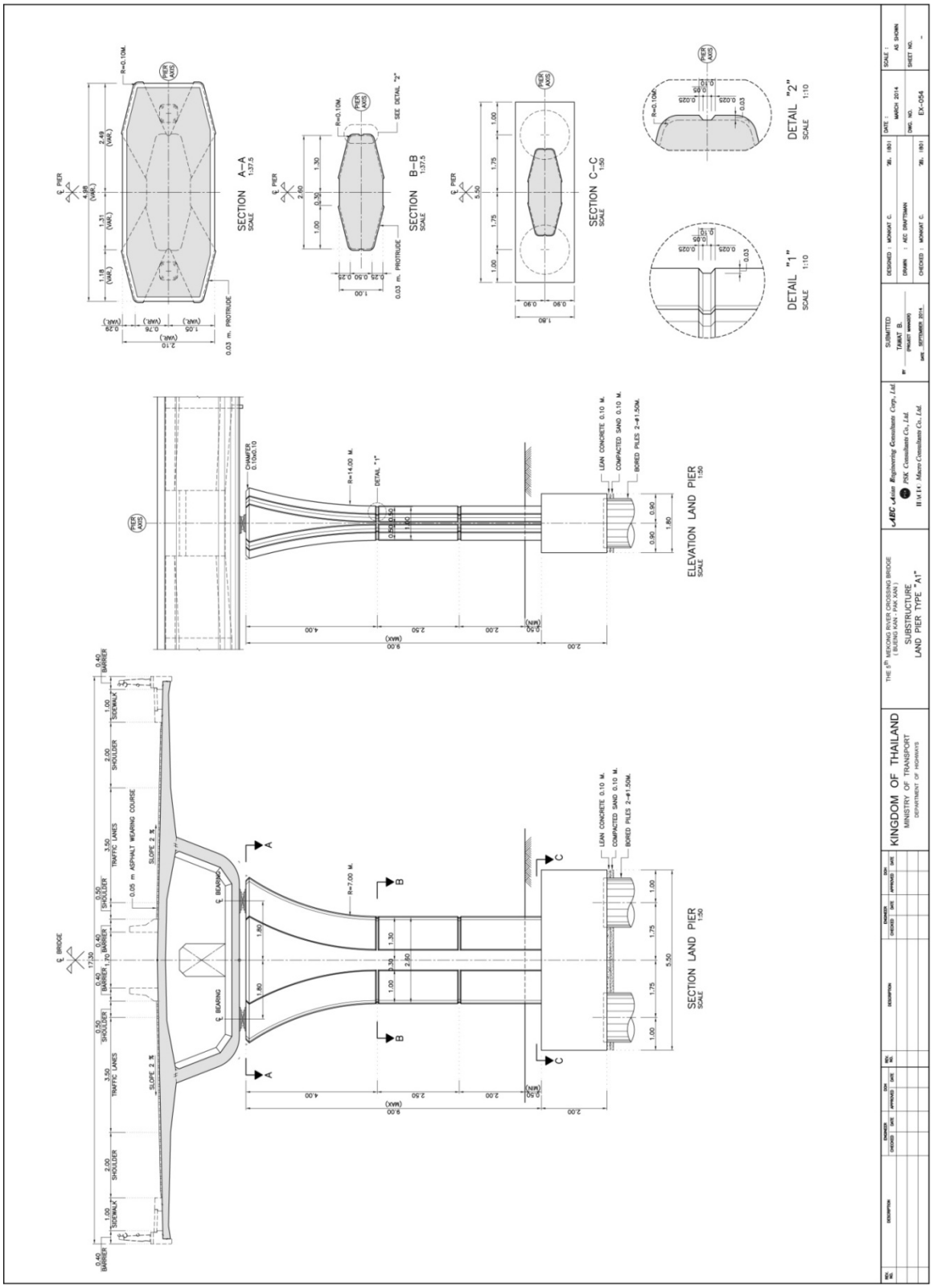
รูปที่ 3.19 เสา Pylon และโครงสร้าง balance cantilever แบบคานกล่องหล่อในที่ (Cast In-situ Box Girder Bridge)



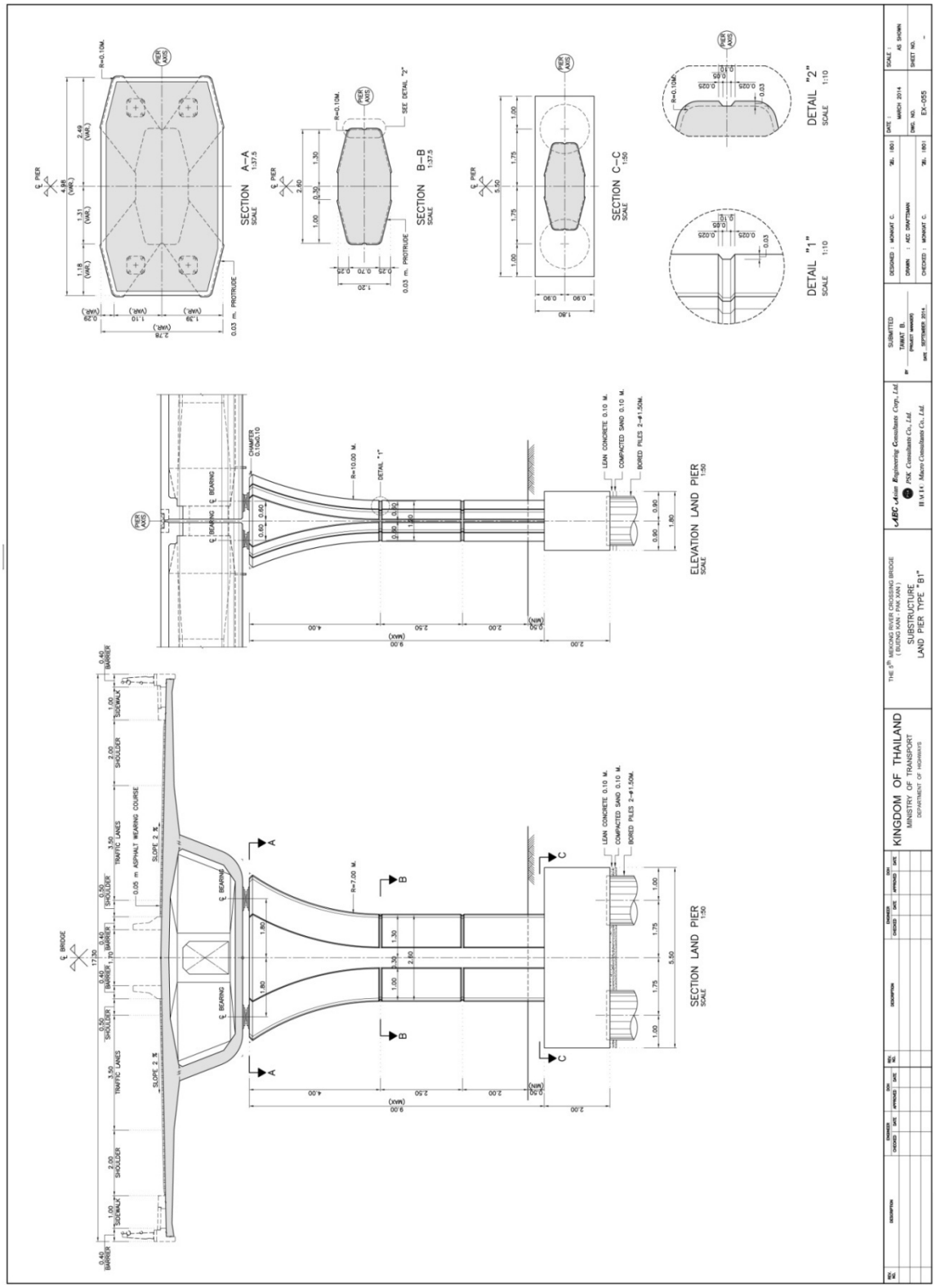
รูปที่ 3.20 รายละเอียดโครงสร้างส่วนล่างของสะพานข้ามแม่น้ำโขง



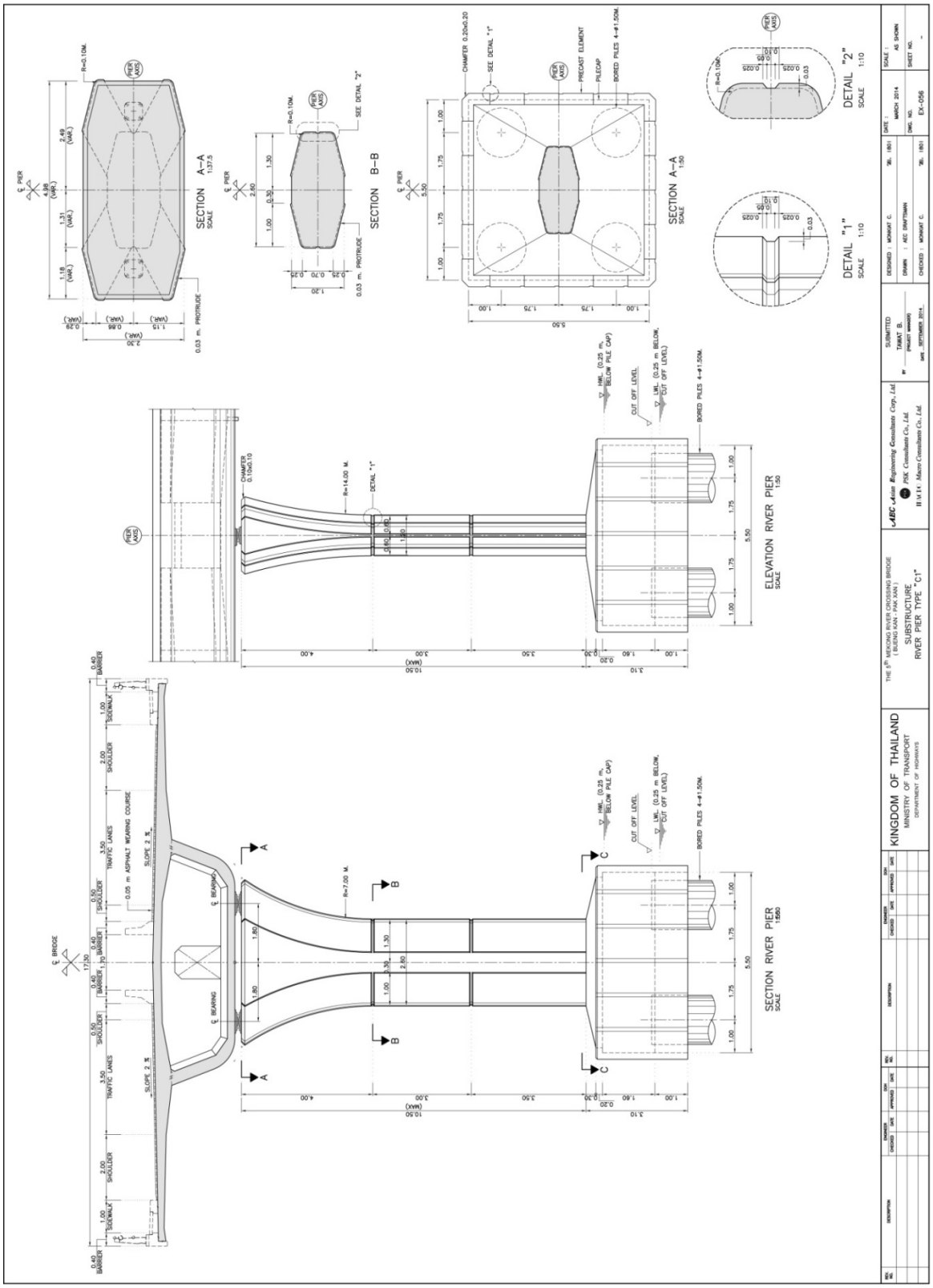
รูปที่ 3.21 รายละเอียดโครงสร้างส่วนบนของสะพานข้ามแม่น้ำโขง



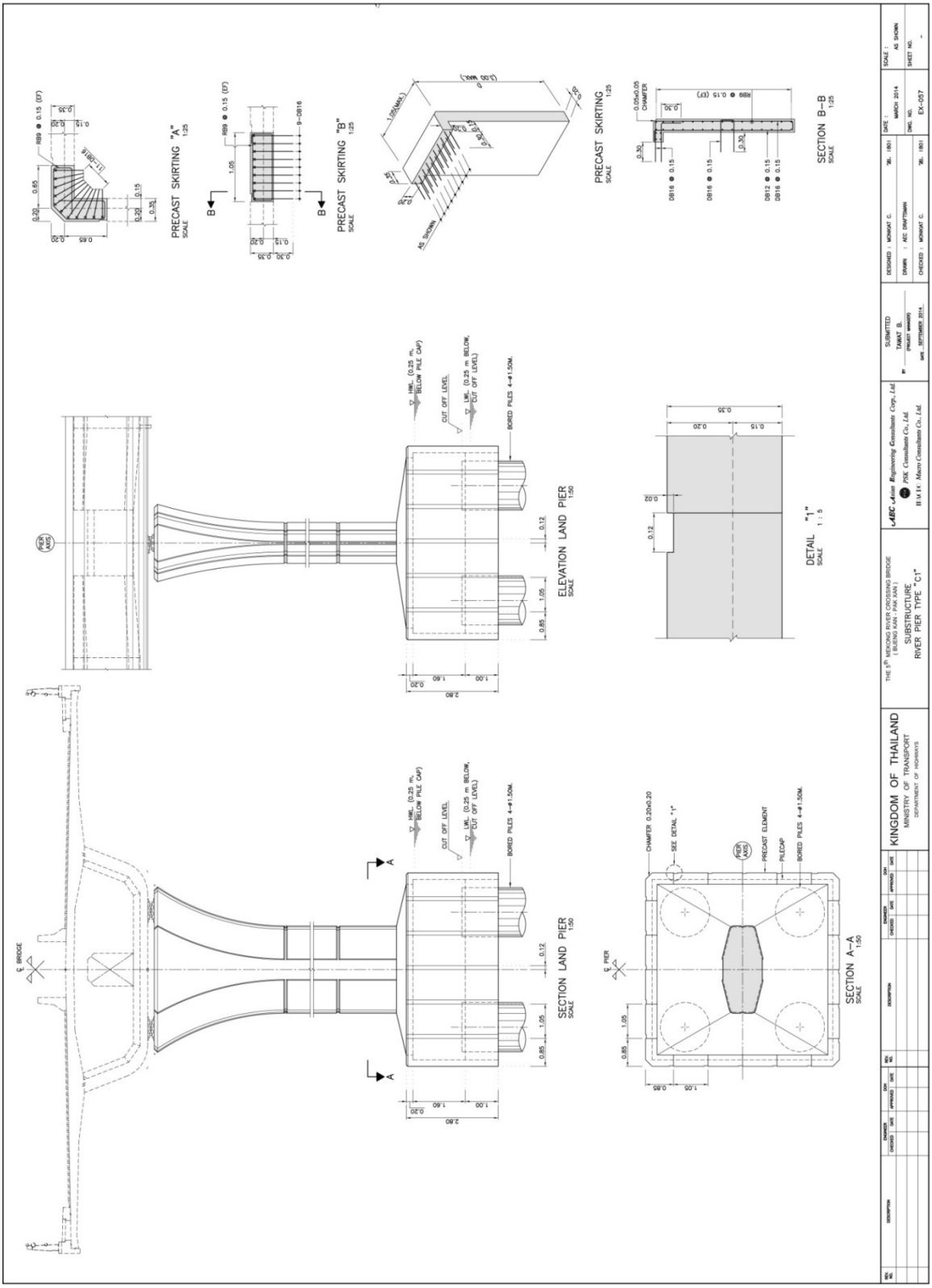
รูปที่ 3.22 รายละเอียดโครงสร้างทางลาดขึ้นลงสะพานบนฝั่งแบบคานกล่องหล่อในที่ (Cast In-situ Box Girder Bridge)



รูปที่ 3.23 รายละเอียดโครงสร้างทางลาดขึ้นลงสะพานบนฝั่งสำหรับรูปแบบสื่อการขยายตัว



รูปที่ 3.24 รายละเอียดโครงสร้างส่วนบนทางลาดขึ้นลงสะพานช่วงกลางแม่น้ำ



รูปที่ 3.25 รายละเอียดโครงสร้างส่วนล่างทางลาดขึ้นลงสะพานข้างกลางแม่น้ำ

3.4.2 รายละเอียดโครงสร้างสะพานตามแนวเส้นทางโครงการ

ในแบบรายละเอียดขั้นสุดท้าย ที่ปรึกษาได้แสดงตำแหน่ง ชนิดของโครงสร้างและความยาวช่วงของโครงสร้างสะพานที่ทำการออกแบบ ซึ่งตำแหน่งที่วัดตามแนวเส้นทาง ชนิดและความยาวช่วงของสะพานสามารถสรุปได้ดัง**ตารางที่ 3.7**

ตารางที่ 3.7 ตำแหน่ง ชนิด และความยาวช่วงของโครงสร้างสะพาน

ลำดับ	ตำแหน่ง	ชนิดของโครงสร้าง	ความยาวช่วงสะพาน	หมายเหตุ
1	ขยายสะพานเดิม STA.123+235 Hwy. No.222	PC Plank	6+6 = 12 ม.	สะพานข้ามคลอง
2	ขยายสะพานเดิม STA.123+310 Hwy. No.222	PC Plank	7+7 = 14 ม.	สะพานข้ามคลอง
3	STA. 2+150	PC Plank	10+10+10 = 30 ม.	สะพานข้ามคลอง
4	STA. 3+491	PC Plank	10+10+10 = 30 ม.	สะพานข้ามคลอง
5	STA. 4+178	Box Beam	20+20+20+20 = 80ม.	สะพานข้ามคลอง
6	STA. 4+746	Box Beam	20+20+20+20+20 = 100 ม.	สะพานข้ามคลอง
7	STA. 5+631	Box Beam	20 ม.	สะพานข้ามคลอง
8	STA. 9+720	PC Plank	10+10+10 = 30 ม.	สะพานข้ามคลอง
9	STA. 10+396	PC Plank	10+10+10 = 30 ม.	สะพานข้ามคลอง
10	ขยายสะพานเดิม STA.126+277 Hwy. No.212	PC Plank + Box Beam	(4X9)+(1X20)+(3x10)= 86 ม.	สะพานข้ามคลอง
11	STA. 0+202 East-Main Road	Box Beam	20ม.	สะพานข้ามคลอง
12	STA. 1+918 West-Main Road	PC Plank + Box Beam	10+20+10 = 40 ม.	สะพานข้ามคลอง

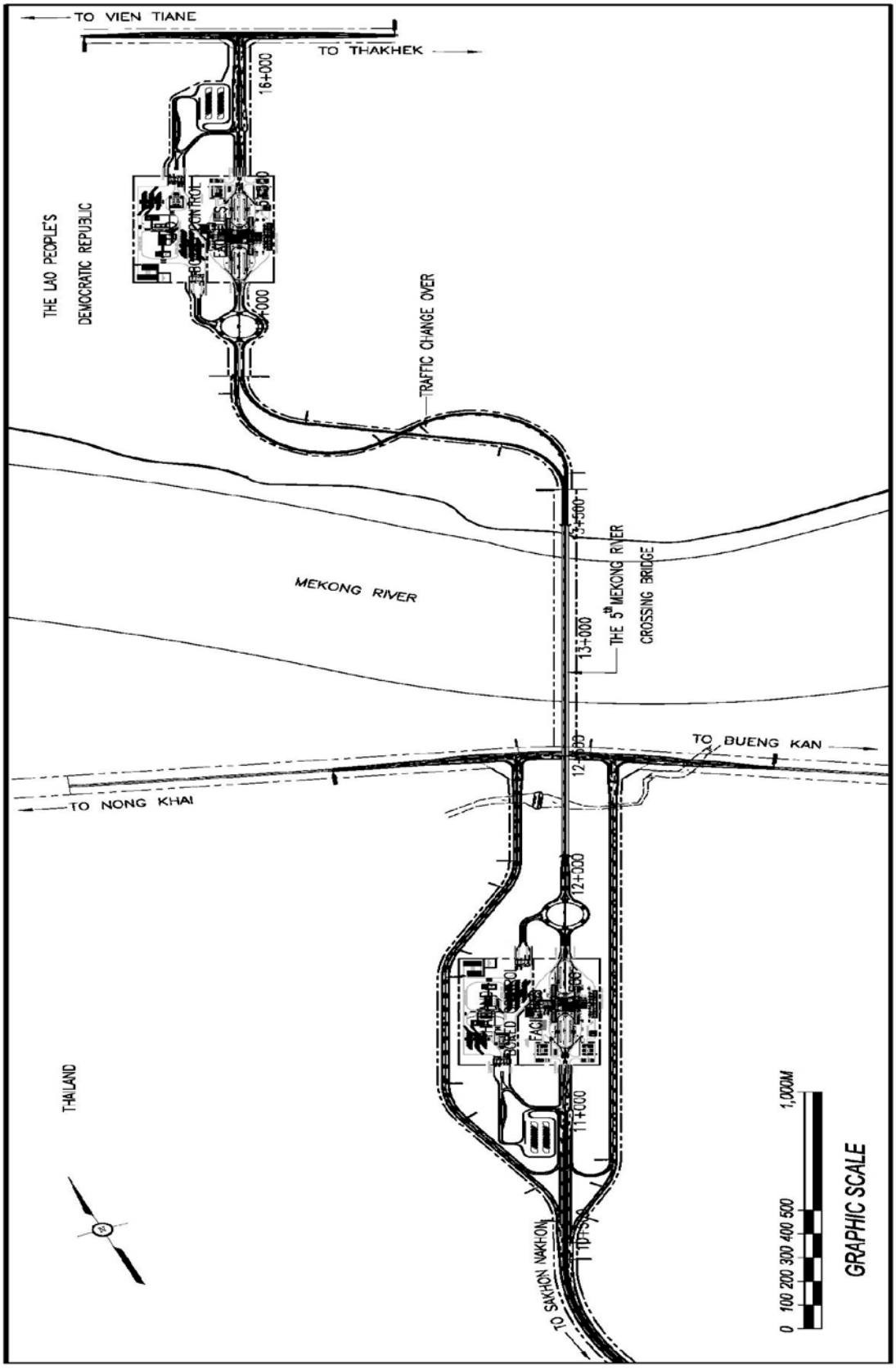
3.5 งานออกแบบรายละเอียดจุดสลับทิศทางจราจร (Traffic Changeover)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบรายละเอียดจุดสลับทิศทาง (Traffic Changeover) ตามหลักเกณฑ์การออกแบบทางด้านวิศวกรรม ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.8**

ตารางที่ 3.8 หลักเกณฑ์การออกแบบจุดสลับทิศทางจราจร

Item	NSECBridge
Design Speed (km/h)	50
Formation Width (m) • Number of Lanes • Lane Width (m) • Shoulder Width (traffic side) (m) • Shoulder Width (center side) (m) • Verge Width (m)	8.5 1.0 3.5 2.5 1.5 0.5x2 (both sides)
Minimum Horizontal CurveRadius (m)	100
Minimum Horizontal Curve Radius • Without transition curve (m) • Without superelevation (m)	 220 1300
Maximum Gradient (%)	4.0
Minimum Horizontal Curve Length (m)	90
Minimum Vertical Curve Radius • Crest (m) • Sag (m)	 5000 2000
Maximum Superelevation (%)	10.0
Cross Fall (%)	2.0

จากการประชุมคณะกรรมการกำกับการทำงานเพื่อพิจารณาแบบเบื้องต้นของจุดสลับทิศทางจราจร คณะกรรมการมีความเห็นให้ที่ปรึกษาพิจารณาออกแบบจุดสลับทิศทางจราจรไม่ให้มีความสับสนในการเดินทางของรถทุกประเภท ก่อนที่จะเข้าสู่ด่านพรมแดนฝั่ง สปป .ลาว ดังนั้นที่ปรึกษาได้ออกแบบว งเวียนในส่วนต่อจากจุดสลับทิศทางจราจร เพื่อแยกการจราจรของรถบรรทุกสินค้าและรถทั่วไปก่อนเข้าด่านพรมแดนฝั่ง สปป.ลาวต่อไป ดังแสดงใน**รูปที่ 3.26**



รูปที่ 3.26 รูปแบบจุดสลับทิศทางจราจร (Traffic Changeover)

3.6 งานออกแบบด่านพรมแดน

ส่วนหนึ่งของงานในโครงการสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 บึงกาฬ-ปากซัน คือ งานออกแบบอาคารด่านพรมแดน ด่านชั่งน้ำหนัก พร้อมอาคารและองค์ประกอบอื่น (Border Control Facilities หรือ BCF) ซึ่งเป็นด่านชายแดนทางบก เฉพาะส่วนปฏิบัติการเพื่อการข้ามแดน เท่านั้น (Operation Zone) หรือ Zone1 จาก 3 Zone ตามมาตรฐานด่านของกรมศุลกากร ประเทศไทย จำนวน 2 แห่ง ได้แก่

1. ด่านพรมแดนบึงกาฬ ฝั่งประเทศไทย
2. ด่านพรมแดนปากซัน ฝั่งสปป.ลาว

จากผลการศึกษาความต้องการใช้สอยอาคารตามมาตรฐานสากล C.IQ และการจราจร สามารถสรุปผลงานได้ดังนี้

3.6.1 งานผังบริเวณด่าน

พื้นที่ที่ดินตามแนวรั้วของด่านบึงกาฬ และด่านปากซัน มีขนาดเท่ากัน คือ กว้าง 380 ม. ยาว 450 ม. หรือ 106 ไร่ 3 งาน 50 ตารางวา มีจำนวนอาคารและการวางผังเหมือนกัน ต่างกันที่การกลับทิศทางอาคารและถนนตามทิศการจราจรในแต่ละประเทศ รายการอาคารในผังบริเวณประกอบด้วย

1) อาคารภายในแนวรั้ว จำนวน 10 หลัง คือ

1.1 อาคารผู้โดยสาร สูง 2 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 3,950 ตร.ม. พื้นที่ตรวจยานพาหนะ มีหลังคาคลุม ประมาณ 6,500 ตร.ม.

1.2 อาคารตรวจสินค้า สูง 1 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 1,250 ตร.ม.

1.3 อาคารโรงอาหารและห้องน้ำ สูง 1 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 650 ตร.ม.

1.4 อาคารทำใบผ่านแดน สูง 1 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 120 ตร.ม.

1.5 อาคารตรวจรถสินค้าที่ประตู สูง 1 ชั้น จำนวน 2 หลังที่หน้าด่านและหลังด่าน มีพื้นที่ใช้สอยหลังละประมาณ 580 ตร.ม.

1.6 อาคารตรวจค้นพาหนะ สูง 1 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 350 ตร.ม.

1.7 อาคารพักขยะ สูง 1 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 32 ตร.ม.

1.8 อาคารเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สูง 1 ชั้น จำนวน 2 หลัง มีพื้นที่ใช้สอยหลังละประมาณ 32 ตร.ม.

1.9 อาคารป้อมยาม สูง 1 ชั้น จำนวน 4 หลัง มีพื้นที่ใช้สอยหลังละประมาณ 12 ตร.ม.

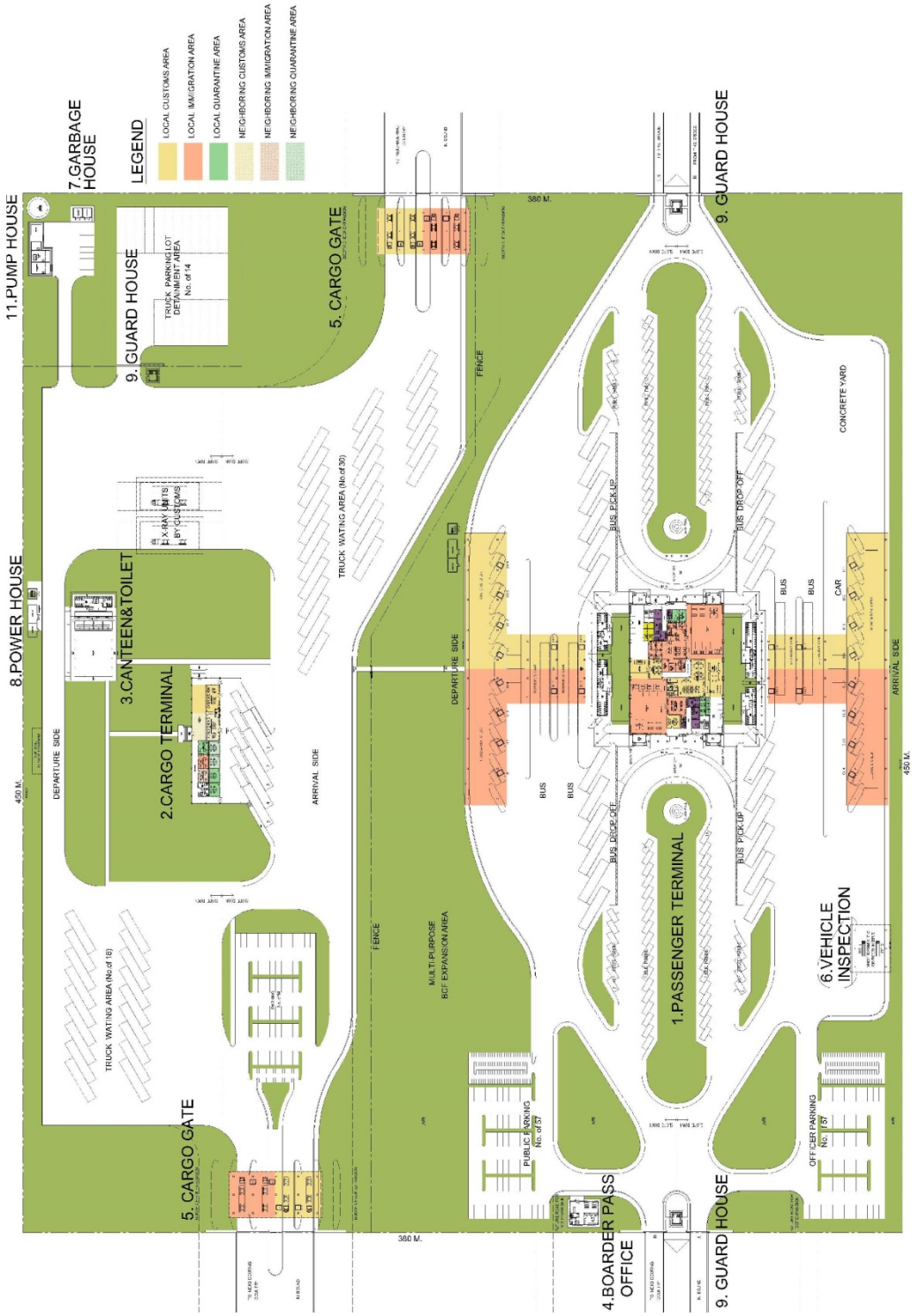
1.10 อาคารปั๊มน้ำ สูง 1 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 60 ตร.ม.

2) **อาคารนอกแนวรั้ว จำนวน 2 หลัง คือ** อาคารเก็บค่าใช้สะพานแยกกันระหว่างรถสินค้า และรถโดยสารพร้อมอาคารสำนักงาน มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 60 ตร.ม. พื้นที่ตรวจยานพาหนะ มีหลังคาคลุมหลังละ ประมาณ 200 ตร.ม.

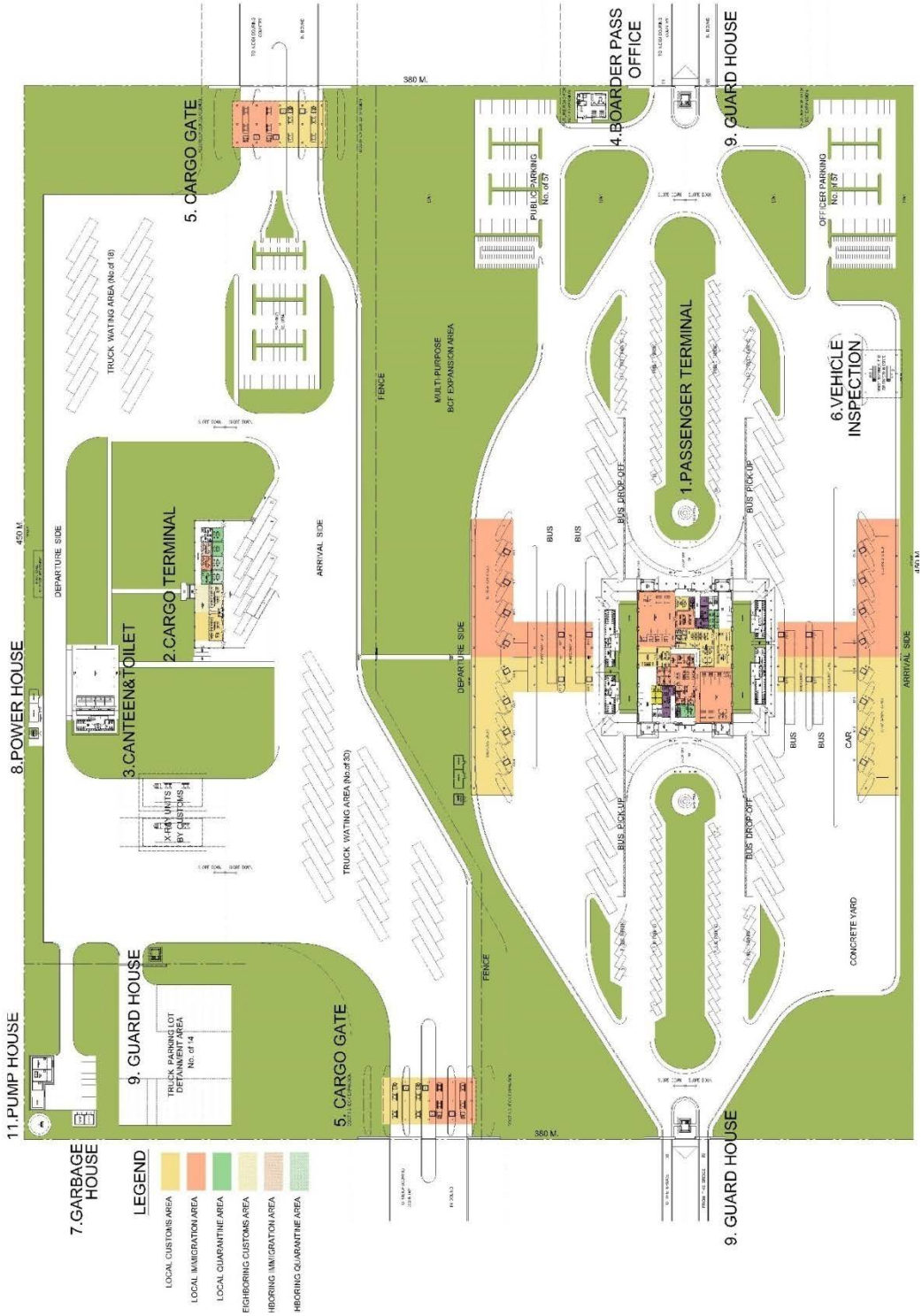
การจัดพื้นที่ภายในผังบริเวณด่านถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แยกทางเข้าออก จากกันเป็นสัดส่วน และจัดให้มีที่ว่างระหว่างทั้ง 2 ส่วนนี้ เพื่อเป็นพื้นที่ใช้สอยอเนกประสงค์ในอนาคต การจัดวางอาคารจึงถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มอาคารตรวจผู้โดยสาร
2. กลุ่มอาคารตรวจสินค้า

สามารถแสดงรายละเอียดการจัดวางผังบริเวณแต่ละด่าน **ดังแสดงในรูปที่ 3.27 และ 3.28**



รูปที่ 3.27 แบบแสดงผังบริเวณ ด่านบึงกาฬ



รูปที่ 3.28 แบบแสดงผังบริเวณ ด่านปากซัน

3.7 งานศึกษาอุทกวิทยาและชลศาสตร์ตำแหน่งที่ตั้งสะพานและงานระบบระบายน้ำ

งานศึกษาในหัวข้อนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

1. งานศึกษาอุทกวิทยาและชลศาสตร์ตำแหน่งที่ตั้งสะพาน
2. งานออกแบบระบบระบายน้ำ

3.7.1 งานศึกษาอุทกวิทยาและชลศาสตร์ตำแหน่งที่ตั้งสะพาน

1) การรวบรวมข้อมูล ในระยะกลางของการศึกษานี้ การรวบรวมข้อมูลทางด้านอุตุ -อุทกวิทยาเพื่อนำมาศึกษาวิเคราะห์สำหรับการออกแบบสะพานและโครงสร้างอื่นๆตามลำน้ำ ดังนี้

- ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ของกรมแผนทีทหาร
- ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่โครงการ
- ข้อมูลสภาพอากาศ สถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาที่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุดคือที่จังหวัดหนองคาย รายละเอียดของข้อมูลสถิติภูมิอากาศในช่วงระยะเวลา 30 ปี คือระหว่างปี 2526 – 2556
- ข้อมูลระดับน้ำในแม่น้ำโขง จากสำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ เนื่องจากที่จังหวัดบึงกาฬไม่มีสถานีวัดระดับน้ำ จึงใช้ข้อมูลจากสถานีใกล้เคียงคือสถานีจังหวัดหนองคาย และสถานีจังหวัดนครพนม
- ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน ระยะเวลาการรวมตัวของน้ำและรอบปีของการเกิดซ้ำ เนื่องจากในบริเวณพื้นที่โครงการไม่มีสถานีเก็บข้อมูลฝน สถานีที่ใกล้ที่สุดคือ สถานีจังหวัดหนองคาย ถัดไปคือสถานีจังหวัดนครพนม แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่า ง ความเข้มฝน ระยะเวลาการรวมตัวของน้ำและรอบปีของการเกิดซ้ำจากสำนักอุทกวิทยา กรมชลประทานในพื้นที่มีบริเวณนี้มีเฉพาะที่สถานีจังหวัดนครพนม ดังนั้นในการคำนวณปริมาณน้ำหลาก จึงจะได้นำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวของสถานีจังหวัดนครพนมมาใช้

2) การตรวจสอบสภาพพื้นที่สภาพพื้นที่ของตำแหน่งที่ตั้งสะพานโดยการตรวจสอบจากภาพถ่ายทางอากาศและการลงสำรวจพื้นที่สรุปได้ดัง**ตารางที่ 3.9**

ตารางที่ 3.9

การตรวจสอบปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการกัดเซาะและความมีเสถียรภาพของลำน้ำที่ตำแหน่งสะพาน

ปัจจัยที่พิจารณา	ลักษณะของที่ตั้งสะพาน	เกณฑ์การพิจารณา
1. รูปแบบลำน้ำ	- ด้านเหนือน้ำและ ท้ายน้ำมีลักษณะโค้งปานกลาง	- รูปแบบลำน้ำที่มีลักษณะตรงเสถียรภาพของลำน้ำจะดีกว่า - ลักษณะลำน้ำที่โค้งโอกาสการกัดเซาะจะมีมากบริเวณคุ้งน้ำ
2. ลักษณะของที่ตั้ง	- ตลิ่งมีลักษณะเป็นโขดหินฝั่งซ้าย (ฝั่ง สปป.ลาว) - ท้ายน้ำห่างไป 300 ม. มีแก่งหินท้ายน้ำ - ด้านเหนือน้ำมีลำห้วยไหลลงแม่น้ำโขง ทำให้มีตะกอนทรายทับถม	- ตลิ่งที่มีพืชปกคลุมด้านบนและลาดตลิ่งจะช่วยป้องกันการกัดเซาะ - ตลิ่งที่เป็นหินการกัดเซาะจะน้อยหรือไม่มีเลย
3. ความกว้างและความลึกของลำน้ำ	- ความกว้างลำน้ำ 700 ม. - ความลึกประมาณ 20 เมตร	

3) วิเคราะห์ระดับน้ำสูงสุดในแม่น้ำโขงที่รอบระยะเวลาต่างๆ การวิเคราะห์ระดับน้ำสูงสุดและต่ำสุดในแม่น้ำโขงเพื่อนำมาใช้กำหนดระดับของอาคารโครงสร้างในแต่ละส่วนนั้นจะกระทำโดยใช้ข้อมูลสถิติของระดับน้ำสูงสุดและต่ำสุดดังได้กล่าวมาแล้ว

ผลการวิเคราะห์หาระดับน้ำสูงสุด และต่ำสุด ในแม่น้ำโขงในรอบปีต่างที่ตำแหน่งสะพาน แสดงไว้ใน **ตารางที่ 3.10** และ **ตารางที่ 3.11**

ตารางที่ 3.10 ระดับน้ำสูงสุดในรอบปีต่างๆ

Return Period yrs	Max Water Level msl.
2	147.703
5	148.954
10	149.782
20	150.576
50	151.605
100	152.376
500	154.156
1000	154.922

ตารางที่ 3.11 ระดับน้ำต่ำสุดในรอบปีต่างๆ

Return Period y_{rs}	Min Water Level msl.
2	137.835
5	137.357
10	137.306
20	137.281
50	137.262
100	137.253
500	137.240
1000	137.236

4) การวิเคราะห์ความเร็วและอัตราการไหลในแม่น้ำโขง

การวิเคราะห์หาความเร็วและอัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำโขง ณ จุดที่ตั้งสะพาน การคำนวณความเร็วและอัตราการไหลได้สรุปไว้ใน **ตารางที่ 3.12**

ตารางที่ 3.12 การคำนวณหาความเร็วและอัตราการไหลของน้ำที่ตำแหน่งสะพาน

Water Level Msl.		Cross Section area m^2	Wetted perimeter	Slope	n	R	Q cms	V m/s	Remarks
ระดับน้ำสูงสุด	153.500	8,873.64	852.83	0.0001	0.024	10.4050	17,622	1.99	**ระดับจากการสำรวจ**
ระดับน้ำสูงสุด 100ปี	152.376	8,132.16	813.62	0.0001	0.024	9.9925	15,720	1.93	**ระดับจากการวิเคราะห์**
ระดับน้ำปกติ	145.500	3,898.10	653.63	0.0001	0.024	5.9638	5,341	1.37	**ระดับจากการสำรวจ**
ระดับน้ำต่ำสุด 100ปี	137.253	270.31	255.89	0.0001	0.024	1.0563	117	0.43	**ระดับจากการวิเคราะห์**

หมายเหตุ: 1) พื้นที่รูปตัดการไหลได้จากการสำรวจ

2) ความลาดของการไหลกำหนดจากตารางที่ใช้ในรายงานศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยาอย่างเป็นระบบ

5) การกำหนดระยะร่องน้ำการเดินเรือและระยะห่างระหว่างระดับน้ำ และใต้พื้นสะพาน การเดินเรือผ่านสะพาน

แม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำนานาชาติมีการเดินเรือในแม่น้ำโขงทั้งเรือขนส่งผู้โดยสารและเรือขนส่งสินค้าแทบจะตลอดลำน้ำโดยเฉพาะในอนาคตหากมีการปรับปรุงลำน้ำโขงแล้วจะทำให้สามารถมีการใช้เรือขนาดใหญ่เพื่อขนส่งสินค้าได้ จากผลการวิจัยของหน่วยงานด้านสถาบันขนส่ง พบว่าลำน้ำโขงช่วงบริเวณนี้สามารถรองรับเรือขนส่งได้ใหญ่สุดถึง 300 ตัน ดังนั้นในการออกแบบความกว้างของสะพานเพื่อให้สามารถรองรับการเดินเรือในอนาคตได้อย่างเต็มศักยภาพ ควรที่จะออกแบบโดยใช้ขนาดเรือดังกล่าวเพื่อกำหนดความกว้างของช่วงสะพาน ขนาดของเรือ 300 ตัน ค่ามิติโดยประมาณคือกว้าง 10 เมตรยาว 40 เมตร

- การกำหนดความกว้างทางเดินเรือ
  - ขนาดร่องน้ำที่เดินเรือทางเดียว ความกว้างร่องน้ำเท่ากับ 3-5 เท่าของขนาดเรือใหญ่สุด บวกค่าเผื่อการลื่นไถลเนื่องจากคลื่นลม 10% (แนะนำโดย PIANC)
  - สำหรับร่องน้ำที่เรือแล่นสวนทางกัน ให้บวกเพิ่มความกว้างตามที่กล่าวมาแล้วด้วยระยะห่างระหว่างเรือที่แล่นสวนกันมีค่าเท่ากับสองเท่าของความกว้างของเรือลำที่ใหญ่กว่า
  - ร่องน้ำในทางโค้งจะมากกว่าร่องน้ำในทางตรง ความกว้างที่มากกว่าจะคำนวณโดย

$$\Delta b = \frac{0.5L_r^{\ 2}}{R}$$

โดยที่ Δb = ความกว้างร่องน้ำที่ต้องเพิ่มขึ้น (ม.)

L_r = ความยาวเรือ (ม.)

R = รัศมีความโค้งของแนวร่องน้ำ (ม.)

จากเกณฑ์ดังกล่าวและกำหนดใช้ขนาดเรือ 300 ตัน ดังนั้นความกว้ างร่องน้ำที่เหมาะสมคือ คือ 106 – 158 ม. นอกจากนี้การกำหนดตำแหน่งตอม่อสะพานจะต้องพิจารณาร่องน้ำเดินเรือในช่วงน้ำน้อยด้วย เพื่อมิให้ตอม่อสะพานอยู่ใกล้แนวเดินเรือจนอาจเกิดอันตรายได้

- **ระยะห่างระหว่างท้องสะพาน**

  ระยะห่าง (Clearance) ระหว่างระดับน้ำถึงใต้พื้นท้องสะพาน กำหนดจากระยะระหว่างระดับน้ำสูงสุดในรอบ 100 ปี บวกกับความสูงเผื่อสำหรับการเดินเรือในที่นี้กำหนดให้ไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

6) การกัดเซาะ (Scour)

ลักษณะของการกัดเซาะที่เกิดขึ้นสำหรับโครงสร้างสะพานจะมี 3 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

- Long-term degradation การกัดเซาะที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายของตะกอนที่พื้นท้องน้ำในระยะยาวสาเหตุเกิดจากสภาพธรรมชาติหรือเกิดจากผลการกระทำของมนุษย์ ซึ่งในการศึกษานี้จะไม่พิจารณาในประเด็นนี้เนื่องจาก การวิเคราะห์การเกิดกัดเซาะในกรณีนี้จะต้องอาศัยการตรวจสอบและการวัดคุณลักษณะการไหลอย่างละเอียดและใช้เวลานานอีกทั้งลำน้ำที่ตั้งสะพานมีความกว้างมากการกัดเซาะลักษณะเช่นนี้จะมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการกัดเซาะแบบอื่นๆ
- Contraction scour เป็นการกัดเซาะที่เกิดบริเวณที่ก่อสร้างสะพานข้ามลำน้ำ สาเหตุจากการลดหรือจำกัดพื้นที่การไหลของน้ำทำให้ความเร็วน้ำบริเวณที่ไหลผ่านสะพานสูงจึงเกิดการเซาะ และเนื่องจากในการออกแบบสะพานในโครงการไม่มีโครงสร้างสะพานส่วนที่เป็น Abutment หรือคันทางยื่นล้ำเข้าไปในลำน้ำจึงไม่เกิดลักษณะการกัดเซาะเช่นนี้
- Local scour การกัดเซาะชนิดนี้จะเกิดขึ้นที่บริเวณตอม่อสะพาน สาเหตุจากตอม่อสะพานเป็นอุปสรรคต่อการไหลของน้ำทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเร็วและทิศทางการไหลบริเวณที่ตั้งตอม่อสะพาน ก่อให้เกิดการกัดเซาะ ซึ่งในการศึกษานี้จะพิจารณาลักษณะการกัดเซาะในกรณีนี้

ผลการคำนวณการกัดเซาะแบบ Local scour ได้ค่าความลึกประมาณ 6.8 เมตร และความกว้างของการกัดเซาะที่ระดับบนสุดของพื้นท้องน้ำที่ตำแหน่งตอม่อสะพานเท่ากับ 27 เมตร

ก. การป้องกันการกัดเซาะ

การป้องกันการกัดเซาะบริเวณโดยรอบตอม่อสะพานกำหนดใช้ Riprapวางโดยรอบตอม่อ เนื่องจากจะสะดวกในการก่อสร้างในน้ำที่มีน้ำไหลตลอดเวลาและง่ายต่อการ บำรุงรักษาด้วย ขนาด Riprap จะขึ้นอยู่กับความเร็วของน้ำ กรณีที่เกิด Local scour การออกแบบจะออกแบบโดยใช้ Isbash equation ของ FHWA พื้นที่และความหนาของการปูหิน ออกแบบตามคำแนะนำในคู่มือHEC ของ FHWA

ขนาดของ Riprap ที่ตำแหน่งตอม่อสะพานบริเวณลึกสุด เฉลี่ยขนาดหินประมาณ 0.55 เมตร วางคลุมพื้นที่โดยรอบตอม่อ กว้าง 50.00 เมตร x 50.00 เมตร ความหนาอย่างน้อย สามเท่าของ d_{50} คือประมาณ 1.70 เมตร

ข. การออกแบบการป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง

การเลือกใช้โครงสร้างปิดทับหน้าตลิ่งชนิดหินเรียงเนื่องจากโครงสร้างนี้มีข้อดีหลายประ การ เช่น

- ไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่ก่อสร้างรวมทั้งสามารถทำการก่อสร้างใต้น้ำได้
- มีความยืดหยุ่น (Flexibility)
- มีค่า Hydraulic roughness สูง ทำให้สามารถสลายแรงกระทำจากคลื่น และกระแสน้ำได้ดี
- มีค่าบำรุงรักษาต่ำและการซ่อมแซมทำได้ง่ายและสะดวก
- มีความทนทาน

สำหรับโครงสร้างปิดทับหน้าตลิ่งชนิดหินเรียงสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การคำนวณหาขนาดของหินที่จะใช้ปิดหน้าโดยหินที่จะใช้จะต้องมีขนาด หรือน้ำหนักมากเพียงพอที่จะไม่ถูกพัดพาไปได้โดยกระแสน้ำ

3.7.2 งานออกแบบระบบระบายน้ำ

งานออกแบบระบบระบายน้ำประกอบด้วยสองส่วนหลักๆคือ

- การออกแบบระบบระบายน้ำบนสะพาน
- การออกแบบระบบระบายน้ำในพื้นที่อื่นๆของโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาออกแบบมีดังนี้

1) การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่รวบรวมประกอบด้วยแผนที่ ข้อมูลทางด้านอุตุ -อุทกวิทยา
2) การตรวจสอบสภาพพื้นที่ สภาพพื้นที่ของตำแหน่งที่ตั้งโครงการโดยการตรวจสอบจากภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศและการลงสำรวจในสนามมีลักษณะทั่วไปดังนี้

<u>พื้นที่ด้านฝั่งประเทศไทย</u>

- ลักษณะเป็นพื้นที่ลอนลาดด้านทิศใต้ลาดไปยังริมฝั่งแม่น้ำโขง ซึ่งเป็นที่ลุ่มมีหนองน้ำใหญ่ คือ หนองกุดจิก และหนองอื่นๆเช่นหนองหิน หนองปลาดุก และมีแนวทางน้ำหลายสายจากที่เนินด้านทิศใต้ไหลลงหนองกุดจิก เช่น ห้วยผาคาง ห้วยก่วมเหลือง ห้วยคำบอน แล้วรวมเป็นลำห้วยเดียวไหลระบายออกไปยังแม่น้ำโขง
- การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ในที่ลุ่มจะใช้พื้นที่ทำนาเป็นส่วนใหญ่ ส่วนพื้นที่เนินจะใช้ประโยชน์ในการทำสวนและปลูกยางพาราไม่มีพื้นที่ชุมชน
- ลักษณะดิน ส่วนใหญ่จะเป็นดินทรายร่วน มีดินเหนียวปนบ้างเล็กน้อย ลักษณะคล้ายดินลูกรัง

<u>พื้นที่ด้านฝั่ง สปป.ลาว</u>

- ลักษณะเป็นพื้นที่แนวเนินเขาริมฝั่งแม่น้ำโขงแล้วลาดลงไปยังที่ลุ่มด้านทิศเหนือที่มีหนองน้ำอยู่ คือ หนองง้าซึ่งเป็นต้นน้ำของห้วยหนองง้า
- การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ในที่ราบลุ่มเชิงเขาจะเป็นพื้นที่ทำนา ส่วนพื้นที่เนินเขาปกคลุมด้วยป่าไม้แน่น ไม่มีพื้นที่ชุมชน
- ลักษณะดิน ส่วนใหญ่จะเป็นดินทรายร่วน มีดินเหนียวปนบ้างเล็กน้อย ลักษณะคล้ายดินลูกรัง

<u>รอบปีของการออกแบบ</u>

การประเมิ นหาปริมาณน้ำนองเพื่อนำมาออกแบบอาคารระบายน้ำจะกำหนดใช้จากปริมาณน้ำนองสูงสุดที่คำนวณได้ ซึ่งจะอยู่ในรูปของปริมาณน้ำนองที่คาบความถี่การเกิดต่างๆ การกำหนดรอบปีของฝนออกแบบ จะพิจารณาตามประเภทของอาคารที่ต้องการออกแบบ และความเสี่ยงที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ของอาคารที่ต้ องการออกแบบนั้นๆ สำหรับการออกแบบในโครงการนี้ ได้กำหนดให้สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบไว้ ดังนี้

1) 10 ปี สำหรับการออกแบบการระบายน้ำบนผิวทางหรือที่ระดับพื้นดินพื้นที่รับน้ำไม่เกิน 25 ตร.กม. หรือสำหรับการออกแบบท่อลอดกลม
2) 20 ปี สำหรับพื้นที่รับน้ำ 25-1,000 ตร.กม. หรือสำหรับการออกแบบท่อเหลี่ยม
3) 50 ปี สำหรับพื้นที่รับน้ำเกินกว่า 1,000 ตร.กม. หรือสำหรับการออกแบบสะพาน

การออกแบบระบบระบายน้ำ

สำหรับการออกแบบระบบระบายน้ำตามขวางในบริเวณที่ทางน้ำตัดผ่านเส้นทางถนนทั้งด้านฝั่งประเทศไทยและด้าน สปป.ลาว สรุปได้ดังตารางที่ **3.13**

ตารางที่ 3.13 การคำนวณขนาดช่องเปิดและชนิดอาคารระบายน้ำ

Area	A	Flow Direction		STA.	AREA REQUIRED	STRUCTURE TYPE				AREA OPENING	F.S.
No.	(km^2)	Lt.	Rt.	(KM.)	(v = 1.75)	Pipe - ø	Box - ▱	Bridge	Tunnel		
พื้นที่ฝั่งประเทศไทย											
1	1.660	-	√	0+165.00	5.46	-	2-2.10x2.10	-	-	8.82	1.62
2	1.188	√	-	2+690.00	6.34	-	2-2.10x2.10	-	-	8.82	1.39
3	3.812	√	-	4+220.00	10.16	-	3-2.10x2.10	-	-	13.23	1.30
4	0.567	√	-	4+740.00	3.58	-	1-2.10x2.10	-	-	4.41	1.23
5	8.235	√	-	5+625.00	28.65	-	-	1–16.00	-	48	1.68
6	0.738	-	√	7+100.00	2.86	-	1-2.10x2.10	-	-	4.41	1.54
7	0.219	-	√	7+450.00	1.06	2-Ø1.00	-	-	-	1.5708	1.48
8	1.158	√	-	8+960.00	5.60	-	2-2.10x2.10	-	-	8.82	1.58
9	4.895	√	-	9+708.00	19.01	-	-	1–10.00	-	30	1.58
10	2.788	-	√	10+385.00	30.00	-	-	1–16.00	-	48	1.60
11	14.602	√	-	12+307.00	67.26	-	-	1–10.00,1–21.00,1–10.00	-	93	1.38
พื้นที่ฝั่ง สปป.ลาว											
12	0.248	-	√	13+985.00	2.09		1-2.10x2.10	-	-	4.41	2.11
13	0.494	√	-	15+035.00	4.08	-	2-2.10x2.10	-	-	8.82	2.16
14	0.422	√	-	15+975.00	3.51	-	1-2.10x2.10	-	-	4.41	1.26

3.8 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบระบบไฟฟ้าสองสว่าง โดยเน้นตามมาตรฐาน CIE และกรมทางหลวง เป็นหลัก โดยให้มีความเข้มส่องสว่างเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 25Lux ความสม่ำเสมอการกระจายแสง 1:3 ใช้โคมไฟถนนเป็นเสาเหล็ก ปลายเรียวสูง 9.00 เมตร กิ่งยื่น 2.50 เมตร หลอดไฟ HPS250 Watt ให้โคมไฟกิ่งคู่ในบริเวณเกาะกลาง ส่วนบริเวณด้านข้างถนนจะเป็นโคมไฟแบบกิ่งเดี่ยว สำหรับบริเวณที่ต้องการให้ลักษณะของเสาไฟฟ้าและโคมไฟเป็นรูปแบบสวยงามตามศิลปวัฒนธรรมของ ภาคอี สาน พร้อมทั้งลักษณะของแสงและสีที่สวยงามตามข้อกำหนดของ สถาปนิกนั้น วิศวกรไฟฟ้าก็จะช่วยกำกับดูแลเพื่อเน้นเรื่องความส่องสว่างและความปลอดภัยของผู้ใช้ทางหลวงและผู้เดินเท้าเป็นหลัก

โดยบริเวณพื้นที่ ที่ได้พิจารณาและดำเนินงานออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างในโครงการ ประกอบด้วยการออกแบบแสงสว่างให้เหมาะสม ครอบคลุมถึงบริเวณต่างๆดังนี้

- จุดเริ่มต้น โครงการ กม. 0+000 บริเวณทางแยกตัดทางหลวงหมายเลข 222
- จุดกลับรถบริเวณ กม. 2+300 ที่จุดตัดทางหลวงชนบทหมายเลข บก. 3217
- จุดกลับรถบริเวณ กม. 6+000 ที่จุดตัดทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3013
- บริเวณทางแยกของถนนบริการก่อนเข้าด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทย และบริเวณวงเวียน
- บริเวณทางแยก กม. 12+510 ที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 212
- บริเวณจุดสลับทิศทางจราจร (ฝั่งสปป.ลาว)
- บริเวณทางแยก กม. 16+340 ที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 13 (ฝั่ง สปป.ลาว)
- ไฟบนสะพานบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขง
- บริเวณจุดกลับรถอื่นๆ ตามแนวเส้นทางโครงการ

ตลอดถนนเส้นทางสายหลักและทางสายร่วมส่วนอื่นๆ จะออกแบบความเข้มของแสงสว่างโดยเฉลี่ย 15 LUX

การให้แสงสว่างบนถนนในบริเวณดังกล่าวข้างต้นในเวลาค่ำคืน เพื่อให้ผู้ขับขี่ยวดยานสามารถมองเห็นได้ชั ดเจน สามารถรับรู้ข่าวสารจากการมองเห็นได้ชัดเจนเท่ากับในเวลากลางวัน ทำให้มีความปลอดภัยและช่วยลดอุบัติเหตุลงได้ ความสำคัญของข้อมูลข่าวสารสำหรับช่วยให้การขับรถปลอดภัยในเวลากลางคืนอย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอ จะต้องมีการออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างให้มีคุณภาพ โดยมีความ เหมาะสมทั้งในด้านความสว่างของผิวถนน ความสม่ำเสมอของแสงสว่าง การป้องกันการตาพร่า

3.9 งานสถาปัตยกรรม และภูมิทัศน์

การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม แบ่งงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

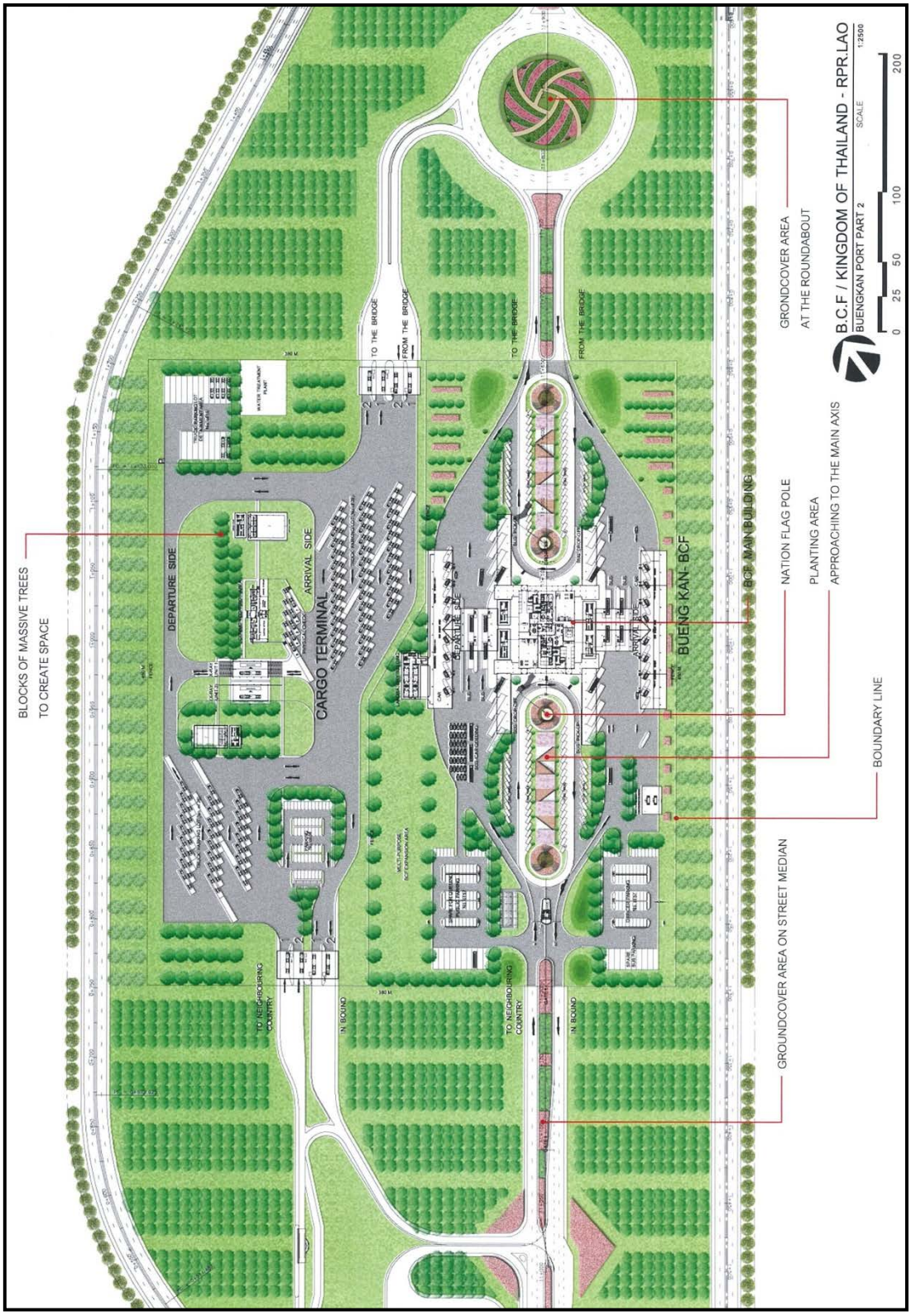
- ภูมิทัศน์ตามแนวถนน
- รูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารด่านพรมแดน
- รูปแบบสถาปัตยกรรมสะพานข้ามแม่น้ำโขง

3.9.1 ภูมิทัศน์ตามแนวถนน

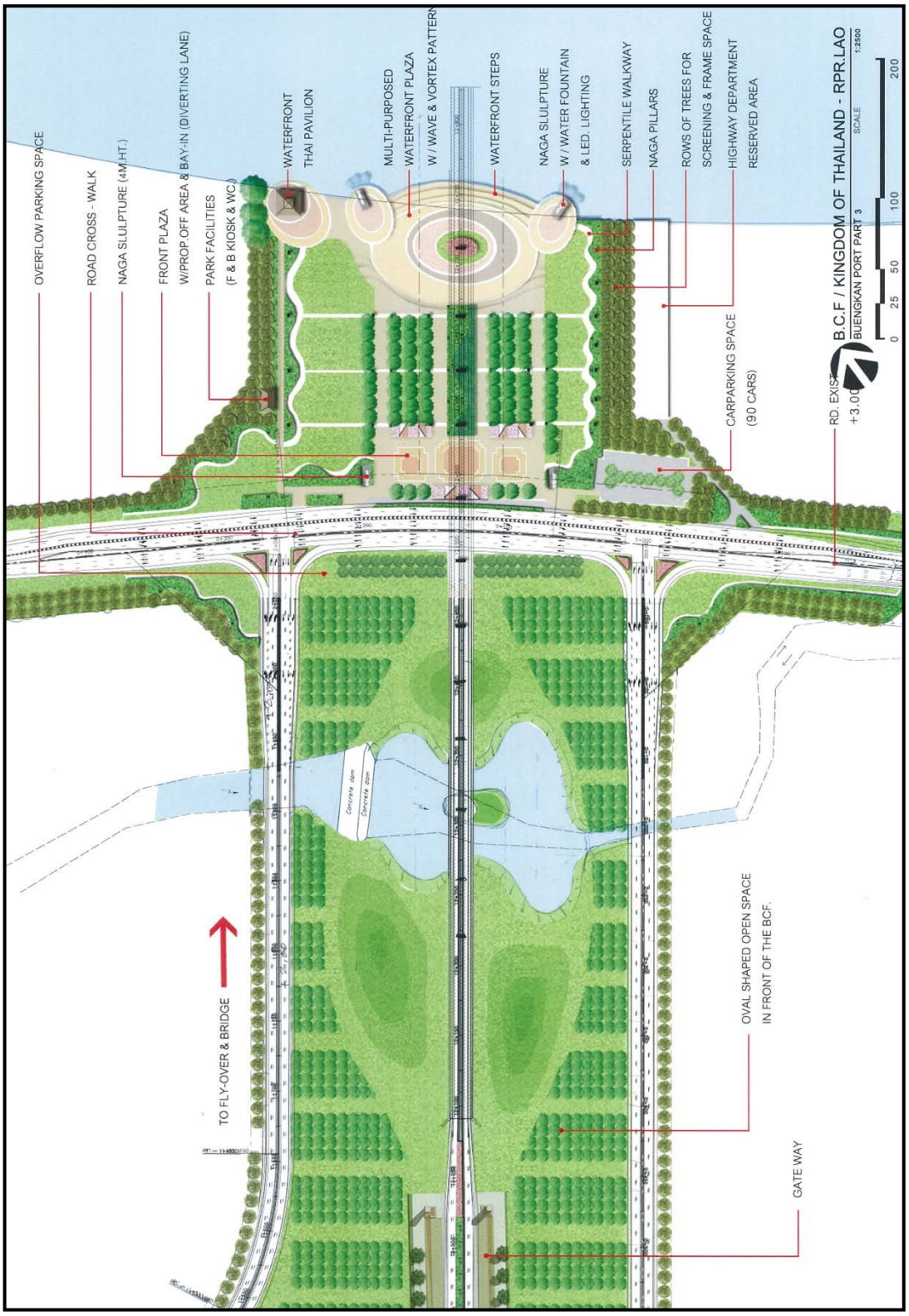
ภูมิทัศน์หรืองานภูมิสถาปัตยกรรมตามแนว 2 ฝั่งถนน โดยทั่วไปจะเป็นการปลูกต้นไม้และปลูกหญ้าที่ทั้ง 2 ข้างทาง ที่ปรึกษาจึงขอเสนอแนะการออกแบบภูมิทัศน์ตามแนวถนน เพิ่มเติมจากทั่วไป ดังนี้

- ออกแบบให้ อุปกรณ์ประกอบถนน (Street Furniture) หมายถึง วัตถุหรือสิ่งอานวยความสะดวกที่ถูกติดตั้งไว้บนทาง สัญจร บนทางเท้า และที่สาธารณะอื่นๆ เช่น ศาลารอรถประจำทาง จุดหมายตา /งานศิลป์ และป้ายต่างๆ มีรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับเอกลักษณ์ท้องถิ่น คือ แสดงความเป็นไทยหรือลาว แต่ยังมีความร่วมสมัยในระดับสากล
- กำหนดพืชพันธุ์ไม้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและภูมิประเทศ เพื่อเพิ่มความสบายตาแก่ ภูมิทัศน์สองข้างทาง
- การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและไม่กีดขวางทางสัญจร หรือบดบังทัศนวิสัยในการสัญจร และสัมพันธ์กับระบบการจราจรทั้ง 2 ประเทศ และคำนึงถึงการขยายตัวของถนนในอนาคต

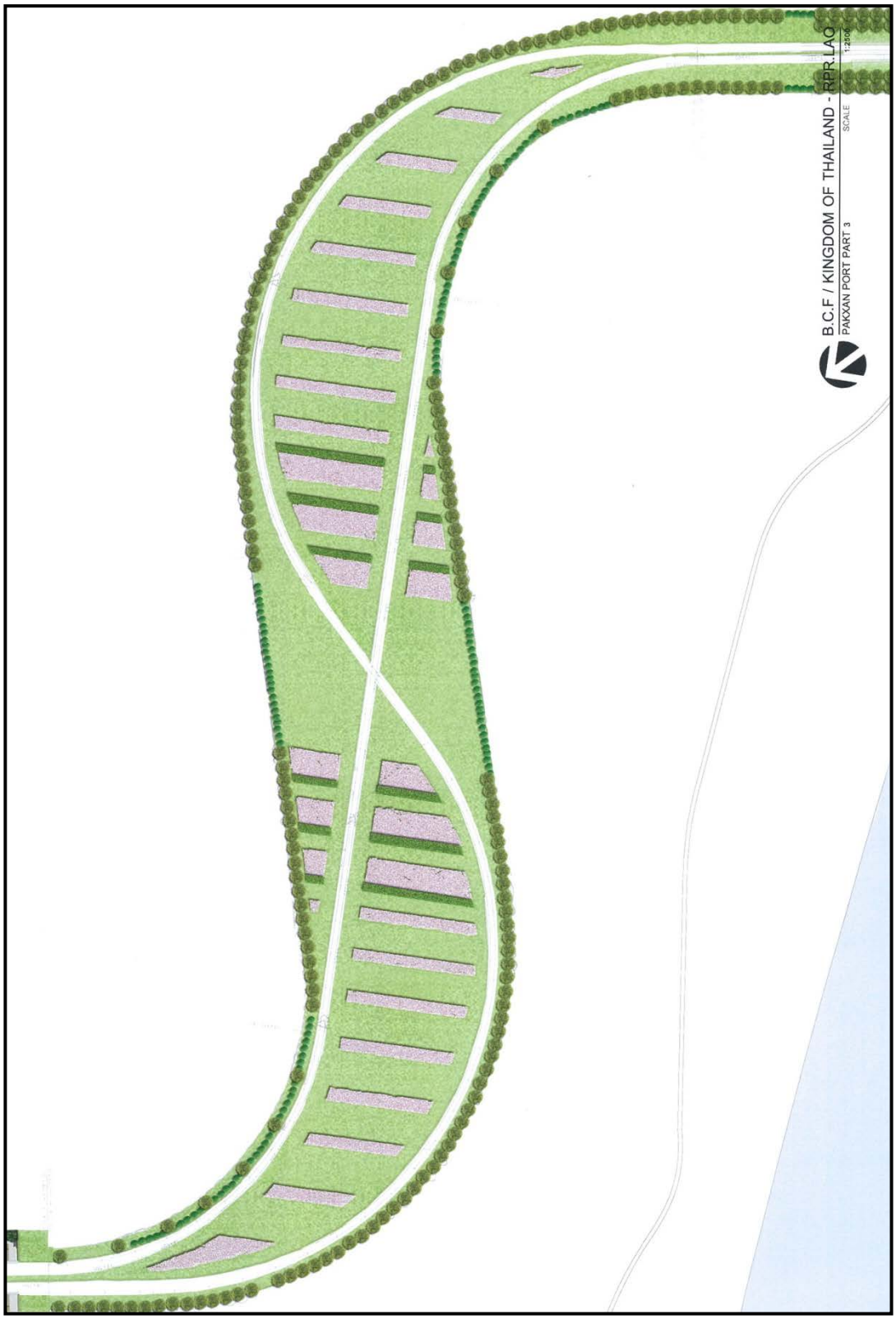
ที่ปรึกษาได้กำหนดบริเวณที่ควรมีการจัดภุมิทัศน์ **ดังแสดงในรูปที่ 3.29 ถึง รูปที่ 3.32**



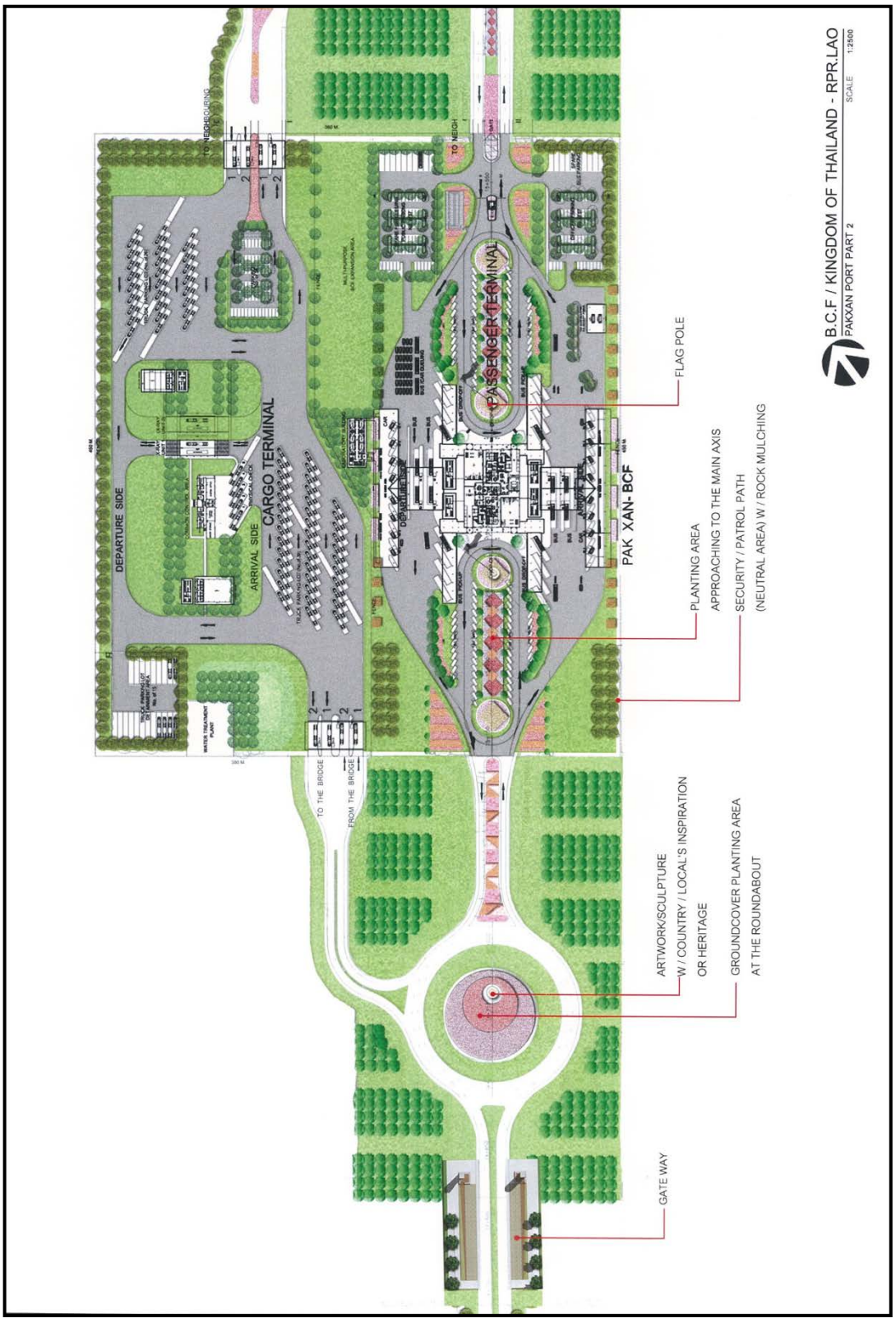
รูปที่ 3.29 ภูมิทัศน์บริเวณด่านพรมแดนบึงกาฬ



รูปที่ 3.30 ภูมิทัศน์บริเวณสวนสาธารณะริมแม่น้ำโขง ฝั่งประเทศไทย



รูปที่ 3.31 ภูมิทัศน์บริเวณจุดสลับทิศทางจราจร



รูปที่ 3.32 ภูมิทัศน์บริเวณด่านพรมแดนปากซัน

3.9.2 รูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารด่านพรมแดน

ได้ออกแบบ รูปทรงอาคารกลุ่มรถสินค้าให้มีลักษณะเรีย บง่าย เน้นรูปแบบสถาปัตยกรรม เฉพาะกลุ่มอาคารผู้โดยสาร ใช้ลักษณะ สถาปัตยกรรม รูปแบ**สิม** หรือ **โบสถ์** เพราะเป็นอาคารประเภทที่คนทั้ง 2 ชาติ รู้สึกคุ้นเคย มีความสง่างามเหมาะที่จะนำมาปรับใช้เป็นอาคารสาธารณะ ดังตัวอย่าง ดังนี้

วัดเชียงม่วนวชิรมังคลาราม สปป.ลาว

วัดแจ้ง จ.อุบลราชธานี

รูปที่ 3.33 ทัศนียภาพด้านหน้า อาคารผู้โดยสาร ด่านบึงกาฬ

รูปที่ 3.34 ทัศนียภาพโดยรวมของ ด่านบึงกาฬ

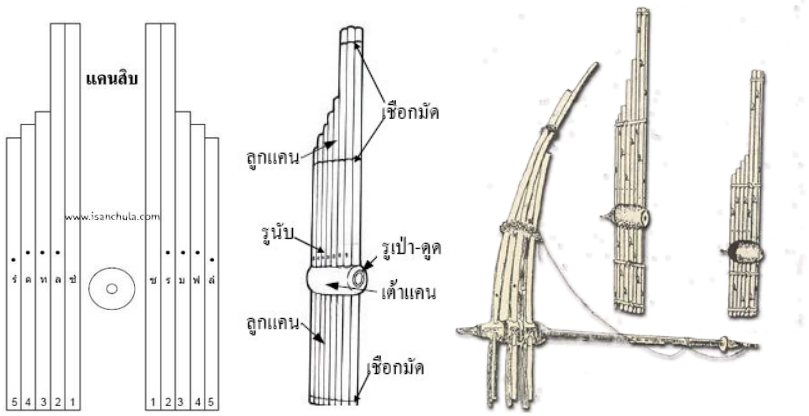
รูปที่ 3.35 ทัศนียภาพด้านหน้า อาคารผู้โดยสาร ด่านปากซัน

รูปที่ 3.36 ทัศนียภาพโดยรวมของ ด่านปากซัน

3.9.3 รูปแบบสถาปัตยกรรมสะพานข้ามแม่น้ำโขง

สะพานเป็นรูปแบบสะพานโครงขึงระนาบเดียว ที่แสดงสัจจะของโครงสร้ าง ซึ่งสามารถตอบสนองการรับแรงทางโครงสร้างได้ดี รูปแบบของสถาปัตยกรรมโดยนำเสาหลักของสะพาน (Pylon) มาประยุกต์ระหว่างสัจจะของโครงสร้างและ “แคน” ซึ่งเป็นเครื่องดนตรีท้องถิ่นไทยอีสาน ลุ่มแม่น้ำโขง ที่แสดงถึงวัฒนธรรมของประเทศไทยและ สปป.ลาว สื่อถึงความสนุกรื่นเริง เป็นมิตร ความคุ้นเคย และความเป็นกันเอง ดังมีรูปแบบ ดังนี้

1) รูปแบบเสาหลักของสะพาน (Pylon)



“แคน” ซึ่งเป็นเครื่องดนตรีท้องถิ่นไทยอีสาน ลุ่มแม่น้ำโขง

รูปที่ 3.37 รูปแบบเสาหลักของสะพาน (Pylon) ประยุกต์ระหว่างสัจจะของโครงสร้างและ “แคน”

2) รูปแบบซุ้มประตู

ใช้พระธาตุเป็นเนื้อเรื่องในการออกแบบ โดยอาศัยเงา (Silhouette) ของพระธาตุเป็นรูปแบบของซุ้มทางเข้า จัดวัสดุให้เป็นคู่ตรงข้ามกัน โดยฝั่งไทยใช้วัสดุ สี ที่มีนำมาจาก สีของพระธาตุพนม ฝั่งลาวใช้วัสดุ สี จาก จิตรกรรมฝาผนังวัดเชียงทอง ปรากฏเป็นรูปเสมือนกลับด้านของมวลพระธาตุ ฐานภูมิสถาปัตยกรรมของซุ้มเสมือนพระธาตุเป็น เงาพระธาตุที่ทอดยาวออกไปเพื่อให้สอดคล้องกับการรับรู้ตามความเร็วของรถยนต์ที่เคลื่อนที่ผ่าน **(แสดงในรูปที่ 3.38 ถึง 3.39)**

รูปที่ 3.38 ซุ้มทางเข้า “พระธาตุ” ฝั่งไทย

รูปที่ 3.39 ซุ้มทางเข้า “พระธาตุ” ฝั่งลาว

บทที่ 4

งานศึกษาด้านวิเคราะห์โครงการและเศรษฐกิจ

บทที่ 4
งานศึกษาด้านการวิเคราะห์โครงการและเศรษฐกิจ

4.1 งานรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการศึกษาด้านการวิเคราะห์โครงการนั้น ที่ปรึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการ ผลประโยชน์จากโครงการ การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ประกอบด้วย

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนโครงการ

ที่ปรึกษารวบรวมค่าใช้จ่ายของโครงการ ประกอบด้วย

- ค่าก่อสร้าง
- ค่าควบคุมงาน
- ค่าเวนคืนที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง
- ค่างานบำรุงรักษาตามปกติ
- ค่าบำรุงตามกำหนดเวลา
  - งานฉาบผิวทาง (Seal Coat) ทุก 3 ปี
  - งานเสริมผิวทาง (AC – 5 cm.) ทุก 7 ปี
- ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม

ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ

ในส่วนนี้ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง (Road User Costs) โดยที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจข้อมูลทั้งฝั่งไทยและลาว ซึ่งที่ปรึกษาแบ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวออกเป็น

- ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost: VOC)
- มูลค่าเวลา (Value of Time: VOT)

1) ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost: VOC)

ในการคำนวณค่าผลประโยชน์ทางตรงจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ พิจารณาจากข้อมูลปริมาณรถบนทางหลวง (ล้านคัน- กิโลเมตร) สามารถวิเคราะห์ เพื่อหามูลค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (VOC Saving) สามารถคำนวณมูลค่าผลประโยชน์รวม ดังสมการ

$$B_{VOC} = (VKM_i * VOC_i) - (VKM_j * VOC_j)$$

เมื่อ B_{VOC} = ผลประโยชน์การประหยัดค่าใช้จ่ายตามระยะทาง (ล้านบาท)

VKM_i= ปริมาณการเดินทางของรถหลังมีโครงการ (ล้านคัน-กิโลเมตร)

VOC_i = ค่าใช้จ่ายตามระยะทางของรถหลังมีโครงการ (บาท/กิโลเมตร)

VKM_J = ปริมาณการเดินทางของรถก่อนมีโครงการ (ล้านคัน-กิโลเมตร)

VOC_J = ค่าใช้จ่ายตามระยะทางของรถก่อนมีโครงการ (บาท/กิโลเมตร)

2) มูลค่าเวลา (Value of Time: VOT)

ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทางสามารถทำการคำนวณได้ดังสมการ

$$B_{VOT} = (VHR_i * VOT_i) - (VHR_j * VOT_j)$$

เมื่อ B_{VOT} = ผลประโยชน์การประหยัดเวลา (ล้านบาท)

VHR_i = ปริมาณการเดินทางของรถหลังมีโครงการ (ล้านคัน-ชั่วโมง)

VOT_i = ค่าใช้จ่ายในการประหยัดเวลาหลังมีโครงการ (บาท/คัน-ชั่วโมง)

VHR_j= ปริมาณการเดินทางของรถก่อนมีโครงการ (ล้านคัน-ชั่วโมง)

VOT_j = ค่าใช้จ่ายในการประหยัดเวลาก่อนมีโครงการ (บาท/คัน-ชั่วโมง)

การวิเคราะห์ค่า VOT ที่ปรึกษาอาศัยข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานสถิติแห่งชาติของจังหวัดบึงกาฬ โดยสมมติฐานในการวิเคราะห์ค่า VOT คือ เนื่องจากเมื่อมีโครงการเกิดขึ้นทำให้การเดินทางระหว่างไทยและลาวสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น จำนวนเที่ยวน้อยลง ทำให้ผู้เดินทา งสามารถประหยัดเวลามากยิ่งขึ้น รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านเวลามากขึ้น โดยค่าใช้จ่ายนี้ คือ มูลค่าเงินคิดเป็นชั่วโมงของผู้เดินทาง หรือรายได้เฉลี่ยต่อต่อชั่วโมงของผู้เดินทาง

<u>ผลประโยชน์ทางอ้อม</u>

ที่ปรึกษา ดำเนินการ วิเคราะห์ ผลประโยชน์ทางอ้อมโดยวิเคราะห์จากมูลค่าการการค้าชายแดนของจังหวัดบึงกาฬ ในส่วนของรายรับสุทธิของมูลค่าการค้าชายแดนนั่นคือ รายรับทั้งหมดหักด้วยรายจ่ายทั้งหมด หากมีการเปิดใช้สะพานทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจมีการเคลื่อนย้ายคนและสินค้าผ่านสะพานและผ่านแดนในจังห วัดบึงกาฬมากยิ่งขึ้น ซึ่งอัตราการเพิ่มขึ้นของมูลค่าการค้าชายแดนใช้หลักการจากจังหวัดที่ได้มีการเปิดก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงเช่น หนองคาย นครพนม เป็นต้น โดยเปรียบเทียบส่วนต่างจากอัตราการเติบโตกรณีมีการก่อสร้างสะพานและไม่มีการก่อสร้างสะพาน

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการด้านเศรษฐกิจ

ที่ปรึกษาจะดำเนินการวิเคราะห์ดัชนีทางเศรษฐศาสตร์ โดยวิเคราะห์ในระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ.2562-2582) และใช้อัตราส่วนลด 12% ซึ่งเป็นอัตราส่วนลดที่ธนาคารพัฒนาแห่งเอเชียใช้สำหรับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของประเทศที่กำลังพัฒนาโดยวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทาง ผลประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดขึ้น สรุปดัง **ตารางที่ 4.1** และมูลค่าคงเหลือของโครงการในปีที่ 20 สมมติฐานของที่ปรึกษา คือ มูลค่าคงเหลือของสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่จะมีอายุการใช้งานเฉลี่ย 40 ปี จะมีมูลค่าคงเหลืออยู่ 50% ซึ่งมูลค่าคงเหลือกรณีลงทุนทั้งโครงการ คือ 1769.8 ล้านบาท(ในปีที่ 20) และมูลค่าคงเหลือกรณีลงทุนเฟส 1 คือ 1,572.1 ล้านบาท (ในปีที่ 20) และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายประกอบด้วย ค่าก่อสร้างค่าควบคุมงาน ค่าเวนคืนที่ดินและสิ่งปลูกสร้างค่างานบำรุงรักษาตามปกติและค่าบำรุงตามกำหนดเวลา สรุปไว้ในตาราง 2 และที่ปรึกษาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์กรณีลงทุนทั้งโครงการดัง**ตารางที่ 4.2** กรณีลงทุนเฉพาะเฟส 1 ดัง**ตารางที่ 4.3** และสรุปผลการวิเคราะห์ดัง**ตารางที่4.4**

ตารางที่ 4.1 ผลประโยชน์จากการมีโครงการ

ปี	ผลประโยชน์จากการมีโครงการ		
	มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (ล้านบาท)	มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทาง (ล้านบาท)	รายรับสุทธิของมูลค่าการค้าชายแดน (ล้านบาท)
2562	0.3	31.1	0
2563	0.5	32.3	358.66
2564	0.6	33.5	370.63
2565	0.7	34.8	382.80
2566	0.6	36.3	395.17
2567	0.5	37.8	407.76
2568	0.4	39.3	420.56
2569	0.2	40.8	433.58
2570	0.1	42.3	446.82
2571	0.2	43.6	460.28
2572	0.2	45.0	473.97
2573	0.2	46.3	487.90
2574	0.2	47.7	502.06
2575	0.3	49.0	516.47
2576	0.2	50.6	531.12
2577	0.2	52.2	546.01
2578	0.1	53.8	561.16
2579	0.1	55.3	576.57
2580	0.0	56.9	592.24
2581	0.1	58.7	608.18
2582	0.2	60.5	624.39

ที่มา : ที่ปรึกษา

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์กรณีลงทุนทั้งโครงการ

	ค่าใช้จ่าย								ผลประโยชน์					มูลค่าปัจจุบัน	
ปี	ค่าก่อสร้าง	ค่าควบคุมงาน	ค่าเวนคืนที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	ค่างานบำรุงรักษาตามปกติ	Seal Coat ทุก 3 ปี	AC – 5 cm. ทุก 7 ปี	สิ่งแวดล้อม	Yearly cost	มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ	มูลค่าการประหยัดเวลา	indirect benefit	มูลค่าคงเหลือ	Yearly benefit	cost	benefit
	ล้านบาท	ล้านบาท	ล้านบาท	ล้านบาทต่อปี	(ล้านบาท/ครั้ง)	(ล้านบาท/ครั้ง)		ล้านบาทต่อปี	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาท	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาท	ล้านบาท
2558			81.21				0.10	81.3					-	81.3	-
2559			81.21				0.10	81.3					-	72.6	-
2560	786.58	28.78						815.4					-	650.0	-
2561	786.58	28.78						815.4					-	580.4	-
2562	786.58	28.78						815.4					-	518.2	-
2563				2.93			0.71	3.6	0.45	32.30	358.7		391.4	2.1	222.1
2564				2.93			0.71	3.6	0.58	33.55	370.6		404.8	1.8	205.1
2565				2.93	16.12		0.71	19.8	0.70	34.79	382.8		418.3	8.9	189.2
2566				2.93				2.9	0.59	36.29	395.2		432.1	1.2	174.5
2567				2.93			0.04	3.0	0.47	37.79	407.8		446.0	1.1	160.8
2568				2.93	16.12			19.0	0.36	39.30	420.6		460.2	6.1	148.2
2569				2.93		64.46	0.04	67.4	0.25	40.80	433.6		474.6	19.4	136.4
2570				2.93			0.67	3.6	0.13	42.30	446.8		489.3	0.9	125.6
2571				2.93	16.12		0.04	19.1	0.16	43.65	460.3		504.1	4.4	115.5
2572				2.93				2.9	0.18	44.99	474.0		519.2	0.6	106.2
2573				2.93			0.04	3.0	0.21	46.34	487.9		534.5	0.5	97.6
2574				2.93	16.12			19.0	0.23	47.69	502.1		550.0	3.1	89.7
2575				2.93			0.71	3.6	0.26	49.03	516.5		565.8	0.5	82.4
2576				2.93		64.46		67.4	0.21	50.61	531.1		581.9	8.8	75.7
2577				2.93	16.12		0.04	19.1	0.16	52.18	546.0		598.4	2.2	69.5
2578				2.93				2.9	0.11	53.75	561.2		615.0	0.3	63.8
2579				2.93			0.04	3.0	0.07	55.32	576.6		632.0	0.3	58.5
2580				2.93	16.12		0.67	19.7	0.02	56.90	592.2		649.2	1.6	53.6
2581				2.93			0.04	3.0	0.10	58.71	608.2		667.0	0.2	49.2
2582				2.93				2.9	0.19	60.52	624.4	1,769.8	2,454.9	0.2	161.7
													รวมมูลค่าปัจจุบัน	**1,966.7**	**2,385.4**

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์กรณีลงทุนเฟส 1 (เชื่อมสาย 212)

	ค่าใช้จ่าย								ผลประโยชน์					มูลค่าปัจจุบัน	
ปี	ค่าก่อสร้าง	ค่าควบคุมงาน	ค่าเวนคืนที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	ค่างานบำรุงรักษาตามปกติ	Seal Coat ทุก 3 ปี	AC – 5 cm. ทุก 7 ปี	สิ่งแวดล้อม	Yearly cost	มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ	มูลค่าการประหยัดเวลา	indirect benefit	มูลค่าคงเหลือ	Yearly benefit	cost	benefit
	ล้านบาท	ล้านบาท	ล้านบาท	ล้านบาทต่อปี	(ล้านบาท/ครั้ง)	(ล้านบาท/ครั้ง)		ล้านบาทต่อปี	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาท	ล้านบาทต่อปี	ล้านบาท	ล้านบาท
2558			45.09				0.10	45.2					-	45.2	-
2559			45.09				0.10	45.2					-	40.3	-
2560	698.70	25.57						724.3					-	577.4	-
2561	698.70	25.57						724.3					-	515.5	-
2562	698.70	25.57						724.3					-	411.0	-
2563				1.63			0.71	2.3	0.5	32.3	358.7		391.4	1.2	198.3
2564				1.63			0.71	2.3	0.6	33.5	370.6		404.8	1.1	183.1
2565				1.63	8.95		0.71	11.3	0.7	34.8	382.8		418.3	4.6	168.9
2566				1.63				1.6	0.6	36.3	395.2		432.1	0.6	155.8
2567				1.63			0.04	1.7	0.5	37.8	407.8		446.0	0.5	143.6
2568				1.63	8.95			10.6	0.4	39.3	420.6		460.2	3.0	132.3
2569				1.63		35.79	0.04	37.5	0.2	40.8	433.6		474.6	9.6	121.8
2570				1.63			0.67	2.3	0.1	42.3	446.8		489.3	0.5	112.1
2571				1.63	8.95		0.04	10.6	0.2	43.6	460.3		504.1	2.2	103.1
2572				1.63				1.6	0.2	45.0	474.0		519.2	0.3	94.8
2573				1.63			0.04	1.7	0.2	46.3	487.9		534.5	0.3	87.2
2574				1.63	8.95			10.6	0.2	47.7	502.1		550.0	1.5	80.1
2575				1.63			0.71	2.3	0.3	49.0	516.5		565.8	0.3	73.6
2576				1.63		35.79		37.4	0.2	50.6	531.1		581.9	4.3	67.6
2577				1.63	8.95		0.04	10.6	0.2	52.2	546.0		598.4	1.1	62.0
2578				1.63				1.6	0.1	53.8	561.2		615.0	0.2	56.9
2579				1.63			0.04	1.7	0.1	55.3	576.6		632.0	0.1	52.2
2580				1.63	8.95		0.67	11.2	0.0	56.9	592.2		649.2	0.8	47.9
2581				1.63			0.04	1.7	0.1	58.7	608.2		667.0	0.1	43.9
2582				1.63				1.6	0.2	60.5	624.4	1,572.1	2,257.2	0.1	132.8
													รวมมูลค่าปัจจุบัน	**1,621.9**	**2,118.2**

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์โครงการ

	Cost (ล้านบาท)	Benefit (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)	B/C Ratio	IRR	FYRR	Payback Period (ปีที่)
กรณีลงทุนทั้งโครงการ	1,966.7	2,385.4	418.7	1.21	14.40	11.29	ปีที่ 7
การลงทุนเฟส 1 (เชื่อมสาย 212)	1,621.9	2,118.2	496.3	1.31	15.10	12.23	ปีที่ 7

จากผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ กรณีลงทุนทั้งโครงการ พบว่าโครงการนี้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งโครงการคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันทั้งหมด 1,966.7 ล้านบาท ผลประโยชน์ทั้งโครงการคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน 2,385.4 ล้านบาท มูลค่าผลตอบแทนสุทธิ 418.7 ล้านบาท ค่าB/C Ratio เท่ากับ 1.21 ค่า IRR มีค่า 14.40 % ค่า FYRR มีค่า 11.29% ระยะเวลาคืนทุน ปีที่ 7 สรุปได้ว่าโครงการมีความเหมาะสมในการลงทุน จะเห็นได้ว่าหากโครงการนี้ผลประโยชน์ทางอ้อมมีผลต่อการวิเคราะห์เป็นอย่างมาก ซึ่งผลประโยชน์ทางอ้อมนี้แสดงให้เห็นว่ามูลค่าการค้าชายแดนจังห วัดบึงกาฬได้รับผลประโยชน์อย่างมากเมื่อมีการเปิดใช้สะพาน และเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจของจังหวัดบึงกาฬ รวมถึงทำให้ผู้เดินทางระหว่างไทยและลาวประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการใช้รถอีกด้วย

กรณีลงทุนเฟส 1 (เชื่อมสาย 212) พบว่าโครงการนี้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งโครงการคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันทั้งหมด 1,621.9 ล้านบาท ผลประโยชน์ทั้งโครงการคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน 2,118.2 ล้านบาท มูลค่าผลตอบแทนสุทธิ 496.3 ล้านบาท ค่า B/C Ratio เท่ากับ 1.31ค่า IRRมีค่า 15.10%ค่า FYRR มีค่า 12.23% และระยะเวลาคืนทุน ปีที่ 7 สรุปได้ว่าโครงการมีความเหมาะสมในการลงทุน

4.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

ที่ปรึกษาดำเนินการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เพื่อทดสอบความเหมาะสมของโครงการในสถานการณ์ต่างๆ โดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรให้ครอบคลุมปัจจัยเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของเงินทุนโครงการ ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง อัตราแลกเปลี่ยน การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นต้น ด้วยการปรับค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์โครงการเพิ่มขึ้นหรือลดลงร้อยละ 10 และ ร้อยละ 20 จากนั้นดำเนินการประเมินความเหมาะสมของโครงการทางเศรษฐศาสตร์ โดยที่ปรึกษาวิเคราะห์ความอ่อนไหวโดยแบ่งสมมติฐานเป็น 25 กรณี โดยมีผลการวิเคราะห์ดัง**ตารางที่ 4.5**

จากผลการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในกรณีต่างๆไม่ว่าจะเป็นด้านต้นทุนโครงการ ผลประโยชน์จากโครงการ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันทำให้โครงการไม่ผ่านเกณฑ์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ในบางกรณี ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงผล ประโยชน์ลดลงร้อยละ 10-20 และการเปลี่ยนแปลงผลประโยชน์ลดลงพร้อมกับค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจะทำให้โครงการไม่ผ่านดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

กรณีลงทุนทั้งโครงการ		ผลประโยชน์				
NPV (ล้านบาท)		คงที่	+10%	+20%	-10%	-20%
ค่าใช้จ่าย	คงที่	418.7	657.2	895.8	180.1	-58.4
	+10%	222.0	460.6	699.1	-16.5	-255.1
	+20%	25.3	263.9	502.4	-213.2	-451.7
	-10%	615.4	853.9	1092.4	376.8	138.3
	-20%	812.0	1,050.6	1289.1	573.5	335.0
B/C		คงที่	+10%	+20%	-10%	-20%
ค่าใช้จ่าย	คงที่	1.21	1.33	1.46	1.09	0.97
	+10%	1.10	1.21	1.32	0.99	0.88
	+20%	1.01	1.11	1.21	0.91	0.81
	-10%	1.35	1.48	1.62	1.21	1.08
	-20%	1.52	1.67	1.82	1.36	1.21
IRR (ร้อยละ)		คงที่	+10%	+20%	-10%	-20%
ค่าใช้จ่าย	คงที่	14.4%	14.9%	16.0%	12.9%	11.2%
	+10%	13.0%	14.4%	14.8%	11.8%	7.8%
	+20%	12.0%	13.2%	14.5%	10.5%	6.5%
	-10%	15.0%	16.2%	18.2%	14.4%	12.8%
	-20%	17.0%	18.6%	22.2%	15.2%	14.4%
กรณีลงทุนเฟส 1(เชื่อมสาย 212)		ผลประโยชน์				
NPV (ล้านบาท)		คงที่	+10%	+20%	-10%	-20%
ค่าใช้จ่าย	คงที่	496.3	708.17	919.99	284.52	72.70
	+10%	334.2	545.98	757.80	122.34	-89.48
	+20%	172.0	383.79	595.61	-39.85	-251.67
	-10%	658.5	870.35	1,082.17	446.71	234.89
	-20%	820.7	1,032.54	1,244.36	608.90	397.08
B/C		คงที่	+10%	+20%	-10%	-20%
ค่าใช้จ่าย	คงที่	1.31	1.44	1.57	1.18	1.04
	+10%	1.19	1.31	1.42	1.07	0.95
	+20%	1.09	1.20	1.31	0.98	0.87
	-10%	1.45	1.60	1.74	1.31	1.16
	-20%	1.63	1.80	1.96	1.47	1.31
IRR (ร้อยละ)		คงที่	+10%	+20%	-10%	-20%
ค่าใช้จ่าย	คงที่	15.1%	15.8%	17.6%	13.9%	15.1%
	+10%	14.1%	14.9%	15.7%	13.5%	14.1%
	+20%	13.3%	14.2%	14.9%	11.7%	13.3%
	-10%	15.9%	18.0%	20.0%	14.9%	15.9%
	-20%	18.4%	22.0%	24.3%	16.1%	18.4%

บทที่ 5

งานศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

บทที่ 5
งานศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

5.1 ขอบเขตการศึกษา

พื้นที่ศึกษาฝั่งไทยครอบคลุมเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัด บึงกาฬ จำนวน 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลไคสี ตำบลวิศิษฐ์ ตำบลโป่งเปือย และตำบลบึงกาฬ แนวเส้นทางเบื้องต้นของโครงการมีจุดเริ่มต้นโครงการที่ฝั่งประเทศไทยจุดเริ่มต้นที่บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬและมีจุดสิ้นสุดที่บริเวณเมืองปากซัน แขวงบอลิคำไซ สปป . ลาว โดยเริ่มต้นจากที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 222 บริเวณกิโลเมตรที่ 123+430 ใกล้กับที่ดินกรมทางหลวง แนวเส้นทางมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ผ่านพื้นที่เกษตรกรรม ตัดทางหลวงหมายเลข 212 ข้ามแม่น้ำโขงไปฝั่ง สปป .ลาว ตัดทางหลวงหมายเลข 13 และสิ้นสุดโครงการที่แนวเส้นทางเลี่ยงเมืองปากซันในอนาคต โดยกำหนดแนวเส้นทางเลือกเบื้องต้นไว้ 3 แนวเส้นทาง ซึ่งการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจะครอบคลุมพื้นที่ของแนวเส้นทางเลือกและพื้นที่ใกล้เคียงจาก แนวเขตทางข้างละ 500 เมตร ตลอดแนวเส้นทางเลือกทั้ง 3 แนวเส้นทาง

5.2 แนวทางและวิธีการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

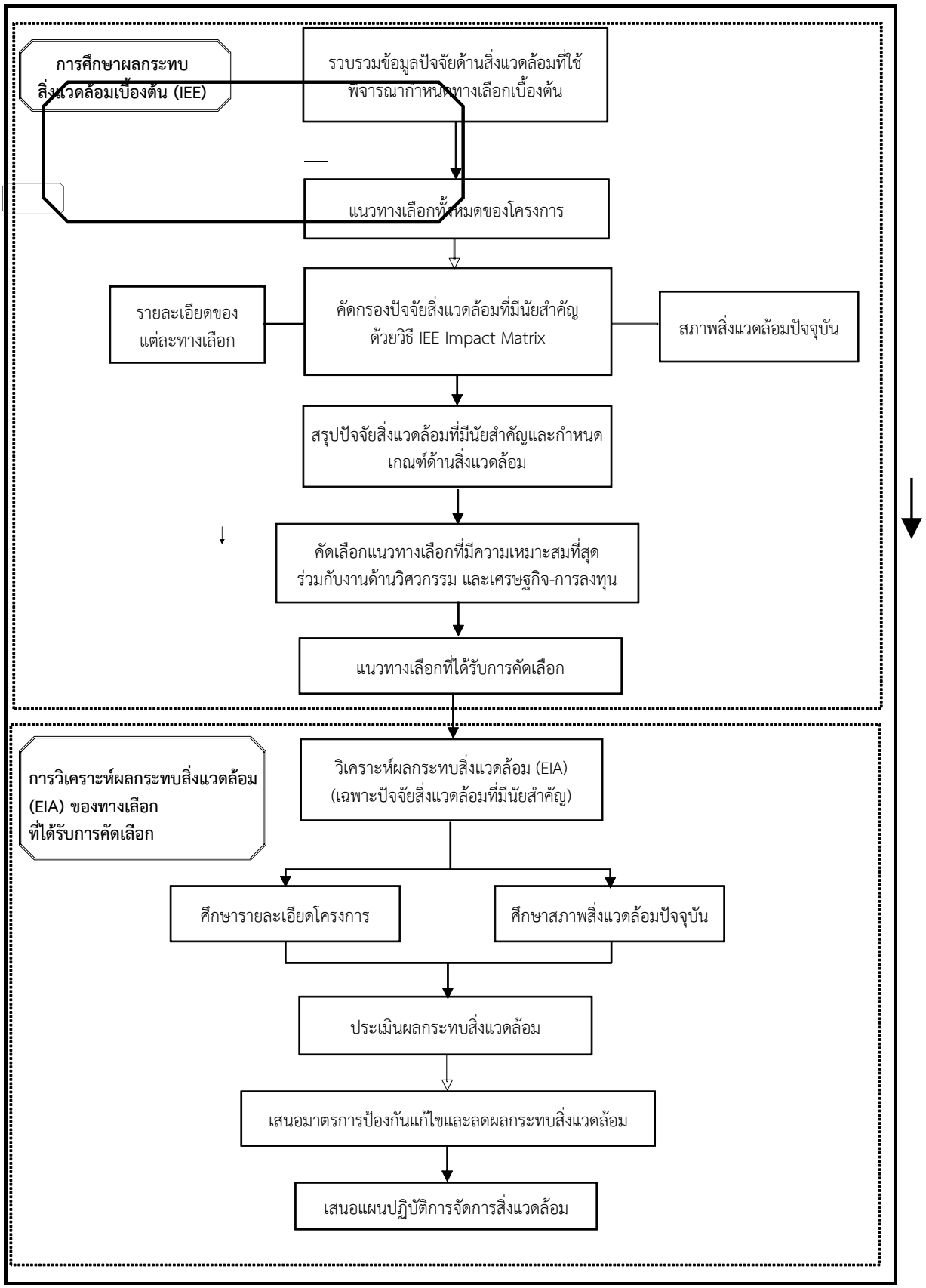
การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก **ดังแสดงในรูปที่ 5.1** ดังนี้

5.2.1 การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination; IEE)

การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ กำหนดแนวทางเลือกเบื้องต้นและคัดกรองปัจจัยสิ่งแวดล้อม ที่มีนัยสำคัญของแต่ละทางเลือก และใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อคัดเลือกแนวเส้นทางที่มีความเหมาะสมที่สุดร่วมกับการศึกษาด้านวิศวกรรม และเศรษฐกิจ- การลงทุน เพื่อนำไปสำรวจและออกแบบรายละเอียด

5.2.2 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment; EIA)

การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมอย่างละเอียดของแนวทางเลือกและรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยจะทำการศึกษาเฉพาะปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญที่ได้จากผลการคัดกรองด้วยวิธี IEE Impact Matrix รวมทั้งเพื่อเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม และเพื่อเสนอแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ

5.3 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของโครงการโดยวิธี *IEE Impact Matrix* ของแนวทางเลือกที่ 1 ,2 และ 3 โดย**องค์ประกอบและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของโครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ- ปากซัน)** จะดำเนินการให้สอดคล้องกับ “แนวทางในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการทางหลวง ,กลุ่มงานสิ่งแวดล้อม กรมทางหลวง , ธันวาคม 2545.” จากตาราง IEE Impact Matrix ของทั้ง 3 แนวทางเลือกและ สามารถ คัดกรองปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญเพื่อคัดเลือกไปศึกษาผลกระทบสิ่ งแวดล้อมเบื้องต้นในขั้นตอนการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมและนำไปใช้เป็นเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อพิจารณาคัดเลือกแนวทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่ 5.1** สรุปมีทั้งหมด 11 ปัจจัย ดังนี้

1) **ทรัพยากรทางกายภาพ (4 ปัจจัย)**
   - น้ำผิวดิน
   - อากาศและบรรยากาศ
   - เสียง
   - ความสั่นสะเทือน
2) **ทรัพยากรทางชีวภาพ (2 ปัจจัย)**
   - นิเวศวิทยาทางน้ำ
   - พื้นที่ชุ่มน้ำ
3) **คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (2 ปัจจัย)**
   - การคมนาคมขนส่ง
   - การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม
4) **คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (3 ปัจจัย)**
   - เศรษฐกิจและสังคม
   - การโยกย้ายและการเวนคืน
   - อุบัติเหตุและความปลอดภัย

ตารางที่ 5.1 สรุปปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ระดับของผลกระทบในแต่ละแนวทางเลือก			ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่	ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่นำไปใช้
	1	2	3	คัดกรองไปศึกษา EIA	เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกแนว
1. ทรัพยากรกายภาพ					
1.1 สภาพภูมิประเทศ/ภูมิสัณฐาน					
- การเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศ	**xx**	**xx**	**xx**		
1.2 ธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว					
- การเปลี่ยนแปลงสภาพธรณีวิทยา	**x**	**x**	**x**		
- การเกิดแผ่นดินไหว	**x**	**x**	**x**		
1.3 ทรัพยากรดิน					
- การสูญเสียดินหรือการเคลื่อนย้ายดินออกจากบริเวณเดิม	**xx**	**xx**	**xx**		
- การชะล้างพังทลายของดินจากน้ำฝน (Erosion)	**xx**	**xx**	**xx**		
1.4 ทรัพยากรแร่ธาตุ					
- การเสียประโยชน์การใช้ทรัพยากรแร่ธาตุ	**x**	**x**	**x**		
1.5 น้ำผิวดิน				✓	✓
1.5.1 อุทกวิทยาน้ำผิวดิน					
- การเปลี่ยนแปลงสภาพการไหลของน้ำ	**xx**	**xx**	**xx**		
1.5.2 คุณภาพน้ำ					
- การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
1.6 น้ำใต้ดิน					
- ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำใต้ดิน	**x**	**x**	**x**		
1.7 น้ำทะเล					
- ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเล	**x**	**x**	**x**		
1.8 อากาศและบรรยากาศ				✓	
- การฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
- การเพิ่มขึ้นของมลพิษทางอากาศ เช่น CO,NO2 จากยานพาหนะและเครื่องจักร	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
1.9 เสียง				✓	
- เสียงรบกวนจากโครงการส่งผลต่อประชาชนใกล้เคียง	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
1.10 ความสั่นสะเทือน				✓	
- ความสั่นสะเทือนจากโครงการส่งผลต่อประชาชนใกล้เคียง	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
2. ทรัพยากรชีวภาพ					
2.1 ระบบนิเวศน้ำ					
2.1.1 นิเวศวิทยาทางน้ำ					
- การรบกวนการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ	**xxx**	**xxx**	**xxx**	✓	✓
2.1.2 พื้นที่ชุ่มน้ำ					
- การรบกวนการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ	**xxx**	**xxx**	**xxx**	✓	
2.2 ระบบนิเวศบก					
2.2.1 ทรัพยากรสัตว์ป่า					
- การรบกวนการดำรงชีวิต แหล่งอาศัย แหล่งหากินและแหล่งหลบภัย	**xx**	**xx**	**xx**		
2.2.2 ทรัพยากรป่าไม้					
- การสูญเสียพื้นที่ป่าไม้	**x**	**x**	**x**		
2.2.3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ					
- ผลกระทบต่อชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	**x**	**x**	**x**		
3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์					
3.1 น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค					
- ผลกระทบต่อปริมาณน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคของประชาชน	**x**	**x**	**x**		
3.2 การคมนาคมขนส่ง				✓	✓
- การกีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการสัญจร/การจราจร	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
3.3 สาธารณูปโภค					
- การรื้อย้ายระบบสาธารณูปโภค	**x**	**x**	**x**		
3.4 พลังงาน					
- การเพิ่มการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ	**x**	**x**	**x**		

ตารางที่ 5.1 สรุปปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ระดับของผลกระทบในแต่ละแนวทางเลือก			ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่	ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่นำไปใช้
	1	2	3	คัดกรองไปศึกษา EIA	เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกแนว
3.5 การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม				✓	
- การกีดขวางการไหลของน้ำหรือลดประสิทธิภาพการระบายน้ำตามธรรมชาติ	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
3.6 การเกษตรกรรม					
- การสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรม	**x**	**x**	**x**		
3.7 การอุตสาหกรรม					
- ผลกระทบต่อการประกอบการอุตสาหกรรม	**x**	**x**	**x**		
3.8 แหล่งแร่และเหมืองแร่					
- ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่	**x**	**x**	**x**		
3.9 สันทนาการและแหล่งท่องเที่ยว					
- การเป็นอุปสรรคหรือสูญเสียพื้นที่สันทนาการและแหล่งท่องเที่ยว	**x**	**x**	**x**		
3.10 การใช้ที่ดิน					
- การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสภาพปัจจุบัน	**xx**	**xx**	**xx**		
4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต					
4.1 เศรษฐกิจและสังคม				✓	
- ผลกระทบต่อโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมของชุมชน	**xx**	**xx**	**xx**		
- ผลกระทบด้านเศรษฐกิจของชุมชน	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
4.2 การโยกย้ายและการเวนคืน				✓	✓
- ผลกระทบต่อการโยกย้ายและการเวนคืน	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
4.3 การศึกษา					
- ผลกระทบต่อการพัฒนาด้านการศึกษา/โอกาสในการเข้ารับการศึกษา	**x**	**x**	**x**		
4.4 การสาธารณสุข					
- ปัญหาด้านสาธารณสุขชุมชน	**xx**	**xx**	**xx**		
4.5 อาชีวอนามัย					
- ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย/การบาดเจ็บเนื่องจากอุบัติเหตุจากการทำงาน	**xx**	**xx**	**xx**		
4.6 การแบ่งแยก					
- ความสะดวกในการเดินทางติดต่อระหว่างคนในชุมชน รวมทั้งการเข้าถึงพื้นที่ที่ต้องการ	**x**	**x**	**x**		
4.7 อุบัติเหตุและความปลอดภัย				✓	
- กิจกรรมเสี่ยงที่อาจมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้รถ/ถนน และคนเดินเท้า/ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ	**xxx**	**xxx**	**xxx**		
4.8 ความปลอดภัยในสังคม					
- ความเสี่ยงที่จะส่งผลต่อความปลอดภัยในสังคม	**x**	**x**	**x**		
4.9 สุขาภิบาล					
- ผลกระทบต่อปัญหาการจัดการขยะ น้ำเสียของชุมชน	**xx**	**xx**	**xx**		
4.10 สารอันตราย					
- ผลกระทบจากสารอันตรายที่ใช้ในกิจกรรมโครงการ	**x**	**x**	**x**		
4.11 ความสำคัญเฉพาะต่อชุมชน					
- ผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างที่มีความสำคัญเฉพาะต่อชุมชน	**x**	**x**	**x**		
4.12 ผู้ใช้เส้นทาง					
- ผลกระทบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง	**xx**	**xx**	**xx**		
4.13 ประวัติศาสตร์และโบราณคดี					
- การถูกทำลายหรือทำให้เสียหายต่อโบราณสถานและโบราณวัตถุที่มีความสำคัญ	**x**	**x**	**x**		
4.14 สุนทรียภาพ					
- การเปลี่ยนแปลงหรือลดคุณค่าของภูมิทัศน์	**xx**	**xx**	**xx**		
- การเปลี่ยนแปลงหรือลดคุณค่ามุมมองและช่องมอง	**x**	**x**	**x**		

หมายเหตุ

x กิจกรรมการพัฒนาโครงการไม่ส่งผลกระทบต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งในบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง

xx กิจกรรมการพัฒนาโครงการส่งผลกระทบต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งในบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง แต่สามารถลดผลกระทบโดยใช้มาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบโดยทั่วไปได้

xxx กิจกรรมการพัฒนาโครงการส่งผลกระทบต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งในบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง จำเป็นต้องกำหนดมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ เพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นให้น้อยลง

5.4 เกณฑ์การเปรียบเทียบด้านสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม มีสัดส่วนคะแนนเต็ม 35 คะแนน จะคัดเลือกจากปัจจัย ที่นำมาเปรียบเทียบ ในเชิงปริมาณที่ทำให้รายละเอียดของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สรุปคัดเลือกมาใช้เป็นเกณฑ์ 3 ปัจจัยหลัก ประกอบด้วยดังนี้

เกณฑ์การพิจารณาเปรียบเทียบทางด้านสิ่งแวดล้อม

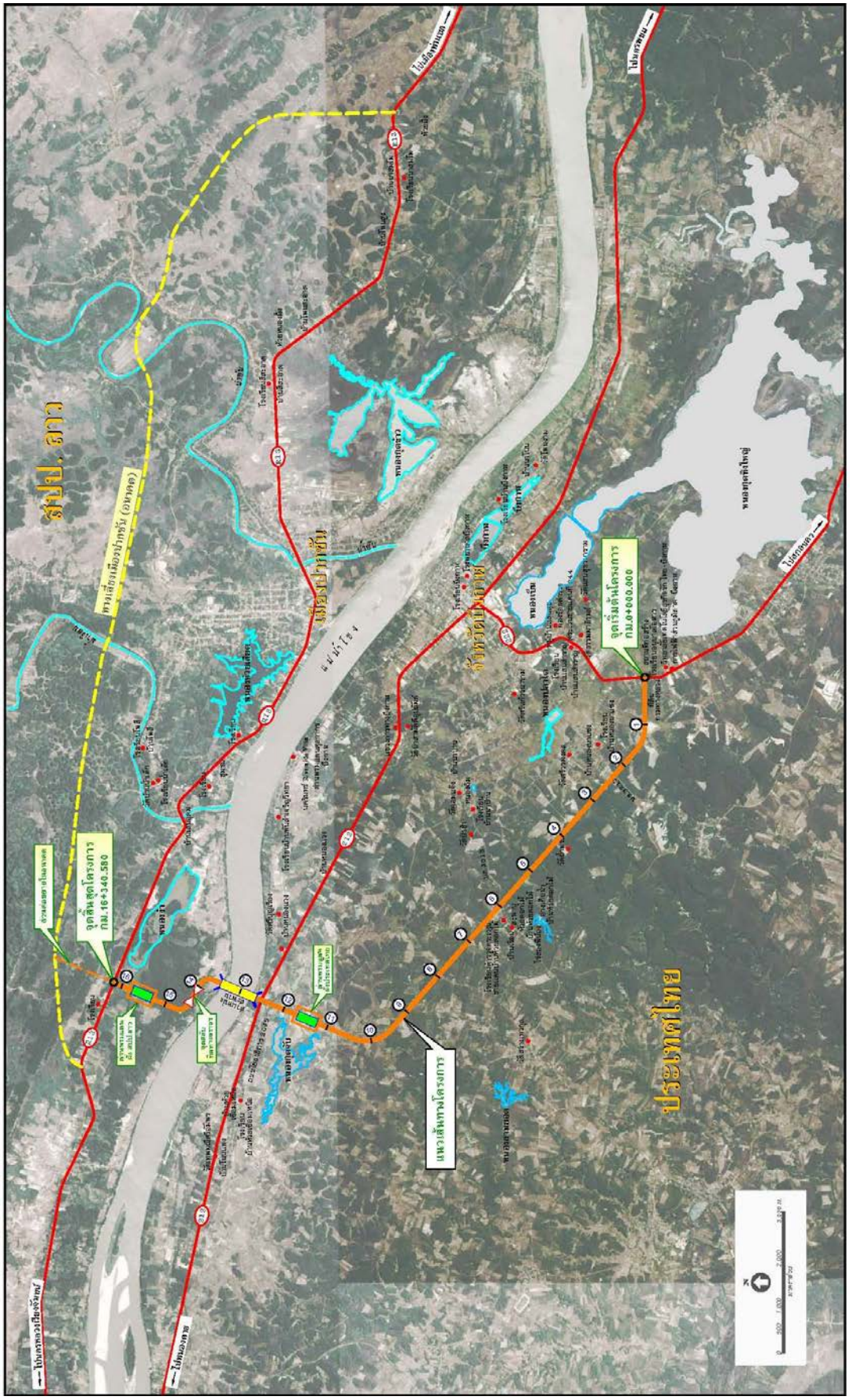
ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นย่อย	คะแนนเต็ม
1) คุณภาพน้ำผิวดินและนิเวศวิทยาทางน้ำ	- จำนวนจุดตัดกับแหล่งน้ำผิวดิน	**10.0**
2) การคมนาคมขนส่ง	- จำนวนจุดตัดกับถนนท้องถิ่นเดิม	**7.0**
3) การโยกย้ายและการเวนคืน	- ขนาดพื้นที่ที่ถูกเวนคืน	**9.0**
	- จำนวนบ้านเรือนที่ต้องถูกรื้อถอน	**9.0**
รวมคะแนนทั้งหมด		**35.0**

สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบแนวเส้นทางเลือกที่ 2 มีความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม มากที่สุด ดังนี้

- แนวเส้นทางเลือกที่ 1 8.8 คะแนน
- แนวเส้นทางเลือกที่ 2 21.4 คะแนน
- แนวเส้นทางเลือกที่ 3 18.6 คะแนน

5.5 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment; EIA)

ดำเนินการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพิ่ มเติมอย่างละเอียดของแนวเส้นทาง และรูปแบบของโครงการ ที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยแนวเส้นทางโครงการมีจุดเริ่มต้นที่ฝั่งประเทศไทย ที่จุดตัดทางหลวงหมายเลข 222 บริเวณกิโลเมตรที่ 123+430 ใกล้กับที่ดินกรมทางหลวง แนวเส้นทางจะมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกผ่านพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาและสวนยาง ก่อนที่จะเลี้ยวขวามุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือและตัดกับทางหลวงชนบทหมายเลข บก.3217 ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของบ้านหนองนาแซง แนวเส้นทางจะมุ่งหน้าไปยังทิศทางเดิมและตัด ทางหลวงชนบทหมายเลข บก .3013 ที่บ้านห้วยดอกไม้ ใกล้โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านห้วยดอกไม้ หลังจากนั้นแนวเส้นทางจะมุ่งหน้าไปยังทิศทางเดิมผ่านพื้นที่เกษตรกรรมและเลี้ยวขวาไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทยบริเวณทิศตะวันออกของหนองกุดจับ ก่อนยกระดับข้ามทางหลวงหมายเลข 212 บริเวณกิโลเมตรที่ 125+925 ที่บ้านดอนยม ซึ่งห่างจากริมฝั่งแม่น้ำโขงประมาณ 200 เมตร จุดที่ข้ามแม่น้ำโขงอยู่ระหว่างท่าทรายเซ็นจูรี่และท่าทรายสุวรรณศรี ซึ่งมีความกว้างแม่น้ำโขงบริเวณนี้ประมาณ 700 เมตร โดยแนวเส้นทางส่วนใหญ่จะผ่านพื้นที่ตำบลวิศิษฐ์ บางส่วนผ่านพื้นที่ตำบลบึงกาฬ และตำบลไคสี ในเขตอำเภอเมืองบึงกาฬ รวมระยะทางในฝั่งประเทศไทยประมาณ 13.00 กิโลเมตร หลังจากนั้นแนวเส้นทางจะผ่านจุดสลับทิศทางจราจรและด่านพรมแดนฝั่งสปป .ลาว ทางฝั่งตะวันตกของหนองง้า และสิ้นสุดโครงการที่ทา งหลวงหมายเลข 13 บริเวณกิโลเมตรที่ 136+677 รวมระยะทางในฝั่ง สปป.ลาว ยาว 3.34 กิโลเมตร ระยะทางรวมตลอดโครงการยาว 16.34 กิโลเมตร ดังแสดงใน **รูปที่ 5.2**



รูปที่ 5.2 แนวเส้นทางโครงการ

โดยศึกษาเฉพาะปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ 11 ปัจจัย รวมทั้งเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม และเสนอแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ทั้งในระยะเตรียมการก่อสร้าง ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการและบำรุงรักษา พบว่า การดำเนินโครงการ ก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบต่อสิ่งแวดล้อม โดยผลกระทบด้านลบส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง มีบางกิจกรรมเท่านั้นที่ก่อผลกระทบระดับสูง แต่อย่างไรก็ตามผลก ระทบทางลบที่เกิดขึ้น แม้ว่าในบางประเด็นจะมีผลกระทบไม่มากนัก แต่จำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการป้องกัน แก้ไขและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาโครงการเกิดประโยชน์สูงสุดและมีผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประชาชนที่อยู่ ในพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียงน้อยที่สุด

สรุปผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม แสดงใน**ตารางที่ 5.**2

ตารางที่ 5.2
สรุปผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ และมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<u>อุทกวิทยา คุณภาพน้ำ ผิวดิน นิเวศวิทยาทางน้ำ และ พื้นที่ชุ่มน้ำ</u> ในระยะการก่อสร้างโครงการ การถมคันทางบริเวณใกล้ลำน้ำ และการก่อสร้างสะพาน อาจมีเศษวัสดุก่อสร้าง หรือการชะล้างตะกอนดิน และคราบน้ำมันจากเครื่องจักรลงไปในลำน้ำ ซึ่งเป็นผลกระทบชั่วคราว และระยะสั้นๆ ในส่วนโครงสร้างของตอม่อสะพานจะมีระยะห่างช่วงละ 150 เมตรโดยมีจำนวนทั้งหมด 6 ตอม่อ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการไหลของแม่น้ำโขงในระดับต่ำมาก	• เปิดหน้าดินเฉพาะส่วนที่จะดำเนินการเท่านั้น • สร้างรางระบายน้ำชั่วคราวบริเวณใกล้สะพาน • ติดตั้งวัสดุป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน • ติดตั้งม่านกันตะกอนบริเวณรอบพื้นที่ก่อสร้างตอม่อสะพาน
<u>อากาศและบรรยากาศ</u> การฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการคาดว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เปิดโล่ง มลสารสามารถกระจายตัวและลดความเข้มข้นลงได้ในบรรยากาศ อีกทั้งการทำงานของเครื่องจักรไม่ได้มีการดำเนินการตลอดเวลาจะเกิดขึ้นในบางช่วงเวลาของวัน	• บริเวณที่เปิดหน้าดินเพื่อก่อสร้างให้มีการรดน้ำ อย่างน้อยวันละ 3 ครั้ง • จำกัดความเร็วของรถบรรทุกไม่เกิน80 กม./ชม. เพื่อลดปัญหาการฟุ้งกระจายของเศษวัสดุหรือฝุ่นละอองขณะขนส่ง โดยเฉพาะบริเวณที่มีการเปิดหน้าดิน ถมดิน และบริเวณชุมชน • รถบรรทุกที่ใช้ขนวัสดุ- อุปกรณ์ก่อสร้าง ต้องมีผ้าใบคลุมส่วนกระบะบรรทุกเพื่อป้องกันเศษวัสดุฟุ้งกระจายและตกหล่น

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<u>เสียง และความสั่นสะเทือน</u> จากการคาดการณ์ระดับเสียงที่เกิดขึ้นจะมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ และไม่ต่อเนื่อง ในส่วนของความสั้นสะเทือนจากการขนส่งเพื่อการก่อสร้างโครงการอาจจะก่อให้เกิดความรำคาญบ้าง แต่จะไม่กระทบต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกั บอาคารทั่วไปหรือโครงสร้างสถาปัตยกรรม	• จำกัดเวลาการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในช่วงเวลา 08:00 – 18.00 น. • ตรวจสอบและปรับปรุงสภาพพื้นผิวจราจรอย่างสม่ำเสมอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทันทีหากพบว่ามีการชำรุด • จำกัดความเร็วรถขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กม./ชม.
<u>การคมนาคมขนส่ง</u> การขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างอาจจะกีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการสัญจร / การจราจร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ถนนผ่านชุมชนและจุดเชื่อมต่อทางเข้าออกหมู่บ้าน รวมถึงอาจจะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายของผิวจราจร	• จำกัดความเร็วรถขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กม./ชม. • กำหนดให้มีทางม้าลายสำหรับคนข้ามในบริเวณชุมชนและโรงเรียน • ประชาสัมพันธ์โดยการแจ้งหรือติดประกาศให้ผู้ใช้ถนนและประชาชนทราบล่วงหน้า รวมทั้งการติดป้ายสัญญาณที่มองเห็นได้ชัดเจน ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน โดยติดตั้งก่อนถึงเขตพื้นที่ก่อสร้างไม่น้อยกว่า 200 เมตร • ควบคุมน้ำหนักรถบรรทุกวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างให้อยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด
<u>การระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม</u> การก่อสร้างทั้งบริเวณที่มีสะพานและท่อลอดอาจมีเศษวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างตกลงสู่ลำน้ำหรือทางระบายน้ำ	• ให้มีท่อลอดเพียงพอสำหรับการระบายน้ำ และร่องระบายน้ำบริเวณสองข้างถนนตลอดแนวเส้นทางโครงการ • สร้างบ่อดักตะกอนดินก่อนระบายน้ำลงสู่คลอง แม่น้ำ
<u>เศรษฐกิจและสังคม</u> การก่อสร้างถนนและกิจกรรมการขนส่งต่างๆ อาจจะทำให้การเดินทางไปมาหาสู่กันค่อนข้างลำบาก แต่เมื่อสะพานสร้างเสร็จจะส่งผลให้เศรษฐกิจของชุมชนในด้านบวกสนับสนุนการเดินทาง เชื่อมต่อระหว่างภูมิภาค ทำให้มีการขนส่งผลผลิตเข้าสู่ตลาดได้ดีขึ้น	• จัดประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลโครงการแก่ประชาชนในบริเวณพื้นที่โครงการ และให้มีสถานที่รับเรื่องร้องเรียนกรณีเกิดผลกระทบหรือเหตุรำคราญในระหว่างการก่อสร้างโครงการ • ให้มีสะพานลอยคนข้ามในบริเวณชุมชนหนาแน่นและออกแบบจุดกลับรถในตำแหน่งที่เหมาะสมใกล้กับชุมชน และโรงเรียน • จัดให้มีเจ้าหน้าที่ดูแลและอำนวยความสะดวกด้านการจราจรระหว่างที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
<u>การโยกย้ายและเวนคืน</u> มีการรื้อย้ายสิ่งปลูกสร้าง 5 หลัง ออกจากเขตทาง แม้ว่าพื้นที่รับผลกระทบและจำนวนอาคารบ้านเรือนที่ต้องรื้อย้ายออกไม่มากนัก แต่ผลกระทบดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อเนื่องในด้านอื่นๆ เช่น ด้านการประกอบอาชีพ การโยกย้ายถิ่นฐานบ้านเรือน และการเสียเวลา ค่าใช้จ่ายในการจัดหาที่ดินหรือปลูกสร้างบ้านใหม่ และ มีพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 805 ไร่ ที่ต้องถูกเวนคืน	• จัดทำแผนการจัดการด้านการประชาสัมพันธ์ก่อนเริ่มดำเนินการก่อสร้าง • การจ่ายค่าชดเชยที่ดินและทรัพย์สินให้แก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบด้วยความเป็นธรรม • ประชาสัมพันธ์โดยแจกแผ่นพับการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินให้ประชาชนในพื้นที่ที่ถูกเวนคืนรับทราบสิทธิ หน้าที่และผลประโยชน์ของตนในด้านต่างๆ
<u>อุบัติเหตุและความปลอดภัย</u> ในระยะเตรียมการก่อสร้างและระยะก่อสร้างรถบรรทุก เครื่องจักรและอุปกรณ์การก่อสร้างที่วิ่งบนถนนเพิ่มขึ้น ทำให้ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะเวลากลางคืน	• ประชาสัมพันธ์โดยการแจ้งหรือติดประกาศให้ผู้ใช้ถนนและประชาชนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับแผนการก่อสร้าง • ช่วงถนนที่ผ่านชุมชนควรติดตั้งป้ายสัญญาณ และจัดให้มีอุปกรณ์ในบริเวณจุดเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุจราจร เช่น แผงกั้น กรวย เครื่องหมายจราจร ป้ายเตือน ไฟกระพริบ เพื่อใช้ปิดกั้นเตือนก่อนถึงพื้นที่ก่อสร้างในระยะ 500 เมตร ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดอันตรายของผู้ใช้ทางแล ะเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ขับขี่ยานพาหนะและคนเดินถนน

5.6 แผนปฏิบัติการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและแผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

แผนปฏิบัติการ ป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย จะต้องผนวกไว้ในสัญญาจ้างผู้รับเหมาก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบการดำเนินการปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ

สำหรับค่าใช้จ่ายตามแผนปฏิบัติการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวม 181,226,224 บาท โดยแยกเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับแผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ 174,980,224 บาท และแผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม 6,246,000 บาท รายละเอียดประกอบดังนี้

1) สรุปค่าใช้จ่ายแผนปฏิบัติการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

แผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม	หน่วยงานรับผิดชอบ	งบประมาณ** (บาท)
1) แผนปฏิบัติการลดผลกระทบด้านคุณภาพน้ำผิวดินและนิเวศวิทยาทางน้ำจากการก่อสร้างสะพานข้ามลำน้ำในระยะก่อสร้าง	ผู้รับเหมาก่อสร้าง	12,110,000
2) แผนปฏิบัติการลดผลกระทบต่อการกีดขวางการจราจรและอุบัติเหตุและความปลอดภัยในระยะก่อสร้าง	ผู้รับเหมาก่อสร้าง	332,500
3) แผนปฏิบัติการด้านการประชาสัมพันธ์โครงการ	ผู้รับเหมาก่อสร้าง	115,000
4) แผนปฏิบัติการด้านการโยกย้ายและการเวนคืน	กรมทางหลวง	162,422,724
รวม		**174,980,224**

หมายเหตุ : ** งบประมาณนี้คิดรวมอยู่ในค่าก่อสร้างโครงการแล้ว

2) สรุปค่าใช้จ่ายแผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

แผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการสามารถสรุปงบประมาณตามแผนฯ และหน่วยงานรับผิดชอบได้ดังนี้

แผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	งบประมาณ (บาท)		
	ระยะเตรียมการและระยะก่อสร้าง	ระยะดำเนินการและบำรุงรักษา	รวม
1.ด้านคุณภาพน้ำ	195,000	390,000	585,000
2.ด้านนิเวศวิทยาทางน้ำ	300,000	600,000	900,000
3.ด้านคุณภาพอากาศ	216,000	2,700,000	2,916,000
4.ด้านเสียง	135,000	270,000	405,000
5.ด้านความสั่นสะเทือน	360,000	720,000	1,080,000
6.ด้านการคมนาคม อุบัติเหตุและความปลอดภัย	120,000	240,000	360,000
รวม	**1,326,000**	**4,920,000**	**6,246,000**

<u>หน่วยงานรับผิดชอบ</u>

ระยะเตรียมการและระยะก่อสร้าง: กรมทางหลวง โดยว่าจ้างบุคคลที่ 3 ดำเนินการติดตามตรวจสอบ

ระยะดำเนินการและบำรุงรักษา : กรมทางหลวง โดยว่าจ้างบุคคลที่ 3 ดำเนินการติดตามตรวจสอบ

บทที่ 6

งานศึกษาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

บทที่ 6
งานศึกษาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

การดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน ในงานศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสำรวจออกแบบรายละเอียดสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ-ปากซัน) ให้ความสำคัญกับทุกกลุ่มเป้าหมาย ผู้มีส่วนได้เสีย และภาคส่วนต่างๆ ทั้งระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล ชุมชน ตลอดจนประชาชนในพื้นที่และประชาชนทั่วไปและโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการพัฒนาของโครงการ เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารโครงการ และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร-ข้อเสนอแนะ ที่สามารถสะท้อนกลับความคิดเห็นของประชาชนหรือผู้ที่มีส่วนได้เสียในโครงการ และเป็นข้อมูลสำคัญต่อ การกำหนดแนวเส้นทางโครงกา ร ออกแบบ ทางวิศวกรรม รวมทั้ง กำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดจนแนวทางการพัฒนาโครงการที่เหมาะสม โดยก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ให้เกิดการยอมรับของประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจัดกิจกรรมตลอดระยะเวลาการศึกษาและมีแผนดำเนินงานอย่างต่อเนื่องตามกฎหมายระเบียบที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการรับฟังความคิดเห็น พ.ศ. 2548
- แนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสังคม กระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (มีนาคม 2549) :
- แนวทางกระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน ของ กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

6.1 พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่เป้าหมายในการดำเนินงานครอบคลุมพื้นที่ในเขตปกครอง 17 หมู่บ้าน ของตำบลไคสี ตำบลวิศิษฐ์ และตำบลบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ **ดังตารางที่ 6.1**

ตารางที่ 6.1 พื้นที่เป้าหมายในการดำเนินงาน

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	
บึงกาฬ	เมือง	ไคสี	หมู่ที่ 2 บ้านดอนยม	หมู่ที่ 8 บ้านห้วยเซือมเหนือ
			หมู่ที่ 9 บ้านโนนแพง	หมู่ที่ 10 บ้านคำแสน
		วิศิษฐ์	หมู่ที่ 2 บ้านพันลำ	หมู่ที่ 3 บ้านหนองแวง
			หมู่ที่ 4บ้านนาป่าน	หมู่ที่ 5บ้านหนองนาแซง
			หมู่ที่ 8 บ้านห้วยดอกไม้	หมู่ที่ 11 บ้านดอนเจริญสามัคคี
			หมู่ที่ 12 บ้านนาสุขสันต์	
		บึงกาฬ	หมู่ที่ 10 บ้านแสนเจริญ	หมู่ที่ 6 บ้านท่าโพธิ์
			หมู่ที่ 8บ้านบึงสวรรค์	หมู่ที่ 9 บ้านแสนประเสริฐ
			หมู่ที่ 10 บ้านแสนสำราญ	หมู่ที่ 11 บ้านแสนสุข
1 จังหวัด	1 อำเภอ	3 ตำบล	17 หมู่บ้าน	

6.2 กลุ่มเป้าหมาย

จำแนกกลุ่มเป้าหมายหลักที่สำคัญของการดำเนินงาน พิจารณาจากลักษณะและขอบเขตของผลกระทบต่อกลุ่ม หน่วยงาน ชุมชน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของโครงการ ได้เป็น 14 กลุ่ม ได้ดังนี้

1. หน่วยงานราชการในระดับจังหวัด
2. หน่วยงานราชการในระดับอำเภอ
3. หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ
4. หน่วยงานเอกชน/ องค์กรธุรกิจ/ชมรม
5. องค์กรพัฒนาเอกชน
6. สถาบันการศึกษา/ศาสนสถาน/สถานพยาบาล
7. นักการเมืองระดับประเทศ จังหวัด และท้องถิ่น
8. ประชาชนที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากโครงการ
9. ประชาชนในพื้นที่
10. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
11. สื่อมวลชนท้องถิ่น
12. หน่วยงานเจ้าของโครงการ
13. สำนักงานนโยบายและแผน ฯ (สผ.)
14. ประชาชนผู้สนใจทั่วไป

6.3 ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานด้าน ประชาสัมพันธ์และ การมีส่วนร่วมของประชาชนในงานศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสำรวจออกแบบรายละเอียดสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ – ปากชัน) จำแนกออกเป็น 2 งานหลัก คือ งานการประชาสัมพันธ์โครงการ และงานการมีส่วนร่วมของประชาชน สรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1) **งานประชาสัมพันธ์โครงการ** ประกอบด้วย การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ ในรูปแบบเอกสาร สิ่งพิมพ์ การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสถานีวิทยุ และเว็ บไซต์ และ การประชาสัมพันธ์โครงการแก่หน่วยงานผู้บริหาร ผู้นำท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ สรุปผลการดำเนินงาน ด้านประชาสัมพันธ์โครงการ ไว้ใน**ตารางที่ 6.2**

2) **งาน ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน** ประกอบด้วย การประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชน จำนวน 3 ครั้ง และการประชุมกลุ่มย่อยระดับพื้นที่ (ตำบล) จำนวน 2 ครั้ง โดยสรุปผลการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนไว้**ในตารางที่ 6.3**

ตารางที่ 6.2

สรุปผลการดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์โครงการ (การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์)

สื่อประชาสัมพันธ์	จำนวน	วัตถุประสงค์
1) โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์	3 ชุด	ใช้ประชาสัมพันธ์เชิญชวนเข้าร่วมการ ประชุมรับฟังความคิดเห็นของประชาชนทั้ง 3 ครั้ง
2) ป้ายประชาสัมพันธ์	3 ชุด	ใช้ติดตั้งในที่สาธารณะเพื่อประชาสัมพันธ์เชิญชวนเข้าร่วมการประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็น ทั้ง 3 ครั้ง
3) บอร์ดนิทรรศการ	3 ชุด	ใช้ประกอบการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็น ทั้ง 3 ครั้ง
4) วิดีทัศน์โครงการ	3 ครั้ง	ใช้ประชาสัมพันธ์โครงการ ประกอบการประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชน ทั้ง 3 ครั้ง
5) ข้อมูลประกอบการนำเสนอโครงการ	5 ชุด	ใช้ประกอบการนำเสนอในการจัด สัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชนและการประชุมกลุ่มย่อย ของโครงการทั้ง 5 ครั้ง
6) ประชาสัมพันธ์ผ่านทางวิทยุ สวท. บึงกาฬ คลื่นความถี่ 104.25 MHz	5 ครั้ง	ประชาสัมพันธ์เชิญชวนเข้าร่วมการ ประชุมรับฟังความคิดเห็นและการประชุมกลุ่มย่อยของโครงการ ทั้ง 5 ครั้ง
7) เว็บไซต์โครงการ	ตลอดการศึกษา	ประชาสัมพันธ์โครงการ กิจกรรม และผลการศึกษา
8) ประชาสัมพันธ์โครงการแก่ผู้บริหารหน่วยงานระดับจังหวัด อำเภอและผู้นำท้องถิ่น	5 ครั้ง	การเ ข้าพบประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสาร –ชี้แจงความก้าวหน้าโครงการ-เชิญชวนเข้าร่วมประชุมรับฟังความคิดเห็น
9) ประชาสัมพันธ์โครงการแก่ประชาชนในพื้นที่	ตลอดการศึกษา	การเข้าพบประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสาร ชี้แจงความก้าวหน้าโครงการ -เชิญชวนเข้าร่วมประชุมรับฟังความคิดเห็น

ตารางที่ 6.3

สรุปผลการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

งานศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสำรวจออกแบบรายละเอียดสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่5 (บึงกาฬ – ปากซัน)

กิจกรรม	วัน/เวลา/สถานที่ดำเนินการ	กลุ่ม/เป้าหมาย	วัตถุประสงค์การประชุม	สรุปผลการประชุม
➢ **การประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 1 (ปฐมนิเทศโครงการ)**	วันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ณ ห้องประชุม เดอะวัน คอนเวนชั่น ฮอลล์ โรงแรม เดอะวัน อ.เมืองบึงกาฬ จ. บึงกาฬ	ทุกกลุ่มเป้าหมาย จำนวน **160** คน	เพื่อนำเสนอความเป็นมา รายละเอียดโครงการเบื้องต้น แนวสายทางเลือกของโครงการ ขอบเขตการศึกษา รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของประชาชนต่อแนวสายทางเลือก ขั้นตอนและขอบเขตการศึกษาของโครงการ	ผู้เข้าร่วมประชุมรับทราบข่าวสารโครงการมาก่อน มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดโครงการ แนวทา ง-ขอบเขตการศึกษาและแนวสายทางเลือกของโครงการ มีข้อเสนอแนะต่อโครงการ ดังนี้ ● เร่งรัดดำเนินการโครงการโดยเร็ว ● โครงการมีส่วนช่วยพัฒนาการคมนาคมขนส่ง การค้าระหว่างประเทศ และการท่องเที่ยว ช่วยสร้างความเจริญให้จังหวัดบึงกาฬ มากขึ้น ● มีความห่วงกังวลประเด็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและโบราณสถาน โบราณวัตถุ
➢ **การประชุมกลุ่มย่อยรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 1 (ระดับพื้นที่ตำบล)** จำนวน 3 เวที	**เวทีที่ 1** อบต .ตำบลบึงกาฬ วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2557 เวลา 09.00-12.00 น. **เวทีที่ 2** เทศบาลตำบลไคสี วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2557 เวลา 13.30-16.30 น. **เวทีที่ 3** เทศบาลตำบลวิศิษฐ์ วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2557 เวลา 09.00-12.00 น.	ทุกกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะ มีส่วนได้เสีย ผู้ได้รับผลกระทบ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ จำนวน **117** คน	เพื่อนำเสนอความเป็นมา รายละเอียดโครงการเบื้องต้น แนวสายทางเลือกของโครงการ ขอบเขตการศึกษา การประชุม และหลักเกณฑ์การคัดเลือกที่เหมาะสมของโครงการ	ผู้เข้าร่วมประชุมรับทราบข่าวสารโครงการมาก่อน มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดโครงการ มีความคิดเห็นและความห่วงกังวลต่อแนวเส้นทางเลือกที่นำเสนอ ดังนี้ ● เสนอแนวเส้นทางเลือกเพิ่มเติม ไปทางพื้นที่ อบต .บึงกาฬ ซึ่งอยู่ใกล้ตัวเมืองบึงกาฬ เนื่องจากใกล้เมืองและจะมียานพาหนะมาใช้ประโยชน์จำนวนมาก ● คำนึงถึงรูปแบบและพื้นที่ก่อสร้างด่านพรมแดน ● เสนอให้สร้างรางรถไฟบนสะพานข้ามแม่น้ำโขงในคราวเดียวกัน

กิจกรรม	วัน/เวลา/สถานที่ดำเนินการ	กลุ่ม/เป้าหมาย	วัตถุประสงค์การประชุม	สรุปผลการประชุม
				• พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น แหล่งน้ำ น้ำโขง และป้องกันการกัดเซาะคันดิน บริเวณจุดที่ตั้งสะพาน • กังวลผลกระทบด้านเสียง ฝุ่นละอองในช่วงของการก่อสร้าง • พิจารณาจุดที่ตั้งของสะพานอย่างเหมาะสม เพื่อให้เป็นจุดเด่น /จุดชมวิว ที่ออกแบบอย่างสวยงามเป็นเอกลักษณ์ • ต้องการทราบรายละเอียด ข้อมูลการเวนคืนที่ดิน ในพื้นที่ดำเนินงานโครงการระยะพื้นที่ /รัศมีการเวนคืนพื้นที่ของโครงการ • กังวล เกี่ยวกับ เอกสารสิทธิ์ในลักษณะ สปก . ที่อยู่ในพื้นที่การเวนคืน ไม่ได้รับค่าชดเชย
➢ **การประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 2 (สรุปผลการคัดเลือกแนวสายทางที่เหมาะสม)**	วันที่ 7 พฤษภาคม 2557 ณ ห้องประชุม เดอะวัน คอนเวนชั่น ฮอลล์ โรงแรม เดอะวัน อ.เมืองบึงกาฬจ.บึงกาฬ	ทุกกลุ่มเป้าหมาย จำนวน **190** คน	เพื่อนำเสนอความก้าวหน้าของการศึกษาด้านวิศวกรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น การดำเนินงานการมีส่วนร่วมของประชาชน และหลักเกณฑ์การคัดเลือกแนวสายทาง ผลการคัดเลือกแนวสายทางที่เหมาะสม รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นข้อเสนอแนะต่อแนวเส้นทางที่เหมาะสมและผลการศึกษาของโครงการ	ผู้เข้าร่วมประชุมรับทราบเกณฑ์การคัดเลือกและแนวเส้นทางที่เหมาะสม รวมทั้งการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีข้อเสนอแนะต่อโครงการ ดังนี้ • ควรเตรียมพื้นที่ไว้รองรับ “พื้นที่ควบคุมร่วมกัน ” Common Control Area (CCA) บริเวณพื้นที่ที่จะสร้างด่านพรมแดนไว้ด้วย เพราะเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงรอบ GMS ที่กำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องจัดพื้นที่ดังกล่าวบริเวณพรมแดนด้วย • บริเวณพื้นที่ที่รวมรถบรรทุกสินค้า ต้องศึกษาเรื่องการตัดกระแสรถบรรทุกสินค้าซึ่งมีทั้งเข้า- ออก หากนำ

กิจกรรม	วัน/เวลา/สถานที่ดำเนินการ	กลุ่ม/เป้าหมาย	วัตถุประสงค์การประชุม	สรุปผลการประชุม
				รถบรรทุกทั้ง เข้า-ออกมารวมกันในที่เดียวกันอาจจะมีปัญหาด้านการตรวจปล่อย ควรแยกพื้นที่ไว้ให้ชัดเจนสะดวกในการควบคุม ● ควรคำนึงถึงปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นหลังจากมีการก่อสร้างสะพาน เช่น ความสะอาดถนน , อันตรายที่จะได้รับในขณะทำการก่อสร้าง ให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับทราบ เพื่อหาแนวท างในการแก้ไขและป้องกัน ● ควรจัดประชุมในระดับกลุ่มย่อย ในพื้นที่ตำบล เพื่อทำความเข้าใจกับประชาชนในพื้นที่เพราะเป็นกลุ่มคนที่ได้รับผลกระทบ ● ต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับพื้นที่หมู่บ้านใด ผ่านแหล่งน้ำใด ● ใต้สะพานควรสร้างสวนหย่อม สำหรับชมวิว หรือพักผ่อน เป็นพื้นที่ออกกำลังกาย ร้านจำหน่ายของที่ระลึก ● การจัดเก็บรายได้จากค่าผ่านทางต้องเพียงพอต่อการบำรุงรักษาสะพาน ซึ่งต้องสอดคล้องกับปริมาณจราจรที่ใช้สะพาน

กิจกรรม	วัน/เวลา/สถานที่ดำเนินการ	กลุ่ม/เป้าหมาย	วัตถุประสงค์การประชุม	สรุปผลการประชุม
➢ **การประชุมกลุ่มย่อยรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 2 (ระดับพื้นที่ตำบล)** จำนวน 2 เวที	**เวทีที่ 1** เทศบาลตำบลวิศิษฐ์ วันที่ 24 กรกฎาคม 2557 เวลา 09.00-12.00 น. **เวทีที่ 2** เทศบาลตำบลไคสี วันที่ 24 กรกฎาคม 2557 เวลา 13.30-16.30 น.	ทุกกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะมีส่วนได้เสีย ผู้ได้รับผลกระทบ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ จำนวน 133 คน	เพื่อนำ เสนอความก้าวหน้าของการศึกษาด้านวิศวกรรม รูปแบบองค์ประกอบของถนนและสะพานข้ามแม่น้ำโขง การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่อรูปแบบองค์ประกอบของถนน สะพาน และมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม	ผู้เข้าร่วมประชุม รับทราบความก้าวหน้าการศึกษาของโครงการและมาตรการป้องกัน แก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมีข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ความห่วงกังวลต่อโครงการ ดังนี้ ● ต้องการทราบระยะเวลาการก่อสร้างสะพานฯ และกรมทางหลวงจะดำเนินการได้เมื่อใด ● พิจารณาจุดกลับรถลักษณะทางลอดจะอยู่ใกล้หมู่บ้านหรือบริเวณทางแยก ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อบ้านเรือนของประชาชน หรือควรจะทำเป็นถนนเพิ่มเติมทั้งเส้นทางขาเข้าและขาออก โดยให้ห่างจากถนนสายหลักของสะพานไทย-ลาว ข้างละ 100 เมตร เพราะช่วยลดความเสี่ยงให้ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ บริเวณนั้นและการสัญจรไปมาจะสะดวกมากยิ่งขึ้น ● เสนอให้ก่อสร้างเขื่อนกันตลิ่งช่วงที่ก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง ● ให้ก่อสร้างสะพานมีความความแข็งแรงของโครงสร้างสะพาน และรูปแบบของสะพานมีลักษณะตามแบบที่นำเสนอ ● ในกรณีที่พื้นที่ถูกเวนคืนเหลือพื้นที่เพียงบางส่วน จากพื้น ที่ทั้งหมดเจ้าของพื้นที่มีความประสงค์จะให้โครงการเวนคืนพื้นที่ทั้งหมด ● แนวเส้นทางของโครงการที่ผ่านพื้นที่บริเวณใกล้กับวัด

กิจกรรม	วัน/เวลา/สถานที่ดำเนินการ	กลุ่ม/เป้าหมาย	วัตถุประสงค์การประชุม	สรุปผลการประชุม
				ถ้ำพระนั้น เกรงว่าอาจจะมีผลกระทบเกี่ยวกับแรงสั่นสะเทือนที่จะเกิดขึ้นจากการก่อสร้างโครงการ ● การเวนคืนพื้นที่ ควรประเมินราคาให้มีความเป็นธร รมมากที่สุด ● ผู้ที่ยังไม่ได้ออกเอกสารสิทธิ คือ โฉนด นส .3 แต่บางรายอาจจะมีแค่ ภ.บ.ท.5 (แบบแสดงรายการที่ดินเพื่อเสียภาษีบำรุงท้องที่) จะประเมินราคาแบบเดียวกับที่มีเอกสารสิทธิต่างๆ หรือไม่ ● ในกรณีที่ระหว่างการดำเนินการก่อสร้างถนนจากจุดเริ่มต้นโครงการถึงบริเวณสะพานข้ามแม่น้ำโขง มีการพบวัตถุโบราณทางโครงการจะดำเนินการอย่างไร ● อาคารด่านพรมแดน รวมถึงสถานที่ก่อนที่จะข้ามสะพานข้ามแม่น้ำโขง จะมีน้ำเสียซึ่งจะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาติหรือไม่ ● รูปแบบของสะพานข้ามแม่น้ำโขงทางโครงการอาจจะออกแบบให้มีลักษณะเป็นพญานาค เพราะจังหวัดบึงกาฬก็เป็นเมืองพญานาค ● พื้นที่ชุมชนหมู่ที่ 3 ตำบลวิศิษฐ์ เป็นชาวไทยพวน จะงดการทำไร่นา และการใช้เครื่องจักรในวัน 8 ค่ำ หรือ 15 ค่ำ (วันพระใหญ่) ทางชุมชนจึงขอ ให้โครงการปฏิบัติตามข้อกำหนดของชุมชน ● ต้องการให้นำภาพแผ่นที่แนวเส้นทางโครงการแจกไป

กิจกรรม	วัน/เวลา/สถานที่ดำเนินการ	กลุ่ม/เป้าหมาย	วัตถุประสงค์การประชุม	สรุปผลการประชุม
				ยังพื้นที่ชุมชน เพื่อให้กำนันผู้ใหญ่บ้าน สามารถนำไปใช้ในการประชาสัมพันธ์ หรือติดไว้บริเวณที่ทำการกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ● ต้นไม้ที่ปลูกตลอดแนวเส้นทางมีลักษณะเป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดกลาง (ตระกูลตะแบก) ประเภทดอกสีม่วง ซึ่งเป็นสีประจำจังหวัด
➢ **การประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 3 (สรุปผลการศึกษาโครงการ)**	วันที่ 11 กันยายน 2557 ณ ห้องประชุม เดอะวันคอนเวนชั่น ฮอลล์ โรงแรมเดอะวัน อ .เมืองบึงกาฬ จ.บึงกาฬ	ทุกกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 248 คน	เพื่อนำเสนอผลการศึกษาด้านวิศวกรรม รูปแบบ องค์ประกอบ และรายละเอียดแนวสายทางและสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ – ปากชัน) ผลการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาด้านเศรษฐกิจเศรษฐศาสตร์ และผลการศึก ษาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน รวมทั้งรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของประชาชนต่อผลการศึกษาของโครงการ	ผู้เข้าร่วมประชุมผู้เข้าร่วมประชุมมีความรู้ ความเข้าใจในผลการศึกษาของโครงการเป็นอย่างดี และมีข้อเสนอแนะต่อโครงการ และผลการศึกษาด้านวิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้ ● โครงการควรดูแลในเรื่องราคาค่าเวนคืนทรัพย์สิน และที่ดินให้กับประชาชนอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม ● ควรจะบูรณาการทุกภาคส่วน ในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเร่งรัดให้เกิดโครงการโดยเร็วที่สุด ● เป็นห่วงเรื่องการจราจรในตัวเมืองบึงกาฬในอนาคต ● ควรมีการขึ้นป้ายประชาสัมพันธ์ แนวเส้นทางโครงการและจุดที่จะดำเนินการก่อสร้าง ● ควรปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนด ไว้อย่างเคร่งครัดเพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นช่วงก่อสร้างและเปิดใช้สะพาน

6.4 สรุปผลการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

จากผลการดำเนินงาน ประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน งานศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสำรวจออกแบบรายละเอียด สะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ – ปากซัน) ที่ผ่านมาตลอดทั้งโครงการ สามารถวิเคราะห์และประเมินผล ในประเด็นสาระสำคัญ ได้ดังนี้

1) การรับทราบข้อมูล ความเข้าใจ และการยอมรับในวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ

ทุกกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ได้รับผลกระทบจากการพัฒนาโครงการ ผู้มีส่วนได้เสีย ผู้แทนจาก ส่วนราชการระดับจังหวัด อำเภอ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาคเอกชน /ชมรมผู้นำชุมชน(กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน) นักการเมือง (สว., สส.) นักการเมืองท้องถิ่น (นายก อบจ., สจ. นายกทต., ส.ทต.นายก อบต., ส.อบต.) ผู้แทนจาก สถาบันการศึกษา /ศาสนสถาน สื่อมวลชน ประชาชนในพื้นที่ และประชาชนผู้สนใจ

กลุ่มเป้าหมายทุกระดับได้รับทราบข้อมูลข่าวสารของโครงการมาก่อนและมีความรู้ ความเข้าใ จและรับทราบรายละเอียด ความเป็นมา และ วัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นอย่างดี โดยมีสัดส่วนความรู้ความเข้าใจในโครงการ สัดส่วนที่สูงมากกว่าร้อยละ 80 จากทุกเวทีประชุม

2) ลักษณะการเข้ามามีบทบาทและมีส่วนร่วมในระดับต่างๆ ของกลุ่มเป้าหมายในโครงการ

จากการจัดกิจกรรมการมีส่วนร่วมของโครงการตลอดระยะเวลาการศึกษา มีผู้เข้าร่วมเวทีประชุมทั้งหมด จำนวน 850 คน โดยเข้ามามีบทบาทและส่วนร่วมในการรับทราบข้อมูล ข่าวสารความก้าวหน้าโครงการ (Information) และมีผู้ร่วมแสดงความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะและซักถามรายละเอียด โครงการ ผลการศึกษา (Consultation) เป็นอย่างดี จำนวน 650 คน จากการแสดงความคิดเห็น ซักถาม ให้ข้อคิดเห็นเวทีประชุม และตอบแบบประเมินผล

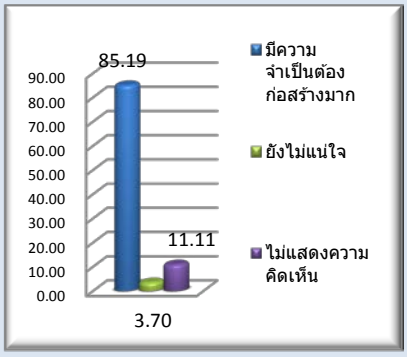
3) ประเด็นความสนใจของผู้นำชุมชนและบุคคลสำคัญในพื้นที่เป็นพิเศษในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

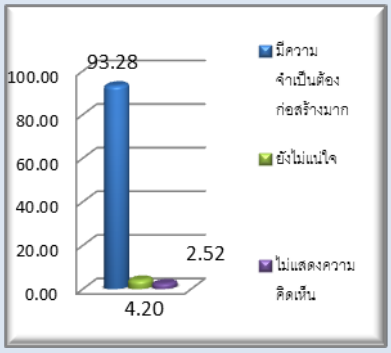
- เร่งรัดและสนับสนุนเพื่อดำเนินการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 โดยเร็ว
- เรื่องราคาค่าเวนคืนทรัพย์สิน และที่ดินให้กับประชาชนอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม
- กรมทางหลวงควรสนับสนุนเร่งรัดให้ดำเนินโครงการและทำการก่อสร้างโดยเร็ว เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว การค้า และการคมนาคม
- ควรประชาสัมพันธ์ความก้าวหน้าและ ข่าวสารการโครงการก่อสร้างสะพาน ให้ประชาชนได้รับทราบอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

4) ประโยชน์จากการดำเนินโครงการต่อชุมชนและประชาชนในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง

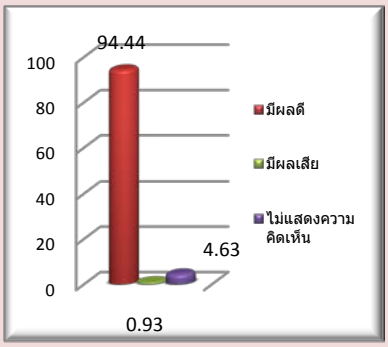
กลุ่มเป้าหมายทุกระดับตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของการพัฒนาโครงการต่อชุมชนและประชาชนในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง พบว่าเกือบทั้งหมด มากกว่า ร้อยละ 80 ขึ้นไป คิดว่าการมีโครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 5 จะก่อให้เกิดผลดีในอนาคต โดยให้เหตุผลสนับสนุนความคิดเห็นดังนี้

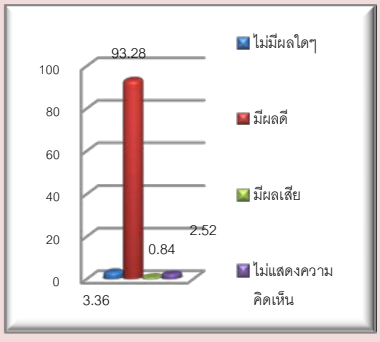
การประชุมสัมมนาครั้งที่ 1	การประชุมสัมมนาครั้งที่ 2	การประชุมสัมมนาครั้งที่ 3

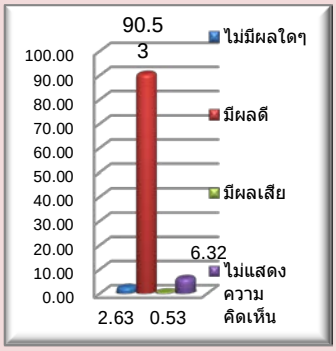




ความจำเป็นของการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5







ภาพรวมจากการพัฒนาโครงการสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5

บทที่ 7

งานประมาณราคาค่าก่อสร้าง
และค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

บทที่ 7
งานประมาณราคาค่าก่อสร้างและค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

7.1 งานคำนวณปริมาณงานก่อสร้างและประมาณราคา

งานประมาณมูลค่าลงทุนด้านการก่อสร้าง คำนวณภายใต้หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง เดือนกุมภาพันธ์ 2555 ใช้ดัชนีค่าวัสดุก่อสร้าง ซึ่งประกาศโดยกระทรวงพาณิชย์ ประจำเดือนกรกรฎาคม 2557 และการสืบราคาวัสดุก่อสร้างในพื้นที่โครงการ ในเขตจังหวัดบึงกาฬ และจังหวัดใกล้เคียง นำมาวิเคราะห์และใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับคำนวณ ราคาค่าลงทุนด้านการก่อสร้าง

งานประมาณมูลค่าการลงทุนด้านการก่อสร้าง ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

7.1.1 งานสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ด่านชายแดน ประกอบด้วย

1) อาคารสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง และ อาคารสำนักงานควบคุมรถขนส่งสินค้า (ไทย-สปป.ลาว) ประกอบด้วย

- พื้นที่ไม่ปรับอากาศ ประมาณ 7,010 ตารางเมตร
- พื้นที่ปรับอากาศ ประมาณ 4,370 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ/แพนทรี ประมาณ 930 ตารางเมตร
- โถง/ทางเดิน/บันได ประมาณ 6,990 ตารางเมตร
- หลังคาคลุมพื้นที่ ประมาณ 32,900 ตารางเมตร

2) พื้นที่ถนนและลานกองตู้คอนเทนเนอร์ภายในเขตพื้นที่ด่านชายแดน (ไทย-สปป.ลาว) ประกอบด้วย

- งานถนน ลานจอดรถ และลานกองตู้คอนเทนเนอร์ ประมาณ 170,000 ตารางเมตร
- งานจัดภูมิทัศน์ ประมาณ 6,000 ตารางเมตร

7.1.2 งานทาง ประกอบด้วย

- งานก่อสร้างทางชนิดแอสฟัสติกคอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร กว้าง 10 – 11 เมตร ความยาวประมาณ 12.69 กิโลเมตร
- งานก่อสร้างทางชนิดแอสฟัสติกคอนกรีต ขนาด 2 ช่องจราจร กว้าง 10 เมตร ความยาวประมาณ 7.35 กิโลเมตร
- งานก่อสร้างทางชนิดแอสฟัสติกคอนกรีต วงเวียนหน้า ด่านชายแดนฯ กว้าง 13 เมตร ความยาวประมาณ 0.72 กิโลเมตร

- งานก่อสร้างทางชนิดแอสฟัสติกคอนกรีต ที่จุดสลับทิศทางจราจร และ Service Road กว้าง 7.50 เมตร ความยาวประมาณ 4.93 กิโลเมตร
- งานก่อสร้างทางชนิดแอสฟัสติกคอนกรีต ที่บริเวณทางแยก กว้าง 11 – 13 เมตร ความยาวประมาณ 1.75 กิโลเมตร

7.1.3 งานสะพาน ประกอบด้วย

- งานสะพานข้ามแม่น้ำโขง ประกอบด้วย โครงสร้างสะพานขึงคอนกรีตอัดแรงรูปกล่อง ช่วงสะพานยาว 150 เมตร และโครงสร้างสะพานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่อง ช่วงสะพานยาว 50 เมตร ความยาวโดยรวม 1,350 เมตร
- งานสะพานข้ามลำน้ำช่วงสั้น โครงสร้างคานคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จรูปกล่อง ช่วงสะพานยาว 10-20 เมตร ความยาวโดยรวมประมาณ 70 เมตร

7.1.4 งานอื่นๆ ที่มีในขั้นตอนออกแบบ ประกอบด้วย

- งานระบบระบายน้ำและส่วนประกอบงานทาง
- งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- งานระบบ M&E
- งานรื้อย้ายระบบสาธารณูปโภค

7.2 มูลค่าลงทุนโครงการ

ที่ปรึกษาฯ ได้เก็บรวบรวมข้อมูล ด้านมูลค่าการก่อสร้างจากโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะคล้ายกัน มาเป็นแนวทางในการคำนวณราคาค่าก่อสร้าง และมูลค่าการลงทุนโครงการฯ โดยปริมาณงาน คำนวณจากแบบขั้นสุดท้ายของโครงการฯ ราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วยที่ใช้ประกอบการคำนวณ ใช้ข้อมูลอ้างอิงจาก โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 4 (เชียงของ- ห้วยทราย),กรมทางหลวง โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา จ .นนทบุรี ,กรมทางหลวงชนบท โครงการเชื่อมต่อทางพิเศษสายบางพลีสุขสวัสดิ์กับวงแหวนอุตสาหกรรม, การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และ มูลค่างานก่อสร้างที่ได้จากโครงการอื่นๆ นำค่าก่อสร้างของโครงสร้างทาง โครงสร้างสะพาน และงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มารวบรวม วิเคราะห์ และปรับราคาค่าก่อสร้างให้อยู่ในช่วงเวลาที่คำนวณราคาในปัจจุบัน ทำเป็นราคาต่อหน่วย สำหรับใช้ในการประมาณราคาโดยใช้ข้อมูลปริมาณงานจากแบบขั้นสุดท้าย

ค่าจ้างที่ปรึกษา ใช้หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษาที่อนุมัติโดย ครม . เมื่อเดือนสิงหาคม 2556 และราคาค่าควบคุมงานที่ได้จากโครงการที่มีลักษณะเดียวกัน ซึ่งกรมทางหลวงได้เคยจัดจ้างบริษัทที่ปรึกษาให้มาดำเนินงานแล้ว โดยโครงการนี้มีโครงสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงเป็นแบบสะพานขึง จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเข้ามาร่วมในการควบคุมงาน แสดงสรุปประมาณมูลค่าการลงทุนโครงการ ด้านการก่อสร้างไว้ใน**ตารางที่ 7.1 – 7.4**

ตารางที่ 7.1 สรุปประมาณมูลค่าการลงทุนโครงการด้านการก่อสร้าง

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงินทั้งหมด (บาท)
1	สัญญา 1 : งานถนนและด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทย	1,949,481,150
2	สัญญา 2/1 : งานสะพานข้ามแม่น้ำโขง : ฝั่งประเทศไทย	679,667,610
3	สัญญา 2/2 : งานสะพานข้ามแม่น้ำโขง : ฝั่ง สปป.ลาว	489,673,190
4	สัญญา 3 : งานถนนและฝั่งพรมแดนฝั่ง สปป.ลาว	802,414,590
รวมทั้งหมด		**3,921,236,540**

หมายเหตุ: มูลค่าการลงทุนโครงการด้านการก่อสร้างเป็นมูลค่าที่รวม Factor F แล้ว

ตารางที่ 7.2 สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สัญญา 1 : งานถนนและด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทย

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงินทั้งหมด (บาท)
1	งานสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการก่อสร้าง	10,705,000
2	งานโครงข่ายถนน	860,732,780
3	งานสะพานข้ามคลองและอาคารระบายน้ำ	202,912,460
4	งานเบ็ดเตล็ด	141,061,830
5	งานอาคารด่านพรมแดนและองค์ประกอบอื่น	553,467,510
6	**รวมมูลค่าการก่อสร้าง**	**1,768,879,580**
7	**ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% (เฉพาะฝั่งประเทศไทย)**	**123,821,570**
8	**ค่าก่อสร้าง + ค่าภาษี**	**1,892,701,150**
9	**ค่าควบคุมงานก่อสร้าง (3% ของค่าก่อสร้าง)**	**56,780,000**
10	**สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง (8+9)**	**1,949,481,150**

ตารางที่ 7.3 สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สัญญา 2 : สะพานข้ามแม่น้ำโขงและโครงสร้างเชิงลาด

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงิน ฝั่งไทย (บาท)	จำนวนเงิน ฝั่ง สปป.ลาว (บาท)	จำนวนเงินทั้งหมด (บาท)
1	งานสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการก่อสร้าง	41,807,750	41,807,750	83,615,500
2	งานโครงสร้างสะพาน	532,678,290	421,939,730	954,618,020
3	งานเบ็ดเตล็ด	42,212,660	11,665,710	53,878,370
4	**รวมมูลค่าการก่อสร้าง**	**616,698,700**	**475,413,190**	**1,092,111,890**
5	**ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% (เฉพาะฝั่งประเทศไทย)**	**43,168,910**	**-**	**43,168,910**
6	**ค่าก่อสร้าง + ค่าภาษี**	**659,867,610**	**475,413,190**	**1,135,280,800**
7	**ค่าควบคุมงานก่อสร้าง (3% ของค่าก่อสร้าง)**	**19,800,000**	**14,260,000**	**34,060,000**
8	**สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง (6+7)**	**679,667,610**	**489,673,190**	**1,169,340,800**

ตารางที่ 7.4 สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สัญญา 3 : งานถนนและฝั่งพรมแดนฝั่ง สปป.ลาว

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงินทั้งหมด (บาท)
1	งานสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการก่อสร้าง	7,205,000
2	งานโครงข่ายถนน	296,088,460
3	งานสะพานข้ามคลองและอาคารระบายน้ำ	13,863,540
4	งานเบ็ดเตล็ด	37,727,110
5	งานอาคารด่านพรมแดนและองค์ประกอบอื่น	424,160,480
6	**รวมมูลค่าการก่อสร้าง**	**779,044,590**
7	**ค่าควบคุมงานก่อสร้าง (3% ของค่าก่อสร้าง)**	**23,370,000**
8	**สรุปประมาณราคาค่าก่อสร้าง (6+7)**	**802,414,590**

7.3 งานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

7.3.1 งานจัดทำแบบแปลนแสดงแนวเขตทาง (Right of Way Plan)

ที่ปรึกษาได้นำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียม มาตราส่วน 1:4,000 ซึ่งได้ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของภาพแล้วนำมาลงแนวเส้นทาง (Proposed Centerline) ส่วนแนวเส้นของแนวเขตทางทั้ง 2 ข้าง พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งหมุดเขตทางทุก 40 เมตรในทางตรง และ 20 เมตรในทางโค้ง และเพิ่มเติมที่บริเวณจุดเปลี่ยนมุม พร้อมลงตารางแสดงค่าพิกัดฉาก UTM ของหมุดเขตทางเหล่านี้ด้วย พร้อมทั้งลงนามศัพท์ต่าง ๆ ของถนน ตรอก ซอย ทางน้ำ ขอบเขต อาคาร และประเภทสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น และลงตำแหน่ง Grid ทุก 100 เมตร ตลอดจนแสดงตำแหน่งจริงของอาคาร และสิ่งปลูกสร้างไว้ด้วย โดยจัดทำแผนที่แบบ Full และ Half Size Drawing รวมทั้งจัดทำในระบบ Digital Data รูปแบบ AutoCad File

7.3.2 งานจัดทำแผนที่แสดงรายละเอียดเขตที่ดิน (Cadastral Map)

ที่ปรึกษาได้นำจดหมายที่ออกโดยกรมทางหลวง ประสานไปยังสำนักงานที่ดินจังหวัดบึงกาฬ เพื่อขอถ่ายสำเนาระวางที่ดินที่อยู่ในพื้นที่โครงการฯ ระวางที่ดิน 1:4,000 ประกอบด้วย 5745 IV 4632, 5745 IV 4634, 5745 IV 4830, 5745 IV 4832, 5745 IV 4634, 5745 IV 5028, 5745 IV 5030, 5745 IV 5226, 5745 IV 5228, 5745 IV 5426, 5745 IV 5428, 5745 IV 5626

ข้อมูลดังกล่าวทางที่ปรึกษาได้รับความร่วมมือจากสำนักงานที่ดินในการขอถ่ายสำเนาระวางเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขณะนี้ได้ดำเนินการ Scan ให้เป็น Digital File ทั้งตลอดโครงการแล้วเสร็จในรูปแบบโปรแกรม AutoCad ที่เป็น Line Map พร้อมนำข้อมูลมาตรวจสอบกับแผนที่ที่เก็บข้อมูลภูมิประเทศตรวจความถูกต้องในมาตราส่วนเดียวกันกับแผนที่แสดงขอบเขตที่ดิน ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของโครงการจนถึงจุดสิ้นสุดของโครง การแล้วเสร็จ

7.3.3 งานจัดทำแผนที่แสดงทรัพย์สินในเขตทาง (Property Map)

ที่ปรึกษาได้จัดทำแผนที่แสดงทรัพย์สินในเขตทางที่ทำการปรับแก้แล้ว การจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตที่ดินที่ถูกต้องแล้วนำมาใช้ โดยการนำแบบแปลนแสดงเขตที่ดินที่ถูกเขตทางมาวางทาบทับบนแผนที่ภูมิประเ ทศที่แสดงทรัพย์สินในเขตทาง พร้อมทั้งลงนามศัพท์ต่าง ๆ ของถนน ตรอก ซอย ทางน้ำ ขอบเขตอาคาร และประเภทสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ จากนั้นจะลงรายละเอียดของสิ่งปลูกสร้างเพิ่มเติม เช่นลักษณ ะอาคาร ประเภทอาคารสิ่งปลูกสร้าง ผลงานในส่วนนี้ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

7.3.4 งานจัดทำบัญชีที่ดินภายในแนวเขตทาง

จากข้อมูลแผนที่แสดงทรัพย์สินในเขตทาง (Property Map) ในกรณีที่เวนคืนต้องเวนคืนในพื้นที่ที่คาดว่าจะต้องประกาศ พ.ร.ฎ ที่ปรึกษาจำเป็นต้องขอคัดลอกและจัดเตรียมสำเนาข้อมูลและสารบบจากสำนักงานที่ดิน ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วย ชื่อ/ที่อยู่ ของผู้ถูกเวนคืน รวมถึงรายละเอียดข้อมูลของ ที่ดินที่อยู่ในแนวเขตทาง เช่น เลขโฉนด เลขที่ดิน หน้าสำรวจ พื้นที่ที่ที่ดินตั้งอยู่ และราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดินที่เป็นราคาประเมินจดทะเบียนสิทธิและนิติกรรมปีล่าสุดของที่ดินบริเวณที่มีการเวนคืน เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดราคาค่าทดแทนที่ดิน

7.3.5 งานจัดทำร่างและแผนที่แนบท้าย พ.ร.ฎ. แนวเขตที่ดินในบริเวณที่ที่จะเวนคืน

ที่ปรึกษาได้จัดเตรียมร่างแผนที่แนบท้าย พ .ร.ฎ. มาตราส่วน 1:50,000 แสดงรายละเอียดแนวเขตที่ดินในบริเวณที่ที่จะเวนคืน แสดงเขตจังหวัด อำเภอ ตำบล เขตทางหลวง เขตรถไฟ สถานที่ราชการ และอื่น ๆ ที่จำเป็น ซึ่งขณะนี้ได้ดำเนินการจัดทำร่างแผนที่แนบท้าย พ.ร.ฎ.เบื้องต้นแล้ว

7.3.6 สรุปพื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการฯ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลและดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปพื้นที่ ที่ใช้ในการก่อสร้างสร้างโครงการฯ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 7.5 พื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างของโครงการ

ลำดับที่	บริเวณ	เนื้อที่ (ไร่-งาน-ตร.วา)
1	เขตทาง (ฝั่งไทย)	498-3-1
2	ด่านพรมแดน (ฝั่งไทย)	120-1-25
3	เขตทาง (ฝั่ง สปป.ลาว)	65-2-68
4	ด่านพรมแดน (ฝั่ง สปป.ลาว)	120-1-25
รวมพื้นที่โครงการฯ		**805-0-19**

7.3.7 สรุปค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

ที่ปรึกษาได้ทำการประมาณการเงินค่าทดแทนอสังหาริมทรัพย์เบื้องต้น และได้สรุปค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และสิ่งปลูกสร้างของโครงการฯ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 7.6 สรุปค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ค่าจัดกรรมสิทธิ์
1	ค่าทดแทนที่ดิน (ตามราคาประเมิน)	ล้านบาท	79.73
2	ปรับราคาที่ดินเป็นราคาตลาด	ล้านบาท	159.46
3	ปรับมูลค่าลดน้อยถอยลงของที่ดิน (10% ของข้อ 2)	ล้านบาท	15.95
4	เผื่อค่าอุทธรณ์ ฟ้องร้องคดี (รวมข้อ 2+3) 20%	ล้านบาท	35.08
	รวมค่าทดแทนที่ดิน (รวมข้อ 2+3+4)	ล้านบาท	210.49
5	ค่าทดแทนสิ่งปลูกสร้าง (รวมค่าทดแทนไม้ยืนต้น)	ล้านบาท	25.34
6	เผื่อค่าอุทธรณ์ ฟ้องร้องคดีของข้อ 5 (20%)	ล้านบาท	5.07
	รวมค่าทดแทนสิ่งปลูกสร้าง (รวมข้อ 5+6)	ล้านบาท	30.41
	รวมค่าจัดกรรมสิทธิ์ทั้งหมด	**ล้านบาท**	**240.90**

บทที่ 8

งานศึกษาด้านแผนการดำเนินงานโครงการ

บทที่ 8
งานศึกษาด้านแผนการดำเนินงานโครงการ

8.1 แผนการดำเนินงานโครงการและแผนงบประมาณ

ในการศึกษาแผนการดำเนินงานโครงการจะต้องพิจารณาลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับเนื้องานต่างๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่โครงการ ลักษณะงานประกอบด้วยการดำเนินโครงการหลักดังต่อไปนี้

1) งานด้านสำรวจและเวนคืนอสังหาริมทรัพย์

2) งานก่อสร้างและควบคุมงาน

3) งานบำรุงรักษา

4) งานด้านสิ่งแวดล้อม

โดยในส่วนงบประมาณก่อสร้างของ สปป .ลาว อาจหาแหล่งเงินทุนจากองค์กรสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระหว่างประเทศ เช่น สำนักความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (NEDA) ซึ่งมีสัดส่วนของเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่ารวมกับเงินกู้ผ่อนปรนระยะยาวดอกเบี้ยต่ำ

การดำเนินโครงการนี้ มีงบประมาณทั้งสิ้นประมาณ 2,900 ล้านบาท หากได้ดำเนินโครงการและเปิดให้บริการได้ในปี 2563 โดยจัดเตรียมงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการแสดงดัง**ตารางที่ 8.1**

ตารางที่ 8.1 แผนการเตรียมงบประมาณสำหรับการดำเนินโครงการกรณีลงทุนก่อสร้างทั้งโครงการ

งาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6-25	รวมทั้งสิ้น (ล้านบาท)
	พ.ศ.2558	พ.ศ.2559	พ.ศ.2560	พ.ศ.2561	พ.ศ.2562	พ.ศ.2563-2584	
งานด้านสำรวจและเวนคืนอสังหาริมทรัพย์	81.21	81.21					162.42
งานก่อสร้างและควบคุมงาน			815.36	815.36	815.36		2,446.08
เปิดให้บริการโครงการ							
งานบำรุงรักษา							284.22
มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม							4.64
รวมทั้งสิ้น							2,897.4

หน่วย:ล้านบาท

นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ทำการกำหนดแผนการลงทุนกรณีการก่อสร้างโดยลงทุนเฟส 1 (เชื่อมสาย 212) โดยจะใช้งบประมาณทั้งสิ้นประมาณ 2,425 ล้านบาท ซึ่งมีแผนเตรียมงบประมาณดัง**ตารางที่ 8.2**

ตารางที่ 8.2 แผนการเตรียมงบประมาณสำหรับการดำเนินโครงการกรณีลงทุนก่อสร้างเฟส 1 (เชื่อมต่อสาย 212)

งาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่6-25	รวมทั้งสิ้น (ล้านบาท)
	พ.ศ.2558	พ.ศ.2559	พ.ศ.2560	พ.ศ.2561	พ.ศ.2562	พ.ศ.2563-2584	
งานด้านสำรวจและเวนคืนอสังหาริมทรัพย์	45.09	45.09					90.2
งานก่อสร้างและควบคุมงาน			724.27	724.27	724.27		2,172.8
เปิดให้บริการโครงการ							
งานบำรุงรักษา							157.87
มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม							4.64
รวมทั้งสิ้น							2,425.5

หน่วย:ล้านบาท

8.2 แผนงานการก่อสร้างของโครงการ

แผนงานการก่อสร้างของโครงการสำรวจและออกแบบรายละเอียดสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 5 (บึงกาฬ - ปากซัน) พร้อมโครงข่าย จะใช้เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการกำหนดกรอบระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างของผู้รับจ้าง กรอบระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมดของโครงการ 36 เดือน มีงานก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงในสัญญาที่ 2 เป็นงานหลักที่ใช้ควบคุมงานของโครงการ ใช้ระยะเวลา สำหรับงานเตรียมการ 3 เดือน งาน ก่อสร้าง สะพาน 33 เดือน รวมทั้งหมด 36 เดือน โดยมีรายละเอียดงานอื่นๆ ดังนี้ ในสัญญาที่ 1 (ถนนและด่านพรมแดน ฝั่งประเทศไทย) ระยะเวลาสำหรับงานเตรียมการ 3 เดือน ระยะเวลาการก่อสร้างงานทาง 24 เดือน งานก่อสร้างสะพานข้ามห้วยหรือคลอง 12 แห่งๆ ละ 6 เดือน งานก่อสร้างด่านพรมแดน 24 เดือน และงานอื่นๆ อีก 6 เดือน ส่วนในสัญญาที่ 3 (ถนนและด่านพรมแดนฝั่ง สปป.ลาว) ใช้ระยะเวลาสำหรับงานเตรียมการ 3 เดือน ระยะเวลาการก่อสร้างงานทาง 6 เดือน งานก่อสร้างด่านพรมแดน 24 เดือน และงานอื่นๆ อีก 6 เดือน ตารางแผนงานการก่อสร้าง ของโครงการ ดังแสดงใน **รูปที่ 8.1**

รายละเอียดของงาน	ระยะเวลา (เดือน)																																				จำนวน (เดือน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Contract-1 (Road and BCF. On Thailand Side)																																					
1 การเตรียมงาน																																					3
2 งานก่อสร้างถนนและทางแยก																																					24
3 งานก่อสร้างสะพานข้ามลำน้ำขนาดเล็ก																																					
3.1 ขยายสะพานเดิม กม.123+235 (Highway No. 222)																																					6
3.2 ขยายสะพานเดิม กม.123+310 (Highway No. 222)																																					6
3.3 สะพาน กม 2+150																																					6
3.4 สะพาน กม 3+491																																					6
3.5 สะพาน กม 4+178																																					6
3.6 สะพาน กม 4+746																																					6
3.7 สะพาน กม 5+631																																					6
3.8 สะพาน กม 9+720																																					6
3.9 สะพาน กม 10+396																																					6
3.10 สะพาน กม 0+202 (East-Main Road)																																					6
3.11 สะพาน กม 1+918 (West-Main Road)																																					6
3.12 ขยายสะพานเดิม กม.126+277 (Highway No. 212)																																					6
4 งานก่อสร้างด่านพรมแดนฝั่งประเทศไทย																																					24
5 งานอื่นๆ																																					6
Contract-2 (Mekong River Crossing Bridge)																																					
1 การเตรียมงาน																																					3
2 งานก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขง																																					33
Contract-3 (Road and BCF. On Lao PDR. Side)																																					
1 การเตรียมงาน																																					3
2 งานก่อสร้างถนนและทางแยก																																					6
3 งานก่อสร้างด่านพรมแดนฝั่งสปป.ลาว																																					24
4 งานอื่นๆ																																					6

รูปที่ 8.1 แผนงานการก่อสร้างของโครงการ