

บทที่ 2

รายละเอียดโครงการ

2.1 สภาพปัจจุบันของพื้นที่โครงการ

2.1.1 โครงข่ายคมนาคม

โครงข่ายคมนาคมโดยรอบพื้นที่โครงการแสดงแนวเส้นทางดังรูปที่ 2.1.1-1 โดยรายละเอียดแต่ละเส้นทางประกอบด้วย

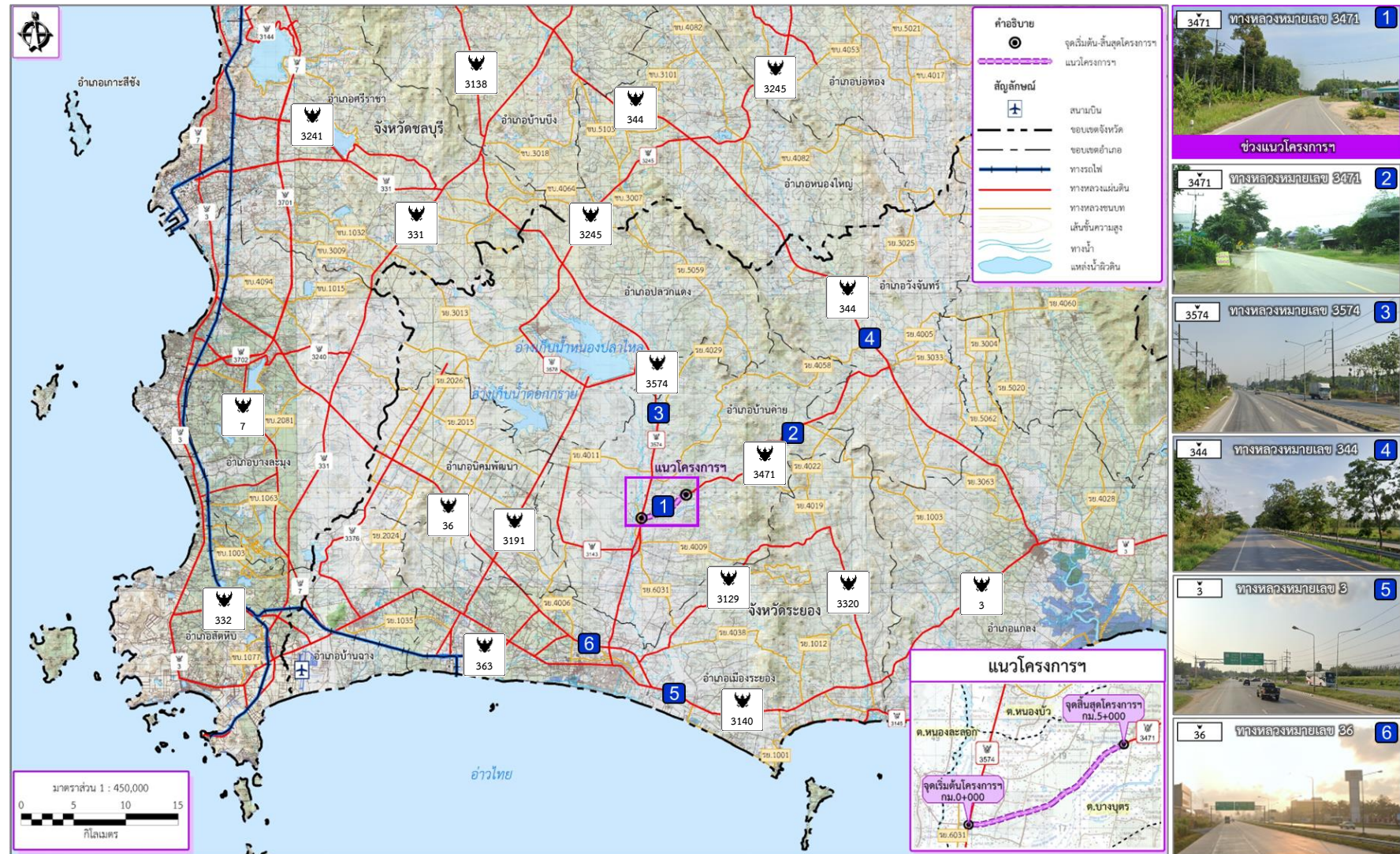
- **ทางหลวงหมายเลข 3 สายบางนา - หาดเล็ก** เป็นหนึ่งในทางหลวงสายประธานของประเทศไทย สำหรับเชื่อมพื้นที่ภาคกลางกับภาคตะวันออก มีจุดเริ่มต้นที่บริเวณแยกใต้ทางด่วนเพลินจิต กรุงเทพมหานคร แนวเส้นทางเลียบริมชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และสิ้นสุดที่บริเวณด่านพรมแดนในอำเภอกลองใหญ่ จังหวัดตราด เป็นทางหลวงขนาด 2 - 6 ช่องจราจร ระยะทางรวมประมาณ 488.387 กิโลเมตร

- **ทางหลวงหมายเลข 36 สายกระทุ่มลาย - ปลวกเกิด** หรือนิยมเรียกว่า ถนนบายพาส พัทยา - ระยอง เป็นถนนเลี่ยงเมืองพัทยา เพื่อเดินทางเข้าสู่เมืองระยองและเดินทางต่อไปยังจังหวัดในภาคตะวันออก มีจุดเริ่มต้นที่บริเวณตัดกับทางหลวงหมายเลข 3 (กม.137+260) ทางแยกกระทุ่มลาย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี และสิ้นสุดที่บริเวณตัดกับทางหลวงหมายเลข 3 (กม.225+640) ทางแยกปลวกเกิด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง เป็นทางหลวงขนาด 6 ช่องจราจร ระยะทางรวมประมาณ 57.021 กิโลเมตร

- **ทางหลวงหมายเลข 344 สายชลบุรี - แกลง** เป็นถนนเพื่อการย่นระยะทางจากจังหวัดชลบุรีไปสู่จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด โดยไม่ผ่านตัวเมืองระยอง มีจุดเริ่มต้นที่บริเวณตัดกับถนนสุขุมวิท หรือทางหลวงหมายเลข 3 (กม.94+000) ทางแยกบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี และสิ้นสุดที่บริเวณตัดกับถนนสุขุมวิท หรือทางหลวงหมายเลข 3 (กม.268+900) ทางแยกภีบาลพัฒนา (แยกแกลง) อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เป็นทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร ระยะทางรวมประมาณ 102.181 กิโลเมตร

- **ทางหลวงหมายเลข 3471 สายบางบุตร - ชุมแสง** เป็นทางหลวงสายรองที่เชื่อมระหว่างอำเภอบ้านค่ายกับอำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง มีจุดเริ่มต้นบริเวณตัดกับทางหลวงหมายเลข 3574 (กม.43+000) ทางแยกบางบุตร และสิ้นสุดบริเวณตัดกับทางหลวงหมายเลข 344 (กม.79+000) ทางแยกชุมแสง เป็นทางหลวงขนาด 2 ช่องจราจร ระยะทางรวมประมาณ 30.416 กิโลเมตร ปัจจุบันบางช่วงอยู่ระหว่างการขยายเป็น 4 ช่องจราจร

- **ทางหลวงหมายเลข 3574 สายมาบปู่ - ระยอง** เป็นทางหลวงสายรองที่เชื่อมระหว่างอำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี กับอำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง มีจุดเริ่มต้นบริเวณตัดกับทางหลวงหมายเลข 331 (กม.54+800) ทางแยกมาบปู่ และสิ้นสุดทางหลวงชนบทหมายเลข รย.5037 เป็นทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร ระยะทางรวมประมาณ 57.161 กิโลเมตร



รูปที่ 2.1.1-1 โครงข่ายคมนาคมโดยรอบพื้นที่โครงการ

2.1.2 แผนงานและโครงการคมนาคมที่เกี่ยวข้องในอนาคต

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษา รวบรวมและทบทวนแผนงานและโครงการคมนาคมที่เกี่ยวข้องหรือมีผลกระทบต่อการพัฒนาทางหลวงหมายเลข 3471 ต.บางบุตร - ต.ชุมแสง ตอน ต.บางบุตร - บ.หนองพะวา จ.ระยอง ทั้งในส่วนของยุทธศาสตร์ นโยบาย แผนพัฒนา และโครงการศึกษาของกรมทางหลวง หรือโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาในพื้นที่โครงการทั้งในปัจจุบันและอนาคต และประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว โดยระบุถึงส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาโครงข่ายสำหรับคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต โดยมีนโยบายและแผนพัฒนาต่าง ๆ ประกอบด้วย

- ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2565)
- (ร่าง) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570)
- แผนแม่บทการพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)
- โครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมในระเบียบเศรษฐกิจพิเศษภาค

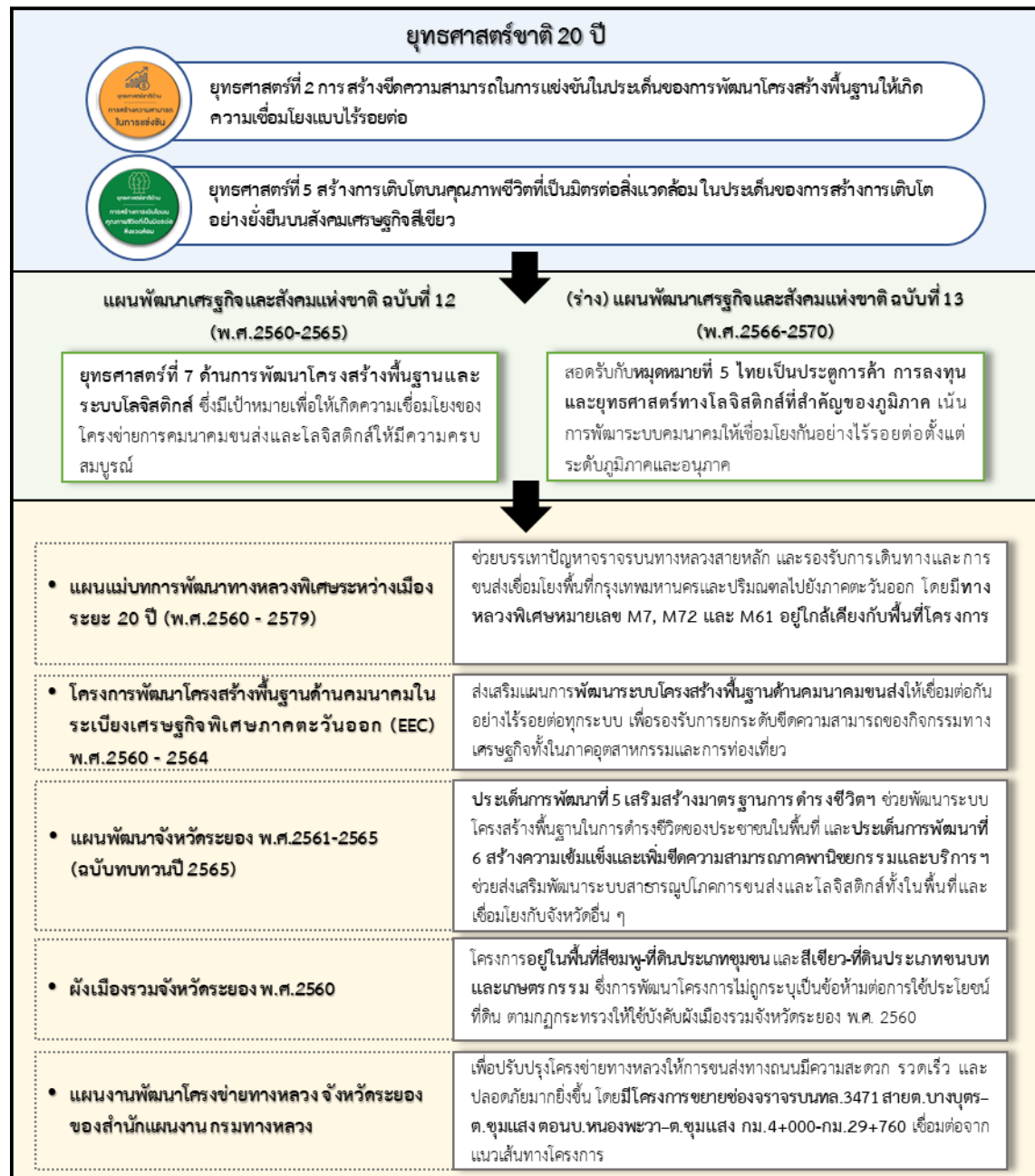
ตะวันออก (EEC) พ.ศ. 2560 - 2564

- แผนพัฒนาจังหวัดระยอง พ.ศ.2561-2564
- ผังเมืองรวมจังหวัดระยอง พ.ศ.2560
- แผนงานพัฒนาโครงข่ายทางหลวง จังหวัดระยอง ของสำนักแผนงาน กรมทางหลวง

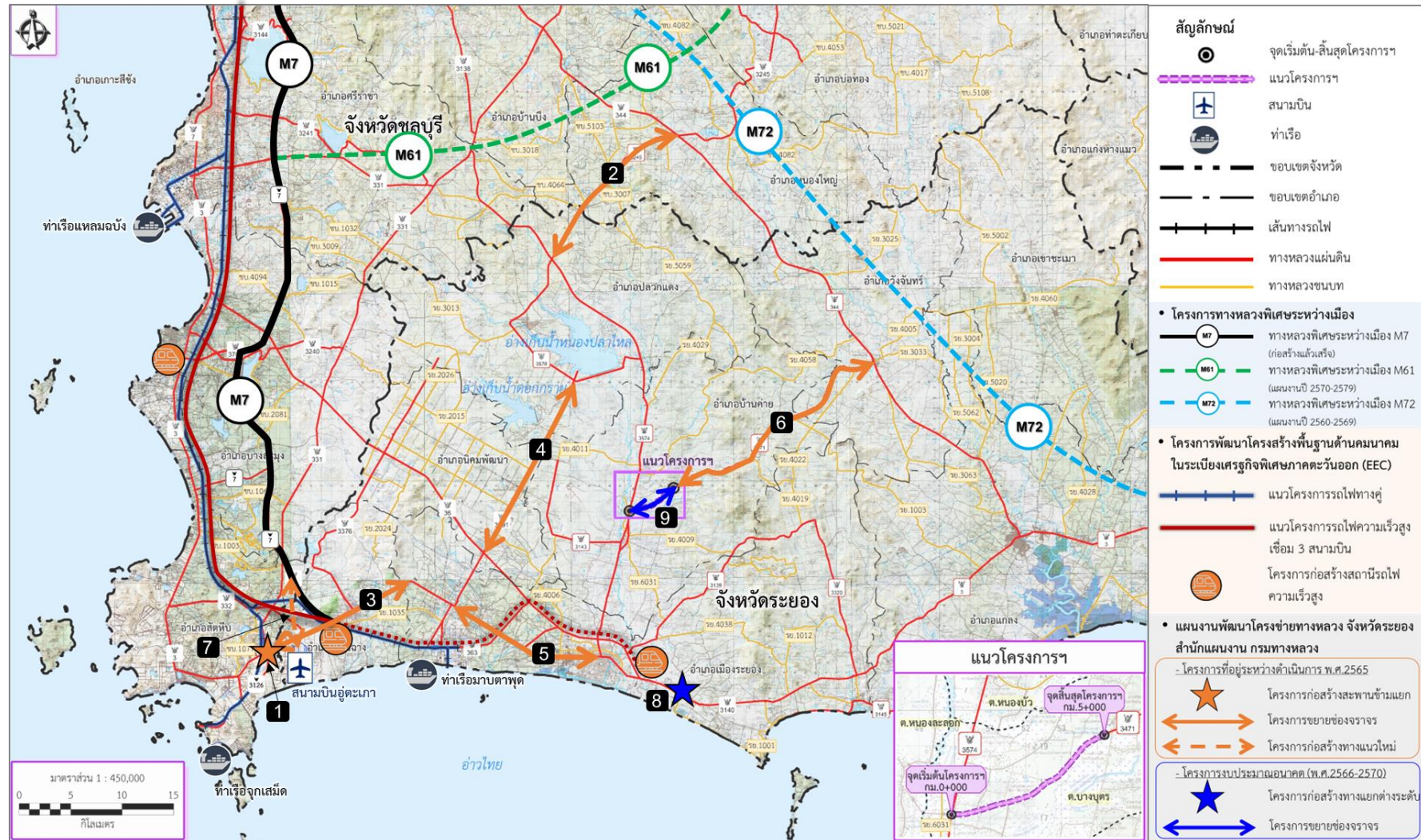
ทั้งนี้ สามารถสรุปความสอดคล้องของแต่ละแผนงานและโครงการคมนาคมกับพื้นที่โครงการแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2.1.2-1 และแสดงแผนงานและโครงการคมนาคมโดยรอบพื้นที่โครงการ ดังรูปที่ 2.1.2-2

2.1.3 สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ซึ่งสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบ มีรูปร่างเป็นแนวยาวขยายตัวจากทางแยกบางบุตรไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือและสิ้นสุดที่ขอบเขตอำเภอวังจันทร์ สภาพดินเป็นดินทรายและดินเหนียวปนตะกอนเก่า เหมาะสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ยืนต้น ผลไม้และบางส่วนเหมาะแก่การทำนา มีแหล่งน้ำธรรมชาติไหลผ่านหลายสาย เช่น คลองบางกระดาน คลองมะเฟือง คลองโบสถ์ มีภูเขาเป็นแหล่งหินอุตสาหกรรม และแหล่งท่องเที่ยว ได้แก่ น้ำตกเขาวงช้าง และสวนตองป่า



รูปที่ 2.1.2-1 แผนงานและโครงการคมนาคมที่เกี่ยวข้องในอนาคต



รูปที่ 2.1.2-2 แผนงานและโครงการคมนาคมที่เกี่ยวข้องในอนาคต

2.1.4 สภาพพื้นที่ตามแนวเส้นทางโครงการ

แนวเส้นทางโครงการตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 3471 ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง จุดเริ่มต้นของโครงการเริ่มที่ กม.0+000 บริเวณตัดกับทางหลวงหมายเลข 3574 (กม.43+000) หรือแยกบางบุตร ซึ่งปัจจุบันเปิดเป็นทางแยกสัญญาณไฟจราจร โดยบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการมีแหล่งโบราณสถานวัดห้วยกรองตั้งอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นโครงการประมาณ 650 เมตร และจุดสิ้นสุดของโครงการอยู่บริเวณที่ กม.4+000 (ก่อนถึงแยกหนองพะวา) ซึ่งจะเชื่อมต่อกับงานก่อสร้างในปัจจุบัน (กม.4+000 – กม.29+760) แสดงดังรูปที่ 2.1.4-1

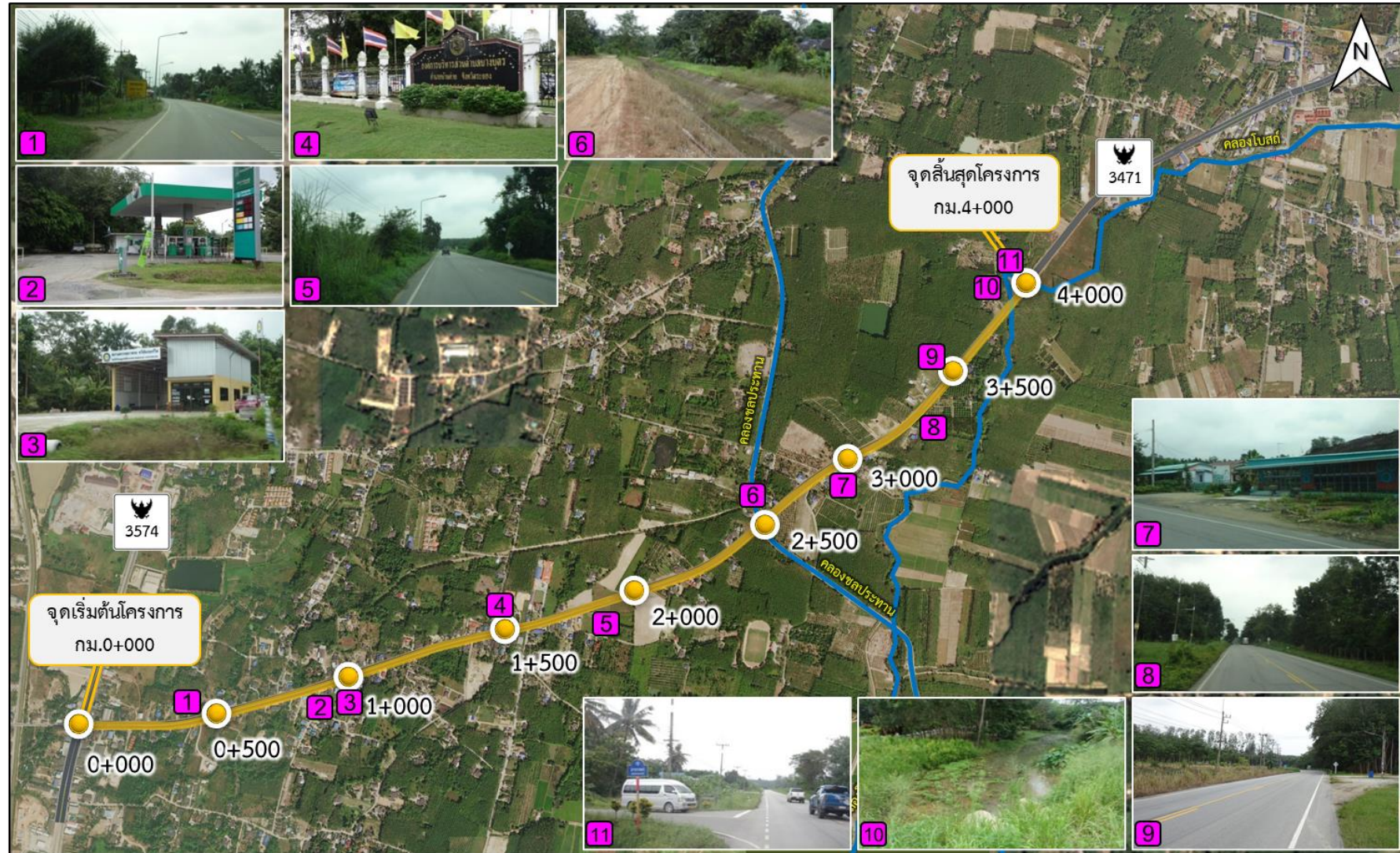
ทั้งนี้ จากการสำรวจภาคสนาม เพื่อทบทวนสภาพพื้นที่ตามแนวเส้นทางโครงการ สภาพปัจจุบันของโครงการเป็นทางหลวงขนาด 2 ช่องจราจร ไป-กลับ เขตทางกว้างประมาณ 30 เมตร โดยสภาพพื้นที่บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ หรือแยกบางบุตร มีอาคารที่พักอาศัยและร้านค้าตั้งอยู่บริเวณทางแยกเป็นหลัก ส่วนสภาพพื้นที่ตามแนวเส้นทางโครงการ ริมสองฝั่งทางมีอาคารที่พักอาศัย ร้านค้า ร้านอาหาร ปั๊มน้ำมัน และองค์การบริหารส่วนตำบลบางบุตร เป็นต้น โดยตั้งแต่ กม.0+000 ถึง กม.1+800 จะเป็นแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัยหนาแน่น หลังจากช่วง กม.1+800 จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นสวนยางพารา และมีแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัยกระจายตัวอยู่เพียงเล็กน้อย สลับกันไปจนถึงจุดสิ้นสุดโครงการ กม.4+000 (ก่อนถึงแยกหนองพะวา) แสดงดังรูปที่ 2.1.4-2

นอกจากนี้ ตามแนวเส้นทางโครงการมีโครงข่ายถนนท้องถิ่นทั้งบริเวณฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของสายทาง ซึ่งเชื่อมโยงการเดินทางทั้งภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับหมู่บ้านต่าง ๆ ทั้งนี้ ในอนาคตเมื่อมีการก่อสร้างแนวเส้นทางโครงการ ถนนท้องถิ่นดังกล่าวสามารถใช้เป็นทางเลือกพื้นที่ก่อสร้างได้ โดยมีรายละเอียดของถนนแต่ละเส้นทางดังนี้ (แสดงดังรูปที่ 2.1.4-3)

- ถนนบางบุตร ซอย 1 เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร สามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับหมู่บ้านชากมะหาด
- ถนนบางบุตร ซอย 2 เป็นถนนขนาด 2 ช่อง สามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับซอยชากยายนาค-หนองยายพร
- ซอยชากยายนาค-หนองยายพร เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร สามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับบางบุตร ซอย 2
- ซอยชากยายนาค-ชากมะหาด เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร สามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับบางบุตร ซอย 1
- ถนนเลียบบคลองชลประทาน เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ขนานทั้งสองฝั่งของคลองชลประทาน ทางด้านทิศเหนือสามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับหมู่บ้านชากมะหาด ส่วนทางด้านทิศใต้สามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านภายในพื้นที่ได้ด้วยเช่นกัน
- ซอยมาบะลอก เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร สามารถเชื่อมโยงภายในหมู่บ้านและเชื่อมกับซอยหนองพะวา-กะดุด



รูปที่ 2.1.4-1 แนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 2.1.4-2 สภาพพื้นที่ตามแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 2.1.4-3 โครงข่ายถนนท้องถิ่นตามแนวเส้นทางโครงการ

2.1.5 หลักเกณฑ์งานออกแบบของโครงการ

หลักการออกแบบทางหลวงที่สำคัญคือ การออกแบบให้สามารถขับขี่ได้อย่างปลอดภัย จึงจำเป็นต้องออกแบบอย่างระมัดระวังและละเอียดรอบคอบในทุก ๆ ด้าน เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุอันจะก่อให้เกิดอันตรายได้ องค์ประกอบที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบดังนี้

(1) การออกแบบด้านงานทาง

งานออกแบบงานทาง หมายถึง งานออกแบบทางเรขาคณิต (Geometric Design) ประกอบด้วย การออกแบบแนวราบ (Horizontal Alignment Design) และการออกแบบแนวตั้ง (Vertical Alignment Design) เป็นสำคัญ โดยที่ปรึกษาจะยึดถือตามข้อกำหนดและมาตรฐานของกรมทางหลวงและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นหลัก รวมถึงมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป เช่น

- “มาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงทั่วประเทศ” กรมทางหลวง ฉบับเดือนกรกฎาคม 2560
- มาตรฐานงานออกแบบ โครงสร้างสะพานลอยของกรมทางหลวง
- AASHTO, “A Policy on Geometric Design of Highways and Street”, 2018
- AASHTO, “Roadside Design Guide”, 2011
- AASHTO, “Standard Specifications for Highway Bridges”, 2011
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, “Highway Capacity Manual”, 2016
- STANDARD DRAWING “for highway design and construction final April 2016”
- คู่มือมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งป้ายจราจร กรมทางหลวง, มีนาคม 2561

จากมาตรฐานการออกแบบดังกล่าวข้างต้น ที่ปรึกษาได้ออกแบบการปรับปรุงถนนโครงการ โดยดำเนินการตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ดังตารางที่ 2.1.5-1 แสดงหลักเกณฑ์การออกแบบทางหลวงตามมาตรฐานชั้นทางของกรมทางหลวง ซึ่งโครงการนี้อยู่ในพื้นที่เขตชุมชนจึงใช้เกณฑ์การออกแบบในเขตเมือง ดังนั้น จึงใช้ความเร็วในการออกแบบ (Design Speed) ที่ 60 กม./ชม.

ตารางที่ 2.1.5-1

มาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงทั่วประเทศ

ชั้นทาง	พิเศษ (ตั้งแต่ 4 ช่องจราจร)	1	2	3	4	5	เขตเมือง	ทางชนาน
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน	มากกว่า 8,000	4,000-8,000	2,000-4,000	1,000-2,000	300-1,000	น้อยกว่า 300	-	-
อัตราความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ								
- ทางราบ		90-110			70-90	60-80	60	70-80
- ทางเนิน		80-110			55-70	50-60	60	70-80
- ทางเขา		70-90			40-55	30-50	60	60-70
ความลาดชันสูงสุด %								
- ทางราบ	4	4			4	4	สภาพพื้นที่	4
- ทางเนิน	6	6			8	8	สภาพพื้นที่	6
- ทางเขา	8	8			12	12	สภาพพื้นที่	8
ประเภทผิวทางจราจรที่เสนอแนะและไหล่ทาง		ชั้นสูง	กลาง-สูง		ชั้นกลาง	ลูกรัง	ชั้นสูง	กลาง-สูง
ความกว้างของผิวทางจราจร (ม)	อย่างน้อยข้างละ 7.00 เมตร	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	ช่องจราจรละ 3.00-3.50	ช่องจราจรละ 3.00-3.50
ความกว้างของไหล่ทาง (ม)	ซ้าย 2.00-2.50 ขวา 1.00-1.50	2.50	2.00	1.50	1.00	-	2.50 หรือเป็นทางเท้า	อย่างน้อย 2.00 ม. หรือเป็นทางเท้า
ความกว้างของผิวจราจรสะพาน (ม)	11.00 ม. (min)	12.00	12.00	11.00	11.00	11.00	สะพานกว้างตามรูปแบบ Ultimate Design หรืออย่าง	
ความกว้างของเขตทาง (ม)	60-80		40-60		30-40		ตามความเหมาะสม	-
ยกโค้งราบสูงสุด			10%				6%	10%

- หมายเหตุ: 1. ความกว้างไหล่ทางที่ปรากฏเป็นไหล่ทางโดยทั่วไป สำหรับบางช่วงหากมีความจำเป็น อาจขยายความกว้างได้ตามความจำเป็นของทางในช่วงนั้นๆ
2. การแบ่งผิวจราจรและไหล่ทางแบ่งด้วยเส้นขอบทาง
3. สะพานที่มีทางเท้า ความกว้างทางเท้าอย่างน้อยข้างละ 1.50 ม.
4. ความกว้างสะพานในทางชั้น 4, 5 ในสายทางที่คาดว่าจะไม่เพิ่มมาตรฐานชั้นทางในระยะเวลาอันสั้น ความกว้างสะพานอาจลดลงได้แต่ต้องไม่น้อยกว่า 9.00 ม.
5. ลาดคันทางโดยทั่วไปให้มีความลาดเอียง 4 : 1 ถึง 6 : 1 ยกเว้นบางช่วงที่มีความจำเป็น ความลาดเอียงอาจใช้ 2 : 1 ถึง 3 : 1 ตามแต่กรณี
6. มาตรฐานทางชั้น 4, 5 ไม่แนะนำสำหรับทางหลวงแผ่นดิน
7. สำหรับทางในเขตเมืองที่มีความเร็วต่ำ หรือบริเวณแยกสัญญาณไฟ ที่มีสัดส่วนรถบรรทุกน้อยสามารถปรับลดขนาดช่องจราจรลง แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 2.70 ม.

1) หลักการออกแบบ

(ก) หลักการออกแบบทางหลวง หลักการออกแบบทางหลวงที่สำคัญ คือ การออกแบบให้สามารถขับขี่ได้อย่างปลอดภัย จึงจำเป็นต้องออกแบบอย่างระมัดระวังและละเอียดรอบคอบในทุก ๆ ด้าน เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุอันจะก่อให้เกิดอันตรายได้ องค์ประกอบที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบ ยกตัวอย่าง เช่น

ก) ออกแบบให้สามารถรักษาความเร็วบนทางหลวงได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ควรให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน เช่น เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 15 กิโลเมตร/ชั่วโมง

ข) ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบควรจะสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้ขับขี่ การออกแบบถนนไว้ด้วยความเร็วที่ต่ำแล้วปล่อยให้จราจรหรือการบังคับใช้กฎหมาย ไม่สามารถทำให้ความเร็วของรถลดลงได้

ค) ออกแบบให้มีระยะมองเห็นเพียงพอ อย่างน้อยต้องเท่ากับระยะหยุด
ได้โดยปลอดภัย

ง) หลีกเลี่ยงการใช้โค้งประกอบ (Compound Curve) ที่มีรัศมีโค้ง
ต่างกันเกิน 2 เท่า หลีกเลี่ยงการใส่โค้งทางราบสั้น ๆ เชื่อมระหว่างแนวทางตรงยาว ๆ

จ) การผสมผสานระหว่างแนวทางราบและทางโค้งที่เหมาะสมสอดคล้อง
กับสภาพพื้นที่จะช่วยให้สภาพการมองเห็นดีขึ้น ลดความเครียด และรู้สึกผ่อนคลายในขณะขับรถมาก
ขึ้น อันจะส่งผลให้การเดินทางปลอดภัยมากขึ้น เช่น

- จำนวนโค้งทางราบและทางโค้งควรจะสมดุลกัน และควรเป็นไป
ในลักษณะเดียวกันคือ มีตำแหน่งของจุด PI และ PVI ใกล้เคียงกัน โดยให้จุดยอดของโค้งทางโค้งอยู่ตรง
กลางโค้งของโค้งทางราบ ในกรณีที่จะสามารถทำได้อาจใช้การลดจำนวนโค้งทางราบ โดยให้ Long
Tangent ของโค้งทางราบอยู่ตรงกับจุดต่ำสุดของโค้งทางโค้งจะช่วยให้ Long Tangent มีความนุ่มนวล
ขึ้น

- หลีกเลี่ยงการออกแบบให้จุดยอดของโค้งคว่ำอยู่ตรงกับ Short
Tangent หรือจุดเปลี่ยนโค้งของโค้งแนวราบ เนื่องจากจุดยอดของโค้งคว่ำจะบังแนวการมองเห็นของผู้
ขับรถ และออกแบบให้จุดต่ำสุดของโค้งทางโค้งอยู่ตรงกลางช่วง Short Tangent ของ Reverse Curve
แต่ไม่ควรให้อยู่ตรงจุดเริ่มต้นโค้งทางราบ เนื่องจากจุดต่ำสุดของโค้งทางโค้งจะทำให้โค้งทางราบมีลักษณะ
คล้ายเป็น Sharp Curve

ฉ) กำหนดตำแหน่งทางเข้าทางหลักและทางออกทางขนาน รวมทั้ง
กำหนดตำแหน่งสะพานกลับรถยกระดับให้มีความเหมาะสมตามสภาพพื้นที่สอดคล้องกับความต้องการ
ใช้งาน

2) หลักการออกแบบแนวราบ การออกแบบแนวราบและแนวโค้งจะสัมพันธ์กับ
ระยะมองเห็นใน 2 ลักษณะ ที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบ คือ ระยะมองเห็นเพื่อหยุดรถ
(Stopping Sight Distance) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระยะมองเห็นไม่มีการแซง (Non-passing Sight
Distance) และระยะมองเห็นเพื่อแซงขึ้นหน้า (Passing Sight Distance) โดยระยะดังกล่าวขึ้นกับ
ความเร็วที่ใช้ออกแบบ ซึ่งกำหนดขึ้นสำหรับแต่ละประเภทมาตรฐานเส้นทาง

การออกแบบแนวราบ ที่ปรึกษาจะคำนึงถึงความสม่ำเสมอของความเร็วรถยนต์
ที่ใช้เส้นทางในแนวกดโค้งระหว่างแยกสำคัญถึงแยกสำคัญ นอกจากนี้จะพิจารณาถึงลักษณะความ
ต่อเนื่องของเส้นทาง (Route Continuity) การออกแบบจะอาศัยแนวศูนย์กลางทางที่สำรวจเป็นหลัก
โดยจะหลีกเลี่ยงโค้งอันตรายต่างๆ บนเส้นทาง เช่น Broken Back Curve, Sharp Curve ทุกจุดวิกฤต
บนถนน เช่น ทางเชื่อม ทางแยก โดยจะต้องมี Stopping Sight Distance ที่เพียงพอตามความเร็วที่ใช้
ในการออกแบบในทุก ๆ จุด องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบแนวทางราบ คือ

- โค้งวงกลม
- การยกขอบถนน
- การขยายช่องจราจรในทางโค้ง
- ระยะมองเห็น

3) **หลักการออกแบบแนวดิ่ง** ในการกำหนดค่าระดับของถนนที่ออกแบบ ที่ปรึกษาจะพิจารณาตามระดับของสภาพภูมิประเทศเดิมเป็นหลัก โดยกำหนดให้สอดคล้องกับสภาพการระบายน้ำและน้ำเสีย และลักษณะทางอุทกวิทยา โดยจะประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับการพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

- ค่าความสูงสุทธิของช่องลอด
- สภาพดินและการทรุดตัวของคันทาง
- สภาพภูมิประเทศและสิ่งกีดขวาง
- ค่าลงทุนในการก่อสร้าง

โดยมีแนวทางในการออกแบบดังนี้

(ก) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานชั้นทางและลักษณะของภูมิประเทศที่กำหนดให้ ความลาดชันสูงสุดไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด

(ข) ควรออกแบบระดับก่อสร้างให้ค่อยๆ เปลี่ยนไปตามลักษณะส่วนใหญ่ของภูมิประเทศ โดยให้ความรู้สึกเป็นเส้นที่ต่อเนื่องกัน และให้ระดับก่อสร้างในแต่ละช่วงยาวที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องคำนึงถึงระยะการไต่ลาดชันวิกฤต (Critical Length of Grade) ด้วย

(ค) วัสดุโครงสร้างชั้นทาง (Pavement Structure) ชั้นล่างสุดจะต้องอยู่สูงจากระดับน้ำสูงสุดอย่างน้อย 30 เซนติเมตร

(ง) การออกแบบถนนที่อยู่บนดินอ่อน ต้องพิจารณาถึงการทรุดตัวของถนนกับอายุการใช้งาน ความสูงวิกฤต (Critical Height) ระดับน้ำใต้ดิน และความมั่งคั่งแข็งแรงของคันทาง การออกแบบระดับก่อสร้างที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดความวิบัติ (Failure) ของคันทางได้

(จ) งานบูรณะลาดยางผิวทางเดิมที่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างชั้นทางใหม่ได้ ระดับก่อสร้างกำหนดโดยใช้ความหนาของวัสดุที่เสริมทับบนผิวทางเดิมและค่าระดับน้ำสูงสุด

(ฉ) ทางในย่านชุมชน การกำหนดระดับก่อสร้างจะต้องพิจารณาถึงความสูงของอาคารสองข้างทาง หรือเขตทางที่แคบเป็นเหตุให้ตีนคันทาง (Toe Slope) ล้ำเข้าอาคารหรืออยู่นอกเขตทาง

(ช) การปรับระดับก่อสร้างให้เข้ากับถนน ทางแยก สะพาน ที่ได้มาตรฐานแล้ว ควรให้มีระยะปรับระดับ (Transition) ยาวเพียงพอ

(ซ) ระยะมองเห็น (Sight Distance) ต้องมีระยะเพียงพอต่อการแซงรถ และหยุดรถ (Passing and Stopping Sight Distance) ได้ด้วยความปลอดภัย

(ณ) ไม่ควรออกแบบให้มีระยะตรง (Tangent) ระหว่างสองโค้งที่อยู่ใกล้กัน สั้นจนเกินไป

(ญ) บริเวณทางแยกบริเวณที่มีผู้ใช้ทางจักรยานมาก และบริเวณสะพานให้กำหนดระดับก่อสร้างลาดชันน้อยที่สุดในบริเวณทางแยกบริเวณที่มีผู้ใช้ทางจักรยานมากให้ลาดชันไม่เกิน 2% และบริเวณสะพานไม่เกิน 6%

(ฎ) ทางในที่เนิน

- ให้พิจารณากำหนดระดับก่อสร้างให้มีลาดชันน้อยที่สุดเท่าที่สภาพพื้นที่จะอำนวยให้โดยความลาดชันต้องไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และไม่ยาวเกินไปจนเป็นเหตุให้ความเร็วของรถที่ไต่ลาดชันลดลงมากเกินไปกีดขวางที่กำหนด (25 กิโลเมตร/ชั่วโมง)
 - ในกรณีที่สภาพพื้นที่ลาดชันเป็นระยะทางยาว ควรออกแบบให้ระดับก่อสร้างที่ชันกว่าอยู่ช่วงเริ่มต้นขึ้นเนินและลดลงบริเวณยอดเนิน และไม่ควรถูกออกแบบให้มีระดับก่อสร้างระดับเดียวกันยาวมากเกินไปควรมีระดับก่อสร้างที่ราบหรือลาดชันน้อยเป็นระยะๆ เพื่อให้รถสามารถเพิ่มความเร็วได้
 - พยายามกำหนดระดับก่อสร้างให้ปริมาณงานดินตัดใกล้เคียงกับปริมาณงานดินถมเพื่อลดปัญหาการนำดินตักส่วนเกินไปทิ้ง หรือลดปัญหาการนำดินจากที่อื่นมาถม ซึ่งเป็นการช่วยลดค่างานก่อสร้าง
 - พยายามกำหนดระดับก่อสร้างให้รูปตัดคันทางเป็นรูปตัดเต็มพื้นคันทาง (Full Cut) หรือตัดบางส่วน (Partial Cut Partial Fill) เพื่อลดค่างานก่อสร้าง
- (ก) ในช่วงลำน้ำที่ต้องออกแบบเป็นสะพาน กรณีที่ไม่มีการสัญจรทางน้ำ หรือสิ่งลอยน้ำระดับก่อสร้างกำหนดโดยค่าระดับน้ำสูงสุด ความสูงของช่องลอด และความหนาของพื้นสะพาน กรณีที่มีการสัญจรทางน้ำหรือสิ่งลอยน้ำ ระดับก่อสร้างกำหนดโดยค่าระดับน้ำสูงสุด ความสูงของช่องลอด ความสูงของสิ่งลอยน้ำหรือการสัญจรทางน้ำ และความหนาของพื้นสะพาน

(2) งานออกแบบระบบระบายน้ำ

การออกแบบระบบระบายน้ำตลอดแนวเส้นทางโครงการ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ไม่ให้เกิดการก่อสร้างไปกีดขวางการระบายน้ำตามธรรมชาติของพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง โดยรูปแบบการระบายน้ำจะเหมาะสมเพียงพอต่อการระบายน้ำ โดยไม่เกิดปัญหาต่อการท่วมขังต่อตัวโครงสร้างและพื้นที่โดยรอบ ซึ่งจะทำให้การศึกษาลักษณะต่างๆ ทางด้านอุทกวิทยา และสภาพการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่โครงการในปัจจุบัน จากนั้นออกแบบช่องทางระบายน้ำ สะพาน และโครงสร้างระบายน้ำอื่น ๆ ให้สอดคล้องกัน

การออกแบบระบบระบายน้ำ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ทางด้านอุทกวิทยา และการออกแบบด้านชลศาสตร์ โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการออกแบบดังนี้

ข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการออกแบบ

(1) ความเข้มฝนออกแบบ

- ใช้ที่ค่า 10 ปี สำหรับอาคารระบายน้ำตามยาว
- ใช้ที่ค่า 50 ปี สำหรับอาคารระบายน้ำตามขวาง
- ใช้ที่ค่า 25 ปี สำหรับอาคารระบายน้ำบนสะพาน

(2) การออกแบบท่อระบายน้ำ (Street Drain or Trunk Drain)

ชนิดท่อกลมคอนกรีต ใช้ท่อขนาด ϕ 0.60-1.50 เมตร และชนิดท่อเหลี่ยมคอนกรีตใช้ขนาด 1.20x1.20 เมตร ขึ้นไปความเร็วการไหลออกแบบ อยู่ในช่วง 0.7-4.0 เมตร/วินาที เพื่อหลีกเลี่ยงการตกตะกอน และการกัดกร่อน โดยมีความลาดชันตามยาวตามแนวท่อ ดังนี้

- ไม่น้อยกว่า 1 : 600 สำหรับท่อขนาด ϕ 0.60 เมตร
- ไม่น้อยกว่า 1 : 1,200 สำหรับท่อขนาด ϕ 1.20 เมตร
- ระดับดินถมหลังท่อ อย่างน้อย 0.6 เมตร แต่ไม่เกิน 6 เมตร

(3) สำหรับรางระบายน้ำเปิด (Open Drain)

- ความเร็วการไหลต่ำสุด 0.7 เมตร/วินาที
- ความลาดชันตามยาว ลาดไปตามสภาพภูมิประเทศ
- ขนาดความกว้างรางต่ำสุด 0.3 เมตร
- ระดับน้ำในราง ไม่ต่ำกว่า 0.3 เมตร
- ที่จุดเปลี่ยนขนาด ระดับน้ำในรางทั้งสองข้างอยู่ระดับเดียวกัน
- ระดับดินกันรางอยู่ต่ำกว่าระดับดินเดิม

(4) ระบายบ่อกักน้ำ เพื่อการบำรุงรักษา

- ไม่เกิน 8 เมตร สำหรับท่อขนาดเล็กกว่า 1.0 เมตร
- ไม่เกิน 16 เมตร สำหรับท่อขนาด 1.0-1.5 เมตร

(5) สำหรับท่อลอดและสะพาน

- ขนาดช่องเปิด กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัย (พื้นที่หน้าตัดอาคารระบายน้ำ ออกแบบ/พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ) ไม่น้อยกว่า 1.5
- ระดับน้ำไหลเต็มท่อพอดี ที่อัตราการไหลสูงสุด
- วิธีการคำนวณท่อลอด โดยวิธี Inlet & Outlet Control โดยพิจารณาจากความลาดชันตามยาวท่อ คือ ความลาดชันน้อยกว่า 1% คำนวณโดยวิธี Inlet Control หากความลาดชันมากกว่า 1% คำนวณโดยวิธี Outlet Control
- วิธีการคำนวณสะพาน โดยใช้สมการการไหลของแมนนิง
- ขนาดท่อลอดกลม จะพิจารณาคัดเลือกให้เหมาะสมกับสภาพลำน้ำ เช่น ลำน้ำที่กว้างแต่ตื้น จะเลือกท่อลอดขนาดเล็กหลายแถวแทนการเลือกท่อใหญ่แถวเดียว ทั้งนี้ ต้องไม่เล็กมากจนทำให้เกิดปัญหาหญ้าและสวะอุดตันปากท่อ
- ขนาดท่อลอดเหลี่ยม จะพิจารณารูปตัดที่มีความกว้างมากกว่าความลึกตามสภาพลำน้ำ หรือจำนวนแถวมากขึ้นแทนท่อที่มีขนาดใหญ่แถวเดียว
- การออกแบบระบบระบายน้ำบนสะพาน จะระบายน้ำลงช่วงเปิด Drain Hole หรือ Gully โดยยอมให้น้ำไหลไปตามขอบทางได้เป็นแถบกว้างไม่เกิน 0.80 เมตร

(3) งานออกแบบผิวจราจร

การออกแบบผิวจราจรให้มีประสิทธิภาพในการรองรับปริมาณจราจร โดยไม่ชำรุดเสียหายในช่วงอายุเวลาที่คาดการณ์ไว้ จะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้าน เช่น ปริมาณจราจร สภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ คุณสมบัติของวัสดุโดยรวมถึงมาตรฐานการก่อสร้างที่ถูกต้องและเหมาะสมพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมและการลงทุนในการกำหนดการออกแบบตามวิธีของ AASHTO 1993 ใช้ผิวจราจร 2 ประเภทคือ ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก และผิวทางลาดยาง

2.2 รูปแบบการพัฒนาโครงการ

การพัฒนาโครงการมีรายละเอียดในการออกแบบแนวเส้นทาง ดังนี้

2.2.1 งานคัดเลือกรูปแบบการปรับปรุงทางหลวง

(1) รูปแบบทางเลือกของการปรับปรุงทางหลวง

รูปแบบการพัฒนาโครงการ เป็นการขยายช่องจราจรทางหลวงหมายเลข 3471 จาก 2 ช่องจราจรเป็น 4 ช่องจราจร ตามแนวทางหลวงเดิม ดังนั้น จึงไม่มีการคัดเลือกแนวเส้นทางแต่อย่างใดสำหรับรูปแบบทางหลวง 4 ช่องจราจรโดยทั่วไปจะเป็นทางหลวงแบบแยกทิศทางจราจร (Divided Highway) โดยแบ่งทิศทางจราจรด้วยเกาะถนน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อแยกกระแสจราจรในทิศทางที่ต่างกันออกจากกัน ป้องกันการชนแบบปะทะหรือรถที่วิ่งข้ามช่องทาง
- ใช้สำหรับเป็นพื้นที่จัดช่องจราจรเสริมสำหรับรถอเลี้ยวหรือกลับรถหรือให้รถที่ออกมาจากทางแยก ทางเชื่อมลดความเร็วก่อนเข้าบรรจบรถทางตรง
- ใช้เป็นที่รอของคนเดินเท้าข้ามถนนในกรณีที่มีหลายช่องจราจร
- ใช้เป็นพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ รวมทั้งวางสาธารณูปโภคใต้ดินทำฐานของทางยกระดับหรือสะพานลอยคนเดินข้าม
- ใช้เป็นพื้นที่เผื่อหรือสงวนไว้สำหรับขยายช่องจราจรในอนาคต

สำหรับโครงการนี้ ได้ดำเนินการคัดเลือกรูปแบบการขยายช่องจราจรเป็น 4 ช่องจราจร ที่เหมาะสมของการขยายช่องจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3471 บริเวณพื้นที่โครงการ

(2) รูปแบบทางเลือก

เนื่องจากทางหลวงหมายเลข 3471 มีเขตทาง 30 เมตร การแบ่งทิศทางจราจรเกาะกลางถนนแบบกดเป็นร่อง (Depressed Median) จะไม่มีความเหมาะสม ดังนั้น รูปแบบทางเลือกการขยายทางหลวงให้เป็น 4 ช่องจราจรของโครงการ จะมี 3 รูปแบบ คือ การแบ่งทิศทางจราจรด้วยเกาะกลางกำแพงคอนกรีต (Barrier Median) เกาะกลางแบบยก (Raised Median) และเกาะกลางถนนแบบเกาะสี (Flush and Painted Median) แสดงในรูปที่ 2.2.1-1 ถึงรูปที่ 2.2.1-3 ตามลำดับ ซึ่งรูปแบบทั้ง 3 รูปแบบนี้จะมีความเหมาะสมในลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยมีข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบ ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-1



รูปที่ 2.2.1-1 แบบเกาะกลางแบ่งคอนกรีต (Barrier Median)



รูปที่ 2.2.1-2 แบบเกาะกลางยก (Raised Median)



รูปที่ 2.2.1-3 แบบเกาะกลางสี (Painted Median)

ตารางที่ 2.2.1-1

ข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบของแต่ละรูปแบบ

ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
รูปแบบที่ 1 : เกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต (Barrier Median)	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ ถนนมีความปลอดภัยต่อผู้ขับขี่และรถที่วิ่งตามมา เนื่องจากหากเกิดอุบัติเหตุ รถจะชนกับกำแพงคอนกรีตและสามารถพลิกกลับมาอยู่ในช่องของตัวเอง แม้วิ่งด้วยความเร็วสูงจะพุ่งข้ามไปในฝั่งตรงข้ามที่รถวิ่งสวนทางได้ยาก ❑ กระบะต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้างน้อยกว่ารูปแบบเกาะกลางแบบยกที่มีกิจกรรมการถมดิน เนื่องจากกิจกรรมก่อสร้างบริเวณเกาะกลางถนนเดิมมีเพียงการติดตั้ง Barrier ❑ ต้องการการบำรุงรักษาต่ำที่สุด 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ บริเวณข้างทางอาจไม่ได้รับความสะดวก เนื่องจากแบ่งทิศทางการจราจรด้วยกำแพงคอนกรีต จะมีพื้นที่รถเดินข้ามที่เกาะกลางน้อย รวมทั้งการมองเห็นที่น้อยกว่ารูปแบบ เกาะกลางแบบยก ❑ ประสิทธิภาพการระบายน้ำจากผิวทางน้อยกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีการยกโค้ง เนื่องจากโครงสร้างกำแพงคอนกรีต ขวางการไหลของน้ำซึ่งทำให้ต้องใช้ระบบท่อ ❑ มีค่าก่อสร้างสูง ❑ อาจจะต้องบังคับทัศนียภาพ เนื่องจากกำแพงคอนกรีตมีความสูงมากกว่ารูปแบบอื่น ❑ ความกว้างช่องรอยเลี้ยวกลับรถมีจำกัด อาจส่งผลกระทบต่อรถทางตรง ❑ พื้นที่ติดตั้งป้ายจราจรน้อย
รูปแบบที่ 2 : เกาะกลางแบบยก (Raised Median)	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ มีความปลอดภัยในการใช้ทาง ในพื้นที่ชุมชนที่จำกัดความเร็วรถ ❑ สะดวกการเดินข้ามถนนง่าย และปลอดภัยเนื่องจากมีพื้นที่เกาะสำหรับยืนรอกลางถนน ❑ กำหนดรูปแบบการกลับรถได้สะดวกและปลอดภัย เนื่องจากมีช่องจราจรรอยเลี้ยวกลับรถ ❑ ค่าก่อสร้างถูกกว่าเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต ❑ ทัศนียภาพสวยงาม สามารถตกแต่งเกาะกลางให้มีความสวยงามและเป็นรูปแบบที่ไม่สูงบดบังสายตา ❑ มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งป้ายจราจรได้สะดวก 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ หากเกิดอุบัติเหตุ และรถวิ่งด้วยความเร็วสูง อาจสามารถพุ่งข้ามไปในฝั่งตรงข้ามที่รถวิ่งสวนทาง ก่อให้เกิดการประสานงากับรถวิ่งสวนทางได้ ❑ กระบะต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้างมากกว่ารูปแบบกำแพงคอนกรีต เนื่องจากกิจกรรมก่อสร้างบริเวณเกาะกลางถนนเดิมมีการรื้อผิวทางเดิม ถมดิน ติดตั้งระบบระบายน้ำ คันหิน และปลูกต้นไม้ หรือปูพื้นคอนกรีต รวมถึงจะมีการขนส่งดินและวัสดุเข้าสู่พื้นที่โครงการจำนวนมาก ❑ ประสิทธิภาพการระบายน้ำจากผิวทาง จะมีประสิทธิภาพปานกลาง แต่เนื่องจากมีพื้นที่เกาะกลางกว้างเพียงพอที่จะติดตั้งท่อระบายน้ำ หรือเป็นรางระบายน้ำได้สะดวกกว่ารูปแบบเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต
รูปแบบที่ 3 : แบบเกาะกลางสี (Painted Median)	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ สะดวกในการเดินข้ามถนนเนื่องจากไม่มีเกาะกลาง (แต่อันตรายกว่ารูปแบบเกาะกลางแบบอื่น ๆ) ❑ ค่าก่อสร้างจะต่ำกว่าเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต แต่สูงกว่าเกาะกลางแบบยก ❑ ค่าบำรุงรักษาต่ำ ❑ มีผลกระทบต่อการจราจรระหว่างการก่อสร้างน้อยกว่ารูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากกิจกรรมก่อสร้างบริเวณเกาะกลางถนนเดิมมีเพียงการทาสีเท่านั้น ❑ ประสิทธิภาพการระบายน้ำจากผิวทางค่อนข้างดี เนื่องจากไม่มีการกีดขวางทางน้ำไหลบนผิวทาง 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ ถนนมีความปลอดภัยน้อยที่สุด เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ในการแบ่งแยกทิศทางการจราจร ❑ การเดินข้ามถนนจะอันตรายกว่ารูปแบบเกาะกลางถนนแบบอื่น ๆ ❑ ค่าก่อสร้างสูงกว่าเกาะกลางแบบยก ❑ การกลับรถแบบเปิดเกาะกลาง เป็นเพียงการตีเส้นบนพื้นทางเพื่อบอกตำแหน่งจุดกลับรถให้กับผู้ขับขี่เท่านั้น ไม่สามารถควบคุมให้รถกลับรถตามช่องทางที่กำหนดได้อย่างเคร่งครัด ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย และสามารถฝ่าฝืนกฎจราจรโดย เลี้ยวขวาหรือกลับรถได้ง่าย ❑ ในการปรับเปลี่ยนรูปตัดถนน กรณีมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ในการขยายถนน จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยเพิ่มเติมสำหรับการวิ่งสวนทาง

(3) หลักเกณฑ์การพิจารณาเปรียบเทียบ

โดยมีรายละเอียดหลักเกณฑ์และวิธีการเปรียบเทียบรูปแบบการพัฒนาโครงการ
ดังนี้

1) การให้คะแนน

เลือกใช้วิธีการกำหนดเป็นค่าตัวคูณ 2 แบบคือแบบขั้นบันได โดยแบ่งเกณฑ์
การให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-2 และแบบสัดส่วน แล้วนำค่าตัวคูณที่ได้
คูณกับคะแนนเต็มของแต่ละปัจจัยย่อยจะได้เป็นคะแนนในแต่ละประเด็นย่อย แล้วจึงใช้ผลรวมคะแนน
ในแต่ละประเด็นย่อยเป็นคะแนนรวมของหมวดต่าง ๆ และเพื่อหาคะแนนรวมในลำดับสุดท้ายต่อไป

ตารางที่ 2.2.1-2

เกณฑ์การให้คะแนนการคัดเลือก

ระดับ	ความหมาย	ตัวคูณคะแนน
1	เหมาะสมมาก	1.00
2	เหมาะสม	0.80
3	เหมาะสมปานกลาง	0.60
4	เหมาะสมน้อย	0.40
5	เหมาะสมน้อยที่สุด	0.20

2) การกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

ปัจจัยที่พิจารณาประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ที่ครอบคลุมถึงความปลอดภัย
และความสะดวกสบายในการใช้รถใช้ถนน อุปสรรคปัญหาด้านการก่อสร้างและการใช้งานทางหลวง
โดยจำแนกเป็นปัจจัยย่อยและกำหนดคะแนนตามความสำคัญ ครอบคลุมปัจจัยหลัก 3 ด้านดังนี้

(ก) ปัจจัยด้านวิศวกรรมและการจราจร

- ความสะดวกปลอดภัยของผู้ขับขี่รถทางตรง

ทางหลวง 4 ช่องจราจรเป็นทางหลวงที่ใช้ความเร็วเดินทางสูง
โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่องจราจรด้านขวาทาง รูปแบบที่มีไหล่ทางด้านขวามาก จะมีความปลอดภัยในการ
ขับขี่ในกรณีที่ใช้ความเร็วสูงและรูปแบบที่มีการแบ่งแยกทิศทางการจราจรแยกออกจากกันด้วยเกาะ
กลางก็สามารถใช้ความเร็วได้สูงได้โดยผู้ขับขี่รู้สึกสะดวกสบายในการขับขี่เช่นกัน

- ความปลอดภัยในการรื้อเลี้ยงกลับรถ

การปรับปรุงทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร จำเป็นต้องมีการกำหนด
จุดกลับรถเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ขับขี่ การพิจารณาข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบตามปัจจัยนี้
เป็นการพิจารณาตามลักษณะของเกาะกลางถนนแต่ละรูปแบบ

- ประสิทธิภาพการระบายน้ำ

โดยทั่วไปการระบายน้ำจากผิวทางหลวงจะเป็นการระบายน้ำจากบริเวณกึ่งกลางถนนไหลออกตามผิวจราจรไปสู่ไหล่ทางและลงรางระบายน้ำข้างทาง ตามความลาดชันตามขวาง ซึ่งรูปแบบเกาะกลางถนนในแต่ละรูปแบบจะมีประสิทธิภาพการระบายน้ำที่เท่าเทียมกัน ยกเว้นบริเวณทางโค้งที่มีการยกโค้ง (Superelevation) การระบายน้ำจะไหลจากไหล่ทางด้านที่ยกสูงไหลบนผิวจราจรทิศทางตามขวางถนน ซึ่งรูปแบบเกาะกลางแบบยกและแบบแบ่งคอนกรีตจะกีดขวางการไหลของน้ำ จำเป็นต้องติดตั้งท่อและบ่อดักใต้เกาะกลาง ซึ่งประสิทธิภาพการไหลของน้ำในท่อย่อมดีกว่าการไหลแบบธรรมชาติ

- ความสอดคล้องกับรูปแบบทั่วไปของ ทล.3471

ปัจจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบในประเด็นของความต่อเนื่องของรูปแบบทางหลวง ซึ่งจะมีผลต่อความเคยชินของผู้ขับขี่ ทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกผ่อนคลายสามารถขับขี่ได้อย่างปลอดภัยไม่สับสน

(ข) ปัจจัยด้านการลงทุน

- ราคาค่าก่อสร้าง

ราคาค่าก่อสร้างจะเป็นตัวกำหนดต้นทุนโดยตรงของโครงการ เพราะต้นทุนส่วนนี้ เป็นสัดส่วนที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนโครงการ และเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มต้นโครงการ เนื่องจากต้นทุนนี้จะเกิดจากปัจจัยภายในของโครงการเกือบทั้งสิ้น โดยเฉพาะการกำหนดรูปแบบการพัฒนาโครงการจะมีผลต่อต้นทุนของโครงการเป็นอย่างมาก

- ราคาค่าบำรุงรักษา

ค่าบำรุงรักษาเป็นค่าใช้จ่ายในระยะยาวการกำหนดรูปแบบการพัฒนาโครงการที่มีค่าบำรุงรักษาน้อยกว่าจะมีความได้เปรียบรูปแบบการพัฒนาโครงการที่มีค่าบำรุงรักษาสูง

(ค) ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและชุมชน

- อุบัติเหตุและความปลอดภัย

โดยทั่วไปเกาะกลางถนนจะทำหน้าที่เป็นจุดยืนพักให้ผู้เดินข้ามถนนดูรถในทิศทางกลับกัน เพื่อความปลอดภัย ดังนั้น จึงพิจารณาทั้งในแง่ของความสะดวกในการข้ามถนนและความปลอดภัยของผู้เดินข้ามถนน

- อากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน

รูปแบบการขยายช่องจราจรของทางหลวงของโครงการเป็นการขยายผิวจราจรออกทั้งสองฝั่งถนน และต้องดำเนินการบนถนนที่เปิดใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นในปัจจัยนี้จะพิจารณาถึงกิจกรรมการก่อสร้างของแต่ละรูปแบบของเกาะกลางบนถนนเดิมว่ามีกิจกรรมการก่อสร้างที่จะส่งผลกระทบต่อด้านอากาศ เสียงและความสั่นสะเทือนระหว่างการก่อสร้างมากน้อยต่างกันอย่างไร ทั้งในแง่ของระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง และกิจกรรมการขนส่งดินและวัสดุบนถนนเดิมควบคู่กันไปด้วย

- สุนทรียภาพ

เนื่องจากรูปแบบของเกาะกลางในแต่ละรูปแบบทางเลือกมีรูปลักษณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อทัศนียภาพของทางหลวงเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ

ในการกำหนดสัดส่วนคะแนนของแต่ละปัจจัย จะได้พิจารณาสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับสภาพพื้นที่ในเขตชุมชนและพื้นที่นอกชุมชนซึ่งจะมีเงื่อนไขและสภาพการใช้รถใช้ถนนและกิจกรรมสองข้างทางที่แตกต่างกัน ดังนั้น สัดส่วนคะแนนจะกำหนดให้สอดคล้องกับเงื่อนไขดังกล่าวด้วย กล่าวคือพื้นที่ในเขตชุมชนจะมีความต้องการในการสัญจรข้ามสองฝั่งถนนมากกว่าพื้นที่นอกชุมชน และกำหนดให้รถใช้ความเร็วบนทางหลวงน้อยกว่า เนื่องจากต้องการความระมัดระวังถึงความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนนและผู้สัญจรทางหลวงมากกว่า จึงกำหนดสัดส่วนคะแนนของ ปัจจัยด้านวิศวกรรม : ปัจจัยด้านการลงทุน : ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและชุมชน สำหรับทางหลวงในเขตพื้นที่ชุมชน เท่ากับ 30 : 30 : 40 ส่วนสัดส่วนคะแนนสำหรับทางหลวงนอกพื้นที่ชุมชนของ ปัจจัยด้านวิศวกรรม : ปัจจัยด้านการลงทุน : ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมและชุมชน เท่ากับ 40 : 30 : 30 และกำหนดปัจจัยย่อยไว้ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-3

3) ผลการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบ

สรุปผลการพิจารณาเปรียบเทียบความเหมาะสมของรูปแบบการขยายทางหลวงในเขตพื้นที่ชุมชนดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-4 และรูปแบบการขยายทางหลวงนอกพื้นที่ชุมชนดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-5

จากการพิจารณาหลักเกณฑ์ในด้านต่าง ๆ พบว่า สำหรับโครงการนี้เกาะกลางแบบเกาะแบบทาสี มีข้อเสียเปรียบมากกว่ารูปอื่น ๆ ในทุกปัจจัยย่อย ในขณะที่รูปแบบเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต มีความเหมาะสมที่สุด สำหรับพื้นที่นอกเขตชุมชน ดังรูปที่ 2.2.1-1 สำหรับพื้นที่นอกเขตชุมชน สำหรับบริเวณพื้นที่ชุมชนที่มีกิจกรรมประชาชนริมทางเดินข้ามถนนเป็นประจำ จึงมีลดความเร็วออกแบบลงช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชน และบริเวณจุดกลับรถ ที่กำหนดให้มีช่องจราจรกลับรถ จึงใช้เกาะกลางแบบยก ดังรูปที่ 2.2.1-2 เพื่อเพิ่มความสะดวกปลอดภัยกับผู้ขับขี่และคนข้ามถนน

ตารางที่ 2.2.1-3
สัดส่วนคะแนนในการพิจารณาในแต่ละพื้นที่

เกณฑ์การให้คะแนนเปรียบเทียบ	คะแนนน้ำหนัก	
	พื้นที่ชุมชน	นอกพื้นที่ชุมชน
1. ปัจจัยด้านวิศวกรรม		
- ความปลอดภัยของผู้ใช้ทางตรง	10	15
- ความปลอดภัยในการรอลี้งกลับรถ	10	15
- ประสิทธิภาพการระบายน้ำ	5	5
- ความสอดคล้องกับรูปแบบทั่วไป ทล.3471	5	5
รวมคะแนนด้านวิศวกรรม	30	40
2. ปัจจัยด้านการลงทุน		
- ค่าก่อสร้าง	15	15
- ค่าบำรุงรักษา	15	15
รวมคะแนนด้านการลงทุน	30	30
3. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม		
- อุบัติเหตุและความปลอดภัย	15	10
- อากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน	10	10
- สุนทรียภาพ	15	10
รวมคะแนนด้านสิ่งแวดล้อม	40	30
คะแนนรวม	100	100

ตารางที่ 2.2.1-4

ผลการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบทางหลวง 4 ช่องจราจร กรณีอยู่ในพื้นที่ชุมชน

เกณฑ์การให้คะแนนเปรียบเทียบ	พื้นที่ชุมชน						
	คะแนนน้ำหนัก	ระดับประเมิน			คะแนน		
		กำแพง คอนกรีต	เกาะยก	เกาะแบบทาสี	กำแพง คอนกรีต	เกาะยก	เกาะแบบทาสี
ปัจจัยด้านวิศวกรรม							
● ความปลอดภัยของผู้ขับขี่ทางตรง	10	1.00	0.80	0.60	10.00	8.00	6.00
● ความปลอดภัยในการรอลีี้ยวกลับรถ	10	0.80	1.00	0.60	8.00	10.00	6.00
● ประสิทธิภาพการระบายน้ำ	5	0.80	0.60	1.00	4.00	3.00	5.00
● ความสอดคล้องกับรูปแบบทั่วไป ทล.3471	5	0.80	1.00	0.40	4.00	5.00	2.00
รวมคะแนนด้านวิศวกรรม	30				26.00	26.00	19.00
ปัจจัยด้านการลงทุน							
● ค่าก่อสร้าง	15	0.60	1.00	0.80	9.00	15.00	12.00
● ค่าบำรุงรักษา	15	1.00	0.60	1.00	15.00	9.00	15.00
รวมคะแนนด้านการลงทุน	30				24.00	24.00	27.00
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม							
● อุบัติเหตุและความปลอดภัย	15	0.80	1.00	0.40	12.00	15.00	6.00
● อากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน	10	1.00	0.80	1.00	10.00	8.00	10.00
● สุนทรียภาพ	15	0.60	0.80	1.00	9.00	12.00	15.00
รวมคะแนนด้านสิ่งแวดล้อม	40				31.00	35.00	31.00
คะแนนรวม	100				81.00	85.00	77.00
ลำดับที่					2	1	3

ตารางที่ 2.2.1-5
ผลการพิจารณาเปรียบรูปแบบทางหลวง 4 ช่องจราจร กรณีนอกพื้นที่ชุมชน

เกณฑ์การให้คะแนนเปรียบเทียบ	พื้นที่ชุมชน						
	คะแนนน้ำหนัก	ระดับประเมิน			คะแนน		
		กำแพง คอนกรีต	เกาะยก	เกาะแบบทาสี	กำแพง คอนกรีต	เกาะยก	เกาะแบบทาสี
ปัจจัยด้านวิศวกรรม							
● ความปลอดภัยของผู้ขับขี่ทางตรง	15.00	1.00	0.80	0.60	15.00	12.00	9.00
● ความปลอดภัยในการรอลีวกลับรถ	15.00	0.80	1.00	0.60	12.00	15.00	9.00
● ประสิทธิภาพการระบายน้ำ	5.00	0.80	0.60	1.00	4.00	3.00	5.00
● ความสอดคล้องกับรูปแบบทั่วไป ทล.3471	5.00	0.80	1.00	0.40	4.00	5.00	2.00
รวมคะแนนด้านวิศวกรรม	40.00				35.00	35.00	25.00
ปัจจัยด้านการลงทุน							
● ค่าก่อสร้าง	15.00	0.60	1.00	0.80	9.00	15.00	12.00
● ค่าบำรุงรักษา	15.00	1.00	0.60	1.00	15.00	9.00	15.00
รวมคะแนนด้านการลงทุน	30.00				24.00	24.00	27.00
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม							
● อุบัติเหตุและความปลอดภัย	10.00	0.80	1.00	0.40	8.00	10.00	4.00
● อากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน	10.00	1.00	0.80	1.00	10.00	0.80	0.80
● สุนทรียภาพ	10.00	0.60	0.80	1.00	6.00	8.00	10.00
รวมคะแนนด้านสิ่งแวดล้อม	30.00				24.00	18.80	14.80
คะแนนรวม	100.00				83.00	77.80	66.80
ลำดับที่					1	2	3



รูปที่ 2.2.1-1 รูปแบบแบบที่ได้คัดเลือกในช่วงนอกพื้นที่ชุมชน



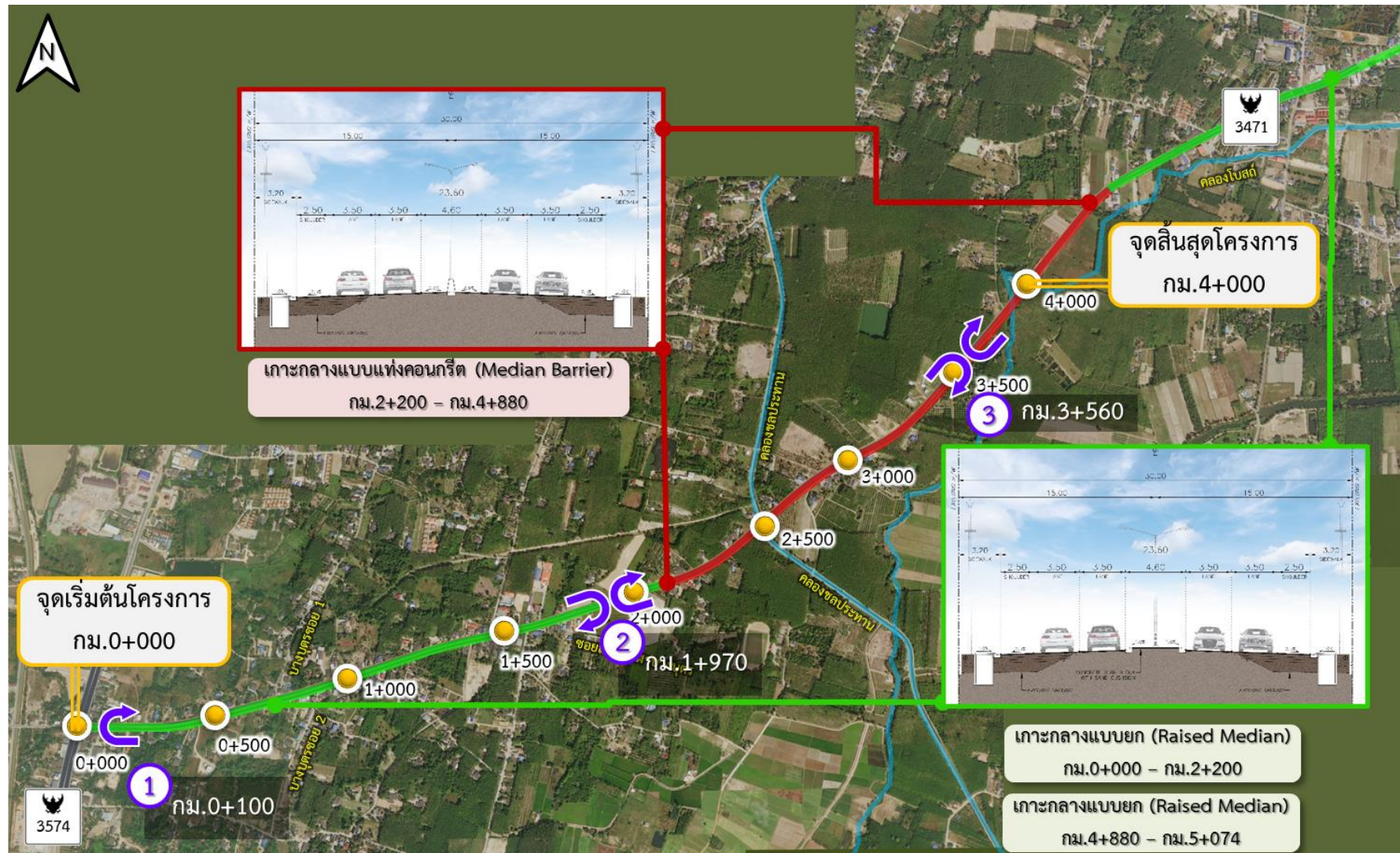
รูปที่ 2.2.1-2 รูปแบบแบบที่ได้คัดเลือกในช่วงผ่านพื้นที่ชุมชน

2.2.2 รูปแบบหน้าตัดถนนโครงการ

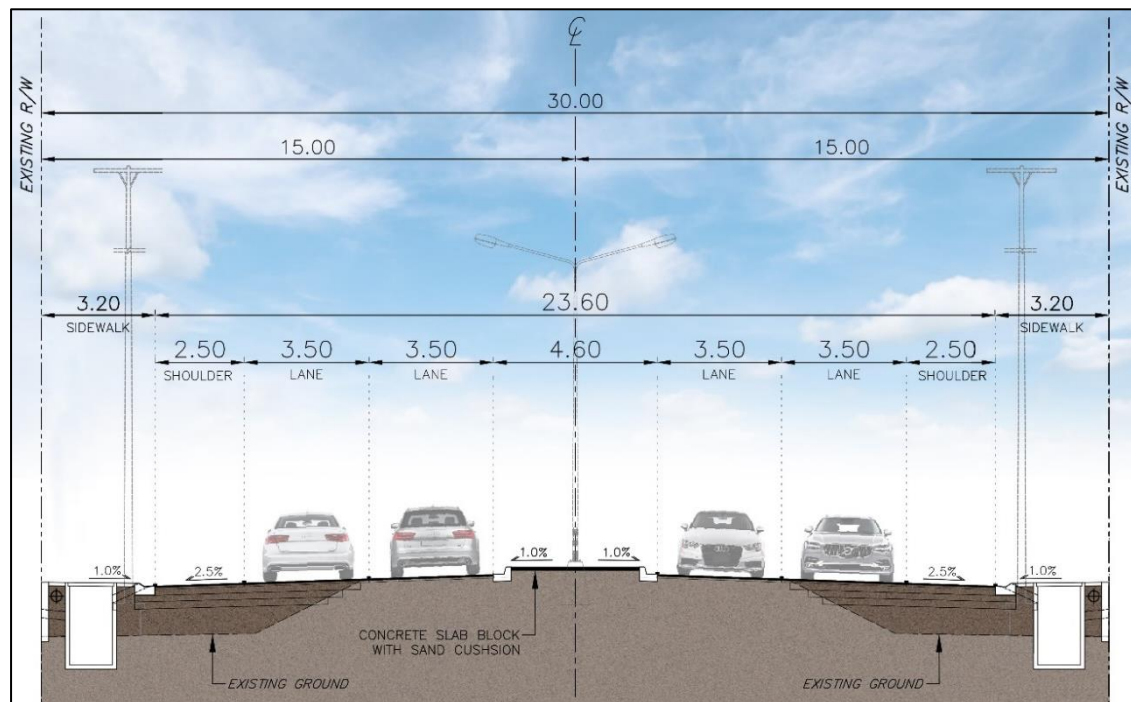
การพิจารณารูปแบบการแบ่งทิศทางจราจรในการขยายช่องจราจรเป็น 4 ช่องจราจร ภายในเขตทางโครงการ 30 เมตร ได้มีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมจากหลักเกณฑ์ข้างต้น โดยพิจารณาจากสภาพทางกายภาพของแนวเส้นทาง การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ริมสองข้างทาง ปริมาณการจราจร และความกว้างของเขตทาง สรุปได้ว่ารูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด คือ การแบ่งทิศทางจราจรแบบยก (Raised Median) และเกาะกลางแบบแท่งคอนกรีต (Barrier Median) และกำหนดให้มีการก่อสร้างทางเท้า (Side Walk) ตลอดแนวเส้นทางโครงการ ซึ่งมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่สองข้างทาง ข้อดีในแง่ความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนน รวมถึงสอดคล้องกับรูปแบบของถนนโครงการในช่วงอื่น ๆ และแผนการขยายเต็มรูปแบบในอนาคต โดยมีรายละเอียดแต่ละรูปแบบดังนี้ (รูปที่ 2.2.2-1)

(1) รูปแบบที่ 1 แบบเกาะกลางยก (Raised Median) ช่วง กม.0+000 – กม.2+200 อยู่ในเขตพื้นที่ชุมชน มีรูปแบบหน้าตัดโครงการเป็นรูปตัดทางหลวง 4 ช่องจราจร แบ่งทิศทางจราจรด้วยเกาะกลางแบบยก (Raised Median) กว้าง 4.60 เมตร โดยความกว้างเกาะกลางดังกล่าวสามารถออกแบบช่องจราจรเพื่อรถเลี้ยวกลับรถได้อย่างเพียงพอ เพิ่มความปลอดภัย และลดการเกิดอุบัติเหตุ รถทางตรงสามารถใช้ความเร็วได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเหมาะสมสำหรับเขตพื้นที่ชุมชน และมีพื้นที่สำหรับยืนรอเพื่อเดินข้ามถนนในเขตทาง 30.00 เมตร ดังรูปที่ 2.2.2-2 และรูปที่ 2.2.2-3

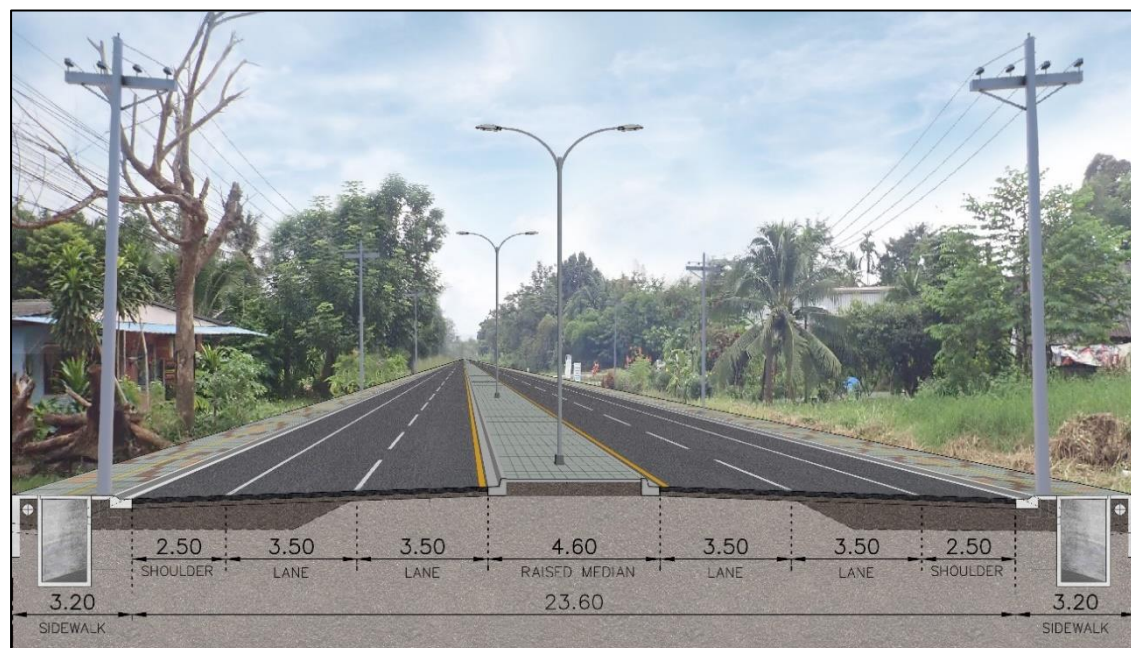
(2) รูปแบบที่ 2 แบบเกาะกลางแท่งคอนกรีต (Median Barrier) ช่วง กม.2+200 – กม.4+000 อยู่ในเขตพื้นที่เกษตรกรรม มีรูปแบบหน้าตัดโครงการเป็นรูปตัดทางหลวง 4 ช่องจราจร แบ่งทิศทางจราจรด้วยกำแพงคอนกรีต (Single Slope Concrete Barrier) ในเขตทาง 30 เมตร เชื่อมต่อกับรูปแบบถนนที่อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้างบริเวณ กม.4+000 เหมาะสำหรับพื้นที่ชุมชนไม่หนาแน่น ถนนมีความปลอดภัย เนื่องจากมีการแบ่งแยกทิศทางจราจรแยกออกจากกันด้วยกำแพงคอนกรีต ทั้งนี้ เมื่อชุมชนขยายตัวเพิ่มขึ้นอาจส่งผลต่อการเดินทางเชื่อมต่อสำหรับชุมชนสองฝั่ง รูปแบบเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีตก็สามารถเปิดเป็นช่องสำหรับเดินทางเชื่อมสองฝั่งชุมชนได้ ดังรูปที่ 2.2.2-4 และรูปที่ 2.2.2-5



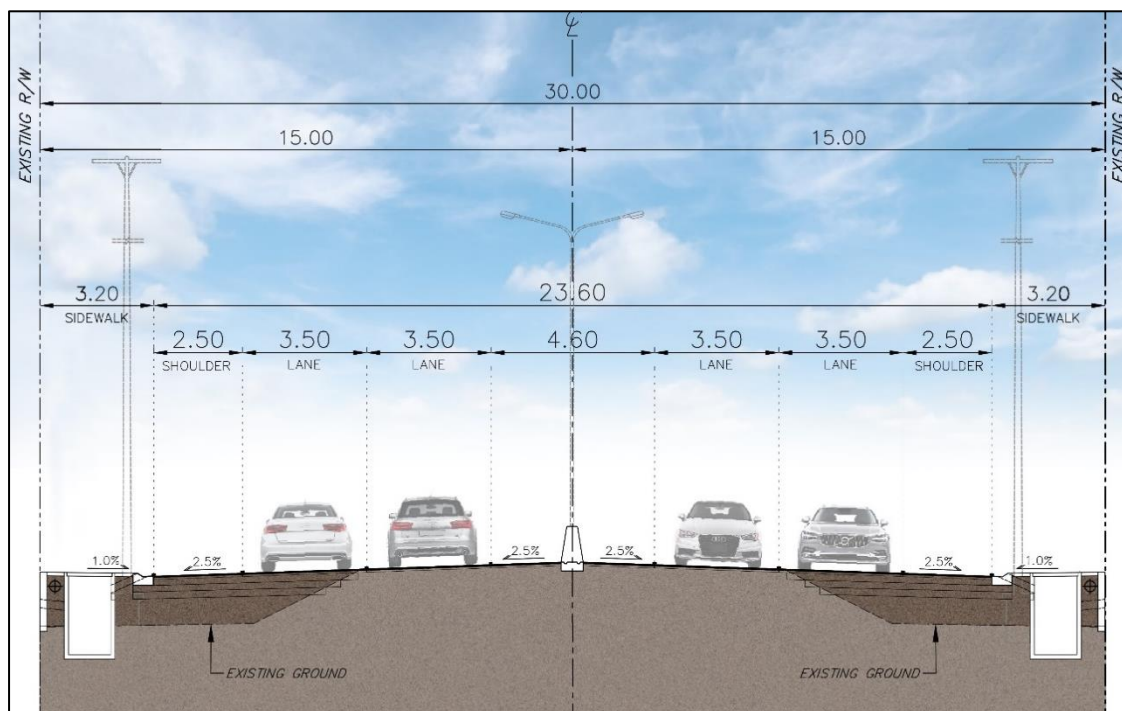
รูปที่ 2.2.2-1 การพิจารณาออกแบบรูปแบบทางหลวงของโครงการ



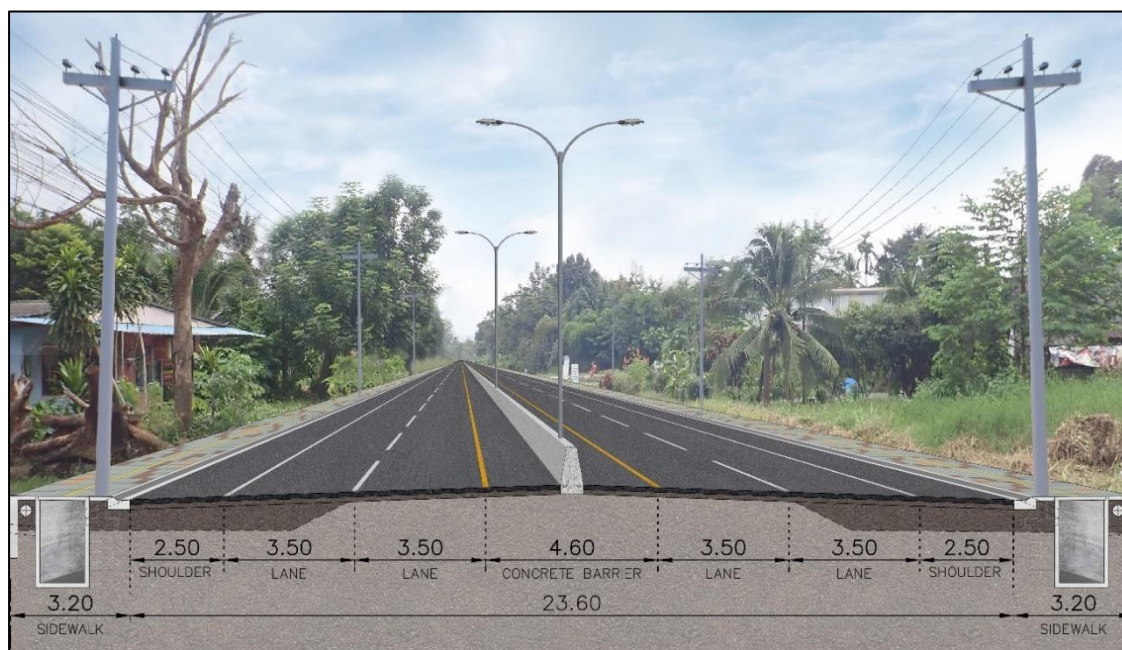
รูปที่ 2.2.2-2 รูปตัดทางหลวงของโครงการ ช่วง กม.0+000 - กม.2+200



รูปที่ 2.2.2-3 รูปแบบแบบเกาะกลางยก (Raised Median) ช่วง กม.0+000 - กม.2+200

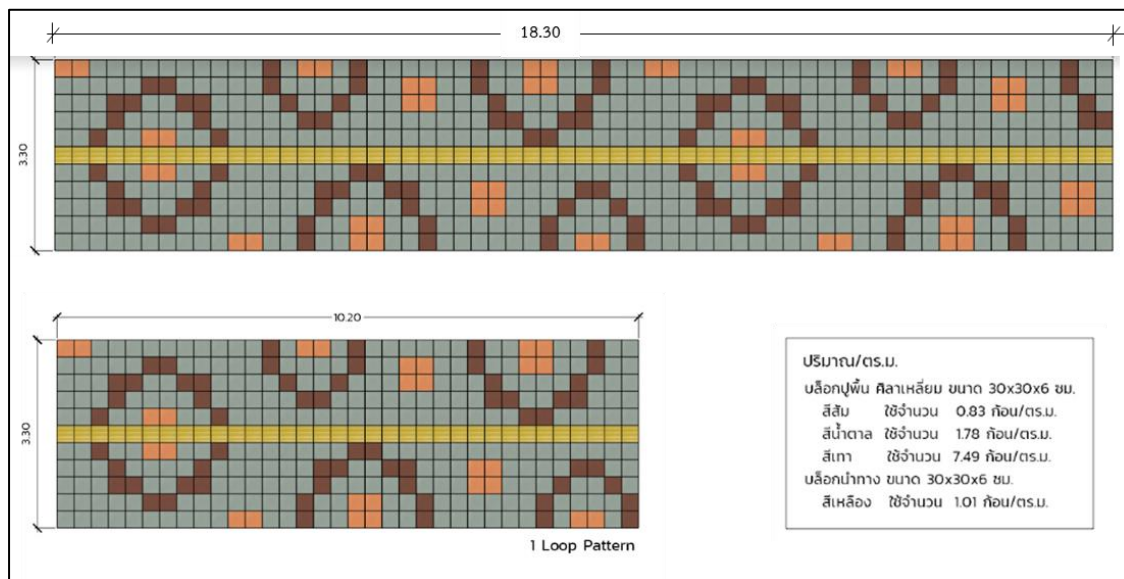


รูปที่ 2.2.2-4 รูปตัดทางหลวงของโครงการ ช่วง กม.2+200 – กม.4+000



รูปที่ 2.2.2-5 รูปแบบเกาะกลางแบ่งคอนกรีต (Median Barrier) ช่วง กม.2+200 – กม.4+000

ทั้งนี้ ในส่วนของทางเท้าทั้ง 2 ด้านมีความกว้าง 3.20 เมตร มีคั่นหินรางต้น (Mountable Curb and Gutter) บริเวณขอบถนนสำหรับเป็นรางระบายน้ำ และคั่นหินในตัว รวมถึงบริเวณทางเดินเท้าได้กำหนดให้เป็นลักษณะของลายแบบฟองคลื่นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่โครงการอยู่ติดริมชายทะเล โดยเพิ่มประเภทชนิดของพื้นผิวต่างสัมผัสเพื่อรองรับสำหรับผู้พิการทางสายตา ตกแต่งลวดลายด้วย บล็อกปูพื้นศิลาแลงขนาด 10x20x6 ซม. ชนิดของสีประกอบด้วย สีส้ม สีน้ำตาล สีเทา พร้อมบล็อกนำทางสีเหลือง แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2.2.2-6



รูปที่ 2.2.2-6 รูปแบบของทางเท้า

2.2.3 แนวทางหลวงของโครงการ

การออกแบบแนวทางราบของทางหลวงโครงการเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของพื้นที่เขตทางที่มีการหลบเลี่ยงอุปสรรคสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อการออกแบบแนวทางให้รถสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็วตามมาตรฐานและด้วยความปลอดภัย มีระยะมองเห็นของการหยุดอย่างปลอดภัยอย่างเพียงพอโดยจุดเริ่มต้นโครงการอยู่ที่ กม.0+000 (บริเวณจุดตัดกับทางหลวงหมายเลข 3574) ที่พิกัด $N = 1,417,100.10$ $E = 749,919.16$ จุดสิ้นสุดโครงการที่ กม.4+000 พิกัด $N = 1,418,715.95$ $E = 753,399.52$ ทั้งนี้ การวางแผนเส้นทาง (Horizontal Alignment) อ้างอิงตามหลักการออกแบบความเร็วของโค้งราบให้สัมพันธ์กันกับโค้งต่อเนื่อง โดยใช้หลักการของ Speed Zone กำหนดให้มีความเร็วของโค้งต่อเนื่องแตกต่างกันไม่เกิน 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เนื่องจากแนวเส้นทางโครงการอยู่ในเขตพื้นที่ชุมชนและเป็นการขยายช่องจากจราจรในเขตทางเดิมความเร็วในออกแบบอยู่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อัตราการยกโค้งสูงสุดไม่เกินร้อยละ 10 ผลการออกแบบแนวเส้นทาง (Horizontal Alignment) มีโค้งราบทั้งหมด 8 แห่ง ดังตารางที่ 2.2.3-1 ทั้งนี้ ระดับออกแบบทางหลวงโครงการ จะมีระดับสูงกว่าผิวทางเดิมประมาณ 10 เซนติเมตร นั้นหมายถึง จะไม่มีการขุดถนนเดิมเพื่อก่อสร้างถนนใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรน้อยมาก

ตารางที่ 2.2.3-1

สรุปงานออกแบบเรขาคณิตทางราบ (Horizontal Alignment)

ลำดับ	ช่วง กม.	รัศมีโค้งออกแบบ (เมตร)	ความเร็วออกแบบ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	การยกโค้ง (ร้อยละ)
โค้งราบที่ 1	กม. 0+350.716	744.101	60	2.9
โค้งราบที่ 2	กม. 0+816.900	1,432.394	60	RC
โค้งราบที่ 3	กม. 1+348.377	1,909.859	60	NC
โค้งราบที่ 4	กม. 1+665.717	1,145.916	60	RC
โค้งราบที่ 5	กม. 2+344.750	658.572	60	3.3
โค้งราบที่ 6	กม. 2+856.667	842.585	60	2.6
โค้งราบที่ 7	กม. 3+218.114	535.475	60	3.9
โค้งราบที่ 8	กม. 4+415.163	651.088	60	3.3

หมายเหตุ : NC= normal crown section RC=remove adverse crown

2.2.4 รูปแบบทางแยกของโครงการ

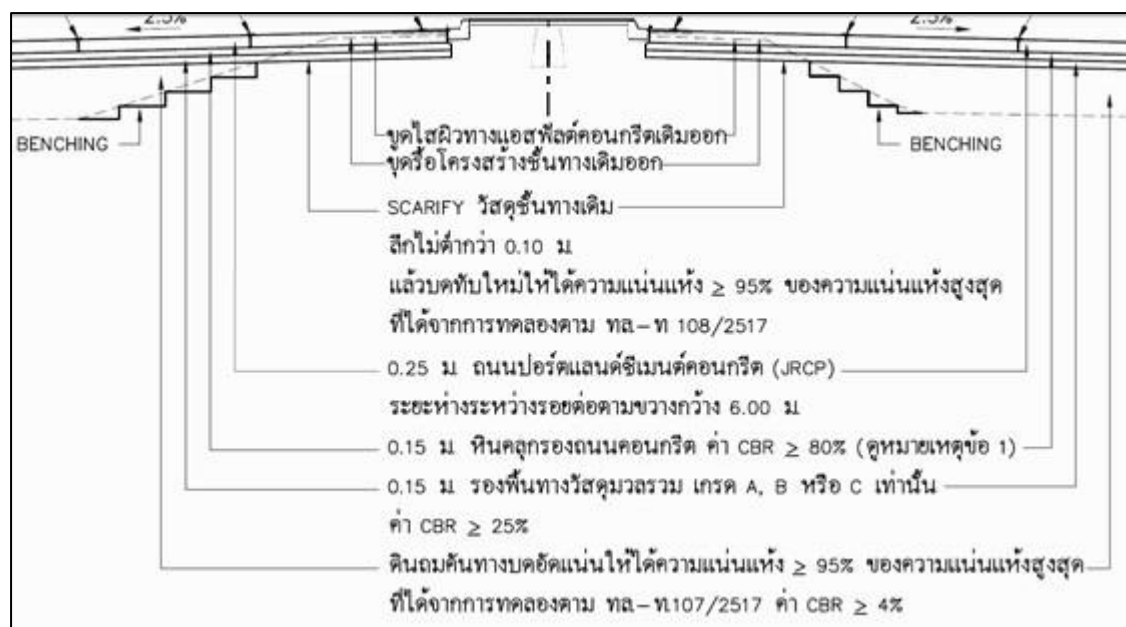
ผลการตรวจสอบแบบรายละเอียดของโครงการ พบว่า มีทางแยกบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ จำนวน 1 แห่ง คือ กม.0+000 มีลักษณะเป็นสี่แยกตัดกับทางหลวง 3574 ไม่มีสถานศึกษาอยู่บริเวณทางแยก แต่มีชุมชนที่อาศัยอยู่ประชิดเขตทาง โดยรูปแบบการเดินทางบริเวณแยกบางบุตรปัจจุบันยังคงมีสัญญาณไฟจราจรควบคุมในการเดินทางทุกทิศทาง รูปแบบการพัฒนาโครงการขยายช่องจราจรจาก 2 เป็น 4 ช่องจราจร มีการเพิ่มช่องทางพิเศษสำหรับรถเลี้ยวบนถนนโครงการ ให้สอดคล้องกับการขยายทางหลวงหมายเลข 3471 และกำหนดให้บริเวณทางแยกมีทางม้าลายสำหรับคนเดินข้ามตามจังหวะสัญญาณไฟจราจร เพื่อเพิ่มความปลอดภัยสำหรับชุมชนบริเวณทางแยก ดังรูปที่ 2.2.4-1



รูปที่ 2.2.4-1 จุดตัดทางแยกบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ กม.0+000 (แยกบางบุตร)

2.2.5 รูปแบบโครงสร้างชั้นทาง

โครงสร้างชั้นทางและผิวทางของโครงการถูกออกแบบให้เป็นผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก มีผิวทางปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตหนา 25 เซนติเมตร หินคลุกรองถนนคอนกรีต หนา 15 เซนติเมตร รองพื้นทางวัสดุรวม หนา 15 เซนติเมตร และดินถมคันทางบดอัดแน่น แสดงดังรูปที่ 2.2.5-1



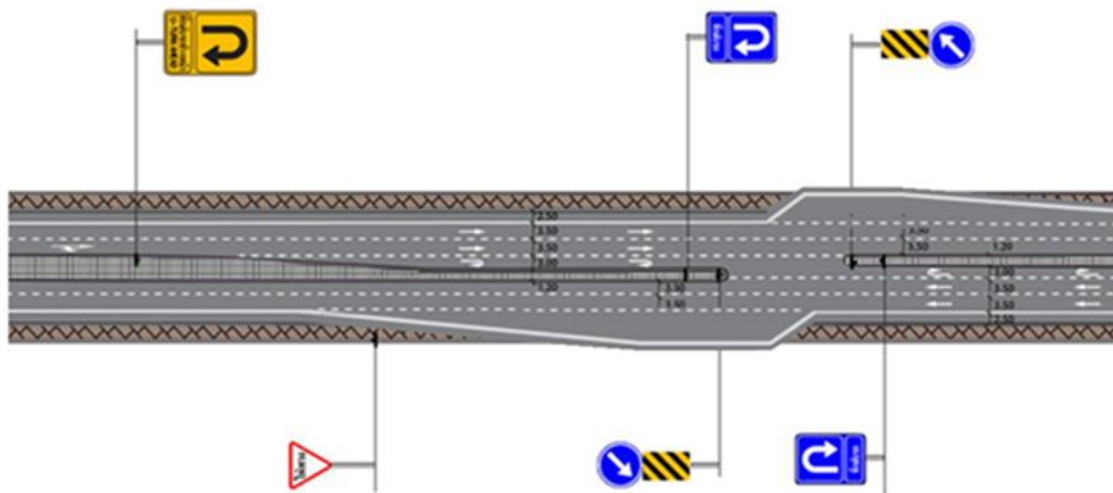
รูปที่ 2.2.5-1 โครงสร้างชั้นทางแบบผิวทางคอนกรีต

2.2.6 รูปแบบจุดกลับรถ

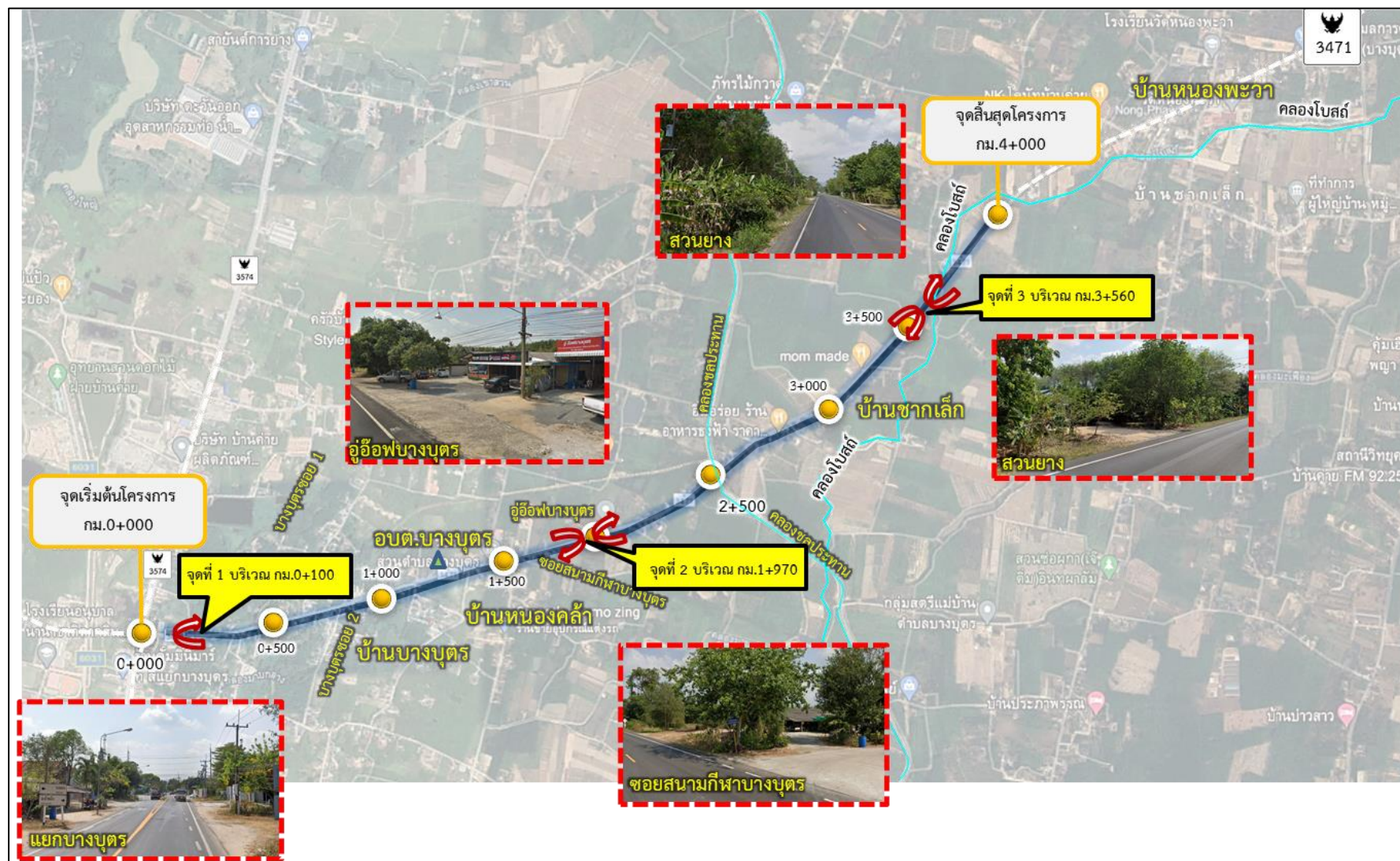
การกำหนดจุดกลับรถให้มีความเหมาะสมจะพิจารณาด้านการมองเห็นและระยะหยุดรถที่ปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ โดยมีหลักที่ควรพิจารณา คือ อยู่ในระยะหยุดรถที่ปลอดภัย ไม่อยู่ใกล้ทางแยก/คอสะพาน/ทางโค้ง/ที่ลาดชัน มีความกว้างผิวจราจรเพียงพอ โดยมีระยะห่างระหว่างจุดกลับรถประมาณ 1.5 - 3 กิโลเมตร และต้องสอดคล้องกับการใช้งานของชุมชน ในเบื้องต้นได้กำหนดให้มีจุดกลับรถทั้งหมด 3 แห่ง ได้แก่ บริเวณ กม.0+100 กม.1+970 และ กม.3+560 โดยมีระยะห่างระหว่างจุดกลับรถประมาณ 1.59 - 1.87 กิโลเมตร การออกแบบเป็นจุดกลับรถเกาะกลางแบบยกตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง เมื่อถึงจุดกลับรถ ขนาดของเกาะกลางจะมีขนาดเล็กลง เพื่อเพิ่มช่องจราจรสำหรับรถรอเลี้ยว 1 ช่องจราจร และลดขนาดของทางเท้าลงเพื่อเพิ่มรัศมีวงเลี้ยวของรถ ทั้งนี้ การออกแบบจุดกลับรถบริเวณ กม.0+100 มีความจำเป็นในการรองรับการบริการสำหรับประชาชนในชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณทางแยกในระยะห่างจากทางแยก 100 เมตร โดยรูปแบบจุดกลับรถมีความสอดคล้องกับปริมาณจราจรและความยาวแถวคอยของรถที่ติดสัญญาณไฟแดง อีกทั้งหากไม่กำหนดจุดกลับรถบริเวณดังกล่าว อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากผู้ใช้รถจะกลับรถบริเวณสี่แยกบางบุตร รายละเอียดตำแหน่งจุดกลับรถแสดงดังตารางที่ 2.2.6-1 และรูปที่ 2.2.6-1 ถึงรูปที่ 2.2.6-2

ตารางที่ 2.2.6-1
ตำแหน่งจุดกลับรถโครงการ

จุดที่	ตำแหน่ง กม.	ระยะห่างจากจุดกลับรถก่อนหน้า (กิโลเมตร)
1	0+100	-
2	1+970	1.87
3	3+560	1.59



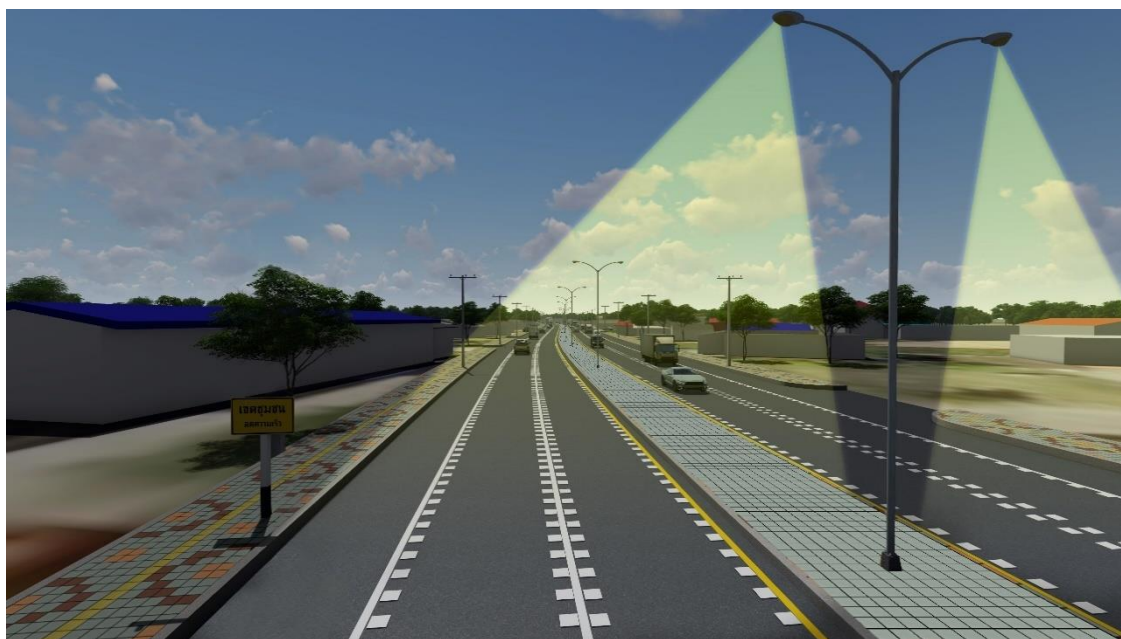
รูปที่ 2.2.6-1 รูปแบบจุดกลับรถเกาะกลางแบบยก (Raised Median)



รูปที่ 2.2.6-2 ตำแหน่งจุดกลับรถบนแนวเส้นทางโครงการ

2.2.7 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

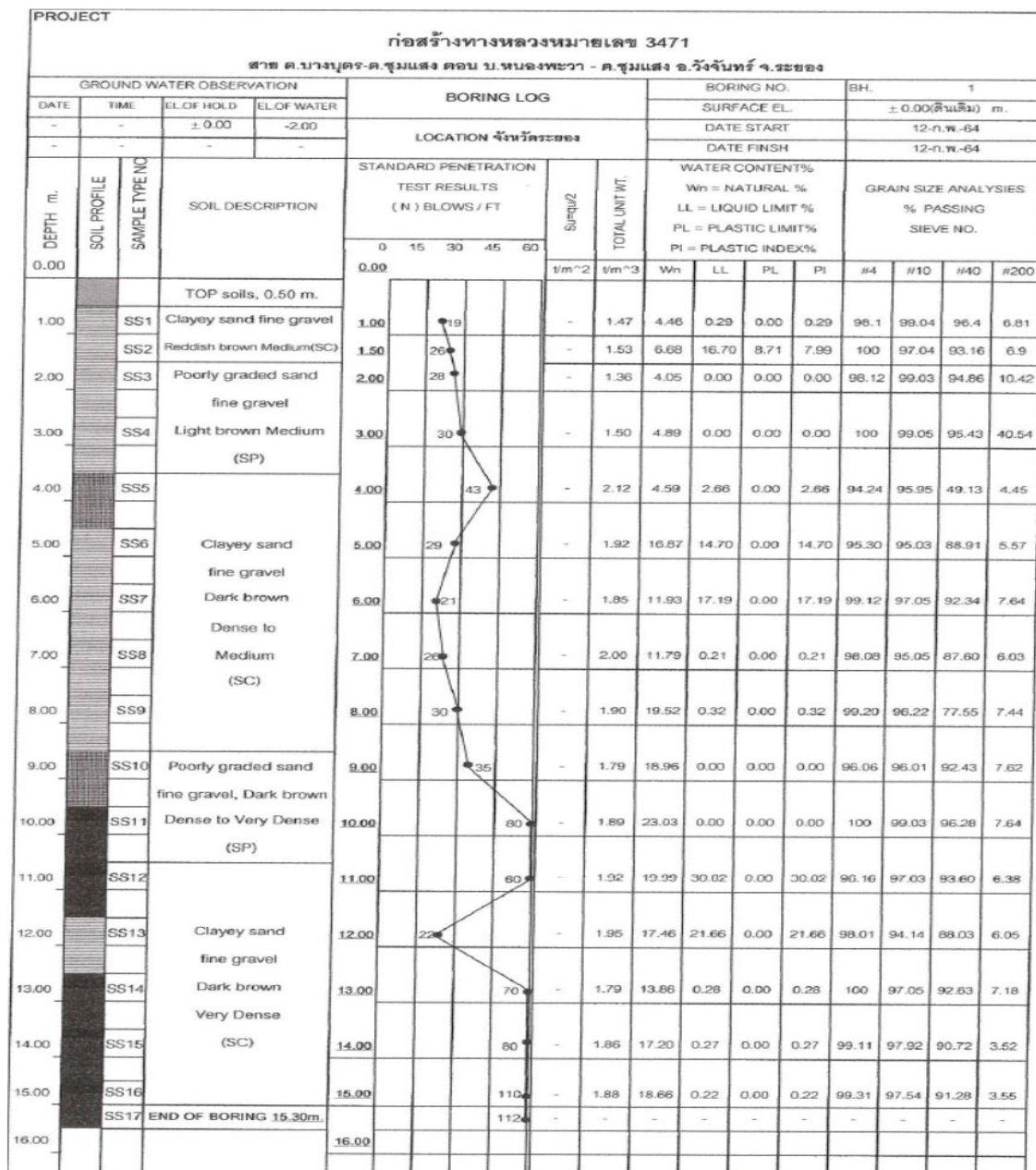
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างของถนน เลือกใช้เป็นหลอดชนิด High Pressure Sodium ขนาด 250 และ 400 วัตต์ โดยมีประสิทธิภาพแสงไม่น้อยกว่า 100 lumens per watt ติดตั้งบนเสา Galvanized Tapered Steel Pole แบบกิ่งคู่ ขนาดความสูง 9-12 เมตร บริเวณเกาะกลางตลอดแนวเส้นทางโครงการ ดังรูปที่ 2.2.7-1



รูปที่ 2.2.7-1 รูปตัดแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

2.2.8 ข้อมูลเจาะสำรวจชั้นดินบริเวณพื้นที่ศึกษาโครงการ

ข้อมูลมีการเจาะสำรวจดินและการทดสอบดิน เป็นการตรวจสอบเกี่ยวกับคุณสมบัติของดิน สภาพชั้นดิน ประเภทของดิน เพื่อใช้ในการออกแบบฐานราก โครงสร้างใต้ดิน งานดินถม งานถนน งานเขื่อน และงานประเมินความแข็งแรงและการรับน้ำหนักของชั้นดินและชั้นทาง งานสำรวจสภาพชั้นดินของโครงการมีจำนวน 1 หลุม ได้แก่ BH-1 ตำแหน่งอยู่ที่ประมาณ กม.20+100 คลองยายเหมืองของโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 3471 สาย ต.บางบุตร-ต.ชุมแสง ตอนบ.หนองพะวา - ต.ชุมแสง อ.วังจันทร์ จ.ระยอง ดังรูปที่ 2.2.8-1 และตารางที่ 2.2.8-1



ที่มา : โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 3471 สาย ต.บางบุตร-ต.ชุมแสง ตอนบ.หนองพะวา - ต.ชุมแสง อ.วังจันทร์ จ.ระยอง ตอน 1

รูปที่ 2.2.8-1 ข้อมูลชั้นดิน

ตารางที่ 2.2.8-1

โครงสร้างและลักษณะของดินของโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 3471

ความลึกจากระดับดินเดิม (เมตร)	โครงสร้างและลักษณะของดิน
0.00 - 0.50	ชั้นผิวดิน
0.50 - 2.00	ชั้นดินทรายกรวดปนเหนียว, สภาพปานกลาง
2.00 - 4.00	ชั้นดินทรายปนกรวด, สภาพปานกลาง
4.00 - 9.00	ชั้นดินทรายกรวดปนเหนียว, สภาพแน่นถึงปานกลาง
9.00 - 11.00	ชั้นดินทรายปนกรวด, สภาพแน่นถึงแน่นมาก
11.00 - 15.00	ชั้นดินทรายกรวดปนเหนียว, สภาพแน่นมาก
15.00 เป็นต้นไป	ชั้นดินทรายกรวดปนเหนียว, สภาพแน่นมาก

2.2.9 ระบบระบายน้ำของโครงการ

(1) ระบบระบายน้ำ

ระบบระบายน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1) ระบบระบายน้ำตามขวาง

ระบบระบายน้ำตามขวางเดิมของถนนโครงการจะพบอาคารระบาย 9 แห่ง ซึ่งจะมี 2 แห่งที่จะมีลำน้ำไหลผ่าน บริเวณคลองโบสถ์ ซึ่งเดิมใช้ท่อลอดกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 เมตร ใช้ท่อลอดจำนวน 3 แถว ลอดผ่านใต้ถนนโครงการ ส่วนท่อลอดกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 และ 0.80 เมตร ลอดใต้ถนนโครงการเป็นระยะห่างกันทุก ๆ 300 ถึง 500 เมตร ตลอดแนวถนนโครงการ ดังตารางที่ 2.2.9-1

ทิศทางการไหลของน้ำอยู่ในแนวจากทิศเหนือลงใต้ ปริมาณน้ำในพื้นที่โครงการส่วนใหญ่จะไหลมาลงมายังคลองโบสถ์ โดยพื้นที่รับน้ำและข้อมูลจำเพาะของพื้นที่รับน้ำ แสดงดังรูปที่ 2.2.9-1 และตารางที่ 2.2.9-2 พบว่าพื้นที่ A1-A3 มีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 25 ตารางกิโลเมตร จะใช้การคำนวณโดยวิธี Rational Formula

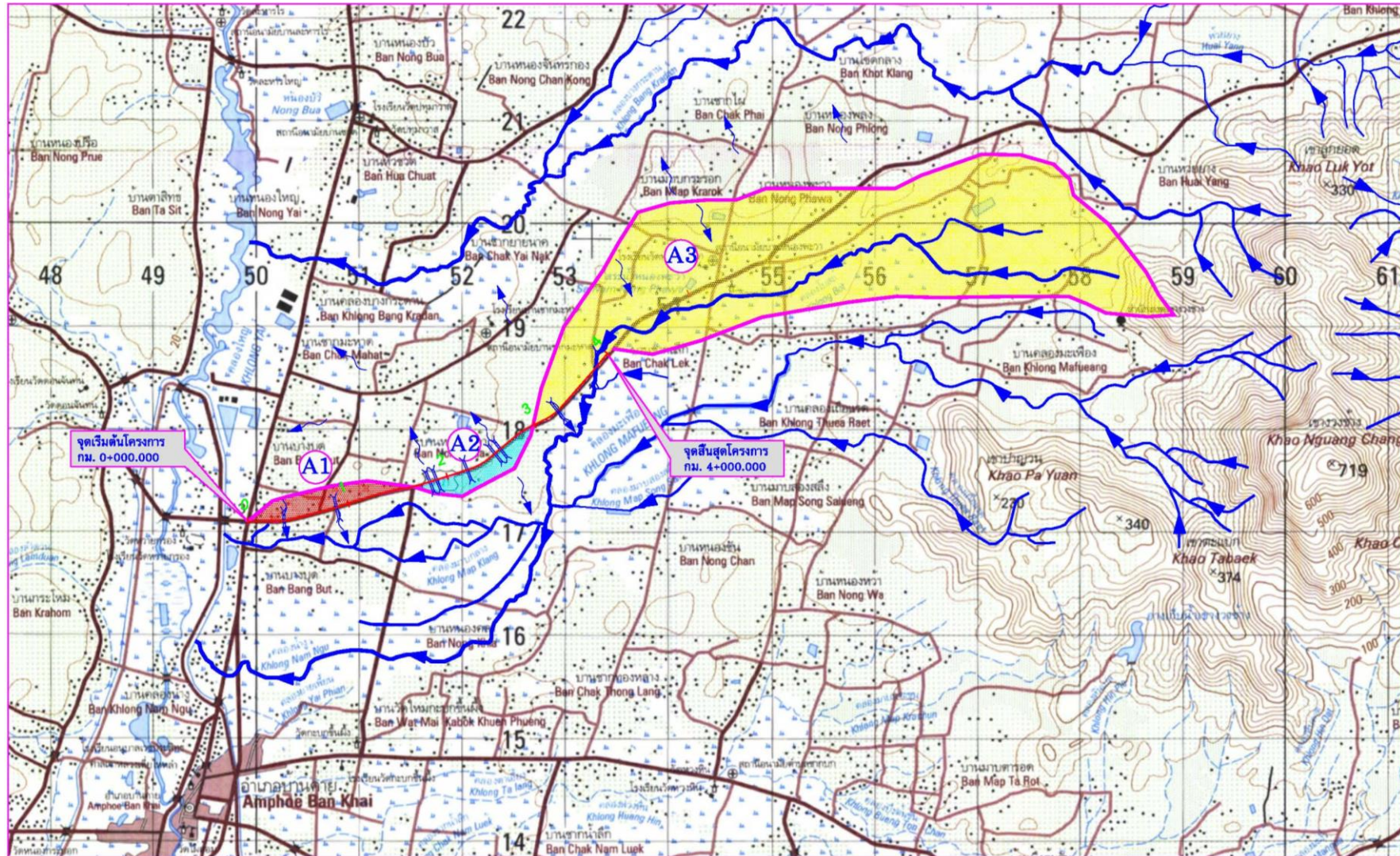
จากการตรวจสอบปริมาณน้ำหลากตามขวางโครงการ อัตราการไหลของอาคารระบายน้ำเดิม และใช้สมการการไหลแบบสม่ำเสมอของ Manning โดยนำข้อมูลจากบัญชีอาคารระบายน้ำ แบบก่อสร้างเดิม และผลสำรวจภาคสนาม (ข้อมูล ณ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564) นำมาประกอบในการคำนวณหาอัตราการไหล แล้วนำไปตรวจสอบกับปริมาณน้ำหลากในแต่ละลุ่มน้ำย่อยแสดงดังตารางที่ 2.2.9-3 และตารางที่ 2.2.9-4 จากผลการศึกษา พบว่า ทุกพื้นที่รับน้ำมีส่วนเผื่อความปลอดภัย (Factor of Safety) น้อยกว่า 1 ซึ่งต้องนำไปพิจารณาออกแบบปรับปรุงระบบระบายน้ำให้ดีขึ้น โดยผลสรุปการตรวจสอบอาคารระบายน้ำเดิมแสดงดังตารางที่ 2.2.9-5

ตารางที่ 2.2.9-1

รูปแบบอาคารระบายน้ำปัจจุบันตามแนวเส้นทางโครงการ

ลำดับ	ตำแหน่ง	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของท่อลอดกลม		
		จำนวนแถว	ท่อเดิม (เมตร)	ท่อตามแบบ (เมตร)
1	กม.0+355.392	1	0.60	1.20
2	กม.0+879.066	1	0.60	1.20
3	กม.1+823.034	1	0.60	1.20
4	กม.1+892.542	1	0.60	1.20
5	กม.2+204.737	1	0.80	1.20
6	กม.2+514.435	1	0.80	1.20
7	กม.2+591.145	2	1.20	-
8	กม.3+260.454	1	0.80	1.20
9	กม.3+826.488	3	1.20	-

ในส่วนของการออกแบบปรับปรุงระบบระบายน้ำใหม่จะใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามมาประกอบกับผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากในการออกแบบระบบระบายน้ำให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน โดยได้เปลี่ยนท่อระบายน้ำเดิมทั้งหมด และยกเลิกท่อกลมบางจุดเนื่องจากสภาพพื้นที่ด้านข้างทางมีอาคารสิ่งปลูกสร้าง และมีการปรับพื้นที่ทำให้ปิดปากท่อ โดยมีอาคารระบายน้ำเดิมทั้งหมด 9 แห่ง ซึ่งเป็นท่อลอดกลมขนาด 0.60 – 1.20 เมตร ได้แก่ บริเวณ กม.0+355, กม.0+879, กม.1+823, กม.1+892, กม.2+204, กม.2+514, กม.2+591, กม.3+260 และ กม.3+826 ซึ่งจากการตรวจสอบประสิทธิภาพการระบายน้ำของพื้นที่โครงการเดิม มีค่า FS. อยู่ในช่วง 0.24 – 2.74 ภายหลังการพัฒนาโครงการจะมีอาคารระบายน้ำทั้งหมด 8 แห่ง ประกอบด้วย ท่อลอดกลม จำนวน 6 แห่ง ท่อเหลี่ยม 2 แห่ง ได้แก่ บริเวณ กม.0+020, กม.0+355, กม.0+879, กม.1+823, กม.2+204, กม.2+591, กม.3+260 และ กม.3+826 โดยมีประสิทธิภาพการระบายน้ำใหม่ของพื้นที่โครงการมีค่า F.S. อยู่ในช่วง 1.50 – 2.58 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.5 สรุปผลการออกแบบและปรับปรุงระบบระบายน้ำใหม่แสดงในตารางที่ 2.2.9-6



รูปที่ 2.2.9-1 พื้นที่รับน้ำและทิศทางการไหลของน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 2.2.9-2
ข้อมูลจำเพาะของพื้นที่รับน้ำ

ลำดับ	ลำดับ	ระยะทาง กม. - กม.	พื้นที่รับน้ำ (A) ตร.กม.	คาบย่นหลัง Tr ปี	วิธีวิเคราะห์	ความยาวลำน้ำ L กม.	กึ่งกลางลุ่มน้ำ (Lc) กม.	ค่าระดับ ที่สูงสุด ม.(รทก)	ค่าระดับ ที่จุดพิจารณา ม.(รทก)	ความต่าง ของค่าระดับ H ม.	ความชัน ของพื้นที่ %	ชื่อทางน้ำ
1	A1	0+000 - 1+680	0.265	50	Rational	0.900	-	15.000	13.000	2.000	0.222	
2	A2	1+680 - 3+000	0.206	50	Rational	0.700	-	30.000	16.000	14.000	2.000	
3	A3	3+000 - 4+080	6.740	50	Rational	6.500	-	300.000	24.000	276.000	4.246	คลองโบสถ์

ตารางที่ 2.2.9-3
ปริมาณน้ำหลากตามขวางโครงการ

ลำดับ ที่	พื้นที่ รับน้ำ	ระยะทาง กม. - กม.	พื้นที่ รับน้ำ (A) ตร.กม.	ความยาว ทางน้ำ (L) กม.	RATIONAL				SNYDER									อัตราการไหล Q1 cms.	Remark
					ความต่าง ของระดับ (H) ม.	Tc ชม.	C	I (มม./ชม)	กึ่งกลาง ลุ่มน้ำ (Lc) กม.	(Lc)/(L) (L ₁) กม.	t _r		k _p	q _p	α	I (มม./ชม)	φ		
											ชม.	นาที							
1	A1	0+000 - 1+680	0.265	0.900	2.00	0.64	0.37	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.45	
2	A2	1+680 - 3+000	0.206	0.700	14.00	0.23	0.45	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.72	
3	A3	3+000 - 4+080	6.740	6.500	276.00	0.95	0.45	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.57	

ตารางที่ 2.2.9-4

ผลการตรวจสอบอัตราการไหลของอาคารระบายน้ำเดิมของแนวเส้นทางโครงการ

ลำดับที่	พื้นที่รับน้ำ	ช่วง		ปริมาณ น้ำหลัก (ลบ.ม./วินาที)	อาคารระบายน้ำหลัก		รูปแบบโครงสร้างอาคารระบายน้ำตามแบบก่อสร้าง			n	A (m ²)	P (m)	R (m)	INV.ELEV.		S	อัตราการไหล ผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)	FS
		STA.	STA.		STA.	ชื่อลำน้ำ	ท่อตกกลม (m)	ท่อลอดเหลี่ยม (m)	สะพาน (m)					IN (m)	OUT (m)			
1	A1	0+000	1+680	2.45	0+355.391	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	12.500	12.400	0.0038	2.25	1.83
					0+879.066	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	13.400	13.300	0.0038	2.25	
																	4.49	
2	A2	1+680	3+000	4.72	1+823.304	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	16.100	16.000	0.0038	2.25	2.74
					1+892.542	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	16.200	16.100	0.0038	2.25	
					2+204.757	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	16.600	16.500	0.0038	2.25	
					2+514.435	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	18.500	18.450	0.0019	1.59	
					2+591.145	-	2 - Ø 1.20 x 34.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	19.516	19.380	0.0040	4.58	
																	12.91	
3	A3	3+000	4+080	77.57	3+260.454	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	23.758	23.489	0.0103	3.68	0.24
					3+826.488	-	3 - Ø 1.20 x 31.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	24.065	23.464	0.0194	15.13	
																	18.81	

ตารางที่ 2.2.9-5
ผลการออกแบบปรับปรุงระบบระบายน้ำใหม่ตลอดแนวเส้นทางโครงการ

ลำดับที่	พื้นที่รับน้ำ	ช่วง		ปริมาณ น้ำหลาก (ลบ.ม./วินาที)	อาคารระบายน้ำหลัก		รูปแบบโครงสร้างอาคารระบายน้ำปรับปรุง			n	A (m ²)	P (m)	R (m)	INV.ELEV.		S	อัตราการไหล ผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)	FS
		STA.	STA.		STA.	ชื่อลำน้ำ	ท่อลอดกลม (m)	ท่อลอดเหลี่ยม (m)	สะพาน (m)					IN (m)	OUT (m)			
1	A1	0+000	1+680	2.45	0+020.000	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	12.500	12.400	0.0038	2.25	1.83
					0+355.391	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	12.500	12.400	0.0038	2.25	
					0+879.066	-	1 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	13.400	13.300	0.0038	2.25	
																	4.49	
2	A2	1+680	3+000	4.72	1+823.304	-	2 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	16.100	16.000	0.0038	4.49	2.58
					2+204.757	-	2 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	16.600	16.500	0.0038	4.49	
					2+591.145	-	2 - Ø 1.20 x 26.00	-	-	0.014	1.13	3.77	0.30	18.500	18.450	0.0019	3.18	
																	12.16	
3	A3	3+000	4+080	77.57	3+260.454	-	-	1 - 1.50 x 1.50 x 22.00	-	0.014	2.10	4.30	0.49	23.400	23.150	0.0114	9.92	1.74
					3+826.488	-	-	3 - 3.00 x 3.00 x 22.00	-	0.014	8.70	8.80	0.99	23.600	23.500	0.0045	124.74	
																	134.65	

ตารางที่ 2.2.9-6

รูปแบบอาคารระบายน้ำปัจจุบันและการปรับปรุงอาคารระบายน้ำตลอดแนวเส้นทางโครงการ

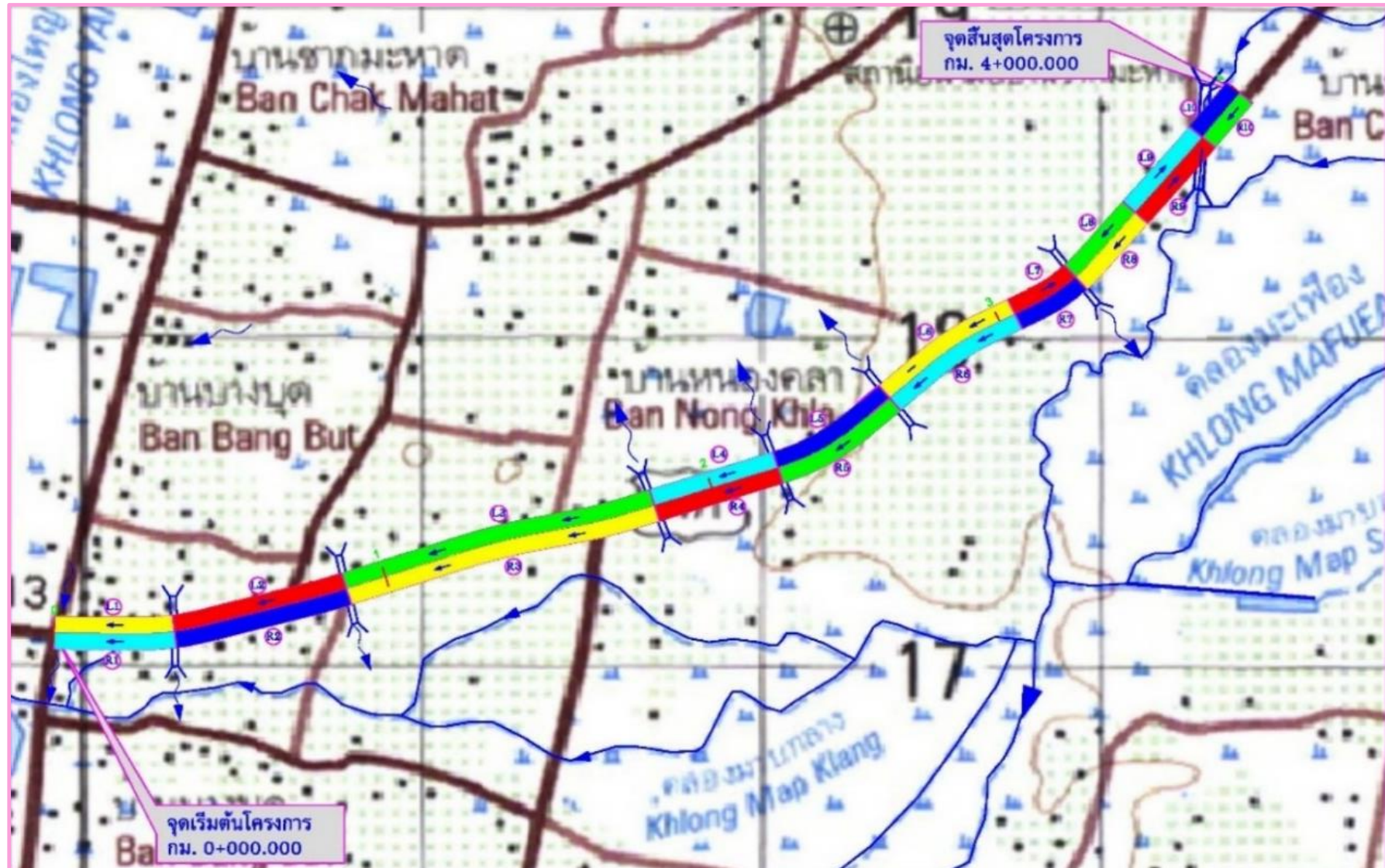
ตำแหน่ง	อาคารระบายน้ำเดิม		ปรับปรุงอาคารระบายน้ำตลอดแนวเส้นทางโครงการ			การดำเนินงาน
	จำนวน แถว	ท่อกลม (เมตร)	จำนวน แถว	ท่อกลม (เมตร)	ท่อเหลี่ยม (เมตร)	
กม.0+020.000	-	-	1	1.20	-	ก่อสร้างใหม่
กม.0+355.391	1	0.60	1	1.20	-	ปรับปรุงต่อความยาวท่อ
กม.0+879.066	1	0.60	1	1.20	-	ปรับปรุงต่อความยาวท่อ
กม.1+823.034	1	0.60	2	1.20	-	ปรับปรุงต่อความยาวท่อ
กม.1+892.542	1	0.60	-	-	-	รื้อย้ายออก ยกเลิก
กม.2+204.737	1	0.80	2	1.20	-	ปรับปรุงต่อความยาวท่อ
กม.2+514.435	1	0.80	-	-	-	รื้อย้ายออก ยกเลิก
กม.2+591.145 (คลองชลประทาน)	2	1.20	2	1.20	-	ต่อความยาวท่อ
กม.3+260.454	1	0.80	1	-	3.0x3.0	ปรับปรุงรูปแบบ และต่อความยาวท่อ
กม.3+826.488 (คลองโบสถ์)	3	1.20	3	-	3.0x3.0	ปรับปรุงรูปแบบ และต่อความยาวท่อ

2) ระบบระบายน้ำตามยาว

ทิศทางการไหลของน้ำตามยาวอยู่ในแนวจากทิศตะวันออกลงทิศตะวันตก ปริมาณน้ำในพื้นที่โครงการส่วนใหญ่จะไหลมาลงยังคลองโบสถ์ การวิเคราะห์อุทกวิทยาาระบบระบายน้ำตามยาว ซึ่งแบ่งเป็นพื้นที่รับน้ำย่อยรวม 20 พื้นที่ (รูปที่ 2.2.9-2) คำนวณหาความสามารถรองรับปริมาณน้ำได้เพียงพอกับปริมาณน้ำที่ต้องทำการระบายตามยาว บนทางหลวงหมายเลข 3471 โดยการคำนวณปริมาณน้ำหลักสำหรับการออกแบบท่อระบายน้ำตามยาว ด้านซ้ายทางและขวาแสดงในตารางที่ 2.2.9-7 และตารางที่ 2.2.9-8

(ก) ระบบระบายน้ำตามยาวและผลการออกแบบชนิด และขนาดของอาคารระบายน้ำข้างทาง ได้ผลสรุปว่าอาคารระบายน้ำข้างทางจะออกแบบเป็น ท่อลอดเหลี่ยม คสล. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 เมตร ความลาดเอียงท้องท่อไม่น้อยกว่า 0.001 ม/ม พร้อมบ่อพักทุกระยะ 15.00 เมตร โดยการคำนวณปริมาณน้ำหลักทางด้านซ้ายทางและขวา แสดงในตารางที่ 2.2.9-9 และตารางที่ 2.2.9-10

(ข) อัตราการไหลของอาคารระบายน้ำพอเพียงกับปริมาณน้ำหลักที่เกิดขึ้น โดยมีส่วนเผื่อความปลอดภัยตั้งแต่ 1.5 จึงสรุปได้ว่าระบบระบายน้ำระดับของโครงการตามที่ยกแบบไว้ มีความเหมาะสม สรุปไว้ในแสดงในตารางที่ 2.2.2-11 และตารางที่ 2.2.2-12



รูปที่ 2.2.9-2 พื้นที่รับน้ำและทิศทางการไหลของน้ำตามยาวบริเวณพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 2.2.9-7

การคำนวณปริมาณน้ำหลักสำหรับการออกแบบท่อระบายน้ำตามยาว (ด้านซ้ายทาง)

ท่อระบายน้ำ	ความยาวท่อ L m.	กม.		พื้นที่เกิดปริมาณน้ำท่าออกแบบ						สปส. เฉลี่ย C	พื้นที่รวม (ตร.ม) At min.	พื้นที่สะสม (ตร.ม) At min.	เวลา(นาที)			I มม/ชม.	อัตราการระบายน้ำ ออกแบบ (ลบ.ม./วินาที)	อัตราการระบาย น้ำทั้ง (ลบ.ม./วินาที)	อัตราการระบาย รวม (ลบ.ม./วินาที)
		จาก	ถึง	พื้นที่ประชิด 50 ม.		พื้นที่ถนน													
				ขนาด (A1) (ตร.ม)	สปส. C1	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	ขนาด (A2) (ตร.ม)	สปส. C2				t0	tpipe	tc				
L-1	355	0+000.000	0+355.391	17,770	0.37	15.00	355	5,331	0.83	0.48	23,100	23,100	15	8	22.90	114	0.349	0.00002	0.3486
L-2	524	0+355.391	0+879.066	26,184	0.37	15.00	524	7,855	0.83	0.48	34,039	34,039	15	12	26.64	105	0.473	0.00003	0.4731
L-3	944	0+879.066	1+823.304	47,212	0.37	15.00	944	14,164	0.83	0.48	61,375	61,375	15	21	35.98	94	0.764	0.00005	0.7637
L-4	381	1+823.304	2+204.757	19,073	0.37	15.00	381	5,722	0.83	0.48	24,794	24,794	15	8	23.48	112	0.368	0.00002	0.3676
L-5	386	2+204.757	2+591.145	19,319	0.37	15.00	386	5,796	0.83	0.48	25,115	25,115	15	9	23.59	116	0.386	0.00002	0.3857
L-6	459	2+591.145	3+050.000	22,943	0.37	15.00	459	6,883	0.83	0.48	29,826	29,826	15	10	25.20	105	0.415	0.00004	0.4146
L-7	210	3+050.000	3+260.454	10,523	0.37	15.00	210	3,157	0.83	0.48	13,680	13,680	15	5	19.68	121	0.219	0.00003	0.2191
L-8	265	3+260.454	3+525.000	13,227	0.37	15.00	265	3,968	0.83	0.48	17,195	17,195	15	6	20.88	118	0.269	0.00001	0.2686
L-9	301	3+525.000	3+826.000	15,050	0.37	15.00	301	4,515	0.83	0.48	19,565	19,565	15	7	21.69	116	0.300	0.00002	0.3004
L-10	174	3+826.000	4+000.000	8,700	0.37	15.00	174	2,610	0.83	0.48	11,310	11,310	15	4	18.87	123	0.184	0.00002	0.1842

ตารางที่ 2.2.9-8

การคำนวณปริมาณน้ำหลักสำหรับการออกแบบท่อระบายน้ำตามยาว (ด้านขวาทาง)

ท่อระบายน้ำ	ความยาวท่อ L m.	กม.		พื้นที่เกิดปริมาณน้ำท่าออกแบบ						สปส.	พื้นที่รวม	พื้นที่สะสม	เวลา(นาท)			I	อัตราการระบายน้ำ	อัตราการระบาย	อัตราการระบายน้ำ
		จาก	ถึง	พื้นที่ประชิด 50 ม.		พื้นที่ถนน				เฉลี่ย	(ตร.ม)	(ตร.ม)	t0	tpipe	tc	มม/ชม.	ออกแบบ (ลบ.ม./วินาที)	น้ำทิ้ง (ลบ.ม./วินาที)	รวม (ลบ.ม./วินาที)
				ขนาด (A1) (ตร.ม)	สปส. C1	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	ขนาด (A2) (ตร.ม)	สปส. C2										
R-1	355	0+000.000	0+355.391	17,770	0.37	15.00	355	5,331	0.83	0.48	23,100	23,100	15	8	22.90	114	0.349	0.00002	0.3486
R-2	524	0+355.391	0+879.066	26,184	0.37	15.00	524	7,855	0.83	0.48	34,039	34,039	15	12	26.64	105	0.473	0.00003	0.4731
R-3	944	0+879.066	1+823.304	47,212	0.37	15.00	944	14,164	0.83	0.48	61,375	61,375	15	21	35.98	94	0.764	0.00005	0.7637
R-4	381	1+823.304	2+204.757	19,073	0.37	15.00	381	5,722	0.83	0.48	24,794	24,794	15	8	23.48	112	0.368	0.00002	0.3676
R-5	386	2+204.757	2+591.145	19,319	0.37	15.00	386	5,796	0.83	0.48	25,115	25,115	15	9	23.59	116	0.386	0.00002	0.3857
R-6	459	2+591.145	3+050.000	22,943	0.37	15.00	459	6,883	0.83	0.48	29,826	29,826	15	10	25.20	105	0.415	0.00004	0.4146
R-7	210	3+050.000	3+260.454	10,523	0.37	15.00	210	3,157	0.83	0.48	13,680	13,680	15	5	19.68	121	0.219	0.00003	0.2191
R-8	265	3+260.454	3+525.000	13,227	0.37	15.00	265	3,968	0.83	0.48	17,195	17,195	15	6	20.88	118	0.269	0.00001	0.2686
R-9	301	3+525.000	3+826.000	15,050	0.37	15.00	301	4,515	0.83	0.48	19,565	19,565	15	7	21.69	116	0.300	0.00002	0.3004
R-10	174	3+826.000	4+000.000	8,700	0.37	15.00	174	2,610	0.83	0.48	11,310	11,310	15	4	18.87	123	0.184	0.00002	0.1842

ตารางที่ 2.2.9-9
การคำนวณอัตราการระบายน้ำทิ้งในพื้นที่ประชิดเขตทาง (ด้านซ้ายทาง)

ท่อระบายน้ำ หมายเลข	ความยาวท่อ L (ม.)	กม.		พื้นที่เกิดปริมาณน้ำทิ้ง		จำนวนคน (คน)	ปริมาณน้ำใช้ (ลิตร/วัน)	ปริมาณน้ำทิ้ง (ลิตร/วัน)	อัตราการระบาย น้ำทิ้ง (ลบ.ม./วินาที)
		จาก	ถึง	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ความหนาแน่น ประชากร (คน/ตร.กม.)				
L-1	355	0+000.000	0+355.391	0.0178	142.00	3	504.66	1608.44	0.00002
L-2	524	0+355.391	0+879.066	0.0262	142.00	4	743.62	2370.06	0.00003
L-3	944	0+879.066	1+823.304	0.0472	142.00	7	1340.82	4273.46	0.00005
L-4	381	1+823.304	2+204.757	0.0191	142.00	3	541.66	1726.39	0.00002
L-5	386	2+204.757	2+591.145	0.0193	142.00	3	548.67	1748.72	0.00002
L-6	723	2+591.145	3+050.000	0.0362	142.00	5	1027.23	3273.99	0.00004
L-7	511	3+050.000	3+260.454	0.0256	142.00	4	726.26	2314.75	0.00003
L-8	265	3+260.454	3+525.000	0.0132	142.00	2	375.66	1197.29	0.00001
L-9	301	3+525.000	3+826.000	0.0151	142.00	2	427.42	1362.27	0.00002
L-10	475	3+826.000	4+000.000	0.0238	142.00	3	674.50	2149.77	0.00002

ตารางที่ 2.2.9-10
การคำนวณอัตราการระบายน้ำทิ้งในพื้นที่ประชิดเขตทาง (ด้านขวาทาง)

ท่อระบายน้ำ หมายเลข	ความยาวท่อ L (ม.)	กม.		พื้นที่เกิดปริมาณน้ำทิ้ง		จำนวนคน (คน)	ปริมาณน้ำใช้ (ลิตร/วัน)	ปริมาณน้ำทิ้ง (ลิตร/วัน)	อัตราการระบาย น้ำทิ้ง (ลบ.ม./วินาที)
		จาก	ถึง	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ความหนาแน่น ประชากร (คน/ตร.กม.)				
R-1	355	0+000.000	0+355.391	0.0178	142.00	3	504.66	1608.44	0.00002
R-2	524	0+355.391	0+879.066	0.0262	142.00	4	743.62	2370.06	0.00003
R-3	944	0+879.066	1+823.304	0.0472	142.00	7	1340.82	4273.46	0.00005
R-4	381	1+823.304	2+204.757	0.0191	142.00	3	541.66	1726.39	0.00002
R-5	386	2+204.757	2+591.145	0.0193	142.00	3	548.67	1748.72	0.00002
R-6	723	2+591.145	3+050.000	0.0362	142.00	5	1027.23	3273.99	0.00004
R-7	511	3+050.000	3+260.454	0.0256	142.00	4	726.26	2314.75	0.00003
R-8	265	3+260.454	3+525.000	0.0132	142.00	2	375.66	1197.29	0.00001
R-9	301	3+525.000	3+826.000	0.0151	142.00	2	427.42	1362.27	0.00002
R-10	475	3+826.000	4+000.000	0.0238	142.00	3	674.50	2149.77	0.00002

ตารางที่ 2.2,9-11

คำนวณอัตราการไหลตามยาวด้านขวาทางของแนวเส้นทางโครงการ (ด้านซ้ายทาง)

ท่อระบายน้ำ	กม.		ความยาว ม.	อัตราการระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	อาคารระบายน้ำตามยาว									
	จาก	ถึง			ท่อเหลี่ยม		P (ม.)	A (ม^2)	R (ม.)	ความลาดชัน		ความจุท่อ (ลบ.ม./วินาที)	ความเร็วท่อ (ม./วินาที)	FS
					กว้าง (ม.)	ลึก (ม.)					(ม/ม.)			
L-1	0+000.000	0+355.391	355	0.3486	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:333	0.0030	3.058	2.124	8.77
L-2	0+355.391	0+879.066	524	0.4731	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:333	0.0030	3.058	2.124	6.46
L-3	0+879.066	1+823.304	944	0.7637	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:333	0.0030	3.058	2.124	4.00
L-4	1+823.304	2+204.757	381	0.3676	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:666	0.0015	2.163	1.502	5.88
L-5	2+204.757	2+591.145	386	0.3857	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:100	0.0100	5.584	3.878	14.48
L-6	2+591.145	3+050.000	459	0.4146	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:100	0.0100	5.584	3.878	13.47
L-7	3+050.000	3+260.454	210	0.2191	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:133	0.0075	4.836	3.358	22.07
L-8	3+260.454	3+525.000	265	0.2686	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:100	0.0100	5.584	3.878	20.79
L-9	3+525.000	3+826.000	301	0.3004	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:666	0.0015	2.163	1.502	7.20
L-10	3+826.000	4+000.000	174	0.1842	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:500	0.0020	2.497	1.734	13.56

ตารางที่ 2.2,9-12

คำนวณอัตราการไหลตามยาวด้านขวาทางของแนวเส้นทางโครงการ (ด้านขวาทาง)

ท่อระบายน้ำ	กม.		ความยาว ม.	อัตราการระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	อาคารระบายน้ำตามยาว									
	จาก	ถึง			ท่อเหลี่ยม		P (ม.)	A (ม^2)	R (ม.)	ความลาดชัน		ความจุท่อ (ลบ.ม./วินาที)	ความเร็วท่อ (ม./วินาที)	FS
					กว้าง (ม.)	ลึก (ม.)					(ม/ม.)			
R-1	0+000.000	0+355.391	355	0.3486	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:333	0.0030	3.058	2.124	8.77
R-2	0+355.391	0+879.066	524	0.4731	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:333	0.0030	3.058	2.124	6.46
R-3	0+879.066	1+823.304	944	0.7637	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:333	0.0030	3.058	2.124	4.00
R-4	1+823.304	2+204.757	381	0.3676	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:666	0.0015	2.163	1.502	5.88
R-5	2+204.757	2+591.145	386	0.3857	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:100	0.0100	5.584	3.878	14.48
R-6	2+591.145	3+050.000	459	0.4146	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:100	0.0100	5.584	3.878	13.47
R-7	3+050.000	3+260.454	210	0.2191	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:133	0.0075	4.836	3.358	22.07
R-8	3+260.454	3+525.000	265	0.2686	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:100	0.0100	5.584	3.878	20.79
R-9	3+525.000	3+826.000	301	0.3004	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:666	0.0015	2.163	1.502	7.20
R-10	3+826.000	4+000.000	174	0.1842	1.20	1.20	3.60	1.44	0.40	1:500	0.0020	2.497	1.734	13.56

(2) ขั้นตอนการก่อสร้างอาคารระบายน้ำ

แนวเส้นทางโครงการตัดผ่านแหล่งน้ำ 2 แห่ง ได้แก่ คลองชลประทาน และคลองโบสถ์ แสดงรายละเอียดดังนี้

1) คลองชลประทาน มีท่อกลมขนาด 1.20 เมตร รูปแบบการก่อสร้างเป็นการขยายต่อความยาวของท่อ ซึ่งจะดำเนินการเชื่อมต่อและเพิ่มความยาวของท่อระบายน้ำให้เท่ากับขนาดคันทางใหม่ที่ขยาย โดยได้ดำเนินการประสานงานกับกรมชลประทานเรียบร้อยแล้ว

2) คลองโบสถ์ เป็นการปรับขนาดของท่อกลมขนาด 1.20 เมตร เป็นท่อลอดเหลี่ยมขนาด 3.0x3.0 เมตร ซึ่งขั้นตอนการก่อสร้างท่อลอดเหลี่ยมจะดำเนินการทำทางเบี่ยงเพื่อให้รถสามารถสัญจรได้ปกติ ตามแบบแนะนำผังการจัดวางป้ายอำนวยความสะดวกความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้างและบูรณะทางหลวง กรณีก่อสร้างทางเบี่ยงข้ามลำน้ำขนาดเล็ก 2 ช่องจราจร เพื่อให้รถที่ผ่านพื้นที่โครงการสามารถเดินทางผ่านบริเวณการก่อสร้าง และติดตั้งป้ายเตือนเพื่อเพิ่มความปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 2.2.9-3

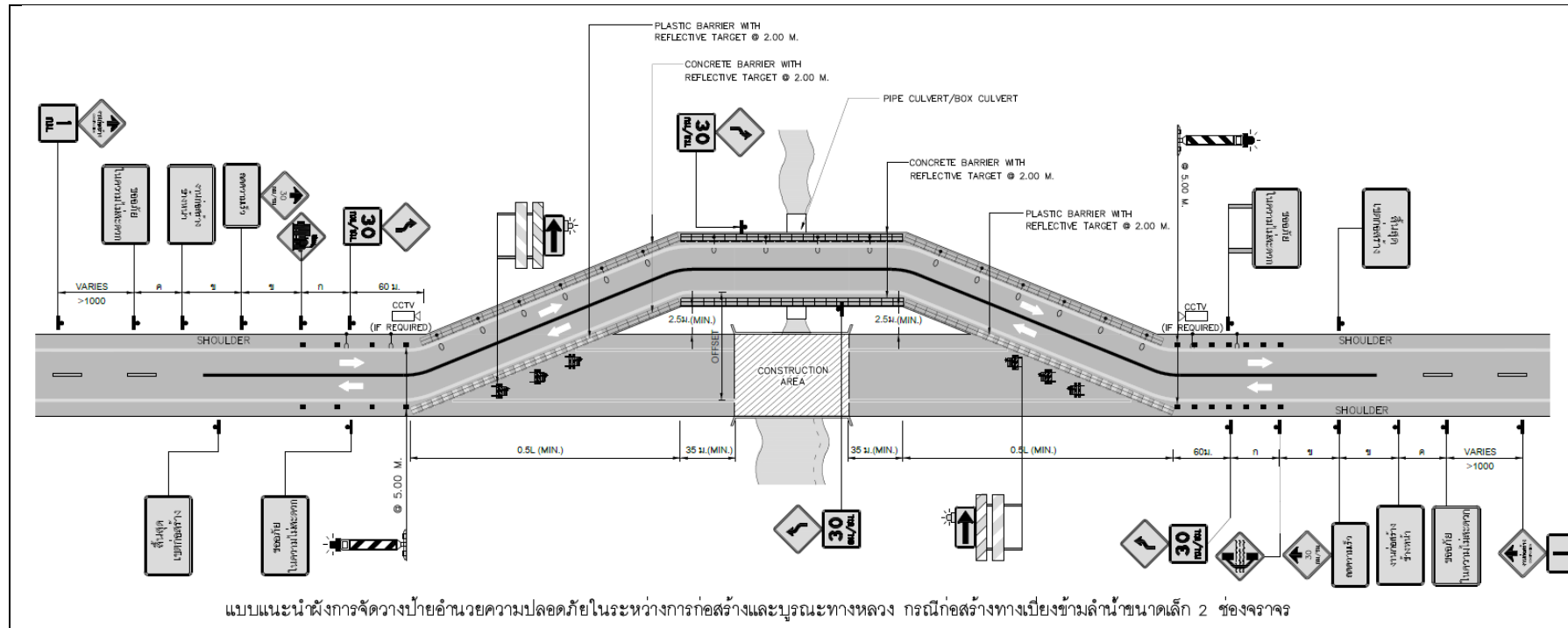
ขั้นตอนการก่อสร้างท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่ (Cast in Place) มีรายละเอียดดังนี้

1) การเตรียมงานฐานราก (Bedding)

- ปรับระดับพื้นดินรองรับท่อเหลี่ยมให้เรียบรื้อพร้อมเทคอนกรีตหยาบ ส่วนผสม 1:3:6 โดยปริมาตร ความหนา 10 ซม. เว้นแต่แบบกำหนดเป็นอย่างอื่น
- ถ้าดินใต้ระดับพื้นท่อเหลี่ยมที่เตรียมเทคอนกรีตหยาบเป็นดินอ่อนมากให้ขุดออกแล้วแทนที่ด้วยวัสดุทรายถมให้แข็งแรงพอต่อการเทคอนกรีตหยาบรองรับ

2) การดำเนินงานโครงสร้าง

- การเตรียมงานก่อนเทคอนกรีต
- ตรวจสอบอัตราส่วนผสม การใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ต้องทำการ Calibrate เครื่องชั่งให้ถูกต้อง กรณีที่แบบก่อสร้างไม่ได้กำหนดอัตราส่วนผสมไว้ ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติ Mixed และทำการทดสอบความสามารถรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง ให้เป็นไปตามข้อกำหนด Design
- ตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุส่วนผสมคอนกรีต คือ ประเภหปูนซีเมนต์ หินทรายน้ำ และสารผสมเพิ่มให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
- ตรวจสอบขนาดคละ (Gradation) ความต้านทานต่อการสึกหรอ (Abrasion) ความสะอาด ของหินหรือกรวด และทราย ให้เป็นไปตามข้อกำหนด
- ตรวจสอบแบบหล่อให้ได้ ขนาด ตำแหน่ง ระดับ ขนาดบัวลบเหลี่ยม ไม่มีรอยร้าว มีสภาพสมบูรณ์มีความแข็งแรง เหมาะสมในการใช้งาน
- น้ำมันทาแบบต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้
- ตรวจชนิด ขนาด จำนวน ระยะห่าง ระยะทับ ตำแหน่งการทับ ความสะอาด ไม่มีสนิมขุม ของเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดและข้อกำหนด



รูปที่ 2.2.9-3 การก่อสร้างและบูรณะทางหลวง กรณีก่อสร้างทางเบี่ยงข้ามลำน้ำขนาดเล็ก 2 ช่องจราจร

- ตรวจระยะหุ้มคอนกรีต (Covering) ให้ตรงตามข้อกำหนด เหล็กเสริมชั้นบนต้องมีขาหยั่ง (Bar Chair) รองรับให้แข็งแรงไม่ทรุด- ตรวจตำแหน่ง ขนาดเหล็ก Dowel และช่องเจาะต่างๆ ให้ครบถ้วนตามแบบ
- ตรวจจำนวนคนงาน ช่างและเครื่องมืออุปกรณ์ในการเทคอนกรีต ให้เพียงพอกับลักษณะงานและปริมาณงาน
- ตรวจแบบหล่อแห่งคอนกรีตตัวอย่าง อุปกรณ์ทดสอบความยุบตัว (Slump Test) ให้พร้อม
- ตรวจความสะอาดครั้งสุดท้ายก่อนเทคอนกรีตและต้องเตรียมอุปกรณ์ป้องกันกรณีฝนตกขณะเทคอนกรีตการเทคอนกรีต
 - การเทคอนกรีตต้องได้รับอนุญาตจากช่างผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง
 - ตรวจสอบส่วนผสมให้เป็นไปตามอัตราส่วนผสมหรือข้อกำหนด
 - หากใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ให้ควบคุมเวลาในการผสมคอนกรีตให้เหมาะสม ห้ามนำคอนกรีตที่ผสมนานเกินกว่า 45 นาทีมาใช้ ยกเว้นในกรณีที่ใส่สารหน่วงการก่อตัว
- ตรวจสอบการขนส่งคอนกรีตจากรถขนส่งไปยังจุดที่ต้องการเทโดยไม่ให้เกิดการแยกตัว ให้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเทคอนกรีตเพื่อป้องกันการแยกตัวในกรณีที่ระยะปล่อยคอนกรีตสูงเกินกว่า 2.00 เมตร
- ตรวจสอบความชันเหลว (Slump) ให้เหมาะสมกับงานที่จะเทและเป็นไปตามข้อกำหนด
- ควบคุมให้มีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ทำให้คอนกรีตแน่นตัว (Vibrator) อย่างถูกวิธี
- ควบคุมการเก็บแท่งคอนกรีตตัวอย่าง เพื่อทดสอบความสามารถรับแรงอัด
- การเทคอนกรีตใหม่เชื่อมกับคอนกรีตเก่าทุกครั้งให้ทำการสกัดผิวคอนกรีตเก่าให้ถึงหิน พร้อมกับทำความสะอาดและรดน้ำให้ชุ่มไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จากนั้นทำการรดน้ำปูนหรือน้ำยาประสานคอนกรีตบนผิวบริเวณที่เตรียมไว้แล้วเทคอนกรีตใหม่ทันที
 - ขณะที่เทคอนกรีตต้องตรวจสอบเหล็ก Dowel และช่องเจาะต่างๆ ไม่ให้มีการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเดิม
 - เมื่อคอนกรีตเริ่มแข็งตัวให้บ่มทันที
 - การถอดแบบอนุญาตให้ทำได้ก็ต่อเมื่อคอนกรีตครบอายุ ตามข้อกำหนดต่อไปนี้เป็นแบบประกอบข้างคาน เสาและกำแพง 2 วันแบบประกอบด้านล่างรองรับคาน พื้นบน 14 วันในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการถอดแบบเร็วกว่าข้อกำหนด ความสามารถรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่างของโครงสร้างนั้นต้องไม่น้อยกว่าความสามารถรับแรงอัดที่ 28 วัน
 - ภายหลังถอดแบบหากพบว่ามี ความบกพร่องของคอนกรีตให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการแก้ไขต่อนายช่างควบคุมงานโดยทันทีเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

- วัสดุที่ใช้สำหรับทำรอยต่อระหว่างตัวท่อเหลี่ยมและปากท่อ การติดตั้งต้องปฏิบัติให้ได้ตามมาตรฐานและข้อกำหนด
- ตรวจสอบผลการทดลองความสามารถรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่างให้เป็นไปตามข้อกำหนด
- หากผลการทดลองไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ผู้ควบคุมงานรายงานสำนักเจ้าของงานทราบโดยทันที

2.3 การจราจรและขนส่ง

2.3.1 การรวบรวมสถิติข้อมูลปริมาณจราจร

(1) ข้อมูลปริมาณจราจร (AADT) บริเวณพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลปริมาณการจราจรบนทางหลวงที่สำรวจโดยสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ซึ่งได้สำรวจปริมาณการจราจรบนทางหลวงแผ่นดินเป็นประจำทุกปีพร้อมจัดทำรายงานสถิติปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Average Annual Daily Traffic หรือ AADT) โดยแยกประเภทของยานพาหนะออกเป็น 12 ประเภท ได้แก่

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1) รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 7) รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ) |
| 2) รถยนต์นั่งเกิน 7 คน | 8) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ) |
| 3) รถโดยสารขนาดเล็ก | 9) รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) |
| 4) รถโดยสารขนาดกลาง | 10) รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) |
| 5) รถโดยสารขนาดใหญ่ | 11) รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ |
| 6) รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ) | 12) จักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง |

ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะแสดงบนแต่ละช่วงควบคุมอันประกอบด้วย หมายเลขทางหลวง (Route No.) และช่วงควบคุม (Control Section) โดยทางหลวงสายหนึ่งประกอบด้วยหลายช่วงควบคุม ซึ่งแต่ละช่วงควบคุมจะมีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณจราจร เป็นต้น โดยที่ปรึกษาได้รวบรวมข้อมูลในเบื้องต้นพบว่าบริเวณโดยรอบพื้นที่ศึกษามีการเก็บปริมาณจราจรบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3471 สายบางบุตร - ชุมแสง ช่วง กม.0+500 จะเห็นว่าปริมาณจราจรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2563 ดังแสดงตามตารางที่ 2.3.1-1

(2) จำนวนรถจดทะเบียนสะสมของพื้นที่ศึกษา

จากสถิติข้อมูลยานพาหนะในจังหวัดระยอง ดังตารางที่ 2.3.1-2 พบว่า มีอัตราการเพิ่มขึ้นของยานพาหนะที่จดทะเบียนในช่วงปี พ.ศ.2559 ถึงปี พ.ศ.2563 คิดเป็นร้อยละ 3.28 อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลยานพาหนะจดทะเบียนในปี พ.ศ. 2563 พบว่ามียานพาหนะจดทะเบียนที่สิ้นปีเท่ากับ 784,884 คัน โดยจำนวนนี้เป็นรถจักรยานยนต์สูงสุด 431,821 คัน หรือประมาณร้อยละ 55.02 ของยานพาหนะทั้งหมด รองลงมาคือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน จำนวน 185,626 คัน หรือประมาณร้อยละ 23.65 ของยานพาหนะทั้งหมด และรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล จำนวน 128,466 คัน หรือประมาณร้อยละ 16.37 ของจำนวนยานพาหนะทั้งหมด

ตารางที่ 2.3.1-1

ปริมาณจราจรบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2563

ทางหลวง หมายเลข (ช่วง)	ปี พ.ศ.	รถยนต์นั่ง (ไม่เกิน 7 คน)	รถยนต์นั่ง (เกิน 7 คน)	รถโดยสาร ขนาดเล็ก	รถโดยสาร ขนาดกลาง	รถโดยสาร ขนาดใหญ่	รถบรรทุก ขนาดเล็ก	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถบรรทุก พ่วง	รถบรรทุก กึ่งพ่วง	รวม	สัดส่วน รถใหญ่
ทล.3471 (100) กม.0+500 สายบางบุตร- ชุมแสง	2559	1,207	1,016	42	2	1	2,746	113	91	62	12	5,292	5.31
	2560	2,066	194	32	6	3	1,988	165	172	72	41	4,739	9.69
	2561	1,809	210	39	2	15	2,741	163	162	75	39	5,255	8.68
	2562	2,226	216	31	3	9	2,410	208	161	107	48	5,419	9.89
	2563	2,203	223	27	2	6	2,222	251	156	54	7	5,151	9.24
ทล.3574 (201) กม.33+818 สายเข้าน้อย- บ้านค่าย	2559	3,673	729	56	2	157	5,318	466	498	366	563	11,828	17.35
	2560	3,631	1,133	43	7	84	6,368	619	650	339	692	13,566	17.62
	2561	2,956	1,854	36	85	127	6,555	826	665	460	738	14,302	20.28
	2562	3,112	2,265	149	69	220	6,437	1,093	931	705	1,068	16,049	25.46
	2563	3,710	3,094	164	189	223	5,460	1,481	1,052	850	739	16,962	26.73

ที่มา : สำนักอำนวยความสะดวก กรมทางหลวง (สืบค้นเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564)

ตารางที่ 2.3.1-2

ข้อมูลยานพาหนะจดทะเบียนในพื้นที่จังหวัดระยอง

ประเภทรถ	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนสะสม (คัน) ของจังหวัดในปี พ.ศ.					อัตรา การ ขยายตัว
	2559	2560	2561	2562	2563	
รวมทั้งสิ้น	692,064	713,618	744,170	769,831	784,884	3.20%
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	667,397	687,869	716,791	741,428	755,951	3.16%
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	136,961	148,335	161,720	175,711	185,626	7.90%
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	5,209	5,189	5,069	5,050	5,226	0.08%
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	120,803	122,777	124,783	126,956	128,466	1.55%
รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	2	2	2	2	2	0.00%
รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	0	0	0	0	0	0.00%
รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน	22	22	22	22	22	0.00%
รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	0	0	0	0	0	0.00%
รถยนต์รับจ้างสามล้อ	1	1	1	1	1	0.00%
รถยนต์บริการธุรกิจ	3	4	5	6	3	0.00%
รถยนต์บริการทัศนาจร	0	0	2	2	2	0.00%
รถยนต์บริการให้เช่า	0	0	0	0	0	0.00%
รถจักรยานยนต์	400,491	407,380	420,768	429,078	431,821	1.90%
รถแทรกเตอร์	2320	2564	2854	3121	3,378	9.85%
รถบดถนน	129	135	143	154	175	7.92%
รถใช้งานเกษตรกรรม	12	10	8	7	7	-12.61%
รถพ่วง	25	26	27	29	33	7.19%
รถจักรยานยนต์สาธารณะ	1419	1424	1387	1289	1,189	-4.32%
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	24,667	25,749	27,379	28,403	28,933	4.07%
รวมรถโดยสาร	2,071	2,244	2,628	2,754	2,764	7.48%
- ประจําทาง	1231	1190	1166	1129	1096	-2.86%
- ไม่ประจําทาง	633	839	1218	1358	1399	21.93%
- ส่วนบุคคล	207	215	244	267	269	6.77%
รวมรถบรรทุก	22,595	23,504	24,750	25,648	26,168	3.74%
- ไม่ประจําทาง	10,011	10,846	12,168	13,110	13,646	8.05%
- ส่วนบุคคล	12,584	12,658	12,582	12,538	12,522	-0.12%
โดยรถขนาดเล็ก	1	1	1	1	1	0.00%

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก (สืบค้นเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564)

2.3.2 การสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรภาคสนาม

ที่ปรึกษาได้พิจารณากำหนดประเภทของข้อมูลที่จะทำการสำรวจเพื่อให้เข้าใจพฤติกรรม การเดินทางภายในพื้นที่สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ คัดการณ์แนวโน้มการเดินทางของ พื้นที่ในการวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางในอนาคตต่อไป โดยการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรจะ ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- (1) การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Classified Traffic Counts : MB)
- (2) การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Traffic Movement Counts : TMC)
- (3) การสำรวจความเร็วและเวลาในการเดินทาง (Speed and Travel Time Survey : ST)

การสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรภาคสนามที่ปรึกษาจะดำเนินการสำรวจปริมาณจราจร โดยแบ่งประเภทยานพาหนะที่สำรวจออกเป็น 12 ประเภท และจะปรับค่าปริมาณจราจรจากหน่วยเป็น คัน ให้เป็นมาตรฐานหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล (Passenger Car Unit : PCU) โดยใช้ค่าหน่วย เทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล (Passenger Car Equivalence : PCE) ในแต่ละประเภท ที่อ้างอิงจาก สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง เพื่อให้ได้ปริมาณจราจรในหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล โดยค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลแต่ละประเภทยาน แสดงดังตารางที่ 2.3.2-1

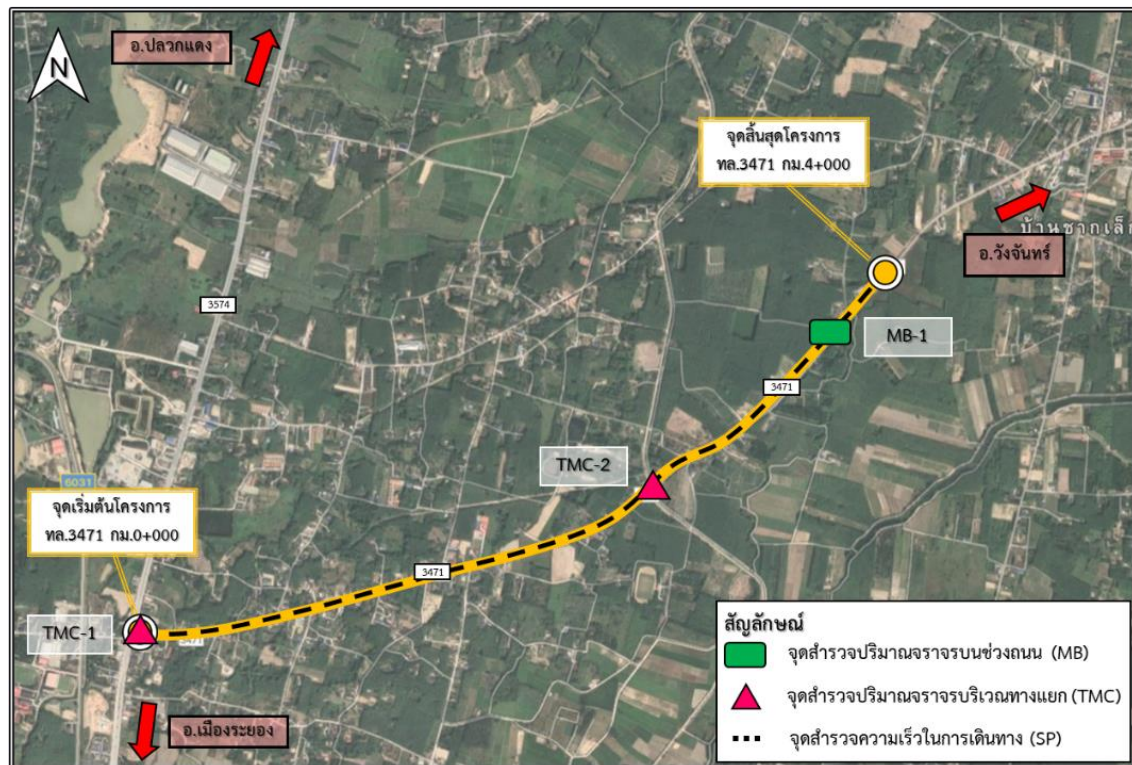
ตารางที่ 2.3.2-1

ค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลจำแนกตามประเภทของยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	อักษรย่อ	ลักษณะยานพาหนะ	PCE
รถจักรยานยนต์	MC		0.333
รถสามล้อ	TUKTUK		0.333
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	PC<7		1.00
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	VAN		1.00
รถโดยสารขนาดเล็ก	LB		1.50
รถโดยสารขนาดกลาง	MB		1.50
รถโดยสารขนาดใหญ่	HB		2.10
รถบรรทุก 4 ล้อ	LT		1.00
รถบรรทุก 6 ล้อ	MT		2.10
รถบรรทุก 10 ล้อ	HT		2.50
รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	TRAILER		2.50

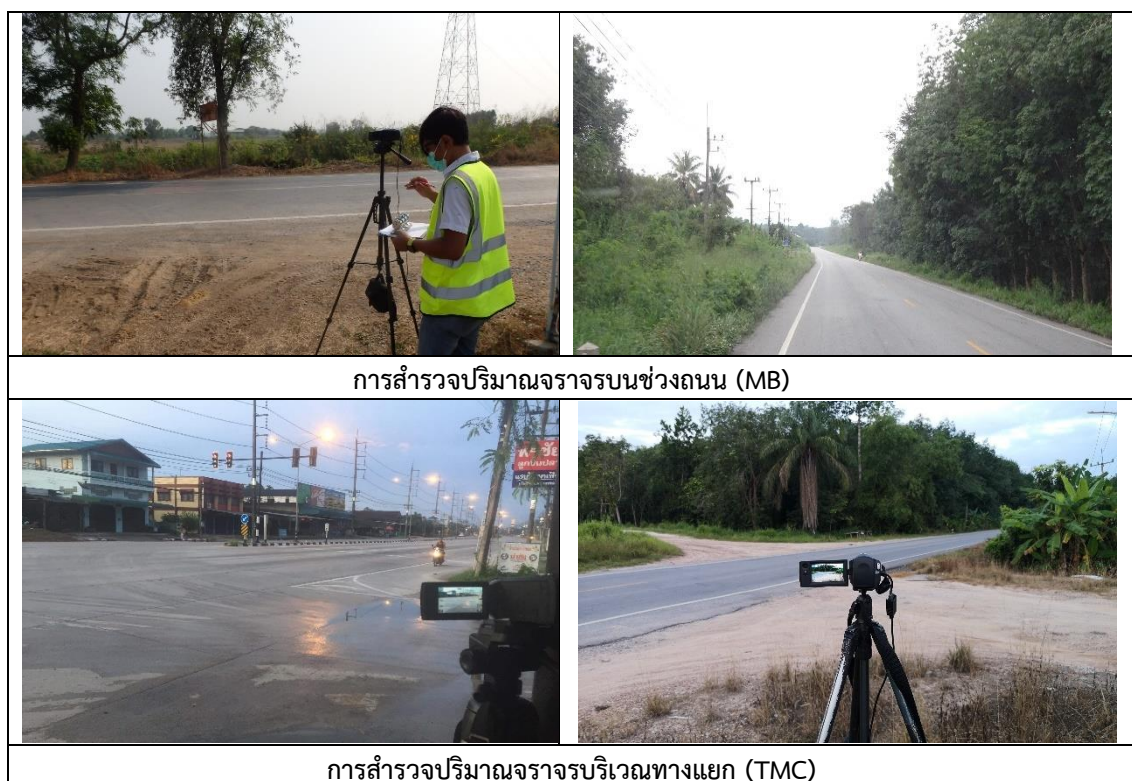
ที่มา : สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง พ.ศ. 2564

ทั้งนี้ การสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรภาคสนามที่ปรึกษาได้ดำเนินการลงพื้นที่สำรวจ ภาคสนาม เมื่อวันที่ 5 และ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ในพื้นที่ศึกษา โดยรายละเอียดตำแหน่งและข้อมูล การสำรวจ และภาพบรรยากาศการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรจากภาคสนาม แสดงดังรูปที่ 2.3.2-1 ถึงรูปที่ 2.3.2-2 และตารางที่ 2.3.2-2



ที่มา : ทิปรีक्षा, 2564

รูปที่ 2.3.2-1 ตำแหน่งจุดสำรวจจราจรภาคสนาม



ที่มา: จากการสำรวจภาคสนาม, บริษัทที่ปรึกษา พ.ศ 2564

รูปที่ 2.3.2-2 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูลการจราจรภาคสนาม

ตารางที่ 2.3.2-2

สรุปรายละเอียดการสำรวจข้อมูลด้านจราจรและขนส่ง

จุดที่	บริเวณตำแหน่งจุดสำรวจ	ช่วงเวลา	วันธรรมดา	วันหยุด
การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (MB)				
MB-1	ทางหลวงหมายเลข 3471 (กม.3+500)	14 ชั่วโมง (06.00-20.00 น.)	8 มิ.ย. 64	5 มิ.ย. 64
การสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (TMC)				
TMC-1	จุดตัดทางหลวงหมายเลข 3471 กับทางหลวงหมายเลข 3574	24 ชั่วโมง (06.00-06.00 น.)	8 มิ.ย. 64	5 มิ.ย. 64
TMC-2	จุดตัดทางหลวงหมายเลข 3471 กับถนนชลประทาน	14 ชั่วโมง (06.00-20.00 น.)	8 มิ.ย. 64	5 มิ.ย. 64
การสำรวจความเร็วและเวลาในการเดินทาง (ST)				
SP	ทางหลวงหมายเลข 3471	เร่งด่วนเช้า, เร่งด่วนเย็น และ นอกเวลาเร่งด่วน	8 มิ.ย. 64	5 มิ.ย. 64

ที่มา : ที่ปรึกษา, 2564

(1) การสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-block Counts : MB)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบนช่วงถนน โดยแยกทิศทางการเดินทางและประเภทยานพาหนะ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน เพื่อศึกษาสภาพการจราจรในปัจจุบันของพื้นที่ศึกษาและใช้เป็นข้อมูลในการปรับแก้แบบจำลองการจราจรและขนส่ง รวมถึงนำข้อมูลจากการสำรวจไปประกอบการวิเคราะห์แนวโน้มการจราจรในอนาคตบนโครงข่ายถนน

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรครอบคลุมพื้นที่จำนวน 2 วัน (ช่วงวันทำการ และวันหยุด) โดยทำการเจนนับปริมาณจราจรทุก ๆ 15 นาที และได้กำหนดจุดสำรวจจำนวน 1 จุด MB-1 บนทางหลวงหมายเลข 3471 (กม.3+500) ทำการสำรวจเป็นเวลา 14 ชั่วโมง ตั้งแต่ 06.00 น. ถึง 20.00 น. แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2.4.2-1 ที่ผ่านมา ซึ่งในวันทำการมีปริมาณจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 8,045 คัน/วัน หรือคิดเป็น 7,197 PCU/วัน มีสัดส่วนรถใหญ่ประมาณ 8.82%

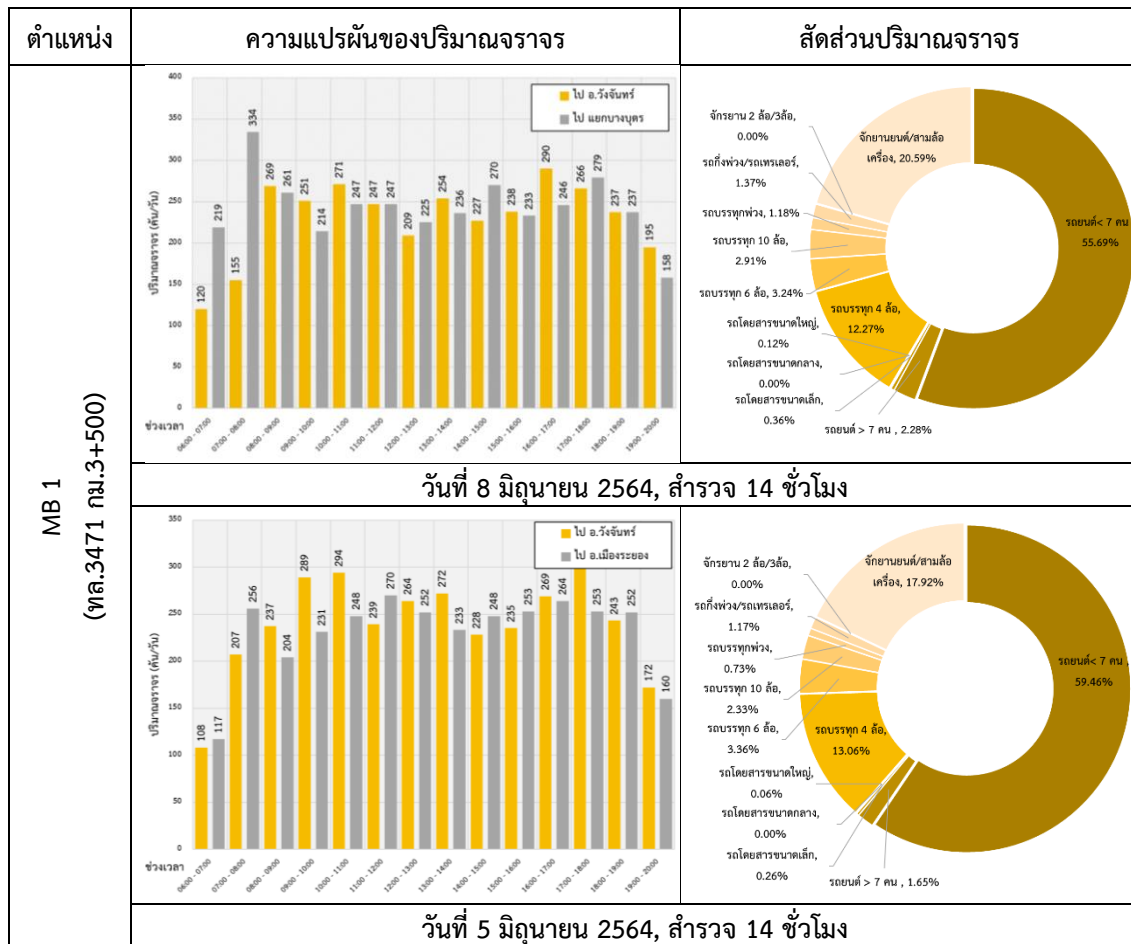
โดยปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงเร่งด่วน เท่ากับ 605 คัน/ชั่วโมง คิดเป็น 574 PCU/ชั่วโมง ส่วนในวันหยุดมีปริมาณจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 7,811 คัน/วัน หรือคิดเป็น 7,575 PCU/วัน มีสัดส่วนรถใหญ่ประมาณ 7.65% โดยปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงเร่งด่วน เท่ากับ 564 คัน/ชั่วโมง คิดเป็น 584 PCU/ชั่วโมง ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน ดังตารางที่ 2.3.2-3 และแสดงความแปรผันของปริมาณจราจรและสัดส่วนปริมาณจราจรจากการสำรวจ ดังรูปที่ 2.3.2-3

ตารางที่ 2.3.2-3

ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3471 กม.3+500 (MB-1)

วันสำรวจ	ทิศทาง	ปริมาณจราจรชั่วโมงสูงสุด		ปริมาณจราจรทั้งวัน		สัดส่วน รถใหญ่ (ร้อยละ)
		คัน/ชม.	PCU/ชม.	คัน/วัน	PCU/วัน	
วันทำการ (8 มิ.ย. 2564)	ไป อ.วังจันทร์	271	286	3,856	3,516	8.89%
	ไป อ.เมืองระยอง	334	288	4,189	3,681	8.75%
	รวม 2 ทิศทาง	605	574	8,045	7,197	8.82%
วันหยุด (5 มิ.ย. 2564)	ไป อ.วังจันทร์	294	295	3,977	3,881	7.41%
	ไป อ.เมืองระยอง	270	289	3,834	3,694	7.90%
	รวม 2 ทิศทาง	564	584	7,811	7,575	7.65%

ที่มา : จากการวิเคราะห์ผลสำรวจบริษัทที่ปรึกษา, 2564



ที่มา : จากการวิเคราะห์ผลสำรวจบริษัทที่ปรึกษา, 2564

รูปที่ 2.3.2-3 แสดงความแปรผันของปริมาณจราจรและสัดส่วนปริมาณจราจรจากการสำรวจ

(2) การสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Traffic Movement Counts)

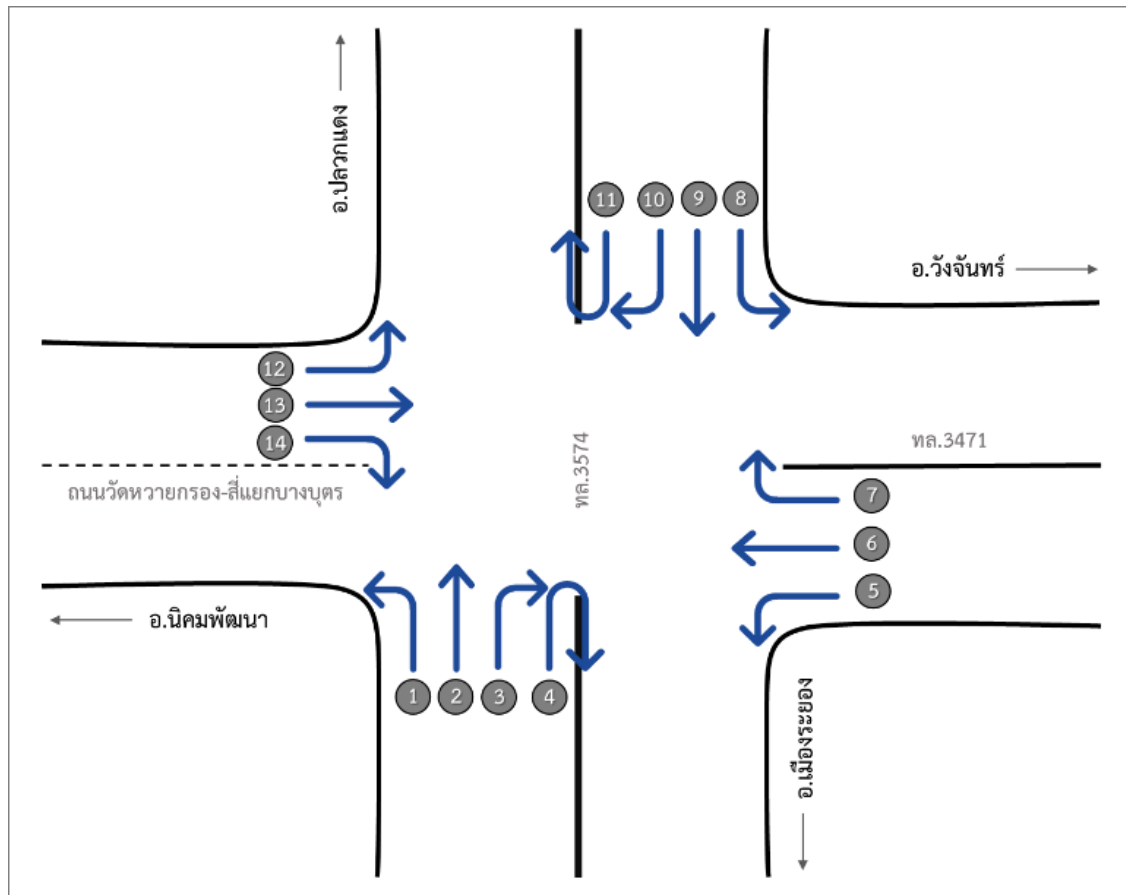
ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบนช่วงถนน โดยแยกทิศทาง การที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก โดยแยกตามทิศทางต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจทิศทางของรถที่วิ่งผ่านในแต่ละทิศทาง (Approach) ของทางแยก โดยการสำรวจข้อมูลดังกล่าวได้ทำการแจกแจงนับปริมาณจราจรทุก ๆ 15 นาที โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจให้มีข้อมูลครอบคลุม 2 วัน (ช่วงวันทำการ และวันหยุด) แบ่งจำนวนประเภทยานพาหนะเหมือนกับการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (MB) และได้ดำเนินการสำรวจทั้งหมด 2 จุด ได้แก่ TMC-1 บริเวณแยก ทล.3471 กับทล.3574 (แยกบางบุตร) ทำการสำรวจเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตั้งแต่ 06.00 น. ถึง 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น และ TMC-2 บริเวณแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน ทำการสำรวจเป็นเวลา 14 ชั่วโมง ตั้งแต่ 06.00 น. ถึง 20.00 น. แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2.3.2-1 ที่ผ่านมา โดยมีผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยก ดังนี้

1) TMC-1: บริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับทางหลวงหมายเลข 3574 (แยกบางบุตร)

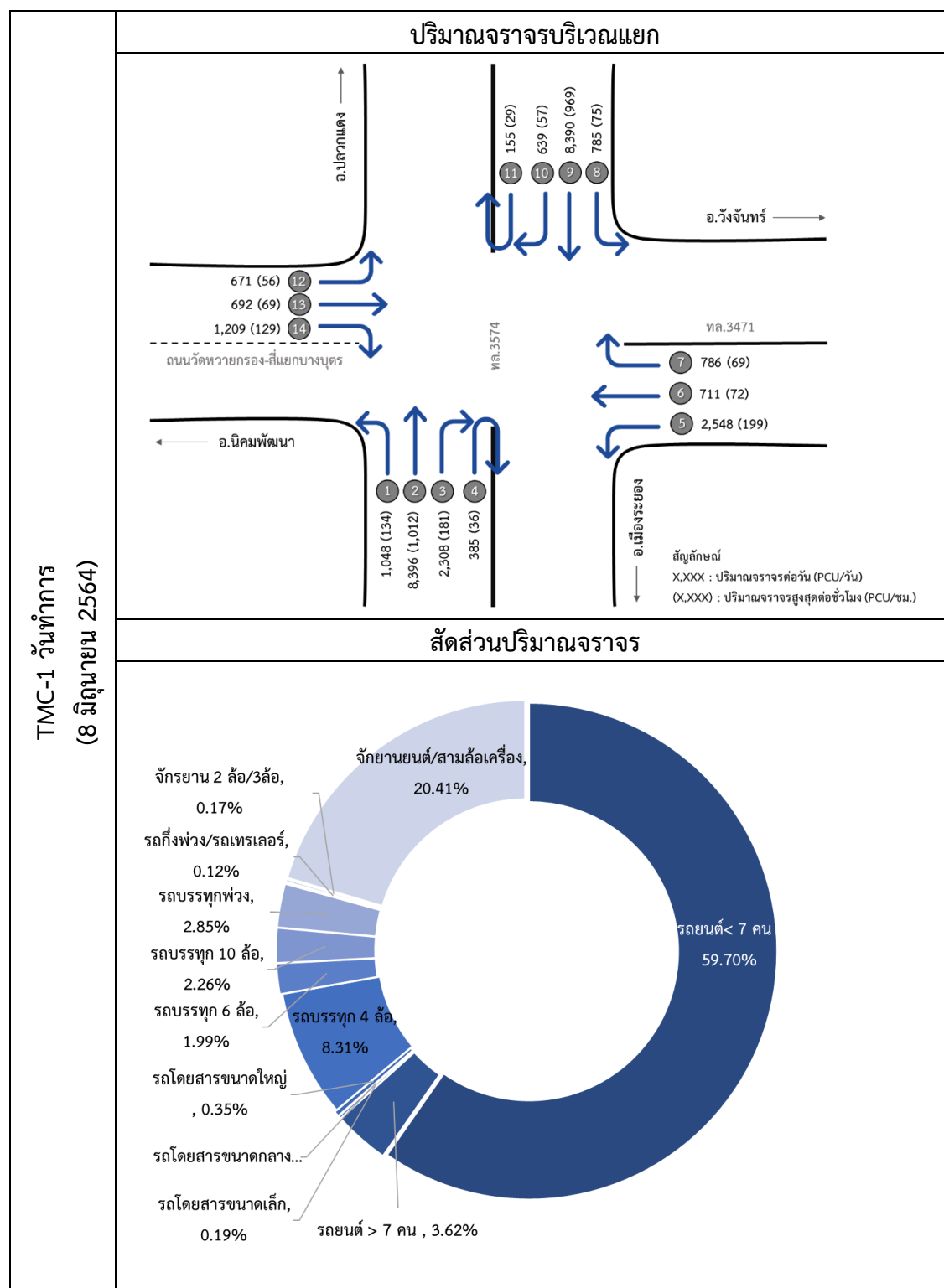
จากการสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณแยกดังกล่าว พบว่าปริมาณจราจร ที่มากที่สุดจะอยู่ในช่วงวันทำการ มีปริมาณจราจรเข้าสู่ทางแยกประมาณ 29,688 คัน/วัน หรือ ประมาณ 28,723 PCU/วัน และปริมาณจราจรชั่วโมงสูงสุดเท่ากับ 3,318 คัน/ชั่วโมง หรือ 3,088 PCU/ชั่วโมง โดยทิศทางที่มีปริมาณการจราจรสูงสุด คือ ทิศทาง (2) ทิศทางตรงบนทางหลวงหมายเลข 3574 จากอำเภอเมืองระยองไปอำเภอปลวกแดง มีปริมาณจราจรประมาณ 1,069 คัน/ชั่วโมง หรือ 1,012 PCU/ชั่วโมง ซึ่งมีสัดส่วนรถใหญ่ที่เข้าสู่ทางแยกร้อยละ 7.61 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.2-4 ถึงรูปที่ 2.3.2-6 และตารางที่ 2.3.2-4

2) TMC-2: บริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับถนนชลประทาน

จากการสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณแยกดังกล่าว พบว่าปริมาณจราจร ที่มากที่สุดจะอยู่ในช่วงวันหยุด มีปริมาณจราจรเข้าสู่ทางแยกประมาณ 6,270 คัน/วัน หรือประมาณ 6,006 PCU/วัน และปริมาณจราจรชั่วโมงสูงสุดเท่ากับ 465 คัน/ชั่วโมง หรือ 465 PCU/ชั่วโมง โดยทิศทางที่มีปริมาณการจราจรสูงสุด คือ ทิศทาง (11) ทิศทางตรงบนทางหลวงหมายเลข 3471 จากแยกบางบุตรไปอำเภอยางชุมน้อย มีปริมาณจราจรประมาณ 229 คัน/ชั่วโมง หรือ 229 PCU/ชั่วโมง ซึ่งมีสัดส่วนรถใหญ่ที่เข้าสู่ทางแยกร้อยละ 5.85 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.2-7 ถึงรูปที่ 2.3.2-9 และตารางที่ 2.3.2-5

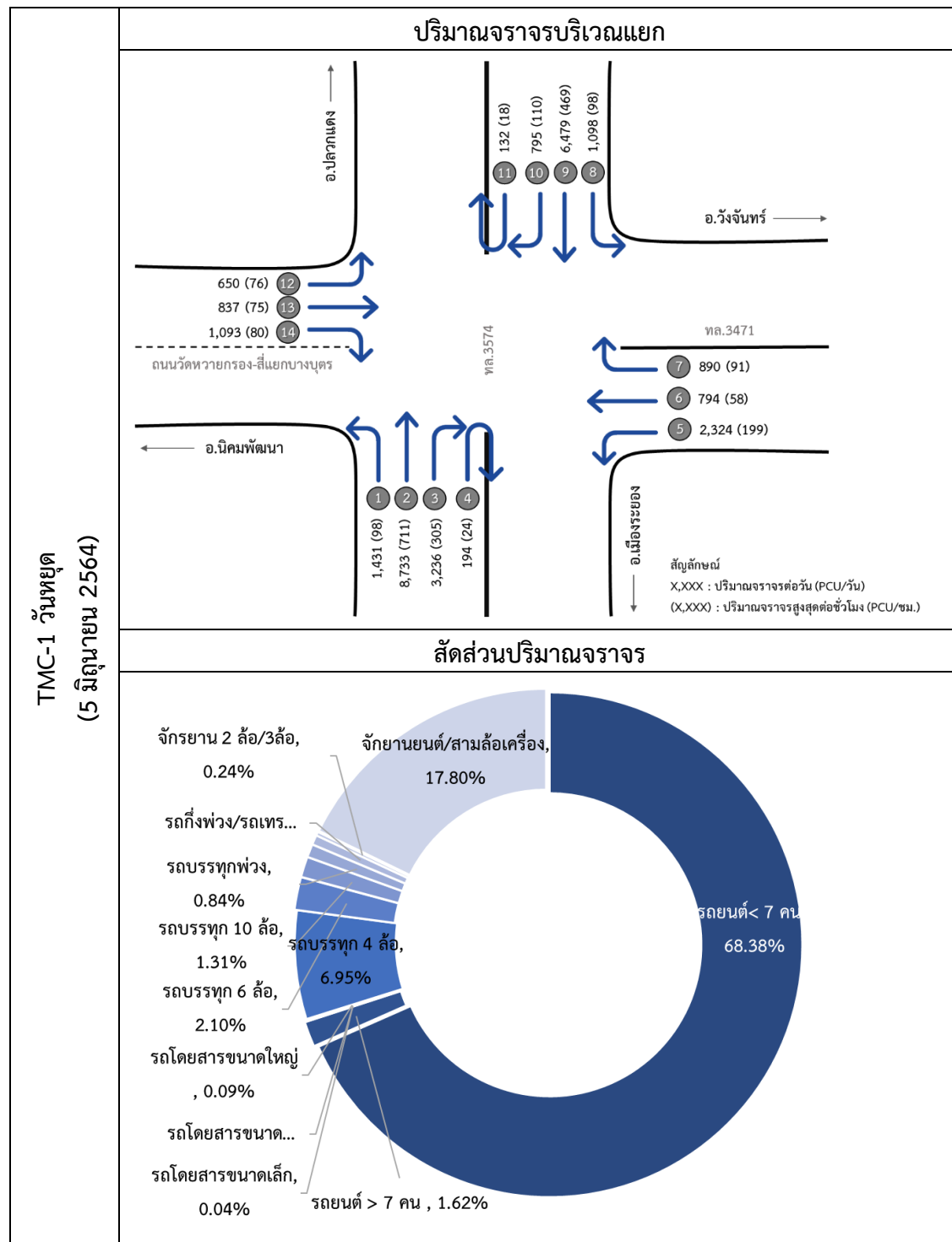


รูปที่ 2.3.2-4 ทิศทางปริมาณจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับทางหลวงหมายเลข 3574 (TMC-1)



ที่มา : จากการวิเคราะห์ผลสำรวจ, บริษัทที่ปรึกษา พ.ศ. 2564

รูปที่ 2.3.2-5 ปริมาณจราจรและสัดส่วนปริมาณจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับทางหลวงหมายเลข 3574 (TMC-1) วันทำการ



ที่มา : จากการวิเคราะห์ผลสำรวจ, บริษัทที่ปรึกษา พ.ศ. 2564

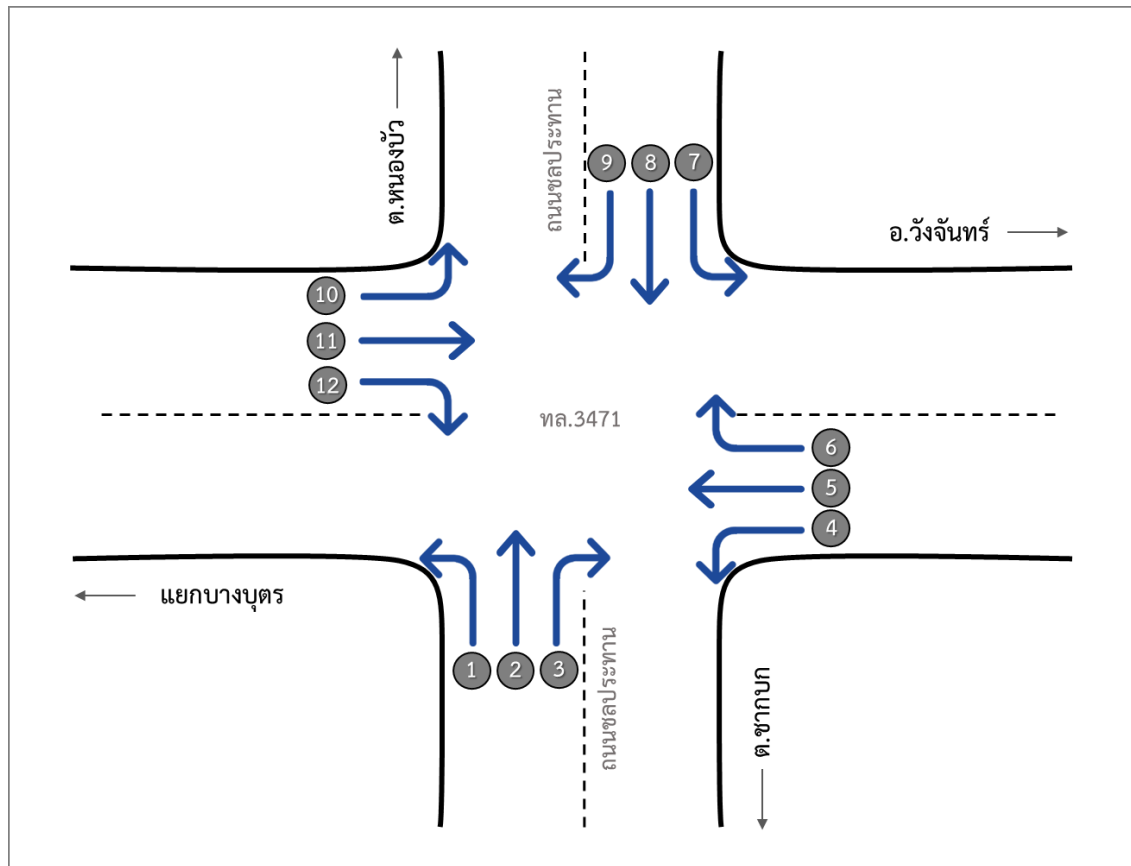
รูปที่ 2.3.2-6 ปริมาณจราจรและสัดส่วนปริมาณจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับทางหลวงหมายเลข 3574 (TMC-1) วันหยุด

ตารางที่ 2.3.2-4

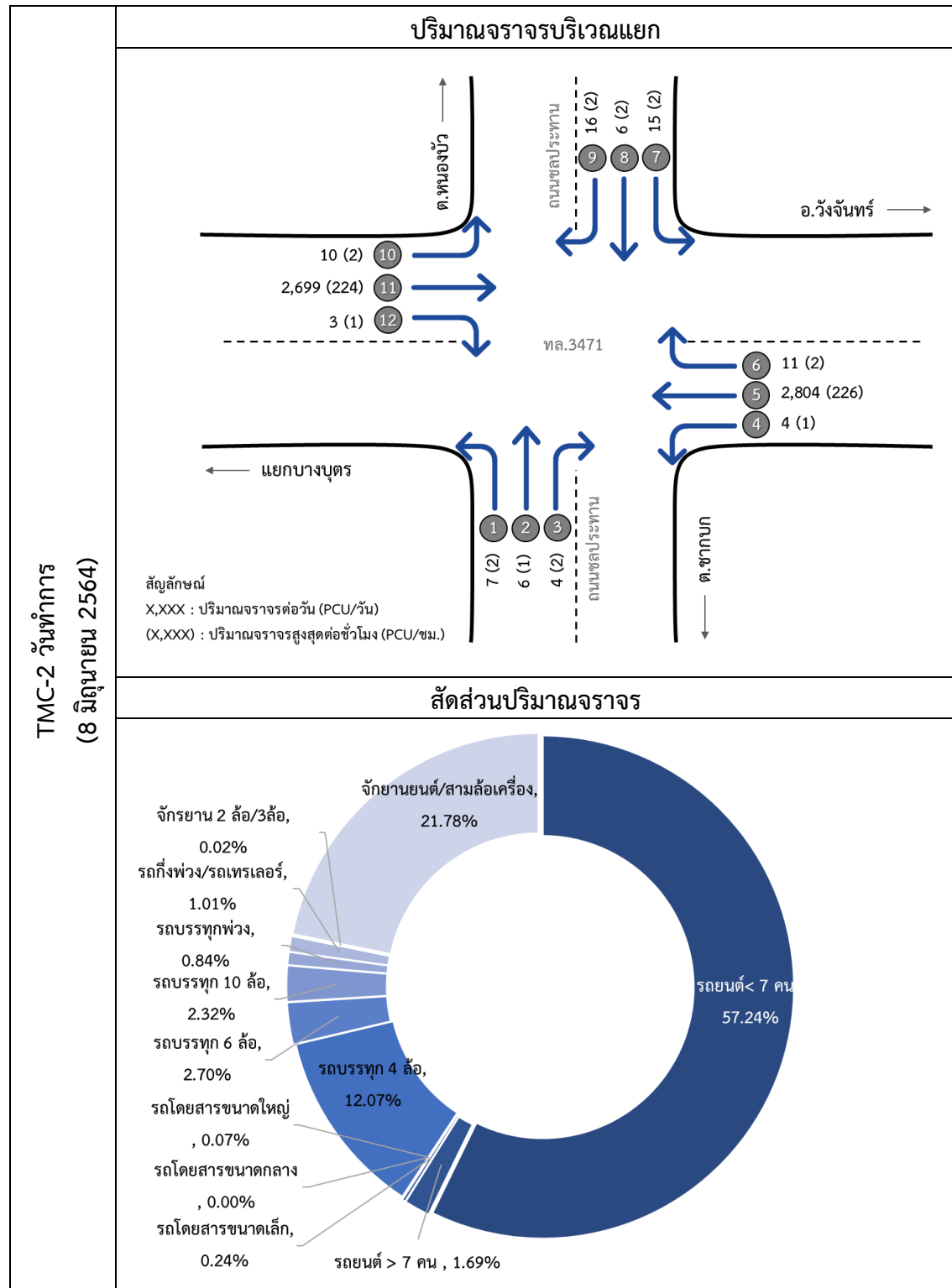
ผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกทางหลวงหมายเลข 3471

กับทางหลวงหมายเลข 3574 (TMC-1)

ตำแหน่ง	ทิศทาง	รายละเอียด	ปริมาณจราจร ชั่วโมงสูงสุด		ปริมาณจราจร ตลอดทั้งวัน		สัดส่วน รถใหญ่ (ร้อยละ)
			คัน/ชม.	PCU/ ชม.	คัน/วัน	PCU/ วัน	
TMC-1 วันทำการ (8 มิ.ย. 2564)	1	อ.เมืองระยอง ไป อ.นิคมพัฒนา	180	134	1,349	1,048	3.04%
	2	อ.เมืองระยอง ไป อ.ปลวกแดง	1,069	1,012	8,078	8,396	8.99%
	3	อ.เมืองระยอง ไป อ.วังจันทร์	194	181	2,589	2,308	2.67%
	4	อ.เมืองระยอง ไป อ.เมืองระยอง	38	36	474	385	1.27%
	5	อ.วังจันทร์ ไป อ.เมืองระยอง	243	199	3,069	2,548	2.54%
	6	อ.วังจันทร์ ไป อ.นิคมพัฒนา	99	72	835	711	6.71%
	7	อ.วังจันทร์ ไป อ.ปลวกแดง	58	69	695	786	17.27%
	8	อ.ปลวกแดง ไป อ.วังจันทร์	81	75	888	785	9.35%
	9	อ.ปลวกแดง ไป อ.เมืองระยอง	981	969	8,048	8,390	9.28%
	10	อ.ปลวกแดง ไป อ.นิคมพัฒนา	51	57	650	639	12.31%
	11	อ.ปลวกแดง ไป อ.ปลวกแดง	26	29	146	155	7.53%
	12	อ.นิคมพัฒนา ไป อ.ปลวกแดง	72	56	741	671	12.96%
	13	อ.นิคมพัฒนา ไป อ.วังจันทร์	85	69	803	692	6.97%
	14	อ.นิคมพัฒนา ไป อ.เมืองระยอง	141	129	1,323	1,209	6.73%
	รวม		3,318	3,088	29,688	28,723	7.61%
TMC-1 วันหยุด (5 มิ.ย. 2564)	1	อ.เมืองระยอง ไป อ.นิคมพัฒนา	98	98	1,498	1,431	9.95%
	2	อ.เมืองระยอง ไป อ.ปลวกแดง	770	711	8,861	8,733	5.53%
	3	อ.เมืองระยอง ไป อ.วังจันทร์	319	305	3,356	3,236	3.13%
	4	อ.เมืองระยอง ไป อ.เมืองระยอง	30	24	244	194	0.00%
	5	อ.วังจันทร์ ไป อ.เมืองระยอง	232	199	2,790	2,324	0.61%
	6	อ.วังจันทร์ ไป อ.นิคมพัฒนา	66	58	966	794	0.52%
	7	อ.วังจันทร์ ไป อ.ปลวกแดง	106	91	1,041	890	0.86%
	8	อ.ปลวกแดง ไป อ.วังจันทร์	101	98	1,021	1,098	16.45%
	9	อ.ปลวกแดง ไป อ.เมืองระยอง	463	469	6,460	6,479	6.75%
	10	อ.ปลวกแดง ไป อ.นิคมพัฒนา	123	110	934	795	0.86%
	11	อ.ปลวกแดง ไป อ.ปลวกแดง	21	18	172	132	0.00%
	12	อ.นิคมพัฒนา ไป อ.ปลวกแดง	97	76	845	650	1.89%
	13	อ.นิคมพัฒนา ไป อ.วังจันทร์	81	75	947	837	4.65%
	14	อ.นิคมพัฒนา ไป อ.เมืองระยอง	95	80	1,217	1,093	5.18%
	รวม		2,602	2,412	30,352	28,685	4.97%

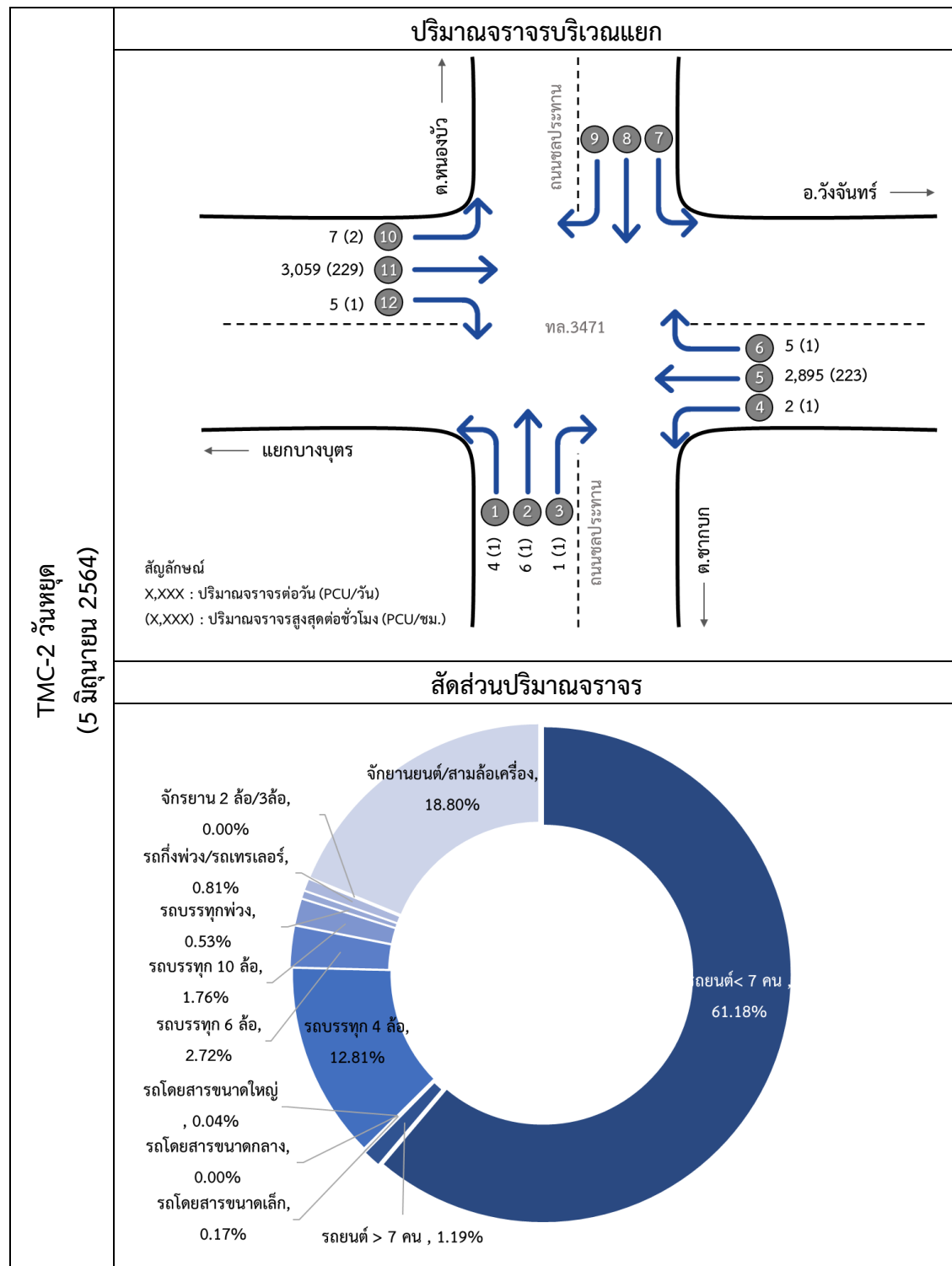


รูปที่ 2.3.2-7 ทิศทางปริมาณจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับถนนชลประทาน (TMC-2)



ที่มา : จากการวิเคราะห์ผลสำรวจ, บริษัทที่ปรึกษา พ.ศ. 2564

รูปที่ 2.3.2-8 ปริมาณจราจรและสัดส่วนปริมาณจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับถนนชลประทาน (TMC-2) วันทำการ



ที่มา : จากการวิเคราะห์ผลสำรวจ, บริษัทที่ปรึกษา พ.ศ. 2564

รูปที่ 2.3.2-9 ปริมาณจราจรและสัดส่วนปริมาณจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับถนนชลประทาน (TMC-2) วันหยุด

ตารางที่ 2.3.2-5

ผลการสำรวจปริมาณจราจรบริเวณทางแยกทางหลวงหมายเลข 3471

กับทางหลวงหมายเลข 3574 (TMC-2)

ตำแหน่ง	ทิศทาง	รายละเอียด	ปริมาณจราจร ชั่วโมงสูงสุด		ปริมาณจราจร ตลอดทั้งวัน		สัดส่วน รถใหญ่ (ร้อยละ)
			คัน/ชม.	PCU/ ชม.	คัน/วัน	PCU/ วัน	
TMC-0 วันทำการ (8 มิ.ย. 2564)	1	ต.ชากบก ไป แยกบางบุตร	3	2	17	7	0.00%
	2	ต.ชากบก ไป ต.หนองบัว	2	1	15	6	0.00%
	3	ต.ชากบก ไป อ.วังจันทร์	3	2	10	4	0.00%
	4	อ.วังจันทร์ ไป ต.ชากบก	4	1	10	4	0.00%
	5	อ.วังจันทร์ ไป แยกบางบุตร	265	226	3,264	2,804	7.05%
	6	อ.วังจันทร์ ไป ต.ชากบก	2	2	20	11	6.25%
	7	ต.หนองบัว ไป อ.วังจันทร์	5	2	32	15	0.00%
	8	ต.หนองบัว ไป ต.ชากบก	5	2	19	6	0.00%
	9	ต.หนองบัว ไป แยกบางบุตร	4	2	31	16	0.00%
	10	แยกบางบุตร ไป ต.หนองบัว	2	2	21	10	0.00%
	11	แยกบางบุตร ไป อ.วังจันทร์	215	224	3,020	2,699	7.24%
	12	แยกบางบุตร ไป ต.ชากบก	2	1	8	3	0.00%
	รวม		512	467	6,467	5,584	6.96%
TMC-2 วันหยุด (5 มิ.ย. 2564)	1	ต.ชากบก ไป แยกบางบุตร	2	1	9	4	0.00%
	2	ต.ชากบก ไป ต.หนองบัว	2	1	13	6	0.00%
	3	ต.ชากบก ไป อ.วังจันทร์	2	1	4	1	0.00%
	4	อ.วังจันทร์ ไป ต.ชากบก	1	1	5	2	0.00%
	5	อ.วังจันทร์ ไป แยกบางบุตร	215	223	3,015	2,895	6.24%
	6	อ.วังจันทร์ ไป ต.ชากบก	1	1	9	5	0.00%
	7	ต.หนองบัว ไป อ.วังจันทร์	3	2	18	7	0.00%
	8	ต.หนองบัว ไป ต.ชากบก	3	1	12	4	0.00%
	9	ต.หนองบัว ไป แยกบางบุตร	2	2	20	11	0.00%
	10	แยกบางบุตร ไป ต.หนองบัว	2	2	11	7	0.00%
	11	แยกบางบุตร ไป อ.วังจันทร์	229	229	3,142	3,059	5.69%
	12	แยกบางบุตร ไป ต.ชากบก	3	1	13	5	0.00%
	รวม		465	465	6,270	6,006	5.85%

(3) การสำรวจข้อมูลความเร็วในการเดินทาง (Travel Speed Survey)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลความเร็วในการเดินทาง โดยแบ่งการสำรวจเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเร่งด่วนเช้า เร่งด่วนเย็น และนอกช่วงเวลาเร่งด่วน ดำเนินการสำรวจครอบคลุม 1 วัน (ช่วงวันทำการ) โดยได้ทำการสำรวจด้วยวิธีใช้รถทดสอบสำรวจความเร็วแบบ Average Car Technique หรือการขับรถด้วยความเร็วเฉลี่ย โดยไม่คำนึงถึงจำนวนรถที่แซงและถูกแซง ข้อมูลความเร็วจะถูกบันทึก โดยเครื่องมือ GPS ในรูปของตำแหน่งสัมพันธ์กับเวลาทุก ๆ หนึ่งนาที่ เพื่อใช้คำนวณหาความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนโครงข่ายถนนสายหลักในพื้นที่ศึกษา แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3.2-6

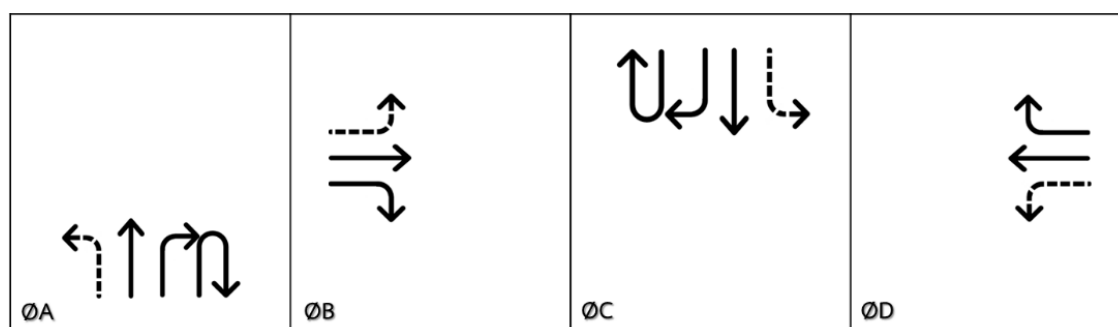
ตารางที่ 2.3.2-6

ผลสำรวจความเร็วในการเดินทางบนทางหลวงหมายเลข 3471

วัน สำรวจ	ทิศทาง		ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)		
	จุดต้นทาง	จุดปลายทาง	เร่งด่วน เช้า	นอก เร่งด่วน	เร่งด่วน เย็น
วันทำการ (8 มิ.ย. 2564)	ทิศทางจาก จุดเริ่มต้นโครงการ ไป จุดสิ้นสุดโครงการ				
	จุดเริ่มต้นโครงการ ทล.3471 (กม.0+000)	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	66.25	60.60	64.60
	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	จุดสิ้นสุดโครงการ ทล.3471 (กม.4+000)	68.67	67.55	67.24
	เฉลี่ย		67.46	64.08	65.92
	ทิศทางจาก จุดสิ้นสุดโครงการ ไป จุดเริ่มต้นโครงการ				
	จุดสิ้นสุดโครงการ ทล.3471 (กม.4+000)	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	67.36	69.24	66.95
	ทางแยกทล.3471 กับถนน ชลประทาน	จุดเริ่มต้นโครงการ ทล.3471 (0+000)	73.00	67.50	68.50
วันหยุด (5 มิ.ย. 2564)	ทิศทางจาก จุดเริ่มต้นโครงการ ไป จุดสิ้นสุดโครงการ				
	จุดเริ่มต้นโครงการ ทล.3471 (กม.0+000)	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	61.80	57.60	56.25
	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	จุดสิ้นสุดโครงการ ทล.3471 (กม.4+000)	70.00	69.05	67.05
	เฉลี่ย		65.90	63.32	61.65
	ทิศทางจาก จุดสิ้นสุดโครงการ ไป จุดเริ่มต้นโครงการ				
	จุดสิ้นสุดโครงการ ทล.3471 (กม.4+000)	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	69.57	66.00	64.00
	ทางแยกทล.3471 กับถนนชลประทาน	จุดเริ่มต้นโครงการ ทล.3471 (0+000)	60.25	63.00	56.60
	เฉลี่ย		64.91	64.50	60.30

(4) การสำรวจรอบสัญญาณไฟจราจร

ที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก เพื่อเข้าใจรูปแบบการระบายปริมาณจราจรออกจากทางแยก รวมถึงนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของทางแยกนั้น ๆ โดยได้ดำเนินการสำรวจรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 ตัดกับทางหลวงหมายเลข 3574 (แยกบางบุตร) ซึ่งมีลักษณะเป็นสี่แยกสัญญาณไฟโดยมีระยะเวลาไฟเขียวของแต่ละรอบสัญญาณไฟดังรูปที่ 2.3.2-10 โดยเฟส A, B, C และ D ระยะเวลาไฟเขียวเท่ากับ 50, 30, 50 และ 25 วินาที ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.2-10 Phase Diagram ของแยก

2.3.3 การประเมินแนวโน้มการจราจรในอนาคต

จากการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจรเป็นการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3471 ช่วง กม.0+000 ถึง 4+000 ซึ่งในส่วนของการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจรที่ปรึกษาจะปรับแผนงานของโครงการให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน โดยใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งทำการคาดการณ์ตั้งแต่ปีแรกที่เปิดให้บริการและทุก ๆ 5 ปี ตลอดระยะเวลา 20 ปี ประกอบไปด้วย

- ปี พ.ศ. 2568 ปีที่คาดว่าจะเปิดให้บริการ
- ปี พ.ศ. 2572 ปีที่ 5 หลังเปิดให้บริการ
- ปี พ.ศ. 2577 ปีที่ 10 หลังเปิดให้บริการ
- ปี พ.ศ. 2582 ปีที่ 15 หลังเปิดให้บริการ
- ปี พ.ศ. 2587 ปีที่ 20 หลังเปิดให้บริการ

โดยการคาดการณ์จะใช้ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคม แผนงาน/โครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตลอดจนแผนงานการพัฒนาบริเวณพื้นที่ศึกษา ข้อมูลระบบโครงข่ายทางหลวง และข้อมูลด้านการจราจรที่ได้จากการสำรวจปริมาณจราจรมาประกอบการคาดการณ์ โดยจะแสดงทั้งปริมาณจราจรบนช่วงถนน ปริมาณจราจรบริเวณทางแยก ซึ่งในส่วนของการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจร ที่ปรึกษาได้พิจารณาคาดการณ์ปริมาณจราจรโดยมีการวิเคราะห์ปริมาณจราจรบนโครงข่ายเป็นช่วง ๆ ซึ่งผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรแสดงรายละเอียด ดังนี้

(1) ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนแนวเส้นทางโครงการ

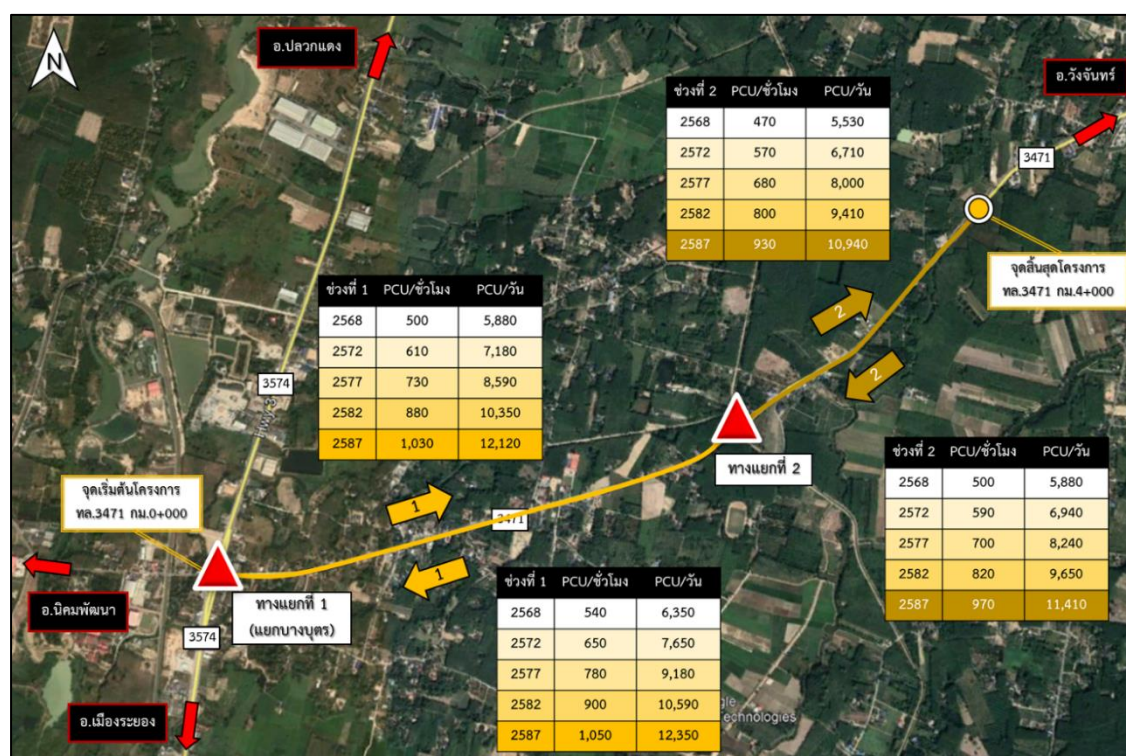
ที่ปรึกษาได้พิจารณาการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนช่วงถนนในแนวเส้นทางโครงการทางหลวงหมายเลข 3471 แบ่งเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ-แยกทล.3471 ตัดกับถนนชลประทาน และช่วงที่ 2 บริเวณแยกทล.3471 ตัดกับถนนชลประทาน-จุดสิ้นสุดโครงการ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3.3-1 และรูปที่ 2.3.3-1

ตารางที่ 2.3.3-1

ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนแนวเส้นทางโครงการ

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจรบนแนวเส้นทางโครงการ (PCU/วัน)			
	ทล.3471 (ช่วงที่ 1)		ทล.3471 (ช่วงที่ 2)	
	ไป อ.วังจันทร์	ไป แยกบางบุตร	ไป อ.วังจันทร์	ไป แยกบางบุตร
2568	5,880	6,350	5,530	5,880
2572	7,180	7,650	6,710	6,940
2577	8,590	9,180	8,000	8,240
2582	10,350	10,590	9,410	9,650
2587	12,120	12,350	10,940	11,410

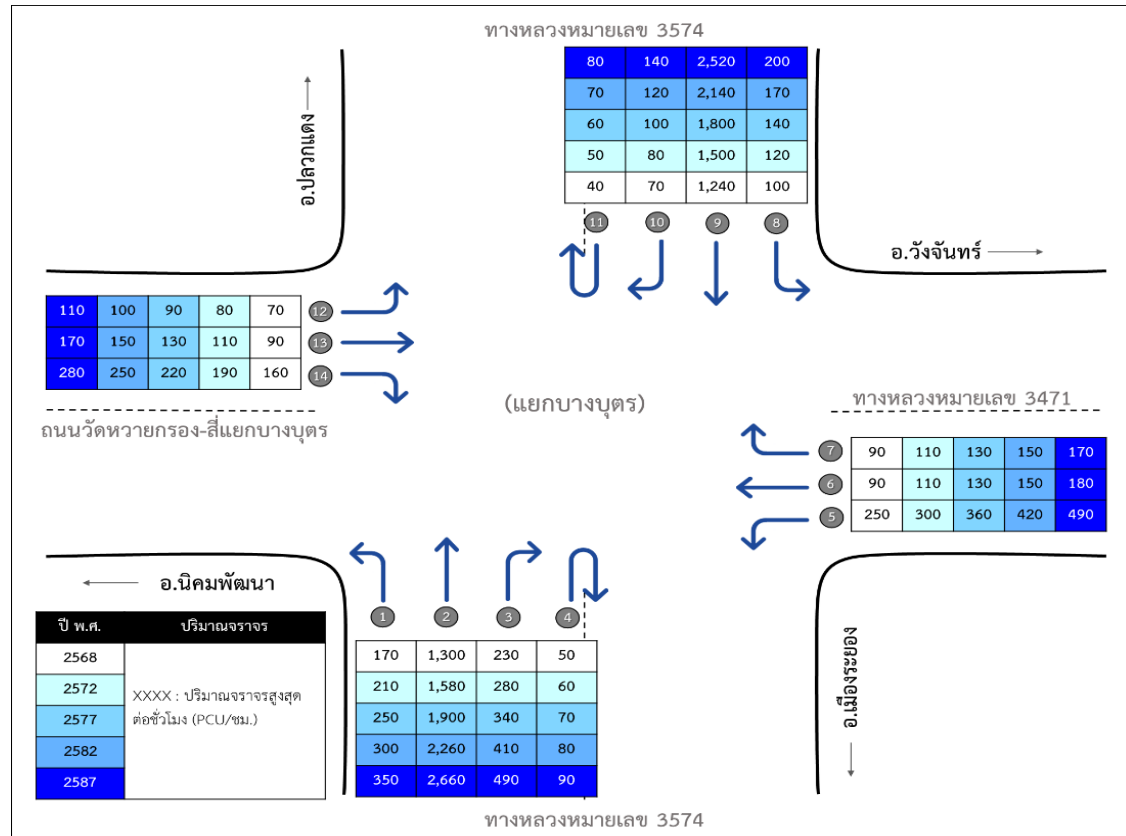
ที่มา: วิเคราะห์โดยบริษัทที่ปรึกษา พ.ศ. 2564



รูปที่ 2.3.3-1 ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนแนวเส้นทางโครงการ (ทล.3471)

(2) ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบนแนวเส้นทางโครงการ

ที่ปรึกษาได้พิจารณาคาดการณ์ปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบนแนวเส้นทางโครงการ คือ บริเวณแยกทล.3471 ตัดกับทล.3574 (แยกบางบุตร) ซึ่งมีรายละเอียดผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรในแต่ละทิศทางแสดงดังรูปที่ 2.3.3-2 โดยอ้างอิงตำแหน่งทางแยกจากรูปที่ 2.3.3-1



รูปที่ 2.3.3-2 ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบนแนวเส้นทางโครงการ

2.3.4 การวิเคราะห์ระดับการให้บริการ

การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณจราจรของเส้นทางโครงการในพื้นที่โครงการ เมื่อทราบข้อมูลปริมาณจราจรทั้งสภาพการจราจรในปัจจุบันและปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตแล้ว ที่ปรึกษาได้นำสภาพจราจรที่เกิดขึ้นดังกล่าวมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบตามหลักการ Highway Capacity Manual เพื่อหาระดับการให้บริการของช่องจราจรบนถนนโครงการ โดยแบ่งระดับการให้บริการจะแบ่งออกได้เป็น 6 ระดับ

- LOS A กระแสจราจรมีสภาพอิสระ ปริมาณจราจรน้อย ผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้ความเร็วได้อิสระ
- LOS B กระแสจราจรมีสภาพอยู่ตัว ผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้ความเร็วได้ตามสมควร
- LOS C กระแสจราจรมีสภาพอยู่ตัว ผู้ขับขี่เลือกใช้ความเร็วได้จำกัดลง การเปลี่ยนช่องทางจราจรและการแซงถูกจำกัดอยู่ในระดับที่พอสมควร
- LOS D กระแสจราจรมีสภาพไม่อยู่ตัว ผู้ขับขี่จำเป็นต้องขับรถตามคันหน้าไปด้วยความเร็วต่ำ
- LOS E กระแสจราจรมีสภาพไม่อยู่ตัว การจราจรเริ่มมีความติดขัด
- LOS F กระแสจราจรมีสภาพถูกบีบ ผู้ขับขี่ต้องใช้ความเร็วต่ำมาก การจราจรมีความติดขัด

ซึ่งที่ปรึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์สภาพจราจรเบื้องต้น โดยทำการวิเคราะห์สภาพการจราจรบนทางหลวงสายหลักและถนนโครงการ รวมถึงทางแยกสำคัญของโครงการ จากข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณจราจรในปีวิเคราะห์ต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงระดับการให้บริการของสภาพจราจรในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำไปปรับปรุงแบบรายละเอียดให้สามารถรองรับระดับการให้บริการให้อยู่ในมาตรฐานที่เหมาะสม

(1) การวิเคราะห์สภาพการจราจรบนช่วงถนนโครงการ

สำหรับผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของโครงข่ายถนนภายในพื้นที่ศึกษา เป็นการนำผลการสำรวจและคาดการณ์ปริมาณจราจรดังที่กล่าวข้างต้นมาประเมินสภาพการจราจร ซึ่งที่ปรึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีฐานหรือกรณีไม่มีการปรับปรุงโครงการ เดิมเป็นทางหลวงขนาด 2 ช่องจราจร และกรณีมีการปรับปรุงโครงการ ที่ออกแบบเป็นทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการรองรับปริมาณจราจรในอนาคตต่าง ๆ ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของถนนโครงการที่ได้จากการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรภาคสนามประกอบด้วย

- Peak Hour Factor (PHF) เท่ากับ 0.94
- Directional Split เท่ากับ 48 : 52
- % Truck & Bus เท่ากับ 9
- Terrain เท่ากับ ทางราบ

โดยตามเกณฑ์ที่ AASHTO แนะนำสำหรับการออกแบบทางหลวงชนเมืองซึ่งไม่ควรมีระดับการให้บริการไม่ต่ำกว่าระดับ D ซึ่งเกณฑ์ในการวิเคราะห์ระดับการให้บริการแสดงดังตารางที่ 2.3.4-1 ทั้งนี้ เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับการให้บริการทั้ง 2 กรณีจะวิเคราะห์ที่ความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เนื่องจากพื้นที่โครงการอยู่บริเวณชุมชนจึงต้องกำหนดความเร็วในการออกแบบเป็น 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจความเร็วที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ตารางที่ 2.3.4-1

เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับการให้บริการ (Level of Service)

ระดับการให้บริการ (LOS)	ปริมาณจราจร (SERVICE FLOW RATE) : (หน่วย: คัน/ชม./ทิศทาง)	
	กรณีไม่มีการปรับปรุง (ทางหลวงขนาด 2 ช่องจราจร)	กรณีมีการปรับปรุงโครงการ (ทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร)
A	-	890
B	190	1,390
C	360	1,990
D	680	2,630
E	1,010	3,190

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของที่ปรึกษา โดยใช้ HCM 2016

ทั้งนี้ สำหรับผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของถนนโครงการแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3.4-2

1) กรณีไม่มีการปรับปรุงโครงการ (ทางหลวงขนาด 2 ช่องจราจร) พบว่า ช่วงปีเปิดให้ดำเนินการ ปี พ.ศ.2568 ถึงปี พ.ศ.2572 มีระดับการให้บริการ D แสดงให้เห็นว่าการจราจรมีสภาพไม่อยู่ตัว ไม่สามารถใช้ความเร็วได้ และในปี พ.ศ.2577 ถึงปี พ.ศ.2587 มีระดับการให้บริการ E-F แสดงให้เห็นว่าปริมาณจราจรหนาแน่นและสภาพการจราจรเริ่มมีการติดขัด เพื่อให้โครงข่ายทางหลวงมีความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยต่อผู้ใช้ทาง จึงควรมีการปรับปรุงช่องจราจรเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณจราจรได้

2) กรณีมีการปรับปรุงถนนโครงการ (ทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร) พบว่า ช่วงปีเปิดให้ดำเนินการ ปี พ.ศ.2568 ถึงปีสุดท้ายของการวิเคราะห์ระดับการให้บริการ (ปี พ.ศ.2587) มีระดับการให้บริการ A - B แสดงให้เห็นว่าการจราจรมีสภาพอิสระสามารถใช้ความเร็วได้ และสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ดี

ดังนั้น ในกรณีที่มีการปรับปรุงถนนโครงการเป็นทางหลวงขนาด 4 ช่องจราจร ตั้งแต่ปีเปิดให้บริการ ปี พ.ศ. 2568 มีความเหมาะสมสอดคล้องกับปริมาณการจราจรและผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการ ซึ่งทำให้ถนนโครงการสามารถรองรับปริมาณการเดินทางได้ดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 2.3.4-2

ผลการวิเคราะห์ระดับการให้บริการ (LEVEL OF SERVICE) ของถนนโครงการ

ปี พ.ศ.	ระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS)			
	กรณีไม่มีการปรับปรุง (2 ช่องจราจร)		กรณีมีการปรับปรุงถนนโครงการ (4 ช่องจราจร)	
	ไป อ.วังจันทร์	ไป แยกบางบุตร	ไป อ.วังจันทร์	ไป แยกบางบุตร
ช่วงที่ 1 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ (แยกบางบุตร) - จุดตัดทล.3471 กับถนนชลประทาน				
2568	D	D	A	A
2572	D	D	A	A
2577	E	E	A	A
2582	E	E	A	B
2587	F	F	B	B
ช่วงที่ 2 บริเวณจุดตัดทล.3471 กับถนนชลประทาน - จุดสิ้นสุดโครงการ				
2568	D	D	A	A
2572	D	D	A	A
2577	D	E	A	A
2582	E	E	A	A
2587	E	E	A	B

ที่มา : วิเคราะห์โดยที่ปรึกษา จากหลักการของ HCM 2016

(2) การวิเคราะห์สภาพการจราจรบนทางแยกบริเวณโครงการ

การวิเคราะห์หาระดับการให้บริการบนทางแยกโครงการกรณีติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมทางแยกที่ปรึกษาจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวเป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลองด้านการจราจรในการคำนวณหาค่าความล่าช้าความยาวแถวคอย และระดับการให้บริการ โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิเคราะห์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

- ข้อมูลปริมาณการจราจรที่บริเวณทางแยก (Intersection Traffic Volume)
- ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยก (Intersection Geometric)

สำหรับเกณฑ์ของระดับการให้บริการบนทางแยกสัญญาณไฟในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ยึดเกณฑ์ของ Highway Capacity Manual โดยใช้ค่าความล่าช้าเป็นตัวกำหนด ดังแสดงในตารางที่ 2.3.4-3

ตารางที่ 2.3.4-3

เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนทางแยกสัญญาณไฟ

ระดับการให้บริการ (LOS)	ความล่าช้าต่อคัน (วินาที)	
	กรณีไม่มีสัญญาณไฟ	กรณีมีสัญญาณไฟ
A	0-10	0-10
B	>10-15	>10-20
C	>15-25	>20-35
D	>25-35	>35-55
E	>35-50	>55-80
F	>50	>80

ที่มา : Highway Capacity Manual 2016

ทั้งนี้ ในส่วนข้อมูลปริมาณการจราจรที่บริเวณทางแยก ที่ปรึกษาได้พิจารณา ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จากข้อมูลที่ได้ดำเนินการสำรวจในภาคสนาม โดยอ้างอิงตามมาตรฐานของ Highway Capacity Manual เป็นหลัก โดยผลการวิเคราะห์หาระดับการให้บริการบนทางแยก บริเวณแยกทางหลวงหมายเลข 3471 กับทางหลวงหมายเลข 3574 (แยกบางบุตร) พบว่า ในปีเปิดให้บริการปี พ.ศ.2568 ถึง พ.ศ.2577 มีระดับการให้บริการเท่ากับ C และ D ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถรองรับปริมาณจราจรได้ อย่างไรก็ตาม หลังจากปี พ.ศ.2582 (ปีที่ 15 หลังจากขยายช่องจราจรบน ทล.3471) พบว่า มีความล่าช้าเฉลี่ยมากกว่า 80 วินาที/คัน หรือระดับการให้บริการเท่ากับ F ซึ่งเป็นปีที่ต้องมีการวางแผน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของทางแยกเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มมากขึ้นและมีระดับการให้บริการอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.3.4-4

ตารางที่ 2.3.4-4

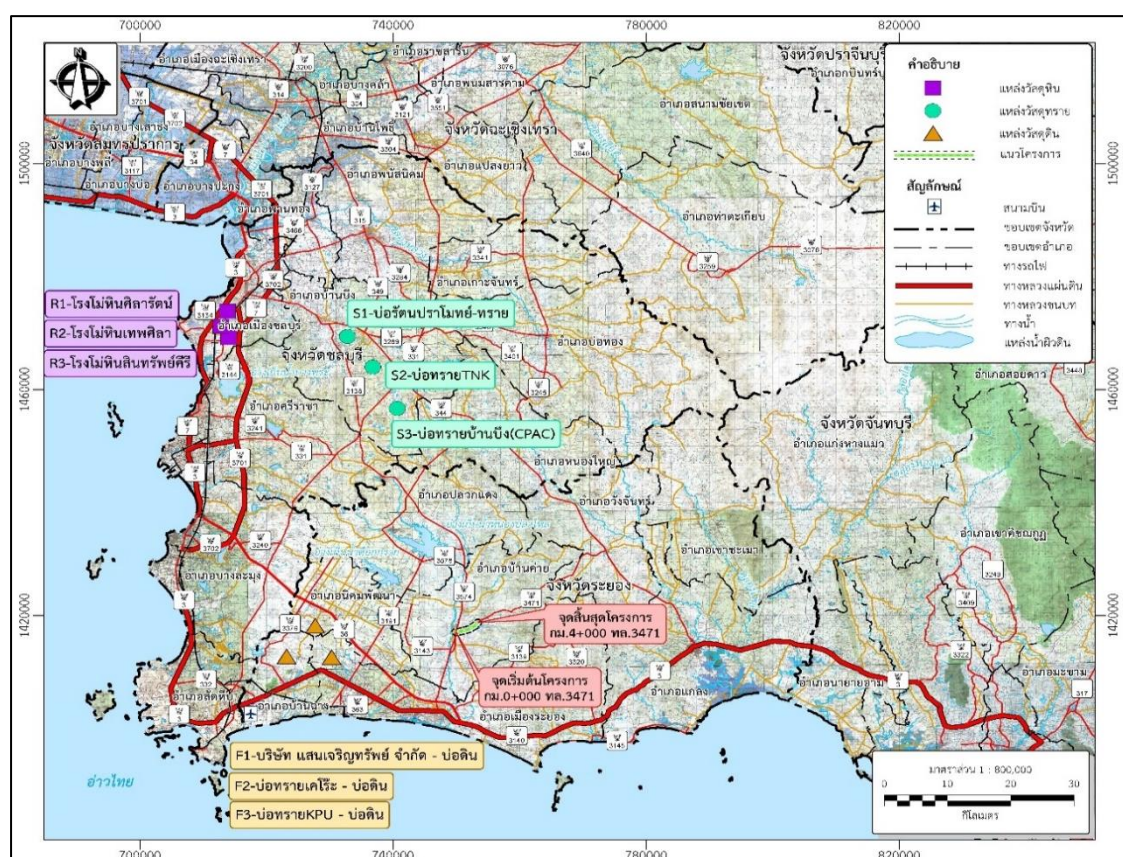
แสดงความล่าช้าเฉลี่ยและระดับการให้บริการบนทางแยกบริเวณแยกทล.3471 กับทล.3574 (แยกบางบุตร)

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร ที่เข้าสู่ทางแยก (PCU/ชั่วโมง)	ผลการวิเคราะห์	
		ความล่าช้าเฉลี่ย (วินาที/คัน)	ระดับการให้บริการ
2564	3,088	27.5	C
หลังจากปรับปรุงขยาย ทล. 3471 (ปรับปรุงช่องจราจรทางแยกบริเวณ ทล. 3471)			
2568	3,950	33.2	C
2572	4,780	43.1	D
2577	5,720	54.8	D
2582	6,770	82.9	F
2587	7,930	145.7	F

2.4 การดำเนินโครงการ










2.4.1 แหล่งวัสดุก่อสร้างโครงการ

รูปแบบงานก่อสร้างของโครงการ พบว่า วัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่ คือ หินคลุก ดิน และทราย จากการสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้างที่อยู่ใกล้บริเวณโครงการ เพื่อนำมาใช้ประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมพบว่า มีแหล่งวัสดุที่อยู่ใกล้บริเวณโครงการในเบื้องต้น จำนวน 9 แหล่ง แสดงดังรูปที่ 2.4.1-1 และตารางที่ 2.4.1-1



รูปที่ 2.4.1-1 แหล่งวัสดุใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 2.4.1-1
แหล่งวัสดุก่อสร้าง และเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง

สัญลักษณ์	รายละเอียด	อัตราการผลิต (ลบ.ม./วัน)	ระยะทาง ขนส่ง (กม.)	เส้นทาง
	บริษัท แสตนเจริญทรัพย์ จำกัด ทางหลวงหมายเลข 36 กม. 32+500 ซ้ายทาง 2.54 กม. ตำบล ห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง ระยอง	450	30.6	ทล.36, ทล.3574
	บ่อทรายเคโร๊ะ-บ่อดิน ทางหลวงหมายเลข 36 กม. 201+100 ซ้ายทาง 1.84 กม. ตำบล ห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง ระยอง	660	31.8	ทล.36, ทล.3574
	บ่อทรายKPU-บ่อดิน ทางหลวงหมายเลข 36 กม. 201+100 ซ้ายทาง 3.34 กม. ตำบล ห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง ระยอง	350	33.3	ทล.36, ทล.3574
	โรงโม่หินเทพศิลา-หินปูน ทางหลวงหมายเลข 7 กม. 79+000 ขวาทาง 165 เมตร ตำบลหนองช้างคอก, อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี	750	80.1	ทล.7, ทล.331, ทล.3027, ทล.3574
	โรงโม่หินศิลารัตน์ ทางหลวงหมายเลข 7 กม. 79+700 ขวาทาง 200 ม. ตำบล ห้วยกะปิ อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี	500	80.3	ทล.7, ทล.331, ทล.3027, ทล.3574
	โรงโม่หินสินทรัพย์ศิริ ทางหลวงหมายเลข 7 กม.79+900 ขวาทาง 90 ม. ตำบล ห้วยกะปิ อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี	650	80.3	ทล.7, ทล.331, ทล.3027, ทล.3574
	บ่อทรายศรีรัตนปราโมทย์ ทางหลวงหมายเลข 3138 กม. 16+000 ขวาทาง 220 ม. ถนนบ้านบึง-บ้านค่าย ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง ชลบุรี	350	64.5	ทล.3138, ทล.3547
	บ่อทรายTNK ทางหลวงหมายเลข 331 กม. 13+000 ซ้ายทาง 760 ม. ตำบล คลองแก้ว อำเภอบ้านบึง ชลบุรี	450	54.3	ทล.3138, ทล.3574
	บ่อทรายบ้านบึง (CPAC) ทางหลวงหมายเลข 3018 กม. 39+00 ซ้ายทาง 3.60 กม. ตำบล คลองแก้ว อำเภอบ้านบึง ชลบุรี	550	46.6	ทล.3138, ทล.3574

2.4.2 โรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ

เนื่องจากการก่อสร้างถนนจำเป็นต้องมีการใช้คอนกรีตผสมเสร็จซึ่งในโครงการนี้จะเป็นการใช้คอนกรีตผสมเสร็จในบริเวณพื้นที่เก็บวัสดุก่อสร้างของโครงการ ดังนั้น ที่ปรึกษาได้ทำการจากการตรวจสอบสภาพพื้นที่ตามแนวเส้นทางโครงการ พบว่า มีโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จของเอกชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ดังแสดงในรูปที่ 2.4.2-1 และแสดงปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จ ดังตารางที่ 2.4.2-1



รูปที่ 2.4.2-2 โรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 2.4.2-1

รายละเอียดแหล่งคอนกรีตผสมเสร็จ

แหล่ง	รายละเอียดแหล่งวัสดุ	ปริมาณ (ลบ.ม.)	ระยะขนส่งถึงโครงการโดยประมาณ (กม.)	เส้นทางขนส่งถึงโครงการ	ราคาจำหน่าย	
					ชนิดวัสดุ	(บาท/ลบ.บ)
C-1	ห้างหุ้นส่วนจำกัดบ้านค่ายเข็มคอนกรีตและบรีการ ต.หนองลลอก อ.บ้านค่าย จ.ระยอง UTM : 746403.99E, 1418251.44N เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 0824649202	มากพอ	1.50	ถนนดอนจันทร์ - หวายกรอง - ทล.3471	คอนกรีต	2,200
C-2	โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จนิคม บปช. บ้านค่าย ต.หนองลลอก อ.บ้านค่าย จ.ระยอง UTM : 742013.06E, 1419041.19N เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 038892175	มากพอ	6.00	ทล.3143 - ทล.3575 - ทล.3574	คอนกรีต	2,300
C-3	ซีแพค นิคมเครือ ต.หนองลลอก อ.บ้านค่าย จ.ระยอง UTM : 734823.96E, 1419536.83N เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 0617745473	มากพอ	9.70	ทล.3143 - ทล.3575 - ทล.3574	คอนกรีต	2,400

2.4.3 การรื้อย้ายระบบสาธารณูปโภค

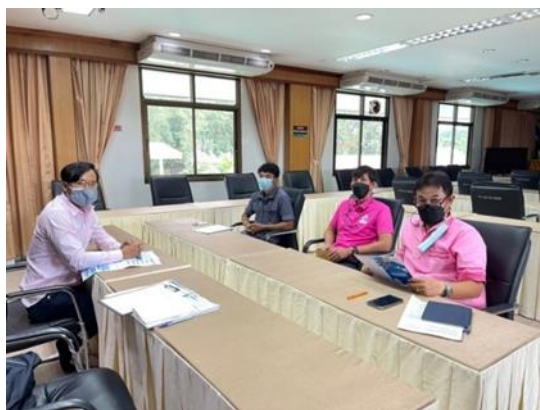
ผลการลงสำรวจระบบสาธารณูปโภคที่ต้องรื้อย้ายบริเวณพื้นที่โครงการ และดำเนินการประสานหน่วยงานด้านสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องบริเวณพื้นที่โครงการ เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2564 ดังรูปที่ 2.4.3-1 เพื่อประชุมหารือรูปแบบรายละเอียดโครงการ ตำแหน่งการรื้อย้าย และขั้นตอนการดำเนินการรื้อย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง พบว่าหน่วยงานด้านสาธารณูปโภคเห็นด้วยกับรูปแบบโครงการ และยินดีรื้อย้าย เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบโครงการบริเวณจุดตัดทางหลวงหมายเลข 3574 และทางหลวงหมายเลข 3471 ประกอบด้วย เสาไฟฟ้า เสาไฟฟ้าให้แสงสว่าง สายสื่อสาร ท่อประปา โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) เสาไฟฟ้าแรงต่ำ 22 kV ตั้งอยู่ริมเขตทางหลวงทั้งสองข้างทาง จะได้รับผลกระทบจากการขยายผิวทางของโครงการ จำนวน 86 ต้น (ช่วง กม.0+000 - กม.3+000) รวมถึงสายสื่อสารที่วางคู่กับแนวเสาไฟฟ้าตลอดแนวเส้นทางโครงการ ดังรูปที่ 2.4.3-2

(2) เสาไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นแบบกิ่งเดี่ยว ตั้งอยู่ริมผิวทางฝั่งซ้ายทางจำนวน 50 ต้น โดยทั้งหมดเป็นเสาไฟฟ้าแสงสว่างในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง ดังนั้น การรื้อย้ายและติดตั้งใหม่ตามแบบรายละเอียดของโครงการ สามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องขออนุญาตจากหน่วยงานอื่น ดังรูปที่ 2.4.3-2

(3) แนวท่อประปาหมู่บ้านที่อยู่ริมเขตทาง มี 3 ชุมชน ได้แก่ หมู่ 2 บ้านบางบุตร หมู่ 3 บ้านหนองคล้า และหมู่ 4 บ้านหนองพะวา ซึ่งเป็นขนาดท่อ 3 นิ้ว ฝั่ง 2 ข้างทาง บริเวณริมเขตทางและท่อลอดใต้ถนนบริเวณพื้นที่โครงการ 5 จุด กม.0+400 กม.0+900 กม.1+892 กม.2+514 และกม.3+826 ดังรูปที่ 2.4.3-3

(4) แนวท่อของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาระยอง แนวท่อประปาที่อยู่ในพื้นที่โครงการอยู่บริเวณริมเขตทางหลวงด้านซ้ายทางและขวาทางท่อ PVC ขนาด 150 มิลลิเมตร จากกิโลเมตรที่ 0+000 (แยกบางบุตร) ถึง กม.3+000 ดังรูปที่ 2.4.3-4



องค์การบริหารส่วนตำบลบางบุตรและกลุ่มผู้นำชุมชน

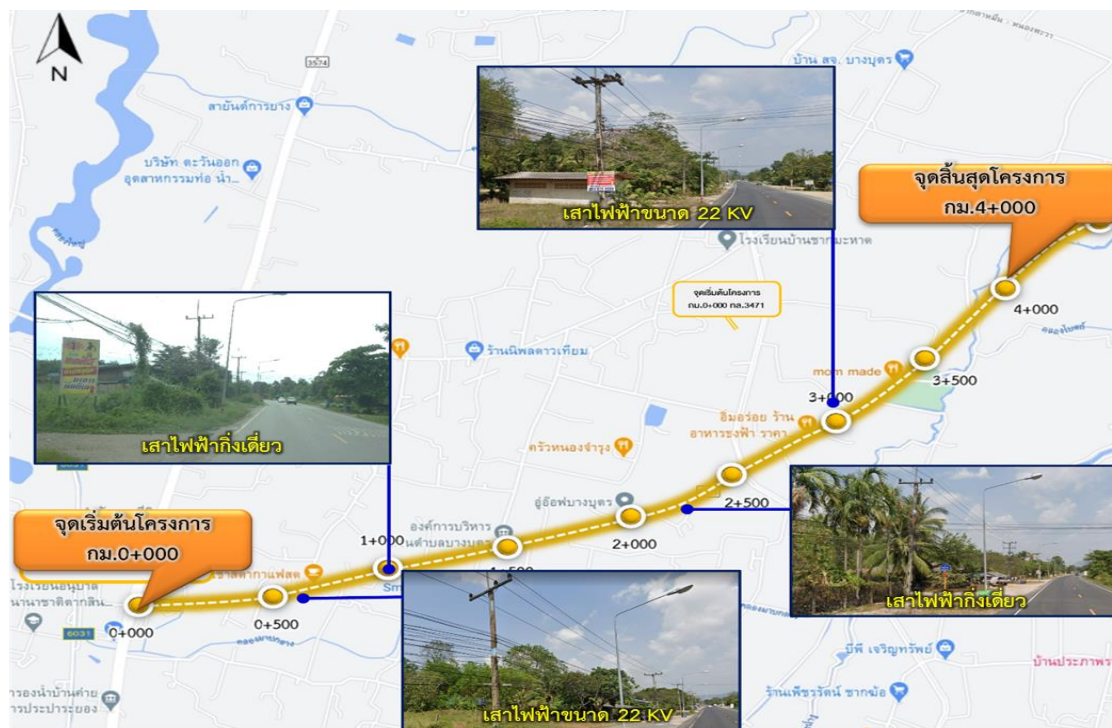


การประสานงานภูมิภาค สาขาระยอง

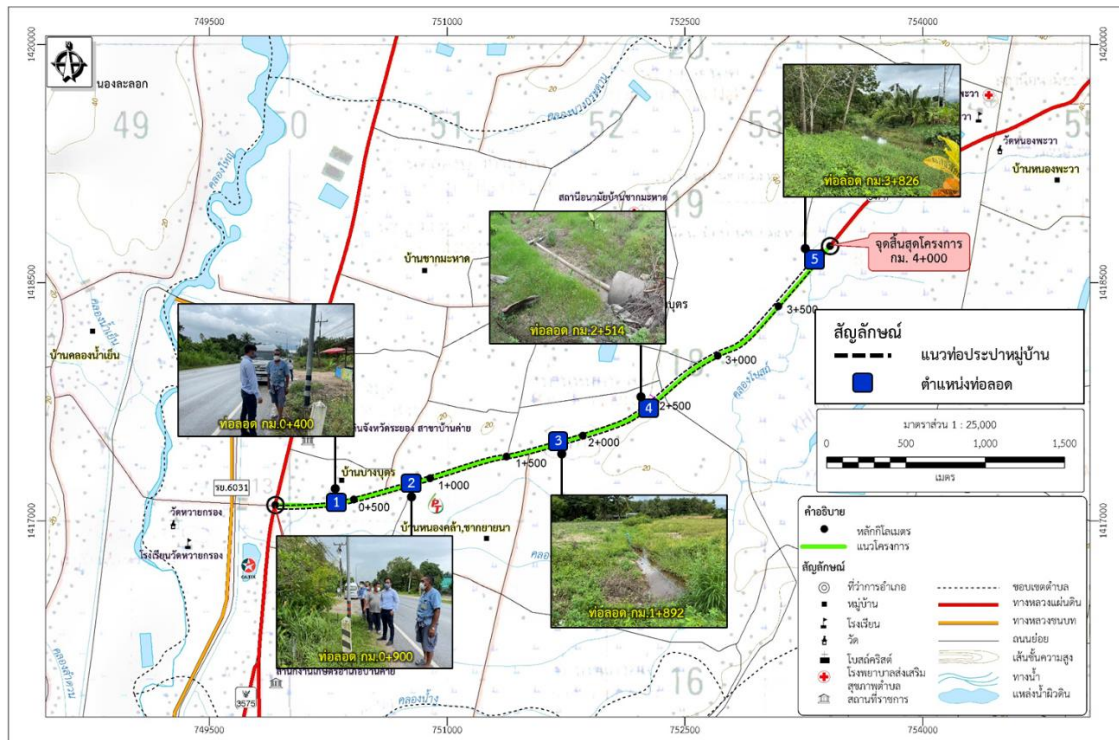


การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาอำเภอบ้านค่าย

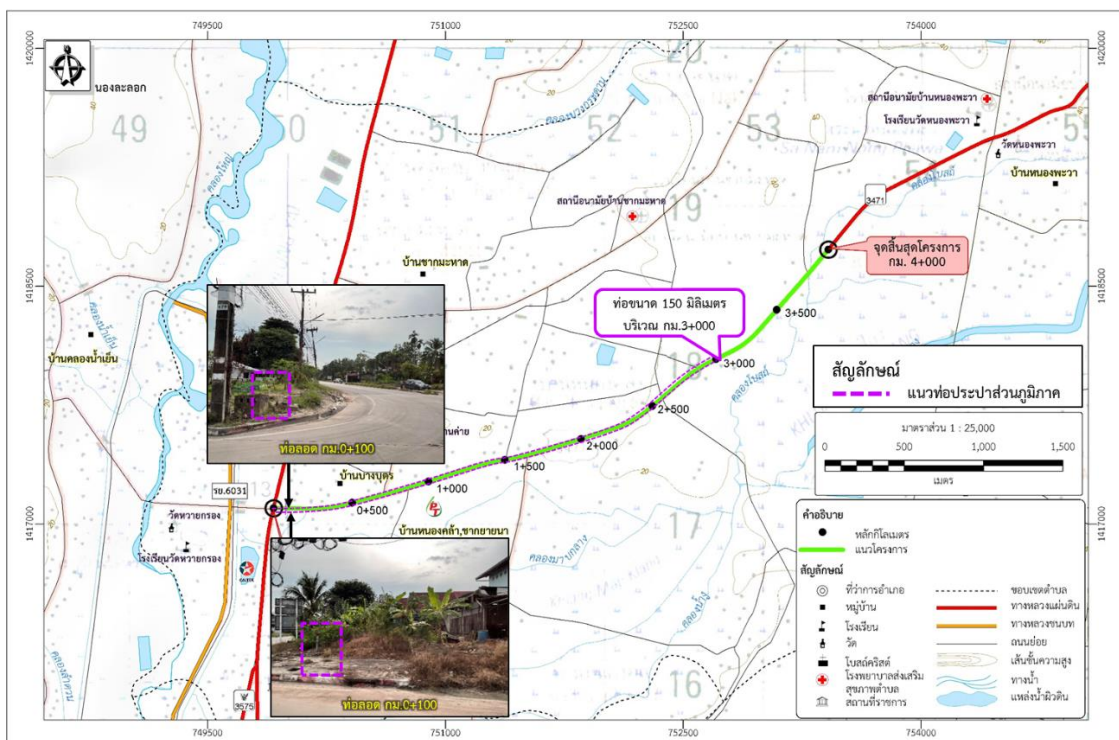
รูปที่ 2.4.3-1 เข้าพบหน่วยงานด้านสาธารณูปโภคตามแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 2.4.3-2 ตำแหน่งการรื้อย้ายเสาไฟฟ้าและสายสื่อสารตามแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 2.4.3-3 ตำแหน่งการรื้อย้ายท่อประปาหมู่บ้านตามแนวเส้นทางโครงการ



รูปที่ 2.4.3-4 ตำแหน่งการรื้อย้ายแนวท่อประปาส่วนภูมิภาคตามแนวเส้นทางโครงการ

2.4.4 แผนงานและกิจกรรมการก่อสร้าง

การพัฒนาโครงการจะใช้จำนวนคนงานก่อสร้างโครงการ แต่ละกิจกรรมใช้จำนวนที่ต่างกัน ในการประเมินจำนวนคนงานได้น่าช่วงเวลา (เดือน) ที่ใช้คนงานมากที่สุดมาประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ที่มีระยะเวลาตามแผนงานก่อสร้างรวม 12 เดือน จำนวนคนงานที่ใช้ในการก่อสร้างเฉลี่ยช่วงเปิดงานก่อสร้างเต็มพื้นที่จะใช้จำนวนคนงานประมาณ 50 คน โดยแบ่งกิจกรรมการก่อสร้าง ระยะเวลา และจำนวนคนงานในแต่ละกิจกรรมดังตารางที่ 2.4.4-1

ตารางที่ 2.4.4-1

แผนงานก่อสร้าง ระยะเวลาการก่อสร้าง และจำนวนคนงานแต่ละกิจกรรม

ตำแหน่งงานก่อสร้าง	กิจกรรมงานก่อสร้าง	เดือนที่ (จำนวนคนงาน)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ถนนระดับดิน	ก่อสร้างสำนักงาน/บ้านพักคนงาน	10	10	10									
	งานเตรียมพื้นที่/รื้อย้ายสาธารณูปโภค			10	10	10							
	งานขยายผิวถนนปรับพื้นที่				10	10	10	10	5				
	งานระบบระบายน้ำ					10	10	10	10	5	5		
	งานก่อสร้างคันทาง					10	10	10	10	10	10		
	งานก่อสร้างชั้นทาง					5	10	10	10	15	15	10	
	งานก่อสร้างผิวทาง						5	5	10	15	15	15	10
	งานป้ายและเครื่องหมายจราจร	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
	รวมจำนวนคนงานก่อสร้างถนนระดับดิน	15	15	25	25	50	50	50	50	50	50	30	20

โดยรายละเอียดกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย งานก่อสร้างขยายถนนให้เป็นถนนคอนกรีตขนาด 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง แยกทิศทางจราจรด้วยเกาะกลางถนนแบบยก/แบ่งคอนกรีต งานก่อสร้างระบบระบายน้ำ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบเครื่องหมายควบคุมการจราจร และองค์ประกอบของระบบถนนอื่น ๆ โดยมีกิจกรรมงานก่อสร้าง ครอบคลุมตั้งแต่ระยะเตรียมการก่อสร้าง (Pre-construction Phase) ระยะก่อสร้าง (Construction Phase) ระยะดำเนินการและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Phase) มีรายละเอียดของกิจกรรมดังตารางที่ 2.4.4-2

ตารางที่ 2.4.4-2

กิจกรรมการก่อสร้างถนนที่นำมาพิจารณาศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

กิจกรรม	รายละเอียด
1. ระยะเตรียมการก่อสร้าง	
1.1 การเตรียมพื้นที่สำหรับการก่อสร้าง	
1.1.1 การรื้อย้ายสิ่งปลูกสร้าง/สาธารณูปโภค/สิ่งกีดขวาง	- สำรวจพื้นที่ในแนวเขตทางและพื้นที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการ รื้อย้ายสิ่งปลูกสร้างและสิ่งกีดขวาง ที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งรื้อย้ายสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น เสาไฟฟ้า ท่อประปา เป็นต้น เพื่อเตรียมพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการก่อสร้างในเขตทาง
1.1.2 การเตรียมพื้นที่สำหรับการก่อสร้างสำนักงาน	- ดำเนินการปรับพื้นที่และเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวาง เช่น ต้นไม้ เศษกองวัสดุ เป็นต้น เพื่อความพร้อมของพื้นที่ในการจัดตั้งสำนักงานควบคุมงาน
1.1.3 การก่อสร้างสำนักงานควบคุมงาน/ บ้านพักคนงาน	- ดำเนินการก่อสร้างสำนักงานควบคุมงาน เพื่อดำเนินการก่อสร้างและควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง รวมทั้งก่อสร้างบ้านพักคนงาน และระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็น เช่น ห้องน้ำ ที่ทิ้งขยะ เป็นต้น
1.1.4 การเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บวัสดุก่อสร้าง และเครื่องจักรกลต่าง ๆ รวมทั้งสถานที่จอดรถยนต์	- ดำเนินการก่อสร้างอาคารกึ่งถาวรสำหรับเป็นที่เก็บวัสดุก่อสร้าง เช่น ไม้แบบ เหล็กเส้น ปูนซีเมนต์ เป็นต้น รวมถึงเป็นที่เก็บเครื่องมือ เครื่องจักรกลต่าง ๆ และสถานที่จอดรถสำหรับขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อกิจกรรมการก่อสร้างเสร็จสิ้นจะดำเนินการรื้อย้ายออกจากพื้นที่
1.1.5 การขนส่งเครื่องจักร/อุปกรณ์การก่อสร้างและวัสดุก่อสร้าง	- การขนส่งเครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้าง และวัสดุก่อสร้าง เข้าสู่พื้นที่สำหรับการก่อสร้างโครงการ โดยเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่จะอาศัยรถพ่วงในการขนส่ง ส่วนวัสดุอุปกรณ์ทั่วไปจะใช้รถบรรทุกในการขนส่ง
2. ระยะก่อสร้าง	
2.1 งานเตรียมพื้นที่	
2.1.1 การตัดฟันต้นไม้/การขุดต่อและการนำไม้ออกจากพื้นที่	- ดำเนินการตัดฟันต้นไม้ การขุดต่อที่ขวางแนวการก่อสร้าง และการนำไม้ออกจากพื้นที่เขตทาง เพื่อปรับพื้นที่ข้างทางให้เครื่องจักรกลเข้าไปทำงานได้
2.1.2 การก่อสร้างถนนชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้าง/ทางเบี่ยงชั่วคราว	- ดำเนินการก่อสร้างถนนชั่วคราวหรือทางเบี่ยงการจราจรชั่วคราวสำหรับการรองรับการจราจรบนเส้นทางโครงการในขณะก่อสร้าง
2.2 งานเตรียมวัสดุก่อสร้างและขนย้าย	
2.2.1 การดำเนินงานของโรงซ่อมเครื่องจักร	- โรงซ่อมเครื่องจักร จะเป็นที่เกิดดำเนินการซ่อมแซมเครื่องจักรที่ชำรุดเสียหายระหว่างก่อสร้าง
2.2.2 งานขนย้ายดิน และวัสดุ/ชิ้นส่วนงานก่อสร้าง	- ดำเนินการขนย้ายดิน หิน และวัสดุ/ชิ้นส่วนงานก่อสร้าง โดยขนย้ายจากพื้นที่เก็บวัสดุก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง
2.2.3 งานขนย้ายวัสดุที่เหลือออกจากพื้นที่ก่อสร้าง	- ดำเนินการขนย้ายดิน ส่วนเกินที่ได้จากงานตัดดิน ที่ขวางตามแนวเส้นทางก่อสร้างโดยจะขนย้ายออกจากพื้นที่ก่อสร้าง หรือนำไปถมบริเวณอื่น ๆ ในพื้นที่ก่อสร้างที่ต้องการดินถมเพิ่มเติม ซึ่งเมื่อก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วจะใช้รถบรรทุกขนย้ายไปยังบริเวณอื่น ๆ ที่ยังดำเนินการก่อสร้างอยู่

ตารางที่ 2.4.4-2 (ต่อ)

กิจกรรม	รายละเอียด
2.3 งานดิน	
2.3.1 งานดินตัด	- การตัดดินที่ขวางตามแนวเส้นทางก่อสร้างหรือปรับระดับดิน เพื่อให้ได้แนวทางและระดับตามมาตรฐานที่ออกแบบไว้
2.3.2 งานระบบระบายน้ำระดับดิน	- งานระบบระบายน้ำระดับดินของโครงการจะดำเนินการวางท่อระบายน้ำใหม่หรือปรับปรุงขนาดของท่อระบายน้ำเดิม ที่มีขนาดเล็ก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการระบายน้ำในพื้นที่โครงการ ส่วนท่อระบายน้ำเดิมที่มีขนาดเหมาะสมอยู่แล้ว จะดำเนินการเชื่อมต่อและเพิ่มขนาดความยาวของท่อระบายน้ำเท่ากับขนาดคันทางใหม่ขยาย
2.3. งานถมคันทาง	- งานถมดินคันทางพร้อมบดอัด ทำการถมวัสดุ เช่น ดิน ทราย ดินลูกรัง เป็นต้น และบดอัดพื้นที่ เพื่อทำเป็นคันทาง โดยการถมคันทางเป็นชั้น ๆ และบดอัดให้แน่นตามมาตรฐานที่กำหนด
2.4 งานชั้นทางและผิวทาง	
2.4.1 งานก่อสร้างชั้นทาง	- การนำวัสดุลูกรังหรือกรวดที่ได้มาตรฐานทั้ง Gradation และความแข็งแรง ถมลงบนคันทางให้ได้ความหนาตามการออกแบบ แล้วนำวัสดุหินคลุก หรือ Soil Stabilize ที่ได้มาตรฐานความแข็งแรงและ Gradation มาถมให้ได้ความหนาตามมาตรฐานชั้นทาง
2.4.2 งานก่อสร้างผิวทาง	- ผิวทางทางคอนกรีตเทคอนกรีตบนชั้นทางที่เตรียมไว้ตามความหนาที่ออกแบบไว้ ลงในแบบที่เตรียมไว้พร้อมติดตั้งเหล็กตะแกรงแล้วแต่งหน้าคอนกรีต
2.5 การจัดระบบสาธารณูปโภค	
สุขาภิบาลและความปลอดภัย	
2.5.1 งานก่อสร้างสัญญาณไฟจราจร ระบบไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง	- ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรบนแนวเส้นทาง เช่น ไฟกระพริบบริเวณทางโค้ง ทางแยก หรือขอบทาง รวมทั้งติดตั้งระบบแสงสว่าง ซึ่งจะดำเนินการเมื่อก่อสร้างทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว
2.5.2 งานจัดการด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	- ติดตั้งผนังคอนกรีต เพื่อกำหนดแนวทางก่อสร้างให้ชัดเจน รวมทั้งติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบ และป้ายเตือน เช่น ป้ายแสดงแนวเขตก่อสร้าง ป้ายแสดงทางเบี่ยง เป็นต้น
2.5.3 การจัดการมูลฝอย/น้ำเสีย/บริเวณสำนักงานชั่วคราว/ที่พักพนักงาน/คนงานก่อสร้าง	- ดำเนินการกำจัดมูลฝอยที่เกิดจากการประกอบกิจวัตรประจำวันของคนงาน จะดำเนินการรวบรวม และนำไปเผาหรือฝังกลบ ส่วนน้ำเสียจะบำบัดด้วยถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป (Septic Tank) และปล่อยลงสู่ดินต่อไป

ตารางที่ 2.4.4-2 (ต่อ)

กิจกรรม	รายละเอียด
3. ระยะดำเนินการและบำรุงรักษา	
3.1 การดำเนินการและบำรุงรักษา	
3.1.1 งานบำรุงรักษาปกติ	- การบำรุงรักษาทางหลวงอยู่เป็นประจำ เพื่อให้ทางอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เช่น การซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภค การซ่อมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น และต้องตรวจสอบผิวจราจรทุกปี ซึ่งหากพบว่า มีการชำรุดเสียหายจะรีบดำเนินการซ่อมแซมโดยเร็ว
3.1.2 งานบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา	- การบำรุงรักษาทางตามช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อเป็นการต่ออายุให้ทางหลวงอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ยาวนานขึ้น โดยมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ เช่น กิจกรรมเสริมผิวทาง ปรับปรุงเครื่องหมายจราจร เป็นต้น
3.1.3 งานบำรุงรักษาพิเศษ/ งานบูรณะ/งานซ่อม ฉุกเฉิน	- การบำรุง เสริมแต่งและปรับปรุงทางที่ชำรุดเสียหายเกินกว่าที่จะทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีปกติให้กลับสู่สภาพเดิม การแก้ไขปรับปรุงหรือเพิ่มเติมสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางสามารถใช้ทางหลวงเป็นไปด้วยความปลอดภัย และการซ่อมบำรุงทางที่เกิดความเสียหายขึ้นโดยฉับพลัน เป็นผลให้ยานพาหนะไม่สามารถสัญจรไป-มาได้ เช่น การเกิดอุทกภัย ทำให้ถนนขาดหรือสไลด์ (Land Slide) หรือเกิดวาตภัย ทำให้ต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ล้มลงมาปิดกั้น เป็นต้น
3.1.4 การคมนาคมบน ทางหลวง	- การใช้แนวเส้นทางโครงการสำหรับการคมนาคมขนส่ง เมื่อโครงการเปิดดำเนินการ

2.4.5 กิจกรรมงานก่อสร้าง และระยะเวลาดำเนินงาน

ลักษณะกิจกรรมการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทางหลวงหมายเลข 3471 ต.บางบุตร - ต.ชุมแสงตอน ต.บางบุตร - บ.หนองพะวา จ.ระยอง แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเตรียมการก่อสร้าง/ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการและบำรุงรักษา ซึ่งมีรายละเอียดของกิจกรรมและระยะเวลาดำเนินงาน ดังตารางที่ 2.4.5-1 ถึงตารางที่ 2.4.5-2

ตารางที่ 2.4.5-1

กิจกรรมและระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างโครงการ (ระยะก่อสร้าง)

กิจกรรมก่อสร้าง		ระยะเวลาดำเนินงาน (เดือน)											
		ปีที่ 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ระยะเตรียมการก่อสร้าง													
1.1	การเตรียมพื้นที่สำหรับการก่อสร้าง												
	1.2.1 การรื้อย้ายสิ่งปลูกสร้าง/สาธารณูปโภค/สิ่งกีดขวาง												
	1.2.2 การเตรียมพื้นที่สำหรับการก่อสร้างอาคาร												
	1.2.3 การก่อสร้างสำนักงานควบคุมงาน/ บ้านพักคนงาน												
	1.2.4 การเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บวัสดุก่อสร้าง และเครื่องจักรกลต่างๆ รวมทั้งสถานที่จอดรถยนต์												
	1.2.5 การขนส่งเครื่องจักร/อุปกรณ์การก่อสร้างและวัสดุก่อสร้าง												
2. ระยะก่อสร้าง													
2.1	งานเตรียมพื้นที่												
	2.1.1 การตัดพื้นที่/การขุดต่อและการนำไม้ออกจากพื้นที่												
	2.1.2 การก่อสร้างถนนชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้าง/ทางเบี่ยงชั่วคราว												
2.2	งานเตรียมวัสดุก่อสร้างและขนย้าย												
	2.2.1 การดำเนินงานของโรงซ่อมเครื่องจักร												
	2.2.2 งานขนย้ายดิน/หิน และวัสดุชิ้นส่วนงานก่อสร้าง												
	2.2.3 งานขนย้ายวัสดุที่เหลือออกจากพื้นที่ก่อสร้าง												
2.3	งานดิน/หิน												
	2.3.1 งานดินตัด												
	2.3.2 งานถมคันทาง												
2.4	งานชั้นทางและผิวทาง												
	2.4.1 งานก่อสร้างชั้นทาง												
	2.4.2 งานก่อสร้างผิวทาง												
2.5	งานระบบระบายน้ำ												
	2.5.1 งานระบบระบายน้ำระดับดิน												
2.6	การจัดระบบสาธารณูปโภค สุขาภิบาลและความปลอดภัย												
	2.6.1 งานก่อสร้างสัญญาณไฟจราจร ระบบไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง												
	2.6.2 งานจัดการด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน												
	2.6.3 การจัดการมูลฝอย/น้ำเสีย/บริเวณสำนักงานชั่วคราว/ที่พักพนักงาน/คนงานก่อสร้าง												
หมายเหตุ: ——— การดำเนินงานก่อสร้างต่อเนื่อง การดำเนินงานก่อสร้างเป็นช่วงๆ													

ตารางที่ 2.4.5-2

กิจกรรมและระยะเวลาดำเนินการโครงการ (ระยะดำเนินการ)

	ระยะเวลา (ปี)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1 งานตรวจสอบและบำรุงรักษาประจำ (ปกติ)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2 งานตรวจสอบและบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (พิเศษ)							★							★	
1.3 งานตรวจสอบและซ่อมฉุกเฉิน	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

หมายเหตุ: ——— การดำเนินงานก่อสร้างต่อเนื่อง
 ... การดำเนินงานก่อสร้างเป็นช่วงๆ

2.4.6 การจัดการระหว่างการก่อสร้าง

สำหรับงานก่อสร้างโครงการที่ต้องทำการก่อสร้างบนเส้นทางซึ่งมีการสัญจรผ่านนั้น กิจกรรมการก่อสร้างจะส่งผลกระทบต่อผู้ใช้เส้นทางจราจรทั่วไปและการสัญจรของชุมชนในท้องถิ่นอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ เพื่อเป็นการบรรเทาผลกระทบดังกล่าว จึงจำเป็นต้องอาศัยการจัดการจราจรระหว่างก่อสร้างและการประชาสัมพันธ์ เพื่อเป็นแนวคิดและปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง โดยจะต้องนำเสนอเพื่อการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของชุมชนด้วย โดยการจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้างมีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

- (1) หลีกเลี่ยงหรือลดผลกระทบด้านการจราจรอันเนื่องมาจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ
- (2) เพิ่มความปลอดภัยและลดปัญหาอุบัติเหตุเนื่องจากการก่อสร้างต่อบุคคลที่สามผู้ใช้เส้นทาง
- (3) กำหนดแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้การจัดการจราจร และงานก่อสร้างของโครงการบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งของการจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง คือการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณในพื้นที่โครงการและครอบคลุมถึงป้ายเตือนล่วงหน้าตามแนวนอน สำหรับการจัดสร้างช่องถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจของสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี และมาตรฐานของหน่วยงานเจ้าของโครงการ โดยจะต้องกำหนดไว้ในเงื่อนไขสัญญาโครงการให้ผู้รับจ้างของโครงการจะต้องจัดให้มีการประชาสัมพันธ์ทางสื่อสารมวลชน อาทิเช่น ป้ายประชาสัมพันธ์ ใบปลิว หนังสือพิมพ์และวิทยุท้องถิ่น ให้ผู้ใช้รถใช้ถนนทราบล่วงหน้าถึงกำหนดการก่อสร้าง และช่วงเวลาปฏิบัติงานพร้อมกับแสดงเส้นทางเบี่ยงการจราจรก่อนการดำเนินการก่อสร้าง (ถ้ามี) และแนะนำให้เลี่ยงไปใช้เส้นทางอื่นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทาง ขณะที่มีการก่อสร้าง โดยควรกำหนดแบบแนะนำการติดตั้งป้ายแนะนำการจราจรในพื้นที่ 3 ลักษณะ ดังนี้

- (1) ช่วงก่อนเข้าพื้นที่ก่อสร้างควรมีป้ายแนะนำทางเลี่ยงพื้นที่ก่อสร้าง และป้ายเตือนการเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง
- (2) ช่วงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างจะต้องมีป้ายแนะนำทาง ป้ายบังคับการเบี่ยงจราจร โดยรอบพื้นที่ก่อสร้างจะต้องมีไฟสัญญาณฉุกเฉิน (ไฟกระพริบ) และมีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอต่อการสัญจรโดยปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง
- (3) ช่วงที่ออกจากพื้นที่ก่อสร้างจะต้องมีป้ายแนะนำทางและป้ายบังคับการเบี่ยงจราจรเข้าสู่ทางช่วงปกติ พร้อมทั้งแจ้งให้ผู้สัญจรผ่านเส้นทางทราบว่าได้ผ่านพื้นที่ที่ซึ่งมีผลกระทบจราจรจากโครงการแล้ว เพื่อผู้ขับขี่รถยนต์จะได้ลดความวิตกกังวลในการใช้เส้นทาง

พื้นที่ก่อสร้างโครงการอยู่บนทางหลวงหมายเลข 3471 โดยเป็นการก่อสร้างขยายผิวจราจร แนวทางหลวงเดิมซึ่งเปิดให้บริการแล้ว ดังนั้นจุดที่จะมีผลกระทบต่อการจราจรเดิมระหว่างการก่อสร้างนั้นจะเป็นการสัญจรตามแนวก่อสร้าง ซึ่งผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องขยายผิวจราจรทั้งสองฝั่งถนนเดิมให้สามารถสัญจรได้ก่อนที่จะปิดผิวทางเดิมเพื่อปรับปรุงให้สอดคล้องกับรูปแบบโครงการ ทั้งนี้จะต้องติดตั้งป้ายสัญญาณเตือนและไฟกระพริบ ในบริเวณที่มีการใช้พื้นที่จราจรซึ่งในช่วงการขยายผิวจราจรทั้งสองฝั่งจะเป็นการใช้พื้นที่ไหล่ทาง โดยรูปแบบตัวอย่างการติดตั้งกำแพงชั่วคราวและป้ายสัญญาณเตือนในช่วงที่มีการก่อสร้างตามที่ระบุในคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง งานบูรณะ และงานบำรุงรักษาทางหลวงแผ่นดิน เล่มที่ 3 ของสำนักความปลอดภัย กรมทางหลวง (รูปที่ 2.4.6-1) โดยมีแนวทางการจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้างในแต่ละขั้นตอนสรุปได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : รื้อย้ายสาธารณูปโภคเดิมพร้อมก่อสร้างใหม่คืนกลับในตำแหน่งตามแบบรายละเอียด

ขั้นตอนที่ 2 : ขยายผิวจราจรชั่วคราวเพื่อใช้เป็นพื้นที่ผิวจราจรระหว่างการก่อสร้าง ในงานถมคันทาง งานระบบระบายน้ำระดับดิน

ขั้นตอนที่ 3 : ก่อสร้างทางเท้า/ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น ป้ายจราจร ไฟส่องสว่าง เป็นต้น

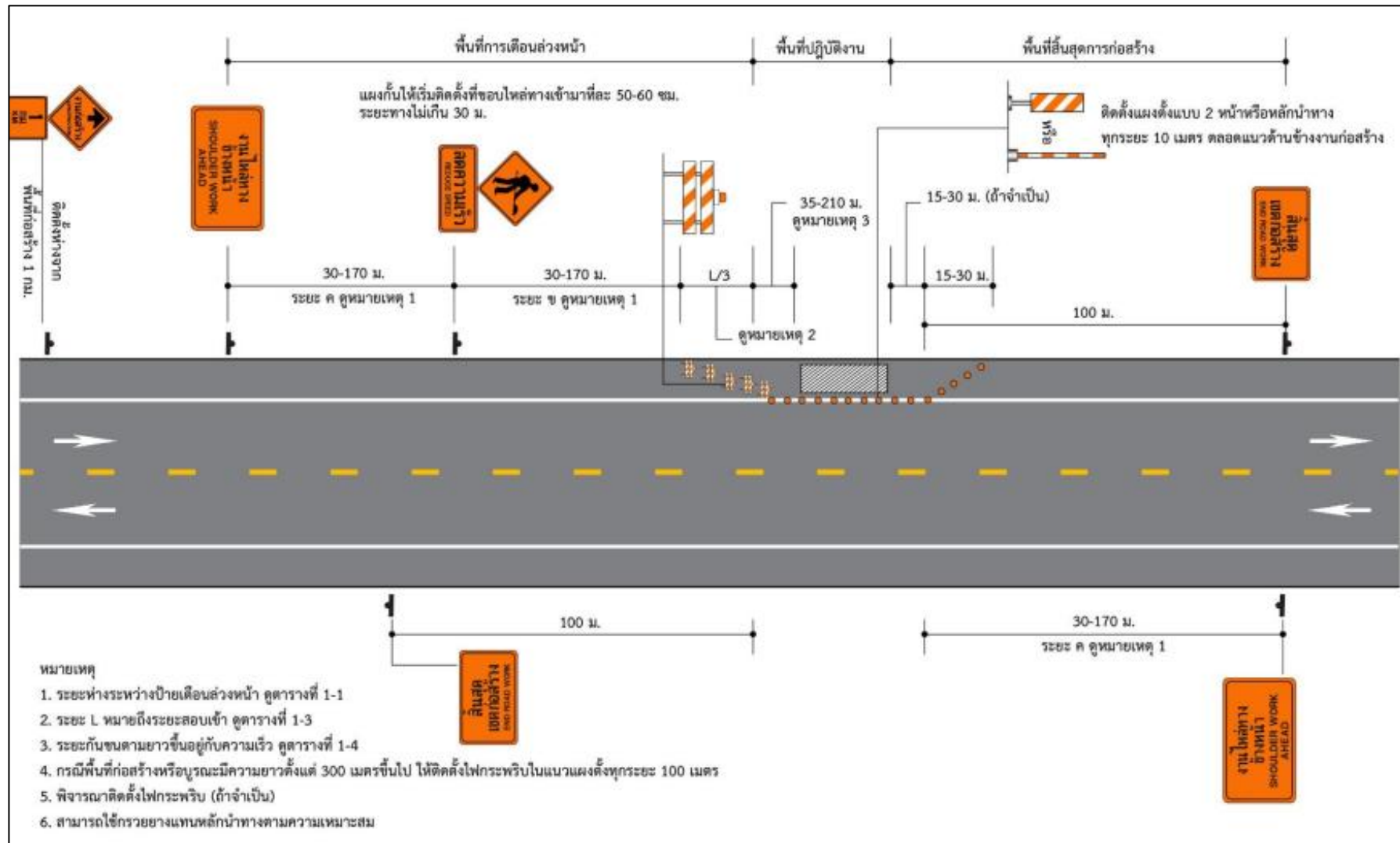
การจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้างของโครงการ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) ระยะเวลาที่ 1 ดำเนินการรื้อย้ายสาธารณูปโภคเดิมและก่อสร้างสาธารณูปโภคใหม่พร้อมกับการก่อสร้างขยายช่องจราจรโดยการกั้นแนวเขตพื้นที่ก่อสร้างให้มีช่องจราจรสามารถใช้งานได้ 2 ช่องจราจร ไป-กลับ ดังรูปที่ 2.4.6-2

(2) ระยะเวลาที่ 2 เมื่อก่อสร้างถนนส่วนขยายแล้วเสร็จ ปรับช่องทางจราจรจากถนนเดิมมาใช้ส่วนขยายแล้วจึงดำเนินการปิดพื้นที่ก่อสร้างเพื่อปรับปรุงโครงสร้างชั้นทางของถนนเดิมตามแบบรายละเอียด ดังรูปที่ 2.4.6-3

สำหรับทางเข้า-ออกของพื้นที่สองข้างทางที่มีการปิดกั้น มีการเว้นทางเข้า-ออกเพื่อให้ประชาชนในชุมชนและผู้ใช้ทาง สามารถสัญจรได้ตามเดิม

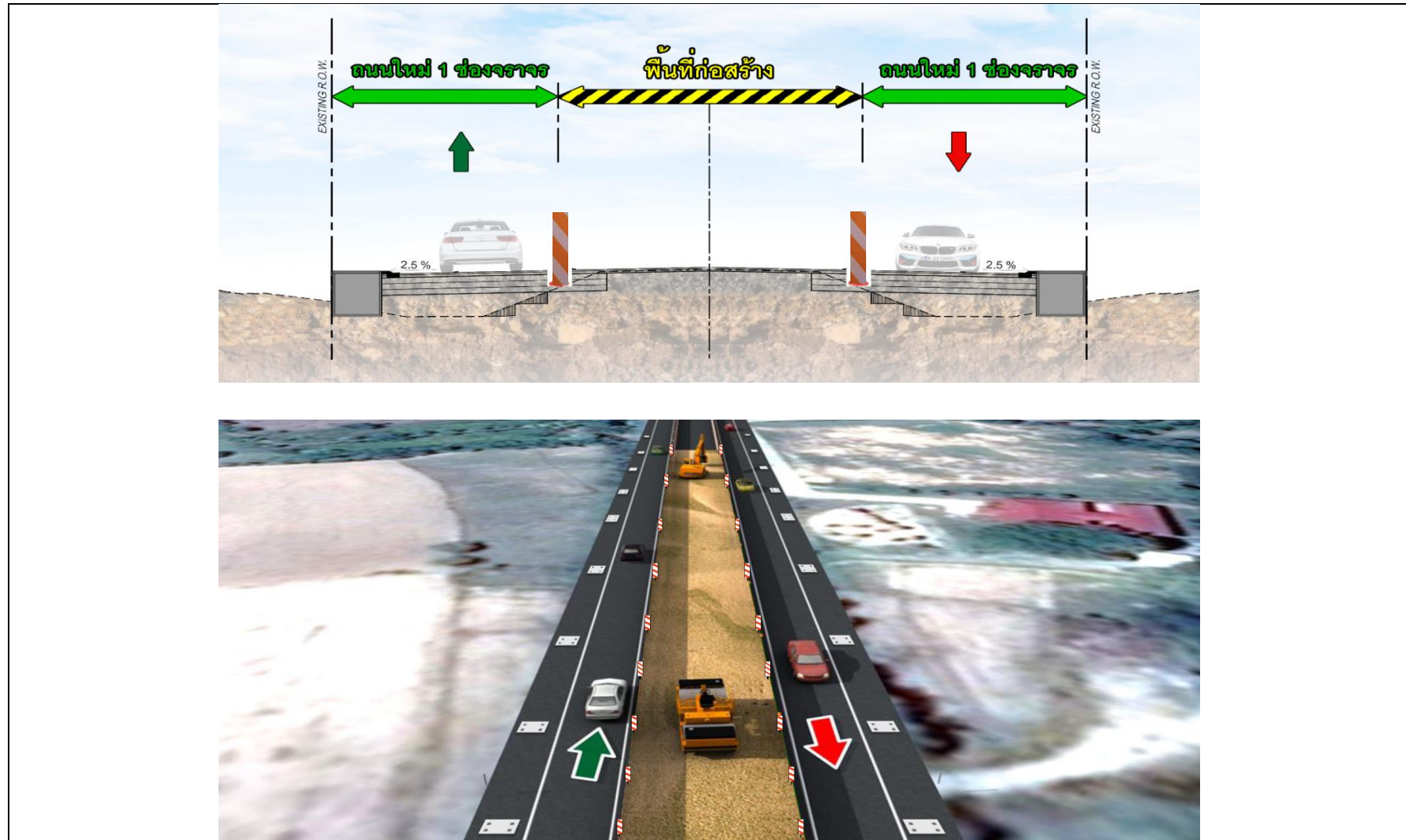
จากการพิจารณาโครงข่ายคมนาคมขนส่งในพื้นที่โดยรอบ จะเห็นได้ว่ารถบนทางหลวงหมายเลข 3471 ที่จะผ่านสถานที่ก่อสร้างนั้น ส่วนใหญ่เป็นรถที่เดินทางเชื่อมระหว่างตัวอำเภอเมืองระยอง - อำเภอวังจันทร์ ซึ่งจะมีโครงข่ายถนนสายรองและสายย่อย เพื่รองรับการเดินทางโดยไม่ต้องผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้ เช่น หากต้องการเดินทางระหว่างอำเภอเมืองระยอง - อำเภอวังจันทร์ อาจใช้เส้นทางถนนซอยชากมะหาด-ชากไผ่ ซอยบางบุตร 1 ซอยชากยายนาต-ชากมะหาด ถนนคลองชลประทาน และหากต้องการเดินทางระหว่างอำเภอวังจันทร์ - อำเภอเมืองระยอง อาจใช้ทางหลวงหมายเลข อบจ.อย.0305 ทางหลวงชนบท รย.4009 ถนนชุมชนถนนวัดใหม่คลองตาเอี้ยง ถนนคลองชลประทาน และถนนหนองยายพร-หนองคล้า โดยไม่ผ่านพื้นที่ก่อสร้าง ดังรูปที่ 2.4.6-4



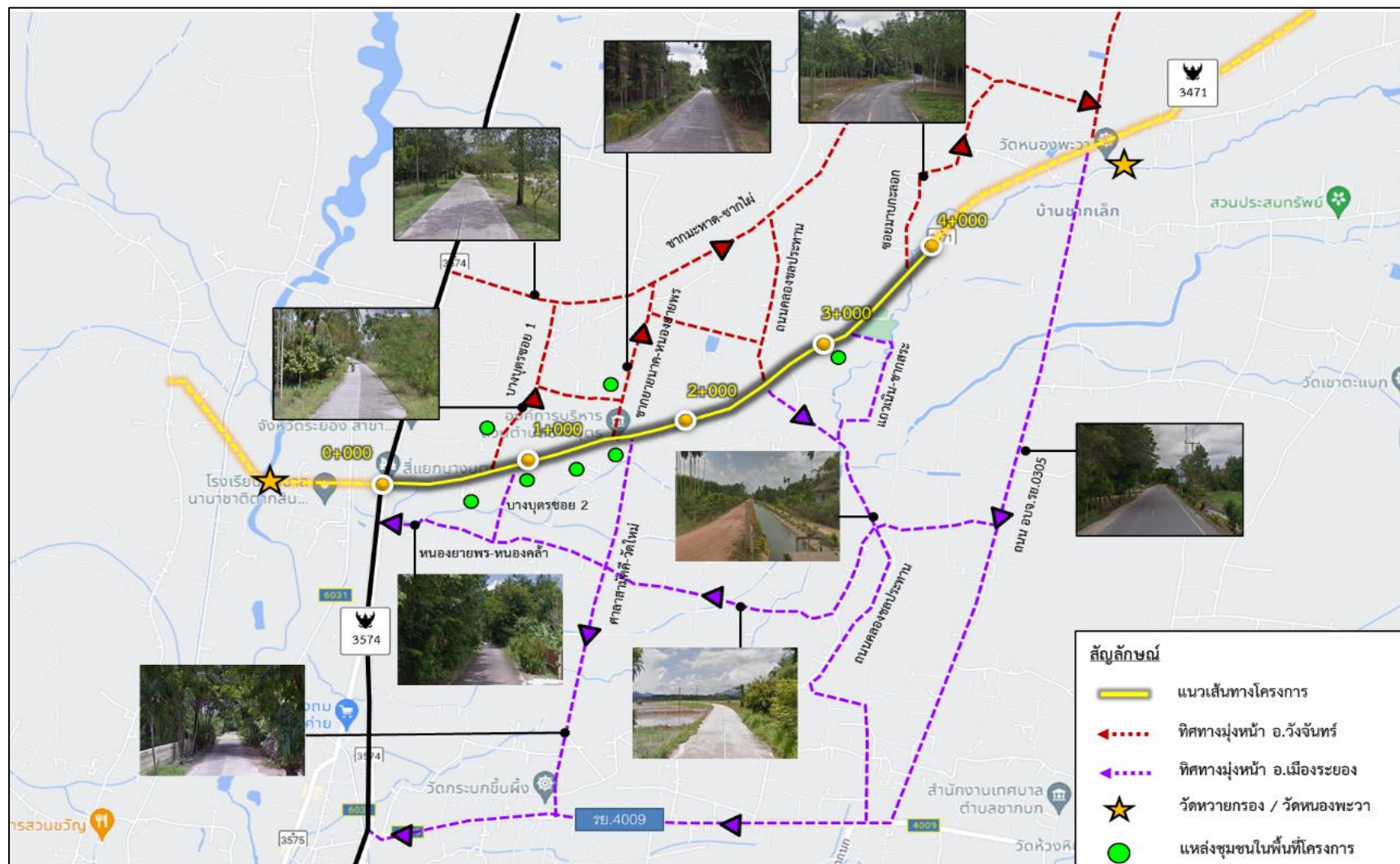
รูปที่ 2.4.6-1 ตัวอย่างการติดตั้งป้ายสัญญาณระหว่างก่อสร้างเตือนพื้นที่ก่อสร้าง



รูปที่ 2.4.6-2 การจัดจราจรระหว่างก่อสร้างของโครงการ ระยะที่ 1



รูปที่ 2.4.6-3 การจัดจราจรระหว่างก่อสร้างของโครงการ ระยะที่ 2



รูปที่ 2.4.6-4 เส้นทางแนะนำเลี้ยงพื้นที่ก่อสร้างโครงการ

2.4.7 การออกแบบเพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ ได้กำหนดรูปแบบด้านความปลอดภัย และลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับชุมชน 2 ข้างทาง บริเวณ กม.0+900 ถึง กม. 1+800 โดยการติดตั้งป้ายป้ายเขตชุมชน/ลดความเร็ว พร้อมติดตั้งเครื่องหมายชะลอความเร็ว (Optical Speed Bar: OSB) เพื่อป้องกันความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) เครื่องหมายชะลอความเร็ว (Optical Speed Bar: OSB)

1) เครื่องหมายลดความเร็ว คือ การตีเส้นเพิ่มเติมจากเครื่องจราจรบนพื้นทาง โดยเป็นเส้นตรงขีดเข้ามาภายในช่องจราจร ลักษณะคล้าย “เส้นทางปลา” ตลอดแนวเพื่อเป็นการบีบช่องจราจรทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกว่าการถนนแคบ จะลดความเร็วลงโดยอัตโนมัติ จะใช้ที่บริเวณก่อนถึงทางโค้ง และในโค้ง หรือจุดที่ต้องการให้ชะลอความเร็ว จะตีคู่กับเส้นทึบหรือเส้นประก็ได้ ซึ่งหากผู้ขับขี่ขับล้าไปช่องทางอื่น จะเกิดแรงสะท้อนเล็กน้อยจากล้อไปสะกดบนเส้น จะสามารถดึงให้ผู้ขับขี่กลับเข้าช่องทางของตัวเอง

เครื่องหมายลดความเร็ว มีลักษณะเป็นเส้นที่มีความหนาจำนวนหลาย ๆ เส้นวางขวางอยู่ด้านข้างของเส้นจราจร เพื่อให้ผู้ขับขี่รู้สึกว่าการถนนแคบและจะลดความเร็วลงโดยอัตโนมัติ มีชื่อเรียกตามภาษาเทคนิคว่า Optical Speed Bar มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ลดความเร็วลงและชะลอด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อเข้าใกล้ที่คับขันต่างๆ หรือบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อยครั้ง ควรติดตั้งเริ่มต้นที่ก่อนถึงป้ายเตือนล่วงหน้า และสิ้นสุดที่ระยะก่อนบริเวณที่ทำการเตือนเป็นระยะ ประมาณ 60-100 เมตร ซึ่งอาจพิจารณาติดตั้งความเร็วควบคุมไว้ที่พื้นทางร่วมด้วยได้

2) หลักการพิจารณาและตำแหน่งการติดตั้งเครื่องหมายลดความเร็วของโครงการ หลักการพิจารณาติดตั้งเครื่องหมายลดความเร็วของโครงการ พิจารณาจากความจำเป็นในการลดความเร็วของรถเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายบริเวณจุดเสี่ยงอันตรายของโครงการและเพื่อลดผลกระทบจากการใช้ความเร็ว ดังรูปที่ 2.4.7-1 และตารางที่ 2.4.7-1 โดยเครื่องหมายควบคุมความเร็ว ทำจากวัสดุเทอร์โมพลาสติก กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หนา 5-10 มิลลิเมตร วางห่างกัน 3.0 เมตร ในการติดตั้งเครื่องหมายควบคุมความเร็ว 1 ชุด ยาว 80 เมตร (ที่มา : คู่มือและมาตรฐานเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง, สนข. 2547)



รูปที่ 2.4.7-1 ตัวอย่างมาตรการควบคุมความเร็วในเขตชุมชน

ตารางที่ 2.4.7-1

ตำแหน่งการติดตั้งเส้นชะลอความเร็วของโครงการ

ช่วง กม.	ความยาว (เมตร)	รายละเอียด
กม.0+900 ถึง กม.1+800	1800.00	ติดตั้งเครื่องหมายลดความเร็วขนาด 0.30 x 0.30 เมตร บริเวณด้านในของเส้นแบ่งทิศทางจราจร

2.4.8 หน่วยก่อสร้างโครงการ คนงาน และสาธารณูปโภคสาธารณูปการ

โครงการได้ดำเนินการประสานงานกับแขวงทางหลวงระยองถึงพื้นที่ที่เหมาะสมในการพิจารณาที่ตั้งบ้านพักคนงานก่อสร้าง พร้อมพื้นที่เก็บกองวัสดุก่อสร้าง พบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพเพียงพอและมีความเหมาะสม คือ ที่ดินของเอกชน ซึ่งเป็นพื้นที่โล่งเนื้อที่ประมาณ 3 ไร่ ตั้งริมทางหลวงหมายเลข 3471 อยู่ด้านซ้ายทางบริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ กม. 4+000 (พิกัด 12°49'27.6"N 101°20'07.2"E) เอกสารสัญญายินยอมให้ใช้พื้นที่แสดงดังภาคผนวก ข เพื่อเป็นที่พักอาศัยชั่วคราวของคนงานก่อสร้างจำนวน 50 คน อยู่ห่างจากคลองโบสถ์ ประมาณ 58 เมตร มีเส้นทางคมนาคมสามารถเข้า-ออกได้สะดวก โดยผู้รับจ้างก่อสร้างจะปรับพื้นที่จัดสร้างสำนักงานก่อสร้างชั่วคราวให้แล้วเสร็จก่อนก่อสร้างโครงการ ผังเบื้องต้นการใช้ประโยชน์พื้นที่บริเวณสำนักงานก่อสร้างและบ้านพักคนงานแสดงดังรูปที่ 2.4.8-1 และรูปที่ 2.4.8-2



รูปที่ 2.4.8-1 ตำแหน่งที่ตั้งสำนักควบคุมงานและบ้านพักคนงานก่อสร้าง



รูปที่ 2.4.8-2 ผังตั้งสำนักควบคุมงานและบ้านพักคนงานก่อสร้าง

(1) **พื้นที่สำนักงานก่อสร้างโครงการ** จัดให้อยู่บริเวณด้านหน้าของพื้นที่ใกล้กับทางเข้า – ออก โดยผู้รับจ้างก่อสร้างจะจัดเตรียมตู้คอนเทนเนอร์สำหรับใช้เป็นสำนักงานชั่วคราวมาตั้งไว้บริเวณดังกล่าว หรือก่อสร้างสำนักงานขนาดเล็กขึ้นเดี่ยวขนาดเหมาะสมต่อจำนวนวิศวกรผู้ควบคุมงานและเจ้าหน้าที่สำนักงาน

(2) **พื้นที่กองเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือก่อสร้าง** จัดให้อยู่บริเวณด้านข้างของสำนักงาน โดยแบ่งการใช้พื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1) พื้นที่เก็บน้ำมันเชื้อเพลิง จัดทำเป็นลานคอนกรีต มีหลังคาคลุมและมีคันคอนกรีตยกสูงขึ้นมาประมาณ 15 เซนติเมตร ล้อมรอบลานคอนกรีต ซึ่งมีความจุอย่างน้อย 110% ของปริมาตรความจุของถังที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เพื่อป้องกันการปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อมในกรณีที่เกิดน้ำมันรั่วไหล สำหรับปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงสำรอง กำหนดให้เก็บไว้ในถังขนาด 200 ลิตร มีฝาปิดมิดชิดและจัดวางไว้ในลานคอนกรีต

2) พื้นที่เก็บเครื่องมือและเครื่องใช้ จะเก็บไว้ในตู้คอนเทนเนอร์หรืออาคารสำนักงาน โดยแบ่งพื้นที่จัดวางไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้สะดวกในการหยิบใช้งาน และสามารถตรวจสอบได้โดยง่าย

3) พื้นที่จอดรถ เป็นลานดินที่ปรับพื้นที่ให้เรียบ

(3) **บ้านพักคนงาน** จัดให้อยู่ด้านหลังของพื้นที่ โดยสร้างเป็นเรือนแถวสำหรับใช้เป็นที่พักคนงานชั่วคราว จำนวน 2 หลัง เพียงพอสำหรับคนงานก่อสร้างประมาณ 50 คน

(4) **การจัดการระบบสาธารณูปโภค**

1) **น้ำดื่ม-น้ำใช้** : น้ำสำหรับการอุปโภคของคนงานก่อสร้าง จำนวน 50 คน จะขอรับบริการจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาระยอง คาดว่า จะมีความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค รวม 10.0 ลบ.ม./วัน (อัตราการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค 200 ลิตร/คน-วัน) ส่วนน้ำดื่ม ผู้รับจ้างก่อสร้างจะจัดหาน้ำดื่มบรรจุขวดให้เพียงพอกับความต้องการของคนงานก่อสร้างต่อวัน

2) **การบำบัดน้ำเสีย** : ผู้รับจ้างก่อสร้างต้องจัดเตรียมห้องน้ำ-ห้องส้วม จัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนคนงานก่อสร้างไว้บริเวณสำนักงานควบคุมงานและบ้านพักคนงาน โดยมีอัตราส่วน 15 คน/ห้อง ตามหลักเกณฑ์ข้อกำหนดของกระทรวงมหาดไทยที่ออกกฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ. 2551) เรื่อง การจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมในชนิดหรือประเภทของอาคารต่างๆ สำหรับอาคารชั่วคราวประเภทที่พักคนงาน หรือลักษณะอื่นที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งเจ้าหน้าที่และคนงานก่อสร้างมีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน จึงต้องจัดให้มีห้องน้ำ-ห้องส้วมไม่น้อยกว่า 4 ห้อง น้ำเสียที่เกิดขึ้นมีปริมาณ 8.0 ลบ.ม./วัน (ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้) ทั้งนี้ จะมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเกราะ-กรองไร้อากาศ ที่สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้อย่างเพียงพอ และมีประสิทธิภาพในการบำบัด ก่อนจะระบายออกจากบริเวณบ้านพักคนงานลงสู่ร่องน้ำสาธารณะริมถนนทางหลวงหมายเลข 3471 เมื่อก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จจะทำการรื้อถอนสำนักงานก่อสร้าง บ้านพักคนงาน และห้องน้ำ-ห้องส้วมออก พร้อมทั้งปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบเรียบร้อยตามเดิมต่อไป

3) **การจัดการมูลฝอย** : คนงานก่อสร้างสูงสุด 50 คน จะมีอัตราการผลิตขยะมูลฝอยภายในบ้านพักคนงานก่อสร้างประมาณ 52.5 กิโลกรัม/คน/วัน (ประเมินอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.05 กิโลกรัม/คน/วัน (รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชน ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563, กรมควบคุมมลพิษ) ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดให้มีภาชนะรองรับให้เพียงพอ โดยวางกระจายให้ทั่วพื้นที่ และต้องเป็นถังขยะที่มีฝาปิดมิดชิด แยกเป็นถังรองรับขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะอันตราย และขยะรีไซเคิล รวมทั้งจัดให้มีแม่บ้านรวบรวมขยะไปไว้รวมกันที่จุดพักขยะ และประสานงานให้เทศบาลหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบเข้ามาเก็บขนขยะไปกำจัด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องรวบรวมขยะให้ถูกสุขลักษณะและห้ามมิให้คนงานทิ้งขยะหรือเศษวัสดุ ก่อสร้างลงในแหล่งน้ำโดยเด็ดขาด

4) **การรักษาความปลอดภัยบริเวณบ้านพักคนงาน** : ผู้รับจ้างก่อสร้างติดตั้งรั้ว ลังกะสีความสูง ประมาณ 2 เมตร เพื่อป้องกันมิให้บุคคลภายนอกเข้า-ออกบริเวณบ้านพักคนงานในช่วง ระหว่างการก่อสร้าง

(5) **การจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย** : ผู้รับจ้างก่อสร้างควบคุม การปฏิบัติงานของคนงานก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ และลดการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน รวมทั้ง คัดเลือกคนงานที่มีความรู้ความชำนาญในงานที่ถนัดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานมากที่สุด นอกจากนี้ยังจัดให้มีสวัสดิการด้านการรักษาพยาบาล และมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เพื่อดูแล ความเรียบร้อยบริเวณบ้านพักคนงานตลอด 24 ชั่วโมง ดังนี้

1) ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

- การแบ่งเขตในบริเวณก่อสร้าง แบ่งออกเป็นเขตก่อสร้าง เขตพักผ่อนของคนงาน เขตจัดเก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ และเขตกองเก็บวัสดุอุปกรณ์ใช้แล้ว
 - ติดป้ายสัญญาณและป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย เช่น “เขตก่อสร้างห้ามเข้าก่อนได้รับอนุญาต” “ห้ามสูบบุหรี่” เป็นต้น ขนาดของป้ายเตือนนั้นจะมีขนาดที่สามารถเห็นได้โดยชัดเจน
 - จัดเวรเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในบริเวณก่อสร้างคอยตรวจตราในบริเวณทั่ว ๆ ไป และควบคุมการจราจรภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง
- การจัดทำความสะอาดในบริเวณก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ โดยความร่วมมือของ พนักงานทุกคน

2) ความปลอดภัยเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องจักร

- จัดให้มีการอบรมพนักงานเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ให้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ เครื่องจักรแต่ละชนิด ซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีในการทำงานและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงมีการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- เครื่องมือ เครื่องจักรที่มีการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิง จะได้รับการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ และพนักงานจะต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยสำหรับเครื่องมือเครื่องจักรเหล่านี้อย่างเคร่งครัด

- ก่อนการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และหลังการใช้งานทุกครั้งจะต้องมีการตรวจสอบและ/หรือซ่อมแซมแก้ไขเพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างปกติ

3) ความปลอดภัยส่วนบุคคล

- จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมสำหรับการก่อสร้าง
- กำหนดให้มีกฎเกณฑ์และระเบียบข้อบังคับสำหรับการทำงานเพื่อความปลอดภัย
- อบรมคนงานก่อสร้างให้รู้จักวิธีการใช้ แก้ไข และดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การก่อสร้างอย่างถูกต้อง
- จัดเตรียมชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นภายในพื้นที่ก่อสร้างและสำนักงานควบคุมงาน/บ้านพักคนงาน

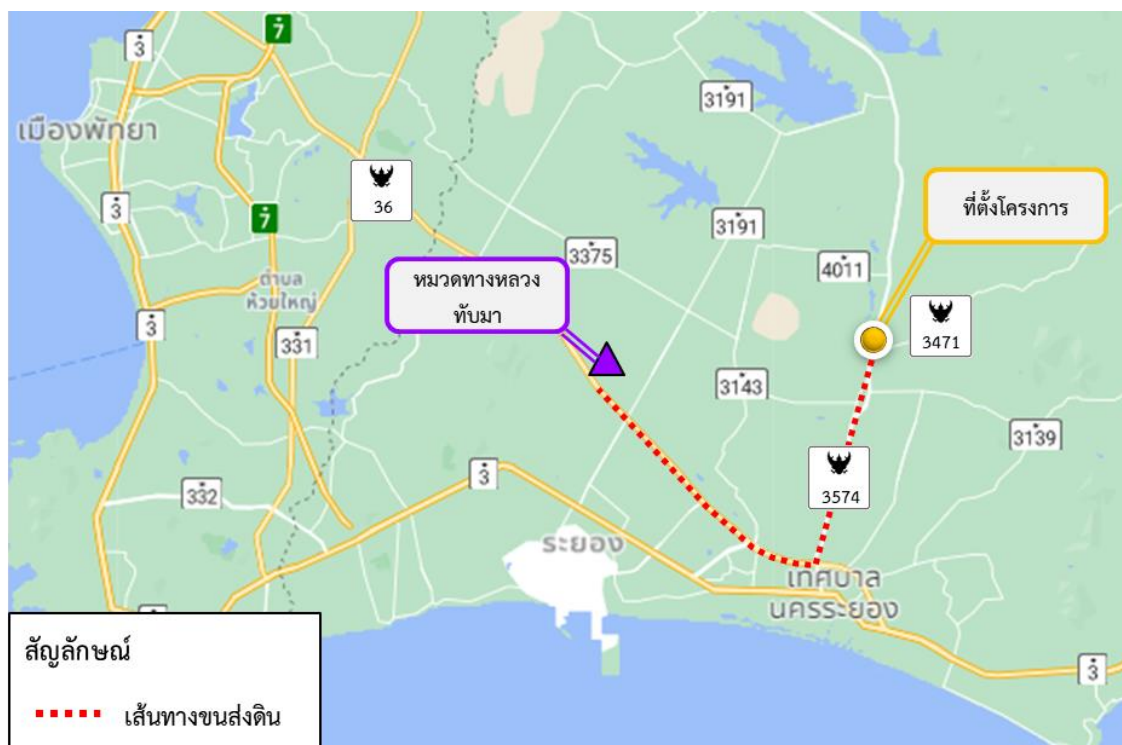
4) ระบบป้องกันอัคคีภัย

- บริเวณสำนักงานและบ้านพักคนงานจะต้องติดตั้งถังดับเพลิง จำนวน 12 เครื่อง หรือทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้ได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา ส่วนในพื้นที่ใกล้จุดเติมน้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องติดตั้งป้ายห้ามสูบบุหรี่และติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือเพื่อป้องกันเพลิงไหม้ นอกจากนี้ผู้รับจ้างก่อสร้างต้องฝึกอบรมให้คนงานก่อสร้างสามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวอย่างถูกวิธีและกำหนดให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด
- จัดให้มีการซ้อมแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากการเกิดอุบัติเหตุและเหตุเพลิงไหม้ในสำนักงานควบคุมงาน/บ้านพักคนงาน และพื้นที่หน่วยก่อสร้างของโครงการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

5) **พื้นที่เก็บกองดิน** : กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะมีปริมาณดินขุดจากการวางท่อระบายน้ำสองข้างทาง จำนวน 14,677 ลบ.ม. โดยโครงการจะนำไปเก็บกองที่หิมวดทางหลวงทับมาในพื้นที่รับผิดชอบของแขวงทางหลวงระยอง (ภาคผนวก ก) บริเวณทางหลวงหมายเลข 36 กม.43+800 ซึ่งมีพื้นที่เพียงพอต่อการจัดเก็บประมาณ 30 ไร่ และไม่อยู่ติดกับแหล่งน้ำ โดยมีระยะห่างจากสระน้ำดิบทับมา ประมาณ 304 เมตร (รูปที่ 2.4.8-3) การขนส่งจะใช้ทางหลวงหมายเลข 3574 และทางหลวงหมายเลข 36 เป็นเส้นทางขนส่ง ระยะทางรวมประมาณ 24.8 กิโลเมตร ดังรูปที่ 2.4.8-4



รูปที่ 2.4.8-3 ตำแหน่งพื้นที่เก็บกองดินถาวรบริเวณหมวดทางหลวงทับมา



รูปที่ 2.4.8-4 เส้นทางขนส่งวัสดุดินไปยังพื้นที่เก็บกองดิน

2.5 การคำนวณปริมาณงานก่อสร้างและประเมินราคาโครงการ

การคำนวณปริมาณงานและราคาค่าก่อสร้างโครงการตามผลการศึกษาเดิม เป็นการรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบราคาค่าแรงงาน ราคาวสดุ และราคาค่าเครื่องจักร ในพื้นที่โครงการ ซึ่งจะรวบรวมทั้งภาครัฐและภาคเอกชน นอกจากนี้ยังได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับค่าดำเนินการและกำไรและส่วนประกอบของค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่มีผลต่อการคิดราคา เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำรูปแบบจากรายละเอียดที่ได้ออกแบบไว้แล้วมาใช้ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงได้ทบทวนปริมาณงานโครงการจากการศึกษาเดิม พื้นที่ศึกษาบนทางหลวงหมายเลข 3471 เริ่มต้นจาก กม.0+000 บริเวณสี่แยก บางบุตรเชื่อมต่อกับทางหลวงหมายเลข 3574 สิ้นสุดโครงการที่ กม. 4+000 ระยะทาง 4.00 กิโลเมตร ซึ่งประกอบไปด้วย งานรื้อย้าย งานดินถมชั้นถนนต่าง ๆ งานถนน งานระบบระบายน้ำ งานระบบป้ายและเครื่องหมายจราจร งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง งานเบ็ดเตล็ด งานบริหารจัดการด้านความปลอดภัยระหว่างก่อสร้าง และงานด้านสิ่งแวดล้อม ดังแสดงดังตารางที่ 2.5-1

ตารางที่ 2.5-1

สรุปราคาก่อสร้างของโครงการ

Item	Description	Amount	Remark
1	Removal of Existing Structures	60,160.00	-
2	Earth Work	17,136,000.00	-
3	Subbase and Base Courses	16,952,400.00	-
4	Surface Courses	41,630,520.00	-
5	Structures	155,508,518.00	-
6	Miscellaneous	24,352,000.00	-
7	Safety Administration During Construction	3,500,000.00	-
8	Expenditure on special requirements	4,500,000.00	-
9	Follow Up Environment Protection Solution	1,294,400.00	-
-Total Amount in Baht		264,933,998.00	

หมายเหตุ : คิิตราคาเมื่อเดือน กรกฎาคม 2565