

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)



ได้รับการสนับสนุนจาก
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน



มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
โดย สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1-6
1.2.1 ที่มาของโครงการ	1-6
1.2.2 ความสำคัญของโครงการ	1-8
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-8
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	1-11
1.5 ประโยชน์ของโครงการ	1-12
1.5.1 ผลผลิต	1-12
1.5.2 ผลลัพธ์	1-12
1.5.3 ผลกระทบ	1-12
บทที่ 2 ผลการดำเนินงาน	2-1
2.1 ภาพรวมแนวทางการดำเนินงาน	2-1
2.2 งานส่วนที่ 1 การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-5
2.2.1 การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงาน	2-5
2.2.2 การศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมิน การลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่	2-87
2.2.3 การศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ	2-96
2.2.4 การพัฒนาโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งทางรางของประเทศ	2-115
2.2.5 การใช้พลังงานของประเทศ	2-137
2.2.6 สัดส่วนการเดินทางและการขนส่งสินค้าของประเทศ	2-141
2.3 งานส่วนที่ 2 การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน	2-144
2.3.1 แนวทางการสำรวจข้อมูล	2-144
2.3.2 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ	2-148
2.3.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสำรวจข้อมูล	2-148
2.3.4 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)	2-149
2.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้โดยสาร	2-157
2.3.6 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้ประกอบการ	2-184
2.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้ประกอบการ	2-205

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 งานส่วนที่ 3 การจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก	2-211
2.4.1 ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification, MRV)	2-211
2.4.2 การวิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบได้ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)	2-213
2.4.3 แนวทางและการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน	2-217
2.4.4 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานจัดเก็บข้อมูลและให้บริการ	2-224
2.5 งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-262
2.5.1 แนวทางการสำรวจ	2-263
2.5.2 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ	2-263
2.5.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสำรวจข้อมูล	2-265
2.5.4 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (หลังการเปิดให้บริการ)	2-265
2.5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของผู้โดยสาร	2-269
2.5.6 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้ประกอบการ	2-286
2.5.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของผู้ประกอบการ	2-292
2.6 งานส่วนที่ 5 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-317
2.6.1 แนวทางการศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงาน	2-317
2.6.2 วิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก	2-318
2.7 งานส่วนที่ 6 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่	2-417
2.7.1 ขั้นตอนการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่	2-417
2.7.2 แนวทางการออกแบบและจัดเก็บระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูล ของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่เบื้องต้น	2-418
2.7.3 แนวคิดการจัดทำระบบฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking)	2-420
2.7.4 ฐานข้อมูล	2-423

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงาน จากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)	2-426
2.8.1 มาตรการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนเพื่อส่งเสริมการลดการใช้พลังงาน และลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่	2-428
2.8.2 วิธีการวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงาน จากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	2-430
2.8.3 การวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ในภาคขนส่งจากค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) ของภาคขนส่ง	2-432
2.8.4 การเข้าพบการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) เพื่อหารือมาตรการส่งเสริม ประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต	2-437
2.9 งานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูล การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	2-442
2.9.1 การประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์	2-444
2.10 งานส่วนที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่	2-452
2.10.1 การทบทวนดัชนีชี้วัดด้านพลังงาน	2-452
2.10.2 แนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน ของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่	2-453
2.10.3 แนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน ของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสียเกี้ยว-ชุมทางแก่งคอย	2-465
2.10.4 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง	2-466
2.11 งานส่วนที่ 10 การประชาสัมพันธ์โครงการ	2-486
2.11.1 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ	2-486
2.11.2 โปสเตอร์ (Poster) เพื่อการประชาสัมพันธ์	2-489
2.11.3 วิดีทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวิดิทัศน์ สรุปผลการศึกษาความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	2-493
2.11.4 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ	2-497
2.11.5 สื่อสังคมออนไลน์ของโครงการ	2-503
2.11.6 เว็บไซต์ของโครงการ	2-508

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.12 งานส่วนที่ 11 การจัดสัมมนา	2-514
2.12.1 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ	2-514
2.12.2 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง	2-523
บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน สรุปผลของโครงการ ประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะจากโครงการ	3-1
3.1 ผลการดำเนินงาน	3-1
3.1.1 ข้อมูลฐาน (Baseline data) ที่ได้จากการสำรวจการเดินทาง ของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	3-1
3.1.2 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	3-5
3.2 สรุปผลของโครงการ	3-11
3.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	3-13
3.4 ข้อเสนอแนะจากโครงการ	3-13
3.4.1 ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐ	3-13
3.4.2 ข้อเสนอแนะจากโครงการสำหรับการศึกษาในระยะต่อไป เพื่อให้สามารถเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม	3-15
แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking)	3-17
การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่	
ภาคผนวก ก-1 แบบสำรวจ (รถไฟฟ้าทางคู่) (ก่อนการเปิดให้บริการ)	
ภาคผนวก ก-2 แบบสำรวจ (รถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา- ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย) (หลังการเปิดให้บริการ)	
ภาคผนวก ข แบบสำรวจโครงสร้างต้นทุนการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ	
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความอ่อนไหวของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการเดินทางด้วย NLogit	

สารบัญญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1-1 กราฟแสดงเป้าหมายการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553	1-1
รูปที่ 1.1-2 อนาคตโครงข่ายรถไฟฟ้าทางไกลของประเทศไทย	1-5
รูปที่ 2.1-1 สรุปแนวทางการดำเนินงาน	2-4
รูปที่ 2.2.1-1 ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580)	2-6
รูปที่ 2.2.1-2 ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ	2-9
รูปที่ 2.2.1-3 เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) 17 เป้าหมาย โดยองค์การสหประชาชาติ	2-11
รูปที่ 2.2.1-4 กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12	2-17
รูปที่ 2.2.1-5 สรุปภาพรวมแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงานระยะแรก (พ.ศ. 2561 - 2565)	2-25
รูปที่ 2.2.1-6 แนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง	2-26
รูปที่ 2.2.1-7 แผนที่ยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม	2-34
รูปที่ 2.2.1-8 กราฟแสดงเป้าหมายการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553	2-46
รูปที่ 2.2.1-9 มาตรการและเป้าหมายแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579	2-49
รูปที่ 2.2.1-10 เป้าหมายอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	2-50
รูปที่ 2.2.1-11 ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจาก NAMAs และ INDCs	2-56
รูปที่ 2.2.1-12 โครงสร้างของ แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง	2-59
รูปที่ 2.2.1-13 แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ สาขาคมนาคมขนส่ง ปี พ.ศ. 2564 – 2573	2-60
รูปที่ 2.2.1-14 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขาคมนาคมขนส่ง	2-61
รูปที่ 2.2.1-15 ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแผนงาน และโครงการในสาขาคมนาคมขนส่ง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	2-63
รูปที่ 2.2.1-16 แนวคิดการกำหนดขอบเขตการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟระหว่างเมือง กับการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเมือง	2-64
รูปที่ 2.2.1-17 แผนพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-73
รูปที่ 2.2.1-18 แนวเส้นทางรถไฟสายใหม่เพื่อเชื่อมโยงระบบรางระหว่างประเทศ	2-77
รูปที่ 2.2.1-16 ยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2562	2-79
รูปที่ 2.2.1-17 ยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2562	2-80
รูปที่ 2.2.1-18 ความเชื่อมโยงตามการศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงานด้านการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-86

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.2.2-1 แผนภาพปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid)	2-88
รูปที่ 2.2.2-2 ปิรามิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร	2-88
รูปที่ 2.2.2-3 ปิรามิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้า	2-89
รูปที่ 2.2.3-1 สัดส่วนการครอบครองยานพาหนะส่วนบุคคล (motor vehicle ownership)	2-97
รูปที่ 2.2.3-2 ความหนาแน่นของพื้นที่ (urban density) ต่อการเดินทางตามการใช้พลังงาน	2-97
รูปที่ 2.2.3-3 ปริมาณ GHG ที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2573	2-98
รูปที่ 2.2.3-4 การใช้ยานพาหนะต่อพื้นที่ถนนในเมืองจากатар	2-99
รูปที่ 2.2.3-5 ปริมาณการปล่อย CO ₂ ในแต่ละประเภทยานพาหนะในเมืองจากатар	2-99
รูปที่ 2.2.3-6 ผังความเข้าใจในการดำเนินงานด้าน TDM	2-101
รูปที่ 2.2.3-7 ร้อยละพลังงานที่ลดได้ เทียบกับกรณีฐาน	2-101
รูปที่ 2.2.3-8 รูปแบบการขนส่งสินค้า	2-102
รูปที่ 2.2.3-9 กระบวนการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Shift workflow)	2-102
รูปที่ 2.2.3-10 การปล่อยก๊าซ CO ₂ โดยการเปรียบเทียบกันแต่ละระบบการขนส่ง	2-103
รูปที่ 2.2.3-11 การเปรียบเทียบการลดการปล่อยก๊าซ CO ₂ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง (คำนวณ โดยใช้วิธี T-km ที่แก้ไขใหม่ ในกรณีการขนส่งสินค้า 10 ตัน)	2-104
รูปที่ 2.2.3-12 ตัวอย่างความต้องการของผู้ผลิตที่เข้าร่วมประชุม โดยมีวิธีการรับสินค้าที่รวมกันอย่างมีประสิทธิภาพ (Example of Meeting Supplier Needs with Effective Combination Pickup Methods)	2-106
รูปที่ 2.2.3-13 การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift)	2-107
รูปที่ 2.2.3-14 ปัจจัยซึ่งส่งผลกระทบต่อลดการปล่อยก๊าซ CO ₂ ของการขนส่งผู้โดยสาร การศึกษานี้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงในความต้องการการเดินทาง นิสัยและเทคโนโลยี ซึ่งสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	2-109
รูปที่ 2.2.3-15 กรอบการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายลดผลกระทบของ CO ₂ ต่อรถยนต์ส่วนบุคคลและการขนส่งรถบรรทุก	2-110
รูปที่ 2.2.3-16 ประสิทธิภาพด้านต้นทุนและการลดการปล่อย CO ₂ ของมาตรการลดการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่แนะนำ	2-113
รูปที่ 2.2.3-17 สรุปการศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ	2-114
รูปที่ 2.2.4-1 ข้อดีของการขนส่งทางราง	2-116
รูปที่ 2.2.4-2 ประเทศที่ครองแชมป์ความยาวของรางรถไฟ	2-117

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.2.4-3 รถไฟทางไกล (Intercity)	2-118
รูปที่ 2.2.4-4 รถไฟชานเมือง (Commuter)	2-119
รูปที่ 2.2.4-5 ความแตกต่างของรถไฟแต่ละประเภท	2-119
รูปที่ 2.2.4-6 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบัน และ โครงข่ายรถไฟ ปี พ.ศ. 2580	2-120
รูปที่ 2.2.4-7 ความแตกต่างระหว่าง “รถไฟทางคู่” และ “รถไฟรางคู่”	2-121
รูปที่ 2.2.4-8 สัดส่วนชนิดทางของโครงข่ายรถไฟทางไกล	2-122
รูปที่ 2.2.4-9 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบันจำแนกตามชนิดทาง	2-124
รูปที่ 2.2.4-10 ผลลัพธ์จากการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่	2-126
รูปที่ 2.2.4-11 รถไฟทางคู่และทางสามในปัจจุบัน	2-127
รูปที่ 2.2.4-12 อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย	2-130
รูปที่ 2.2.4-13 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP	2-132
รูปที่ 2.2.4-14 ตำแหน่งศูนย์ขนส่งสินค้าทางราง	2-133
รูปที่ 2.2.4-15 การพัฒนาพื้นที่ย่านสถานีรถไฟทางคู่	2-134
รูปที่ 2.2.5-1 เป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579	2-138
รูปที่ 2.2.5-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี พ.ศ. 2556 – 2561	2-139
รูปที่ 2.2.5-3 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2556 – 2561	2-140
รูปที่ 2.2.6-1 การขนส่งสินค้าในประเทศไทย พ.ศ. 2561	2-142
รูปที่ 2.3.1-1 ผลการสำรวจการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร (Mode Shift) จากระบบเดิมไปสู่ระบบทางเลือกใหม่	2-144
รูปที่ 2.3.1-2 ผลการสำรวจเหตุผลในการเลือกเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง	2-145
รูปที่ 2.3.1-3 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1	2-147
รูปที่ 2.3.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (ก่อนการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1)	2-152
รูปที่ 2.3.4-2 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง)	2-153
รูปที่ 2.3.4-3 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ)	2-153
รูปที่ 2.3.4-4 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร)	2-154

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3.4-5 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี)	2-154
รูปที่ 2.3.4-6 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (เอกมัย)	2-155
รูปที่ 2.3.4-7 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต.คอกกระบือ จ.สมุทรสาคร	2-155
รูปที่ 2.3.4-8 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา	2-156
รูปที่ 2.3.4-9 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา	2-156
รูปที่ 2.3.4-10 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ) บริษัท ปตท.บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM) อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา	2-157
รูปที่ 2.3.5-1 ผลการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง) ส่วนที่ 1: ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์	2-161
รูปที่ 2.3.5-2 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง) ส่วนที่ 2: ข้อมูลด้านการเดินทาง	2-162
รูปที่ 2.3.5-3 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง) ส่วนที่ 3: ข้อมูลด้านการตัดสินใจใช้รถไฟฟ้าทางคู่	2-163
รูปที่ 2.3.5-4 ผลการสำรวจการเดินทางของประชาชน เรื่อง การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดย แบ่งประเภทระบบการเดินทาง และเน้นรายละเอียดแยกตามภูมิภาค	2-164
รูปที่ 2.3.5-5 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน	2-165
รูปที่ 2.3.5-6 เพศของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน	2-166
รูปที่ 2.3.5-7 อายุเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน	2-167
รูปที่ 2.3.5-8 ระดับการศึกษาของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน	2-168
รูปที่ 2.3.5-9 อาชีพของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน	2-169
รูปที่ 2.3.5-10 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน	2-170
รูปที่ 2.3.5-11 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค	2-171
รูปที่ 2.3.5-12 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค	2-172
รูปที่ 2.3.5-13 การวิเคราะห์และประมวลผลสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)	2-173

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3.5-14 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน	2-174
รูปที่ 2.3.5-15 การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต	2-175
รูปที่ 2.3.5-16 แผนภูมิสัดส่วนการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่แยกตามภูมิภาค	2-176
รูปที่ 2.3.5-17 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน	2-178
รูปที่ 2.3.5-18 เหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ	2-182
รูปที่ 2.3.5-19 เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ	2-183
รูปที่ 2.3.6-1 เป้าหมายในการลด CO ₂ โดยการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งทางรถไฟ	2-185
รูปที่ 2.3.6-2 แนวทางในการศึกษาความเป็นไปได้จากการลด CO ₂ Emission จากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนไปยังการขนส่งด้วยระบบราง	2-185
รูปที่ 2.3.6-3 Limitation Factors ของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งด้วยรถบรรทุกไปยังระบบการขนส่งทางรถไฟ	2-186
รูปที่ 2.3.6-4 โครงข่ายทางรถไฟของไทยในอนาคต	2-189
รูปที่ 2.3.6-5 ตำแหน่งของศูนย์การขนส่งกระจายสินค้า (CY/ICD) โครงข่ายทางรถไฟของไทยในอนาคต	2-190
รูปที่ 2.3.6-6 แนวทางการวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) สินค้า	2-191
รูปที่ 2.3.6-7 กระบวนการโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของการขนส่งทางราง (End-to-End & Line Haul Transportation Logistics)	2-192
รูปที่ 2.3.6-8 ลักษณะของสินค้าที่เคลื่อนที่ในประเทศไทย	2-193
รูปที่ 2.3.6-9 ปัจจัยและตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ในโครงข่ายการขนส่ง	2-193
รูปที่ 2.3.6-10 ตารางการเดินทาง (Time Space Diagram)	2-195
รูปที่ 2.3.6-11 กรอบแนวทางการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง (Transportation Mode Selection Framework) ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)	2-198
รูปที่ 2.3.7-1 เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า	2-208
รูปที่ 2.3.7-2 เหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้า	2-210
รูปที่ 2.4.1-1 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จริงแบบปีต่อปี	2-212
รูปที่ 2.4.1-2 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐาน	2-212

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.4.2-1 การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่	2-215
รูปที่ 2.4.2-2 แนวทางในการศึกษาประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก ในส่วนผู้ประกอบการของมาตรการรถไฟทางคู่โครงการศึกษาแนวทางการ ติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่	2-216
รูปที่ 2.4.3-1 การประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากโครงการ	2-217
รูปที่ 2.4.4-1 แผนภูมิแท่งจำนวนผู้โดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ	2-249
รูปที่ 2.4.4-2 แผนภูมิแท่งกิโลเมตรโดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ	2-249
รูปที่ 2.4.4-3 แผนภูมิวงกลมจำนวนผู้โดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ	2-249
รูปที่ 2.4.4-4 แผนภูมิวงกลมกิโลเมตรโดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ	2-249
รูปที่ 2.4.4-5 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง (ตัน)	2-251
รูปที่ 2.4.4-6 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน-กิโลเมตร) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-251
รูปที่ 2.4.4-7 ข้อมูลสินค้า ปี พ.ศ. 2561 บนเส้นทางโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1	2-252
รูปที่ 2.4.4-8 ปริมาณสินค้า ณ ปี 2561 (ตัน) แยกประเภทรายเส้นทางและประเภทสินค้า	2-255
รูปที่ 2.4.4-9 ส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (ตัน) โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2561	2-255
รูปที่ 2.4.4-10 ปริมาณสินค้า ณ ปี พ.ศ. 2561 (ตัน-กิโลเมตร) แยกประเภทรายเส้นทางและประเภทสินค้า	2-256
รูปที่ 2.4.4-11 ส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (ล้านตัน-กิโลเมตร) โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2561	2-256
รูปที่ 2.4.4-12 ระยะทางของแต่ละเส้นทางของการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่	2-258
รูปที่ 2.4.4-13 งบประมาณของแต่ละเส้นทางของการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่	2-258
รูปที่ 2.5-1 โครงการรถไฟทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันและอาจส่งผลกระทบ ต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชน	2-262
รูปที่ 2.5.2-1 พื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้รถไฟทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-264
รูปที่ 2.5.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (หลังการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1)	2-267

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.5.4-2 การสอบถามพฤติกรรมการเดินทางโดยรถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชน สถานีขอนแก่น ระหว่างวันที่ 9 – 13 กุมภาพันธ์ 2563	2-268
รูปที่ 2.5.4-3 การสอบถามพฤติกรรมการเดินทางโดยรถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชน สถานีชุมทางถนนจิระ ระหว่างวันที่ 14 – 17 กุมภาพันธ์ 2563	2-268
รูปที่ 2.5.4-4 การสอบถามพฤติกรรมการเดินทางโดยรถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา ระหว่างวันที่ 1 – 9 ตุลาคม 2563	2-269
รูปที่ 2.5.5-1 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ	2-270
รูปที่ 2.5.5-2 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา	2-270
รูปที่ 2.5.5-3 อายุเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-271
รูปที่ 2.5.5-4 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-272
รูปที่ 2.5.5-5 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-273
รูปที่ 2.5.5-6 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-274
รูปที่ 2.5.5-7 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-276
รูปที่ 2.5.5-8 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-278
รูปที่ 2.5.5-9 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-280
รูปที่ 2.5.5-10 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-282
รูปที่ 2.5.5-11 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่นในปัจจุบัน	2-284
รูปที่ 2.5.5-11 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปัจจุบัน	2-285
รูปที่ 2.5.6-1 เส้นทางสำรวจโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-286
รูปที่ 2.5.6-2 เส้นทางของการขนส่งสินค้า	2-287
รูปที่ 2.5.7-1 ลักษณะของการขนส่งทางรถไฟ การขนส่งสินค้าทางรถไฟเป็นเพียงแค่การขนส่ง ระยะกลาง (Medium Haulage) ของโซ่อุปทานของการขนส่งสินค้าเท่านั้น	2-292
รูปที่ 2.5.7-2 ต้นทุนการขนส่งสินค้า O-D รวม Handling Cost	2-293
รูปที่ 2.5.7-3 ปริมาณสะสมของรถบรรทุกไม่ประจำทาง ณ สิ้นสุดเดือนธันวาคม 2562	2-293
รูปที่ 2.5.7-4 ปริมาณสะสมของรถบรรทุกส่วนบุคคล ณ สิ้นสุดเดือนธันวาคม 2562	2-294

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.5.7-5 การขนส่งสินค้าทางรถไฟในระดับ Medium Mile	2-298
รูปที่ 2.5.7-6 ราคาค่าขนส่งของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) สินค้า	2-299
รูปที่ 2.5.7-7 ตารางแสดงเปรียบเทียบค่าขนส่งระหว่างการขนส่งทางรถไฟ (มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)) กับการขนส่งด้วยรถบรรทุก	2-300
รูปที่ 2.5.7-8 การบริการจัดการขนส่งสินค้าด้วยการนำแคร่ Piggy Back	2-302
รูปที่ 2.5.7-9 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มก๊าซ	2-308
รูปที่ 2.5.7-10 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มโลจิสติกส์	2-309
รูปที่ 2.5.7-11 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์	2-310
รูปที่ 2.5.7-12 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มเกษตร	2-311
รูปที่ 2.5.7-13 รวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกแบบ Piggy-Back (Combine Mode of Freight Transportation by Piggy-Back freight wagon)	2-312
รูปที่ 2.5.7-14 ปัจจัยของความสำเร็จในการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกแบบ Piggy-Back	2-313
รูปที่ 2.5.7-15 น้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก	2-314
รูปที่ 2.5.7-16 มาตรฐานเขตโครงสร้างทางรถไฟ (Structural Gauge)	2-315
รูปที่ 2.5.7-17 สะพานโหลดสินค้า (Loading Ramp) สำหรับรถบรรทุกที่ขนเต็มคันโดยไม่ผ่านคลังสินค้า (Full Truck)	2-315
รูปที่ 2.5.7-18 รถเครนที่ใช้ยกสิ่งของ (Mobile Crane) สำหรับรถบรรทุก Semi – Truck	2-316
รูปที่ 2.6.2-1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟทางคู่	2-330
รูปที่ 2.6.2-2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-332
รูปที่ 2.6.2-3 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีก่อนและหลังมีโครงการ และพลังงานที่ลดได้ เมื่อมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง พ.ศ. 2565 – 2580	2-344
รูปที่ 2.6.2-4 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกกรณีก่อนและหลังมีโครงการ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เมื่อมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง พ.ศ. 2565 – 2580	2-345
รูปที่ 2.6.2-7 โครงข่ายทางรถไฟสายตะวันออก และ สายตะวันออกเฉียงเหนือ	2-349
รูปที่ 2.6.2-8 โครงข่ายคมนาคมขนส่งของแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) ในปัจจุบัน	2-361

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.6.2-9 โครงสร้างไฟล์ด้านโครงข่ายการคมนาคมและขนส่งพื้นฐานของแบบจำลอง	2-362
รูปที่ 2.6.2-10 การผลิตและบริโภคสินค้าต่าง ๆ	2-365
รูปที่ 2.6.2-11 การกระจายสินค้า	2-366
รูปที่ 2.6.2-12 วิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์การเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า	2-366
รูปที่ 2.6.2-13 การใช้งานแบบจำลอง Transport Logistics Node	2-367
รูปที่ 2.6.2-14 กระบวนการที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนพื้นที่หยาบไปเป็นพื้นที่ละเอียด	2-368
รูปที่ 2.6.2-15 กระบวนการจำลองการขนส่งสินค้าของ Cube Cargo ตั้งแต่การเกิดการเดินทางจนถึงตารางการกระจายสินค้าแบบละเอียด	2-369
รูปที่ 2.6.2-16 แบบจำลองยวดยานมาตรฐาน	2-370
รูปที่ 2.6.2-17 แบบจำลองยวดยานแบบ Touring	2-371
รูปที่ 2.6.2-18 ตัวอย่างหน้าจอของแบบจำลองการขนส่งสินค้า	2-372
รูปที่ 2.6.2-19 ตัวอย่างโครงสร้างแบบจำลองสำหรับกลุ่มสินค้านำเข้า-ส่งออก	2-372
รูปที่ 2.6.2-20 ตัวอย่างโครงสร้างแบบจำลองสำหรับกลุ่มสินค้าภายในประเทศ	2-373
รูปที่ 2.6.2-21 การพัฒนาแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)	2-374
รูปที่ 2.6.2-22 การพัฒนาแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)	2-375
รูปที่ 2.6.2-23 สรุปการเปรียบเทียบกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ ในการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่ง	2-388
รูปที่ 2.6.2-24 การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งที่ลดลงในปีเป้าหมาย	2-389
รูปที่ 2.6.2-25 การคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยในกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ	2-389
รูปที่ 2.6.2-26 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	2-398
รูปที่ 2.6.2-27 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	2-398
รูปที่ 2.6.2-28 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทยานพาหนะ	2-398
รูปที่ 2.6.2-29 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ	2-398
รูปที่ 2.6.2-30 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-398
รูปที่ 2.6.2-31 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-398
รูปที่ 2.6.2-32 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ ระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	2-399

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.6.2-33 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	2-406
รูปที่ 2.6.2-34 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	2-406
รูปที่ 2.6.2-35 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทยานพาหนะ	2-406
รูปที่ 2.6.2-36 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ	2-406
รูปที่ 2.6.2-37 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2-406
รูปที่ 2.6.2-38 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2-406
รูปที่ 2.6.2-39 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2-407
รูปที่ 2.6.2-40 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	2-414
รูปที่ 2.6.2-41 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	2-414
รูปที่ 2.6.2-42 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทยานพาหนะ	2-414
รูปที่ 2.6.2-43 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ	2-414
รูปที่ 2.6.2-44 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-414
รูปที่ 2.6.2-45 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-414
รูปที่ 2.6.2-46 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-415
รูปที่ 2.7.1-1 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดทำฐานข้อมูลการใช้พลังงานของรถไฟฟ้าทางคู่	2-418
รูปที่ 2.7.2-1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลของโครงการฯ	2-418
รูปที่ 2.7.2-2 ขั้นตอนการทำงานของระบบภายในส่วนของแม่ข่าย	2-419
รูปที่ 2.7.3-1 ระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	2-420
รูปที่ 2.7.3-2 เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)	2-422
รูปที่ 2.7.4-1 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)	2-425
รูปที่ 2.7.4-2 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)	2-425
รูปที่ 2.8-1 หลักการ A-S-I	2-426

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.8-2 ผลกระทบของมาตรการต่อการลดการใช้พลังงานตามหลักการ A-S-I	2-427
รูปที่ 2.8-3 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามหลักการ A-S-I	2-427
รูปที่ 2.8.1-1 การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคขนส่ง	2-429
รูปที่ 2.8.3-1 ปริมาตรของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร	2-432
รูปที่ 2.8.3-2 ปริมาตรของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้า	2-433
รูปที่ 2.8.4-1 การประชุมหารือเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่ง ผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต วันศุกร์ที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2563 ณ ห้องปฏิบัติการ ชั้น 3 ตึกบัญชาการ โดย นายสุจิตต์ เชาวศิริกุล รองผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นประธานการประชุม	2-439
รูปที่ 2.8.4-2 รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมหารือเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่ง ผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต	2-440
รูปที่ 2.9-1 แผนภาพความเข้าใจในการเปรียบเทียบผลการประเมิน	2-442
รูปที่ 2.9.1-1 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking) และการใช้แบบจำลอง NAM	2-448
รูปที่ 2.9.1-2 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking) และการใช้แบบจำลอง NAM	2-449
รูปที่ 2.10.1-1 การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในรัฐแคลิฟอร์เนีย	2-453
รูปที่ 2.10.2-1 ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator (EEI))	2-454
รูปที่ 2.10.2-2 ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator : EEI) ในระดับสาขาคมนาคมขนส่ง (Sub-Sector)	2-454
รูปที่ 2.10.2-3 แผนภาพปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid)	2-455
รูปที่ 2.10.2-4 ปริมาตรของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร	2-456
รูปที่ 2.10.2-5 ปริมาตรของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้า	2-456
รูปที่ 2.10.4-1 แนวคิดเบื้องต้นของการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ	2-466
รูปที่ 2.11.1-1 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1	2-487
รูปที่ 2.11.1-2 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1 (ต่อ)	2-488
รูปที่ 2.11.2-1 โปสเตอร์ของโครงการ	2-490

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.11.2-2 การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่	2-491
รูปที่ 2.11.2-3 แนวทางในการศึกษาประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก ในส่วนผู้ประกอบการของมาตรการรถไฟทางคู่โครงการศึกษาแนวทางการ ติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่	2-492
รูปที่ 2.11.3-1 ภาพจากวิดีโอของโครงการฯ (งานสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1)	2-493
รูปที่ 2.11.3-2 ภาพจากวิดีโอของโครงการฯ (งานสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1) (ต่อ)	2-493
รูปที่ 2.11.3-3 วิดีทัศน์ของโครงการฯ	2-494
รูปที่ 2.11.3-4 วิดีทัศน์ของโครงการฯ	2-494
รูปที่ 2.11.3-5 วิดีทัศน์ของโครงการฯ	2-495
รูปที่ 2.11.3-6 วิดีทัศน์ของโครงการฯ	2-495
รูปที่ 2.11.3-7 วิดีทัศน์ของโครงการฯ	2-496
รูปที่ 2.11.4-1 การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	2-497
รูปที่ 2.11.4-2 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์ผู้จัดการออนไลน์	2-498
รูปที่ 2.11.4-3 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์สำนักข่าว ไอ เอ็น เอ็น	2-499
รูปที่ 2.11.4-4 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์หนังสือพิมพ์ ทรานสปอร์ต เจอร์นัล	2-500
รูปที่ 2.11.4-5 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์สำนักข่าวไทย	2-501
รูปที่ 2.11.4-6 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์ บริษัท เนชั่น บรอดแคสติ้ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	2-502
รูปที่ 2.11.5-1 การค้นหาบัญชีและเพจ	2-503
รูปที่ 2.11.5-2 เฟซบุ๊กของโครงการฯ	2-504
รูปที่ 2.11.5-3 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์	2-505
รูปที่ 2.11.5-4 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์	2-506
รูปที่ 2.11.5-6 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์	2-507
รูปที่ 2.11.6-1 หน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)	2-508
รูปที่ 2.11.6-2 เว็บเพจ (Web Page) แสดงขอบเขตการดำเนินการของโครงการ	2-509
รูปที่ 2.11.6-3 เว็บเพจ (Web Page) แสดงวัตถุประสงค์ของโครงการ	2-510
รูปที่ 2.11.6-4 เว็บเพจ (Web Page) แสดงความเป็นมาของโครงการ	2-511

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.11.6-5 เว็บเพจ (Web Page) แสดงผลที่คาดหวังของโครงการ	2-512
รูปที่ 2.11.6-6 เว็บเพจ (Web Page) แสดงกิจกรรมของโครงการ	2-513
รูปที่ 2.12.1-1 ค่าเฉลี่ยของข้อความความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม	2-516
รูปที่ 2.12.1-2 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1	2-517
รูปที่ 2.12.1-3 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1	2-517
รูปที่ 2.12.1-4 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1	2-518
รูปที่ 2.12.1-5 ค่าเฉลี่ยของข้อความความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม	2-520
รูปที่ 2.12.1-6 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2	2-521
รูปที่ 2.12.1-7 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2	2-521
รูปที่ 2.12.1-8 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2	2-522
รูปที่ 2.12.1-9 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2	2-522
รูปที่ 2.12.2-1 รถไฟเพื่อการโดยสารของประชาชนของการรถไฟแห่งประเทศไทย	2-523
รูปที่ 2.12.2-2 โครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-525
รูปที่ 2.12.2-3 การเข้าพื้นที่เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ณ สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ จังหวัดนครราชสีมา 30 มกราคม พ.ศ. 2563	2-526
รูปที่ 2.12.2-4 การเข้าพื้นที่เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ณ สถานีรถไฟบ้านกระโดน จังหวัดนครราชสีมา 30 มกราคม พ.ศ. 2563	2-527
รูปที่ 2.12.2-5 การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ณ โรงแรม เคนซิงตัน อิงลิช การ์เด็น รีสอร์ท 31 มกราคม พ.ศ. 2563	2-529
รูปที่ 2.12.2-6 ค่าเฉลี่ยของข้อความความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม	2-530
รูปที่ 2.12.2-7 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	2-532
รูปที่ 2.12.2-8 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	2-532
รูปที่ 2.12.2-9 ค่าเฉลี่ยของข้อความความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามการประชุมเชิงปฏิบัติการ	2-533
รูปที่ 3.1.1-1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1	3-2
รูปที่ 3.1.1-2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	3-3

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.1.1-3 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	3-4
รูปที่ 3.1.2-1 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ลดได้ จาก 2 วิธีการ	3-8
รูปที่ 3.1.2-2 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จาก 2 วิธีการ	3-9
รูปที่ 1.2-1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าทางคู่	3-29
รูปที่ 1.2-2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	3-31
รูปที่ 1.2-3 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking)	3-43
รูปที่ 1.2-4 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking)	3-44

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1-1	การบรรลุเป้าหมายตามนโยบายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579
ตารางที่ 1.1-2	มาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EE7)
ตารางที่ 1.1-3	โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 (อยู่ระหว่างการก่อสร้าง)
ตารางที่ 1.3-1	ความเข้าใจในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงาน
ตารางที่ 2.1-1	สรุปการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ และผลงานที่ได้คาดว่าจะได้รับ
ตารางที่ 2.2.1-1	การเปรียบเทียบเป้าหมายการพัฒนาระหว่างการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (MDGs) และการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)
ตารางที่ 2.2.1-2	สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง เป้าหมาย และขอบเขตเนื้อหา
ตารางที่ 2.2.1-3	ความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาที่สามารถระบุเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาของ SDGs และโครงการฯ
ตารางที่ 2.2.1-4	เป้าหมายและตัวชี้วัดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง
ตารางที่ 2.2.1-4	ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายสำหรับวิสัยทัศน์ของกระทรวงคมนาคม
ตารางที่ 2.2.1-5	ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายของ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทัวถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
ตารางที่ 2.2.1-6	ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายของ ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
ตารางที่ 2.2.1-7	มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจตามแผนอนุรักษ์พลังงาน
ตารางที่ 2.2.1-8	ความต้องการในการลดการใช้พลังงานตามกรอบแผนการดำเนินการฯ
ตารางที่ 2.2.1-9	เปรียบเทียบความต้องการใช้พลังงานของประเทศ ณ ปี พ.ศ. 2579 กรณีปกติ กับ กรณีมีแผนอนุรักษ์พลังงาน
ตารางที่ 2.2.1-10	รายละเอียดของมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์ภาคขนส่ง
ตารางที่ 2.2.1-11	รายละเอียดด้านงบประมาณ ผลประหยัดที่คาดว่าจะได้รับของมาตรการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงาน (EERS) และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งในช่วง พ.ศ. 2560 – 2564
ตารางที่ 2.2.1-12	สรุปมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจก ผู้รับผิดชอบ กลุ่มเป้าหมาย
ตารางที่ 2.2.1-13	การประเมินปริมาณและศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาคมนาคมขนส่ง
ตารางที่ 2.2.1-14	การคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสารทางรถไฟ
ตารางที่ 2.2.1-15	การคาดการณ์ความต้องการในการขนส่งสินค้าทางรถไฟ

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.2.1-16	ผลการวิเคราะห์ความจุทาง
ตารางที่ 2.2.1-17	การเปรียบเทียบโครงการพัฒนารถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.2.1-18	การจัดลำดับการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.2.1-19	เส้นทางรถไฟสายใหม่เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายระบบรางระหว่างประเทศ และเชื่อมโยงภายในประเทศตามแนวระเบียงเศรษฐกิจ
ตารางที่ 2.2.1-14	ความเชื่อมโยงตามการศึกษาทบทวนนโยบายและแผนงาน ด้านการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.2.2-1	สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้า
ตารางที่ 2.2.2-2	สรุปภาพรวมของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลในการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน สำหรับภาคขนส่งผู้โดยสาร
ตารางที่ 2.2.2-3	หน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน สำหรับการขนส่งสินค้า
ตารางที่ 2.2.3-1	มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (TDM) ที่มีศักยภาพ
ตารางที่ 2.2.3-2	นโยบายการบรรเทาผลกระทบ และตัวอย่างของมาตรการในการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า
ตารางที่ 2.2.3-3	ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์จากรายการมาตรการที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่แนะนำ (Costs and benefits from the different measure packages in the recommendation scenario)
ตารางที่ 2.2.4-1	โครงข่ายรถไฟในปัจจุบันจำแนกตามชนิดทาง
ตารางที่ 2.2.4-2	โครงข่ายรถไฟในปัจจุบันจำแนกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.2.4-3	อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย
ตารางที่ 2.2.4-4	ข้อมูลคาดการณ์ผู้โดยสารรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.2.4-5	ข้อมูลคาดการณ์สินค้ารถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.2.5-1	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556 – 2561
ตารางที่ 2.2.5-2	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2556 – 2561
ตารางที่ 2.2.6-1	สัดส่วนการเดินทางตามรูปแบบการเดินทาง
ตารางที่ 2.2.6-2	สัดส่วนการขนส่งสินค้าตามรูปแบบการขนส่งในหน่วยตัน
ตารางที่ 2.2.6-3	สัดส่วนการขนส่งสินค้าตามรูปแบบการขนส่งในหน่วยตัน-กม.

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.2.6-4	ระยะทางและเวลาในการเดินทางบนโครงข่ายถนนที่ลดลงจากการพัฒนาโครงการตามแผนแม่บทฯ
ตารางที่ 2.2.6-5	โครงข่ายการคมนาคมในประเทศ ปี พ.ศ. 2559
ตารางที่ 2.3.1-1	การสุ่มจำนวนตัวอย่างตามหลักสถิติ Yamane
ตารางที่ 2.3.4-1	พื้นที่สำรวจของโครงการ (ก่อนการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)
ตารางที่ 2.3.5-1	ข้อมูลเชิงสถิติแสดงภาพรวมของการสำรวจ จำนวนทั้งสิ้น 9 สถานี
ตารางที่ 2.3.5-2	ข้อมูลเชิงสถิติแสดงภาพรวมของการสำรวจ จำแนกตามประเภทของพาหนะ
ตารางที่ 2.3.5-3	ข้อมูลเชิงสถิติแสดงภาพรวมของการสำรวจ จำแนกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-4	สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-5	เพศของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-6	อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-7	ระดับการศึกษาของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-8	อาชีพของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-9	รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-10	วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-11	ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-12	สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน
ตารางที่ 2.3.5-13	การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคตแยกตามภูมิภาค
ตารางที่ 2.3.5-14	จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ (สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง)
ตารางที่ 2.3.6-1	การวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน Five force Model ของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.3.6-2 การวิเคราะห์ SWOT การแข่งขันของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-200
ตารางที่ 2.3.6-3 การวิเคราะห์ PESTEL การแข่งขันของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-201
ตารางที่ 2.3.6-4 หมวด 1 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน แสดงถึงครอบคลุมในการให้บริการและเข้าสู่พื้นที่รับส่งสินค้า	2-202
ตารางที่ 2.3.6-5 หมวด 2 ผู้ให้บริการโครงข่ายของโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง พื้นที่รับส่งสินค้า	2-203
ตารางที่ 2.3.6-6 หมวด 3 ศูนย์กระจายสินค้า/ศูนย์ขนถ่ายสินค้า (DC/Intermodal Terminal)	2-203
ตารางที่ 2.3.6-7 หมวด 4 จำนวนผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider) และจำนวนยานพาหนะที่สามารถรองรับโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-203
ตารางที่ 2.3.6-8 หมวด 1 จำนวนผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider) และจำนวนยานพาหนะที่สามารถรองรับของโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-204
ตารางที่ 2.3.6-9 หมวด 2 โซ่อุปทาน เส้นทางการขนส่ง มูลค่า และพฤติกรรมของสินค้า เส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-204
ตารางที่ 2.3.6-10 หมวด 3 ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ กับ เส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-204
ตารางที่ 2.4.3-1 ตัวอย่างการคำนวณการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometers Traveled (PKT))	2-219
ตารางที่ 2.4.3-2 ตัวอย่างการคำนวณการขนส่งสินค้า (Ton Kilometers Traveled (TKT))	2-220
ตารางที่ 2.4.4-1 ประเภทและจำนวนรถโดยสารแยกตามภูมิภาค	2-225
ตารางที่ 2.4.4-2 ประเภทและจำนวนรถสินค้าแยกตามภูมิภาค	2-225
ตารางที่ 2.4.4-3 ประเภทและจำนวนรถจักร (Back up) ปี พ.ศ. 2562	2-226
ตารางที่ 2.4.4-4 ประเภทและจำนวนรถ DRC ปี พ.ศ. 2562	2-226
ตารางที่ 2.4.4-5 ประเภทและจำนวนรถโดยสาร (Back up) ปี พ.ศ. 2562	2-227

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.4-6	ประเภทและจำนวนรถสินค้า (Back up) ปี พ.ศ. 2562 2-228
ตารางที่ 2.4.4-7	สถิติ กม. ทำการของรถจักรดีเซล แยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2561 2-230
ตารางที่ 2.4.4-8	สถิติ กม. ทำการของรถดีเซลราง แยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2561 2-230
ตารางที่ 2.4.4-9	จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร) ของการขนส่งทางรถไฟ 2-231
ตารางที่ 2.4.4-10	จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร) แยกตามรถเชิงสังคมและเชิงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2560 2-232
ตารางที่ 2.4.4-11	ปริมาณ และมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต่อ กม.ทำการ ของรถจักรดีเซล และรถดีเซลราง แยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2560 2-234
ตารางที่ 2.4.4-12	ปริมาณ และมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต่อ กม.ทำการ ของรถจักรดีเซล และรถดีเซลรางแยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2561 2-236
ตารางที่ 2.4.4-13	ปริมาณและรายได้การขนส่งสินค้าประเภทเหมาคันประจำปีงบประมาณ 2561 2-237
ตารางที่ 2.4.4-14	สถิติจำนวนเที่ยววิ่งแต่ละเส้นทางในรอบวันของปีงบประมาณ 2552 – 2561 2-238
ตารางที่ 2.4.4-15	ระยะทางเฉลี่ยของขบวนรถสินค้า ปีงบประมาณ 2552-2561 (TRAIN KMS.) 2-239
ตารางที่ 2.4.4-16	จำนวนขบวนรถสินค้าจำแนกตามประเภทรถสินค้า (ต่อปี) ปีงบประมาณ 2552-2561 2-239
ตารางที่ 2.4.4-17	ต้นทุนการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2560 2-240
ตารางที่ 2.4.4-18	ประมาณการปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ จำแนกตามรูปแบบการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2557 - 2559 2-240
ตารางที่ 2.4.4-19	จำนวนผู้โดยสารขึ้นระหว่างสถานีชุมทางถนนจิระ – สถานีขอนแก่น (สายอีสาน) ประจำปี 2562 - เดือนสิงหาคม 2563 2-241
ตารางที่ 2.4.4-20	จำนวนผู้โดยสารลงระหว่างสถานีชุมทางถนนจิระ – สถานีขอนแก่น (สายอีสาน) ประจำปี 2562 - เดือนสิงหาคม 2563 2-242
ตารางที่ 2.4.4-21	จำนวนผู้โดยสารขึ้นระหว่างสถานีฉะเชิงเทรา – สถานีคลองสิบเก้า (สายตะวันออก) ประจำปี 2562- เดือนสิงหาคม ปี 2563 2-243
ตารางที่ 2.4.4-22	จำนวนผู้โดยสารลงระหว่างสถานีฉะเชิงเทรา – สถานีคลองสิบเก้า (สายตะวันออก) ประจำปี 2562- เดือนสิงหาคม ปี 2563 2-243
ตารางที่ 2.4.4-23	ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภทเหมาคัน) ของโครงการรถไฟทางคู่ ผ่านช่วงสถานีชุมทางถนนจิระ – สถานีขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2562 2-244
ตารางที่ 2.4.4-24	ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภทเหมาคัน) ของโครงการรถไฟทางคู่ ผ่านช่วงสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า – ชุมทางแก่งคอย ประจำปีงบประมาณ 2562 2-244

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.4-25 ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภทเหมาคัน) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ผ่านช่วงสถานีชุมทางถนนจิระ – สถานีขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2563 (ต.ค.-ก.ค.)	2-245
ตารางที่ 2.4.4-26 ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภท เหมาคัน) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ผ่านช่วงสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า – ชุมทางแก่งคอย ประจำปีงบประมาณ 2563 (ต.ค.-ก.ค.)	2-245
ตารางที่ 2.4.4-27 สรุปข้อมูลปริมาณการเดินทางระหว่างเมืองทุกประเภท ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและฉะเชิงเทรา	2-247
ตารางที่ 2.4.4-19 จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร) ของ การขนส่งทางรถไฟ	2-249
ตารางที่ 2.4.4-20 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง (ตัน)	2-215
ตารางที่ 2.4.4-21 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน-กิโลเมตร) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-251
ตารางที่ 2.4.4-22 ปริมาณสินค้า (ตัน) ณ ปี 2561	2-255
ตารางที่ 2.4.4-23 ปริมาณสินค้า (ตัน-กิโลเมตร) ณ ปี 2561	2-256
ตารางที่ 2.4.4-24 การพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-257
ตารางที่ 2.4.4-25 จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-260
ตารางที่ 2.4.4-26 ปริมาณสินค้า (ล้านตันต่อปี) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-261
ตารางที่ 2.5.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (หลังการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1) “ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย” และ “ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น”	2-266
ตารางที่ 2.5.5-1 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-269
ตารางที่ 2.5.5-2 อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-271
ตารางที่ 2.5.5-3 รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-272
ตารางที่ 2.5.5-4 วัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-273
ตารางที่ 2.5.5-5 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-274
ตารางที่ 2.5.5-6 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-275
ตารางที่ 2.5.5-7 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	2-277
ตารางที่ 2.5.5-8 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน	2-279

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 2.5.5-9	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-281
ตารางที่ 2.5.6-1	สำรวจผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) มีอิทธิพลในการตัดสินใจ ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) (Update 18 มีนาคม 2563)	2-290
ตารางที่ 2.5.6-2	การสัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มสินค้าเกษตรต้นน้ำ – โรงสีข้าว	2-290
ตารางที่ 2.5.6-3	การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider: LSP)	2-291
ตารางที่ 2.5.7-1	กลุ่มสินค้าและวัตถุประสงค์ของการขนส่ง	2-295
ตารางที่ 2.5.7-2	โครงสร้างต้นทุนของการขนส่งระหว่างการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) กับการขนส่งทางรถบรรทุก	2-299
ตารางที่ 2.5.7-3	โครงสร้างทางราคาที่ผู้ประกอบการสามารถปรับให้เข้ากับการขนส่งระบบรางได้ หากมีเงื่อนไขที่เหมาะสมในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)	2-301
ตารางที่ 2.5.7-4	รายชื่อผู้ประกอบการและประเภทสินค้า	2-303
ตารางที่ 2.5.7-5	รายชื่อและข้อมูลติดต่อผู้ประกอบการที่ได้ทำการสัมภาษณ์	2-304
ตารางที่ 2.6.2-1	ระยะทางการเดินทางรวมของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า	2-319
ตารางที่ 2.6.2-2	สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร	2-319
ตารางที่ 2.6.2-3	สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	2-320
ตารางที่ 2.6.2-4	สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า	2-320
ตารางที่ 2.6.2-5	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)	2-321
ตารางที่ 2.6.2-6	อัตราบรรทุกสินค้า	2-321
ตารางที่ 2.6.2-7	สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงจำแนกตามประเภทยานพาหนะ	2-322
ตารางที่ 2.6.2-8	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)	2-323
ตารางที่ 2.6.2-9	อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂)	2-324
ตารางที่ 2.6.2-10	แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) และปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)	2-324
ตารางที่ 2.6.2-11	ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟ	2-325
ตารางที่ 2.6.2-12	ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีก่อนมี (BAU) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง	2-328

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.6.2-13 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง	2-329
ตารางที่ 2.6.2-14 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-331
ตารางที่ 2.6.2-15 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-332
ตารางที่ 2.6.2-16 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2565	2-333
ตารางที่ 2.6.2-17 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2565	2-335
ตารางที่ 2.6.2-18 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2563	2-337
ตารางที่ 2.6.2-19 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ ปี พ.ศ. 2563	2-339
ตารางที่ 2.6.2-20 ผลการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-343
ตารางที่ 2.6.2-21 ข้อมูลการวิเคราะห์ Maximum Capacity ของรถไฟฟ้าขนส่งสินค้า ต่อความจุทางของรถไฟฟ้าทางคู่ จำนวนขบวนต่อวัน (Train Per Day: TPD)	2-348
ตารางที่ 2.6.2-22 ข้อกำหนดสมมติฐานด้านขบวนรถสินค้า	2-349
ตารางที่ 2.6.2-23 ข้อกำหนดสมมติฐานเวลาสำหรับ 1 เที้ยว และวงรอบเวลา (Cycle Time)	2-350
ตารางที่ 2.6.2-24 สมมติฐานปริมาณสินค้า	2-351
ตารางที่ 2.6.2-25 วงรอบเวลา (Cycle Time) ในการถ่ายสินค้าเข้า/ออก ณ จุดถ่ายสินค้า	2-351
ตารางที่ 2.6.2-26 ประมาณการจำนวนรถไฟที่ต้องการ	2-352
ตารางที่ 2.6.2-27 ระยะเวลาในการเดินทาง (Cycle Travel Time)	2-352
ตารางที่ 2.6.2-28 การคาดการณ์ปริมาณสินค้า	2-353

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.6.2-29 การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-354
ตารางที่ 2.6.2-30 การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-356
ตารางที่ 2.6.2-31 ประมาณการการขนส่งสินค้า (จำแนกตามกลุ่มสินค้า) ปี พ.ศ. 2560	2-376
ตารางที่ 2.6.2-32 ประมาณการการขนส่งสินค้า (จำแนกรายสินค้า) ปี พ.ศ. 2560	2-377
ตารางที่ 2.6.2-33 ประมาณการการเดินทางของคน จำแนกตามรูปแบบการเดินทาง	2-381
ตารางที่ 2.6.2-34 ข้อมูลการเดินทางจาก NAM	2-382
ตารางที่ 2.6.2-35 ผลลัพธ์การขนส่งสินค้าที่ได้จากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) ปี พ.ศ. 2565	2-382
ตารางที่ 2.6.2-36 ประมาณการการเดินทางของคน จำแนกตามรูปแบบการเดินทาง	2-382
ตารางที่ 2.6.2-37 ผลลัพธ์ปริมาณการขนส่งสินค้าที่ได้จากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)	2-383
ตารางที่ 2.6.2-38 ผลลัพธ์การขนส่งสินค้าที่ได้จากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)	2-383
ตารางที่ 2.6.2-39 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)	2-384
ตารางที่ 2.6.2-40 ระยะการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ	2-385
ตารางที่ 2.6.2-41 ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ	2-386
ตารางที่ 2.6.2-42 รายละเอียดความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ	2-387
ตารางที่ 2.6.2-43 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลแยกตามรายถนน	2-391
ตารางที่ 2.6.2-44 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลรวมทั้งโครงข่าย	2-391
ตารางที่ 2.6.2-45 ตัวอย่างค่าตัวคูณอัตราการปล่อยมลพิษ	2-391
ตารางที่ 2.6.2-46 ตัวอย่างผลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ	2-391
ตารางที่ 2.6.2-47 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-395
ตารางที่ 2.6.2-48 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-395
ตารางที่ 2.6.2-49 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-396
ตารางที่ 2.6.2-50 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-396

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.6.2-51 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-396
ตารางที่ 2.6.2-52 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-396
ตารางที่ 2.6.2-53 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-396
ตารางที่ 2.6.2-54 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	2-396
ตารางที่ 2.6.2-55 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission)	2-397
ตารางที่ 2.6.2-56 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีไม่มีโครงการ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-403
ตารางที่ 2.6.2-57 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีมีโครงการ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-403
ตารางที่ 2.6.2-58 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-404
ตารางที่ 2.6.2-59 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-404
ตารางที่ 2.6.2-60 ปริมาณพลังงานที่ลดได้แยกตามประเภทยานพาหนะ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-404
ตารางที่ 2.6.2-61 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2-404
ตารางที่ 2.6.2-62 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น	2-404
ตารางที่ 2.6.2-63 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจก ระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2-404
ตารางที่ 2.6.2-64 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2-405
ตารางที่ 2.6.2-65 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีไม่มีโครงการ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-411
ตารางที่ 2.6.2-66 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีมีโครงการ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-411
ตารางที่ 2.6.2-67 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะ ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-412

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.6.2-68	ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.6.2-69	ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.6.2-70	ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.6.2-71	การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมี ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.6.2-72	การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมี ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.6.2-73	การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.8.1-1	มาตรการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน เพื่อส่งเสริมการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจก จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.8.3-1	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.8.3-2	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.8.3-3	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางถนน และทางรางกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.8.3-4	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางถนน และทางรางกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.9-1	วิธีการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค ของรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.9.1-1	การเปรียบเทียบผลของการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลอง NAM และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
ตารางที่ 2.9.1-2	สรุปผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ
ตารางที่ 2.10.2-1	สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน สำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.10.2-2	สรุปภาพรวมของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลในการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า
ตารางที่ 2.10.2-3	หน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า
ตารางที่ 2.10.2-4	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.10.2-5	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.10.2-6	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางรางกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.10.2-7	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางรางกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่
ตารางที่ 2.10.3-1	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนและหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่โครงการนำร่อง
ตารางที่ 2.10.3-2	การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนและหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่โครงการนำร่อง
ตารางที่ 2.10.4-1	เงินลงทุนโครงการ (Investment)
ตารางที่ 2.10.4-2	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงรักษา (Operation and maintenance)
ตารางที่ 2.10.4-3	ผลการประเมินการลดการใช้พลังงาน (Energy reduction)
ตารางที่ 2.10.4-4	ผลการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG)
ตารางที่ 2.10.4-5	มูลค่าเวลาในการเดินทาง
ตารางที่ 2.10.4-6	ผลการประเมินการประหยัดเวลาในการเดินทาง (VOT)
ตารางที่ 2.10.4-7	ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ
ตารางที่ 2.10.4-8	ผลการประเมินการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (VOC)
ตารางที่ 2.10.4-9	ผลการประเมินการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ (ACC)
ตารางที่ 2.10.4-10	ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ
ตารางที่ 2.10.4-11	รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง
ตารางที่ 2.10.4-12	รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และชุมทางช่วงฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย
ตารางที่ 2.10.4-13	ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 2.10.4-14	ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2-484
ตารางที่ 2.12.1-1	ประเด็นถามตอบ	2-515
ตารางที่ 2.12.1-2	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา	2-516
ตารางที่ 2.12.1-3	ประเด็นถามตอบ	2-519
ตารางที่ 2.12.2-1	การวิเคราะห์ความพึงพอใจของการประชุมเชิงปฏิบัติการ	2-529
ตารางที่ 2.12.2-2	การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ	2-533
ตารางที่ 2.12.2-3	การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการและการประชาสัมพันธ์	2-534
ตารางที่ 1.1-1	ระยะทางการเดินทางรวมของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า	3-18
ตารางที่ 1.1-2	สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร	3-18
ตารางที่ 1.1-3	สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	3-19
ตารางที่ 1.1-4	สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า	3-19
ตารางที่ 1.1-5	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)	3-20
ตารางที่ 1.1-6	อัตราบรรทุกสินค้า	3-20
ตารางที่ 1.1-7	สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงจำแนกตามประเภทยานพาหนะ	3-21
ตารางที่ 1.1-8	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)	3-22
ตารางที่ 1.1-9	อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂)	3-23
ตารางที่ 1.1-10	แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) และปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)	3-23
ตารางที่ 1.1-11	ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟ	3-24
ตารางที่ 1.2-1	ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีก่อนมี (BAU) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง	3-27
ตารางที่ 1.2-2	ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง	3-28
ตารางที่ 1.2-3	สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	3-30

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 1.2-4	สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	3-31
ตารางที่ 1.2-5	การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2565	3-32
ตารางที่ 1.2-6	การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2565	3-34
ตารางที่ 1.2-7	การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2563	3-36
ตารางที่ 1.2-8	การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ ปี พ.ศ. 2563	3-38
ตารางที่ 1.2-9	ผลการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	3-42

บทที่ 1

บทนำ

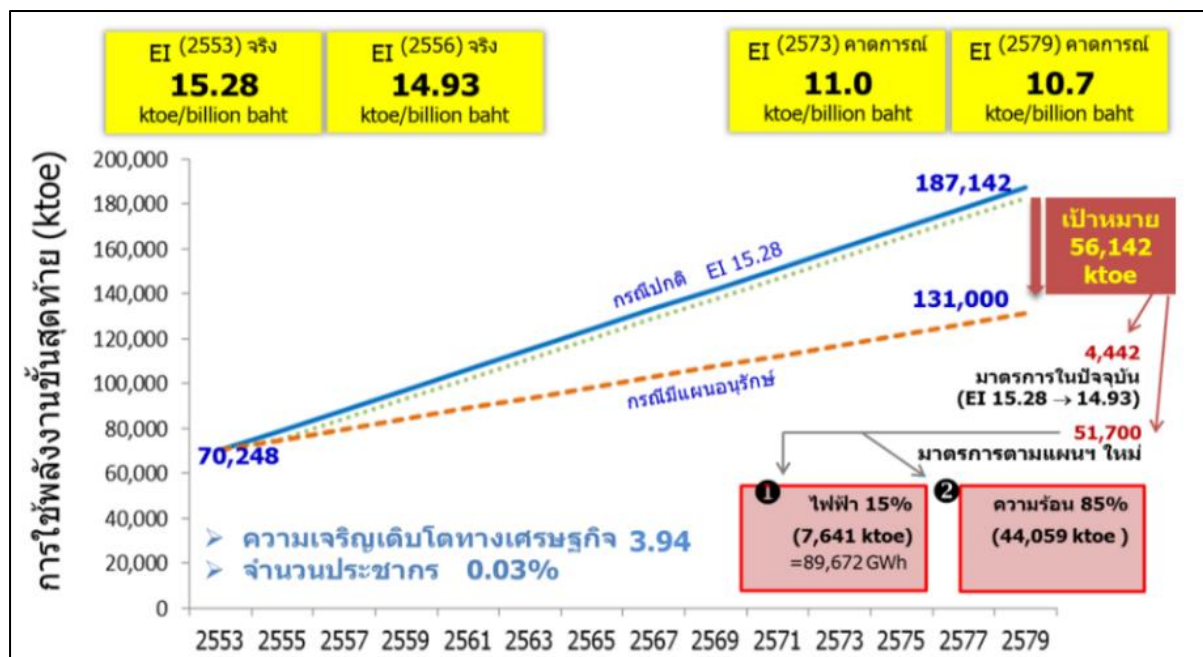
บทที่ 1

บทนำ

- ❑ หลักการและเหตุผล
- ❑ วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ❑ ขอบเขตการศึกษา
- ❑ ประโยชน์ของโครงการ

1.1 หลักการและเหตุผล

ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan : EEP2015) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity : EI) ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่ากับการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลงประมาณ 56,142 ktoe ประกอบด้วย มาตรการที่มีศักยภาพ 10 มาตรการหลัก โดยมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง มีเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานถึง 30,213 ktoe หรือ 30 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2579 คิดเป็นสัดส่วนถึง ร้อยละ 58 โดยกำหนดการลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง จากมาตรการ 11 มาตรการ แสดงดัง รูปที่ 1.1-1 และ ตารางที่ 1.1-1



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579, <https://goo.gl/nUvp8L>

รูปที่ 1.1-1 กราฟแสดงเป้าหมายการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553

ตารางที่ 1.1-1 การบรรลุเป้าหมายตามนโยบายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579

มาตรการ-->กลุ่มเศรษฐกิจ		อุตสาหกรรม	อาคาร ธุรกิจ อาคารรัฐ	ที่อยู่อาศัย	ภาคขนส่ง	รวม
1	ความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ณ ปี 2579 (กรณีปกติ)					187,142
2	ผลการอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมา ทำให้ EI ปี 2556 ลดลงคิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้					4,442
3	เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงานในช่วงปี พ.ศ. 2558-2579 (EEP2015)	14,515	4,819	2,153	30,213	51,700
(1)	มาตรการบังคับใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารควบคุม	4,388	768	-	-	5,156
(2)	มาตรการบังคับมาตรฐานอาคารก่อสร้างใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	-	1,166	-	-	1,166
(3)	มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักรและวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Labelling)	749	1,648	1,753	-	4,149
(4)	มาตรการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่าย (EERS)	202	184	114	-	500
(5)	มาตรการช่วยเหลือ/อุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	8,895	629	-	-	9,524
(6)	มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (LED)	281	424	286	-	991
(7)	มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	-	-	-	30,213	30,213
(8)	มาตรการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	
(9)	มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	
(10)	มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างปลุกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	
4	รวมลดความต้องการใช้พลังงานลงได้ (ktoe) [2+3]	-	-	-	-	56,142
5	ความต้องการใช้พลังงาน ณ ปี 2579 (กรณี EE ²⁰¹⁵) [1-4]	-	-	-	-	131,000
6	คิดเป็นลดความต้องการใช้พลังงานลงได้ (ร้อยละ) [4/1]	-	-	-	-	30%

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579, <https://goo.gl/nUvp8L>

สำหรับมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง ซึ่งมีโครงการ EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าทางคู่ แสดงดัง ตารางที่ 1.1-2

ตารางที่ 1.1-2 มาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EE7)

ลำดับ	แผนการดำเนินการ	หน่วยงาน	กลุ่ม	ผล ประหยัด (ktoe)	งบประมาณ (ล้านบาท)
EE7-1	ยกเลิก/ทบทวนการอุดหนุนราคาพลังงาน (ดีเซล)	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/ โครงสร้างภาษี	456	456
EE7-2	สนับสนุนการใช้ยานยนต์ประหยัดพลังงานภาษี และฉลากแสดงประสิทธิภาพ	สศอ./ สส./สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/ โครงสร้างภาษี	13,731	310
EE7-3	การติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงานในยาง รถยนต์	พพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่ม ประสิทธิภาพการขนส่ง	469	
EE7-4	การบริการจัดการขนส่งเพื่อการประหยัด พลังงาน	สนพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่ม ประสิทธิภาพการขนส่ง	1,362	460
EE7-5	การขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน (ECO Driving)	สนพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่ม ประสิทธิภาพการขนส่ง	1,491	5,096
EE7-6	ส่งเสริมเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์ พลังงาน สำหรับภาคขนส่ง	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/ โครงสร้างภาษี	588	13,500
EE7-7	ส่งเสริมการอุดหนุนผลการประหยัดพลังงาน สำหรับภาคขนส่ง	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/ โครงสร้างภาษี	1,216	13,440
EE7-8	การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคม ขนส่ง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระบบ เชื่อมต่อ	คค.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้าง พื้นฐาน	4,823	580,000
EE7-9	การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่ง รถไฟฟ้ารางคู่	คค.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้าง พื้นฐาน	4,922	871,460
EE7-10	ขยายระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ	ธพ.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้าง พื้นฐาน	34	
EE7-11	ใช้รถยนต์ไฟฟ้า EV คาดว่าจะเกิดการลงทุนใน การปรับยานพาหนะ	สนพ.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้าง พื้นฐาน	1,123	77,472
รวม				30,213	1,561,738

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579, <https://goo.gl/nUvp8L>
วิเคราะห์ข้อมูลโดย ทางโครงการฯ

โดยในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ ระยะทางรวม 3,157 กิโลเมตร ประกอบด้วย โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง แสดงดังตารางที่ 1.1-3 และรูปที่ 1.1-2 โดยขณะนี้โครงการทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ระยะทาง 187 กิโลเมตร และช่วงชุมทาง ฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ระยะทาง 106 กิโลเมตร เปิดให้บริการแล้ว

ส่วนอีก 5 เส้นทาง ซึ่งได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงมาบตาพาด-ชุมทางถนนจิระ ระยะทาง 132 กิโลเมตร 2) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร ระยะทาง 167 กิโลเมตร 3) ช่วงนครปฐม-หัวหิน ระยะทาง 169 กิโลเมตร 4) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ ระยะทาง 148 กิโลเมตร และ 5) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ระยะทาง 84 กิโลเมตร ได้เริ่มเข้าพื้นที่ก่อสร้างแล้ว คาดว่าจะเปิดให้บริการได้ ในปี พ.ศ. 2565

ซึ่งภายหลังจากที่โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 2 แล้วเสร็จ คาดว่าจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการขนส่งสินค้า มากขึ้นจากปัจจุบันมีปริมาณขนส่งสินค้าทางรถไฟที่ 11 ล้านตันต่อปี จะเพิ่มเป็น 46 ล้านตันต่อปี ใน ปี พ.ศ. 2570

ตารางที่ 1.1-3 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 (อยู่ระหว่างการก่อสร้าง)

เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	มูลค่าโครงการ (ล้านบาท)	ผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR)	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR)	ปริมาณผู้โดยสาร (ล้านคน)			ปริมาณขนส่งสินค้า (ล้านตัน)		
					พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2569	อัตราการเปลี่ยนแปลง	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2569	อัตราการเปลี่ยนแปลง
1 ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสียเกา-ชุมทางแก่งคอย	106	10,232.86	6.75%	27.31%	3.5700	7.1700	201%	9.4400	17.1800	182%
2 ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	187	23,430.00	5.90%	24.55%	0.0330	0.0464	140%	0.0110	0.0164	149%
3 ลพบุรี-ปากน้ำโพ	148	18,699.00	5.59%	20.21%	0.0339	0.0811	239%	0.0259	0.0604	233%
4 มาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	132	27,316.34	8.33%	19.40%	0.0333	0.0784	235%	0.0129	0.0298	232%
5 นครปฐม-หัวหิน	169	15,718.00	16.51%	20.27%	0.0558	0.1287	231%	0.0126	0.0351	279%
6 หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	84	5,807.00	2.98%	19.45%	0.0012	0.0042	340%	0.0313	0.0760	243%
7 ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167	12,457.00	4.89%	23.82%	0.0270	0.0649	240%	1.0200	2.0600	202%
รวม	993	113,660.20			3.7542	7.5737	202%	10.5537	19.4578	184%

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย, วารสารรถไฟสัมพันธ์ ฉบับที่ 4 (2561), <https://bit.ly/2WL0gEj>

วิเคราะห์ข้อมูลโดย ทางโครงการฯ



รูปที่ 1.1-2 อนาคตโครงข่ายรถไฟทางไกลของประเทศไทย

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

1.2.1 ที่มาของโครงการ

ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan : EEP2015) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่ากับการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลงประมาณ 56,142 ktoe ประกอบด้วย มาตรการที่มีศักยภาพ 10 มาตรการหลัก โดยมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง มีเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานถึง 30,213 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 คิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 58

ในปีงบประมาณ 2561 ทางรัฐบาลได้เพิ่มค่าเป้าหมายที่ท้าทายมากขึ้น โดยต้องการที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 40 ทั้งนี้ มาตรการที่ได้ดำเนินการที่ผ่านมาโดยเฉพาะในโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง จากมาตรการ 11 มาตรการ ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่ง แบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

สำหรับมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง ในโครงการย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพโดยเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้มาตรการย่อยที่ EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าทางคู่ ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ ระยะทางรวม 3,150 กิโลเมตร ประกอบด้วย โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ระยะทาง 993 กิโลเมตร โดยขณะนี้โครงการทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ระยะทาง 187 กิโลเมตร และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ระยะทาง 106 กิโลเมตร เปิดให้บริการแล้ว ส่วนอีก 5 เส้นทาง ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงมาบตาพาด-ชุมทางถนนจิระ ระยะทาง 132 กิโลเมตร 2) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร ระยะทาง 167 กิโลเมตร 3) ช่วงนครปฐม-หัวหิน ระยะทาง 169 กิโลเมตร 4) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ ระยะทาง 148 กิโลเมตร และ 5) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ระยะทาง 84 กิโลเมตร ได้เริ่มดำเนินการก่อสร้างแล้ว โดยคาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการได้ในปี พ.ศ. 2565

สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 2¹ รวม 7 เส้นทาง ระยะทาง 1,483 กิโลเมตร ได้แก่ (1) ช่วงปากน้ำโพ - เด่นชัย (2) ช่วงเด่นชัย - เชียงใหม่ (3) ช่วงขอนแก่น - หนองคาย (4) ช่วงชุมทางถนนจิระ - อุบลราชธานี (5) ช่วงชุมพร - สุราษฎร์ธานี (6) ช่วงสุราษฎร์ธานี - ชุมทางหาดใหญ่ - สงขลา และ (7) ช่วงชุมทางหาดใหญ่ - ปาดังเบซาร์ มากกว่านั้นยังมีโครงการรถไฟฟ้าสายใหม่² รวม 2 เส้นทาง ระยะทาง 681 กิโลเมตร ได้แก่ (1) ช่วงเด่นชัย - เชียงราย - เชียงของ (2) ช่วงบ้านไผ่ - มุกดาหาร - นครพนม ซึ่งภายหลังจากที่โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 2 แล้วเสร็จ คาดว่าจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการขนส่งสินค้ามากขึ้นจากปัจจุบันมีปริมาณขนส่งสินค้าทางรถไฟที่ 11 ล้านตันต่อปี จะเพิ่มเป็น 46 ล้านตันต่อปี ในปี พ.ศ. 2570

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจในการส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะ รวมทั้งภารกิจในการลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม ได้มองเห็นศักยภาพในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อตอบสนองต่อค่าเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่ง ภายในปี พ.ศ. 2579 ที่มีศักยภาพสูง การจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่จึงมีความสำคัญและควรมีการดำเนินการจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579

¹ การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาครรถไฟไทย

การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของประเทศไทย ถือเป็นสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากปัจจุบันการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่นิยมใช้การขนส่งทางถนนเป็นหลัก ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มีถนนหลายเส้นทางที่สามารถเข้าถึงได้ทุกเขตพื้นที่และสามารถเชื่อมโยงได้ทั่วทุกภูมิภาคแต่การขนส่งทางถนนนั้นจะมีต้นทุนการขนส่งที่สูงมากเมื่อเทียบกับการขนส่งทางน้ำและทางราง โดยค่าใช้จ่ายหลักจะมาจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง ส่งผลต่อระดับราคาสินค้าเมื่อถึงมือผู้บริโภค

ภาครัฐจึงมีนโยบายในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาสู่การขนส่งที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า (Modal Shift & Multimodal) โดยทำการปรับปรุงพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นรถไฟทางเดี่ยวให้เป็นรถไฟทางคู่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มศักยภาพการให้บริการขนส่งระบบราง เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการรองรับจำนวนผู้โดยสารและปริมาณการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต ให้สามารถลดระยะเวลาในการเดินทางและลดต้นทุน สามารถเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งกับประเทศเพื่อนบ้านและในระดับภูมิภาคต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทยมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันยังเป็นการแก้ไขปัญหาจุดตัดทางรถไฟ โดยใช้แนวทางการยกระดับหรือเป็นทางลอดกับแนวระดับพื้นถนน จะช่วยเพิ่มความเร็วและความปลอดภัยในการเดินทางด้วยรถไฟมากขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาจราจรที่เกิดขึ้นในอนาคตสามารถเดินทางได้ตรงเวลาโดยไม่ต้องรอ และที่สำคัญจะเป็นการลดอุบัติเหตุจากการข้ามทางรถไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

การก่อสร้างรถไฟทางคู่จึงนับเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในด้านการขนส่งของไทยในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนสู่ระบบราง และเพื่อให้เข้าถึงได้ทุกพื้นที่ เชื่อมต่ออย่างครอบคลุมเป็นการต่อยอดความเชื่อมโยงรวมถึงการพัฒนาพื้นที่ตามแนวเส้นทางรถไฟ และบริเวณย่านสถานีรถไฟ ทำให้เกิดเศรษฐกิจใหม่และกระตุ้นให้เกิดการกระจายความเจริญสู่ท้องถิ่น การเดินทางมีความรวดเร็วปลอดภัย ส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตประชาชนดีขึ้นลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจของชุมชนในเขตเมืองและชนเมืองเมื่อเส้นทางครบจะสามารถเชื่อมโยงทั้งคนและสินค้า รวมถึงด้านการท่องเที่ยวจะได้รับความสะดวกและสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น บทบาทของรถไฟทางคู่จะมีส่วนสำคัญมากในอนาคต ทำให้มีความจุของทางรถไฟเพิ่มขึ้นสามารถรองรับขบวนรถเพิ่มขึ้นได้อีกไม่น้อยกว่าเท่าตัว ประสิทธิภาพในการให้บริการดีขึ้นเกิดจากการปรับเปลี่ยนมาใช้รถไฟในการขนส่งสินค้าเพิ่มมากขึ้น (Shift Mode) ช่วยลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่ง

1.2.2 ความสำคัญของโครงการ

ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งการก่อสร้างถนน การพัฒนาระบบราง ระบบรถโดยสารขนส่งสาธารณะ ท่าอากาศยานและท่าเรือ ซึ่งโครงการเหล่านี้ ต่างก็ทราบดีว่าเป็นโครงการที่สามารถช่วยลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ แต่ทั้งนี้ในการพัฒนาโครงการต่าง ๆ ยังขาดการดำเนินงานในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การเก็บข้อมูลฐานของสภาพการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งแนวทางและวิธีการคำนวณต่าง ๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

ดังนั้น โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ จึงเป็นการศึกษาที่สำคัญที่จะเป็นข้อมูลให้ภาครัฐมีแนวทางในการขับเคลื่อนนโยบายการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาสู่การขนส่งที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า (Modal Shift & Multimodal) รวมทั้งบรรลุเป้าหมายที่จะลดความเข้มข้นการใช้พลังงานลงร้อยละ 40 ในปี พ.ศ. 2579

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจในการส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะ รวมทั้งภารกิจในการลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม ได้มองเห็นศักยภาพในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อตอบสนองต่อค่าเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งภายในปี พ.ศ. 2579 ที่มีศักยภาพสูง การจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่จึงมีความสำคัญและควรมีการดำเนินการจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของ **โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง** ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน **คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe² ในปี 2579**

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 2) เพื่อวิเคราะห์แนวทางและจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 3) เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง และจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการลดการใช้พลังงานจากการใช้รถไฟฟ้าทางคู่
- 4) เพื่อประเมินพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่แล้วเสร็จ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- 5) เพื่อสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015)

จากวัตถุประสงค์ของโครงการข้างต้น สามารถอธิบายความเข้าใจในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงานได้ดังตารางที่ 1.3-1

² สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579.

ตารางที่ 1.3-1 ความเข้าใจในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงาน

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
1. เพื่อศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	โดยศึกษาทบทวนทั้งจากโครงการศึกษาที่ผ่านมาของ สนข. และทบทวนวิธีการดำเนินงานจากต่างประเทศที่มีประสบการณ์และมีการดำเนินงานในลักษณะเดียวกัน รวมทั้งวิธีการคำนวณที่เป็นมาตรฐานสากล สืบเนื่องจากการดำเนินงานของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ที่ผ่านมา ได้แก่ โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง งบประมาณกองทุนฯ ปี 2559 และโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ งบประมาณ สนข. ปี 2560 ได้ทำการศึกษาแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกในแผนงานและโครงการในภาคคมนาคมขนส่ง โดยการวิเคราะห์ประเมินศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจก จากแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยหลักการ ลด-เปลี่ยน-ปรับปรุง หรือ Avoid/Reduce – Shift/Maintain - Improve และระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) นั้น จากการศึกษา ได้แนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างชัดเจนและเหมาะสม โดยโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ได้แนวทางการประเมินของรถไฟฟ้าสายสีม่วง และมาตรการคิดภาษีสรรพสามิตตาม CO₂ และ Eco-Sticker และโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แนวทางการประเมินในภาพรวมของโครงการด้านระบบราง (Rail-based system) ในรูปแบบการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift mode) และโครงการด้านปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานในรถสาธารณะ (Improve mode) อย่างไรก็ตาม โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ก็เป็นส่วนหนึ่งในโครงการด้านระบบราง (Rail-based system) เช่นกัน และมีศักยภาพสูงในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ แต่ยังไม่มีความชัดเจนในแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานที่ชัดเจน ดังนั้น เพื่อตอบสนองต่อคำเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งภายในปี พ.ศ. 2579 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่จึงต้องมีการทบทวนแนวทางและศึกษาวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานเพื่อความถูกต้องต่อการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
2. เพื่อวิเคราะห์แนวทางและจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	สืบเนื่องจากการดำเนินงานของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ที่ผ่านมา ได้แก่ โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง งบประมาณกองทุนฯ ปี 2559 ที่ได้ทำการศึกษาแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ในรถไฟฟ้าสายสีม่วง ซึ่งเป็น rail-based system

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
	สำหรับรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเมือง ที่ประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้ โดยปริมาณผู้โดยสารเป็นหลัก ด้วยหลักการของระบบตรวจวัด รายงาน และ ทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) แล้ว นั้น แต่อย่างไรก็ตาม สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เป็นหนึ่งในโครงการ ด้านระบบราง (Rail-based system) ที่มีศักยภาพสูงในการลดการใช้ พลังงาน แต่แตกต่างจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเมือง เนื่องจากต้อง มีการพิจารณาปริมาณและการขนส่งสินค้าด้วย จึงควรมีการวิเคราะห์ แนวทางและจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงาน ที่ลดได้สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ อย่างมีมาตรฐาน และสามารถตรวจวัด และทวนสอบได้อย่างเป็นระบบ เพื่อความถูกต้องต่อการคำนวณปริมาณ การลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นที่ยอมรับ ในระดับสากล และเป็นข้อมูลที่ชัดเจนให้ภาครัฐสามารถบรรลุเป้าหมาย ที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 40 ในปี พ.ศ. 2579 ได้
3. เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้ พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง และ จัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตาม ประเมินการลดการใช้พลังงานจาก การใช้รถไฟฟ้าทางคู่	เนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เป็นโครงการที่มีศักยภาพในการช่วยลดการใช้ พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ ดังนั้น จึงต้องมีการเก็บข้อมูลฐาน (Baseline data) ของสภาพการคมนาคมขนส่ง ในปัจจุบัน และระบบรางของประเทศ และจัดทำเป็นฐานข้อมูล (database) และระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อใช้ในการคำนวณ ปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการ ของระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) ซึ่งเป็นหลักการที่แพร่หลายและใช้ในการประเมิน การดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (mitigation actions) และ ติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจริงหลังจาก การดำเนินการด้านนโยบาย ซึ่งระบบ MRV นี้ ได้มีการใช้ใน ICLEI (2008), World Bank (2010) และ UNEP (2010) เพื่อให้เป็นไปตามความร่วมมือ ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาล ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ที่ได้มีการประชุมระดับนานาชาติขึ้นเพื่อหา แนวทางยับยั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและป้องกันผลกระทบที่จะ เกิดขึ้นกับมนุษย์ และลงนามรับรองเป็น อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) อนึ่ง ข้อมูลฐาน (Baseline data) จะเป็น ข้อมูลให้ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีแนวทางในการวางแผนการลดการ ใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงขับเคลื่อนนโยบาย การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาสู่การขนส่งที่มีต้นทุนที่ต่ำ กว่า (Modal Shift & Multimodal) นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพการให้บริการ ขนส่งระบบราง และเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการรองรับจำนวน ผู้โดยสารและปริมาณการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต
4. เพื่อประเมินพลังงานที่ลดได้ จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่แล้วเสร็จ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทาง คลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan : EEP2015) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลง ร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่าการลดการใช้พลังงาน ขั้นสุดท้าย 56,142 ktoe นั้น และเพิ่มเป้าหมายที่เข้มข้นขึ้นอีกเป็นร้อยละ

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
	40 ในปี พ.ศ. 2579 นั้น โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่แล้วเสร็จ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เป็นโครงการที่ภาครัฐเร่งรัดและอยู่ระหว่างก่อสร้าง ดังนั้น การประเมินพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่แล้วเสร็จ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จึงเป็นการยืนยันและตรวจสอบตัวเลขที่ได้คาดการณ์ไว้ว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งถือเป็นการดำเนินการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ของภาคขนส่ง และเพื่อเป็นโครงการต้นแบบ Pilot case สำหรับการประเมินรถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงต่อไป
5. เพื่อสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015)	จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan : EEP2015) ได้ระบุตัวชี้วัดในการประเมินการใช้พลังงานไว้ในภาพรวม ได้แก่ การใช้พลังงานของการขนส่งผู้โดยสารต่อคน-กิโลเมตร (passenger-km) การใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าต่อตัน-กิโลเมตร (tonne-km) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้จะสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งที่เหมาะสม เพื่อเสนอแนะตัวชี้วัดที่เหมาะสมในการใช้ประกอบการประเมินการลดการใช้พลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) ตัวชี้วัดนี้จะมีประโยชน์ต่อการนำมาวิเคราะห์ด้านการลดการใช้พลังงานจากนโยบายภาครัฐให้มีความละเอียดและถูกต้องมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลให้ภาครัฐประกอบการตัดสินใจดำเนินนโยบายหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่อไป และยังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

- 1) ศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างและวิธีการดำเนินงาน รวมทั้งแนวทางในการประเมินลดการใช้พลังงาน
- 2) สำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง โดยสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร และในส่วนของการขนส่งสินค้าจากกลุ่มผู้ประกอบการ
- 3) จัดทำแนวทางการวิเคราะห์การประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่และจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางทั้งจากการขนส่งสินค้าและการขนส่งผู้โดยสาร
- 4) สำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว
 - ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และ ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- 5) ศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการจัดทำการประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ
- 6) จัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง

- 7) วิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการตามมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015)
- 8) ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง Transport Model และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
- 9) วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ ในช่วงที่เปิดบริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ตลอดจนวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง โดยผลการวิเคราะห์จะประกอบด้วย ดัชนีทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าการลงทุน (B/C) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการต่อผลประโยชน์ที่ได้รับ
- 10) จัดทำแผนประชาสัมพันธ์ สื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ข้อมูลการดำเนินมาตรการด้านการขนส่งที่ยั่งยืนเพื่อลดการใช้พลังงานจากภาคการขนส่งทางราง
- 11) จัดให้มีการสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา ดังนี้
 - 11.1) การประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อเป็นการพัฒนาและแลกเปลี่ยนความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้แก่เจ้าหน้าที่ เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าทางคู่
 - 11.2) การสัมมนาทางวิชาการเพื่อเผยแพร่รายงานการศึกษอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อระดมความคิดเห็น และหลังจากส่งร่างรายงานฯ (Draft Final Report) ให้กับ สนข. แล้ว เพื่อนำเสนอผลการศึกษาต่อผู้แทนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและรับข้อเสนอและความคิดเห็นมาประกอบพิจารณาปรับแก้ความเหมาะสมภายใต้ความเห็นชอบของ สนข. แล้วจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 12) จัดทำรายงานเบื้องต้น รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1-4 รายงานฉบับสมบูรณ์ และบทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1.5 ประโยชน์ของโครงการ

ประกอบด้วย ผลผลิต ผลลัพธ์

1.5.1 ผลผลิต :

- 1) แนวทางวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 2) มีข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 3) มีการดำเนินโครงการนำร่องในการตรวจวัดการลดการใช้พลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงาน
- 4) การติดตามประเมิน (Tracking) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สามารถดำเนินการตรวจวัดรายงาน และทวนสอบได้ (Measurable, Reportable and Verifiable: MRV) ของรถไฟฟ้าทางคู่

1.5.2 ผลลัพธ์ :

ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

บทที่ 2

ผลการดำเนินงาน

บทที่ 2

ผลการดำเนินงาน

- ภาพรวมแนวทางการดำเนินงาน
- งานส่วนที่ 1 การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- งานส่วนที่ 2 การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน
- งานส่วนที่ 3 การจัดทำแนวทางการวิเคราะห์การประเมินการลดการใช้พลังงาน แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
- งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว
 - ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และ ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- งานส่วนที่ 5 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่
 - ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และ ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- งานส่วนที่ 6 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่
- งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)
- งานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
- งานส่วนที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่
- งานส่วนที่ 10 การประชาสัมพันธ์โครงการ
- งานส่วนที่ 11 การจัดสัมมนา

2.1 ภาพรวมแนวทางการดำเนินงาน

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และประเมินการลดการใช้พลังงาน จัดทำระบบสารสนเทศ (ฐานข้อมูลและการประมวลผล) การประเมินพลังงานที่ลดได้ และการสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งของการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ทั้งนี้ ผลของการดำเนินโครงการศึกษา นั้นสามารถใช้ประโยชน์ในการวางแผนและกำหนดนโยบายเพื่อการจัดการพลังงานภาคขนส่งเรื่องการพัฒนาบรรพรถไฟฟ้าทางคู่ โดยกลุ่มเป้าหมายของโครงการศึกษา ได้แก่ ประชาชนผู้ประกอบการในพื้นที่ศึกษาของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้งนี้สามารถสรุปแนวทางการดำเนินงานได้ดัง ตารางที่ 2.1-1 และรูปที่ 2.1-1 โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- งานส่วนที่ 1 การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- งานส่วนที่ 2 การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน
- งานส่วนที่ 3 การจัดทำแนวทางการวิเคราะห์การประเมินการลดการใช้พลังงาน แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
- งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว
 - ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น
 - ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า - ชุมทางแก่งคอย

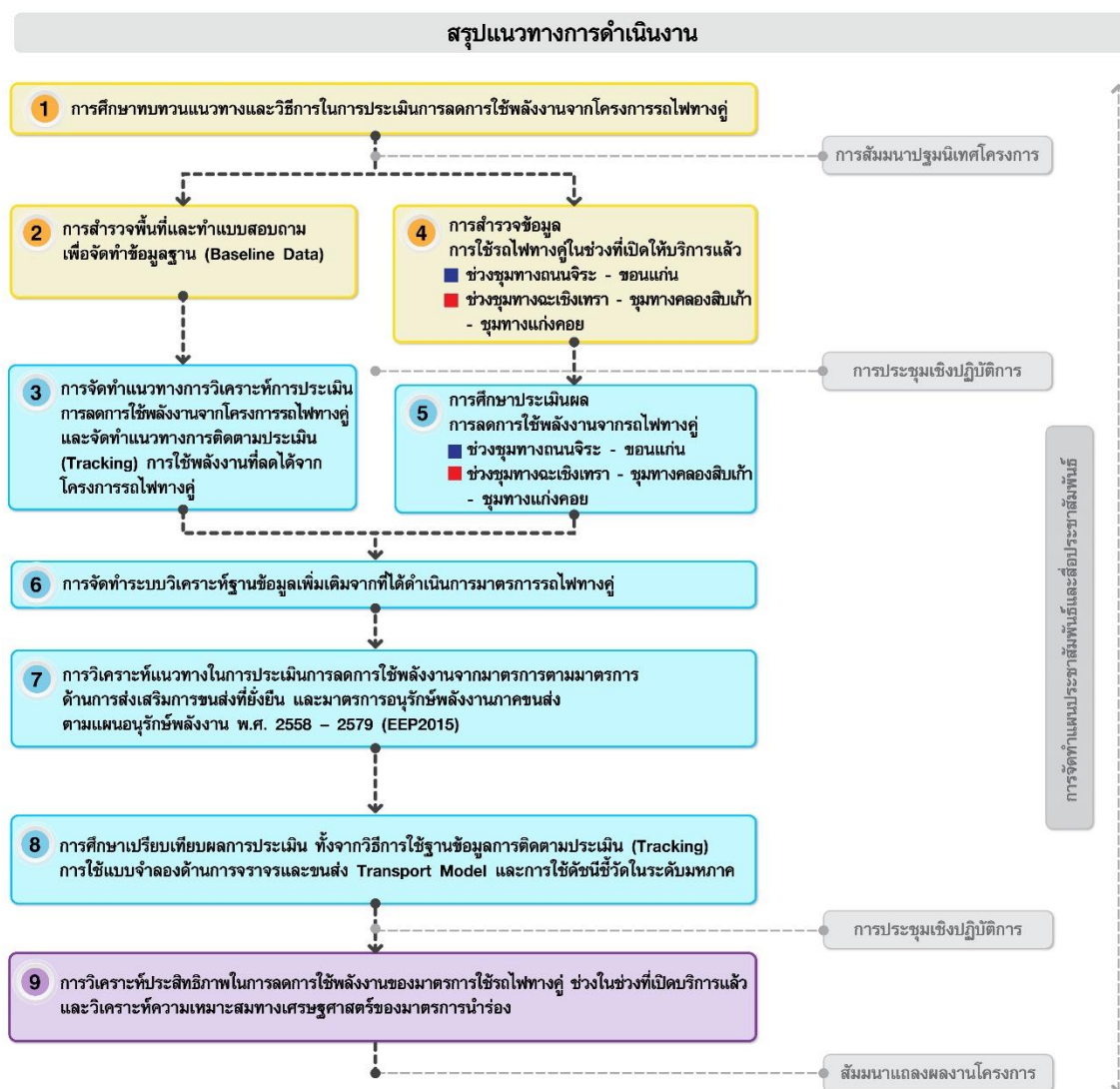
- **งานส่วนที่ 5** การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่
 - ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น
 - ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสียะเก้ - ชุมทางแก่งคอย
- **งานส่วนที่ 6** การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่
- **งานส่วนที่ 7** การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)
- **งานส่วนที่ 8** การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
- **งานส่วนที่ 9** การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่
- **งานส่วนที่ 10** การประชาสัมพันธ์โครงการ
- **งานส่วนที่ 11** การจัดสัมมนา

ตารางที่ 2.1-1 สรุปการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ และผลงานที่ได้คาดว่าจะได้รับ

	หัวข้อ	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
งานส่วนที่ 1	การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	ทราบถึงนโยบาย และแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืน และลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และนำไปใช้เป็นข้อมูล ประกอบในการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามผล และการอนุรักษ์ พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
งานส่วนที่ 2	การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน	จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสาร และการ เคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งของ ผู้โดยสารและสินค้า มาใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 แทนการใช้ ถนนในการขนส่ง เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้ว ทางโครงการฯ ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้ง วิเคราะห์ด้านการใช้พลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ (1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) และ (2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบ สรุป และอภิปรายผล ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ (1) ทราบถึง ผลประโยชน์ในมิติการประเมินการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟ ทางคู่ ระยะที่ 1 (2) เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและ แผนระบบรถไฟฟ้าทางคู่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ (3) เป็นแนวทาง ในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง
งานส่วนที่ 3	การจัดทำแนวทางการวิเคราะห์ การประเมินการลดการใช้พลังงาน แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้	ทราบถึงวิธีการวิเคราะห์/คำนวณค่าดัชนีชี้วัดที่สำคัญเพื่อการ วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ และสามารถนำไปใช้ในการติดตามประเมินผลของมาตรการอนุรักษ์ พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หัวข้อ	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ■ ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า - ชุมทางแก่งคอย	จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารและการเคลื่อนย้ายสินค้าของผู้เดินทางและผู้ประกอบการ ซึ่งใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เมื่อเปิดให้บริการได้ในปี พ.ศ. 2563 เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้ว ทางโครงการฯ จะนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการลดการใช้พลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ (1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) และ (2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการคาดการณ์ก่อนหน้านี้ที่จะมีโครงการ แล้วสรุปและอภิปรายผล ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ (1) ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (2) เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าทางคู่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ (3) เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง
งานส่วนที่ 5 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ ■ ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า - ชุมทางแก่งคอย	ทราบถึงผลลัพธ์ของการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ■ ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า - ชุมทางแก่งคอย และสามารถนำไปใช้ในการติดตามประเมินผลของมาตรการอนุรักษ์พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
งานส่วนที่ 6 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่	สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่ง และจัดทำระบบข้อมูลให้ต่อเนื่องและเป็นปัจจุบันซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นของโครงการเพื่อการวิเคราะห์การใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าทางคู่
งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)	ทราบถึงศักยภาพในการลดการใช้พลังงานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า
งานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)

หัวข้อ		ผลที่คาดว่าจะได้รับ
งานส่วนที่ 9	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่	ทราบถึงประสิทธิภาพของการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) และผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อเงินที่ลงทุนไป
งานส่วนที่ 10	การประชาสัมพันธ์โครงการ	เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
งานส่วนที่ 11	การจัดสัมมนา	หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีองค์ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่



รูปที่ 2.1-1 สรุปแนวทางการดำเนินงาน

2.2 งานส่วนที่ 1 การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การศึกษาทบทวนนโยบายและแผนงานต่าง ๆ และการศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- (1) การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงาน
- (2) การศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่
- (3) การศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ
- (4) การพัฒนาโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งทางรางของประเทศไทย
- (5) การใช้พลังงานของประเทศ
- (6) สัดส่วนการเดินทางและการขนส่งสินค้าของประเทศ

2.2.1 การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงาน

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงานต่าง ๆ ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงานและการขนส่งที่ยั่งยืน รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีนโยบายและแผนงาน ได้แก่

- (1) ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580)
- (2) แผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs)
- (3) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564
- (4) แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593
- (5) แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ.2561- 2565)
- (6) ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)
- (7) แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 – 2564
- (8) แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015)
- (9) การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC)
- (10) แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง
- (11) แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่
- (12) กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- (13) ยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.1.1 ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580)

ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทยตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ภายในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่มีความสัมพันธ์กับยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ในประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติและความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือกันระหว่างทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ โดยใช้พื้นที่เป็นตัวตั้งในการกำหนดกลยุทธ์และแผนงาน และการให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เข้ามามีส่วนร่วมในแบบทางตรงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเป็นการดำเนินการบนพื้นฐานการเติบโตร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง

ยุทธศาสตร์ชาติ

(พ.ศ.2561-2580)

วิสัยทัศน์ประเทศไทย

"ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง"

ประเทศไทยมีความมั่นคง ประชาชนมีความสุข

ยกระดับคุณภาพในหลายมิติ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง

พัฒนาในทุกมิติและในทุกช่วงวัย ให้เป็นคนที่ เก่ง และมีคุณภาพ

สร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ภาครัฐของประชาชน เพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม

มั่นคง	มั่งคั่ง	ยั่งยืน
- มีความมั่นคงปลอดภัยจากภัยและการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ และมีความมั่นคงในทุกมิติ ทั้งมิติเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการเมือง - ประเทศไทยมีความมั่นคงในเอกราชและอธิปไตย - สังคมมีความปรองดองและความสามัคคี ประชาชนมีความมั่นคงในชีวิต มีงานและรายได้ที่มั่นคง มีที่อยู่อาศัยและความปลอดภัยในชีวิตทรัพย์สิน - มีความมั่นคงของอาหาร พลังงาน และน้ำ	- ประเทศไทยมีการขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ยกระดับเข้าสู่กลุ่มประเทศรายได้สูง ความเหลื่อมล้ำของการพัฒนาลดลง ประชาชนได้รับผลประโยชน์จากการพัฒนาอย่างเท่าเทียมกัน - เศรษฐกิจมีความสามารถในการแข่งขันสูง สร้างเศรษฐกิจและสังคมแห่งอนาคต และเป็นจุดสำคัญของการเชื่อมโยงในภูมิภาคทั้งการคมนาคมขนส่ง การผลิต การค้า การลงทุน - มีความสมบูรณ์ในทุนที่จะสามารถสร้างการพัฒนาต่อเนื่อง อาทิ ทุนมนุษย์ ทุนทางปัญญา ทุนทางการเงินและทุนอื่นๆ	- การพัฒนาที่สามารถสร้างความเจริญด้านรายได้ และคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกินพอดี ไม่สร้างผลกระทบสิ่งแวดล้อม - มีการผลิตและการบริโภคเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับกฎระเบียบของประชาคมโลก - คนไทยมีความรับผิดชอบต่อสังคม มุ่งประโยชน์ส่วนรวมอย่างยั่งยืน ทุกภาคส่วนในสังคมยึดถือและปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

เป้าหมายการพัฒนาประเทศ

ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน

จัดทำโดย: กระทรวงศึกษาธิการ (2561), <https://bit.ly/2ltnU4z>

รูปที่ 2.2.1-1 ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580)

เป้าหมายการพัฒนาประเทศ คือ “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” โดยยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ พัฒนาคมนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดีเก่ง และมีคุณภาพ สร้างโอกาส และความเสมอภาคทางสังคม สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชน และประโยชน์ส่วนรวม

การประเมินผลการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ชาติ ประกอบด้วย

- 1) ความอยู่ดีมีสุขของคนไทยและสังคมไทย
- 2) ชีตความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาเศรษฐกิจ และการกระจายรายได้
- 3) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ
- 4) ความเท่าเทียมและความเสมอภาคของสังคม
- 5) ความหลากหลายทางชีวภาพ คุณภาพสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ
- 6) ประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการเข้าถึงการให้บริการของภาครัฐ

ยุทธศาสตร์ชาติที่ใช้เป็นกรอบแนวทางการพัฒนาในระยะ 20 ปี ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

- 1) ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง
- 2) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
- 3) ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน
- 4) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม
- 5) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 6) ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ โดยมีประเด็นและรายละเอียด ดังนี้

- **ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม**

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด ถือว่าเป็นองค์ประกอบ สำคัญ ในการดำรงชีพของมนุษย์และส่งผลต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า และเพื่อให้สามารถบรรลุ เป้าหมายการพัฒนาประเทศในระยะ 20 ปี ได้อย่างยั่งยืน จึงจำเป็นต้องกำหนดให้มียุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่มีปัญหาความเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่อง ทั้งในส่วนในพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลง ทรัพยากรดินเสื่อมโทรม ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม ทรัพยากรน้ำที่ยังไม่สามารถจัดสรรได้ตามความต้องการได้อย่างเต็มศักยภาพและมีความเสี่ยง ในการขาดแคลนในอนาคต ซึ่งปัญหาเชิงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมดังกล่าว จะก่อให้เกิดจุดอ่อน ของการรักษา และยกระดับฐานการผลิตและบริการของประเทศได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้น้อมนำ ศาสตร์ของพระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยยึดหลัก 3 ประการ คือ “มีความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาเป็นหลักในการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติควบคู่กับการนำเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้ง 17 เป้าหมาย มาเป็นกรอบแนวคิดที่จะผลักดันดำเนินการเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติทั้งมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ โดยมีวิสัยทัศน์เพื่อให้ประเทศไทย เป็นประเทศพัฒนาแล้วที่มีคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดในอาเซียนภายในปี พ.ศ. 2580

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น ทำให้การพัฒนายุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ถูกดำเนินการบนพื้นฐานความเชื่อในการเติบโตร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน ไม่ให้มากหรือน้อยจนเกินไป เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง สอดคล้องกับแนวคิดหลักของแผน คือ เติบโต สมดุล ยั่งยืน ซึ่งเป็นหัวใจของยุทธศาสตร์ชาติด้านนี้

เป้าหมาย

1. อนุรักษ์และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมให้คนรุ่นต่อไปได้ใช้อย่างยั่งยืน
2. พัฒนาและสร้างใหม่ฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อลดผลกระทบทางลบจากการพัฒนา มิติทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ
3. ใช้ประโยชน์และสร้างการเติบโตบนฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีความสมดุลภายในขีดความสามารถของระบบนิเวศ
4. ยกระดับกระบวนการทัศน์เพื่อกำหนดอนาคตประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม บนหลักของการมีส่วนร่วม และหลักธรรมาภิบาล

ตัวชี้วัด

1. พื้นที่สีเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 2. สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมได้รับการฟื้นฟู
 3. การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 4. ปริมาณก๊าซเรือนกระจก มูลค่าเศรษฐกิจฐานชีวภาพ
- **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ**
มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ ปรับปรุงการบริหารจัดการ ภัยพิบัติทั้งระบบและการสร้างขีดความสามารถของประชาชนในการรับมือและปรับตัวเพื่อลด ความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ พร้อมทั้งสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ
- ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วยประเด็นย่อย 4 หัวข้อ ได้แก่ (1) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (2) การปรับตัวเพื่อลด ความสูญเสียจากภัยธรรมชาติ (3) การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ (4) การรับมือกับโรค อุดมคติใหม่และโรคอุบัติซ้ำ



ที่มา: คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.), <https://bit.ly/2Krc9O7>

รูปที่ 2.2.1-2 ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ

สำหรับในประเด็นย่อยที่สอดคล้องกับโครงการนั้น ได้แก่

- **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3.1 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** โดยพัฒนารูปแบบและแนวทางการจัดการเมือง เพื่อบูรณาการเมืองคาร์บอนต่ำ และพื้นที่สีเขียวในทุกรูปแบบ รวมทั้งสนับสนุนการจัดการด้านการเกษตร ที่มีผลประโยชน์ร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเร่งฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่า เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก
- **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3.2 มีการปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติ และผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศและระบบเตือนภัยล่วงหน้าที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ และมีการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและลดผลกระทบทั้งในเชิงโครงสร้างและไม่ใช่โครงสร้างเพื่อเตรียม รับมือกับภัยพิบัติภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เหมาะสมกับแต่ละภูมิสังคมของประเทศ พร้อมทั้งพัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติภัยทั้งระบบ โดยคำนึงถึงปัจจัยการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศในระยะยาว รวมถึงการเสริมสร้างขีดความสามารถของประชาชน ชุมชน และเมือง ในการรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากภัยพิบัติภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- **ประเด็นที่ยุทธศาสตร์ที่ 4.3.3 มุ่งเป้าสู่การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและภาคเอกชน** โดยบูรณาการนโยบายและแผนพัฒนาประเทศในทุกสาขา โดยเฉพาะการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน มีการส่งเสริมสินค้าและบริการคาร์บอนต่ำเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศอย่างเป็นระบบ และพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อสร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการลงทุนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งพัฒนารูปแบบทางธุรกิจด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งมีการพัฒนากฎหมายเพื่อขับเคลื่อน การบริหารจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.1.2 แผนการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs)

การพัฒนาในด้านอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในช่วง 4 ทศวรรษที่ผ่านมา เป็นการพัฒนาที่ก่อให้เกิดผลกระทบและความเสียหายต่อทรัพยากรโลกเป็นอย่างมาก เมื่อปี พ.ศ. 2543 ประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวม 189 ประเทศจึงรวมตัวกันในการประชุมองค์การสหประชาชาติที่มหานครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา และเห็นพ้องต้องกันในการตั้งเป้าหมายการพัฒนาทั้งในระดับชาติและระดับสากลที่ทุกประเทศจะดำเนินการร่วมกันให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2558 โดยเป้าหมายดังกล่าวเรียกว่า เป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ หรือ Millennium Development Goals (MDGs) อันประกอบด้วย 8 เป้าหมายหลัก คือ 1. ขจัดความยากจนและความหิวโหย 2. ให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษา 3. ส่งเสริมความเท่าเทียมกันทางเพศและบทบาทสตรี 4. ลดอัตราการตายของเด็ก 5. พัฒนาสุขภาพของสตรีมีครรภ์ 6. ต่อสู้กับโรคเอดส์ มาลาเรีย และโรคสำคัญอื่น ๆ 7. รักษาและจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และ 8. ส่งเสริมการเป็นหุ้นส่วนเพื่อการพัฒนาในประชาคมโลก

ตารางที่ 2.2.1-1 การเปรียบเทียบเป้าหมายการพัฒนาระหว่าง
การพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (MDGs) และการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

MDGs : 8 GOALS	SDGs : 17 GOALS
เพื่อเสริมสร้างมาตรฐานชีวิตความเป็นอยู่ ของประชาชน	เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่มา: UN Thailand, <http://www.un.or.th/globalgoals/th/the-goals/>

ระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา (ค.ศ.2000 – 2015) เป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษทั้ง 8 ข้อ สิ้นสุดลงโดยประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในหลายประเทศ ซึ่งเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการพัฒนา องค์การสหประชาชาติจึงได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาขึ้นใหม่โดยอาศัยกรอบความคิดที่มองการพัฒนาเป็นมิติ (Dimensions) ของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้ความสำคัญเชื่อมโยงกัน เรียกว่าเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) ซึ่งจะใช้เป็นทิศทางการพัฒนาตั้งแต่เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2558 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2573 ครอบคลุมระยะเวลา 15 ปี ประกอบไปด้วย 17 เป้าหมายคือ

- เป้าหมายที่ 1: ขจัดความยากจน
- เป้าหมายที่ 2: ขจัดความอดอยาก สร้างความมั่นคงทางอาหาร
- เป้าหมายที่ 3: ส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีของทุกคน
- เป้าหมายที่ 4: ส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้
- เป้าหมายที่ 5: สร้างความเท่าเทียมทางเพศสตรีและเด็กหญิงทุกคน
- เป้าหมายที่ 6: จัดการน้ำอย่างยั่งยืนและพร้อมใช้สำหรับทุกคน
- เป้าหมายที่ 7: ให้ทุกคนเข้าถึงพลังงานที่ยั่งยืนได้ตามกำลังของตน
- เป้าหมายที่ 8: ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน
- เป้าหมายที่ 9: ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนและนวัตกรรม
- เป้าหมายที่ 10: ลดความเหลื่อมล้ำภายในและระหว่างประเทศ

เป้าหมายที่ 11: สร้างเมืองและตั้งถิ่นฐานที่ปลอดภัย

เป้าหมายที่ 12: สร้างรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน

เป้าหมายที่ 13: ดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาโลกร้อน

เป้าหมายที่ 14: อนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน

เป้าหมายที่ 15: ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืนของระบบนิเวศบนบก

เป้าหมายที่ 16: ส่งเสริมสันติภาพและการเข้าถึงระบบยุติธรรมอย่างเท่าเทียม

เป้าหมายที่ 17: สร้างความร่วมมือระดับสากลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน



ที่มา: UN Thailand, <http://www.un.or.th/th/un-thailand-sdgs-survey-2/>

รูปที่ 2.2.1-3 เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) 17 เป้าหมาย โดยองค์การสหประชาชาติ

ประจักษ์ได้ว่าเป้าหมายทั้ง 17 เป้าหมายของแผนการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs) นั้นสามารถระบุเขตเนื้อหาได้ออกเป็นทั้งหมด 10 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคม, ด้านเศรษฐกิจ, ด้านสิ่งแวดล้อม, ด้านการจัดการ, ด้านศักดิ์ศรี, พลเมือง, โลก, ความเจริญรุ่งเรือง, ความยุติธรรม, และความเป็นหุ้นส่วน โดยเมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาแล้วนั้น สามารถจัดกลุ่มได้แสดงดัง ตารางที่ 2.2.1.2-2 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหา

ตารางที่ 2.2.1-2 สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง เป้าหมาย และขอบเขตเนื้อหา

เป้าหมาย		ขอบเขตเนื้อหา									
		ด้านสังคม	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสิ่งแวดล้อม	ด้านการจัดการ	ศักดิ์ศรี	พลเมือง	โลก	ความเจริญรุ่งเรือง	ความยุติธรรม	ความเป็นหุ้นส่วน
เป้าหมายที่ 1	ขจัดความยากจน	✓				✓					
เป้าหมายที่ 2	ขจัดความหิวโหย	✓				✓					
เป้าหมายที่ 3	การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี	✓					✓				
เป้าหมายที่ 4	การศึกษาที่เท่าเทียม	✓					✓				
เป้าหมายที่ 5	ความเท่าเทียมทางเพศ	✓					✓				
เป้าหมายที่ 6	การจัดการน้ำและสุขาภิบาล			✓			✓				
เป้าหมายที่ 7	พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้			✓					✓		
เป้าหมายที่ 8	การจ้างงานที่มีคุณค่าและการเติบโตทางเศรษฐกิจ		✓						✓		
เป้าหมายที่ 9	อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน		✓						✓		
เป้าหมายที่ 10	ลดความเหลื่อมล้ำ	✓							✓		
เป้าหมายที่ 11	เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน	✓					✓				
เป้าหมายที่ 12	แผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน	✓							✓		
เป้าหมายที่ 13	การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ							✓			
เป้าหมายที่ 14	การใช้ประโยชน์จากมหาสมุทรและทรัพยากรทางทะเล							✓			
เป้าหมายที่ 15	การใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางบก							✓			
เป้าหมายที่ 16	สังคมสงบสุข ยุติธรรม ไม่แบ่งแยก	✓								✓	
เป้าหมายที่ 17	ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน				✓						✓

ที่มา: UN Thailand, <http://www.un.or.th/globalgoals/th/the-goals/>

จากตารางที่ 2.2.1-2 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหา สามารถระบุเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาของแผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs) ที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ ได้แก่

- **ด้านสังคม** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 3 คือ การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี, เป้าหมายที่ 11 คือ เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน, และเป้าหมายที่ 12 คือ แผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน
- **ด้านเศรษฐกิจ** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 9 คือ อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน
- **ด้านสิ่งแวดล้อม** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 7 คือ พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้
- **ด้านการจัดการ** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 17 คือ ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
- **พลเมือง** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 3 คือการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี, และเป้าหมายที่ 11 คือ เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน
- **โลก** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 13 การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- **ความเจริญรุ่งเรือง** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 7 คือ พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้, เป้าหมายที่ 9 คือ อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน, และเป้าหมายที่ 12 คือ แผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน
- **ความเป็นหุ้นส่วน** ประกอบด้วย เป้าหมายที่ 17 คือ ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ตารางที่ 2.2.1-3 ความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหา สามารถระบุเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาของ SDGs และโครงการฯ

เป้าหมาย		ขอบเขตเนื้อหา							
		ด้านสังคม	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสิ่งแวดล้อม	ด้านการจัดการ	พลเมือง	โลก	ความเจริญรุ่งเรือง	ความเป็นหุ้นส่วน
เป้าหมายที่ 7	พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้			✓				✓	
เป้าหมายที่ 9	อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน		✓					✓	
เป้าหมายที่ 11	เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน	✓				✓			
เป้าหมายที่ 13	การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ						✓		
เป้าหมายที่ 17	ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน				✓				✓

ที่มา: วิเคราะห์โดยโครงการฯ

สรุปได้ว่าถ้าสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้จะทำให้บรรลุเป้าหมายที่ 7, 9, 11, 13, และ 17 กล่าวคือ การที่ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสะอาดได้ ประเทศชาติมีระบบอุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐานที่ดี การมีเมืองที่ยั่งยืน ทั้งนี้ยังสามารถรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อีกด้วย มากไปกว่านั้น ทุก ๆ อย่างจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และพลวัตนั้น จำเป็นต้องมีความร่วมมือกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนอีกด้วย ซึ่งจะเกิดผลลัพธ์ที่ดีในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการจัดการ พลเมือง โลก ความเจริญรุ่งเรือง และความเป็นหุ้นส่วน

สำหรับรายละเอียดของเป้าหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

เป้าหมายที่ 7: พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้

รับรองการมีพลังงานที่ทุกคนเข้าถึงได้ เชื่อถือได้ ยั่งยืนทันสมัยระหว่างปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2553 จำนวนประชากรมีการเข้าถึงไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1,700 ล้านคนทั่วโลกและยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงมีการเรียกร้องถึงพลังงานราคาถูก เศรษฐกิจทั่วโลกพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและการเพิ่มขึ้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งนั่นคือการสร้างการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงต่อระบบภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลถึงทุกทวีปทั่วโลก

ภายในปี พ.ศ. 2573 มีเป้าหมายที่จะทำให้เกิดการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมในทุกที่ ซึ่งหมายถึงการลงทุนในแหล่งพลังงานสะอาด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานความร้อน การนำมาตรฐานการประหยัดค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในอาคารและอุตสาหกรรมสำหรับความหลากหลายของเทคโนโลยียังสามารถลดการใช้ไฟฟ้าทั่วโลกได้ 14% ซึ่งหมายถึงการลดการใช้งานโรงไฟฟ้าขนาดกลาง ประมาณ 1,300 แห่ง การขยายโครงสร้างพื้นฐานและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้มีแหล่งที่มาของพลังงานสะอาดในประเทศที่กำลังพัฒนา เป็นเป้าหมายสำคัญที่ทั้งการขยายโครงสร้างและการพัฒนาเทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและช่วยเหลือสิ่งแวดล้อมได้

เป้าหมายที่ 9: อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและส่งเสริมการปรับตัวให้เป็นอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนและทั่วถึง รวมถึงสนับสนุนนวัตกรรม ทั้งนี้ในเป้าหมายที่ 9 นี้มีเป้าประสงค์ คือ การยกระดับโครงสร้างพื้นฐานและปรับปรุงอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดความยั่งยืนโดยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและการใช้เทคโนโลยีและกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยทุกประเทศดำเนินการตามขีดความสามารถของแต่ละประเทศ ภายในปี พ.ศ. 2573

สำหรับประเทศไทยนั้นมีตัวชี้วัดเรื่องปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยมูลค่าเพิ่ม ซึ่งมีรายละเอียดคือ ระยะเวลา ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและคมนาคมขนส่ง ภายในปี พ.ศ. 2563 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 7 ของการปล่อยในกรณีปกติ และในระยะยาว สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2573

เป้าหมายที่ 11: เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน

ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความปลอดภัย ทัวถึง พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างยั่งยืน

การเติบโตอย่างรวดเร็วของเมืองในประเทศที่กำลังพัฒนา ควบคู่ไปกับการเพิ่มขึ้นในการย้ายถิ่นฐานจากชนบทสู่เมือง ซึ่งนำไปสู่ความเจริญในเมืองขนาดใหญ่ ในปี 2553 มี 10 เมืองใหญ่ที่มีพลเมืองจำนวน 10 ล้านคนหรือมากกว่านั้น ในปี 2557 มีเมืองขนาดใหญ่ถึง 28 เมือง ผู้อยู่อาศัยรวม 453,000,000 คน

ความยากจนมักจะกระจุกตัวอยู่ในเมือง รัฐบาลระดับชาติและระดับท้องถิ่นต้องพยายามจัดการเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากรในพื้นที่เหล่านั้น การทำให้เมืองปลอดภัยและยั่งยืน หมายถึง การทำให้เข้าถึงที่อยู่อาศัยที่ปลอดภัยและเหมาะสมและพัฒนาก่อตั้งถิ่นฐานของชุมชนแออัด นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการลงทุนเรื่องของการขนส่งสาธารณะ การสร้างพื้นที่สาธารณะสีเขียวและการปรับปรุงการวางผังเมืองและการจัดการในลักษณะแบบมีส่วนร่วม

เป้าหมายที่ 13: การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ดำเนินมาตรการเร่งด่วนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่าง ๆ และไม่มีประเทศใดในโลกที่ไม่เห็นผลกระทบอันรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงเพิ่มขึ้น และตอนนี้เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2533 มากกว่า 50% นอกจากนี้ ภาวะโลกร้อนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอันยาวนานกับระบบสภาพภูมิอากาศ ซึ่งผลลัพธ์ที่ตามมาอาจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากไม่เริ่มดำเนินการในตอนนี้

การสร้างความเข้มแข็ง ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวของภูมิภาคที่มีความเสี่ยง เช่น ประเทศที่ไม่มีทางออกทะเล และประเทศที่เป็นเกาะ จำเป็นต้องร่วมมือกันเพื่อพยายามสร้างความตระหนักรู้และบูรณาการมาตรการเข้าไปในนโยบายและกลยุทธ์ระดับชาติ ซึ่งยังคงมีความเป็นไปได้ด้วยเจตจำนงทางการเมืองและความหลากหลายของมาตรการทางเทคโนโลยีที่สามารถจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกได้ถึงสององศาเซลเซียสซึ่งจำกัดได้มากกว่าก่อนยุคอุตสาหกรรม สิ่งนี้จำเป็นต้องดำเนินการร่วมกันอย่างเร่งด่วน

เป้าหมายที่ 17: ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

สร้างพลังแห่งการเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระดับสากลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งในโลกยุคปัจจุบันมีการเชื่อมต่อกันมากขึ้นกว่าเดิม การพัฒนาในการเข้าถึงเทคโนโลยีและความรู้เป็นสิ่งสำคัญในการแบ่งปันความคิดและสนับสนุนนวัตกรรม การประสานงานด้านนโยบายจะช่วยให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถจัดการหนี้ได้ เช่นเดียวกับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อการพัฒนาเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ประสบผลในการเติบโตและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เป้าหมายนี้มุ่งมั่นที่จะเพิ่มความร่วมมือระหว่างประเทศพัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา (North-South) และความร่วมมือระหว่างประเทศกำลังพัฒนา (South-South) โดยการสนับสนุนแผนระดับชาติเพื่อการบรรลุเป้าหมาย ส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศและช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนาเพิ่มอัตราการส่งออก ซึ่งนี่คือส่วนประกอบทั้งหมดที่จะช่วยให้ประสบผลสำเร็จในหลักเกณฑ์สากลและระบบการค้าที่เสมอภาค ซึ่งเป็นสิ่งที่ยุติธรรม เปิดกว้างและเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย

2.2.1.3 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564

ในช่วงการพัฒนาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) จะยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ ดังรูปที่ 2.2.1-4



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

รูปที่ 2.2.1-4 กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ในการจัดทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 นี้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้จัดทำบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ซึ่งเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ นอกจากนั้นได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วนทั้งในระดับกลุ่มอาชีพ ระดับภาค และระดับประเทศในทุกขั้นตอนของแผนฯ อย่างกว้างขวางและต่อเนื่องเพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศ รวมทั้งร่วมจัดทำรายละเอียดยุทธศาสตร์ของแผนฯ เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศนั้นประกอบไปด้วย 10 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

- ยุทธศาสตร์ที่ 1: การเสริมสร้าง และพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์
- ยุทธศาสตร์ที่ 2: การสร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
- ยุทธศาสตร์ที่ 3: การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ และแข่งขันได้อย่างยั่งยืน
- ยุทธศาสตร์ที่ 4: การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- ยุทธศาสตร์ที่ 5: การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศ สู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน
- ยุทธศาสตร์ที่ 6: การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริตประพฤติมิชอบ และธรรมาภิบาลในสังคมไทย
- ยุทธศาสตร์ที่ 7: การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
- ยุทธศาสตร์ที่ 8: การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 9: การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์ที่ 10: ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา

โดยยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องกับการศึกษาของโครงการฯ ได้แก่

- **ยุทธศาสตร์ที่ 4: ด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม** ที่สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแผนงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMA Roadmap) และแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- **ยุทธศาสตร์ที่ 7: ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์** เน้นการพัฒนากายภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่ง และการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งจากถนน สู่รางเป็นหลัก รายละเอียดมีดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 4: การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ปัจจุบันสภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำลังเป็นปัญหาและเป็นจุดอ่อนของการรักษาฐานการผลิตและให้บริการ รวมทั้งการดำรงชีพที่ยั่งยืน ฐานทรัพยากรธรรมชาติถูกนำไปใช้ในการพัฒนาจำนวนมากก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่อง พื้นที่ป่าไม้ลดลง ทรัพยากรดินเสื่อมโทรม ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม ทรัพยากรน้ำยังมีส่วนที่ไม่สามารถจัดสรรได้ตามความต้องการ และมีความเสี่ยงในการขาดแคลนในอนาคต เกิดปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น จากการเข้าถึงและการจัดสรรการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เป็นธรรม รวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจและชุมชนเมือง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและต้นทุนทางเศรษฐกิจ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยพิบัติทางธรรมชาติมีความผันผวนและรุนแรงมากขึ้นโดยเฉพาะอุทกภัยและภัยแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจและห่วงโซ่การผลิตภายในประเทศ และข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งทวีความเข้มข้น ทำให้ประเทศไทยต้องเตรียมพร้อมรับภาระในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กระแสการแข่งขันทางการค้า ขณะที่วาระการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลกหลัง ค.ศ. 2015 ซึ่งเป็นการกำหนดทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลกในอีก 15 ปี ข้างหน้า (ค.ศ. 2016-2030) จะส่งผลกระทบต่อแนวทางการพัฒนาประเทศในอนาคต ดังนั้น ประเด็นท้าทายที่ต้องเร่งดำเนินการในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ได้แก่ การสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ และยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อสนับสนุนการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชน เร่งแก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อมเพื่อลดมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการบริโภค พัฒนาระบบบริหารจัดการที่โปร่งใสเป็นธรรม ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นวงกว้างมากขึ้น ต้องเร่งเตรียมความพร้อมในลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อรักษา พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและมีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม
2. เพื่อสร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และลดมลพิษให้มีคุณภาพดีขึ้น
4. เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการรับมือกับภัยพิบัติ

เป้าหมายและตัวชี้วัด

สำหรับยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืนนั้นมีเป้าหมายทั้งหมด 5 เป้าหมาย ได้แก่ เป้าหมายที่ 1) รักษา และฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติ เป้าหมายที่ 2) สร้างความมั่นคงด้านน้ำ และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งผิวดินและน้ำใต้ดิน ให้มีประสิทธิภาพ เป้าหมายที่ 3) สร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี ลดมลพิษ และลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน และระบบนิเวศ เป้าหมายที่ 4) เพิ่มประสิทธิภาพลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายที่ 5) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ ความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินที่เกิดจากสาธารณภัยลดลง

โดยเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือ เป้าหมายที่ 4) เพิ่มประสิทธิภาพลดก๊าซเรือนกระจก และขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เป้าหมายที่ 4 เพิ่มประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีกลไกจัดการเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในด้านต่าง ๆ หรือในพื้นที่หรือสาขาที่มีความเสี่ยงจะได้รับผลกระทบสูง

ตัวชี้วัด 4.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและคมนาคมขนส่ง ลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 7 ของการปล่อยในกรณีปกติ ภายในปี 2563

ตัวชี้วัด 4.2 ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วย (บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) มีแนวโน้มลดลง

แนวทางการพัฒนาที่มีความสำคัญสูงและสามารถผลักดันสู่การปฏิบัติ

สำหรับยุทธศาสตร์ที่ 4 นั้นมีแนวทางการพัฒนาที่มีความสำคัญสูงและสามารถผลักดันสู่การปฏิบัติทั้งสิ้น 8 แนวทาง ได้แก่ (1) การรักษาฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ สร้างสมดุลของการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม (2) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคง สมดุล และยั่งยืน (3) แก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อม (4) ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (5) สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (6) บริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติ (7) พัฒนาระบบการบริหารจัดการและกลไกแก้ไขปัญหาคความขัดแย้งด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (8) การพัฒนาความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ ทั้งนี้แนวทางที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือ แนวทางการสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

➤ สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- พัฒนามาตรการและกลไกเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน โดยเฉพาะสาขาการผลิตไฟฟ้า การใช้พลังงานในภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือนและอาคาร โดยลดการผลิตและใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน การอนุรักษ์พลังงาน การผลิตพลังงานทดแทนจากของเสีย พัฒนาบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทนประเภทต่าง ๆ สนับสนุนระบบการคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์และเครื่องจักรอุปกรณ์ รวมทั้งส่งเสริมการจัดตั้งกลไกทางการเงินที่สนับสนุนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สร้างประโยชน์ร่วมกัน

ระหว่างภาครัฐและเอกชน อาทิ กลไกตลาดคาร์บอนเครดิต ภาษีคาร์บอน รวมทั้งสนับสนุนให้ภาคเอกชนลงทุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น

- **ส่งเสริมภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการจัดเก็บและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** โดยเริ่มต้นจากข้อมูลการใช้พลังงานและให้ความช่วยเหลือทางวิชาการกับภาคส่วนต่าง ๆ ด้านการเก็บรวบรวมและจัดทำข้อมูลพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่เป็นปัจจุบัน การขึ้นทะเบียนกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการประเมินแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต
- **สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมของประชาชน และภาคส่วนต่าง ๆ ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** โดยสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบและความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เสริมสร้างศักยภาพบุคลากรและหน่วยงานในระดับต่าง ๆ ทั้งส่วนกลาง และท้องถิ่น รวมทั้งชุมชน ให้มีความรู้ความสามารถในการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ปล่อยคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ระดับปฐมวัยควบคู่กับหลักสูตรเศรษฐกิจพอเพียง และบรรจุไว้ในระบบการศึกษาภาคบังคับ
- **แผนงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMA Roadmap) และแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**
 - สนับสนุนการดำเนินงานแผนงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMAs Roadmap) ร้อยละ 7 เทียบกับการปล่อยในกรณีปกติ (Business As Usual) ภายในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) บนพื้นฐานการดำเนินการโดยสมัครใจของภาคพลังงานและคมนาคมขนส่ง ด้วยมาตรการต่าง ๆ อาทิ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและการใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ และมาตรการด้านคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูลด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การพัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ตลอดจนการพัฒนากลไกทางการเงิน และการตลาดเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก
 - ส่งเสริมแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมี การประเมินความเปราะบาง จัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเปราะบาง พัฒนาทางเลือกในการปรับตัวที่เหมาะสมในสาขาหรือพื้นที่ที่มีความสำคัญหรือเป็นกลุ่มเสี่ยงให้ความสำคัญกับแผนการปรับตัวภาคการเกษตรและเมือง การป้องกันพื้นที่เมืองและชายฝั่ง การป้องกันน้ำท่วมภาคสาธารณสุข รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูล และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศาสตร์ที่ 7: ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนเศรษฐกิจและสังคม การกระจายความเจริญ และการพัฒนาเมืองและพื้นที่ รวมทั้งการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมามีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ของประเทศประสบปัญหาความต่อเนื่อง ในการดำเนินการ และปัญหาเชิงปริมาณ คุณภาพ และการบริหารจัดการการให้บริการที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ทำให้มีข้อจำกัดในการสนับสนุนการพัฒนาประเทศให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ของประเทศในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 จะมุ่งเน้นการขยายขีดความสามารถและพัฒนาคุณภาพการให้บริการ

เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก และส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของทุกกลุ่มในสังคม สนับสนุนให้เกิดความเชื่อมโยงในภูมิภาคและในอาเซียนอย่างเป็นระบบ โดยมีโครงข่ายเชื่อมโยงภายในประเทศที่สนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจต่าง ๆ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการและการกำกับดูแลให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ สร้างความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการพื้นฐาน และการคุ้มครองผู้บริโภค การพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ และการพัฒนาผู้ประกอบการในสาขาโลจิสติกส์และหน่วยงานที่มีศักยภาพเพื่อไปหาธุรกิจในตลาดต่างประเทศ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวกด้านการขนส่งและการค้า รวมทั้งมีกลไกกำกับดูแล การประกอบกิจการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและโปร่งใสให้สามารถสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และยกระดับคุณภาพชีวิตให้แก่ประชาชน
- 2) เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานสะอาด ตลอดจนขยายโอกาสทางธุรกิจในภูมิภาคอาเซียน
- 3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขยายการให้บริการด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลอย่างทั่วถึงทั้งประเทศ ในราคาที่เหมาะสมเป็นธรรม และส่งเสริมธุรกิจดิจิทัลใหม่ และนวัตกรรม รวมทั้งพัฒนาระบบความปลอดภัยทางไซเบอร์ให้มีความมั่นคง และคุ้มครองสิทธิส่วนบุคคลให้แก่ผู้ใช้บริการ
- 4) เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและขยายการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำประปาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ลดอัตราน้ำสูญเสียในระบบประปา และสร้างกลไกการบริหารจัดการการประกอบกิจการน้ำประปาในภาพรวมของประเทศ
- 5) เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เกิดจากลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ

เป้าหมายและตัวชี้วัด

สำหรับยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์นั้นมีเป้าหมายทั้งสิ้น 6 เป้าหมาย ได้แก่ เป้าหมายที่ 1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม เป้าหมายที่ 2) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบขนส่ง เป้าหมายที่ 3) การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ เป้าหมายที่ 4) การพัฒนาพลังงาน เป้าหมายที่ 5) การพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล และเป้าหมายที่ 6) การพัฒนาด้านสาธารณสุขการ (น้ำประปา) ทั้งนี้เป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือ เป้าหมายที่ 1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม

เป้าหมายที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม มีเป้าหมายเพื่อลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) และลดต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศ

ตัวชี้วัดที่ 1 สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ลดลงจาก 8.22 เป็น 7.70 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท ในปี พ.ศ. 2564

ตัวชี้วัดที่ 2 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงจากร้อยละ 14 เป็นร้อยละ 12 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดยในส่วนของต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่ำกว่าร้อยละ 7 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ในปี พ.ศ. 2564

แนวทางการพัฒนา

สำหรับแนวทางการพัฒนาของยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์นั้นมีแนวทางการพัฒนาทั้งสิ้น 6 แนวทาง ได้แก่ (1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านขนส่ง (2) การสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่ง (3) การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ (4) การพัฒนาด้านพลังงาน (5) การพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล และ (6) การพัฒนาระบบน้ำประปา โดยแนวทางที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือ **แนวทางที่ 4 การพัฒนาด้านพลังงาน**

- การพัฒนาด้านพลังงานส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยพัฒนามาตรการสนับสนุนด้านการเงินและสร้างแรงจูงใจในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของภาคอุตสาหกรรม ภาคขนส่ง ภาคธุรกิจ และภาคครัวเรือน อาทิ มาตรการหรือโครงการเพื่อส่งเสริมการประหยัดพลังงาน และมาตรการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ และระบบรางที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสร้างความรู้ ความเข้าใจ และรณรงค์สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง

2.2.1.4 แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593

แนวทางการดำเนินงานของแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593 นั้นประกอบด้วย 3 แนวทางการดำเนินงาน ได้แก่

- แนวทางการดำเนินการที่ 1) การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- แนวทางการดำเนินการที่ 2) การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ
- แนวทางการดำเนินการที่ 3) การสร้างขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางการดำเนินงานของแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593 ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของโครงการฯ ได้แก่ **แนวทางการดำเนินงานที่ 2 การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ** โดยในภาคคมนาคมขนส่งมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเดินทางและขนส่ง การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงและปล่อยคาร์บอนต่ำ รวมถึงการจัดการอุปสงค์การเดินทาง ตามแนวทางการจัดการการคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน (sustainable transport management) คือการเพิ่มประสิทธิภาพของการเดินทางและขนส่ง และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงและปล่อยคาร์บอนต่ำ

ทั้งนี้แนวทางการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของโครงการฯ คือ **แนวทางการดำเนินงานที่ 2 การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ**

➤ แนวทางการดำเนินงานที่ 2 การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ

➤ การคมนาคมขนส่ง

มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเดินทางและขนส่ง การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงและปล่อยคาร์บอนต่ำ รวมถึงการจัดการอุปสงค์การเดินทาง ตามแนวทางการจัดการการคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน (sustainable transport management) มีแนวทางและมาตรการ ดังนี้

- **การเพิ่มประสิทธิภาพของการเดินทางและขนส่ง**
 - สร้างแรงจูงใจในภาคประชาชนและภาคธุรกิจให้ปรับเปลี่ยนไปใช้ยานพาหนะที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงในการเดินทางและขนส่งสินค้า เช่น รถ hybrid รถ eco-car รถดีเซลประสิทธิภาพสูง รถยนต์และรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น โดยดำเนินมาตรการทางภาษี เช่น การลดหรือคืนภาษีสำหรับผู้ซื้อ เป็นต้น
 - กำหนดมาตรฐานอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (fuel economy standards) ของยานพาหนะแต่ละประเภท และกำหนดให้มีการติดฉลากแสดงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ และฉลากแสดงอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ซื้อ
 - สนับสนุนการกำหนดราคาระบบขนส่งที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงและการใช้มาตรการทางภาษีเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานหมุนเวียนในภาคคมนาคมขนส่ง และการปรับเปลี่ยนรูปแบบการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูง
 - เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการขับขี่อย่างมีประสิทธิภาพและบำรุงรักษายานพาหนะแต่ละประเภทอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดให้เป็นความรู้มาตรฐานในการขอใบอนุญาตขับขี่
 - ใช้ระบบ Intelligent Transportation System (ITS) สนับสนุนการตัดสินใจเดินทาง และการจัดการจราจรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - เร่งปรับปรุงบริการของรถประจำทางให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยการกำหนดช่องเดินรถพิเศษสำหรับรถประจำทางที่เชื่อมต่อกันเป็นโครงข่าย และผลักดันให้เกิดการบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - พัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เช่น การสร้างระบบเครือข่ายการกระจายและรวบรวมสินค้าที่มีประสิทธิภาพ นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศมาใช้ในการวางแผนการขนส่ง ลดการวิ่งเที่ยวเปล่า เปลี่ยนรูปแบบการขนส่งไปสู่รูปแบบที่ประหยัดพลังงานและปล่อยมลพิษต่ำ เช่น ทางราง ทางน้ำ เป็นต้น
 - ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในธุรกิจการบิน
- **การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงและปลอดภัย**
 - พัฒนาศักยภาพแรงงานและโครงสร้างสนับสนุนดึงดูดนักลงทุนจากต่างประเทศเพื่อผลิตยานพาหนะที่มีประสิทธิภาพสูงในประเทศไทย รวมถึงพัฒนาบุคลากรด้านการซ่อมบำรุงยานพาหนะประสิทธิภาพสูง
 - เร่งพัฒนาโครงข่ายท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้ครอบคลุม โดยให้ความสำคัญกับมาตรการควบคุมความปลอดภัย ทั้งนี้ เพื่อลดต้นทุนการขนส่งก๊าซธรรมชาติและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการต้องใช้รถบรรทุกขนส่งก๊าซ

- เร่งพัฒนาโครงข่ายของระบบขนส่งมวลชนในเมืองให้ครอบคลุมและเชื่อมต่อกัน ทั้งระบบราง ระบบรถประจำทาง และระบบการเดินทางในซอย พร้อมทั้งเร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นจุดเชื่อมต่อของการเดินทาง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการรองรับการเดินทางแบบ multi-modal ระหว่างรถยนต์ รถประจำทาง รถไฟฟ้า เรือ ฯลฯ เช่น จุดจอดแล้วจร (park-and-ride) ทางเดินเชื่อม บันไดเลื่อน เป็นต้น และส่งเสริมการบริหารจัดการระบบโดยรวม
 - ปรับปรุงทางเดินเท้า รวมถึงกำหนดเส้นทางสำหรับรถจักรยาน ให้มีความปลอดภัย และต่อเนื่อง เพิ่มที่จอดรถจักรยานในแหล่งชุมชนต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้ยานยนต์ (Non-motorized Transport: NMT) สำหรับการเดินทางในระยะใกล้ ๆ
 - กำหนดมาตรการทางผังเมือง เช่น การกำหนดเขตพื้นที่การใช้ที่ดิน (land use zoning) และผลักดันให้มีการบังคับใช้อย่างจริงจัง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเมืองที่สอดคล้องและเอื้อต่อการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน (transit-oriented development)
 - พัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งสินค้าทางรางและทางน้ำให้มีประสิทธิภาพ เช่น การปรับปรุงและดูแลรักษาทางน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน การพัฒนาทางน้ำใหม่ สร้างเครือข่ายทางเดินน้ำ เพื่อให้สามารถรองรับการขนส่งทางน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ส่งผลกระทบต่อหรือมีมาตรการบรรเทาผลกระทบเชิงลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงระบบข้อมูลสารสนเทศและความปลอดภัยทางน้ำ การเร่งปรับปรุงเส้นทางขนส่งสินค้าทางราง การขยายเส้นทางให้ครอบคลุมพื้นที่เพิ่มเติม รวมถึงการพัฒนาสถานีขนส่งสินค้าทางรางและทางน้ำ เป็นต้น
 - เร่งพัฒนาโครงข่ายรถไฟและพัฒนาคุณภาพของการเดินทางโดยรถไฟ เพื่อเพิ่มทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการเดินทางระหว่างจังหวัด
- **การจัดการอุปสงค์การเดินทาง**
- สร้างแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางให้มีประสิทธิภาพขึ้น (modal shift) เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมรถติด (congestion pricing) การเก็บค่าธรรมเนียมการจอดรถ (parking fees) ในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ชั้นในที่มีการลงทุนด้านโครงข่ายรถไฟฟ้า/รถไฟใต้ดินแล้ว การจัดที่จอดรถพิเศษสำหรับรถ carpool การกำกับความปลอดภัยและมาตรฐานของบริการรถโรงเรียน เป็นต้น
 - ลดความต้องการในการเดินทาง เช่น เก็บค่าประกันภัยรถยนต์และค่าธรรมเนียมตามระยะทางที่ใช้ ส่งเสริมการทำงานแบบเหลื่อมเวลา ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในการทำงานเพื่อลดความจำเป็นในการเดินทาง เช่น การประชุมทางไกล การทำธุรกรรมออนไลน์ เป็นต้น

2.2.1.5 แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ. 2561 - 2565)

จากสถานการณ์พลังงานที่การจัดหาพลังงานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ตลาดไม่เอื้อต่อการแข่งขัน การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่ที่จะมีผลต่อการใช้และการจัดหาพลังงานยังไม่มีการประเมินผลกระทบ และการกำหนดทิศทางพัฒนาที่ชัดเจน ตลอดจนการบริหารจัดการภาครัฐที่ผ่านมาขาดการยอมรับของประชาชน ก่อให้เกิดความขัดแย้งและนำไปสู่การชะงักของการลงทุนด้านพลังงานที่สำคัญของประเทศ อาทิ การสำรวจและผลิตปิโตรเลียม และการลงทุนโรงไฟฟ้า เป็นต้น

คณะกรรมการปฏิรูปประเทศด้านพลังงานพิจารณาแล้วเห็นว่าหากไม่เร่งแก้ปัญหาและปรับเปลี่ยน การพัฒนาด้านพลังงานใหม่ทั้งระบบ อาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก “พลังงาน” ถือเป็นสาขาการผลิตที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ คณะกรรมการฯ จึงวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา อย่างครบวงจร และกำหนดโรดแมปการปฏิรูป 5 ปี (พ.ศ. 2561 - 2565) เพื่อมุ่งปรับการ บริหารจัดการพลังงานของภาครัฐใหม่ ที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน ปรับรูปแบบ การวางแผนจัดหาพลังงาน เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ปรับโครงสร้างกิจการพลังงานให้มีการแข่งขัน เพิ่มขึ้น พัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อเป็นทางเลือกให้ประชาชนมีอิสระด้านพลังงานในการผลิตเอง ตลอดจน การนำไปจำหน่าย ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในทุกภาคส่วน ตลอดจนผลักดันการสร้างฐานรายได้ ใหม่ของประเทศจากอุตสาหกรรมพลังงาน โดยมีสาระสำคัญการดำเนินการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน 6 ด้าน 17 ประเด็นปฏิรูปที่จะต้องผลักดันให้เริ่มดำเนินการภายในปี 2561 และผลประโยชน์ที่ประเทศ และประชาชนจะได้รับ แสดงดังรูปที่ 2.2.1-3



ที่มา: กระทรวงพลังงาน, <https://bit.ly/2IXSD8F>

รูปที่ 2.2.1-5 สรุปภาพรวมแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงานระยะแรก (พ.ศ. 2561 - 2565)

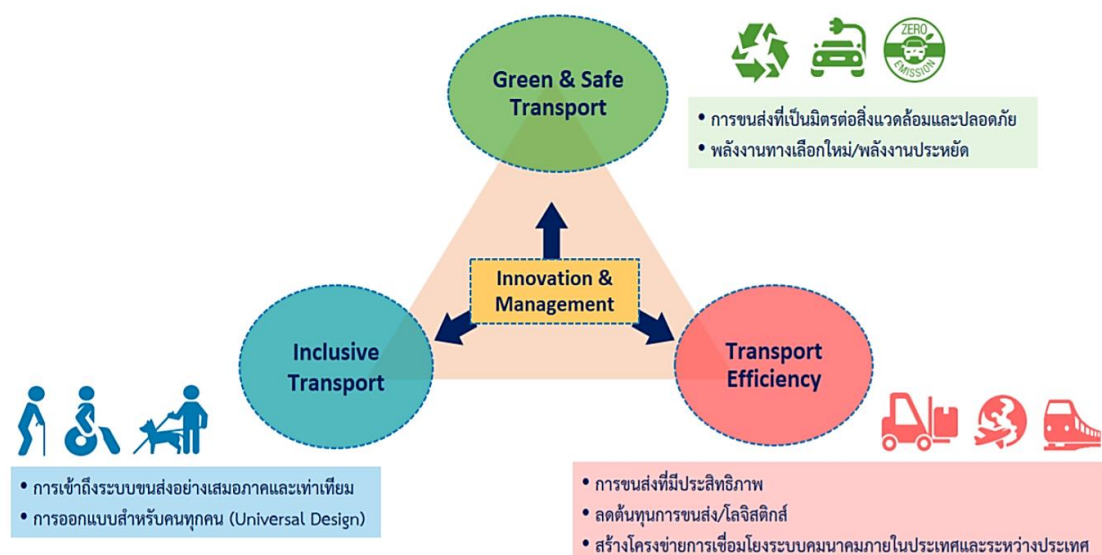
โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีความสัมพันธ์กับแผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ด้านที่ 4 การสนับสนุนพลังงานทดแทนเพื่อส่งเสริมการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ โดยปฏิรูปโครงสร้างการใช้พลังงานภาคขนส่ง ระยะ 20 ปี และด้านที่ 5 การอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

- การปฏิรูป ด้านที่ 4 การสนับสนุนพลังงานทดแทนเพื่อส่งเสริมการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ โดยมีประเด็นที่สัมพันธ์กับโครงการฯ คือ **ประเด็นการปฏิรูปที่ 12 ปฏิรูปโครงสร้างการใช้พลังงานภาคขนส่ง ระยะ 20 ปี** โดยมีรายละเอียดพอสังเขป คือ สร้างกรอบโครงสร้างการใช้พลังงานภาคขนส่งที่เหมาะสมของประเทศ เพื่อกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องทั้งด้านเกษตร การลงทุน อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพโรงกลั่น และยานยนต์
- การปฏิรูป ด้านที่ 5 การอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาของแผนการปฏิรูปประเทศ พบว่า ในอนาคตการใช้พลังงานต้องตระหนักถึงความมั่นคงของพลังงานแต่ละชนิด ตลอดจนผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสภาพแวดล้อมซึ่งนับเป็นปัจจัยที่กำลังมีความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นอันมาก เช่นการเปลี่ยนแปลงการใช้เชื้อเพลิงในระบบขนส่งจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel) เป็นการใช้พลังงาน ไฟฟ้า นอกจากนี้การกำหนดแนวทางในการประชาสัมพันธ์ให้ทุกภาคส่วนทราบและตระหนักถึงการใช้พลังงาน อย่างถูกวิธีและคุ้มค่า นับมีความสำคัญยิ่ง

2.2.1.6 ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)

แนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยในอนาคตมุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต พฤติกรรมการเดินทางของผู้คนและรูปแบบในการทำธุรกิจและความต้องการในการเดินทางอันเป็นผลกระทบจากกระแสโลกาภิวัตน์การกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคมากขึ้น และบริบทการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลต่อการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งสามารถตอบสนองผู้ใช้บริการมีความทันสมัยและรองรับการเจริญเติบโตในอนาคต ตลอดจนยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน ดังนั้น ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง จึงต้องคำนึงถึงประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม (2559), <https://bit.ly/2PUJQdZ>

รูปที่ 2.2.1-6 แนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

(1) การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green and Safe Transport)

- (1.1) ส่งเสริมการคมนาคมขนส่งที่ปลอดภัยในทุกรูปแบบการขนส่ง โดยมุ่งเน้นการจัดให้มี โครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัยได้มาตรฐาน การบังคับใช้กฎหมายจราจรและขนส่ง เช่น การกำกับดูแลผู้ประกอบการขนส่งในทุกรูปแบบให้เป็นไปตามกฎและระเบียบที่กำหนดไว้การปลูกฝังวินัยจราจร โดยเฉพาะการใช้รถใช้ถนน ซึ่งมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนสูง การบริหารจัดการ โดยนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการบริหารจัดการการคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ หน่วยงาน ที่ให้บริการด้านคมนาคมขนส่งยังต้องบริหารจัดการบุคลากรเพื่อให้ปฏิบัติงานตามชั่วโมงการทำงานที่เหมาะสม โดยไม่ก่อให้เกิดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง เช่น นักบิน ผู้ควบคุมจราจรทางอากาศ พนักงานขับรถ หรือเรือโดยสารสาธารณะ เป็นต้น ซึ่งอาจนำไปสู่ผลกระทบต่อความปลอดภัยได้
- (1.2) ส่งเสริมการคมนาคมขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการคมนาคมขนส่งที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ เช่น การใช้จักรยาน การเดิน เป็นต้น การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะหรือขนส่งมวลชนในเมืองหลัก ภูมิภาคเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับประชาชนในการเดินทาง โดยเฉพาะ การขนส่งทางน้ำและทางราง ซึ่งเป็นรูปแบบ การขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและพัฒนา สิ่งอำนวยความสะดวกด้านการขนส่งทางถนน เพื่อส่งเสริมการลดใช้รถยนต์ส่วนบุคคล เช่น จุดจอดรถจักรยาน จุดจอดแล้วจร (Park and Ride) ทางเดินเท้าที่สะดวกและปลอดภัย เป็นต้น นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานสะอาดหรือพลังงานทางเลือก และเทคโนโลยี ด้านการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น รถที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicles) การตรวจสอบสภาพ รถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่เข้มงวด การเพิ่มประสิทธิภาพ การปฏิบัติการบิน การใช้สนามบิน และการบริหารจราจรทางอากาศ เป็นต้น

(2) การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Transport Efficiency)

- (2.1) เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและโลจิสติกส์ โดยพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่ง ให้เชื่อมโยงฐานการผลิต แหล่งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ประตูกำแพงและสถานที่ท่องเที่ยว ที่สำคัญเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ และเชื่อมโยงระหว่างเมืองหลักในภูมิภาค มีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์ลดปัญหาคอขวด และส่งเสริม การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยให้การขนส่งทางราง และทางน้ำเป็นรูปแบบการขนส่งหลัก และมีการขนส่งทางถนนเป็นระบบสนับสนุน (Feeder Systems) และพัฒนาความสามารถ ในการรองรับ (Capacity) และประสิทธิภาพ (Efficiency) ของโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เช่น การขนส่งทางรถไฟ ท่าอากาศยาน และท่าเรือ เป็นต้น
- (2.2) การใช้ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport Systems: ITS) และเทคโนโลยี ในการยกระดับการให้บริการขนส่งและบริหารจัดการระบบคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การรายงานสภาพการจราจรแบบทันที (Real time) การควบคุมสัญญาณไฟจราจร การควบคุมความเร็วในการขับขี่ ระบบการคิดค่าบริการอิเล็กทรอนิกส์ ระบบทางหลวงอัจฉริยะ เป็นต้น และการแลกเปลี่ยนข้อมูลการจราจร โดยไม่ต้องผ่านศูนย์ข้อมูลการจราจรอื่น ๆ รวมทั้งการใช้ GPS ควบคุมการขับขี่รถโดยสารสาธารณะ และรถขนส่งสินค้า

(3) ระบบคมนาคมขนส่งที่เข้าถึงได้อย่างเสมอภาคและเท่าเทียม (Inclusive Transport)

การยกระดับการขนส่งให้สามารถรองรับผู้ใช้งานได้ทุกกลุ่ม (Universal Design/Transport for all) ทั้งกลุ่มผู้สูงอายุ ผู้พิการ และเด็ก เพื่อให้ประชาชนทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงบริการขนส่งได้อย่างสะดวก (Accessibility) มีค่าโดยสารที่เหมาะสม (Affordability) และมีประสิทธิภาพ เป็นต้น โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบ และพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการให้บริการ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการพัฒนาสังคมไทย เปิดโอกาสในการเดินทาง ให้ประชาชนทุกกลุ่มสามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม โดยใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะและขนส่งมวลชนได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ซึ่งต้องมีการพัฒนาทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐานและการบริหารจัดการ รวมทั้งการพิจารณาการสนับสนุนค่าโดยสาร (Subsidy) แก่นักเรียน นักศึกษา ผู้สูงอายุ คนพิการ และผู้มีรายได้น้อยหรือผู้ด้อยโอกาสทางสังคม เป็นต้น

ทั้งนี้ แนวคิดในการพัฒนาทั้ง 3 ประเด็นดังกล่าวข้างต้นจะต้องส่งเสริมและพัฒนาบุคลากร เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ในการนำเครื่องมือด้านนวัตกรรม (Innovation) และการบริหารจัดการ (Management) ที่มีประสิทธิภาพ มาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งและการขับเคลื่อนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การศึกษา วิเคราะห์โครงการ การออกแบบ การก่อสร้าง การใช้งานโครงสร้างพื้นฐาน และการติดตามประเมินผล รวมทั้ง การมีระบบบริหารจัดการที่ดีในการลงทุนโครงการต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการคมนาคมขนส่งในอนาคต

ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย

วิสัยทัศน์ “มุ่งสู่การขนส่งที่ยั่งยืน”

ระบบคมนาคมขนส่งในอนาคตจะเป็น “ระบบคมนาคมขนส่งที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ ที่ครอบคลุม เชื่อมโยง ตรงต่อเวลา สะดวก ปลอดภัย และมีค่าโดยสารที่เป็นธรรม รวมทั้งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะและระบบขนส่งมวลชนให้ครอบคลุม ทั่วถึง และเท่าเทียม ทั้งในด้านการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการให้บริการ เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการการเดินทาง การขนส่งสินค้า ตลอดจนการพัฒนาประเทศสู่ประเทศไทย 4.0”

เป้าประสงค์

จากวิสัยทัศน์ข้างต้นจึงกำหนดเป้าประสงค์ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของประเทศ โดยมุ่งเน้นการใช้ นวัตกรรม เทคโนโลยี และการบริหารจัดการ เพื่อพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งที่มีคุณภาพและ ยกระดับ การให้บริการด้านคมนาคมขนส่ง ให้มีความสะดวกและปลอดภัย โดยได้กำหนด 2 เป้าประสงค์หลัก ดังนี้

- (1) ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนด้านการขนส่งและการเดินทาง ให้ประชาชนมีระบบ คมนาคมขนส่ง ที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย มีมาตรฐาน ได้รับความสะดวกในการเดินทางและส่งเสริม ให้ประชาชนสามารถเข้าถึงกิจกรรมทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมต่าง ๆ เพื่อรองรับการขยายตัวและ การเปลี่ยนแปลง ของสังคมและทำให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น
- (2) ขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การมีระบบ คมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะเป็นกลไกและเครื่องมือที่สำคัญในการลงทุนในภาคการผลิตและขับเคลื่อน ระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นสัดส่วนที่สำคัญของต้นทุนโลจิสติกส์ ซึ่งทำให้ประชาชนสามารถลดค่าใช้จ่ายและมีรายได้สูงขึ้น

ยุทธศาสตร์

กระทรวงคมนาคมได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) เพื่อเป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยในระยะยาว และ ให้องค์กรที่เกี่ยวข้องขับเคลื่อนไปในทิศทางและมุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ตลอดจนการก้าวสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 ที่มีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาในอนาคตของประเทศในระยะยาว เกิดการบูรณาการแผนงานโครงการร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้สำเร็จ โดยประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems)
- ยุทธศาสตร์ที่ 2 การบริการของภาคคมนาคมขนส่ง (Transport Services)
- ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนา ปรับปรุงกฎหมาย กำกับดูแล และปฏิรูปองค์กร (Regulations and Institution)
- ยุทธศาสตร์ที่ 4 การผลิตและพัฒนาบุคลากร (Human Resource Development)
- ยุทธศาสตร์ที่ 5 การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาระบบคมนาคม ขนส่ง (Technology and Innovation)

การศึกษานี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) **ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems)** โดยมีประเด็น 2 หัวข้อ ได้แก่ (1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกรูปแบบการขนส่งและการบริการ บูรณาการแผนงาน/โครงการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ (2) การบริหารจัดการ (Management) ระบบคมนาคมขนส่ง โดยเฉพาะการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems)

- (1) **การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกรูปแบบการขนส่งและการบริการ** โดยบูรณาการแผนงาน/โครงการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนจนถึงขั้นตอนการก่อสร้างให้มีความสอดคล้องกับการพัฒนาโครงข่ายการขนส่งทั้งระบบและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ให้มีโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ เป้าหมายสำคัญ ประกอบด้วย การเชื่อมโยงโครงข่าย (Connectivity) การเข้าถึง (Accessibility) และความคล่องตัวในการจราจร (Mobility) โดยมีการบูรณาการระหว่างรูปแบบการขนส่ง (Intermodal transport) มุ่งเน้นให้ระบบโครงสร้างพื้นฐานทางรางและทางน้ำเป็นรูปแบบการขนส่งหลัก ของประเทศ ระบบการขนส่งทางถนนเป็นระบบเสริม (Feeder Systems) เพื่อขนส่งทั้งผู้โดยสารและสินค้า คำนึงถึงการเชื่อมต่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง พัฒนาศูนย์การเปลี่ยนถ่ายรูปแบบ การขนส่งสินค้า เช่น Inland Container Depot (ICD) หรือ Container Yard (CY) เป็นต้น รวมทั้งการพัฒนา จุดเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่ง (เช่น ท่าเรือสาทร ที่เป็นจุดเชื่อมต่อเรือด่วนเจ้าพระยา รถไฟฟ้า BTS และระบบขนส่งสาธารณะ) และการพัฒนาสถานีขนส่งผู้โดยสาร เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเดินทาง
- (2) **การบริหารจัดการ (Management) ระบบคมนาคมขนส่ง** โดยเฉพาะการบริหารจัดการ โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การบริหารจัดการจราจรในทุกูปแบบ การบูรณาการการใช้ประโยชน์ท่าอากาศยานและทรัพยากรทางอากาศชาติ ส่งเสริมลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่ง ส่งเสริมความร่วมมือในด้านต่าง ๆ โดยปรับเปลี่ยนเป็นโครงสร้าง เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมการผลิตและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและบริการ และการพัฒนา คลัสเตอร์อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพที่จะส่งเสริมให้เกิดการขยายการลงทุนในประเทศมากขึ้น ทั้งนี้ ประเทศไทย สามารถใช้ประโยชน์ความได้เปรียบในเชิงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์

ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งให้เชื่อมต่อ กับนานาชาติ และเป็นจุดเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างประเทศที่สำคัญของภูมิภาค โดยเร่งรัดพัฒนา ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน บริการ และกฎ ระเบียบที่เอื้ออำนวยต่อการค้า การลงทุนและความต้องการ ในการเดินทางที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต

เป้าหมายและตัวชี้วัดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

จำแนกตามแนวคิดในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในอนาคต ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-4

ตารางที่ 2.2.1-4 เป้าหมายและตัวชี้วัดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

ประเด็น	ตัวชี้วัด
1. การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green and Safe Transport)	1.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคการขนส่งลดลง* ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ปล่อยก๊าซเรือนกระจก 69.1 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีปกติ ร้อยละ 20 1.2 สัดส่วนการใช้พลังงานในภาคการขนส่งต่อการใช้พลังงานทั้งประเทศ* ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ร้อยละ 36.6 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ลดการใช้พลังงานจากกรณีปกติ ร้อยละ 15 1.3 สัดส่วนจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากระบบขนส่งสาธารณะต่อปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางในระบบขนส่งสาธารณะทั้งหมด** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ร้อยละ 8.48 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 2.77
2. การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Transport Efficiency)	2.1 ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2556) ร้อยละ 14.2 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 11.9 2.2 ต้นทุนค่าขนส่งต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2556) ร้อยละ 7.4 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 6.7 2.3 สัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง*** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ร้อยละ 1.4 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 10 2.4 สัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางน้ำ*** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ร้อยละ 11.44 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 19 2.5 ความสามารถในการรองรับเที่ยวบินโดยรวมของประเทศไทย ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) 831,910 เที่ยวบิน/ปี เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ไม่น้อยกว่า 2.7 ล้านเที่ยวบิน/ปี
3. การเข้าถึงระบบขนส่งอย่างเสมอภาคและเท่าเทียม (Inclusivity)	3.1 สัดส่วนผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางในกรุงเทพฯ และปริมณฑล** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ร้อยละ 31.28 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 50.38 3.2 สัดส่วนผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง** ปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) ร้อยละ 50.28 เป้าหมาย (พ.ศ. 2575) ร้อยละ 61.12 3.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบขนส่งเฉพาะกลุ่ม**** 3.4 ร้อยละของยานพาหนะของระบบขนส่งสาธารณะที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกรองรับผู้ใช้งานเฉพาะกลุ่ม****

ที่มา : * แผนอนุรักษ์พลังงาน 2558 – 2575, กระทรวงพลังงาน และแผนแม่บทการพัฒนาการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, สนช.

** ข้อมูลจากโครงการศึกษาจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศด้านการขนส่งและจราจรเพื่อประเมินขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ, สนช.

*** คาคำนวณจากแบบจำลองของ สนช.

**** เป็นการกำหนดตัวชี้วัดในอนาคต เพื่อสะท้อนการเข้าถึงระบบขนส่งอย่างเสมอภาคและเท่าเทียม (ยังไม่มีกรสำรวจข้อมูล)

2.2.1.7 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 – 2564

วิสัยทัศน์กระทรวงคมนาคม

**“พัฒนาระบบขนส่งอย่างบูรณาการ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกภาคส่วน
และขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน”**

ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริการขนส่งมาอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบัน ถือได้ว่าระบบขนส่งมีความครอบคลุมในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ด้วยบริบทของประเทศไทยที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งในด้านทิศทางการพัฒนาประเทศ เศรษฐกิจ สังคม และโครงสร้างประชากร ส่งผลให้ภายในระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาและยกระดับคุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานและบริการขนส่งขั้นพื้นฐานให้มากยิ่งขึ้น เพื่อรองรับกับความเปลี่ยนแปลงและประเด็นท้าทายต่าง ๆ ในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นภาระที่เพิ่มขึ้นในการบำรุงรักษาทางหลวง การเพิ่มระดับการเข้าถึงระบบขนส่งแก่ประชาชนในพื้นที่ห่างไกล การเพิ่มบริการระบบขนส่งสาธารณะแก่ประชาชนในเขตเมือง การให้บริการระบบขนส่งสาธารณะเชิงสังคม ที่ยังจำเป็นต้องอยู่และการรองรับผู้ใช้บริการในกลุ่มผู้สูงอายุและผู้พิการ

นอกจากนี้การใช้พลังงานในภาคการขนส่ง ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 1 ใน 3 ของการใช้พลังงานของประเทศ และส่วนใหญ่พึ่งพิงพลังงานฟอสซิล ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศก่อให้เกิดปัญหาในหลายมิติทั้งด้านเศรษฐกิจจากการเสียเงินตราต่างประเทศ ด้านสิ่งแวดล้อมจากมลพิษทางอากาศ และด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกจากก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องพัฒนาระบบขนส่งที่สามารถลดการใช้พลังงาน และเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานสะอาดในภาคการขนส่ง ประเด็นท้าทายทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ถือเป็นรากฐานการพัฒนาที่สำคัญเพื่อนำไปสู่ระบบขนส่งที่ยั่งยืน

การพัฒนาระบบขนส่งในอนาคตจึงไม่เพียงมุ่งแก้ไขปัญหาระบบความคล่องตัว ลดปัญหาการจราจรติดขัด แต่ต้องมุ่งเน้นการส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับสามารถเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะ โดยมีการให้บริการครอบคลุมทุกพื้นที่ มีราคาที่เป็นธรรม และไม่เกิดความเหลื่อมล้ำในสังคม

โดยกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายสำหรับวิสัยทัศน์ไว้ 4 ตัวชี้วัด โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 มิติ ประกอบด้วย การประเมินจากภายนอก และการประเมินจากภายใน ดังนี้

- **มิติการประเมินจากภายนอก** – ใช้วิธีอ้างอิงคะแนนคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งของประเทศไทย ในดัชนีความสามารถการแข่งขัน ซึ่งจัดทำโดย World Economic Forum (WEF) เพื่อสะท้อนความสำเร็จในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ของกระทรวงคมนาคม
- **มิติการประเมินจากภายใน** - วัดความสำเร็จของการขับเคลื่อนประเด็นยุทธศาสตร์ทั้ง 4 ข้อ ให้เป็นไปตามเป้าประสงค์ ซึ่งส่งผลให้ตัวชี้วัดวิสัยทัศน์ ได้แก่ สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในประเทศไทย อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน สัดส่วนต้นทุนการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน และการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศบรรลุค่าเป้าหมาย

ตารางที่ 2.2.1-4 ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายสำหรับวิสัยทัศน์ของกระทรวงคมนาคม

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	ข้อมูลปีฐาน	ค่าเป้าหมาย				
		ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
1. คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งโดยรวมของประเทศไทย ในดัชนีความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งจัดทำโดย World Economic Forum (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)	4.0 (ปี 2559)	4.1	4.1	4.4	4.7	5.6
2. สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในประเทศไทย						
2.1 สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	32.82 (ปี 2558)	32.82	32.94	33.02	33.72	34.65
2.2 สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง (ร้อยละ)	50.28 (ปี 2558)	50.94	51.59	52.25	52.9	53.56
3. อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน (จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนถนนในความเร็วต่ำกว่า 50 กม./ชม. ต่อ ประชากรหนึ่งแสนคน)	9.54 (ปี 2558)	9.22	9.06	8.91	8.76	8.59
4. สัดส่วนต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (ร้อยละ)	7.4 (ปี 2558)	7.3	7.3	7.3	7.2	6.9

ที่มา: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2559). แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2561- 2564, <https://bit.ly/2TDWn7H>

พันธกิจของกระทรวงคมนาคม

- 1) บริหารนโยบายและขับเคลื่อนยุทธศาสตร์อย่างบูรณาการให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ
- 2) ปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และระบบการจัดการจราจรให้เพียงพอกับความต้องการทั้งปัจจุบันและอนาคต
- 3) กำกับ ดูแลอย่างมีธรรมาภิบาล ปรับปรุงพัฒนาระบบกฎหมายและมาตรฐานให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลง
- 4) ปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการขนส่งให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง
- 5) ส่งเสริม สนับสนุนเพื่อสร้างค่านิยมที่เหมาะสมของผู้ใช้ระบบขนส่ง และพัฒนาขีดความสามารถในการประกอบการ
- 6) บริหารและพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องสู่ความเป็นเลิศ

ค่านิยมกระทรวงคมนาคม

“i-GETT”

- | | |
|-----------------|--------------------|
| (1) Inclusive | บริการทั่วถึง |
| (2) Green | ใส่ใจสิ่งแวดล้อม |
| (3) Efficient | มีประสิทธิภาพ |
| (4) Technology | รู้จักใช้เทคโนโลยี |
| (5) Transparent | มีความโปร่งใส |

ยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 - 2564

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 “ทั่วถึงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” - การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยงทั่วถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- กลยุทธ์ 1.1 ปรับปรุงและบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานให้มีคุณภาพและเป็นไปตามมาตรฐาน
- กลยุทธ์ 1.2 พัฒนาบริการขนส่งสาธารณะขั้นพื้นฐานที่มีความครอบคลุมและเข้าถึงได้
- กลยุทธ์ 1.3 เพิ่มความคล่องตัว และการเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่ง
- กลยุทธ์ 1.4 พัฒนาระบบขนส่งเพื่อรองรับผู้สูงอายุ ผู้พิการ และบริการเชิงสังคม
- กลยุทธ์ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน พึ่งพิงพลังงานที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 “ปลอดภัยและมั่นคง” - การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่ง

- กลยุทธ์ 2.1 ปรับปรุงและพัฒนาระบบมาตรฐานและกำกับดูแลด้านความปลอดภัยของการขนส่ง
- กลยุทธ์ 2.2 ส่งเสริมวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยของผู้ใช้ระบบขนส่ง
- กลยุทธ์ 2.3 ปรับปรุงด้านความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐานการขนส่ง
- กลยุทธ์ 2.4 ปรับปรุงและพัฒนาระบบมาตรฐานและกำกับดูแลด้านความมั่นคงของการขนส่ง

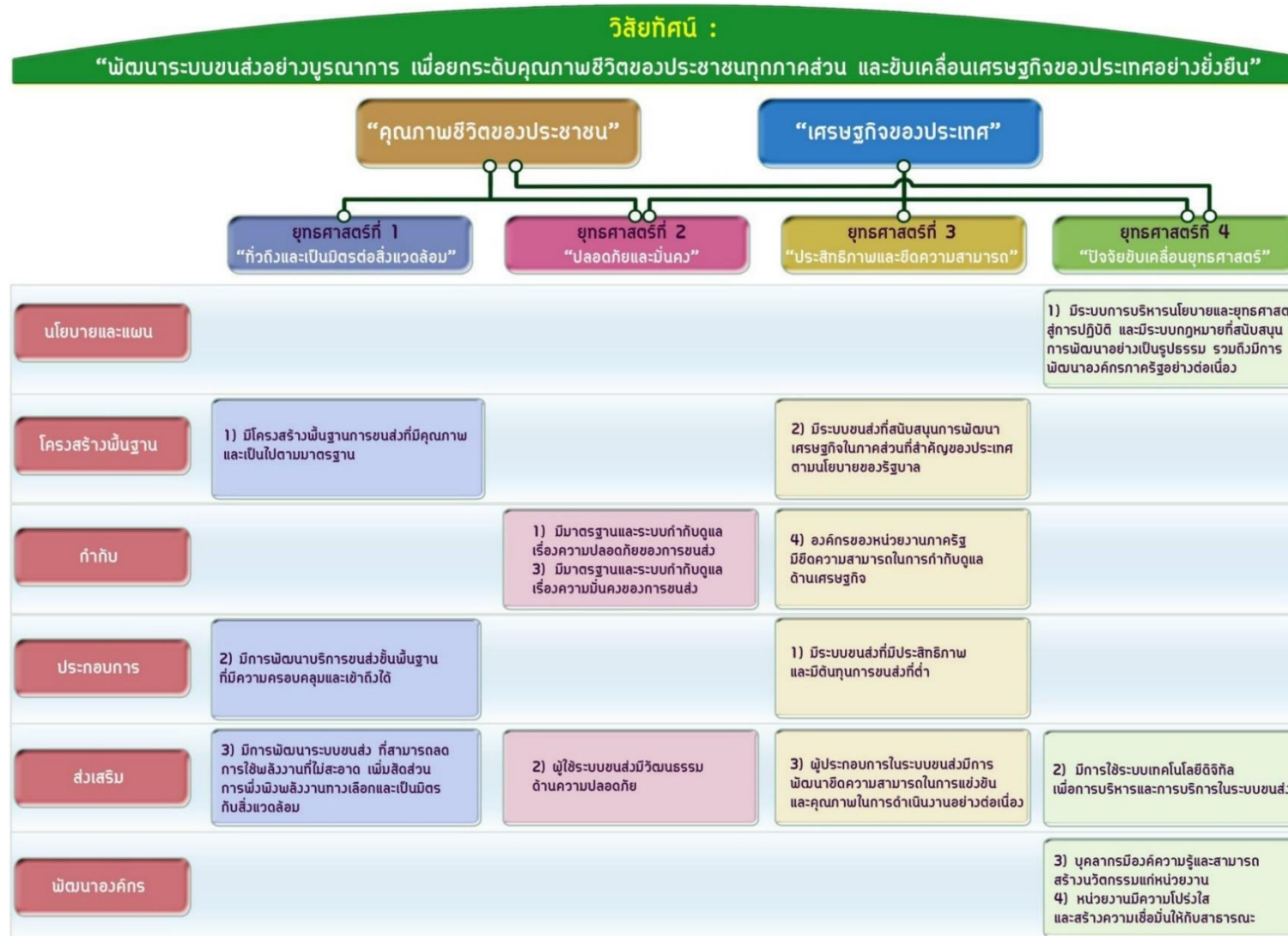
ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 “ประสิทธิภาพและขีดความสามารถ” - การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

- กลยุทธ์ 3.1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
- กลยุทธ์ 3.2 พัฒนาการเชื่อมโยงระหว่างประเทศและภูมิภาคด้วยระบบขนส่งและโลจิสติกส์
- กลยุทธ์ 3.3 ปรับปรุงและพัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจ

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 “ปัจจัยขับเคลื่อนยุทธศาสตร์” - การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สู่ความสำเร็จ

- กลยุทธ์ 4.1 ปรับปรุงและพัฒนาระบบกฎหมาย กฎระเบียบและข้อบังคับให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนไป
- กลยุทธ์ 4.2 ปรับปรุงและพัฒนาการบริหารองค์กรภาครัฐอย่างต่อเนื่อง
- กลยุทธ์ 4.3 พัฒนาระบบการบริการนโยบายและขับเคลื่อนยุทธศาสตร์อย่างบูรณาการ
- กลยุทธ์ 4.4 พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลด้านการขนส่ง
- กลยุทธ์ 4.5 พัฒนาทรัพยากรบุคคล งานวิจัยและนวัตกรรมด้านการขนส่ง
- กลยุทธ์ 4.6 ส่งเสริมและพัฒนาระบบธรรมาภิบาลและความโปร่งใส

โดยมีแผนที่ยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม แสดงดังรูปที่ 2.2.1-7



ที่มา: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2559). แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2561- 2564, <https://bit.ly/2TDWn7H>

รูปที่ 2.2.1-7 แผนที่ยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม

ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายสำหรับวิสัยทัศน์ : มิติจากการประเมินภายใน				
2. สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในประเทศไทย				
2.2) สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง				
คำอธิบายตัวชี้วัด				
ในปี 2558 มีผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะระหว่างเมือง (ประกอบด้วย ทางอากาศ ทางรถไฟ และรถโดยสารประจำทาง) ประมาณ 467.1 ล้านคน-เที่ยวต่อปี หรือเฉลี่ยประมาณ 1.3 ล้านคน-เที่ยวต่อวัน ขณะที่ปริมาณการเดินทางระหว่างเมืองโดยรวมทั้งหมด (รวมรถยนต์ส่วนบุคคล) อยู่ที่ประมาณ 929.1 ล้านคน-เที่ยวต่อปี หรือเฉลี่ยประมาณ 2.5 ล้านคน-เที่ยวต่อวัน (แบบจำลอง e-BUM ของสนข.) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 50.28 สำหรับสูตรคำนวณผลการดำเนินงานมีดังนี้:				
$\frac{\text{ปริมาณผู้เดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ (ทางอากาศ + ทางรถไฟ + รถโดยสารประจำทาง) (คน - เที่ยว/ปี)}}{\text{จำนวนผู้เดินทางระหว่างเมืองทั้งหมด (คน - เที่ยว/ปี)}} \times 100$				
ผลการคำนวณค่าตัวชี้วัดปี 2558				
ปริมาณผู้เดินทางของแต่ละรูปแบบ (ล้านคน-เที่ยวต่อปี)				
(1) ปริมาณผู้เดินทางทางอากาศ (ภายในประเทศ-ทอท.)		47.230		
(2) ปริมาณผู้เดินทางทางอากาศ (ภายในประเทศ-ทย.)		15.821		
(3) ปริมาณผู้เดินทางระหว่างเมืองทางรถไฟ		35.483		
(4) ปริมาณผู้เดินทางระหว่างเมืองโดยรถโดยสารประจำทาง		368.587		
(5) ปริมาณผู้เดินทางระหว่างเมืองรวมทั้งหมด (รวมผู้เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว)		929.105		
ค่าตัวชี้วัด (6) = ((1) + (2) + (3) + (4)) ÷ (5)		$= (47.230+15.821+35.483+368.587) \div 929.105$ $= 50.28$		
ค่าเป้าหมาย (หน่วย: ร้อยละ)				
ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
50.94	51.59	52.25	52.90	53.56
หมายเหตุ: ตัวเลขปีฐานและค่าเป้าหมายปี 2564 ใช้ตามผลการศึกษาโครงการศึกษาจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศด้านการขนส่งและจราจรเพื่อประเมินขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ ของ สนข. ส่วนค่าเป้าหมายปีระหว่างกลางใช้วิธีแบ่งเท่ากันทุกปี				
เกณฑ์การให้คะแนน				
ระดับ 5	สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง เป็นไปตามเป้าหมายของปีนั้น ๆ			
ระดับ 4	สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง ต่ำกว่าค่าเป้าหมายในปีนั้น ๆ ไม่เกินร้อยละ 5			
ระดับ 3	สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง ต่ำกว่าค่าเป้าหมายในปีนั้น ๆ เกินร้อยละ 5 แต่ไม่เกินร้อยละ 10			
ระดับ 2	สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง ต่ำกว่าค่าเป้าหมายในปีนั้น ๆ เกินร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 15			

ระดับ 1	สัดส่วนการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางระหว่างเมือง ต่ำกว่าค่าเป้าหมายในปีนั้น ๆ เกินร้อยละ 15
หน่วยงานกำกับดูแลตัวชี้วัด: ทอท. / ทย. / รฟท. / ขบ.	
หน่วยงานผู้ประมวลผลข้อมูล: สนข.	
หน่วยงานผู้รับผิดชอบรวบรวมข้อมูล: ทอท. / ทย. / รฟท. / ขบ. / สนข.	
แหล่งที่มาของข้อมูล: 1) ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารในการเดินทาง (คน-เที่ยวต่อปี) จากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้ — บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) — กรมท่าอากาศยาน (ทย.) — การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) — กรมการขนส่งทางบก (ขบ.) (ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองด้านจราจรและขนส่งของ สนข.) 2) ข้อมูลปริมาณผู้เดินทางระหว่างเมืองรวม (คน-เที่ยวต่อปี) และข้อมูลปริมาณผู้เดินทางระหว่างเมืองโดยรถโดยสาร (คน-เที่ยวต่อปี) ใช้ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model (NAM)) ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 – 2564 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยงทั่วถึงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมี กลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน พึ่งพิงพลังงานที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ที่ 3 คือ การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยมี กลยุทธ์ที่ 3.1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และกลยุทธ์ที่ 3.3 ปรับปรุงและพัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทั่วถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริการขนส่งมาอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบันถือว่าระบบขนส่งของไทยมีความครอบคลุมในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ด้วยบริบทของประเทศไทยที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งในด้านทิศทางการพัฒนาประเทศ เศรษฐกิจ สังคมและโครงสร้างประชากร ส่งผลให้ภายในระยะ 5 ปีจากนี้ประเทศไทยจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาและยกระดับคุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานและบริการขนส่งขั้นพื้นฐานให้มากยิ่งขึ้น เพื่อรองรับกับความเปลี่ยนแปลงและประเด็นท้าทายต่าง ๆ ในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นภาระที่เพิ่มขึ้นในการบำรุงรักษาทางหลวง การเพิ่มระดับการเข้าถึงระบบขนส่งแก่ประชาชนในพื้นที่ห่างไกล การเพิ่มบริการระบบขนส่งสาธารณะแก่ประชาชนในเมือง การให้บริการระบบขนส่งสาธารณะเชิงสังคมที่ยั่งยืนอยู่ และการรองรับผู้ใช้บริการในกลุ่มผู้สูงอายุและผู้พิการ นอกจากนี้ การใช้พลังงานภาคขนส่งซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 1 ใน 3 ของการใช้พลังงานของประเทศ และส่วนใหญ่มีการใช้พลังงานฟอสซิล ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศก่อให้เกิดปัญหาในหลายมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจจากการเสียเงินตราต่างประเทศ ด้านสิ่งแวดล้อมจากมลพิษทางอากาศ และด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกจากก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องพัฒนา

ระบบขนส่งที่สามารถลดการใช้พลังงาน และเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานสะอาดในภาคขนส่ง ประเด็นท้าทายทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ถือเป็นรากฐานการพัฒนาที่สำคัญเพื่อนำไปสู่ระบบขนส่งที่ยั่งยืน

เป้าประสงค์

1. มีโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งที่มีคุณภาพและเป็นไปตามมาตรฐาน
2. มีการพัฒนาบริการขนส่งขั้นพื้นฐานที่มีความครอบคลุมและเข้าถึงได้
3. มีการพัฒนาระบบขนส่งที่สามารถลดการใช้พลังงานที่ไม่สะอาด เพิ่มสัดส่วนการพึ่งพิงพลังงานทางเลือกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมาย

ตารางที่ 2.2.1-5 ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายของ
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทัวถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	ข้อมูลปีฐาน	ค่าเป้าหมาย				
	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
1. ร้อยละของทางหลวงแผ่นดินที่มีความเรียบตามมาตรฐาน (IRI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5)	82.1	82	82	84	86	88
2. สัดส่วนประชากรของประเทศที่เข้าถึงสถานีรถไฟโดยสารหรือสถานีรถไฟภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง (ร้อยละ)	76	78	79	80	81	81
3. สัดส่วนการใช้บริการระบบรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (ร้อยละ)	4	5	5.8	6.6	10.4	15
4. ร้อยละของจำนวนสถานีขนส่งผู้โดยสารสาธารณะทุกระบบที่มีการรองรับการใช้งานของผู้พิการและผู้สูงอายุ ต่อจำนวนสถานีทั้งหมดในการดูแลของกระทรวงคมนาคม	-	10	20	30	40	50
5. ร้อยละของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งที่สามารถลดลงได้เมื่อเทียบกับการปล่อยในกรณีฐาน (BAU) ในปีนั้น ๆ	เพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.0 จาก BAU (ปี 2558)	ลดลง 1.0	ลดลง 2.0	ลดลง 3.0	ลดลง 5.0	ลดลง 7.0

ที่มา: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2559). แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2561- 2564 , <https://bit.ly/2TDWn7H>

- กลยุทธ์ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน พึ่งพิงพลังงานที่สะอาด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green)

วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์

1. ส่งเสริมการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองในภาคการขนส่ง (Avoid)
2. ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งที่สะอาด (Shift)
3. สนับสนุนการพัฒนาและประยุกต์
4. ใช้เทคโนโลยีระบบขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น (Improve)

แนวทางการคัดเลือกโครงการ

โครงการที่ภายใต้กลยุทธ์ที่ 1.5 แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มตามแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน Avoid-Shift-Improve ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 (Avoid) ประกอบด้วยโครงการเพื่อส่งเสริมการลดการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองในภาคการขนส่ง เช่น มาตรการสนับสนุนการลดการขนส่งเที่ยวเปล่าและมาตรการร่วมเดินทาง (Carpool)
- กลุ่มที่ 2 (Shift) ประกอบด้วยโครงการเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งในปัจจุบันไปใช้การขนส่งที่ใช้พลังงานที่น้อยกว่า และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น อาทิ การสนับสนุนการใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
- กลุ่มที่ 3 (Improve) ประกอบด้วยโครงการที่นำเทคโนโลยีและการบริหารจัดการเข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม อาทิ มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถไฟฟ้า การจัดซื้อรถประจำทาง NGV และไฟฟ้า ของ ขสมก. และการเปลี่ยนหรือเพิ่มหัวรถจักรรถไฟฟ้ารุ่นใหม่ที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น เป็นต้น

ยุทธศาสตร์ที่ 1 “ทั่วถึงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทั่วถึงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม															
ตัวชี้วัดที่ 1.5: ร้อยละของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งที่สามารถลดลงได้ เมื่อเทียบกับการปล่อยในกรณีฐาน (BAU) ในปีนั้น ๆ															
คำอธิบายตัวชี้วัด มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลการดำเนินงานเพื่อลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่ง ตามกลยุทธ์ที่ 1.5 โดยเลือกใช้ “อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งที่สามารถลดลงได้เมื่อเทียบกับกรณีฐาน (Base-Line Scenario หรือ Business-as-usual)” เพื่อเป็นตัวแทนในการประเมินผล ซึ่งตัวชี้วัดดังกล่าวนี้เป็นตัวชี้วัดเดียวกับตัวชี้วัดยุทธศาสตร์ที่ 4 เป้าประสงค์ที่ 4 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 สำหรับสูตรคำนวณผลการดำเนินงานมีดังนี้: ผลการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในภาคขนส่งทั้งประเทศที่จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) $\frac{\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากภาคขนส่งภายในประเทศตามผลการดำเนินงานจริง (ล้านตัน)}}{\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากภาคขนส่งตามกรณีฐาน หรือ BAU (ล้านตัน)}} \times 100$ สำหรับข้อมูลพื้นฐานของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกย้อนหลัง มีดังนี้ <table border="1"> <thead> <tr> <th>ปี พ.ศ.</th><th>ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณี BAU (ล้านตัน-เทียบเท่า CO₂)</th><th>ค่าเป้าหมาย ในการลดก๊าซเรือนกระจก (ล้านตัน-เทียบเท่า CO₂)</th><th>เป้าหมายค่าสูงสุด (เพดาน) ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ล้านตัน-เทียบเท่า CO₂)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2558</td><td>65.71</td><td>8.33</td><td>57.38</td></tr> <tr> <td>2559</td><td>66.53</td><td>9.17</td><td>57.36</td></tr> </tbody> </table> ที่มา: โครงการศึกษาจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศด้านการขนส่งและจราจรเพื่อประเมินขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ อย่างไรก็ตาม ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในภาคขนส่งทั้งประเทศ ใน ปี พ.ศ. 2558 ที่จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) มีค่าเท่ากับ 69.12 Mt-CO₂ พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับกรณีปกติในปีเดียวกัน (พ.ศ. 2558) คือ 65.71 Mt-CO₂ ซึ่งจะเห็นว่าที่ผ่านมานั้น การลดก๊าซเรือนกระจกของภาคการขนส่งยังไม่สามารถทำได้ตามแผนที่กำหนด เนื่องจากปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลที่เพิ่มขึ้น และสัดส่วนการใช้การขนส่งสินค้าทางรางและทางน้ำ รวมทั้งการเดินทางโดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองหลักนั้น มีสัดส่วนที่น้อยมาก อย่างไรก็ตาม หากสามารถดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 - 2564 จนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ จะช่วยให้การลดก๊าซเรือนกระจกสามารถเกิดขึ้นได้ตามแผนที่กำหนดไว้ การกำหนดเป้าหมายในระยะ 5 ปีข้างหน้า ด้วยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง จึงเป็นเป้าหมายที่เป็นไปได้และมีความท้าทาย				ปี พ.ศ.	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณี BAU (ล้านตัน-เทียบเท่า CO ₂)	ค่าเป้าหมาย ในการลดก๊าซเรือนกระจก (ล้านตัน-เทียบเท่า CO ₂)	เป้าหมายค่าสูงสุด (เพดาน) ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ล้านตัน-เทียบเท่า CO ₂)	2558	65.71	8.33	57.38	2559	66.53	9.17	57.36
ปี พ.ศ.	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณี BAU (ล้านตัน-เทียบเท่า CO ₂)	ค่าเป้าหมาย ในการลดก๊าซเรือนกระจก (ล้านตัน-เทียบเท่า CO ₂)	เป้าหมายค่าสูงสุด (เพดาน) ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ล้านตัน-เทียบเท่า CO ₂)												
2558	65.71	8.33	57.38												
2559	66.53	9.17	57.36												

ค่าเป้าหมาย

ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
ลดลงร้อยละ 1.0	ลดลงร้อยละ 2.0	ลดลงร้อยละ 3.0	ลดลงร้อยละ 5.0	ลดลงร้อยละ 7.0

หมายเหตุ: ค่าเป้าหมายปี 2564 เป็นไปตามเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ขณะที่ค่าเป้าหมายตาม TPI ซึ่งอ้างอิงจากแผนขนส่งยั่งยืนฯ ตั้งเป้าหมายในช่วงปี 2560-2563 จะลดลงร้อยละ 15 ต่อปี สำหรับกระทรวงคมนาคม ซึ่งมีโครงการรถไฟฟ้าระหว่างเมือง โครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำ สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (mode shift) อาทิ การสนับสนุนการเปลี่ยนจากรถใช้น้ำมันเป็นรถไฟฟ้า การจัดการความต้องการในการเดินทาง (TDM- Transport Demand Management) จะอยู่นอกภารกิจโดยตรงของกระทรวงคมนาคม จึงกำหนดค่าเป้าหมายที่ร้อยละ 7

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 5	ค่าตัวชี้วัดเป็นไปตามเป้าหมายหรือมีค่าสูงกว่าค่าเป้าหมาย
ระดับ 4	ค่าตัวชี้วัดมีค่าต่ำกว่าเป้าหมายไม่เกินร้อยละ 5
ระดับ 3	ค่าตัวชี้วัดมีค่าต่ำกว่าเป้าหมายไม่เกินร้อยละ 10
ระดับ 2	ค่าตัวชี้วัดมีค่าต่ำกว่าเป้าหมายไม่เกินร้อยละ 15
ระดับ 1	ค่าตัวชี้วัดมีค่าต่ำกว่าเป้าหมายเกินร้อยละ 15

ในการคำนวณร้อยละของอัตราการลดก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลจากการดำเนินงานเพื่อกำหนดคู่ระดับคะแนนที่ได้รับในแต่ละปีทำได้โดย

$$\left(1 - \frac{\text{ร้อยละของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อเทียบกับกรณีฐานที่สามารถทำได้จริง}}{\text{ร้อยละของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อเทียบกับกรณีฐานตามเป้าหมายในปีนั้น ๆ}}\right) \times 100$$

หน่วยงานกำกับดูแลตัวชี้วัด: สนข.

หน่วยงานจัดเก็บข้อมูล: สนข. / สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)

- ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

หลักการและเหตุผล

ที่ผ่านมาความพยายามในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของประเทศไทยอาจยังไม่มี ความก้าวหน้าเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันในปี พ.ศ. 2558 - 2559 โดย World Economic Forum (WEF)¹ ซึ่งประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐาน เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2557 - 2558 ลดลงในสาขาการขนส่งทางถนน ทางราง และทางอากาศ และเมื่อเทียบกับ ประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน ประเทศไทยยังเป็นรองประเทศสิงคโปร์และมาเลเซีย อย่างมากในทุกสาขาการขนส่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบขนส่งทางรางประเทศไทยยังเป็นรองประเทศอินโดนีเซีย และเวียดนาม การวางแผนพัฒนาการขนส่งที่สนับสนุนการพัฒนาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วง ครึ่งศตวรรษที่ผ่านมา โดยอาศัยโครงข่ายถนนเป็นตัวกระจายความเจริญหลักไปสู่ภูมิภาคต่าง ๆ ก่อให้เกิด ปัญหาหลายประการ ดังเห็นได้จากสัดส่วนภาคการขนส่งทางถนนที่มีสัดส่วนกว่าร้อยละ 85 ของการขนส่ง ทั้งหมด ส่งผลให้โครงข่ายการขนส่งในระบบรางและการขนส่งทางน้ำ ซึ่งถือได้ว่ามีต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง ที่ต่ำกว่า การขนส่งทางถนน รวมถึงภาคการขนส่งทางอากาศ ไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร ความไม่สมดุล ในภาคการขนส่งที่เน้นการขนส่งทางถนนส่งผลให้ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีสัดส่วนที่สูง สะท้อนถึงความจำเป็นในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการระบบขนส่ง ทั้งระบบ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ รวมถึงโอกาสในการใช้ระบบขนส่งเป็น กลไกสำคัญในการ ขับเคลื่อนนโยบายกระตุ้นการพัฒนาเศรษฐกิจที่สำคัญของรัฐบาล อาทิ การพัฒนา เขตเศรษฐกิจพิเศษบริเวณ ชายแดน และการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC)

เป้าประสงค์

- มีระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ
- มีระบบขนส่งที่สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจในภาคส่วนที่สำคัญของประเทศตามนโยบายของรัฐบาล
- ผู้ประกอบการในระบบขนส่งมีการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันและคุณภาพในการดำเนินงาน อย่างต่อเนื่อง
- องค์กรของหน่วยงานภาครัฐมีขีดความสามารถในการกำกับดูแลด้านเศรษฐกิจ

¹ World Economic Forum หรือ WEF เป็นองค์กรไม่แสวงหากำไร ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2513 โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ ณ นครเจนีวา สวิตเซอร์แลนด์ ได้เผยแพร่รายงานการจัดอันดับ ความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ประจำปี พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2561 ในรายงานที่เรียกว่า The Global Competitiveness Report (GCR) 2017 - 2018 โดยปีดังกล่าว WEF ได้จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 137 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ (GCR 2560-2561 มี 137 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ) สำหรับการวัดอันดับความสามารถในการแข่งขัน WEF ได้กำหนดปัจจัยที่นำมาใช้ในการจัดอันดับต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่า Global Competitiveness Index (GCI) ไว้ 3 ปัจจัยหลัก และ 12 ปัจจัยย่อย ดังตารางต่อไปนี้

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย
1) ปัจจัยพื้นฐาน (Basic requirements) ประกอบด้วย 4 ปัจจัยย่อย ได้แก่	(1) ปัจจัยเกี่ยวกับสถาบัน (Institutions) (2) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) (3) สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค (Macroeconomic environment) (4) สุขภาพและการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Health and primary education)
2) ปัจจัยยกระดับประสิทธิภาพ (Efficiency enhancers) ประกอบด้วย 6 ปัจจัยย่อย ได้แก่	(1) การฝึกอบรมและการศึกษาขั้นสูง (Higher education and training) (2) ประสิทธิภาพของตลาดสินค้า (Goods market efficiency) (3) ประสิทธิภาพของตลาดแรงงาน (Labor market efficiency) (4) พัฒนาการของตลาดการเงิน (Financial market development) (5) ความพร้อมด้านเทคโนโลยี (Technological readiness) (6) ขนาดของตลาด (Market size)
3) ปัจจัยนวัตกรรมและศักยภาพทางธุรกิจ (Innovation and sophistication factors) ประกอบด้วย 2 ปัจจัยย่อย ได้แก่	(1) ศักยภาพทางธุรกิจ (Business sophistication) (2) นวัตกรรม (Innovation)

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลและคาดการณ์เทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)
, http://www.sti.or.th/sti/news-detail.php?news_type=2&news_id=250&

ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมาย

ตารางที่ 2.2.1-6 ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมายของ
ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อน
การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	ข้อมูลปีฐาน	ค่าเป้าหมาย				
	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
1. อัตราการขยายตัวของ การลงทุนภาครัฐใน ระบบขนส่ง (ร้อยละ)	-	10	10	10	10	10
2. สัดส่วนต้นทุนค่าขนส่ง สินค้าต่อผลิตภัณฑ์มวล รวมในประเทศ (ร้อยละ)	7.4	7.3	7.3	7.3	7.2	6.9
3. สัดส่วนปริมาณการ ขนส่งสินค้าทางรางต่อ ปริมาณการขนส่งสินค้า ทั้งหมดภายในประเทศ (ร้อยละ)	1.4	1.55	2.31	2.86	3.47	4.00
4. สัดส่วนปริมาณการ ขนส่งสินค้าทางน้ำต่อ ปริมาณการขนส่งสินค้า ทั้งหมดภายในประเทศ (ร้อยละ)	11.44	11.7	11.9	12.2	12.6	15.0
5. ทำอากาศยานใน กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล มี ขีดความสามารถในการ รองรับปริมาณผู้โดยสาร (ล้านคนต่อปี) (ขีด ความสามารถรวมของ ท่าอากาศยานสุวรรณ ภูมิและท่าอากาศยาน ดอนเมือง)	75	75	75	90	90	120
6. ท่าอากาศยานในภูมิภาค มีขีดความสามารถในการ รองรับปริมาณผู้โดยสาร (ล้านคนต่อปี) (ขีด ความสามารถรวมของท่า อากาศยานภูเก็ต ท่า อากาศยานเชียงใหม่ ท่า อากาศยานหาดใหญ่ ท่า อากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และท่าอากาศ ยานในความรับผิดชอบ ของกรมท่าอากาศยาน)	55	55	55	55	55	66

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	ข้อมูลปีฐาน	ค่าเป้าหมาย				
	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
7. ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการรองรับเที่ยวบินในภาพรวม (ล้านเที่ยวบินต่อปี)	0.90	0.99	1.09	1.16	1.24	1.32
8. ขีดความสามารถด้านความตรงต่อเวลาของเที่ยวบินของท่าอากาศยานศูนย์กลางหลัก (ร้อยละ)	76.01	78	80	82	84	86

ที่มา: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2559). แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2561 - 2564 , <https://bit.ly/2TDWn7H>

- กลยุทธ์ 3.1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งและโลจิสติกส์ให้สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์

1. มีโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับการพัฒนาเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาภาคส่วนที่สำคัญได้แก่
 - การท่องเที่ยว
 - เขตเศรษฐกิจพิเศษ
 - อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม

แนวทางการคัดเลือกโครงการ

โครงการภายใต้กลยุทธ์ที่ 3.1 ได้แก่ แผนงาน/โครงการ/มาตรการ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระดับโครงการขนาดใหญ่มาก (Mega Project) ภายใต้นโยบายของรัฐบาล ที่ช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาพื้นที่ที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว เขตเศรษฐกิจพิเศษ พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม และพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดผลบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ที่กำหนด

- กลยุทธ์ 3.3 ปรับปรุงและพัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจ

วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์

1. มีระบบการกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจที่ชัดเจนและสอดคล้องกับบริบท
2. มีการปรับปรุง/พัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับข้อค้นพบ
3. มีการเพิ่มขึ้นของระดับการแข่งขันในตลาดการขนส่ง
4. ราคา/ต้นทุนในระบบขนส่งลดลง

แนวทางการคัดเลือกโครงการ

โครงการที่ภายใต้กลยุทธ์ที่ 3.3 ได้แก่ แผนงาน/โครงการ/มาตรการ ที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลอำนวยความสะดวก และส่งเสริมการให้บริการด้านขนส่ง เพื่อสนับสนุนให้เกิดการลงทุนด้านการขนส่งและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ให้บริการด้านการขนส่ง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดผลบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางที่ได้รับมาจาก รฟท. เปรียบเทียบกับที่เสนอแนะโดย สนข. พบว่าได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันและตัวชี้วัดที่ได้จาก สนข. มีค่าแตกต่างจากค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในปี พ.ศ. 2560 - 2564 จึงเสนอแนะให้ รฟท. นำเสนอข้อมูลสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางทั้งสองรูปแบบควบคู่กันทุกปี

ค่าเป้าหมาย (หน่วย: ร้อยละ)

กำหนดค่าเป้าหมาย โดยใช้ข้อมูลปีฐานที่ได้จากการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้ค่าเป้าหมายของสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางราง ดังนี้

2560	2561	2562	2563	2564
1.55	2.31	2.86	3.47	4.00

หมายเหตุ: ปรับตามข้อสรุปของกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 5	ค่าตัวชี้วัดเป็นไปตามเป้าหมายหรือมีค่าสูงกว่าค่าเป้าหมาย
ระดับ 4	ค่าข้อมูลตัวชี้วัดต่ำกว่าเป้าหมายไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าเป้าหมาย
ระดับ 3	ค่าข้อมูลตัวชี้วัดต่ำกว่าเป้าหมายเกินร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 20 ของค่าเป้าหมาย
ระดับ 2	ค่าข้อมูลตัวชี้วัดต่ำกว่าเป้าหมายเกินร้อยละ 20 แต่ไม่เกินร้อยละ 35 ของค่าเป้าหมาย
ระดับ 1	ค่าข้อมูลตัวชี้วัดต่ำกว่าเป้าหมายเกินร้อยละ 35 ของค่าเป้าหมาย

หน่วยงานกำกับดูแลตัวชี้วัด: สปค.

หน่วยงานประมวลผลข้อมูล: สนข. / รฟท.

หน่วยงานจัดเก็บข้อมูล: รฟท.

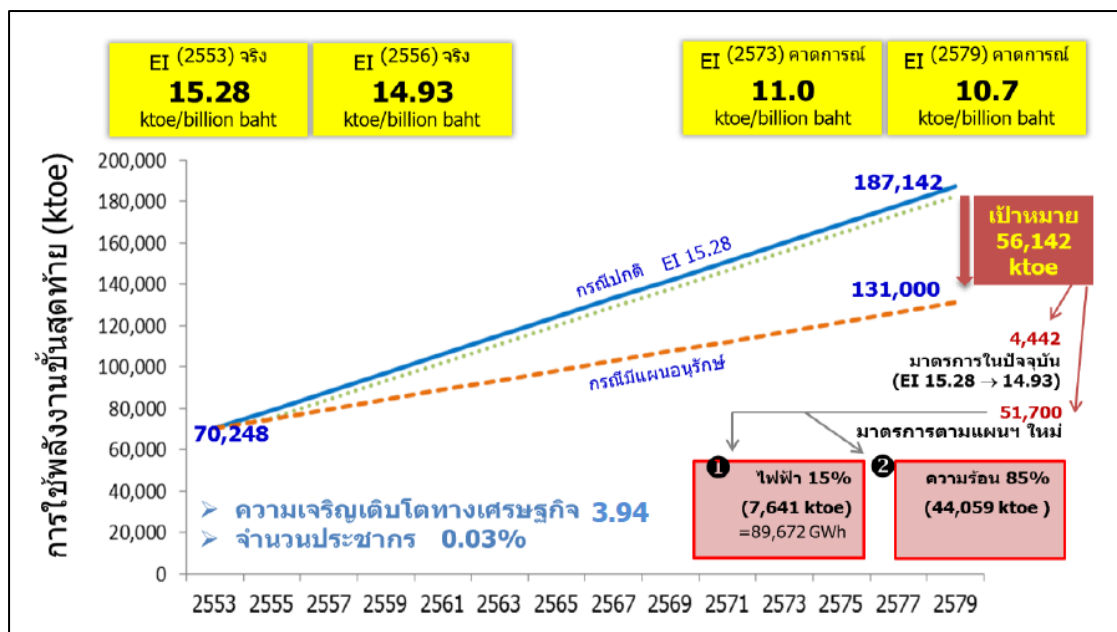
แหล่งที่มาของข้อมูล: สถิติการขนส่งสินค้าตามปีงบประมาณของ รฟท.

2.2.1.8 แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015)

กระทรวงพลังงานได้ทบทวนค่าพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในอนาคต ซึ่งเป็นการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ เช่น น้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้า เป็นต้น และพลังงานทดแทน เช่น ไม้ฟืน แกลบ พลังน้ำ เป็นต้น ซึ่ง ณ ปี พ.ศ. 2579 อยู่ที่ระดับ 187,142 ktoe และกำหนดเป้าหมายภายใต้กรอบแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2558 - 2579 จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หมายถึงต้องลดการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ให้ได้ทั้งสิ้น 56,142 ktoe ของปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมดของประเทศ ในปี พ.ศ. 2579

เป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579

แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015) หรือแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (Energy Efficiency Development Plan, EEDP) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่าการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายประมาณ 56,142 ktoe นั้น นอกจากจะตระหนักถึงผลงานอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมาที่ช่วยลด EI² ปี พ.ศ. 2556 จาก 15.28 เป็น 14.93 ktoe/พันล้านบาท คิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้สะสมอยู่ 4,442 ktoe แล้ว กระทรวงพลังงานได้พิจารณาโอกาสและศักยภาพในทางปฏิบัติก่อนตัดสินใจเดินหน้าใน 4 กลุ่มเศรษฐกิจ ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคอาคารธุรกิจ บ้านอยู่อาศัย และภาคการขนส่ง คาดว่าจะช่วยความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ณ ปี พ.ศ. 2579 จากระดับ 187,142 ktoe ลดลงไปอยู่ที่ระดับ 131,000 ktoe โดยเป็นส่วนที่ลดการใช้พลังงานด้านไฟฟ้าลงร้อยละ 15 หรือคิดเป็น 7,641 ktoe หรือประมาณ 89,672 GWh (คิดที่ 1 ktoe เทียบเท่า 11.735 GWh) และเป็นส่วนที่ลดการใช้พลังงานด้านความร้อนลงร้อยละ 85 หรือคิดเป็น 44,059 ktoe ดังแสดงในรูปที่ 2.2.1-6



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2558), <https://bit.ly/2FhDi8v>

รูปที่ 2.2.1-8 กราฟแสดงเป้าหมายการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553

² การวัดผลประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาพรวมของประเทศ พิจารณาจากค่าความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) หรือการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) 1 หน่วยของประเทศไทย หากสัดส่วนค่า EI ลดลง แสดงว่าการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น หรือหมายถึงมีการใช้พลังงานน้อยลงในการผลิตสินค้าและบริการ และเป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศ เมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ หรือใช้เปรียบเทียบกันในกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ กลุ่มอุตสาหกรรมโลหะ และกลุ่มอุตสาหกรรมอโลหะ เป็นต้น ใน พ.ศ. 2560 ค่า EI ของประเทศไทยอยู่ที่ระดับ 8.53 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อพันล้านบาท ลดลงจาก พ.ศ. 2559 ที่มีค่า EI ของประเทศไทยอยู่ที่ระดับ 8.71 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อพันล้านบาท ซึ่งปรับลดลงร้อยละ 2.07 เมื่อพิจารณาในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2551-2560) พบว่า ค่า EI มีแนวโน้มลดลง แสดงถึงการใช้พลังงานของประเทศที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2561), http://www.onep.go.th/env_data/2016/01_20/

การบรรลุเป้าหมายตามนโยบายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่าการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายประมาณ 56,142 ktoe นั้น นอกจากจะตระหนักถึงผลงานอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมาที่ช่วยลด EI ปี พ.ศ. 2556 จาก 15.28 เป็น 14.93 ktoe/พันล้านบาท คิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้สะสมอยู่ 4,442 ktoe แล้ว กระทรวงพลังงานได้พิจารณา โอกาสและศักยภาพในทางปฏิบัติก่อนตัดสินใจเดินทางใน 4 กลุ่มเศรษฐกิจ 10 มาตรการที่เห็นผลเชิงประจักษ์ได้เพิ่มเติมอีก 51,700 ktoe แสดงดังตารางที่ 2.2.1-5

ในภาคขนส่งมีเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานสูงสุด ประมาณ 30,213 ktoe หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 58 ของเป้าหมายการลดการใช้พลังงานทั้งหมด ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งแบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานสำหรับรายละเอียดของมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์ภาคขนส่ง แสดงดังตารางที่ 2.2.1-6

กำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานของประเทศทั้งระยะสั้น 1-2 ปี ระยะกลาง 5 ปี และระยะยาว 22 ปี มีเป้าหมายใน 4 ภาคเศรษฐกิจที่มีการใช้พลังงานมาก ได้แก่ ภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และภาคบ้านอยู่อาศัย

ตารางที่ 2.2.1-7 มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจตามแผนอนุรักษ์พลังงาน

มาตรการ-->กลุ่มเศรษฐกิจ	อุตสาหกรรม	อาคาร ธุรกิจ อาคารรัฐ	ที่อยู่ อาศัย	ภาค ขนส่ง	รวม (ktoe)
1. ความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ณ ปี 2579 (กรณีปกติ)					187,142
2. ผลการอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมา ทำให้ EI ปี 2556 ลดลง คิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้					4,442
3. เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ.2558 - 2579	14,515	4,819	2,153	30,213	51,700
(1) มาตรการบังคับใช้มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารควบคุม	4,388	768	-	-	5,156
(2) มาตรการบังคับมาตรฐานอาคารก่อสร้างใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	-	1,166	-	-	1,166
(3) มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักรและวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Labeling)	749	1,648	1,753	-	4,149
(4) มาตรการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงาน (EERS)	202	184	114	-	500
(5) มาตรการช่วยเหลือ/อุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	8,895	629	-	-	9,524
(6) มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (LED)	281	424	286	-	991
(7) มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	-	-	-	30,213	30,213
(8) มาตรการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
(9) มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
(10) มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
4. รวมลดความต้องการใช้พลังงานลดลงได้ (ktoe) [2+3]					56,142
5. ความต้องการใช้พลังงาน ณ ปี 2579 (กรณี EE ²⁰¹⁵) [1-4]					131,000
6. คิดเป็นลดความต้องการใช้พลังงานลงได้ (ร้อยละ)					30

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2558), <https://bit.ly/2FhDI8v>

ตามกรอบแผนการดำเนินการฯ จะลดความต้องการใช้พลังงานลงได้ทั้งสิ้น 15,623 ktoe, 52,849 ktoe และ 51,700 ktoe ของปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมดของประเทศในปี พ.ศ. 2563, พ.ศ. 2578 และ พ.ศ. 2579 ตามลำดับ เทียบเท่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของแผนฯ ได้ดังนี้

- ลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 (เป้าหมายร้อยละ 30)
- ลด EI ลงร้อยละ 33 ในปี พ.ศ. 2578 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2548 (เป้าหมายร้อยละ 26-30)
- ลด CO₂ ลงร้อยละ 13 ในปี พ.ศ. 2563 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2548 (เป้าหมายร้อยละ 7-20)

ตารางที่ 2.2.1-8 ความต้องการในการลดการใช้พลังงานตามกรอบแผนการดำเนินการฯ

	ปี 2548	ปี 2553	ปี 2563	ปี 2578	ปี 2579
(1) ความต้องการใช้พลังงาน (ktoe) กรณีปกติ	62,397	70,248	101,172	180,282	187,142
(2) ความต้องการใช้พลังงาน (ktoe) กรณีแผน EE ²⁰¹⁵	62,397	70,248	85,549	127,434	131,000
(3) ลดความต้องการใช้พลังงาน (ktoe) = (1) – (2)	-	-	15,623	52,849	56,142
(4) GDP (พันล้านบาท)	3,858	4,596	6,621	9,785	12,247
(5) EI (ktoe/พันล้านบาท)	16	15	13	11	11
(6) ลด CO ₂ (ล้านตัน CO ₂)			43	118	177
(7) เป้าหมายร้อยละ 7-20 (UNFCCC)			23		
(8) ลด CO ₂ (ร้อยละ)			13		

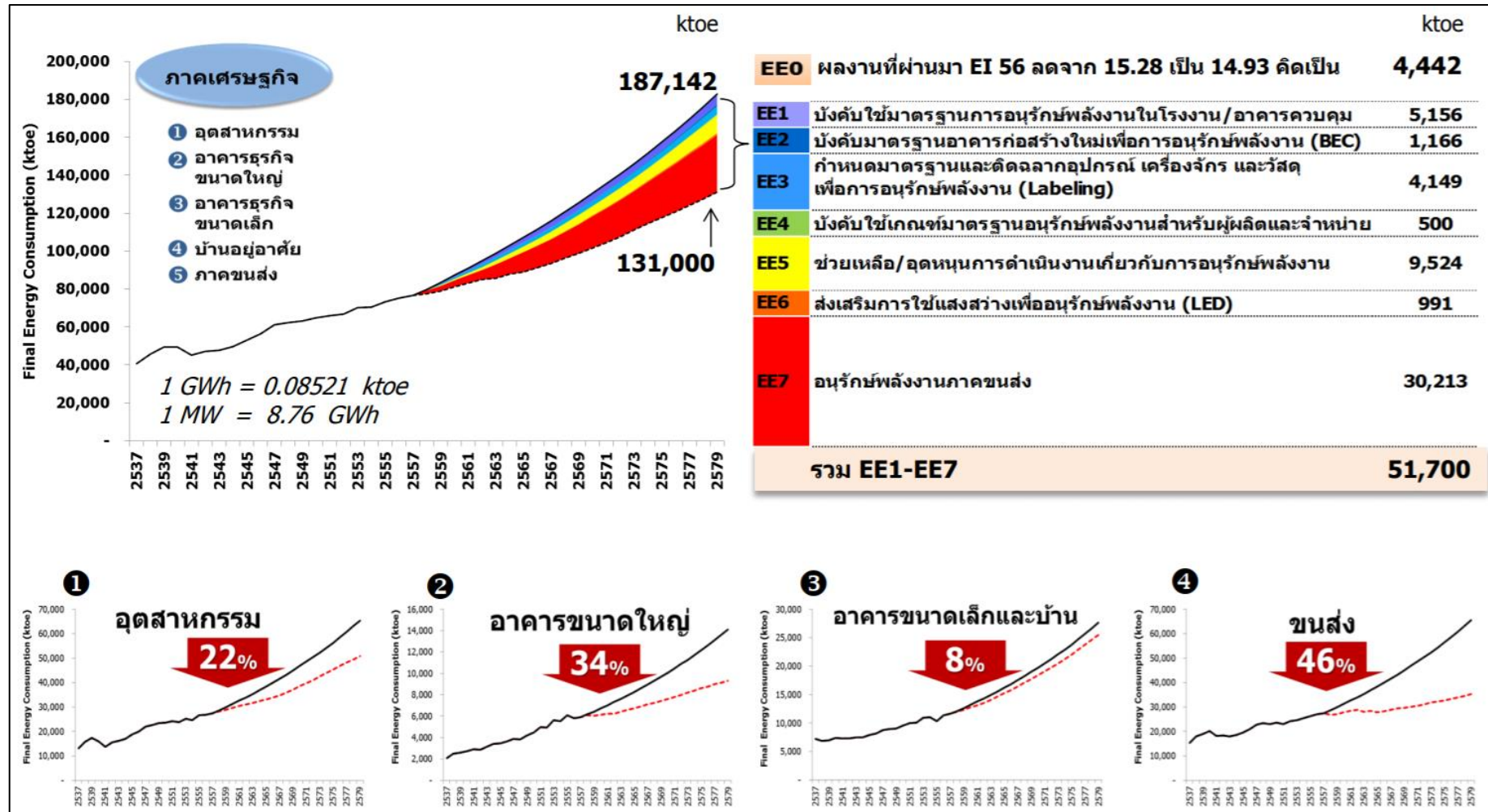
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2558), <https://bit.ly/2FhDI8v>

ตารางที่ 2.2.1-9 เปรียบเทียบความต้องการใช้พลังงานของประเทศ ณ ปี พ.ศ. 2579 กรณีปกติ กับ กรณีมีแผนอนุรักษ์พลังงาน

	ลดลง	หน่วย
ลดความต้องการใช้พลังงานของประเทศ		
(1) การใช้ไฟฟ้า	89,672	GWh/ปี
(2) การใช้น้ำมันเบนซิน	11,302	ล้านลิตร/ปี
(3) การใช้น้ำมันดีเซล	18,048	ล้านลิตร/ปี
(4) การใช้น้ำมันเตา	343	ล้านลิตร/ปี
(5) การใช้ LPG	5,187	พันตัน/ปี
(6) การใช้ถ่านหิน	5,548	พันตัน/ปี
(7) การใช้ก๊าซธรรมชาติ	331,892	ล้านลูกบาศก์ฟุต/ปี
(8) การใช้พลังงานหมุนเวียน (ชีวมวล)	12	พันตัน/ปี
รวมเป็นพลังงานที่ประหยัดได้	56,142	ktoe/ปี
หรือคิดเป็น	30	ร้อยละ
รวมเป็นมูลค่าพลังงานที่ประหยัดได้ (ราคาน้ำมันดิบ 1 ktoe 15 ล้านบาท)	842,130	ล้านบาทต่อปี
รวมเป็นก๊าซเรือนกระจกภาคพลังงานที่หลีกเลี่ยงการปลดปล่อยได้	177	ล้านตัน CO ₂

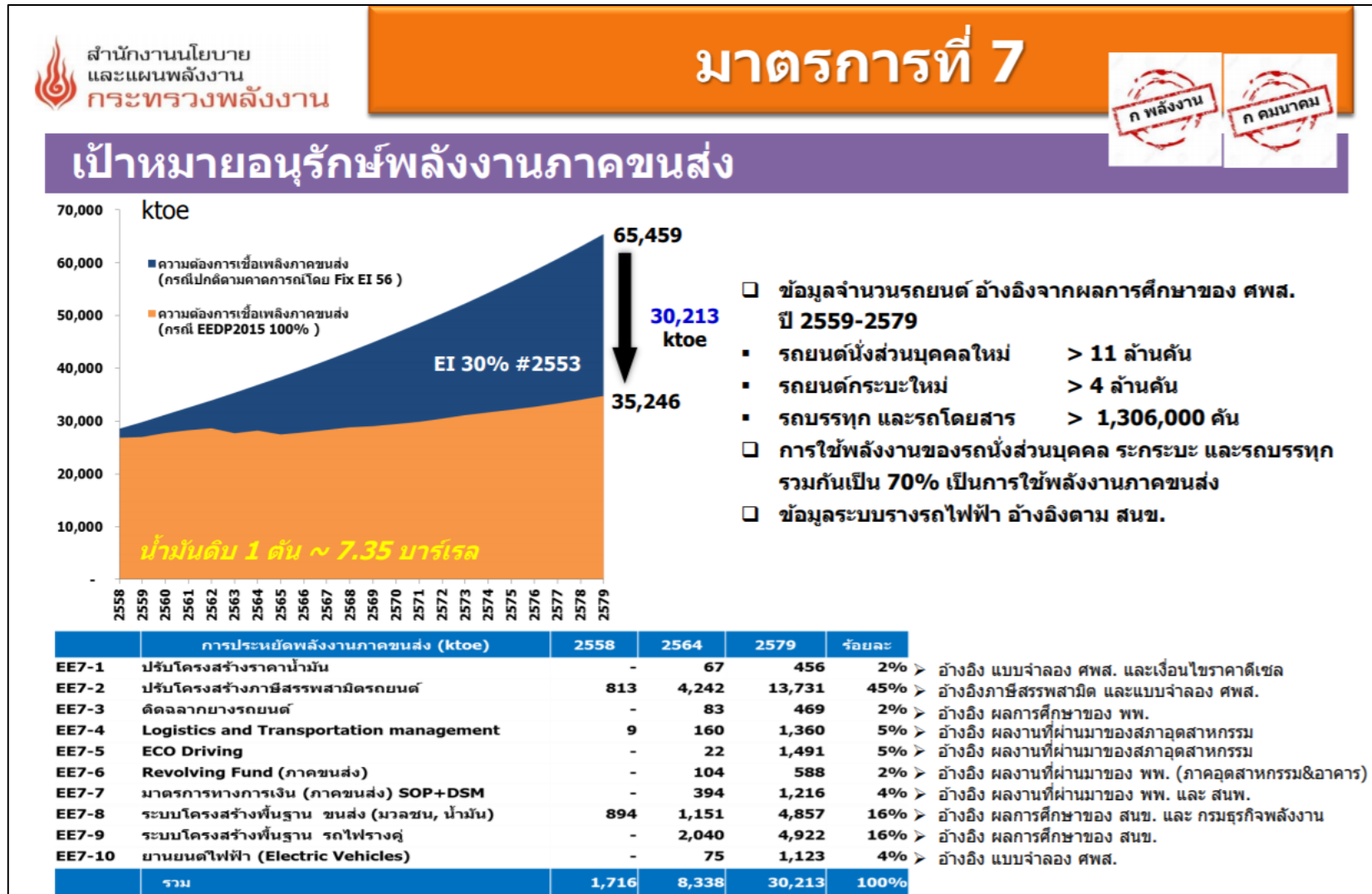
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2558), <https://bit.ly/2FhDI8v>

ผลจากการดำเนินการตาม 10 มาตรการข้างต้น คาดว่าจะช่วยความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ของประเทศ ณ ปี พ.ศ. 2579 จากระดับ 187,142 ktoe ลดลงเหลือระดับ 131,000 ktoe โดยเป็นส่วนที่ลดการใช้พลังงานด้านไฟฟ้าลงร้อยละ 15 หรือคิดเป็น 7,641 ktoe หรือประมาณ 89,672 GWh (คิดที่ 1 ktoe เทียบเท่า 11.735 GWh) และเป็นส่วนที่ลดการใช้พลังงานด้านความร้อนลงร้อยละ 85 หรือคิดเป็น 44,059 ktoe



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579, <https://bit.ly/2RAfJWW>

รูปที่ 2.2.1-9 มาตรการและเป้าหมายแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan; EEP 2015), <https://bit.ly/2RAfJWW>

รูปที่ 2.2.1-10 เป้าหมายอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง

ยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติ

กระทรวงพลังงานได้ทบทวนแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2554 - 2573 โดยจัดสัมมนารับฟังความคิดเห็นทั่วประเทศรวม 4 ครั้ง และนำทุกความเห็นที่ได้รับมาปรับปรุงและจัดทำเป็นแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2558 - 2579 ที่ยังคงใช้มาตรการผสมผสานทั้งการบังคับ (Push) ด้วยมาตรการกำกับดูแลผ่าน พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และ พ.ศ.2550 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข) ควบคู่กับ การจูงใจ (Pull) ด้วยมาตรการทางการเงินโดยการสนับสนุน ช่วยเหลือ อุดหนุนจากกองทุน เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

จากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่มีทั้งหมด 34 มาตรการ ซึ่งนอกจากนโยบายหลักของรัฐบาล ในการยกเลิก/ทบทวนการอุดหนุนราคาพลังงานเพื่อส่งสัญญาณให้ผู้บริโภคตระหนักเรื่องราคาเป็นไปตามกลไกตลาดแล้ว กระทรวงพลังงานได้ดำเนินการใน 4 กลุ่มเศรษฐกิจ คือ (1) ภาคอุตสาหกรรม (2) ภาค อาคารธุรกิจ อาคารของรัฐ (3) ภาคบ้านอยู่อาศัย และ (4) ภาคขนส่ง โดยปรับทิศทางด้วยการพิจารณา มาตรการที่สามารถเห็นผลได้เชิงประจักษ์ใน 3 กลุ่ม 10 มาตรการ ในการขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติ

จากการศึกษาทบทวนแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015) พบว่า กลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) กลุ่มภาคบังคับ (Compulsory Program) (2) กลุ่มภาคความร่วมมือ (Voluntary Program) และ (3) กลุ่มสนับสนุน (Complementary Program) รวมทั้งสามกลุ่มมีทั้งสิ้น 10 มาตรการ ซึ่งหนึ่งในมาตรการที่สอดคล้องกับโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ คือ มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ซึ่งอยู่ภายใต้กลุ่มภาคความร่วมมือ (Voluntary Program)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งนั้น พบว่า มีประเด็นที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับการศึกษานี้ คือ การสนับสนุนนโยบายและแผนงานของกระทรวงคมนาคมในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานการจราจรและขนส่ง และเมื่อพิจารณาแผนดำเนินงานของกรอบแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2558 - 2579 การศึกษานี้สอดคล้องกับ มาตรการ EE7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าทางคู่ (ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และ สายใหม่) ซึ่งจะมีการลดความต้องการใช้พลังงานลงคิดเป็น 4,922 ktoe

โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่ง เพื่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ตามแผนกระทรวงคมนาคมในการพัฒนารถไฟฟ้า 12 สาย และรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ (ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และสายใหม่) 3,150 กิโลเมตร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มภาคความร่วมมือ (Voluntary Program)

• มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EE7)

- สนับสนุนนโยบายและแผนงานของกระทรวงคมนาคมในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานการจราจรและขนส่งโดยเฉพาะการเปลี่ยนล้อเป็นราง ที่จะลดความต้องการใช้ พลังงานลงร้อยละ 78 คิดเป็น 9,745 ktoe
 - การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระบบเชื่อมต่อ (รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 12 สาย)
 - การลดความต้องการใช้พลังงานลงคิดเป็น 4,823 ktoe
 - การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟฟ้ารางคู่ (ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และสายใหม่)
 - การลดความต้องการใช้พลังงานลงคิดเป็น 4,922 ktoe

ตารางที่ 2.2.1-10 รายละเอียดของมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์ภาคขนส่ง

แนวทางดำเนินการ	แผนดำเนินการ	หน่วยงาน	ผลประหยัด (ktoe)	งบประมาณ (ล้านบาท)		
				ภาครัฐ	เอกชน	รวม
แนวทางดำเนินการ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กำกับราคาเชื้อเพลิงในภาคขนส่งให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง 1) ปรับโครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงต่าง ๆ ให้สะท้อนต้นทุนการจัดหาของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท 2) ปรับโครงสร้างอัตราภาษีสรรพสามิตให้เป็นธรรมกับผู้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงทุกประเภท กลุ่มที่ 2 เพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงในยานยนต์ 1) สนับสนุนให้ประชาชนเลือกซื้อรถยนต์ที่มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน โดยการจัดเก็บภาษีตามปริมาณการปล่อย CO ₂ ซึ่งสะท้อนถึงการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 2) ส่งเสริมให้ประชาชนเลือกใช้ยานยนต์ประหยัดเชื้อเพลิงโดยการติดฉลากแสดงประสิทธิภาพ	ดำเนินการส่งเสริมสนับสนุนอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งประกอบด้วย 1. ยกเลิก/ทบทวนการอุดหนุนราคาพลังงาน (ดีเซล) 2. สนับสนุนการใช้ยานยนต์ประหยัดพลังงาน ภาษี และฉลากแสดงประสิทธิภาพ 3. การติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงานในยานยนต์ 4. การบริหารจัดการขนส่งเพื่อการประหยัดพลังงาน 5. การขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน (ECO Driving) 6. ส่งเสริมเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานสำหรับภาคขนส่ง 7. ส่งเสริมการอุดหนุนผลการประหยัดพลังงานสำหรับภาคขนส่ง	สนพ. สศอ./ สส./ สนพ. พพ. สนพ. สนพ. สนพ. สนพ.	456 13,731 469 1,362 1,491 588 1,216	310 460 5,096 13,500 13,440	456 310 460 5,096 13,500 13,440	

แนวทางดำเนินการ	แผนดำเนินการ	หน่วยงาน	ผลประหยัด (ktoe)	งบประมาณ (ล้านบาท)		
				ภาครัฐ	เอกชน	รวม
กลุ่มที่ 3 ส่งเสริมการบริหารจัดการการใช้ รถบรรทุกและรถโดยสาร 1) พัฒนาผู้ประกอบการขนส่ง โดย สนับสนุนผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ และ แนะนำมาตรการในการจัดการ ทีมงาน เทคโนโลยี การขนส่ง และ การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ เข้าใจและมีทักษะการขับขี่ 2) สนับสนุน ส่งเสริม การปรับปรุง รถบรรทุกและรถโดยสาร ด้วยการ สนับสนุนด้านการเงิน	8. การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน คมนาคมขนส่งรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และ ระบบเชื่อมต่อ	คค.	4,823	580,000		580,000
	9. การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน คมนาคมขนส่งรถไฟรางคู่	คค.	4,922	871,460		871,460
	10. ขยายระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ	ธพ.	34			
	11. ใช้รถยนต์ไฟฟ้า EV	สนพ.	1,123		77,472	77,472
	12. คาดว่าจะเกิดการลงทุนในการปรับ ยานพาหนะ					
กลุ่มที่ 4 1) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน คมนาคมขนส่ง เพื่อการเปลี่ยน รูปแบบการเดินทาง ตามแผน กระทรวงคมนาคมในการพัฒนา รถไฟ 12 สาย และรถไฟฟ้าทางคู่ทั่ว ประเทศ 3,150 กิโลเมตร 2) เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง น้ำมันของประเทศไทย โดยพัฒนา ระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ 3) ศึกษา วางแผน และดำเนินการ รองรับการใช้ยานยนต์พลังงานไฟฟ้า						
รวม			30,213	1,484,266	77,472	1,561,738

ตารางที่ 2.2.1-11 รายละเอียดด้านงบประมาณ ผลประหยัดที่คาดว่าจะได้รับของมาตรการบังคับใช้เกณฑ์
มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงาน (EERS)
และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งในช่วง พ.ศ. 2560 - 2564

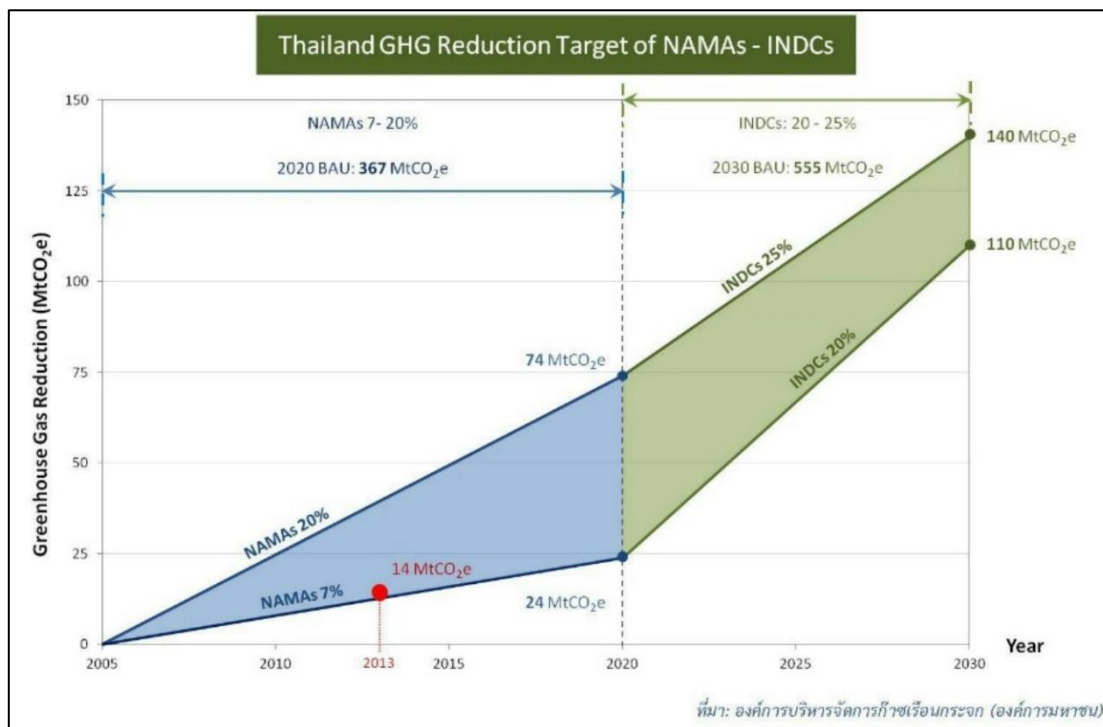
ลำดับ	แนวทางการดำเนินงาน	รายการ	แผนการดำเนินงานปี 2560 - 2564				
			2560	2561	2562	2563	2564
(2) กลยุทธ์ภาคความร่วมมือ (Voluntary Program)							
มาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง							
1	ลดตัวราคาน้ำมันดีเซลให้สะท้อนต้นทุน	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		ผลประหยัด (ktoe)	9	9	12	13	16
2	กระทรวงการคลัง จัดเก็บภาษีตามการปล่อย CO ₂	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
3	กระทรวงอุตสาหกรรม ติดตามแสดงประสิทธิภาพและการปล่อย CO ₂	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
4	ติดตามและประเมินผลการซื้อและจำหน่ายรถยนต์	ปีดำเนินการ	●		●		●
		งบประมาณ (ล้านบาท)	3		3		3
5	ประชาสัมพันธ์เพื่อปรับพฤติกรรมการซื้อ	ปีดำเนินการ	●	●	●		
		งบประมาณ (ล้านบาท)	30	30	30		
		ผลประหยัด (ktoe)	496	438	456	480	495
6	พัฒนามาตรฐาน ติดตาม และ Wet Grip	ปีดำเนินการ		●	●	●	●
		ผลประหยัด (ktoe)		20	20	22	21
7	พัฒนาโปรแกรมการบริหารจัดการขนส่งเพื่อการประหยัดพลังงาน	ปีดำเนินการ	●				
		งบประมาณ (ล้านบาท)	10				
8	ส่งเสริมการใช้โปรแกรมการบริหารจัดการขนส่งเพื่อการประหยัดพลังงาน	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		งบประมาณ (ล้านบาท)	10	10	10	10	10
		ผลประหยัด (ktoe)	19	19	24	24	55
9	จัดอบรมพัฒนาความรู้และทักษะการขับขี่เพื่อประหยัดพลังงาน	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		ผลประหยัด (ktoe)		1	3	5	5
10	พัฒนาโลกให้การฝึกอบรมให้เชื่อมโยงกับการขอใบอนุญาตขับขี่	ปีดำเนินการ		●	●		

ลำดับ	แนวทางการดำเนินงาน	รายการ	แผนการดำเนินงานปี 2560 - 2564				
			2560	2561	2562	2563	2564
11	สนับสนุนเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		งบประมาณ (ล้านบาท)	400	400	400	400	400
		ผลประหยัด (ktoe)	18	17	18	17	17
12	ดำเนินการอุดหนุนการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง ต่อเนื่อง	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		งบประมาณ (ล้านบาท)	120	250	350	350	350
		ผลประหยัด (ktoe)	34	69	97	98	63
13	การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		ผลประหยัด (ktoe)	-149	-93	276	36	187
14	พัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟฟ้ารางคู่	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		ผลประหยัด (ktoe)	61	308	11	1603	57
15	พัฒนาระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อสายภาคเหนือ	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
16	พัฒนาระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อสายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
17	ส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ปีดำเนินการ	●	●	●	●	●
		ผลประหยัด (ktoe)	5	6	15	22	27
รวมงบประมาณ (ล้านบาท)			573	690	793	760	763
รวมผลประหยัด (ktoe)			493	794	932	2320	943

หมายเหตุ: แนวทางการดำเนินการในบางหัวข้อตามมาตรการที่ 7 ที่ปรากฏอยู่ในภาคผนวก แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 ไม่มีการระบุข้อมูลด้าน งบประมาณ (ล้านบาท) และ ผลประหยัด (ktoe) ไว้ในแผนการดำเนินงานระหว่าง ปี พ.ศ. 2560 – 2564
ที่มา: กระทรวงพลังงาน, แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 5 ปี (พ.ศ. 2560 - 2564) ตามกรอบอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579,
http://www.dede.go.th/download/files/EEP%20Action%20Plan_final.pdf

2.2.1.9 การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC)

นับตั้งแต่ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ได้ขับเคลื่อนการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศร่วมกับประชาคมโลกมาโดยตลอด และได้มีการกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ภายในปี พ.ศ. 2563 คือ การดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Action: NAMA) และล่าสุดได้มีการกำหนดการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) โดยมีการกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ที่ร้อยละ 20 - 25 จากกรณีดำเนินการปกติ ภายใน ปี พ.ศ. 2573 ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่กำหนดไว้ สม. ได้จัดทำแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 (NDC Roadmap 2021 - 2030) ใน 3 สาขาหลัก ที่มีความพร้อมและมีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ 1) สาขาพลังงานและขนส่ง 2) สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ และ 3) สาขาการจัดการของเสีย และมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงาน เพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ตามแผนที่นำทางฯ



รูปที่ 2.2.1-11 ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจาก NAMAs และ INDCs

มาตรการที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจากผลการประชุมคณะทำงานจัดทำแผนการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ประกอบด้วย 15 มาตรการ โดยแบ่งเป็นมาตรการในสาขาพลังงานและขนส่ง 9 มาตรการ จากการผลิตไฟฟ้า การใช้พลังงานในครัวเรือน การใช้พลังงานในอาคารเชิงพาณิชย์ (รวมอาคารรัฐ) การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมการผลิต และการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง มาตรการในสาขาการจัดการของเสีย ประกอบด้วย 4 มาตรการ จากการจัดการขยะและการจัดการน้ำเสีย และมาตรการในสาขาระบบการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ 2 มาตรการ จากการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.2.1-12 สรุปมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจก ผู้รับผิดชอบ กลุ่มเป้าหมาย

ลำดับ	สาขา	ศักยภาพ (Mt-CO ₂ e)	หน่วยงานรับผิดชอบหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย	แผน/การดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ศักยภาพรวม ณ ปี พ.ศ. 2573 เท่ากับ 115.6 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า						
สาขาพลังงานและขนส่ง		ศักยภาพรวม ณ ปี พ.ศ. 2573 เท่ากับ 113.0 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Mt-CO ₂ e)				
การผลิตไฟฟ้า		24				
1	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้า	6	กฟผ.	สนพ. สกพ. สผ. อบก.	ผู้ผลิตไฟฟ้า	- PDP 2015
2	มาตรการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน	18	พพ. กฟผ. กฟภ. กฟน.	สนพ. สกพ. สศก. อปท. คพ. สผ. อบก.	ผู้ผลิตไฟฟ้า	- AEDP 2015 - PDP 2015
การใช้พลังงานในครัวเรือน		4				
3	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในครัวเรือน	4	พพ. กฟผ.	สมอ. สส. สผ. อบก.	ครัวเรือน	- EEP 2015
4	มาตรการใช้พลังงานทดแทนในครัวเรือน		พพ. กฟผ.	สมอ. สส. สผ. อบก.	ครัวเรือน	- AEDP 2015
การใช้พลังงานในอาคารเชิงพาณิชย์ (รวมอาคารรัฐ)		1				
5	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร	1	พพ.	สมอ. สส. สผ. อบก.	สถานประกอบการ/อาคารรัฐ	- EEP 2015
การใช้พลังงานในอุตสาหกรรม		43				
6	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม	11	พพ.	กรอ. กนอ. สผ. อบก.	ผู้ประกอบการเอกชน	- EEP 2015 - โครงการ RAC NAMA
7	มาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม	32	พพ.	กรอ. กนอ. สผ. อบก.	ผู้ประกอบการเอกชน	- AEDP 2015
การคมนาคมขนส่ง		41				
8	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง	31	สนพ. สมอ. สนข. รฟท.	สผ. อบก. กทม. หน่วยงานในสังกัด คค.	ผู้ผลิต/ผู้เดินทาง/ระบบขนส่ง ทางบก ทางน้ำ และอากาศ/ประชาชน	- EEP 2015 - แผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืน
9	มาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ	10	พพ.	สนข. สผ. อบก.	ผู้ผลิต/ผู้ใช้รถยนต์	- AEDP 2015

ที่มา: แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 โดย สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
(คณะรัฐมนตรีเห็นชอบเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2560, คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติเห็นชอบเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2560)

2.2.1.10 แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ซึ่งในด้านคมนาคมขนส่ง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบและสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยสาขาการขนส่งมีศักยภาพรวม ณ ปี พ.ศ. 2573 ในการลดก๊าซเรือนกระจก 41 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) โดยเป็นมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานคมนาคมขนส่ง 31 MtCO_2e และมาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ 10 MtCO_2e จากการประเมินศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการรายงาน ตรวจวัด และทวนสอบ (MRV) โครงการและแผนงานในภาคคมนาคม มีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้รวมทั้งสิ้น 35.42 MtCO_2e

วิสัยทัศน์ของแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง คือ ขับเคลื่อนและสนับสนุนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 (ค.ศ. 2021 - 2030) เพื่อบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่ง โดยได้กำหนดกลยุทธ์ออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย

- กลยุทธ์ที่ 1 สนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานตามแผนงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคคมนาคม
- กลยุทธ์ที่ 2 พัฒนาและปรับปรุงกฎหมายที่สนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจก
- กลยุทธ์ที่ 3 พัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification, MRV)
- กลยุทธ์ที่ 4 สร้างการมีส่วนร่วมและเสริมสร้างศักยภาพของทุกหน่วยงานในการลดก๊าซเรือนกระจก

และได้กำหนดมาตรการออกเป็น 3 กลุ่ม ตามมาตรการ “ลด-เปลี่ยน-พัฒนา” (Avoid, Shift, and Improve) ซึ่งเป็นมาตรการที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน เพื่อลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ลดปัญหาสภาพการจราจรติดขัด สร้างเมืองน่าอยู่ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งจะนำไปสู่การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจอย่างมั่นคงและยั่งยืน โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่

(1) มาตรการที่ 1 การหลีกเลี่ยงหรือลดการเดินทาง (Avoid/Reduce)

นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการเดินทาง หรือลดระยะทางการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยการบูรณาการระหว่างการพัฒนาผังเมืองกับการวางแผนด้านการขนส่งที่เหมาะสม เช่น การพัฒนาพื้นที่ใช้สอยในลักษณะของพื้นที่ กระชับ (Compact Area) การพัฒนาเมืองโดยประยุกต์ใช้การพัฒนาและจัดการเมืองหรือพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชนให้เกิดความกระชับ (Transit-Oriented Development (TOD))³ การส่งเสริมมาตรการการทำงานอยู่กับบ้าน การสร้างศูนย์ราชการหรือศูนย์การค้าในพื้นที่ เป็นต้น

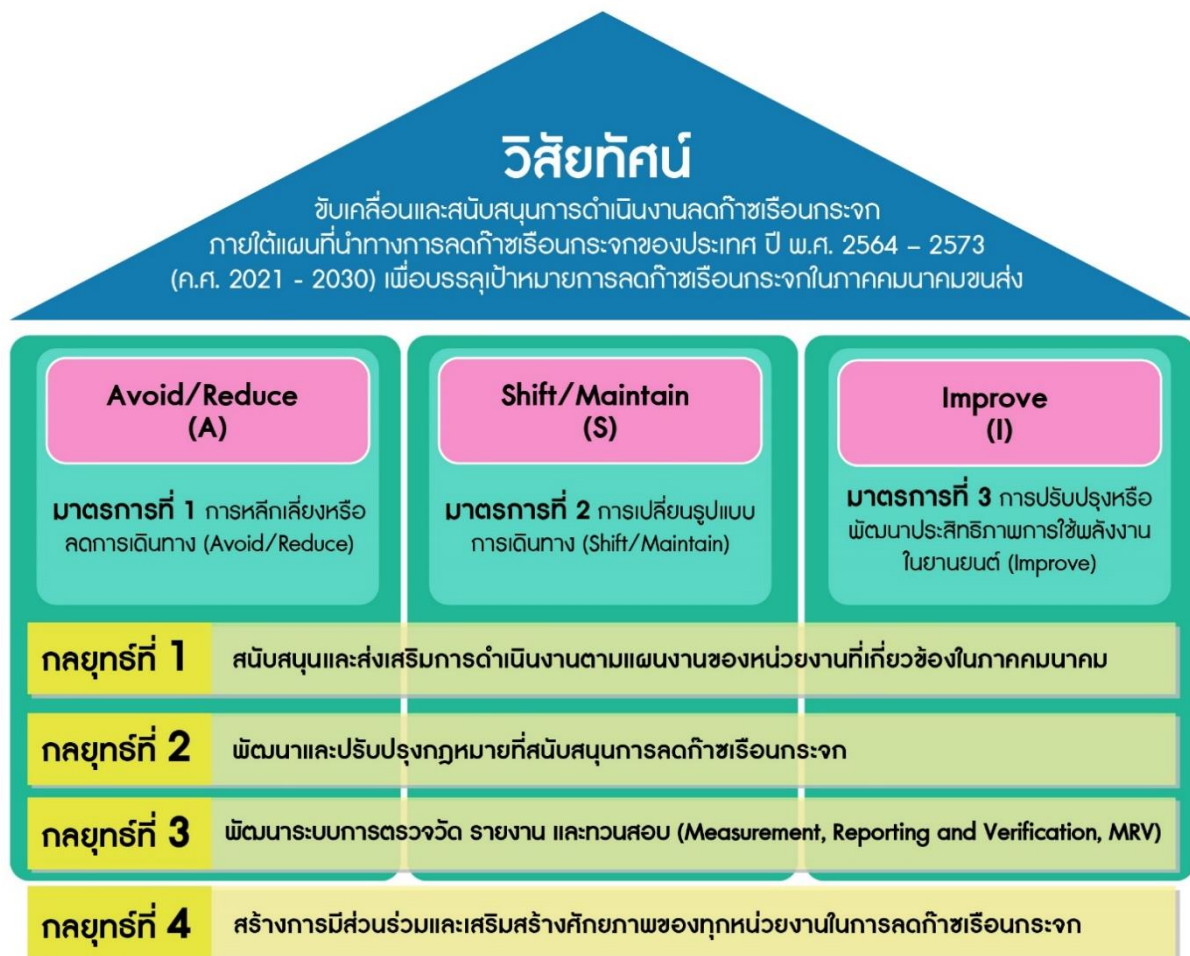
(2) มาตรการที่ 2 การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift/Maintain)

นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนเปลี่ยนจากการใช้ยานพาหนะส่วนตัว หันไปใช้รูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบขนส่งสาธารณะ และการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ (การขี่จักรยาน และการเดินเท้า)

(3) มาตรการที่ 3 การปรับปรุงหรือพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงานในยานยนต์ (Improve)

มาตรการที่มุ่งเน้นการพัฒนายานยนต์ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง และการใช้โครงสร้างพื้นฐานเดิมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น เทคโนโลยีการประหยัดพลังงานของยานยนต์ การใช้พลังงานทางเลือก การส่งเสริมการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ และการส่งเสริมการใช้รถและจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น

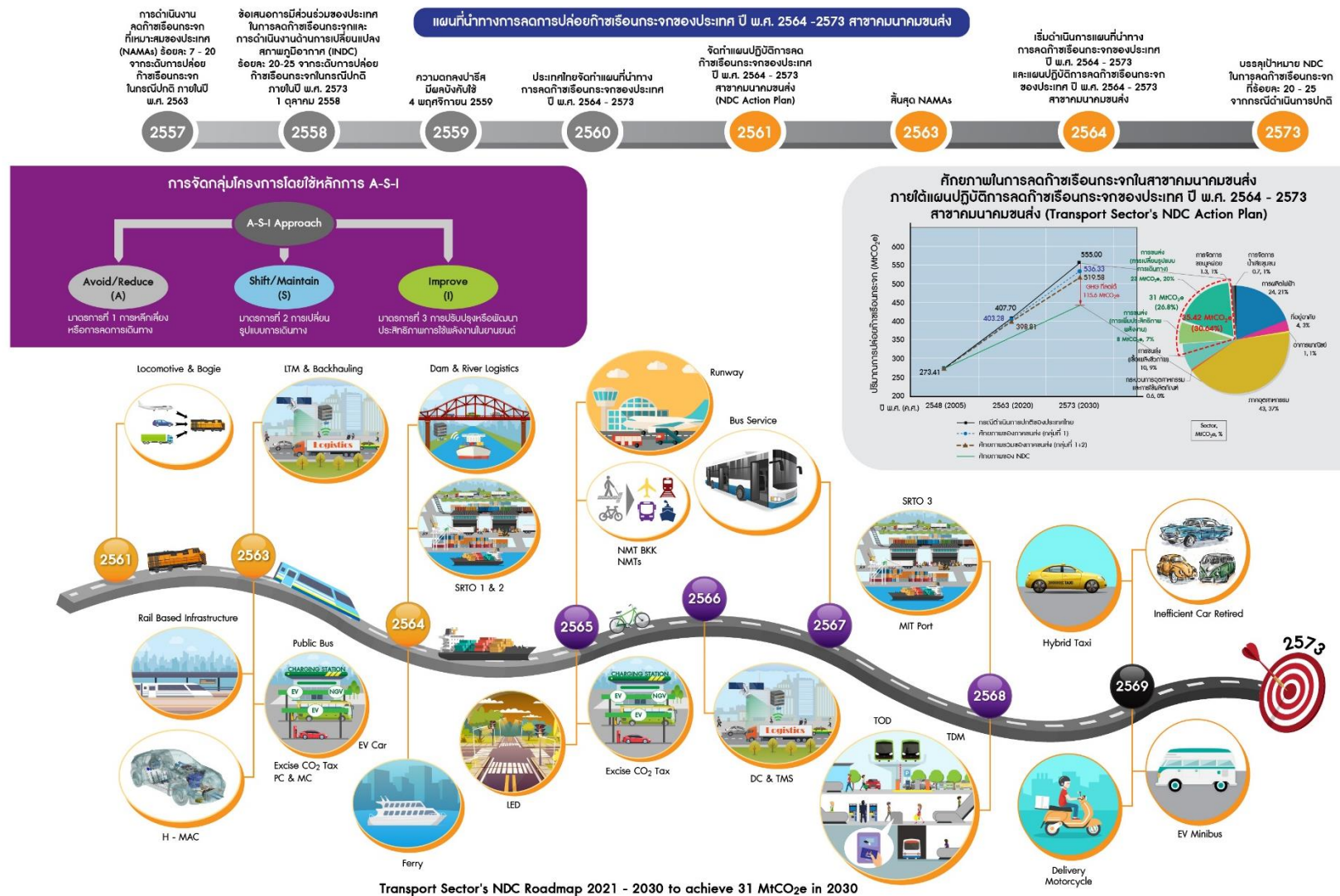
³ TOD คือการพัฒนาแบบขนส่งมวลชน โดยออกแบบพื้นที่รอบสถานีรถไฟความเร็วสูงให้เชื่อมต่อกับศูนย์พาณิชย์กรรม ร้านค้า ที่พักอาศัย แหล่งงาน เพื่อให้การเดินทางเข้าสู่ระบบขนส่งมวลชนได้อย่างสะดวกสบาย



รูปที่ 2.2.1-12 โครงสร้างของ แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

ทั้งนี้ ในแผนงานได้กำหนดโครงการและกิจกรรมที่ได้จากแผนของทุกโครงการในกระทรวงคมนาคมที่ช่วยลดก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งระยะเวลาในการดำเนินงานของแผนออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะสั้น พ.ศ. 2563 – 2564 (1 – 2 ปี) ระยะกลาง พ.ศ. 2565 – 2568 (4 ปี) และระยะยาว พ.ศ. 2569 – 2573 (5 ปี) ซึ่งรายละเอียดโครงการแต่ละกลุ่มมีดังนี้

- **กลุ่มที่ 1** โครงการและแผนงานในปัจจุบัน (Existing projects and plans) ที่สามารถประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ได้
- **กลุ่มที่ 2** โครงการและแผนงานที่เสนอแนะให้ควรมีการดำเนินงานเพิ่มเติม (Recommended projects and plans)
- **กลุ่มที่ 3** โครงการและมาตรการเสริมที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก (Added projects and measures) แต่ยังไม่สามารถประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ต้องมีการเก็บข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) ก่อน



รูปที่ 2.2.1-13 แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ สาขาคมนาคมขนส่ง ปี พ.ศ. 2564 – 2573

สรุปค่าเป้าหมายและศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาคมนาคมขนส่ง

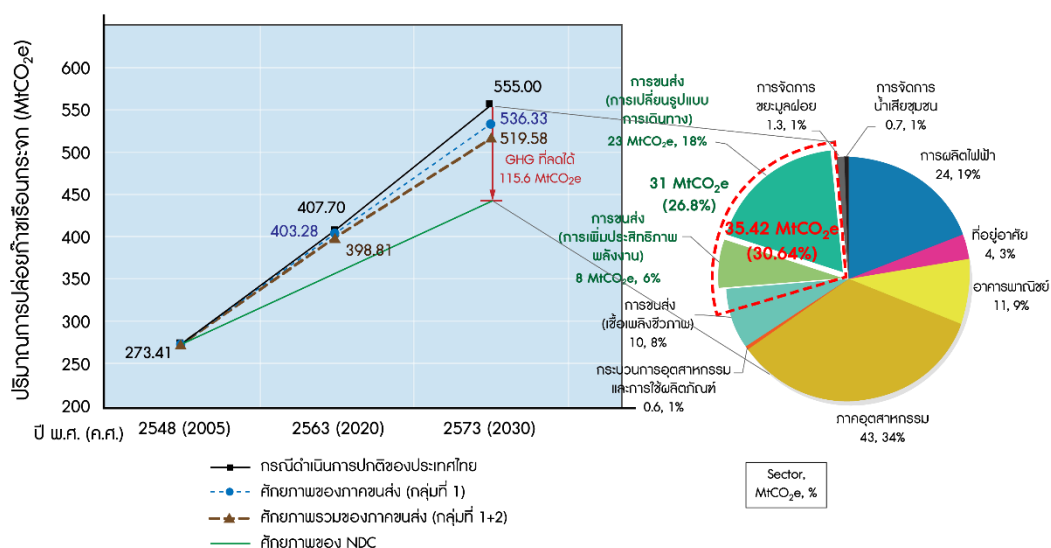
การจัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง และแผนที่นำทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง (รูปที่ 2.2.1-15) เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และเพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยสาขาการขนส่ง มีศักยภาพรวม ณ ปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ในการลดก๊าซเรือนกระจก 41 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่า โดยเป็นมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานคมนาคมขนส่ง 31 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่า และมาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ 10 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

จากการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสาขาคมนาคมขนส่ง โดยจำแนกเป็นกลุ่ม แผนงานและโครงการที่สามารถประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) และมีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกได้นั้น สามารถสรุปค่าเป้าหมาย และศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาคมนาคมขนส่งได้ดังตารางที่ 2.2.1-13 และรูปที่ 2.2.1-14

ตารางที่ 2.2.1-13 การประเมินปริมาณและศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาคมนาคมขนส่ง

ปี พ.ศ.	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂) กรณี BAU ของ ประเทศไทย (MtCO ₂)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂) ภาคขนส่ง กรณี BAU ของภาคขนส่ง* (MtCO ₂)	ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก (CO ₂) ภาคขนส่ง (MtCO ₂ e)		
			กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	รวม
2548 (2005)	273.41	57.52	-	-	-
2563 (2020)	407.70	77.98	4.42	4.46	8.89
2573 (2030)	555.00	109.99	18.67	16.74	35.42

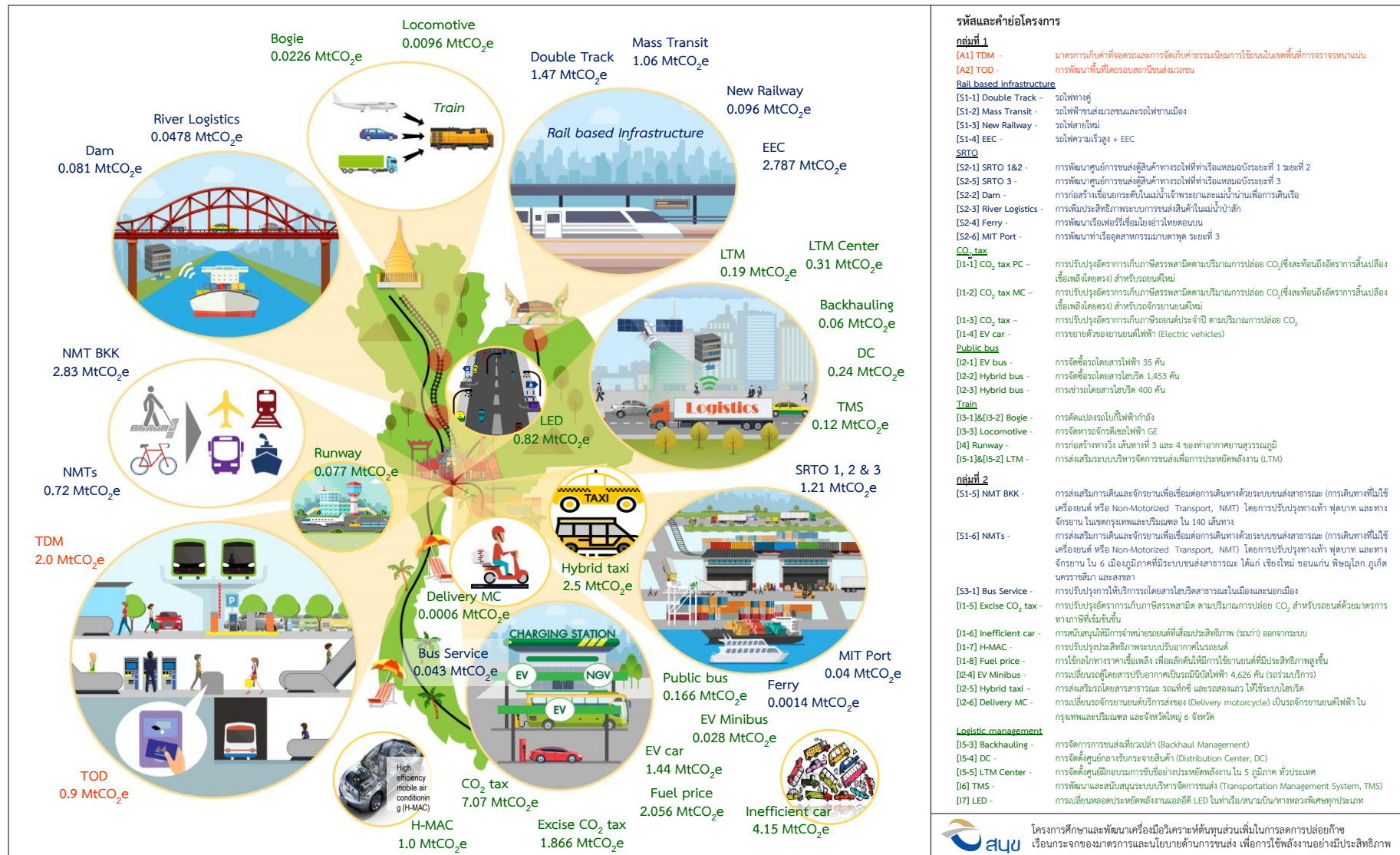
หมายเหตุ: * การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (Thailand's INDC) สาขาลงทุน กรณี BAU ในปี พ.ศ. 2563 และ 2573 อยู่ที่ 302 และ 426 MtCO₂e ตามลำดับ และจากรายงานความก้าวหน้ารายสองปี ฉบับที่ 2 ปี พ.ศ. 2556 พบว่า สาขาลงทุน มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นร้อยละ 25.82 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากภาคพลังงาน ดังนั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ในสาขาลงทุน กรณี BAU มีค่าเท่ากับ 77.98 และ 109.99 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563 และ 2573 ตามลำดับ



รูปที่ 2.2.1-14 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขาคมนาคมขนส่ง

จากรูปที่ 2.2.1-14 พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ในทุกสาขาของประเทศ กรณี BAU คือ 555.00 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 จากการประเมิน พบว่า โครงการและแผนงานในปัจจุบัน (Existing projects and plans) ที่สามารถประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสามารถตรวจวัดรายงาน และทวนสอบ (MRV) ได้ (กลุ่มที่ 1) สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 18.67 MtCO₂e นั่นคือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ในสาขาขนส่ง กรณีดำเนินโครงการในกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 536.33 MtCO₂e แต่ยังไม่สามารถทำให้โครงการและแผนงานในภาคคมนาคมบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมขนส่งที่ 31 MtCO₂e อย่างไรก็ตาม หากภาคคมนาคมดำเนินงานโครงการและแผนงานที่ได้เสนอแนะในกลุ่มที่ 2 คือโครงการและแผนงานที่เสนอแนะให้ควรมีการดำเนินงานเพิ่มเติม (Recommended projects and plans) จะทำให้ภาคคมนาคมสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อีก 16.74 MtCO₂e รวมทั้งสิ้น 35.42 MtCO₂e ซึ่งจะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมขนส่งคือ 31 MtCO₂e ได้ตามที่ตั้งไว้

ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแผนงานและโครงการในภาคคมนาคมที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก (กลุ่มที่ 1) และโครงการที่ได้เสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้หน่วยงานสามารถนำไปดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจก (กลุ่มที่ 2) สามารถแสดงเป็นแผนผังภาพได้ดังรูปที่ 2.2.1-15 โดยแสดงสีแยกตามกลุ่ม A-S-I กล่าวคือ A (Avoid) คือ สีแดง S (Shift) คือ สีน้ำเงิน และ I (Improve) คือ สีเขียว



รูปที่ 2.2.1-15 ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแผนงานและโครงการในภาคคมนาคมขนส่ง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

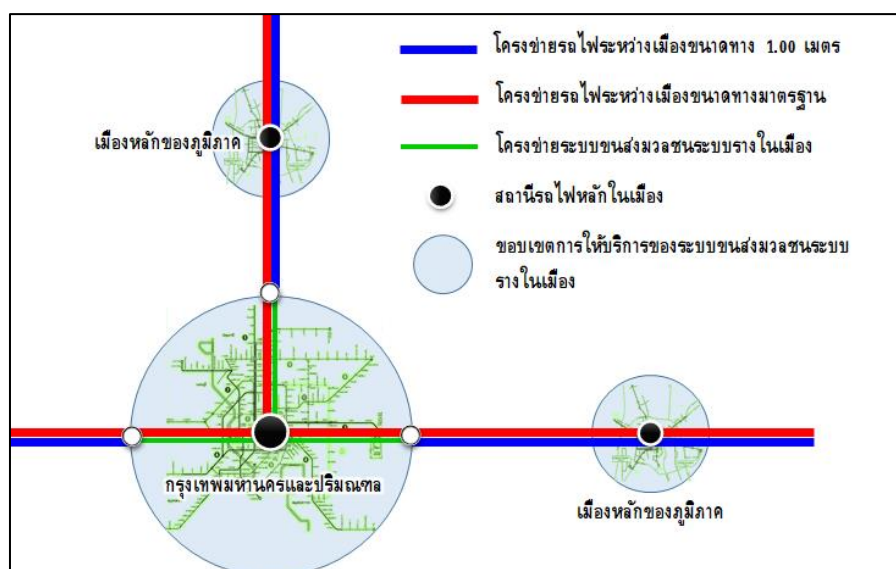
2.2.1.11 แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่

แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟฯ ครอบคลุมโครงข่ายทางรถไฟระหว่างเมืองทั่วประเทศ ทั้งโครงข่ายทางรถไฟขนาดทาง 1 เมตร และโครงข่ายทางรถไฟขนาดทางมาตรฐาน แต่จะไม่รวมการพัฒนา ระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่ เมืองหลักต่าง ๆ ในเขตภูมิภาค

การเชื่อมโยงระหว่างโครงข่ายทางรถไฟตามขอบเขตของแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟฯ นี้ กับโครงข่ายระบบขนส่งทางรางในเมืองหลักต่าง ๆ จะเชื่อมต่อกันที่สถานีในเมืองนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม สำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลนั้น ปัจจุบันมีโครงการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางที่กำลัง ดำเนินการอยู่ตามแผนเร่งรัดตามมติคณะรัฐมนตรี 10 สาย แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (M-MAP) อันประกอบด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตเมือง (Mass Rapid Transit, MRT) และรถไฟชานเมือง (Commuter Train) โดยส่วนของรถไฟชานเมืองเป็นการพัฒนาบนโครงข่ายเส้นทางเดิม ของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) คือ สายสีแดงเข้ม (บางซื่อ-รังสิต และ รังสิต-ธรรมศาสตร์) และสายสีแดงอ่อน (ศาลายา-ตลิ่งชัน-หัวหมาก) แผนงานโครงการที่เสนอแนะในแผนแม่บทการพัฒนา โครงข่ายทางรถไฟฯ นี้จึงจะไม่รวมโครงข่ายในส่วนที่ซ้ำซ้อนกับโครงการรถไฟชานเมืองทั้ง 2 สาย

โครงข่ายทางรถไฟระหว่างเมืองสายเหนือและสายตะวันออกเฉียงเหนือจะเชื่อมต่อกับระบบรถไฟชานเมือง สายสีแดงเข้มที่รังสิต สายใต้เชื่อมต่อกับระบบรถไฟชานเมืองสายสีแดงอ่อนที่ตลิ่งชัน ส่วนสายตะวันออก เชื่อมต่อกับระบบรถไฟชานเมืองสายสีแดงอ่อนที่หัวหมาก ทุกสายเชื่อมเข้าสู่สถานีกลางบางซื่อ ในขณะที่ โครงข่ายระบบรถไฟขนาดทางมาตรฐานทุกเส้นทางจะเชื่อมเข้าสู่สถานีกลางบางซื่อ

แนวทางการพัฒนาในอนาคตมุ่งพัฒนาให้มีศูนย์ชุมชน (Sub Center) ในบริเวณพื้นที่ชานเมือง ของกรุงเทพมหานคร เพื่อรองรับประชากรและแหล่งงานที่จะเพิ่มขึ้น ในรัศมีออกไปอีก 20 กิโลเมตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสถานีรถไฟใหม่ เช่น ทิศตะวันตกที่สถานีตลิ่งชัน และทิศเหนือที่สถานีรังสิต ซึ่งมีรถไฟ ชานเมืองสายสีแดงเชื่อมต่อกับพื้นที่ชานเมืองของกรุงเทพมหานครไกลออกไปยังเมืองบริวารต่าง ๆ เช่น ทางทิศตะวันออกที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โครงข่ายรถไฟทั้ง 3 ระดับ (รถไฟทางไกล รถไฟชานเมือง และรถไฟ ความเร็วสูง) จะสามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างบูรณาการ โดยมี Sub Center เป็นจุดเชื่อมโยง



รูปที่ 2.2.1-16 แนวคิดการกำหนดขอบเขตการพัฒนาการพัฒนาระหว่างการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟระหว่างเมือง
กับการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเมือง

2.2.1.11.1 แผนงานการพัฒนาทางคู่ในโครงข่ายทางรถไฟปัจจุบัน

การพัฒนาโครงข่ายรถไฟทางคู่มิวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความจุทาง ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทาง และความปลอดภัย ทำให้การเดินทางสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยขึ้น สามารถรองรับความต้องการด้านการขนส่งที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านการเดินทางของคนและการขนส่งสินค้า (Logistics)

การพัฒนาทางคู่จะเพิ่มความจุของทางเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัว ทำให้สามารถเดินทางได้เร็วขึ้นและมีความปลอดภัยในการเดินทางเพิ่มมากขึ้น โดยไม่ต้องมีการรอลูก ซึ่งเพิ่มโอกาสที่จะเดินทางได้ตรงเวลามากขึ้น ส่งผลถึงความเชื่อมั่นในการให้บริการของระบบ ทำให้ผู้ประกอบการด้านการขนส่งสินค้าหันมาใช้บริการขนส่งระบบรางมากขึ้น (Modal Shift) เป็นประโยชน์ต่อการใช้พลังงานและลดต้นทุนการขนส่งของประเทศในภาพรวม

1) แนวคิดการพัฒนา

การพัฒนาทางคู่สำหรับแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟฯ มีแนวคิด ดังนี้

- พัฒนาระบบโดยให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นจุดศูนย์กลาง เนื่องจากเป็นชุมทางและจุดเชื่อมต่อที่สำคัญสำหรับผู้โดยสารรถไฟทางไกลระหว่างเมืองและรถไฟขนส่งสินค้าที่มาจากทุกเส้นทาง
- การกำหนดช่วงเส้นทางที่เพื่อพัฒนาทางคู่จะพิจารณาจากปัจจัยด้านความต้องการในการเดินทางเป็นหลัก และนำมาพิจารณาความจุทางที่เหลือสำหรับความต้องการเดินทางในปีเป้าหมาย โดยให้ความสำคัญของการขนส่งคนและสินค้าอย่างเท่าเทียมกัน
- พิจารณาความพร้อมของโครงการ และนโยบาย/แผนการพัฒนาปัจจุบัน

2) การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งสินค้า

ผลการคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางและขนส่งสินค้าทางรถไฟสำหรับแต่ละช่วงเส้นทางสรุปได้ดังตารางที่ 2.2.1-14 และตารางที่ 2.2.1-15 ตามลำดับ

3) การวิเคราะห์ความจุทางที่เหลือ และความหนาแน่นของการใช้เส้นทาง

การวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกช่วงเส้นทางที่จะพัฒนาทางคู่ พิจารณาจากความจุที่ยังเหลืออยู่ของช่วงเส้นทางต่าง ๆ ซึ่งความจุทางที่เหลือคำนวณได้จากผลต่างของความจุทางกับจำนวนขบวนรถที่คาดการณ์ที่ปีเป้าหมายต่าง ๆ ส่วนความหนาแน่นของการใช้เส้นทางพิจารณาได้จากจำนวนขบวนรถที่ผ่านช่วงเส้นทางในแต่ละวัน ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-16

ตารางที่ 2.2.1-14 การคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสารทางรถไฟ

หน่วย : คน-เที่ยวต่อวัน

ช่วง	ปี พ.ศ.2565	ปี พ.ศ.2570	ปี พ.ศ.2575	ปี พ.ศ.2580
สายเหนือ				
ลพบุรี-บ้านดาคี	37,800	46,800	50,300	53,800
บ้านดาคี-ปากน้ำโพ	33,700	42,500	45,700	48,900
ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	19,100	21,400	23,700	26,000
ตะพานหิน-พิษณุโลก	16,300	18,300	20,400	22,300
พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	15,100	17,000	18,900	20,600
ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	11,000	12,100	13,500	14,800
เด่นชัย-ลำปาง	9,700	11,100	12,600	13,700
ลำปาง-เชียงใหม่	7,700	8,900	10,100	11,100
สายตะวันออกเฉียงเหนือ				
มาบะเกาะ-ชุมทางถนนจิระ	65,500	75,500	83,600	92,500
ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	34,900	38,200	41,900	45,400
สุรินทร์-อุบลราชธานี	14,200	15,600	17,000	18,500
ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	52,700	57,000	61,900	67,600
ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	36,300	38,400	41,300	44,800
ขอนแก่น-อุดรธานี	12,500	13,600	14,900	16,300
อุดรธานี-หนองคาย	5,100	5,700	6,300	7,000
ชุมทางแก่งคอย-ลำน้ำราชนิ	1,600	1,800	1,900	2,100
ลำน้ำราชนิ-ชุมทางบัวใหญ่	1,400	1,500	1,600	1,700
สายตะวันออก				
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า	7,800	9,100	10,500	12,200
ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2,900	3,300	3,600	4,100
ชุมทางคลองสิบเก้า-กบินทร์บุรี	6,200	7,100	8,200	9,700
กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	2,800	3,400	4,100	5,100
ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	6,800	8,800	10,600	13,000
ชุมทางเขาชีจรรย์-มาบตาพุด	3,400	4,400	5,300	6,500
สายใต้				
นครปฐม-ชุมทางหนองปลาดุก	60,600	68,500	77,700	87,700
ชุมทางหนองปลาดุก-หัวหิน	59,700	67,400	76,300	86,100
หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	53,200	61,100	70,100	77,700
ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	48,000	60,200	68,600	78,300
ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	49,400	54,600	59,300	66,000
สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	39,400	43,600	48,500	54,500
ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	32,400	36,200	40,400	45,200
ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	14,100	15,800	17,700	19,900
ยะลา-สุโขทัย	8,400	9,400	10,600	11,900
หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	5,000	6,600	8,300	10,000

ตารางที่ 2.2.1-15 การคาดการณ์ความต้องการในการขนส่งสินค้าทางรถไฟ

หน่วย : ล้านตันต่อปี

ช่วง	ปี พ.ศ.2565	ปี พ.ศ.2570	ปี พ.ศ.2575	ปี พ.ศ.2580
สายเหนือ				
ลพบุรี-บ้านดาคี	7.05	9.45	11.27	12.69
บ้านดาคี-ปากน้ำโพ	7.05	9.45	11.27	12.69
ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	4.45	6.46	7.88	8.92
ตะพานหิน-พิษณุโลก	4.45	6.46	7.88	8.92
พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	1.91	3.48	4.44	4.98
ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	1.91	3.48	4.44	4.98
เด่นชัย-ลำปาง	1.02	2.40	3.17	3.52
ลำปาง-เชียงใหม่	0.62	1.88	2.48	2.65
สายตะวันออกเฉียงเหนือ				
มาบะเภา-ชุมทางถนนจิระ	17.49	22.87	28.47	31.02
ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	1.75	2.35	2.95	3.06
สุรินทร์-อุบลราชธานี	1.00	1.50	2.00	2.00
ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	11.75	14.91	17.98	18.69
ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	11.78	14.88	17.97	18.72
ขอนแก่น-อุดรธานี	7.65	9.82	11.99	12.29
อุดรธานี-หนองคาย	3.09	4.44	5.82	6.05
ชุมทางแก่งคอย-ลำน้ำราญณ์	0.25	0.38	0.50	0.50
ลำน้ำราญณ์-ชุมทางบัวใหญ่	0.25	0.38	0.50	0.50
สายตะวันออก				
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า	33.91	45.72	57.48	63.23
ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	31.59	43.00	54.37	59.71
ชุมทางคลองสิบเก้า-กบินทร์บุรี	2.31	2.70	3.10	3.50
กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	2.31	2.70	3.10	3.50
ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	12.06	17.91	24.26	25.53
ชุมทางเขาชีจรรย์-มาบตาพุด	12.06	17.91	24.26	25.53
สายใต้				
นครปฐม-ชุมทางหนองปลาดุก	9.71	12.91	14.47	15.74
ชุมทางหนองปลาดุก-หัวหิน	4.07	5.44	6.36	7.18
หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	3.42	4.91	5.74	6.49
ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2.64	3.21	3.82	4.31
ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	2.48	3.19	3.70	4.25
สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	2.68	3.37	4.00	4.69
ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	2.90	3.58	4.34	5.20
ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	0.23	1.12	1.29	1.49
ยะลา-สุโขทัย	0.19	0.55	0.63	0.72
หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	3.63	4.38	5.14	5.90

ตารางที่ 2.2.1-16 ผลการวิเคราะห์ความจุทาง

From - To	ระยะทาง (Km)	สภาพปัจจุบัน			การคาดการณ์ความจุคงเหลือ			
		ความ จุทาง	จำนวน ขบวนรถ	ความจุ คงเหลือ	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580
สายเหนือ								
ลพบุรี-บ้านคาคี	60.2	101	70	31	-9	-39	-55	-69
บ้านคาคี-ปากน้ำโพ	52.77	78	66	12	-23	-53	-68	-82
ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	73.22	84	60	24	24	10	-1	-11
ตะพานหิน-พิษณุโลก	70.28	101	58	43	46	33	22	13
พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	69.03	51	44	7	12	0	-9	-14
ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	75.63	54	38	16	23	13	5	0
เด่นชัย-ลำปาง	108.35	38	34	4	12	-2	-10	-15
ลำปาง-เชียงใหม่	109.13	39	24	15	21	12	7	4
สายตะวันออกเฉียงเหนือ								
มาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	131.98	86	79	7	-109	-149	-185	-212
ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	153.47	59	36	23	-20	-28	-39	-47
สุรินทร์-อุบลราชธานี	155.35	55	38	17	20	13	6	3
ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	79.22	47	18	29	-115	-140	-165	-179
ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	115.21	43	41	2	-87	-106	-128	-138
ขอนแก่น-อุดรธานี	103.13	51	32	19	-11	-24	-37	-42
อุดรธานี-หนองคาย	57.26	13	10	3	-12	-20	-28	-30
ชุมทางแก่งคอย-ลำานรายณ์	83.7	26	10	16	22	20	20	20
ลำานรายณ์-ชุมทางบัวใหญ่	167.1	27	5	22	23	22	22	22
สายตะวันออก								
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า	24.61	42	36	6	-98	-143	-189	-213
ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	82.84	30	23	7	-91	-134	-176	-196
ชุมทางคลองสิบเก้า-กบินทร์บุรี	75.66	67	8	59	44	40	36	31
กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	93.24	21	6	15	4	1	-2	-6
ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	66.2	67	25	42	9	-16	-43	-52
ชุมทางเขาชีจรรย์-มาบตาพุด	20.48	63	14	49	12	-11	-37	-43
สายใต้								
นครปฐม-ชุมทางหนองปลาดุก	16.07	112	56	56	-56	-88	-113	-140
ชุมทางหนองปลาดุก-หัวหิน	148.8	59	46	13	-80	-102	-125	-148
หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	89.34	67	38	29	-56	-79	-101	-120
ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	166.2	47	36	11	-62	-89	-109	-131
ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	166.49	59	38	21	-52	-66	-78	-94
สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	122.06	72	38	34	-20	-31	-44	-60
ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	171.5	42	36	6	-37	-47	-60	-73
ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	110.16	49	20	29	19	9	5	-2
ยะลา-สุโหงโกลก	104.25	55	16	39	37	32	29	26
หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	45.26	33	12	21	5	-1	-9	-16

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ไม่รวมช่วงรถไฟทางคู่ที่เปิดใช้แล้ว

4) การจัดลำดับความสำคัญของเส้นทางเพื่อพัฒนาทางคู่

จากผลการวิเคราะห์ตามปัจจัยด้านความต้องการในการเดินทางและความจุในการรองรับปริมาณการเดินทางของช่วงทางต่าง ๆ ความพร้อมของโครงการและนโยบาย/แผนการพัฒนาปัจจุบัน ตลอดจนความเชื่อมโยงระยะเบี่ยงเศรษฐกิจและเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ สามารถพิจารณาช่วงเส้นทางที่มีความเหมาะสมในการพิจารณาทางคู่ตามระยะการพัฒนาต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.2.1-17

ตารางที่ 2.2.1-17 การเปรียบเทียบโครงการพัฒนารถไฟทางคู่

โครงการ	ปีที่ความจุทาง คงเหลือเริ่มติดลบ	แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558 - 2565	เส้นทางที่ระบุให้พัฒนา ในแผนฯ 12	ความพร้อม/สถานะ	การเชื่อมโยงระหว่างประเทศและ เขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน
ลพบุรี-ปากน้ำโพ	2565	ระยะที่ 1	✓	ก่อสร้าง	
ปากน้ำโพ-เด่นชัย	2570	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	
เด่นชัย-เชียงใหม่	2570	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	
มาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ	2565	ระยะที่ 1	✓	ก่อสร้าง	
ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	2565	ระยะที่ 1	✓	ก่อสร้าง	
ขอนแก่น-หนองคาย	2565	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	เขตเศรษฐกิจพิเศษหนองคายและ สปป.ลาว
ชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	2565	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	
นครปฐม-หัวหิน	2565	ระยะที่ 1	✓	ก่อสร้าง	
หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	2565	ระยะที่ 2	✓	ก่อสร้าง	
ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2565	ระยะที่ 1	✓	ก่อสร้าง	
ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	2565	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	
สุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่	2565	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	
ชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	2570	ระยะที่ 2	✓	พิจารณา EIA	โครงข่ายทางรถไฟของมาเลเซีย และเขตเศรษฐกิจ พิเศษสงขลา
ชุมทางหาดใหญ่-สุโขทัย	2580				โครงข่ายทางรถไฟของมาเลเซีย และเขตเศรษฐกิจ พิเศษนราธิวาส ส่งเสริมด้านความมั่นคง
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า- ชุมทางแก่งคอย	2565	ระยะที่ 1	✓	ก่อสร้าง	
ชุมทางคลองสิบเก้า-อรัญประเทศ	2575		✓		โครงข่ายทางรถไฟของกัมพูชา เขตเศรษฐกิจพิเศษ สระแก้ว และแนวระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ของ GMS
ชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด	2570				แนวระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ของ GMS

การจัดลำดับความสำคัญของโครงการเพื่อพัฒนาในระยะต่าง ๆ ของแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ ดังตารางที่ 4.2-5 มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

- โครงการที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง จัดอยู่ในแผนระยะเร่งด่วน (2560 - 2564)
- **แผนระยะกลาง (ปี พ.ศ. 2565 - 2569)** เสนอให้พัฒนาทางคู่ในช่วงเส้นทางรถไฟสายหลักที่ความจุทางเริ่มติดลบภายในปี พ.ศ. 2570 ซึ่งสอดคล้องตามแนวทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่ระบุให้เริ่มก่อสร้างรถไฟทางคู่ขนาดทาง 1 เมตรที่อยู่ภายในรัศมี 500 เมตร จากกรุงเทพมหานคร และให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยโครงการที่เสนอในแผนระยะกลางประกอบด้วยโครงการทางคู่ช่วงปากน้ำโพ-เด่นชัย ช่วงขอนแก่น-หนองคาย ช่วงชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี ช่วงชุมพร-สุราษฎร์ธานี ช่วงสุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา ช่วงชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์ ช่วงชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด และช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่
- **แผนระยะยาว (ปี 2570 - 2579)** เพื่อรองรับปริมาณการเดินทางและขนส่งในอนาคต เสนอให้พัฒนาทางคู่ในช่วงเส้นทางรถไฟสายหลักที่ความจุทางเริ่มติดลบภายในปี 2580 ได้แก่ เส้นทางช่วงชุมทางคลองสิบเก้า – อรัญประเทศ ซึ่งจะรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว และการเชื่อมโยงระหว่างประเทศกับกัมพูชา ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวโครงข่ายทางรถไฟที่ต้องการพัฒนาของภูมิภาค GMS และอาเซียน และเส้นทางช่วงชุมทางหาดใหญ่-สุโขทัย-สุโขทัย ซึ่งจะรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษนาหว้า และแผนพัฒนาพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่เรียกว่า สามเหลี่ยมมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน รวมทั้งรองรับการขยายตัวของการเดินทางและขนส่งสินค้าที่มีโอกาสเกิดขึ้น จากเขตเศรษฐกิจและการเชื่อมต่อกับพื้นที่พัฒนาในบริเวณแนวพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก (East Coast Economic Region : ECER) ของมาเลเซีย และการเปิดทางรถไฟเชื่อมโยงไทย-มาเลเซีย สายปาล์มส-รันเตาปันยัง

เมื่อสิ้นสุดการพัฒนาของแผนฯ โครงข่ายทางรถไฟในเส้นทางสายหลักทั้งหมดจะเป็นทางคู่ โดยสมบูรณ์ ผลการจัดลำดับการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่แสดงดังตารางที่ 2.2.1-18 และรูปที่ 2.2.1-17

ตารางที่ 2.2.1-18 การจัดลำดับการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

ลำดับ	เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	งบประมาณ (ล้านบาท)
	แผนระยะเร่งด่วน	993	136,462
1	ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	106	11,348
2	ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	185	25,388
3	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167	16,235
4	ลพบุรี-ปากน้ำโพ	148	24,919
5	มาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	132	29,449
6	นครปฐม-หัวหิน	165	19,270
7	หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	90	9,853
	แผนระยะกลาง	1,609	269,180
1	ปากน้ำโพ-เด่นชัย	285	56,057
2	ขอนแก่น-หนองคาย	174	26,066
3	ชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	309	35,836
4	ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	167	23,285
5	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา	339	51,823
6	ชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	48	7,942
7	ชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด	70	8,247
8	เด่นชัย-เชียงใหม่	217	59,924
	แผนระยะยาว	390	57,373
1	ชุมทางคลองสิบเก้า-อรัญประเทศ	174	26,100
2	ชุมทางหาดใหญ่-สุไหงโกลลก	216	31,273
รวม		2,992	463,015

หมายเหตุ : งบประมาณรวมค่าก่อสร้าง จัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน และค่าศึกษาและออกแบบสำหรับโครงการที่ยังไม่ได้ดำเนินการศึกษาออกแบบ

ที่มา: สนข. (2561). แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่



ที่มา: สนข. (2561). แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่

รูปที่ 2.2.1-17 แผนพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

2.2.1.11.2 แผนงานการพัฒนาทางรถไฟสายใหม่ (โครงข่ายทางขนาด 1.00 เมตร)

ในแง่ของการเข้าถึงพื้นที่ โครงข่ายรถไฟของประเทศไทยนั้นยังมีความจำกัดอยู่มาก โดยมีระยะทางให้บริการรวม 4,044 กม. ครอบคลุม 47 จังหวัด คิดเป็นขอบเขตการให้บริการหรือความหนาแน่นของเส้นทางประมาณ 8 กม.ต่อ 1,000 ตร.กม. (เฉพาะโครงข่ายทางรถไฟของ รฟท. ไม่รวมระบบขนส่งมวลชนในเมือง) ซึ่งโครงข่ายทางรถไฟของไทยไม่ได้มีการขยายเส้นทางมาเป็นเวลานานแล้ว ความหนาแน่นของเส้นทางรถไฟไทยดังกล่าวถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีโครงข่ายค่อนข้างสมบูรณ์และมีสัดส่วนการเดินทางโดยระบบรางสูง มีความหนาแน่นของโครงข่ายอยู่ในระดับ 30-100 กม.ต่อ 1,000 ตร.กม. ข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลถึงปริมาณการเดินทางบนโครงข่ายรถไฟรวมทั้งระยะทางที่เดินทางบนโครงข่ายรถไฟของผู้โดยสาร ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าประเทศที่มีโครงข่ายค่อนข้างสมบูรณ์อยู่มาก ทั้งในแง่ของสัดส่วนการใช้ระบบราง และระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง โดยการเดินทางของผู้โดยสารบนโครงข่ายรถไฟไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 178 กม. ต่อคนต่อปี คิดเป็นสัดส่วนเพียง 1 ใน 4 ของสหราชอาณาจักร 1 ใน 5 ของเยอรมนี และ 1 ใน 7 ของฝรั่งเศส ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาอัตราส่วนการเดินทางด้วยรถไฟต่อระยะทางโครงข่าย พบว่าอัตราส่วนดังกล่าวของไทยใกล้เคียงกับของประเทศในยุโรป ซึ่งหมายถึง โครงข่ายรถไฟของไทยมีการขนส่งผู้โดยสารต่อกิโลเมตรทัดเทียมกับยุโรป ซึ่งแสดงถึงศักยภาพหากโครงข่ายรถไฟไทยได้รับการขยายให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้นแล้ว ความเป็นไปได้ว่าปริมาณการเดินทางโดยรถไฟจะเพิ่มความทัดเทียมกับประเทศในยุโรปได้

โครงการก่อสร้างทางรถไฟสายใหม่ เป็นการขยายโครงข่ายการให้บริการของระบบรางซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบ (Accessibility) ของประชาชน อันจะส่งผลถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ระบบรางซึ่งเป็นระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานและช่วยประหยัดต้นทุนการขนส่งของประเทศในภาพรวม ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความแออัดจากการขนส่งทางถนน สนับสนุนการขยายตัวของระบบเศรษฐกิจ และการกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค รวมทั้งเป็นการพัฒนาประเทศให้เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและการขนส่งที่สำคัญในภูมิภาค

การพัฒนาขยายโครงข่ายทางรถไฟของไทยสอดคล้องตามแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่มุ่งพัฒนาโครงข่ายรถไฟขนาดทาง 1 เมตร ให้เป็นโครงข่ายหลักในการเดินทางและขนส่งสินค้าของประเทศ และก่อสร้างรถไฟสายใหม่ในแนวระเบียงเศรษฐกิจเพื่อเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน และเชื่อมโยงการเดินทางและขนส่งสินค้าจากพื้นที่เศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของจังหวัดต่าง ๆ

จากทิศทางการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันของยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี และยุทธศาสตร์การพัฒนาภาค เมือง พื้นที่เศรษฐกิจ และยุทธศาสตร์ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ประกอบกับแนวทางการเชื่อมโยงจุดเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้าที่สำคัญ สามารถสรุปประเด็นสำคัญในการกำหนดแนวทางการพัฒนาขยายโครงข่ายทางรถไฟ เพื่อรองรับยุทธศาสตร์ดังกล่าว ได้แก่

- 1) การเชื่อมโยงระหว่างประเทศ
- 2) การเชื่อมโยงภายในประเทศเพื่อพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ
 - การเชื่อมโยงเมืองศูนย์กลางของภูมิภาค
 - การเชื่อมโยงเมืองศูนย์กลางการท่องเที่ยว

- การเชื่อมโยงพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน
- การเชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก
- การเชื่อมโยงจุดเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้าที่สำคัญ

ประเด็นด้านการเชื่อมโยงระหว่างประเทศจะสอดคล้องกับแนวทางการเชื่อมโยงกับภูมิภาคและเศรษฐกิจโลก ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันของยุทธศาสตร์ชาติ

และยุทธศาสตร์ที่ 10 ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา ของแผนฯ ฉบับที่ 12 ในขณะที่ประเด็นด้านการเชื่อมโยงเมืองศูนย์กลางของภูมิภาค และการเชื่อมโยงเมืองศูนย์กลางการท่องเที่ยว

จะสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษและเมือง ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันของยุทธศาสตร์ชาติ และการพัฒนาภาคและการพัฒนาเมือง ในยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ ของแผนฯ ฉบับที่ 12 ส่วนประเด็นด้านการเชื่อมโยงพื้นที่

เขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน และการเชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก จะสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษและเมือง ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถ

ในการแข่งขันของยุทธศาสตร์ชาติ และ การพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจ ในยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ ของแผนฯ ฉบับที่ 12

สรุปแนวเส้นทางรถไฟสายใหม่เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายระบบรางระหว่างประเทศ และเชื่อมโยงภายในประเทศตามแนวระเบียงเศรษฐกิจ

เส้นทางเชื่อมโยงระหว่างประเทศที่ยังขาดอยู่ จากการทบทวนแผนการเชื่อมโยงการขนส่งทางรางระหว่างประเทศตามกรอบความร่วมมือต่าง ๆ สามารถสรุปเส้นทางรถไฟในส่วนที่ประเทศไทยควรจะต้องพัฒนา เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายทางรถไฟกับประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง และระหว่างทวีปเอเชียกับยุโรป ดังตารางที่ 2.2.1-19 และรูปที่ 2.2.1-18

ตารางที่ 2.2.1-19 เส้นทางรถไฟสายใหม่เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายระบบรางระหว่างประเทศ และเชื่อมโยงภายในประเทศตามแนวระเบียงเศรษฐกิจ

แผนงาน/ กรอบความร่วมมือ	แนวเส้นทาง	เส้นทางที่มีการเสนอ	ระยะทาง (กม.)	แผนพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐานด้านคมนาคม ขนส่งของไทย พ.ศ. 2558 - 2565	เส้นทางที่ระบุ ให้พัฒนาใน แผนฯ 12	ความพร้อม/สถานะ
GMRA Priority Missing Link	GMS-EWEC / SKRL Spur Line	มุกดาหาร-สะพานมิตรภาพ				
		อุบลราชธานี-ช่องเม็ก	87			
	SKRL West Spur Line / GMS-SEC	กาญจนบุรี – บ้านพุน้ำร้อน	36	✓	✓	ศึกษาความเหมาะสม
แผนแม่บทว่าด้วยความ เชื่อมโยงระหว่างกันใน อาเซียน	ทางรถไฟเชื่อมท่าเรือทวายกับ กาญจนบุรี					
	SKRL West Corridor	ด่านเจดีย์สามองค์ – น้ำตก	160			
เส้นทางภายในประเทศ ในแนวระเบียงเศรษฐกิจ (ไม่อยู่ในแผนดำเนินการ ของกรอบความร่วมมือ ระหว่างประเทศ)	GMS-EWEC	บ้านไผ่-มุกดาหาร-นครพนม	355	✓		พิจารณารายงาน EIA
		พิษณุโลก-สุโขทัย-ตาก-แม่สอด	223			
		แม่สอด-ตาก-กำแพงเพชร-นครสวรรค์	256	✓		ศึกษาความเหมาะสม
		นครสวรรค์-บ้านไผ่	291	✓		
		พิษณุโลก-เพชรบูรณ์-บ้านไผ่	328			
		พิษณุโลก-เพชรบูรณ์-ขอนแก่น-กาฬสินธุ์- มุกดาหาร	529			
	GMS-NSEC	เด่นชัย-เชียงของ	326	✓	✓	พิจารณารายงาน EIA
	GMS-SEC	ขท.ศรีราชา-มาบตาพุด-ระยอง-จันทบุรี-ตราด	266			
		กาญจนบุรี-กรุงเทพฯ-ฉะเชิงเทรา-แหลมฉบัง	228*	✓	✓	ศึกษาความเหมาะสม
	เชื่อม สปป.ลาว-จีน (GMS-Central Corridor)	รถไฟขนาดทางมาตรฐาน กรุงเทพฯ-นครราชสีมา- หนองคาย	306	✓		พิจารณารายงาน EIA

หมายเหตุ: GMRA = สมาคมรถไฟกลุ่มแม่น้ำโขง

ข้อมูลระยะทางของเส้นทางที่ยังไม่มีการศึกษาความเหมาะสมหรือออกแบบรายละเอียด อ้างอิงจากการศึกษาการขยายแนวเส้นทางรถไฟเชื่อมต่อดังกล่าว (Spur Lines)

* ระยะทางไม่รวมช่วงกาญจนบุรี (สถานีท่ากิเลน) -บ้านพุน้ำร้อน 36 กม. และช่วงที่ใช้แนวรถไฟสายตะวันออกเดิม 58.5 กม.



ที่มา: สนข. (2561). แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่

รูปที่ 2.2.1-18 แนวเส้นทางรถไฟสายใหม่เพื่อเชื่อมโยงระบบรางระหว่างประเทศ

2.2.1.12 กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

สืบเนื่องจากความต้องการใช้พลังงาน เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้น ในอัตราที่สูง ทำให้จำเป็นต้องจัดหาพลังงาน จากทั้งแหล่งในประเทศและนอกประเทศ เป็นเงินจำนวนมาก จึงได้มีการประกาศใช้ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เพื่อเป็นเครื่องมือ ในการกำหนดมาตรการกำกับดูแลและส่งเสริมให้มีการใช้ พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยได้มีการจัดตั้ง กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานขึ้น เพื่อใช้เป็นทุนหมุนเวียน และเป็นเงินช่วยเหลือ หรืออุดหนุน การดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานทั้งด้านการลงทุนและดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงานของส่วน ราชการหรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ตลอดจนเป็นเงินช่วยเหลือหรือเงินอุดหนุนโครงการทางด้านการอนุรักษ์ พลังงาน การค้นคว้า วิจัย การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา การส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงานและเกี่ยวกับการกำหนดนโยบายและวางแผนพลังงาน โครงการสาธิต หรือโครงการริเริ่มที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน หรือการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการอนุรักษ์พลังงาน การศึกษา การฝึกอบรม และการประชุมเกี่ยวกับพลังงาน การโฆษณา การเผยแพร่ ข้อมูล และการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนา การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และการป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน

วิสัยทัศน์ (Vision)

กองทุนชั้นนำของรัฐที่มุ่งเน้นให้เกิดการผลิตและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ยังประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนและประเทศอย่างยั่งยืน

ภารกิจหลัก (Mission)

1. บริหารจัดการเงินกองทุนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
2. ทำให้การศึกษา วิจัย พัฒนา สาธิต และทรัพยากรมนุษย์มีความก้าวหน้า มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านพลังงานของประเทศ
3. สนับสนุนการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตและการใช้พลังงาน เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร ให้ความรู้ และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับงานด้านพลังงาน

วัตถุประสงค์หลัก (Main Objectives)

เพื่อใช้เป็นทุนหมุนเวียนและใช้จ่ายช่วยเหลืออุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ตามมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

ความสอดคล้องและสัมพันธ์กับโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงาน ที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

วัตถุประสงค์การใช้จ่ายเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน มาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 เพื่อเป็นเงินช่วยเหลือ หรืออุดหนุนให้แก่ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษา หรือองค์กรเอกชนที่ไม่มุ่งค้าหากำไรใน “การดำเนินงานส่งเสริม ค้นคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อการพัฒนาและส่งเสริม สาธิตหรือริเริ่ม และแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการอนุรักษ์พลังงานหรือการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อ การดำเนินงานด้านพลังงานของประเทศให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015) และแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน”

2.2.1.13 ยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

การศึกษานี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ประจำปี งบประมาณ 2562 (รอบ 2) ข้อ 1 (1) แผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน กลุ่มงานค้นคว้าวิจัย ศึกษา เพื่อการพัฒนาและส่งเสริม เพื่อสนับสนุนงานด้านการค้นคว้าวิจัยและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีไปใช้ อย่างกว้างขวาง โดยมีเอกสารแนบแสดงดังรูปที่ 2.2.1-16 และ รูปที่ 2.2.1-17



ประกาศสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
ที่ ๓๖ /๒๕๖๑

เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๒

ตามที่ระเบียบคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ว่าด้วยการบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๘ กำหนดให้โครงการที่จะได้รับการพิจารณาต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามมาตรา ๒๕ แห่งพระราชบัญญัติ หรือเป็นโครงการที่มีสิทธิขอรับการส่งเสริมและช่วยเหลือจากกองทุน หรือมีลักษณะในการอนุรักษ์พลังงานตามมาตรา ๔๐ แห่งพระราชบัญญัติหรือเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงานในโครงการลักษณะใดลักษณะหนึ่ง และต้องสอดคล้องกับแผนพลังงาน และเป็นไปตามแนวทางหลักเกณฑ์ เงื่อนไข และลำดับความสำคัญของการใช้จ่ายเงินกองทุนที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติอนุมัติ และวรรคสอง ให้สำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานมีหน้าที่ประกาศยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนประจำปี เพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วรรคหนึ่ง พร้อมกับ อำนาจหน้าที่ของสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ข้อ ๔ ให้จัดทำยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อเสนอคณะกรรมการ นั้น

คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน มีมติในคราวประชุม ครั้งที่ ๑/๒๕๖๑ (ครั้งที่ ๗๔) เมื่อวันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑ เห็นชอบร่างยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ ๒๕๖๒ วงเงิน ๑๐,๐๐๐ ล้านบาท และในคราวประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๖๑ (ครั้งที่ ๗๕) เมื่อวันที่ ๓๐ พฤษภาคม ๒๕๖๑ มีมติเห็นชอบปรับปรุงแก้ไขยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ ๒๕๖๒ วงเงิน ๑๐,๔๔๘ ล้านบาท

ดังนั้น สำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้ออกประกาศแก้ไขเพิ่มเติมยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๒ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ดังนี้

๑. ยุทธศาสตร์พลังงาน	วงเงิน ๗,๐๐๐ ล้านบาท
(๑) แผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	กำหนดจัดสรร ๖๐%
กลุ่มงานดำเนินงาน	กำหนดจัดสรร ๒%
กลุ่มงานค้นคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อการพัฒนาและส่งเสริม	กำหนดจัดสรร ๑๐%
กลุ่มงานโครงการสาธิตหรือริเริ่ม	กำหนดจัดสรร ๗๓%
กลุ่มงานโฆษณาประชาสัมพันธ์และเผยแพร่	กำหนดจัดสรร ๕%
กลุ่มงานพัฒนาบุคลากร	กำหนดจัดสรร ๕%
กลุ่มงานแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจาก	
การอนุรักษ์พลังงาน	กำหนดจัดสรร ๕%
(๒) แผนพลังงานทดแทน	กำหนดจัดสรร ๓๗%
กลุ่มงานดำเนินงาน	กำหนดจัดสรร ๕%
กลุ่มงานค้นคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อการพัฒนาและส่งเสริม	กำหนดจัดสรร ๑๕%
	/กลุ่มงานโครงการ...

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2561), <https://bit.ly/2IXCdND>

รูปที่ 2.2.1-16 ยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2562

- ๒ -

กลุ่มงานโครงการสาธิตหรือริเริ่ม	กำหนดจัดสรร ๖๕%
กลุ่มงานโฆษณาประชาสัมพันธ์และเผยแพร่	กำหนดจัดสรร ๕%
กลุ่มงานพัฒนาบุคลากร	กำหนดจัดสรร ๕%
กลุ่มงานแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจาก	
การพัฒนาพลังงานทดแทน	กำหนดจัดสรร ๕%
(๓) แผนบริหารทางกลยุทธ์	กำหนดจัดสรร ๓%
กลุ่มงานศึกษา	กำหนดจัดสรร ๑%
กลุ่มงานค้นคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อกำหนดนโยบาย	
และวางแผนพลังงาน	กำหนดจัดสรร ๑๕%
กลุ่มงานฝึกอบรม	กำหนดจัดสรร ๑%
กลุ่มงานประชุม	กำหนดจัดสรร ๑%
กลุ่มงานโฆษณา	กำหนดจัดสรร ๑%
กลุ่มงานเผยแพร่ข้อมูล	กำหนดจัดสรร ๑๕%
กลุ่มงานประชาสัมพันธ์ (ภาพรวม)	กำหนดจัดสรร ๑%
กลุ่มงานการบริหารจัดการ	กำหนดจัดสรร ๖๕%

๒. ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี

วงเงิน ๒,๑๔๘ ล้านบาท

เป็นยุทธศาสตร์ที่มีความสำคัญกับ งานวิจัย/สาธิตตามนโยบายรัฐบาล New Technology/
Innovation/ Frontier เช่น

- Energy Data / Single Platform
- โรงไฟฟ้าชีวมวลเพื่อความมั่นคงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้/โรงไฟฟ้าชุมชน/
พื้นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้
- Climate Change
- Energy Storage
- Smart Cities
- Bio-Energy ...etc

๓. กลุ่มการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศตามโครงการ “ไทยนิยม ยั่งยืน” วงเงิน ๑,๓๐๐ ล้านบาท

เป็นการบูรณาการขับเคลื่อน การทำงานในระดับพื้นที่ตามแนวทางประชารัฐ

- กิจกรรมสร้างโอกาส ผลิตภัณฑ์ชุมชนลดใช้พลังงาน
- กิจกรรมสร้างการพึ่งพาตนเอง สู่น้ำพลังงานแสงอาทิตย์
- กิจกรรมสร้างภูมิคุ้มกัน ผลิตเชื้อเพลิงพลังงานชุมชน

ทั้งนี้ ให้ผู้ประสงค์จะขอรับการสนับสนุนใช้เป็นแนวทาง ในการขอรับการสนับสนุน ต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๑



(นายธนรัช จังพานิช)

ผู้จัดการสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2561), <https://bit.ly/2IXCdND>

รูปที่ 2.2.1-17 ยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2562

2.2.1.14 สรุปการศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงาน

ปัจจุบันภาครัฐมีความมุ่งหมายที่ดำเนินการเรื่องการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งรวมถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งพบว่า มีนโยบายและแผนงานในระดับชาติ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (SDGs) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 - 2564 แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 - 2593 ฉบับปรับปรุง และแผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ. 2561 - 2565) รวมถึงนโยบายและแผนงานในระดับกระทรวง ได้แก่ ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 - 2564 แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015) การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC) แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ซึ่งนโยบายและแผนงานดังกล่าวนี้แสดงถึงความสอดคล้องและเจตจำนงค์แห่งการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ปัจจุบันกระทรวงคมนาคมมีโครงการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานหลายโครงการ เช่น โครงการรถไฟทางคู่ เป็นต้น เพื่อเพิ่มช่องทางการบริการแก่ประชาชนในการเลือกการเดินทางและการขนส่ง ซึ่งการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนและผู้ประกอบการนั้นจะทำให้เกิดการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) นั้น สามารถเป็นแนวทางในการติดตามประเมินการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟทางคู่ โดยระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟทางคู่ที่อยู่น้อยภายใต้แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 - 2564 ซึ่งปัจจุบันโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 อยู่ในระหว่างการก่อสร้าง โดยบางเส้นทาง เช่น ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย คาดว่าจะเปิดให้บริการภายในปี พ.ศ. 2563

โดยรวมนั้นประจักษ์ได้ว่า โครงการศึกษานี้เป็นโครงการที่มุ่งสู่การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีกรอบเนื้อหาเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในด้านคมนาคมนั้นหมายถึง การมุ่งสู่การขนส่งที่ยั่งยืน และการที่จะสัมฤทธิ์ผลมีการนำแนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งซึ่งครอบคลุมในเรื่องการขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ และระบบคมนาคมขนส่งที่เข้าถึงได้อย่างเสมอภาคและเท่าเทียม

การศึกษานี้เน้นเพื่อการส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการขนส่ง ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงานด้านพลังงานของประเทศให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015) และแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงานซึ่ง แผน EEP2015 นั้นสอดคล้องกับโครงการศึกษานี้อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบประเด็นแห่งมาตรการ EE7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง **EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟทางคู่ ซึ่งจะมีการลดความต้องการใช้พลังงานลงคิดเป็น 4,922 ktoe โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งตามแผนของกระทรวงคมนาคมเพื่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เรื่องรถไฟทางคู่ทั่วประเทศ 3,157 กิโลเมตร**

ซึ่งการส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน พึ่งพิงพลังงานที่สะอาด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีแนวทางคือ (1) ส่งเสริมการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองในภาคการขนส่ง (Avoid) (2) ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งที่สะอาด (Shift) (3) สนับสนุนการพัฒนาและประยุกต์ และ (4) ใช้เทคโนโลยีระบบขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น (Improve) ในขณะที่ การพัฒนาระบบขนส่ง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยมีแนวทาง คือ การมีระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ

เมื่อบรรลุเป้าหมายเรื่องการลดการใช้พลังงานซึ่งจะส่งผลให้เกิดทิศทางเชิงบวก อาทิ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านพลังงาน ด้านคมนาคม และด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจะทำให้บรรลุและสอดคล้องกับคติพจน์ของประเทศไทย คือ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”

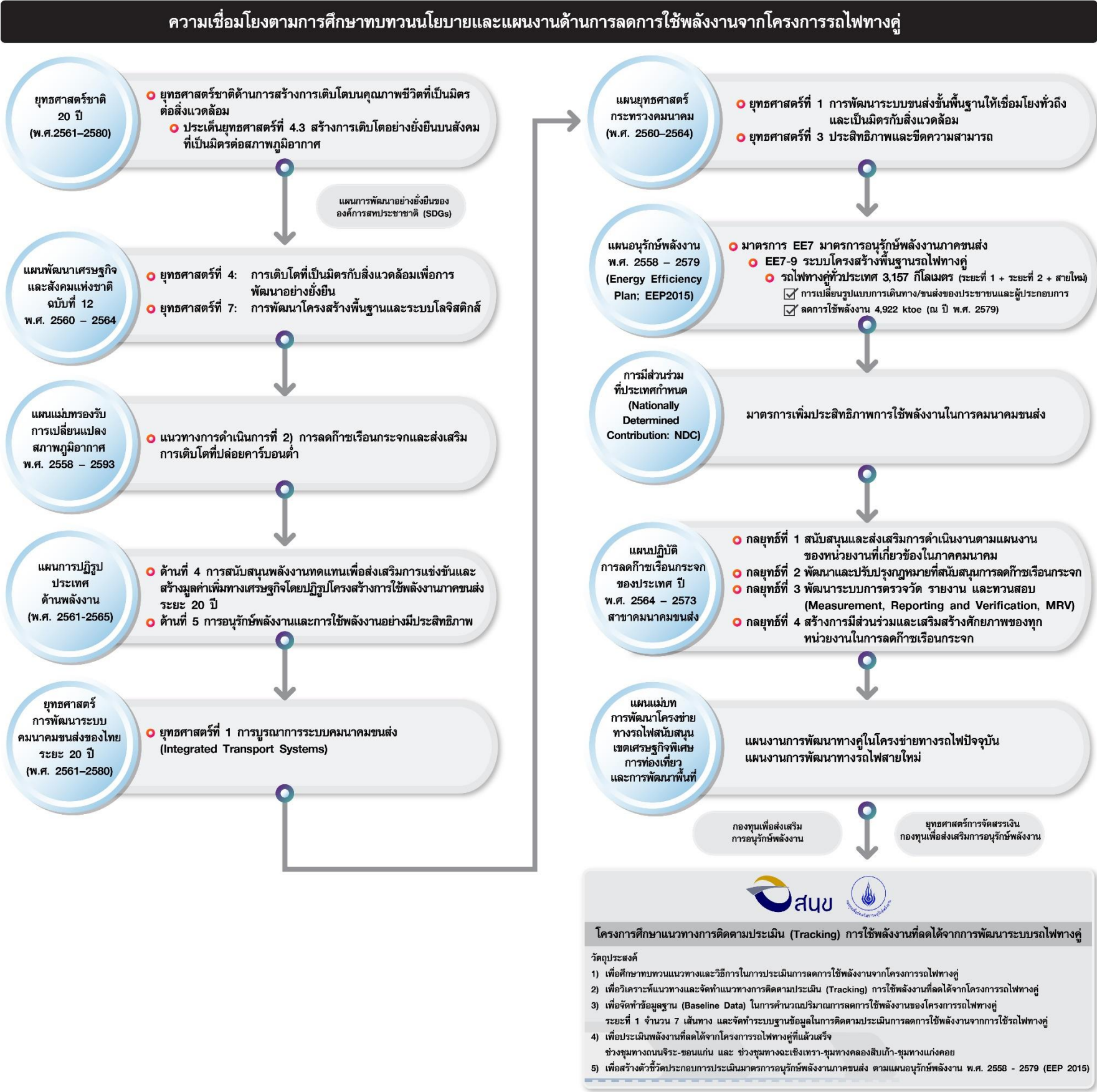
ความเชื่อมโยงตามการศึกษาทบทวนนโยบายและแผนงานด้านการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่ตารางที่ 2.2.1-14 และรูปที่ 2.2.1-18

ตารางที่ 2.2.1-14 ความเชื่อมโยงตามการศึกษาทบทวนนโยบายและแผนงานด้านการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่

นโยบาย/แผนงาน		โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่
1. ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)	ยุทธศาสตร์ที่ 1: ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง	
	ยุทธศาสตร์ที่ 2: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน	
	ยุทธศาสตร์ที่ 3: ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์	
	ยุทธศาสตร์ที่ 4: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม	✓
	ยุทธศาสตร์ที่ 5: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
	ยุทธศาสตร์ที่ 6: ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ	
2. แผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs)	เป้าหมายที่ 1: ขจัดความยากจน	
	เป้าหมายที่ 2: ขจัดความอดอยาก สร้างความมั่นคงทางอาหาร	
	เป้าหมายที่ 3: ส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีของทุกคน	
	เป้าหมายที่ 4: ส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้	
	เป้าหมายที่ 5: สร้างความเท่าเทียมทางเพศสตรีและเด็กหญิงทุกคน	
	เป้าหมายที่ 6: จัดการน้ำอย่างยั่งยืนและพร้อมใช้สำหรับทุกคน	
	เป้าหมายที่ 7: ให้ทุกคนเข้าถึงพลังงานที่ยั่งยืนได้ตามกำลังของตน	✓
	เป้าหมายที่ 8: ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน	
	เป้าหมายที่ 9: ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนและนวัตกรรม	✓
	เป้าหมายที่ 10: ลดความเหลื่อมล้ำภายในและระหว่างประเทศ	
	เป้าหมายที่ 11: สร้างเมืองและตั้งถิ่นฐานที่ปลอดภัย	
	เป้าหมายที่ 12: สร้างรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน	
	เป้าหมายที่ 13: ดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาโลกร้อน	✓
	เป้าหมายที่ 14: อนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน	
	เป้าหมายที่ 15: ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืนของระบบนิเวศบนบก	
	เป้าหมายที่ 16: ส่งเสริมสันติภาพและการเข้าถึงระบบยุติธรรมอย่างเท่าเทียม	
	เป้าหมายที่ 17: สร้างความร่วมมือระดับสากลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	✓
3. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564	ยุทธศาสตร์ที่ 1: การเสริมสร้าง และพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์	
	ยุทธศาสตร์ที่ 2: การสร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในสังคม	
	ยุทธศาสตร์ที่ 3: การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ และแข่งขันได้อย่างยั่งยืน	
	ยุทธศาสตร์ที่ 4: การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	✓
	ยุทธศาสตร์ที่ 5: การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศ สู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน	

นโยบาย/แผนงาน		โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่
	ยุทธศาสตร์ที่ 6: การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริตประพฤติมิชอบ และธรรมาภิบาลในสังคมไทย	
	ยุทธศาสตร์ที่ 7: การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์	✓
	ยุทธศาสตร์ที่ 8: การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม	
	ยุทธศาสตร์ที่ 9: การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ	
	ยุทธศาสตร์ที่ 10: ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา	
4. แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593 ฉบับปรับปรุง	แนวทางการดำเนินการที่ 1) การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	
	แนวทางการดำเนินการที่ 2) การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ	✓
	แนวทางการดำเนินการที่ 3) การสร้างขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	
5. แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ.2561- 2565)	ด้านที่ 1: การบริหารจัดการพลังงาน	
	ด้านที่ 2: ไฟฟ้า	
	ด้านที่ 3: ปิโตรเลียม/ปิโตรเคมี	
	ด้านที่ 4: การสนับสนุนพลังงานทดแทนเพื่อการส่งเสริมการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ	✓
	ด้านที่ 5: การอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ	✓
	ด้านที่ 6: เทคโนโลยี นวัตกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน	
6. ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)	ยุทธศาสตร์ที่ 1: การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems)	✓
	ยุทธศาสตร์ที่ 2: การบริการของภาคคมนาคมขนส่ง (Transport Services)	
	ยุทธศาสตร์ที่ 3: การพัฒนา ปรับปรุงกฎหมาย กำกับดูแล และปฏิรูปองค์กร (Regulations and Institution)	
	ยุทธศาสตร์ที่ 4: การผลิตและพัฒนาบุคลากร (Human Resource Development)	
	ยุทธศาสตร์ที่ 5: การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง (Technology and Innovation)	
7. แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 – 2564	ยุทธศาสตร์ที่ 1: การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทัวถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	✓
	ยุทธศาสตร์ที่ 2: การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่ง	
	ยุทธศาสตร์ที่ 3: การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ	✓
	ยุทธศาสตร์ที่ 4: การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สู่ความสำเร็จ	
8. แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan; EEP2015)	มาตรการที่ 1: มาตรการบังคับใช้มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารควบคุม	
	มาตรการที่ 2: มาตรการบังคับมาตรฐานอาคารก่อสร้างใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	
	มาตรการที่ 3: มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักร และวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Labeling)	
	มาตรการที่ 4: มาตรการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงาน (EERS)	

นโยบาย/แผนงาน		โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่
	มาตรการที่ 5: มาตรการช่วยเหลือ/อุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	
	มาตรการที่ 6: มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (LED)	
	มาตรการที่ 7: มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	✓
	มาตรการที่ 8: มาตรการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน	
	มาตรการที่ 9: มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงาน	
	มาตรการที่ 10: มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน	
9. การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC)	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้า	
	มาตรการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน	
	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในครัวเรือน	
	มาตรการใช้พลังงานทดแทนในครัวเรือน	
	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร	
	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม	
	มาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม	
	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง	✓
	มาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ	
10. แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจก ของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง	กลยุทธ์ที่ 1 สนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานตามแผนงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคคมนาคม	✓
	กลยุทธ์ที่ 2 พัฒนาและปรับปรุงกฎหมายที่สนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจก	✓
	กลยุทธ์ที่ 3 พัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification, MRV)	✓
	กลยุทธ์ที่ 4 สร้างการมีส่วนร่วมและเสริมสร้างศักยภาพของทุกหน่วยงานในการลดก๊าซเรือนกระจก	✓
11. แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทาง รถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่	แผนงานการพัฒนาทางคู่ในโครงข่ายทางรถไฟปัจจุบัน	✓
	แผนงานการพัฒนาทางรถไฟสายใหม่	✓
12. กองทุนเพื่อส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน	มาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550	✓
13. ยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุน เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	ยุทธศาสตร์พลังงาน	✓
	ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี	
	กลุ่มการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศตามโครงการ "ไทยนิยม ยั่งยืน"	



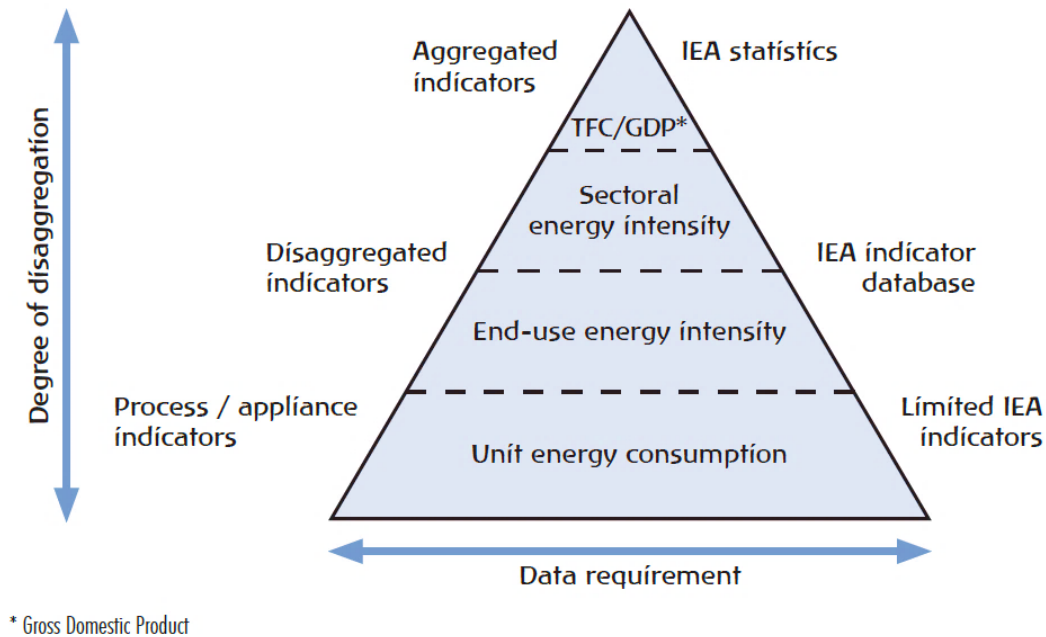
2.2.2 การศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

การศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ มีจุดประสงค์เพื่อทราบถึงแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานจากการพัฒนาโครงการระบบรางรวมถึงระบบรถไฟฟ้าทางคู่ โดยในงานหัวข้อย่อยส่วนนี้ประกอบด้วย

- (1) ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
 - ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร
 - ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้า
- (2) ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง
 - ข้อมูลการใช้พลังงาน (Energy consumption)
 - การขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport)
 - การขนส่งสินค้า (Freight transport)
 - ข้อมูลกิจกรรมการขนส่ง (Activity Data)
 - การขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport)
 - การขนส่งสินค้า (Freight transport)
- (3) วิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ (หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel))
 - การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาแยกตามประเภทการขนส่ง (A และ S)
 - อัตราการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)
 - ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

2.2.2.1 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator : EEI) เป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านการพลังงานทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงานด้วย **รูปที่ 2.2.2-1** แสดงปริมิตของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid) ซึ่งแสดงระดับของค่าดัชนีการใช้พลังงานจากระดับความละเอียดของข้อมูลพลังงาน (Degree of Disaggregation) โดยทั่วไปแล้วค่า EEI จะเป็นค่าสัดส่วนระหว่างการใช้พลังงาน (Energy Consumption) ต่อค่ากิจกรรม (Activity Data) ดังแสดงในสมการที่ (1) โดยค่าพลังงานแสดงได้ในหลากหลายหน่วย เช่น กิโลวัตต์-ชม. (kWh) จูล (Jule) ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (tonnes of oil equivalent) เป็นต้น ในขณะที่กิจกรรมแสดงได้หลากหลายขึ้นอยู่กับภาคเศรษฐกิจ เช่น หน่วยผลิตภัณฑ์พื้นที่ใช้สอย passenger-kilometers ton-kilometers โดยจะมีหน่วยของกิจกรรมเป็น ตันตารางเมตร กิโลเมตร เป็นต้น หรือค่า EEI นี้เรียกได้อีกอย่างว่าค่าความเข้มพลังงาน (Energy Intensity)



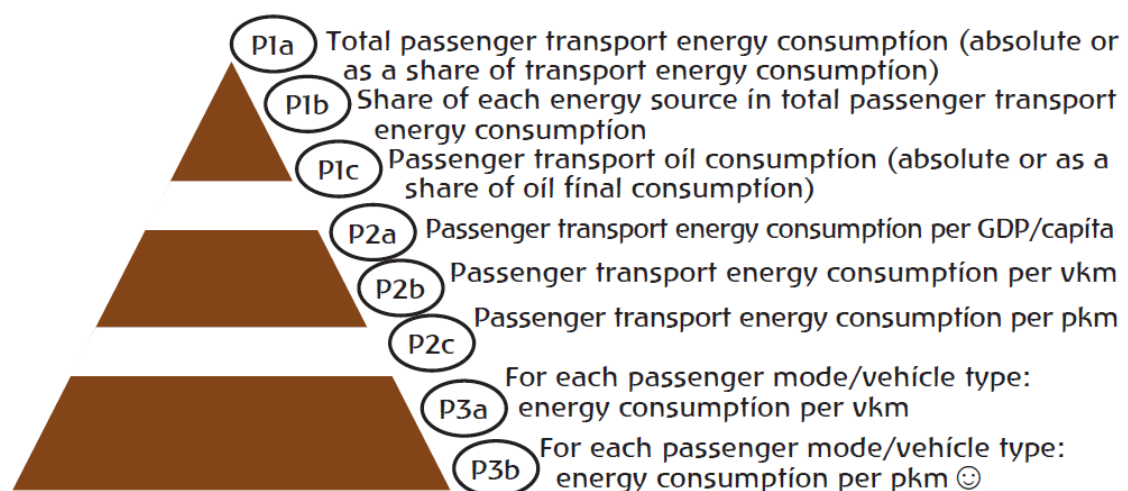
ที่มา: International Energy Agency (2014)

รูปที่ 2.2.2-1 แผนภาพปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid)

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption}}{\text{Activity data}} \quad \dots(3.2.2-1)$$

(1) ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร

การขนส่งผู้โดยสาร ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การขนส่งผู้โดยสารสามารถอธิบายได้หลายดัชนีชี้วัด ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

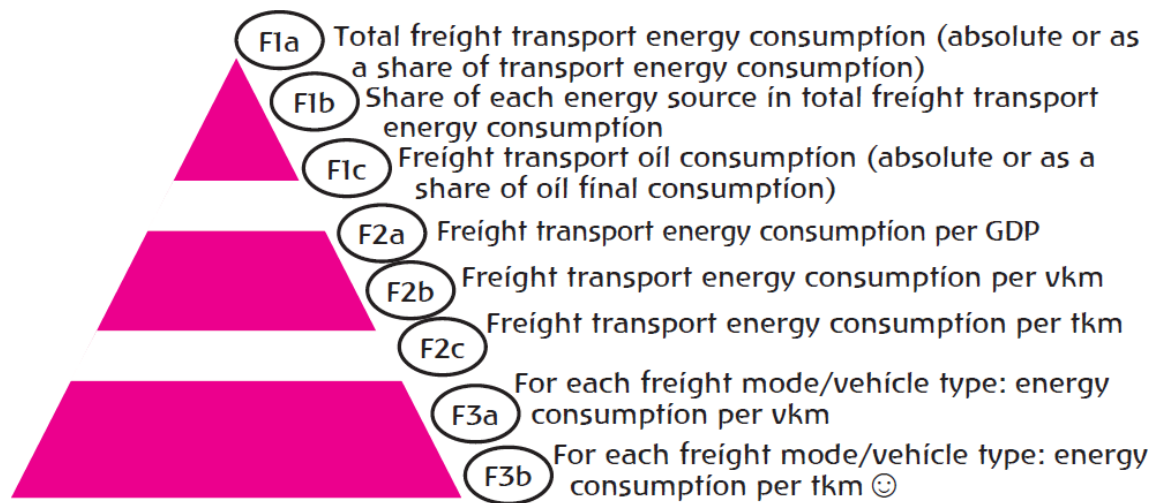


ที่มา: International Energy Agency (2014)

รูปที่ 2.2.2-2 ปิรามิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร

(2) ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้า

รูปที่ 3.2.2-3 แสดงปิรามิดของการขนส่งสินค้ามีลักษณะคล้ายกันกับดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร



ที่มา: International Energy Agency (2014)

รูปที่ 2.2.2-3 ปิรามิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้า

ตารางที่ 2.2.2-1 สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งทั้งการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า และข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระดับต่าง ๆ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลด้านการใช้พลังงาน (Energy consumption) และข้อมูลด้านกิจกรรม (Activity data)

ตารางที่ 2.2.2-1 สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

Indicator	Coverage	Energy data	Activity data	Code	Recommended indicator
Passenger transport energy consumption per GDP/capita	Overall	Total passenger transport energy consumption	GDP; Total population	P2a	
Passenger transport energy consumption per vehicle-kilometre	Overall	Total passenger transport energy consumption	Total number of passenger transport vkm	P2b	
	By mode / passenger vehicle type	Energy consumption of passenger transport by mode / vehicle type A	Number of vkm of passenger mode / vehicle type A	P3a	
Passenger transport energy consumption per passenger-kilometre	Overall	Total passenger transport energy consumption	Total number of pkm	P2c	
	By mode / passenger vehicle type	Energy consumption of passenger transport by mode / vehicle type A	Number of pkm of passenger mode / vehicle type A	P3b	😊
Freight transport energy consumption per GDP	Overall	Total freight transport energy consumption	GDP	F2a	
Freight transport energy consumption per vehicle-kilometre	Overall	Total freight transport energy consumption	Total number of freight transport vkm	F2b	
	By freight mode / vehicle type	Energy consumption of freight transport by mode / vehicle type α	Number of vkm of freight mode / vehicle type α	F3a	
Freight transport energy consumption per tonne-kilometre	Overall	Total freight transport energy consumption	Total number of tkm	F2c	
	By freight mode / vehicle type	Energy consumption of freight transport by freight mode / vehicle type α	Number of tkm of freight mode / vehicle type α	F3b	😊

Passenger Freight

ที่มา: International Energy Agency (2014)

2.2.2.2 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง

(1) ข้อมูลการใช้พลังงาน (Energy consumption)

● การขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport)

- การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัวตั้ง (Numerator) ในการคำนวณค่าดัชนีในประเภท P1a, P2a, P2b และ P2c และเป็นตัวหาร (Denominator) ในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P1b
- การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารตามแหล่งพลังงานหรือชนิดเชื้อเพลิง คือ ข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสาร เช่น การใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดในการขนส่งผู้โดยสารในแต่ละ Sub-sector ข้อมูลส่วนนี้ใช้เป็นตัวตั้งในค่าดัชนีประเภท P1b และ P1c ในกรณีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

- การใช้พลังงานรวมของขนส่งผู้โดยสารแต่ละ Sub-sector หรือรูปแบบการขนส่ง/ประเภทยานพาหนะ เป็นข้อมูลการใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารแบ่งตามแต่ละ Sub-sector เช่น การขนส่งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ นอกจากนั้นยังมีการแยกตามประเภทการขนส่งหรือชนิดยานพาหนะ เช่น เช่น Light duty vehicles ในการขนส่งทางถนน เป็นต้น ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม P3a และ P3b
- **การขนส่งผู้สินค้า (Freight transport)**
 - การใช้พลังงานขนส่งสินค้ารวมเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัวตั้ง (Numerator) ในการคำนวณค่าดัชนีในประเภท F1a, F2a, F2b และ F2c และเป็นตัวหาร (Denominator) ในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F1b
 - การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งสินค้าตามแหล่งพลังงานหรือชนิดเชื้อเพลิงคือข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทที่ใช้ในการขนส่งสินค้า เช่น การใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดในการขนส่งสินค้าในแต่ละ Sub-sector ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในค่าดัชนีประเภท F1b และ F1c ในกรณีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
 - การใช้พลังงานรวมของขนส่งสินค้าแต่ละ Sub-sector หรือรูปแบบการขนส่ง/ประเภทยานพาหนะ ข้อมูลส่วนนี้คือการใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารแบ่งตามแต่ละ Sub-sector เช่น การขนส่งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ นอกจากนั้นยังมีการแยกตามประเภทการขนส่งหรือชนิดยานพาหนะ เช่น เช่น Light duty vehicles ในการขนส่งทางถนน เป็นต้น ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม F3a และ f3b

(2) ข้อมูลกิจกรรมการขนส่ง (Activity Data)

- **การขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport)**
 - GDP/capita⁴ คือสัดส่วนระหว่าง GDP และจำนวนประชากรในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประเภท P2a
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งผู้โดยสาร คือค่าระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะทั้งหมดในหน่วย vkm ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม P2b
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสารในหน่วย pkm ระยะทางในการเดินทางรวมของผู้โดยสารทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P2c
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งผู้โดยสารแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย vkm) คือระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะรวม เช่น ระยะทางการเดินทางรวมในการขนส่งต่อครั้งของเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีกลุ่ม P3a
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสารแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย pkm) คือระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P3b

⁴ ค่า GDP per capita เป็นค่าที่ใช้แสดงขนาดเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปปริมาณการใช้พลังงานจะมีความสัมพันธ์กับค่านี้

ทางโครงการฯ ได้ทำการสรุปภาพรวมของหน่วยงานที่รับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินโดยมีรายการข้อมูลและดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าแสดงดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 2.2.2-2 สรุปภาพรวมของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลในการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
สำหรับภาคขนส่งผู้โดยสาร**

	ประเภทข้อมูล	แหล่งที่มา/หน่วยงาน
1.	ข้อมูลด้านยานพาหนะ	
1.1	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียน	กรมการขนส่งทางบก
1.2	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนใหม่	กรมการขนส่งทางบก
1.3	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะ	กรมการขนส่งทางบก
1.4	อายุการใช้งานยานพาหนะ	กรมการขนส่งทางบก
1.5	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม /กรมควบคุมมลพิษ /สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
1.6	อัตราการปล่อยมลพิษ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม /กรมควบคุมมลพิษ
1.7	ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
1.8	รูปแบบการขับเคลื่อนยานพาหนะ (Driving cycle)	กรมควบคุมมลพิษ
1.9	สัดส่วนการเดินทาง (Mode share)	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
2.	ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม	
2.1	รายได้และรายจ่าย	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
2.2	ผลผลิตมวลรวมในประเทศ	สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
2.3	จำนวนประชากร	สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
3.	ข้อมูลด้านการจราจร ขนส่ง และผังเมือง	
3.1	ระยะทางของโครงข่ายถนน	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม
3.2	ปริมาณผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม
3.3	ปริมาณการขนส่งสินค้า	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม
3.4	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถยนต์ส่วนบุคคล	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน /สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
3.5	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถโดยสารสาธารณะ	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน /สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
4.	ข้อมูลด้านเชื้อเพลิง	
4.1	ข้อมูลการผลิตและการใช้เชื้อเพลิง	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน /กรมธุรกิจพลังงาน
4.2	คุณสมบัติของเชื้อเพลิง	กรมธุรกิจพลังงาน

ตารางที่ 2.2.2-3 หน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
สำหรับการขนส่งสินค้า

	ประเภทข้อมูล	หน่วยงานรับผิดชอบ	หน่วยงานสนับสนุน
1.	ข้อมูลด้านยานพาหนะ		
1.1	จำนวนยานพาหนะ (รถไฟ)	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
1.2	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง ในยานพาหนะ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
1.3	อายุการใช้งานยานพาหนะ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
1.4	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม /กรมควบคุมมลพิษ /สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
1.5	อัตราการปล่อยมลพิษ	สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/กรมควบคุม มลพิษ	
2.	ข้อมูลด้านกิจกรรมขนส่ง		
2.1	ระยะการเดินทางเฉลี่ย ของยานพาหนะ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานนโยบาย และแผนการขนส่งและจราจร
2.2	สัดส่วนการเดินทาง (Mode share)	สำนักงานนโยบายและแผนการ ขนส่งและจราจร	
2.3	สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบ การเดินทาง (Mode shift)	สำนักงานนโยบายและแผนการ ขนส่งและจราจร	
2.4	ปริมาณผู้โดยสาร	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
2.5	ปริมาณการขนส่งสินค้า	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
2.6	อัตราการบรรทุกผู้โดยสาร และสินค้า	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน /สำนักงานนโยบาย และแผนการขนส่งและจราจร
2.7	ราคาต่อหน่วยการเดินทาง และขนส่ง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานนโยบาย และแผนการขนส่งและจราจร
3.	ข้อมูลด้านเชื้อเพลิง		
3.1	ข้อมูลการผลิตและการใช้เชื้อเพลิง	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและ อนุรักษ์พลังงาน/กรมธุรกิจพลังงาน	
3.2	คุณสมบัติของเชื้อเพลิง	กรมธุรกิจพลังงาน	
3.3	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	

● การขนส่งสินค้า (Freight transport)

- GDP/capita สัดส่วนระหว่าง GDP และจำนวนประชากรในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประเภท F2a
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งสินค้า (ในหน่วย vkm) คือค่าระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม F2b
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของสินค้า (ในหน่วย tkm) ระยะทางในการเดินทางรวมของสินค้าทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F2c
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งสินค้าแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย vkm) คือระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะรวม เช่น ระยะทางการขนส่งต่อครั้งของเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีกลุ่ม F3a
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของสินค้าแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย tkm) คือระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F3b

2.2.2.3 วิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณความต้องการในการเดินทางสามารถคำนวณได้โดยใช้หลักการ ASIF (Activity–Structure–Intensity–Fuel) ดังแสดงในสมการที่ (2.2.2-2)

$$\text{GHG Emission Estimation} = \text{Activity (A)} \times \text{Modal Share (S)} \times \text{Energy Intensity (I)} \times \text{Carbon Intensity (F)}$$

..... (2.2.2-2)

Activity (A): Transport performance (pkm, tkm) or vehicle-km
Modal Share (S): modal-split of passenger and freight transport
Energy Intensity (I): the energy demand by mode and by fuel per pkm, tkm or Vkm
Carbon Intensity (F): the carbon intensity per unit of energy demand by fuel

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่าง ๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาแยกตามประเภทการขนส่ง (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของกิจกรรมการขนส่ง (Activity : A) และรูปแบบการขนส่ง (Modal Share : S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่ากิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าแยกตามรูปแบบการขนส่ง (Transport mode)

ในการวิเคราะห์กิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารจะคำนวณค่ากิจกรรมการขนส่งของยานพาหนะ Vehicle Kilometers Traveled : VKT ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (2.2.2-3) จากนั้นทำการคำนวณหาค่า Passenger Kilometers Traveled : PKT จากค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ดังสมการที่ (2.2.2-4)

$$VKTi = \text{Total Trips} \times Si \times \text{AvgDISTi} \quad \dots (2.2.2-3)$$

โดย VKTi = Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

Total Trips = จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่

Si = สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i

AvgDISTi = ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง

$$PKTi = VKTi \times \text{AvgOCCi} \quad \dots (2.2.2-4)$$

โดย PKTi = Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

AvgOCCi = อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท

(2) อัตราการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

อัตราการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่าง ๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงได้จากการศึกษา ความสิ้นเปลืองพลังงานหรือเชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ จากการสำรวจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำหรับพลังงานที่ใช้ในกลุ่มระบบราง ประกอบด้วย การขนส่งภายในเมือง (เฉพาะผู้โดยสาร) และการขนส่งระหว่างเมือง (ทั้งผู้โดยสารและสินค้า) จำแนกตัวชี้วัดออกเป็น 2 กลุ่มคือ PKT และ TKT โดยค่าดังกล่าวสามารถหาได้จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร, น้ำหนักสินค้าบรรทุก, และพลังงานที่ใช้รวมในแต่ละเดือน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย และระบบขนส่งทางรางภายในเมือง (BTS, MRT , ARL) แล้วนำมาคำนวณดังสมการที่ (2.2.2-5) และ (2.2.2-6) ตามลำดับ

$$EC_{perPKT} = \frac{EC \text{ for Passengers}}{Total PKT} \quad \dots (2.2.2-5)$$

โดย EC_{perPKT} = พลังงานที่ใช้ต่อ PKT (MJ/passenger-kilometer : pkm)

EC for Passengers = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งผู้โดยสาร

Total PKT = ปริมาณการขนส่งทั้งหมด (Passenger-kilometer : pkm)

$$EC_{perTKT} = \frac{EC \text{ for Freight}}{Total TKT} \quad \dots (2.2.2-6)$$

โดย EC_{perPKT} = พลังงานที่ใช้ต่อ TKT (MJ/ton-kilometer : tkm)

EC for Passengers = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งสินค้า

Total PKT = ปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมด (Ton-kilometer : tkm)

ตัวชี้วัด PKT และ TKT ของระบบราง สามารถนำมาใช้คาดการณ์การใช้พลังงานในอนาคตได้ดังสมการที่ (2.2.2-7) และ (2.2.2-8) ตามลำดับ

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption for the intercity train (Passengers)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Passenger Kilometer Travel (PKT)} \\ \hline \text{Passenger-km} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption per PKT} \\ \hline \text{Liter/passenger-km} \\ \hline \end{array} \quad \dots (2.2.2-7)$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption for the intercity train (Freights)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Tons Kilometer Travel (TKT)} \\ \hline \text{tons-km} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption per TKT} \\ \hline \text{Liter/tons-km} \\ \hline \end{array} \quad \dots (2.2.2-8)$$

(3) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

ค่า F (Carbon Content of Fuels) เป็นค่าอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ โดยทั่วไปอ้างอิงจาก Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

ผลการประหยัดพลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกสามารถวิเคราะห์ได้จากผลต่างของปริมาณการใช้พลังงานหรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างก่อนการดำเนินโครงการและหลังการดำเนินการรถไฟทางคู่ ดังสมการที่ (2.2.2-9)

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{ปริมาณการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก} \\ \hline \text{(Emission Reduction)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{ปริมาณในอดีตก่อนมีโครงการ} \\ \hline \text{(Before Emission)} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{ปริมาณหลังจากมีโครงการ} \\ \hline \text{(After Emission)} \\ \hline \end{array} \quad \dots (2.2.2-9)$$

2.2.3 การศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ

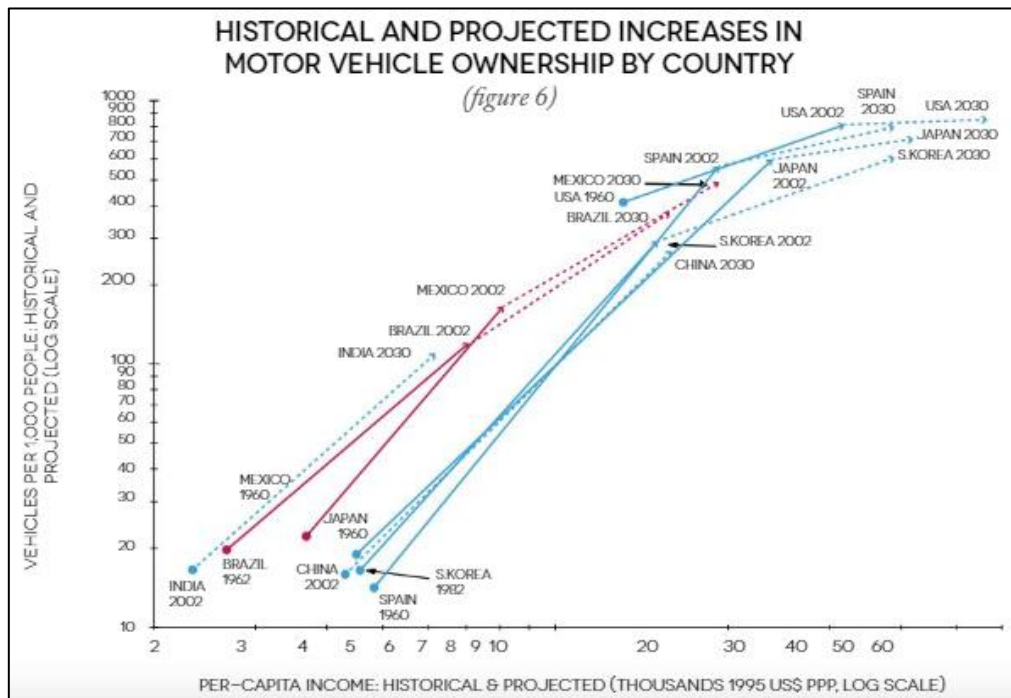
การศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ ทางโครงการฯ ได้ทำการทบทวนเอกสารจาก 2 ประเทศ ได้แก่ ประเทศในทวีปยุโรป ได้แก่ ประเทศอิตาลี ประเทศฟินแลนด์ และประเทศในทวีปเอเชีย ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศญี่ปุ่น

2.2.3.1 ประเทศอิตาลี

ประเทศอิตาลี เป็นหนึ่งในสมาชิกสหภาพยุโรป (EU) ซึ่งได้ตั้งเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ในปี พ.ศ. 2573 ตามข้อกำหนดของ EU โดยกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายด้วยพลังงานทดแทนที่ร้อยละ 21 ในปี พ.ศ. 2573 ได้แก่

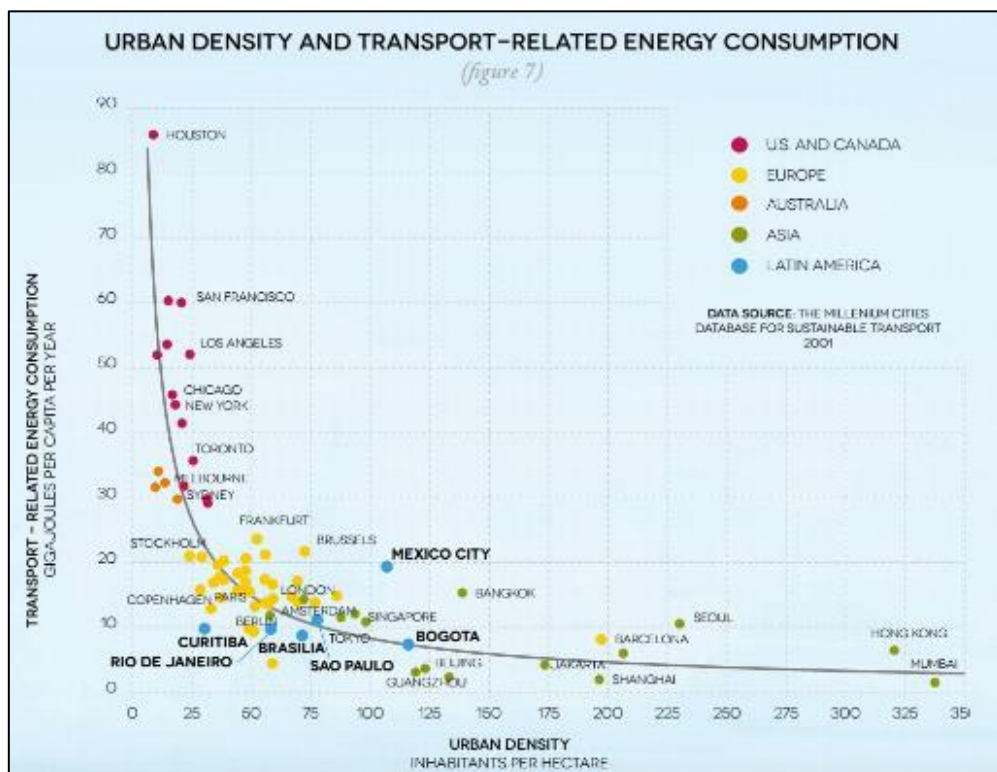
- การส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้า (electric cars)
- ไบโอมีเทน (biomethane)
- เชื้อเพลิงชีวภาพ (biofuels)
- การเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (modal shift)
 - ด้วยการเดินและใช้จักรยานอย่างน้อย ร้อยละ 10
 - การขนส่งสาธารณะ ร้อยละ 40
 - การเพิ่มรูปแบบการขนส่งสินค้า (freight modal share) ร้อยละ 30
 - รองรับการใช้รถไฟความเร็วสูง (High speed rail : HSR) ร้อยละ 30

จากการศึกษาของ Inter-American Development Bank (IDB) เรื่อง Mitigation Strategies and Accounting Methods for Greenhouse Gas Emissions from Transportation (2013) ได้ศึกษาว่าแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของการเปลี่ยนไปใช้เครื่องยนต์ (motorization) ขึ้นอยู่กับสัดส่วนการครอบครอง (motor vehicle ownership) และการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแปรผันโดยตรงกับรายได้ต่อคน อย่างไรก็ตาม สัดส่วนการครอบครองยานพาหนะส่วนบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการขนส่งสาธารณะที่ดีขึ้นและความหนาแน่นของพื้นที่ (urban density) ที่รองรับการเดินทางและการใช้จักรยาน ดังรูปที่ 2.2.3-1 และรูปที่ 2.2.3-2



ที่มา: Mitigation Strategies and Accounting Methods for Greenhouse Gas Emissions from Transportation, Inter-American Development Bank (IDB) (2013)

รูปที่ 2.2.3-1 สัดส่วนการครอบครองยานพาหนะส่วนบุคคล (motor vehicle ownership)



ที่มา: Mitigation Strategies and Accounting Methods for Greenhouse Gas Emissions from Transportation, Inter-American Development Bank (IDB) (2013)

รูปที่ 2.2.3-2 ความหนาแน่นของพื้นที่ (urban density) ต่อการเดินทางตามการใช้พลังงาน

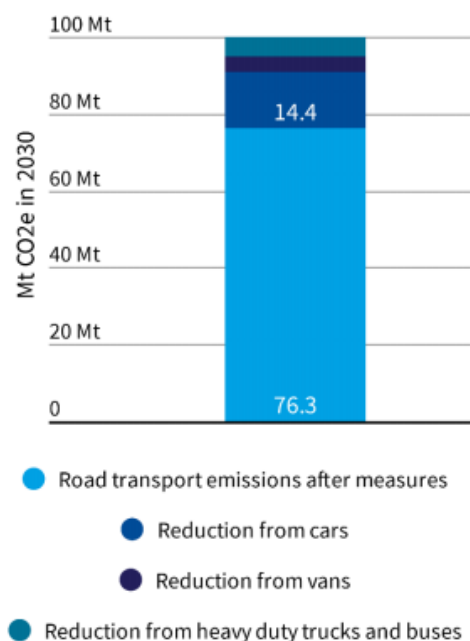
ประเทศอิตาลีได้มีมาตรการระดับประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2573 ไว้หลายมาตรการ โดยมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของโครงการนี้ ได้แก่

- การเปลี่ยนจากการเดินทางโดยรถยนต์ไปนั่งรถโดยสาร รถไฟ จักรยาน และเดิน (Shifting car passengers to buses, trains, riding, and walking)
 - โดยขยายระบบรางจากระยะทาง 224 กิโลเมตร เป็น 981 กิโลเมตร
- การเปลี่ยนการขนส่งสินค้าจากรถบรรทุกไปยังรถไฟ (Shifting freight from trucks to trains)

การเดินทางระหว่างเมืองในประเทศอิตาลี สัดส่วนการครอบคลุมการเดินทางทางรางที่เป็นระบบไฟฟ้าสูงถึงร้อยละ 71 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ EU แต่ในการเดินทางในเมือง ประเทศอิตาลีส่งเสริมการเดินทางเท้าและการปั่นจักรยาน จากข้อมูลพบว่า ปี พ.ศ. 2558 สัดส่วนการเดินทางหลายรูปแบบของผู้โดยสารในอิตาลี (passenger km) คิดเป็นรถยนต์ ร้อยละ 80.7 รถโดยสารและรถบัส ร้อยละ 12.2 รถไฟ ร้อยละ 6.2 และรถรางและรถไฟใต้ดิน ร้อยละ 0.8 หากพิจารณาการเดินทางด้วยรถยนต์คิดเป็น 679.4 ล้าน pkm ซึ่งเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปสู่ระบบรางที่ร้อยละ 5 จากปี พ.ศ. 2553

สำหรับการขนส่งสินค้า ประเทศอิตาลีมีสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางที่ร้อยละ 18.2 ของการขนส่งในยุโรป ในหน่วย tkm หรือคิดเป็นประมาณ 28.25 ล้าน tkm จากการศึกษา ประเทศอิตาลีได้คาดการณ์ว่าสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งของรถบรรทุกใหญ่ (มากกว่า 16 ตัน) ที่มีสัดส่วนร้อยละ 10 จะเปลี่ยนไปใช้ระบบรางเพิ่มขึ้นร้อยละ 22 ภายในปี พ.ศ. 2573

ผลจากการวิเคราะห์ประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินมาตรการ ด้วยหลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) ซึ่งเป็นวิธีที่ EU ใช้ในการประมาณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการหรือกิจกรรมต่าง ๆ พบว่า **ระหว่างปี พ.ศ. 2563 ถึง 2573 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 2.1 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_{2e} per year) เทียบกับปีฐาน คือปี พ.ศ. 2563 หรือคิดเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 76.3 MtCO_{2e} เทียบกับกรณีฐาน ณ ปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-3**

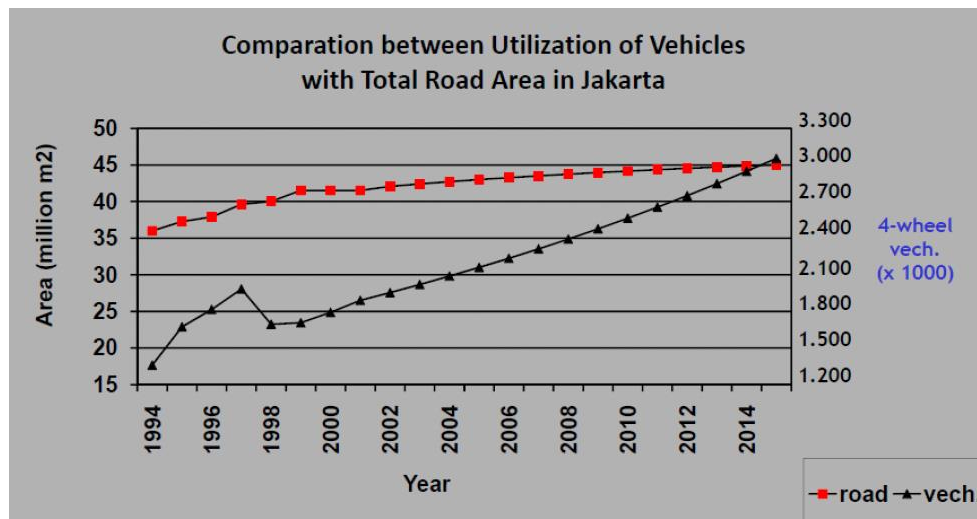


ที่มา: Emission reduction strategies for the transport sector in Italy, The European Climate Initiative (EUKI), 2018

รูปที่ 2.2.3-3 ปริมาณ GHG ที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2573

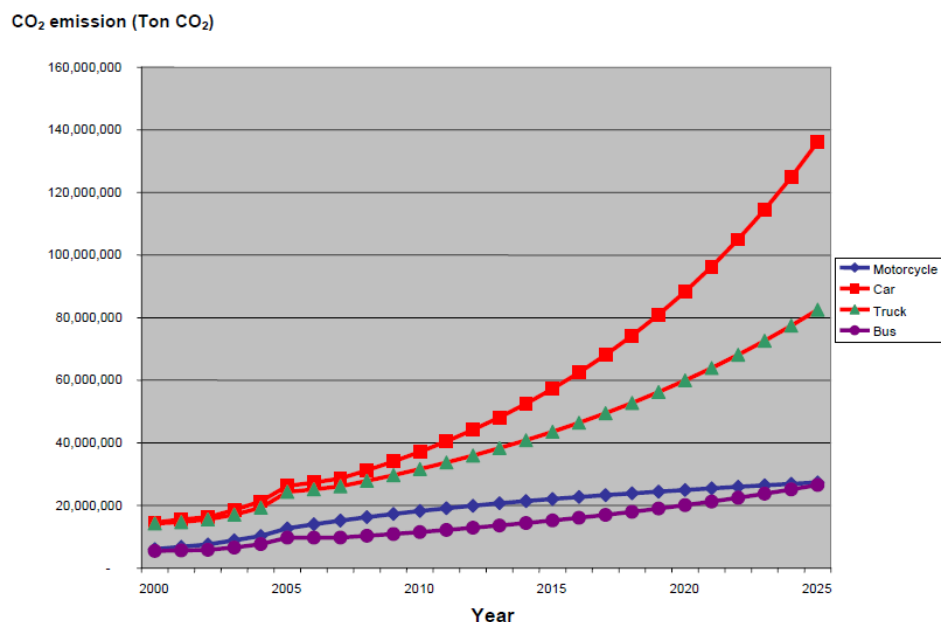
2.2.3.2 เมืองจาการ์ ประเทศอินโดนีเซีย

เมืองจาการ์ ประเทศอินโดนีเซีย ได้มีการศึกษาของ NAMA โดยใช้มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (Transport Demand Management : TDM) เพื่อตรวจวัดปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินมาตรการดังกล่าวในเมืองจาการ์ เป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศได้กำหนดไว้ที่ร้อยละ 30 จากกรณีฐาน (Business as usual: BAU) ในปี พ.ศ. 2573 ในภาคคมนาคมขนส่ง เมืองจาการ์ประสบปัญหาจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มสูงขึ้นจนไม่เพียงพอต่อพื้นที่ถนน ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-4 นอกจากนี้ ยานพาหนะยังมีแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-5



ที่มา: Case study of a transport MRV NAMA: TDM Measures in Jakarta, Indonesia, ADB (2010)

รูปที่ 2.2.3-4 การใช้ยานพาหนะต่อพื้นที่ถนนในเมืองจาการ์



ที่มา: Case study of a transport MRV NAMA: TDM Measures in Jakarta, Indonesia, ADB (2010)

รูปที่ 2.2.3-5 ปริมาณการปล่อย CO₂ ในแต่ละประเภทยานพาหนะในเมืองจาการ์

เนื่องจากตารางนี้ได้กำหนดแผนแม่บทการคมนาคมขนส่ง (Transportation Masterplan) ขึ้น โดยมุ่งเน้น 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1) การพัฒนาการขนส่งสาธารณะ (Public transport development) ได้แก่ MRT รถไฟใต้ดิน LRT/monorails BRT/busways และ waterways
- 2) การยับยั้งการจราจร (Traffic restraint) ได้แก่ การจัดโซนหรือพื้นที่ การยับยั้งการจอดรถ และการส่งเสริมการเก็บค่าธรรมเนียมจอดรถอิเล็กทรอนิกส์
- 3) การปรับปรุงประสิทธิภาพของโครงข่าย (Network capacity improvement) ได้แก่ จุดจอดและจร การส่งเสริมการเดินทางแบบไม่ใช่เครื่องยนต์ (non-motorized transport : NMT) และระบบอัจฉริยะ

ตารางที่ 2.2.3-1 มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (TDM) ที่มีศักยภาพ

Supply-side Measures	Demand- side Measures
Dedicated bus corridors	Congestion pricing
Cycle routes	Parking policies
Pedestrian areas	Zone restrictions
Improve roads	Travel planning information
Improve bus service	Teleconferencing
Improve rail service	Land use allocations

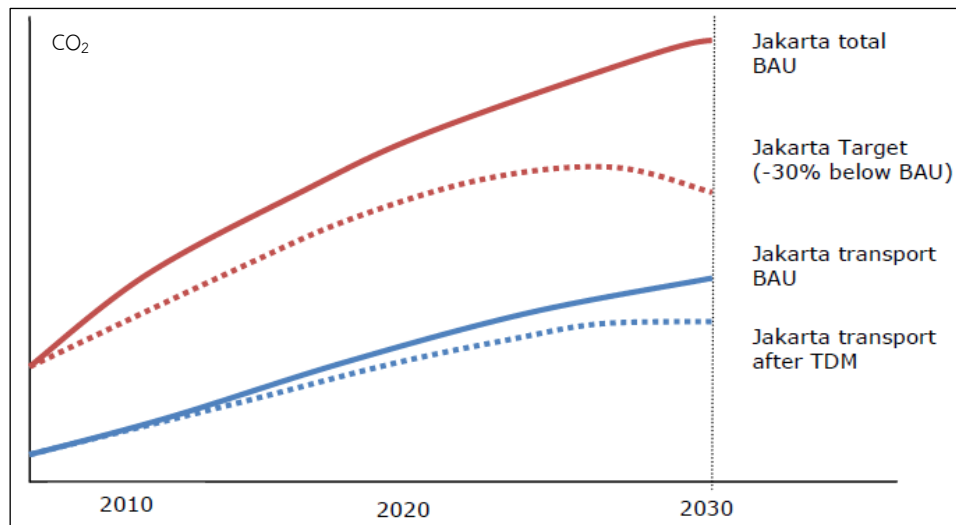
ทั้งหมดนี้ เรียกว่า **มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (Transport Demand Management : TDM)** ซึ่งต้องมีมาตรการอื่นร่วมด้วย เพื่อช่วยเสริมมาตรการ TDM ให้บรรลุเป้าหมาย ดังแสดงในตารางที่ 2.2.3-1

หัวใจสำคัญของการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย NAMA นี้คือ ภาครัฐกำหนด TDM ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง NAMA โดยมี 3 ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

- **MRV** ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ เพื่อประเมินการดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (mitigation actions) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการประเมิน และติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจริงหลังจากการดำเนินการด้านนโยบาย ซึ่งระบบ MRV นี้ ได้มีการใช้ใน ICLEI (2008), World Bank (2010) และ UNEP (2010) เช่นกัน
- **Institutions** องค์กร/สถาบัน/หน่วยงาน ที่สามารถสนับสนุนการดำเนินงาน NAMA
- **Financing** การเงิน แหล่งเงินทุน (ต่างประเทศ) ที่สามารถสนับสนุนการดำเนินงาน TDM

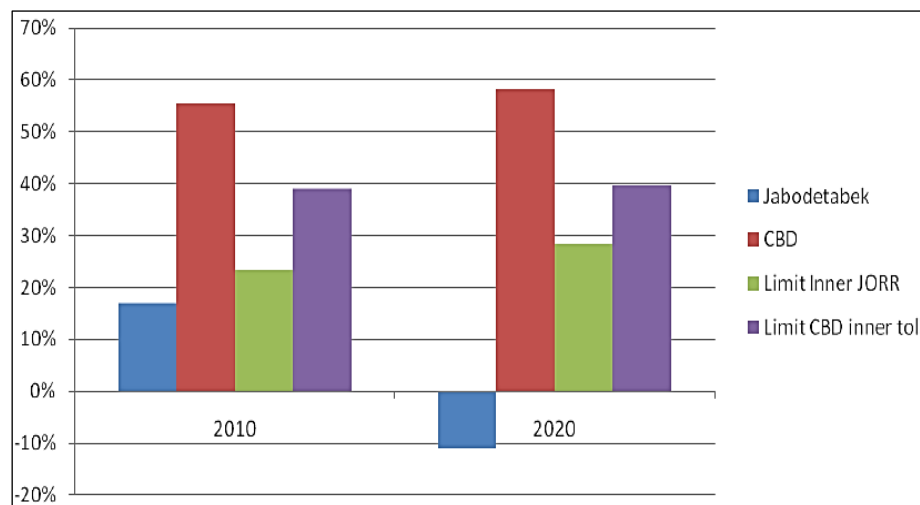
ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ได้มีการประเมินโดยใช้วิธีการ MRV โดยมีผังความเข้าใจแสดงกรณีฐานของทั้งเมืองจากตาราง เป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 30 กรณีฐานของภาคคมนาคมในเมืองจากตาราง และกรณีหลังดำเนินการมาตรการ TDM ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-6 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ ณ ปี ค.ศ. 2010 ค่าเฉลี่ยอยู่ในร้อยละ 30 ขึ้นอยู่กับขอบเขตพื้นที่ (Jabodetabek : Jakarta and surrounding

satellite towns, ย่านธุรกิจใจกลางเมือง : Central Business District (CBD), พื้นที่ภายในถนนวงแหวนรอบนอก : Jakarta Outer Ring Road (JORR), และพื้นที่ภายในถนนที่เก็บค่าผ่านทาง : CBD inner toll) โดยในพื้นที่ใจกลางเมือง (CDB) มีการลดการใช้พลังงานมากที่สุดเกินร้อยละ 50 ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-7



ที่มา: Case study of a transport MRV NAMA: TDM Measures in Jakarta, Indonesia, ADB (2010)

รูปที่ 2.2.3-6 ผังความเข้าใจในการดำเนินงานด้าน TDM



ที่มา: Case study of a transport MRV NAMA: TDM Measures in Jakarta, Indonesia, ADB (2010)

รูปที่ 2.2.3-7 ร้อยละพลังงานที่ลดได้ เทียบกับกรณีฐาน

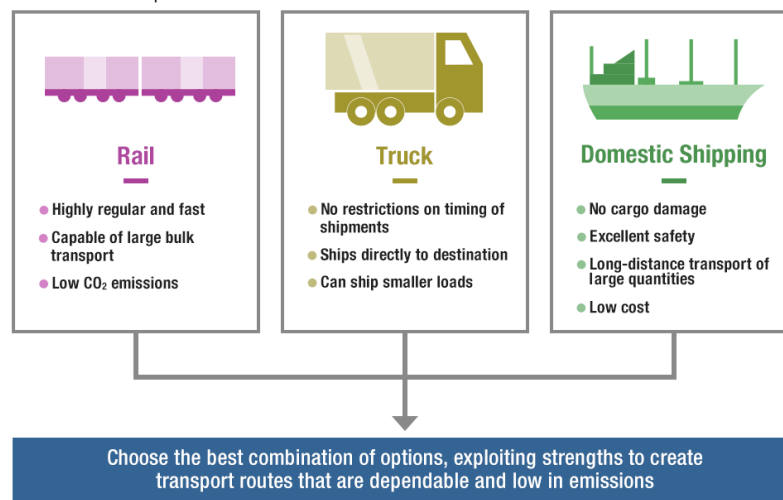
2.2.3.3 ประเทศญี่ปุ่น

2.2.3.3.1 การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift) กรณีศึกษา: บริษัท Nippon Express, ประเทศญี่ปุ่น⁵

การเปลี่ยนรูปแบบในการขนส่งสินค้าหมายถึงการเปลี่ยนจากการขนส่งโดยรถบรรทุกส่วนใหญ่เป็นการขนส่งโดยใช้ทางรถไฟและเรือ ซึ่งยังคงดำเนินการโดยวัตถุประสงค์ของการประชุมพันธมิตรโลจิสติกส์สีเขียว (the Green Logistics Partnership Conference) ทั้งนี้ กลุ่ม Nippon Express ทำการส่งเสริมความร่วมมือและการดำเนินงานร่วมกันระหว่างบริษัท ผู้ส่งสินค้า และบริษัท ขนส่งสินค้า

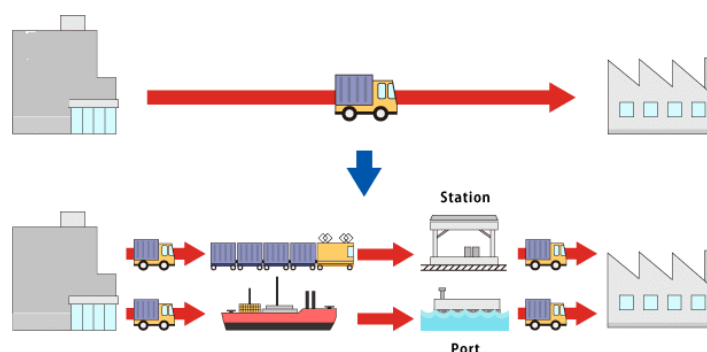
ในปีงบประมาณ ค.ศ. 2010 เราประสบความสำเร็จในการดำเนินการโครงการการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งหลายครั้ง โดยเปลี่ยนจากการขนส่งโดยใช้รถบรรทุกเป็นศูนย์กลางมาเป็นการใช้บริการจากรถไฟและเรือจำนวนมาก

ทั้งนี้ กลุ่ม บริษัท นิปปอนเอกซ์เพรส กำลังขยายกิจกรรมด้านการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งในต่างประเทศและในญี่ปุ่น



ที่มา: Nippon Express, <https://www.nipponexpress.com/about/csr/environment/modal-shift.html>

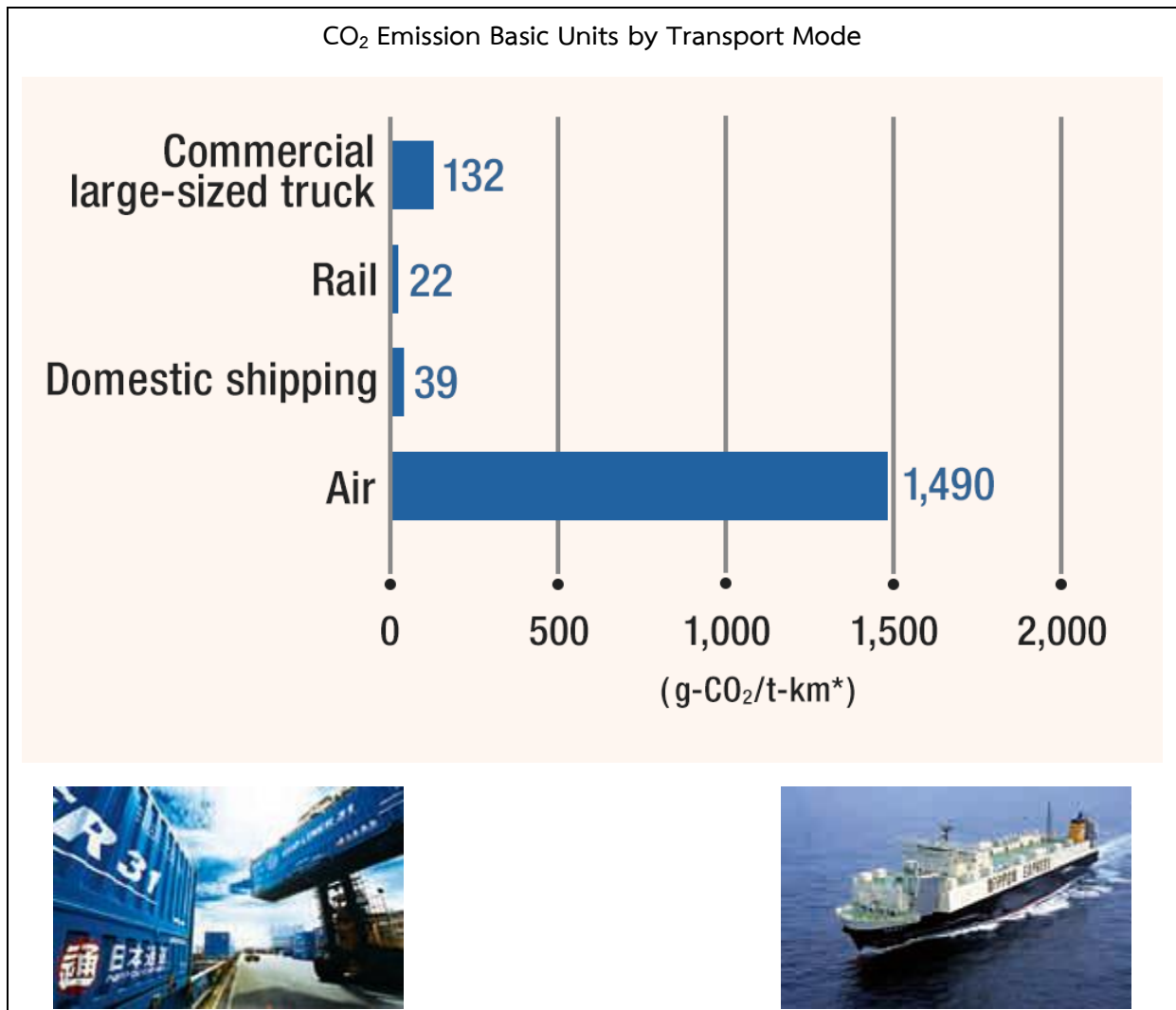
รูปที่ 2.2.3-8 รูปแบบการขนส่งสินค้า



ที่มา: Mitsubishi Logistics

รูปที่ 2.2.3-9 กระบวนการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Shift workflow)

⁵ Source: Nippon Express, <https://www.nipponexpress.com/about/csr/environment/modal-shift.html>



ที่มา: กระทรวงเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรมฉบับที่ 66 (29 มีนาคม 2549) "วิธีการคำนวณการใช้พลังงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าที่ดำเนินการโดยผู้ขนส่งสินค้า"

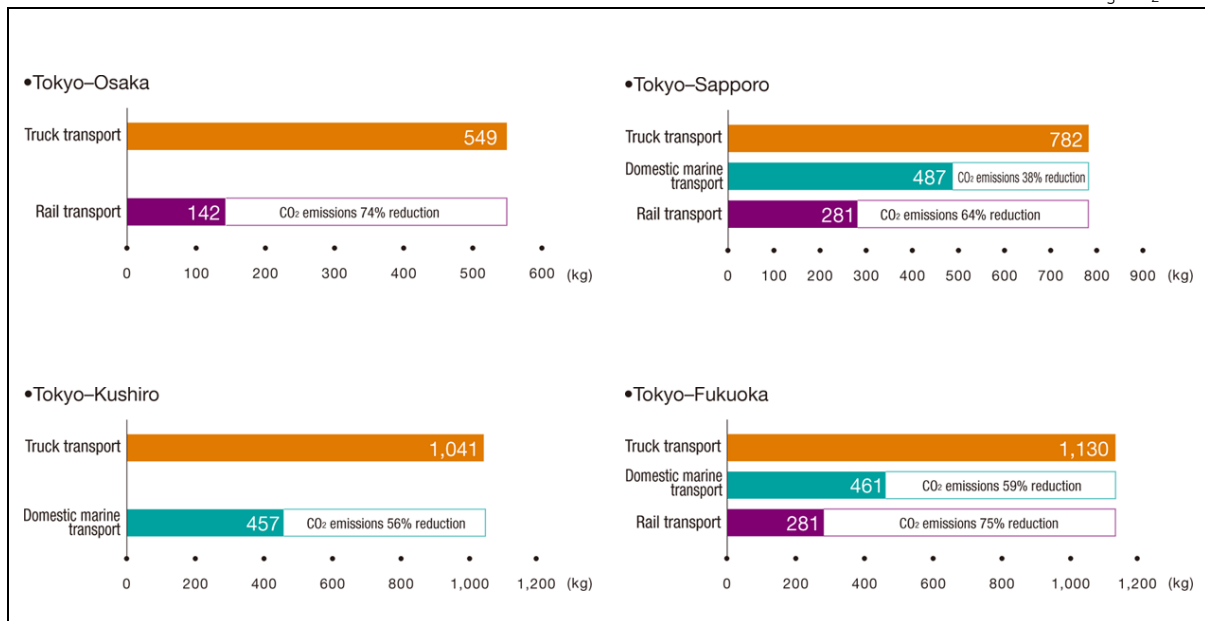
* เมื่ออัตราส่วนการขนถ่าย (loading ratio) ของรถบรรทุก 11 ตันไม่พร้อมใช้งาน (When loading ratio of 11-ton trucks is unavailable)

รูปที่ 2.2.3-10 การปล่อยก๊าซ CO₂ โดยการเปรียบเทียบกันแต่ละระบบการขนส่ง

การเปรียบเทียบการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง (คำนวณ โดยใช้วิธี T-km ที่แก้ไขใหม่* ในกรณีการขนส่งสินค้า 10 ตัน)

Comparison of CO₂ Emission Reductions Due to Modal Shift (calculated using the Revised T-km Method* in the case of transporting a 10-ton cargo)

หน่วย: kg-CO₂/t-km



* วิธี T-km ฉบับแก้ไข: วิธีการคำนวณที่อธิบายไว้ในพระราชบัญญัติแก้ไขการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (พระราชบัญญัติการประหยัดพลังงาน) ซึ่งได้รับการแก้ไขในเดือนเมษายน พ.ศ. 2549

วิธีนี้คำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้สำหรับการจัดส่งตามค่าตัน-กิโลเมตรที่คำนวณโดยน้ำหนักสินค้าจริงและระยะการขนส่ง

ที่มา: Nippon Express, <https://www.nipponexpress.com/about/csr/environment/modal-shift.html>

รูปที่ 2.2.3-11 การเปรียบเทียบการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง (คำนวณ โดยใช้วิธี T-km ที่แก้ไขใหม่ ในกรณีการขนส่งสินค้า 10 ตัน)

● การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาใช้ระบบขนส่งทางราง (Modal Shift to Rail Transport)

รถไฟสามารถขนส่งสินค้าจำนวนมากด้วยความสม่ำเสมอและประหยัดรวมถึงการประหยัดพลังงาน คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การปล่อย CO₂ ต่ระยะทางและน้ำหนักต่อหน่วยต่ำกว่าของรถบรรทุก

บริษัท Nippon Express กำลังส่งเสริมการเปลี่ยนรถบรรทุกไปยังรถไฟซึ่งจะช่วยปรับปรุงการบริการเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานลดการใช้พลังงานและลดภาระด้านสิ่งแวดล้อม

เรามีความคิดริเริ่มที่หลากหลายเพื่ออำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนที่ราบรื่นจากการขนส่งรถบรรทุกไปสู่รถไฟ เช่น การใช้ตู้คอนเทนเนอร์ที่เหมาะสมกับปริมาณและประเภทของสินค้า และแนะนำระบบที่สามารถขนถ่ายสินค้าระหว่างรถบรรทุกและเรือได้อย่างง่ายดาย

**ความคิดเห็นของผู้จัดการเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง
ที่บริษัท Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation
(A Manager's Perspective Modal Shift
at Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation)**

เมื่อ Mitsubishi Fuso Truck และ Bus Corporation ตัดสินใจรวมโรงงานผลิตรถบัสของพวกเขาในจังหวัด Toyama พวกเขาจำเป็นต้องสร้างเส้นทางการกระจายสินค้าสำหรับการขนส่งชิ้นส่วน จาก ชัฟพลายเออร์ที่อยู่ใกล้กับโรงงาน Oe (เขต Nagoya จังหวัด Aichi) ไปโรงงานในจังหวัด Toyama

แต่ด้วยชัฟพลายเออร์ทั้งหมดที่กระจุกตัวอยู่ในจังหวัดไอจิ ระยะทางในการขนส่งเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นจากที่ตั้งใหม่นั้น ย่อมหมายถึงการเพิ่มขึ้นของการปล่อย CO₂ กลุ่ม บริษัท Nippon Express ได้นำความเชี่ยวชาญด้านการปรับเปลี่ยนการทำงานและคิดค้นวิธีแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งให้กับ บริษัท Mitsubishi Fuso Truck and Bus ซึ่งเป็นโครงการที่จะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในทุกขั้นตอนตั้งแต่การผลิตสินค้า

ในอดีตผู้จำหน่ายแต่ละรายส่งชิ้นส่วนอย่างอิสระให้กับ บริษัท Mitsubishi Fuso Truck and Bus เราเสนอรูปแบบสำหรับการจัดการที่ครอบคลุมของการจัดส่งวัสดุที่จัดหาโดยแนะนำการเปลี่ยนแปลงขั้นพื้นฐานสำหรับลูกค้าชิ้นส่วนต่าง ๆ สำหรับรถโดยสารขนาดเล็กทั้งหมดที่มีความต้องการบรรจุและปริมาณที่หลากหลายจะถูกรวบรวมจากผู้ผลิต 31 รายที่ ศูนย์ 36 แห่งที่ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดไอจิและจังหวัดกิฟุและรวมอยู่ที่สถานีขนส่งสินค้านาโกย่า การจัดส่งแต่ละครั้งจะได้รับการกำหนดให้เหมาะสมกับตู้คอนเทนเนอร์และ รถบรรทุก สามประเภทที่เหมาะสม และ จะถูกส่งไปยังโรงงานส่งในสถานีขนส่ง Toyama

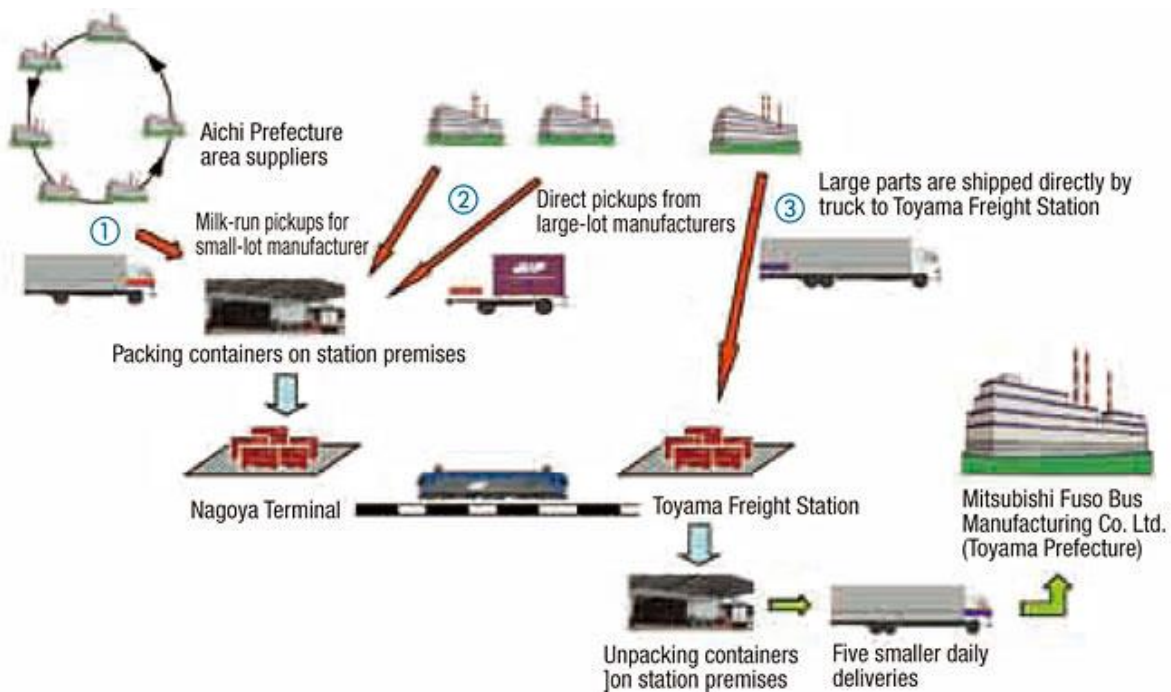
ชิ้นส่วนนั้นจะถูกปล่อยออกจากตู้คอนเทนเนอร์จัดเรียงและกำหนดตามปลายทางเวลาการส่งและการผลิตพร้อมสำหรับการจัดส่งหนึ่งในห้าของโรงงานทุกวันจากสถานีขนส่ง Toyama

Mitsubishi Fuso Truck and Bus ยกย่องว่าข้อเสนอดังกล่าวเป็นสิ่งที่ประหยัดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เราหวังว่าจะส่งเสริมการปรับเปลี่ยนแบบต่อเนื่องสำหรับ Mitsubishi Fuso Truck และ Bus โดยเสนอให้ใช้การขนส่งทางรางแบบตู้คอนเทนเนอร์เป็นแกนหลักของการกระจายวัสดุที่จัดหาทั้งหมด

สัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดย
ไดสุเกะ อาคางิ
(Daisuke Akagi)
ผู้ช่วยผู้จัดการ
ศูนย์ตู้คอนเทนเนอร์สาขานาโกย่า
บริษัท นิปปอน เอกซ์เพรส จำกัด

ตัวอย่างความต้องการของผู้ผลิตที่เข้าร่วมประชุม
โดยมีวิธีการรับสินค้าที่รวมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
(Example of Meeting Supplier Needs
with Effective Combination Pickup Methods)



ภาชนะโหลด
Loaded Container



พื้นที่การจัดเรียงสินค้า
Sorting Area

ที่มา: Nippon Express, <https://www.nipponexpress.com/about/csr/environment/modal-shift.html>

รูปที่ 2.2.3-12 ตัวอย่างความต้องการของผู้ผลิตที่เข้าร่วมประชุม
โดยมีวิธีการรับสินค้าที่รวมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
(Example of Meeting Supplier Needs with Effective Combination Pickup Methods)

2.2.3.3.2 กรณีศึกษา บริษัท Alps Logistics จำกัด; โลจิสติกส์สีเขียว(Green Logistics)⁶

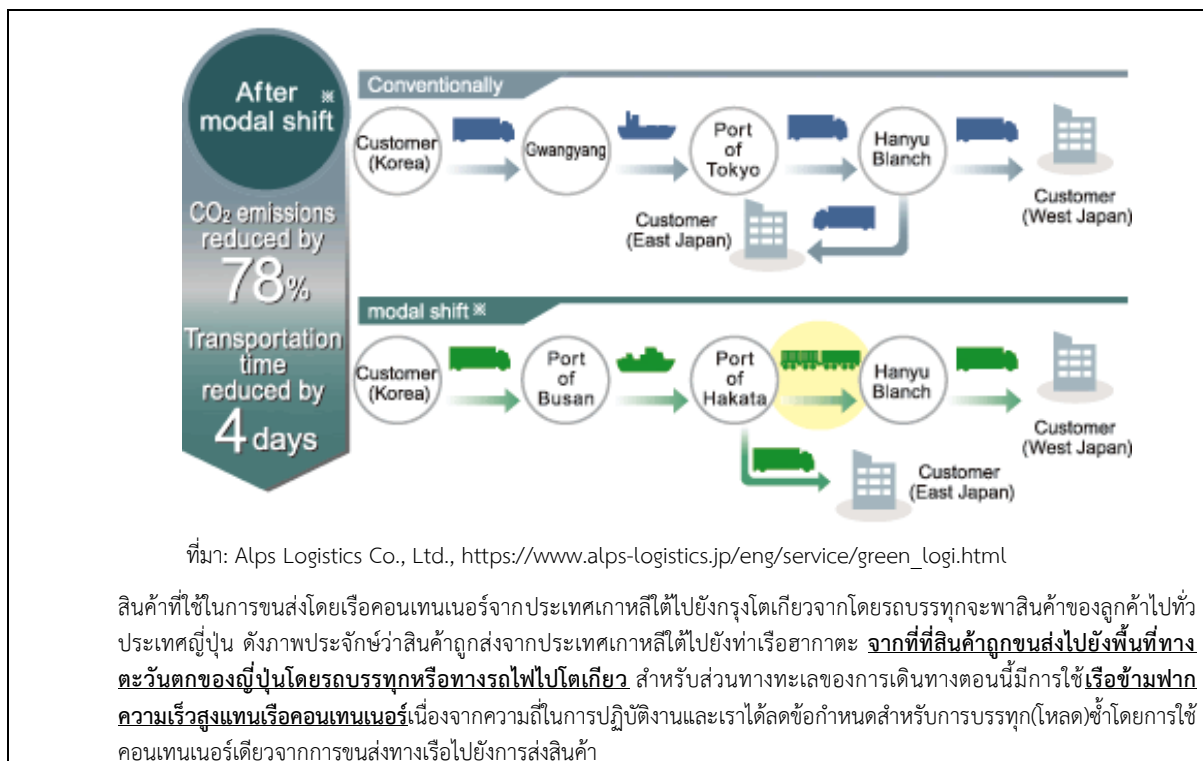
โลจิสติกส์สีเขียว (Green Logistics)

- ให้ข้อมูลลูกค้าเกี่ยวกับการปล่อย CO₂

การแก้ไขกฎหมายการอนุรักษ์พลังงานได้กำหนดให้ผู้ตราส่งและผู้ประกอบการโลจิสติกส์ที่มีขนาดที่แน่นอนเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1% ต่อปีในระยะกลางถึงระยะยาว ถึงแม้ว่าโลจิสติกส์ของ Alps Logistics ไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่เราให้ข้อมูลลูกค้าเกี่ยวกับการปล่อย CO₂ และทางบริษัทฯ กำลังดำเนินการเพื่อลดการปล่อย CO₂ ผ่านการปฏิบัติตามแนวทาง "Eco-driving" เช่น การระงับการใช้งานยานพาหนะที่ไม่มีการใช้งาน การปรับปรุงความสามารถในการขนส่งสินค้า และการลดระยะทางในการเดินทางซึ่งประสบความสำเร็จจากการทบทวนเส้นทางการขนส่ง

- การสร้างห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโลก

ในฐานะ บริษัทด้านโลจิสติกส์ ทางบริษัท Alps Logistics กำลังช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านความพยายามซึ่งรวมถึงการปฏิบัติตามแนวทางการ "Eco-driving" การระงับการใช้งานยานพาหนะที่ไม่มีการใช้งาน และการปรับปรุงความสามารถในการขนส่งสินค้า นอกจากนี้เรายังทำงานร่วมกับลูกค้าของเราเพื่อตระหนักถึงการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อย CO₂ และค้นหาวิธีการและเส้นทางการขนส่งทางเลือก เช่น ผ่านการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift)*



* การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift)* : เปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากการขนส่งสินค้าทางรถบรรทุกไปยังการขนส่งทางทะเลหรือทางรถไฟซึ่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลงและช่วยให้การขนส่งในปริมาณมากขึ้น

รูปที่ 2.2.3-13 การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift)

⁶ Source: https://www.alps-logistics.jp/eng/service/green_logi.html

2.2.3.4 ประเทศฟินแลนด์

บทความวิจัย โดย European Journal of Futures Research เรื่อง การลด CO₂ ; ต้นทุนและผลประโยชน์ในการขนส่ง: สถานการณ์ทางเทคนิคและสังคม (CO₂ Reduction Costs and Benefits in Transport: Socio-Technical Scenarios)⁷

คณะวิจัย: Heikki Liimatainen, Markus Pöllänen* and Riku Viri

ภาคการขนส่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) คิดเป็น ร้อยละ 23% ของทั่วโลก ในขณะที่การบรรเทาสภาพภูมิอากาศต้องมีการเปลี่ยนแปลงโดยการลดการปล่อยก๊าซ GHG อย่างมากและคาดว่าจะมีการปล่อยก๊าซจากภาคการขนส่งเติบโตอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างสถานการณ์ทางเลือกที่บรรลุเป้าหมาย การปล่อย CO₂ ซึ่งสามารถลดการปล่อย GHG ถึงร้อยละ 80 ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) สำหรับภาคการขนส่งของฟินแลนด์
2. เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพการลดค่าใช้จ่ายและประโยชน์ของมาตรการด้านพฤติกรรมและเทคโนโลยีที่ต้องการ

งานวิจัยนี้พบว่ามาตรการที่คุ้มค่าที่สุดสำหรับสังคม คือ

- “การสนับสนุนการเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนตัว
เป็นการใช้รถยนต์ร่วมกัน
ผ่านการเพิ่มการแบ่งปันรถและการขับขี่ใช้งานร่วมกัน”
(Car-Sharing and Ride-Sharing)

- การมุ่งไปที่เป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซโดยใช้มาตรการทางเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวนั้นยังคงจำเป็นต้องมีการดำเนินการ
- การใช้พลังงานทางเลือกอย่างรวดเร็วทำให้สังคมจะไม่ได้รับผลประโยชน์อย่างที่ควรที่เป็นไปได้รวมถึงสุขภาพ ประโยชน์จากการประหยัดพลังงานและการประหยัดต้นทุนรถยนต์

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การปล่อย CO₂ ทั่วโลก จากการขนส่งอยู่ที่ 9000 ล้านตันซึ่งเป็น 18% ของการปล่อยก๊าซที่มนุษย์สร้างขึ้น และเหล่านี้คือ คาดว่าจะเติบโต 60% จนถึงปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ตามที่ คณะทำงานระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปล่อยมลพิษจากการขนส่งอาจเติบโตเร็วกว่าที่ใด ๆ ภาคส่วนอื่น ๆ ที่ไม่มีการปล่อยมลพิษเชิงรุกและยั่งยืน มาตรการลด ในฟินแลนด์การขนส่งที่ปล่อยออกมา 12.6 Mt เทียบเท่า CO₂ ซึ่งเท่ากับ 21% ของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด (GHG) การปล่อยมลพิษในปี พ.ศ. 2559.

- ในฐานะสมาชิกสหภาพยุโรป ฟินแลนด์มีความมุ่งมั่นที่จะลดการปล่อย GHG
 - อย่างน้อย 40% ในปี พ.ศ. 2573
 - ในขณะที่เป้าหมายระยะยาวอย่างน้อย 80% ลดลงภายในปี พ.ศ. 2593 เมื่อเทียบกับการปล่อยมลพิษในปี พ.ศ. 2533

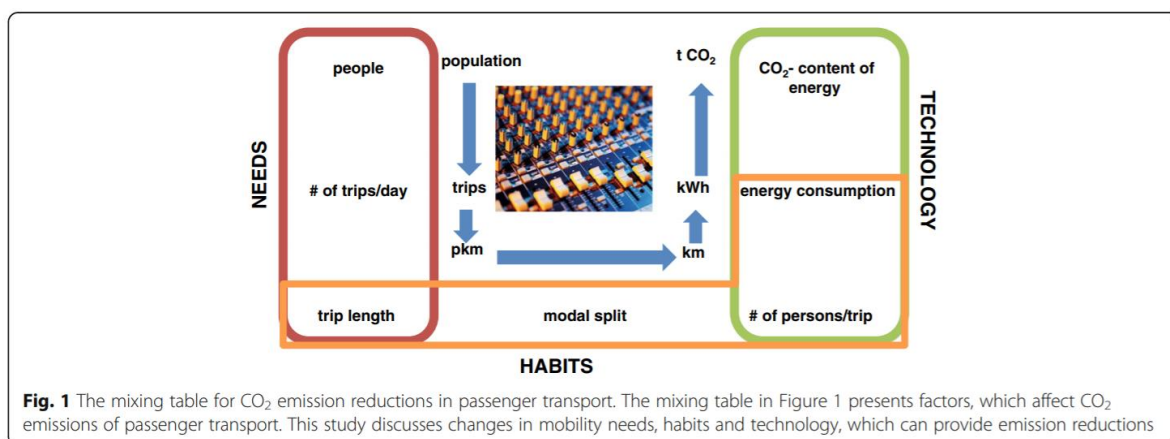
⁷ Source: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2Fs40309-018-0151-y.pdf>

* Correspondence: markus.pollanen@tut.fi Tampere University of Technology, Transport Research Centre Verne, P.O. BOX 600, FI-33101 Tampere, Finland

- เป้าหมายการลดการปล่อยเพื่อการขนส่งเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เชื่อมงวดกับเป้าหมายการลด 50% จากระดับ ของปี พ.ศ. 2548 โดย พ.ศ. 2573 และ "ในระยะยาวการเปลี่ยนเข้าสู่ทรานส์ - ระบบพอร์ตที่มีการปล่อยมลพิษต่ำมาก"
- ดังนั้น มีความจำเป็นเร่งด่วนในการระบุประเมินและดำเนินการ
 - มาตรการกระตุ้นการลดการปล่อยมลพิษจากการขนส่งที่สามารถลดต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

รูปที่ 2.2.3-14 แสดงให้เห็นถึง 7 องค์ประกอบ ((1) ประชาชน (2) ปริมาณการเดินทางต่อวัน (3) ระยะทางในการเดินทาง (4) รูปแบบการเดินทาง (5) ปริมาณผู้โดยสารต่อครั้งการเดินทาง (6) ปริมาณการใช้พลังงาน (7) ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂) ซึ่งส่งผลโดยตรงกับการปล่อยก๊าซของการขนส่งผู้โดยสาร ทั้งนี้ ประชากร ปริมาณการเดินทางต่อวัน และระยะการเดินทางเฉลี่ยนั้นทำให้เกิดอุปสงค์ของการเดินทาง โดยนิสัยของการเดินทางนั้นมีผลกับการเลือกรูปแบบการเดินทาง (modal split) และปัจจัยพหุคูณในระบบการเดินทางที่แตกต่างกัน ความต้องการการเดินทางและนิสัยนั้นสามารถรวมกันแล้วก่อให้เกิดกิโลเมตร-ยานพาหนะที่แท้จริง (the actual vehicle kilometers) ที่ย้ายที่สุด เทคโนโลยีและการพัฒนาต่าง ๆ นั้นส่งผลต่าง ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินทาง และรวมถึงปริมาณการปล่อยมลพิษอีกด้วย โดยในแต่ละองค์ประกอบนั้นสามารถด้านการปล่อยมลพิษ ซึ่งแสดงในตารางที่ 2.2.3-2 โดยสามารถประยุกต์นโยบายและมาตรการต่าง ๆ เพื่อการบรรลุเป้าหมายในการลดมลพิษได้

องค์ประกอบทั้งหมดในรูปที่ 2.2.3-14 สามารถได้รับผลกระทบผ่าน นโยบายสนับสนุนคำสั่งและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน และส่งผลต่อผลลัพธ์โดยรวม ด้วยนโยบายบรรเทาผลกระทบและการลดการปล่อย GHG ที่จำเป็นจากภาคขนส่ง สามารถทำได้โดย (1) การหลีกเลี่ยงการเดินทาง (2) การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (3) การปรับปรุงเทคโนโลยีในยานพาหนะ (4) เชื้อเพลิงคาร์บอนต่ำ (5) การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และ (6) ทำให้ภูมิทัศน์ของเมืองรวมกันหนาแน่นขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดการลดการปล่อยมลพิษอย่างมีนัยสำคัญ จุดแข็งคือจำเป็นต้องมีนโยบายสนับสนุนซึ่งกันและกันเพื่อสนับสนุนมาตรการเหล่านี้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว นโยบายที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการบริโภค เทคโนโลยีที่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นพร้อม ๆ กับศักยภาพในการบรรเทาการลดมลพิษ ทั้งนี้ นโยบายการลดมลพิษของภาคขนส่ง แสดงในตารางที่ 2.2.3-2



ที่มา: Heikki Liimatainen, Markus Pöllänen* and Riku Viri (2018). CO₂ reduction costs and benefits in transport: socio-technical scenarios, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2Fs40309-018-0151-y.pdf>

รูปที่ 2.2.3-14 ปัจจัยซึ่งส่งผลกระทบต่อลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ของการขนส่งผู้โดยสาร
การศึกษานี้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงในความต้องการการเดินทาง นิสัยและเทคโนโลยี
ซึ่งสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

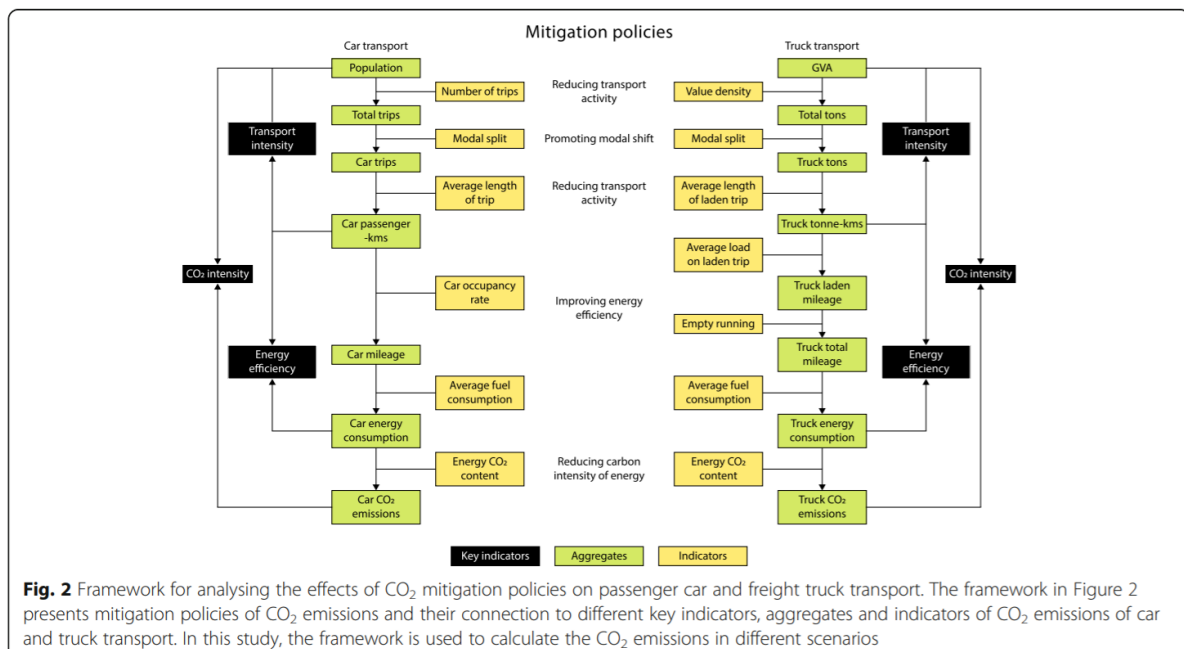
ตารางที่ 2.2.3-2 นโยบายการบรรเทาผลกระทบ
และตัวอย่างของมาตรการในการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

นโยบายบรรเทาผลกระทบ	มาตรการด้านพฤติกรรม	มาตรการทางเทคโนโลยี
1. ลดกิจกรรมการขนส่ง	- โครงสร้างเมืองที่หนาแน่นขึ้น - การปรับโครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน	- แทนที่การขนส่งทางกายภาพด้วย ICT - การปรับปรุงประสิทธิภาพของการกำหนดเส้นทางของยานพาหนะ
2. การส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง	- การจัดการการเดินทาง - ทำให้เกิดการแข่งขันที่เกี่ยวข้องกันในระบบการขนส่ง	การปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะทางเดิน และโครงสร้างพื้นฐานทางจักรยาน รวมถึงการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขนส่งหลายวิธี
3. การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	- การเพิ่มอัตราจำนวนผู้โดยสารในการร่วมเดินทาง - ปรับปรุงการใช้ยานพาหนะที่มีอายุการใช้งานมากรวมถึงที่ใช้กันอย่างหนัก และการรณรงค์การขับขี่เชิงนิเวศ (Eco-Driving)	ลดการใช้พลังงานของยานพาหนะ
4. ลดการใช้พลังงานคาร์บอน	การใช้ยานพาหนะที่ใช้พลังงานทดแทน (ไฟฟ้า, ไฮโดรเจน, เชื้อเพลิงชีวภาพ)	ทดแทนเชื้อเพลิงที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ ไฟฟ้า หรือไฮโดรเจน

ที่มา: Heikki Liimatainen, Markus Pöllänen* and Riku Viri (2018). CO₂ reduction costs and benefits in transport: socio-technical scenarios, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2F40309-018-0151-y.pdf>

เรียบเรียงโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2564

สำหรับการศึกษาของงานวิจัยนี้มีกรอบงาน (Framework) ใน รูปที่ 2.2.3-15 โดยมีการนำเสนอ นโยบายบรรเทาผลกระทบของ การปล่อยก๊าซ CO₂ และการสัมพันธ์กับตัวชี้วัดที่สำคัญต่าง ๆ มวลรวมและตัวชี้วัดของการปล่อยก๊าซ CO₂ ของรถยนต์ และการขนส่งด้วยรถบรรทุก ในการศึกษานี้ใช้กรอบการทำงานในการคำนวณการปล่อย CO₂ ในสถานการณ์ต่าง ๆ



ที่มา: Heikki Liimatainen, Markus Pöllänen* and Riku Viri (2018). CO₂ reduction costs and benefits in transport: socio-technical scenarios, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2F40309-018-0151-y.pdf>

รูปที่ 2.2.3-15 กรอบการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายลดผลกระทบของ CO₂
ต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและการขนส่งรถบรรทุก

งานวิจัยนี้แสดงผลลัพธ์การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์จากมาตรการต่าง ๆ ที่มีการสร้างจากกรอบงานวิจัยนี้ โดยแสดงดังที่ปรากฏใน ตารางที่ 2.2.3-3 ค่าใช้จ่ายในการลดการปล่อยมลพิษรวมในสถานการณ์นี้คือ 21,200 ล้านยูโร จนถึงปี ค.ศ. 2050 ในขณะที่ผลประโยชน์ทางการเงินรวม 24,700 ล้านยูโร จนถึงปี ค.ศ. 2050 และต้นทุนต่อหน่วยสำหรับการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีประโยชน์ที่มากขึ้น (และการประหยัดต้นทุน) มากกว่าต้นทุน โดยผลลัพธ์เหล่านี้มีรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนถัดไป

ตารางที่ 2.2.3-3 ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์จากรายการมาตรการที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่แนะนำ
(Costs and benefits from the different measure packages in the recommendation scenario)

รายการ มาตรการ	รายละเอียด ของต้นทุนทั้งหมด (M€)	รายละเอียด ผลประโยชน์ทางการเงิน ทั้งหมด (M€)	การลดการปล่อยก๊าซ CO ₂ (Mt) และต้นทุนต่อหน่วย (€/t)
การใช้และแบ่งปันการขับขี่ร่วมกัน (Change in car use towards car- and ride sharing)	1,000 ล้านยูโร; ระบบที่จำเป็นสำหรับ การใช้และแบ่งปันการขับขี่ร่วมกัน 1,000 ยูโร/คัน/ปี	9,300 ล้านยูโร; การลดลง 4,000 ล้านยูโร สำหรับค่าใช้จ่าย ในการซื้อรถยนต์ใหม่ + ลด 3900 ล้านยูโร สำหรับ ค่าใช้จ่ายคงที่ของรถยนต์ 1,000 ยูโร/ คัน/ปี + การประหยัด พลังงาน 1,400 ล้านยูโร	8.7 Mt, -954 €/t
รูปแบบของเมือง ทางเดิน ทางจักรยาน ระบบขนส่งสาธารณะ (Developing urban form and modal shift)	11,100 ล้านยูโร; 510 ล้านยูโรต่อปี สำหรับโครงการโครงสร้างพื้นฐานการ จัดการการเดินทางโดยเพิ่มระดับการ บริการขนส่งสาธารณะและการใช้ รถเมล์ด้วยพลังงานทดแทน	14,300 ล้านยูโร; ประโยชน์ต่อ สุขภาพ 3900 ล้านยูโรค่าใช้จ่าย ในการซื้อยานพาหนะใหม่ลดลง 4,000 ล้านยูโร และ ลด ค่าใช้จ่ายคงที่รถยนต์ 3,900 ล้านยูโร คือ 1,000 ยูโร/คัน/ปี + การประหยัดพลังงาน 2,500 ล้านยูโร	18.6 Mt, -172 €/t
เชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative fuels in passenger transport)	400 ล้านยูโร; ราคาเชื้อเพลิงทดแทนที่ สูงขึ้น		7.1 Mt, 56 €/t การปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้นในภาค พลังงานเนื่องจากการผลิตเอทาน อลและดีเซลทดแทน 5.9 ตัน (BAU: 5.7 Mt)
พลังงานทางเลือกในการขนส่งสินค้า (Alternative fuels in freight transport)	1,900 ล้านยูโร; น้ำมันดีเซลหมุนเวียน ที่ราคาสูงขึ้น 600 ล้านยูโร และ 1300 ล้านยูโร สำหรับ LBG และโครงสร้าง พื้นฐานสำหรับการขนส่งสินค้าทาง ทะเล		12.2 Mt, 156 €/t การปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้นในภาค พลังงานเนื่องจากการผลิตดีเซล ทดแทน 9.0 Mt (BAU: 4.2 Mt)
ประสิทธิภาพการใช้พลังงานใน ยานพาหนะขนส่งสินค้าทางถนน (Energy Efficiency in freight transport)	2,500 ล้านยูโร; รถบรรทุกและรถตู้ ประหยัดพลังงาน	1,000 ล้านยูโร; การประหยัด พลังงาน	9.3 Mt, 161 €/t
รถยนต์ที่ใช้พลังงานทดแทน (Alternative energy cars)	800 ล้านยูโร; 600 ล้านยูโร เพิ่ม ค่าใช้จ่ายในการซื้อรถยนต์ปลั๊กอิน ไฮบริด แบตเตอรี่ไฟฟ้า และรถยนต์ไฮโดรเจนลงทุน 200 ล้าน ยูโรในโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน		4.5 Mt, 178 €/t การปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้นในภาค พลังงานเนื่องจากการผลิตก๊าซ ชีวภาพไฟฟ้าและไฮโดรเจน 3.6 Mt (BAU: 4.6 Mt)
การลดการใช้พลังงานของรถยนต์ (Reduction of car energy consumption)	3500 ล้านยูโร; ต้นทุนการซื้อที่เพิ่มขึ้น ของรถยนต์ที่ใช้พลังงานอย่างมี ประสิทธิภาพ โดยเพิ่มค่าใช้จ่ายจาก 0 ยูโร เป็น 5,000 ยูโร ระหว่างปี 2022- 2550	1,100 ล้านยูโร; การประหยัด พลังงาน	7.1 Mt, 338 €/t
รวมทั้งสิ้น	21,200 M€	24,700 M€	68 Mt, -52 €/t

ที่มา: Heikki Liimatainen, Markus Pöllänen* and Riku Viri (2018). CO₂ reduction costs and benefits in transport: socio-technical scenarios, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2F940309-018-0151-y.pdf>

เรียบเรียงโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2564

สรุปและอภิปรายผล

สำหรับมาตรการทางสังคมที่ประหยัดต้นทุนที่สุดสำหรับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) จากการขนส่ง คือ การสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงจากการใช้รถยนต์ส่วนตัวไปการใช้รถร่วมกันและแบ่งปันรถ (Car-sharing and Ride-sharing) การแชร์รถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของการใช้รถยนต์ โดยแทบจะไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ และการแบ่งปันรถจะช่วยลดขนาดของกองยานพาหนะซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการซื้อและค่าใช้จ่ายคงที่ของรถยนต์ทั้งค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์โดยตรงของรายการวัดนี้ใช้กับครัวเรือน ในขณะที่บริษัทที่ให้บริการการเคลื่อนย้ายที่ใช้ร่วมกันจะได้รับประโยชน์และร้านค้ารถยนต์อาจได้รับผลกระทบอันเนื่องมาจากยอดขายรถยนต์ที่ลดลง การดำเนินการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไปสู่บริการการเดินทางจำเป็นต้องมีทั้งนวัตกรรมทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงกฎหมายและการควบคุมตลาด อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมีความสำคัญต่อการบรรลุสถานการณ์นี้ และอาจต้องมีการตัดสินใจเชิงนโยบายที่ไม่เป็นที่นิยมเช่น การจำกัดที่จอดรถรถยนต์ส่วนตัว

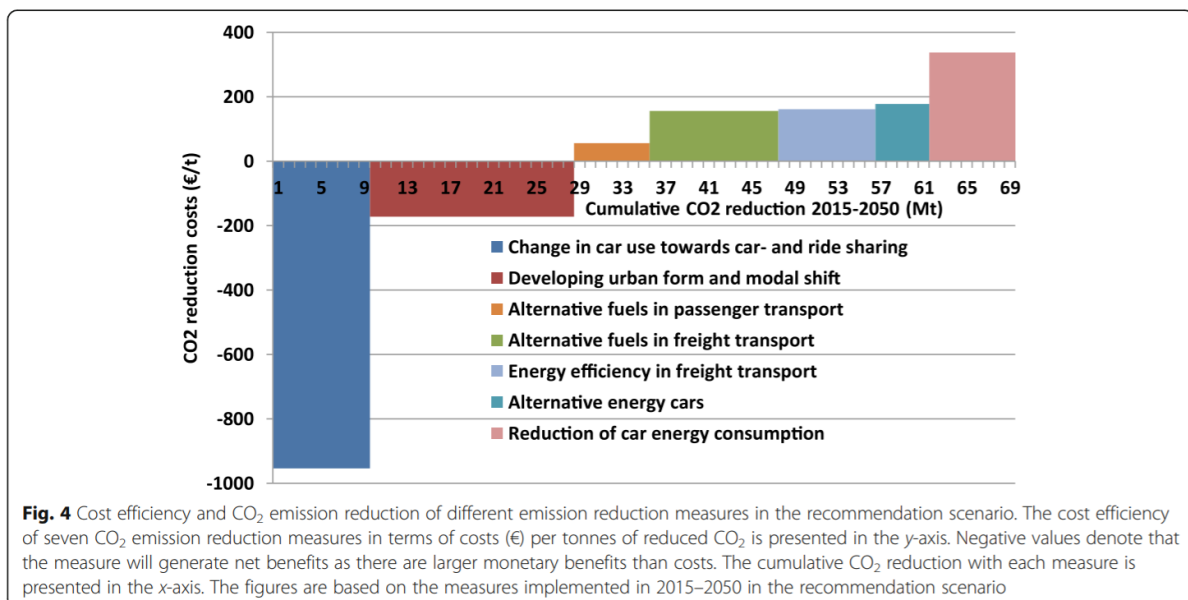
มาตรการที่มีผลต่อการพัฒนารูปแบบของเมืองก็มีความคุ้มค่ามาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เกิดจากการเผยแพร่แนวปฏิบัติที่ดีที่สุดเท่านั้น ทั้งนี้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการเดินและจักรยานที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางซึ่งอาจคุ้มค่ามาก เพราะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ส่วนโครงการระบบขนส่งทางรางนั้นมีอิทธิพลต่อการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งมีการลงทุนที่ราคาสูง ทั้งนี้ ระบบขนส่งทางรางนั้นยังคงมีพัฒนาด้านความปลอดภัยอีกด้วย มากไปกว่านั้นการวางผังเมืองก็มีความสัมพันธ์อย่างมากกับโครงการโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ นั้นต้องใช้เวลานาน ดังนั้น ค่าแนะนำทางการเมืองจะต้องเป็นเชิงรุกและมูมานะ ดังนั้น ความพยายามทางการเมืองเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากต้นทุนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานส่งผลกระทบต่อปริมาณระดับชาติและระดับภูมิภาคในระยะสั้น แต่ผลประโยชน์ด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่เกิดการสะสมอย่างช้า ๆ และเป็นการประจักษ์ทางอ้อม พบว่า สามารถหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายด้านการดูแลสุขภาพได้

มาตรการทางเทคโนโลยีก่อให้เกิดต้นทุนต่อสังคม เพราะการลดการใช้พลังงานของรถยนต์และการบริโภคเชื้อเพลิงและยานพาหนะทางเลือกทั้งสองอย่างนั้นต้องการการลงทุนสูงในอุตสาหกรรมรถยนต์และเชื้อเพลิงในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ครัวเรือนก็จะต้องแบกรับต้นทุนเชื้อเพลิงและราคาเครื่องยนต์ที่สูงขึ้น แม้ว่ารัฐบาลอาจตัดสินใจที่จะอุดหนุนเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อเร่งการบริโภค อย่างไรก็ตาม การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมากอาจทำได้ผ่านเทคโนโลยีและเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซสามารถทำได้ผ่านมาตรการทางเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว สิ่งนี้จะต้องใช้ยานพาหนะพลังงานทดแทนอย่างรวดเร็ว แต่สังคมจะไม่ได้ประโยชน์มากมาย เช่น ประโยชน์ด้านสุขภาพ การประหยัดพลังงาน และการประหยัดค่าใช้จ่ายรถยนต์คงที่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับมาตรการที่มีผลกระทบต่อรูปแบบของเมือง นอกจากนี้ มาตรการทางเทคโนโลยียังช่วยลดการปล่อยก๊าซจากภาคการขนส่งไปสู่ภาคพลังงาน ดังนั้น การปล่อยก๊าซที่เกิดจากการขนส่งในภาคพลังงานอาจเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าเนื่องจากยานพาหนะที่ใช้แหล่งพลังงานทางเลือก

รูปที่ 2.2.3-16 แสดงประสิทธิภาพต้นทุนของมาตรการลด CO₂ ที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่แนะนำในงานวิจัย โดยความสูงของคอลัมน์แสดงค่าใช้จ่ายของการวัดเป็นยูโรต่อตัน ซึ่งค่าลบแสดงว่ามาตรการนั้นจะสร้างประโยชน์สุทธิ เนื่องจากมีประโยชน์ทางการเงินมากกว่าต้นทุน และความกว้างของคอลัมน์แสดงให้เห็นถึงการลด CO₂ สะสมสูงสุด ในหน่วยล้านตันจากการวัดในช่วงปี พ.ศ. 2554 - 2550 จากผลการวิจัยพบว่า (1) ทั้งการเปลี่ยนรถยนต์เพื่อใช้บริการร่วมกันและการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางผ่านการวางผังเมืองเป็นมาตรการที่มีประโยชน์ทางการเงิน เนื่องจากประโยชน์ต่อสุขภาพและการประหยัดจากการซื้อรถยนต์และค่าใช้จ่ายคงที่ (2) การใช้แหล่งพลังงานทางเลือกและเชื้อเพลิงทางเลือกในการขนส่ง

สามารถลดการปล่อย CO₂ ได้ แต่มาตรการเหล่านี้มีค่าใช้จ่ายสูงกว่า เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซื้อรถยนต์ใหม่ ราคาเชื้อเพลิงทางเลือกที่สูงขึ้น และการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าและเชื้อเพลิงทางเลือก

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจประสิทธิภาพด้านต้นทุนในการบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 80% ภายในปี พ.ศ. 2593 อย่างไรก็ตามเป้าหมายอาจมากกว่าในภาคขนส่ง เนื่องจากการลดการปล่อยก๊าซอาจทำได้ยากกว่าในภาคอื่น ๆ เช่น ในภาคเกษตร ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องสำรวจมาตรการค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์จากการลดการปล่อยก๊าซที่มากยิ่งขึ้นในภาคการขนส่ง นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นต้องปรับปรุงการวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง เพราะการปล่อยมลพิษการขนส่งดูเหมือนจะยังคงอยู่ในระดับสูงในประเทศฟินแลนด์และรายการนโยบายการวิเคราะห์ในการศึกษานี้อาจไม่เพียงพออีกต่อไปเพื่อตอบสนองการลดการปล่อยมลพิษ ทั้งนี้ แหล่งข้อมูลของการศึกษานี้ไม่สามารถประเมินผลกระทบของมาตรการส่วนบุคคลได้ แต่วิธีการที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ได้ในอนาคตสุดท้ายนี้การวิเคราะห์อย่างละเอียดยิ่งขึ้น ควรรวมถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับข้อสันนิษฐานจำนวนมากที่เกิดขึ้นในการศึกษานี้ เช่น ประโยชน์ด้านสุขภาพระดับการชี้จรรยาบรรณและการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งสาธารณะที่ต้องการค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยียานพาหนะใหม่ของมาตรการ



หมายเหตุ:

ประสิทธิภาพเชิงต้นทุนของมาตรการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ทั้งเจ็ดในแง่ของต้นทุน (€) ต่อตันของ CO₂ ที่ลดลงจะถูกลำเสนอในแกน y ค่าลบแสดงว่ามาตรการนั้นจะสร้างประโยชน์สุทธิกล่าวคือมีประโยชน์ทางการเงินมากกว่าต้นทุน

การลด CO₂ แบบสะสมด้วยการประเมินแต่ละครั้งจะถูกลำเสนอในแกน x ตัวเลขดังกล่าวเป็นไปตามมาตรการดำเนินการในปี 2558-2593 ในสถานการณ์ที่แนะนำ

ที่มา: Heikki Liimatainen, Markus Pöllänen* and Riku Viri (2018). CO₂ reduction costs and benefits in transport: socio-technical scenarios, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2F40309-018-0151-y.pdf>

รูปที่ 2.2.3-16 ประสิทธิภาพด้านต้นทุนและการลดการปล่อย CO₂ ของมาตรการลดการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่แนะนำ

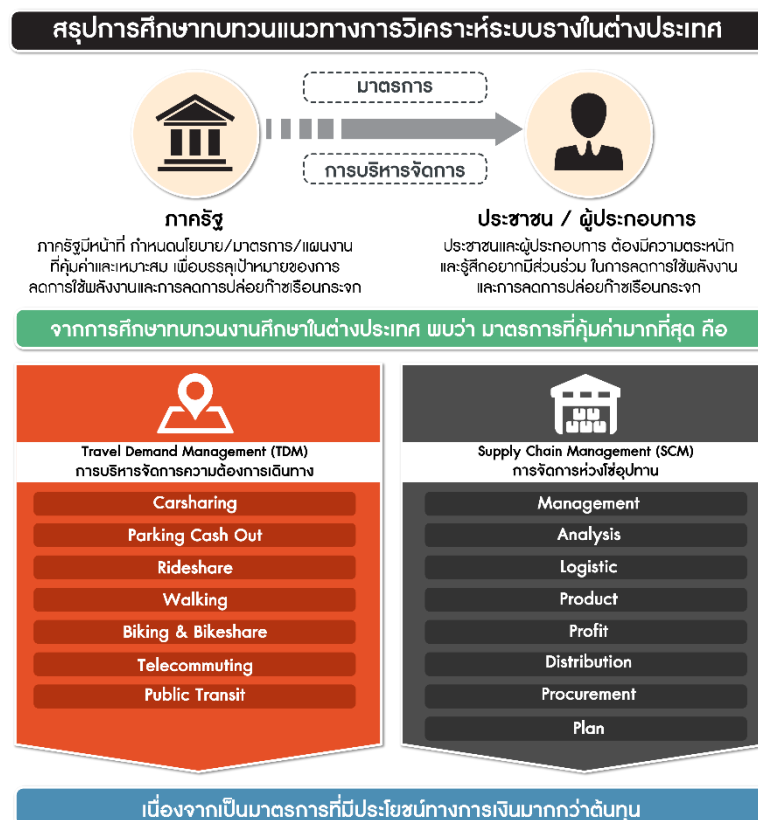
2.2.3.5 สรุปการศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ

จากการศึกษาทบทวนในหัวข้อ 2.2.3 ซึ่งประกอบด้วย ประเทศอิตาลี ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศญี่ปุ่น และประเทศฟินแลนด์ พบว่า การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและการขนส่งของประชาชนและผู้ประกอบการ นั้นมีปัจจัยและองค์ประกอบหลายประการทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละบริบท ทั้งนี้ในประเทศไทยเองทางโครงการฯ จะทำการศึกษาและวิเคราะห์ ซึ่งรายละเอียดและประเด็นนั้นจะอยู่ในรายงานและบทถัดไป

จากการศึกษาพบอีกว่า การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและการขนส่งจาก การขนส่งทางบกมาเป็นการขนส่งทางราง นั้นสามารถลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งได้ แต่ยังคงต้องมีการพิจารณาและวิเคราะห์ ว่ามีผลกระทบต่อการใช้พลังงานในภาคอื่นหรือไม่ เช่น ภาคพลังงาน และภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น

มากไปกว่านั้นยังพบว่ามาตรการหลายประการเพื่อบรรเทาการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ในภาคขนส่ง ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในทุก ๆ กิจกรรมดำเนินการของประชาชนและผู้ประกอบการ ดังเช่นกรอบงานวิจัยหัวข้อ 2.2.3.4 ซึ่งแต่ละมาตรการนั้นต้องมีการพิจารณาถึงต้นทุนและประโยชน์ว่า มีความคุ้มค่าหรือไม่ในการดำเนินการ

โดยเมื่อพิจารณาการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งนั้นจากการศึกษาทบทวน พบว่า มาตรการที่ดีที่สุดคือการบริหารจัดการการเดินทาง (Travel Management) กล่าวคือ มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (Transport Demand Management : TDM) และ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เนื่องจากเป็นมาตรการที่มีประโยชน์ทางการเงินมากกว่าต้นทุน โดยประเด็นนี้หมายถึง การเดินทางร่วมกันของผู้โดยสารโดยใชยานพาหนะร่วมกัน และการขนส่งสินค้าโดยใช้การขนส่งร่วมกันซึ่งต้องมีการบริหารจัดการที่ดีทั้งในเรื่องสถานที่ เวลา และข้อตกลงทางการค้าร่วมกัน



รูปที่ 2.2.3-17 สรุปการศึกษาทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ระบบรางในต่างประเทศ

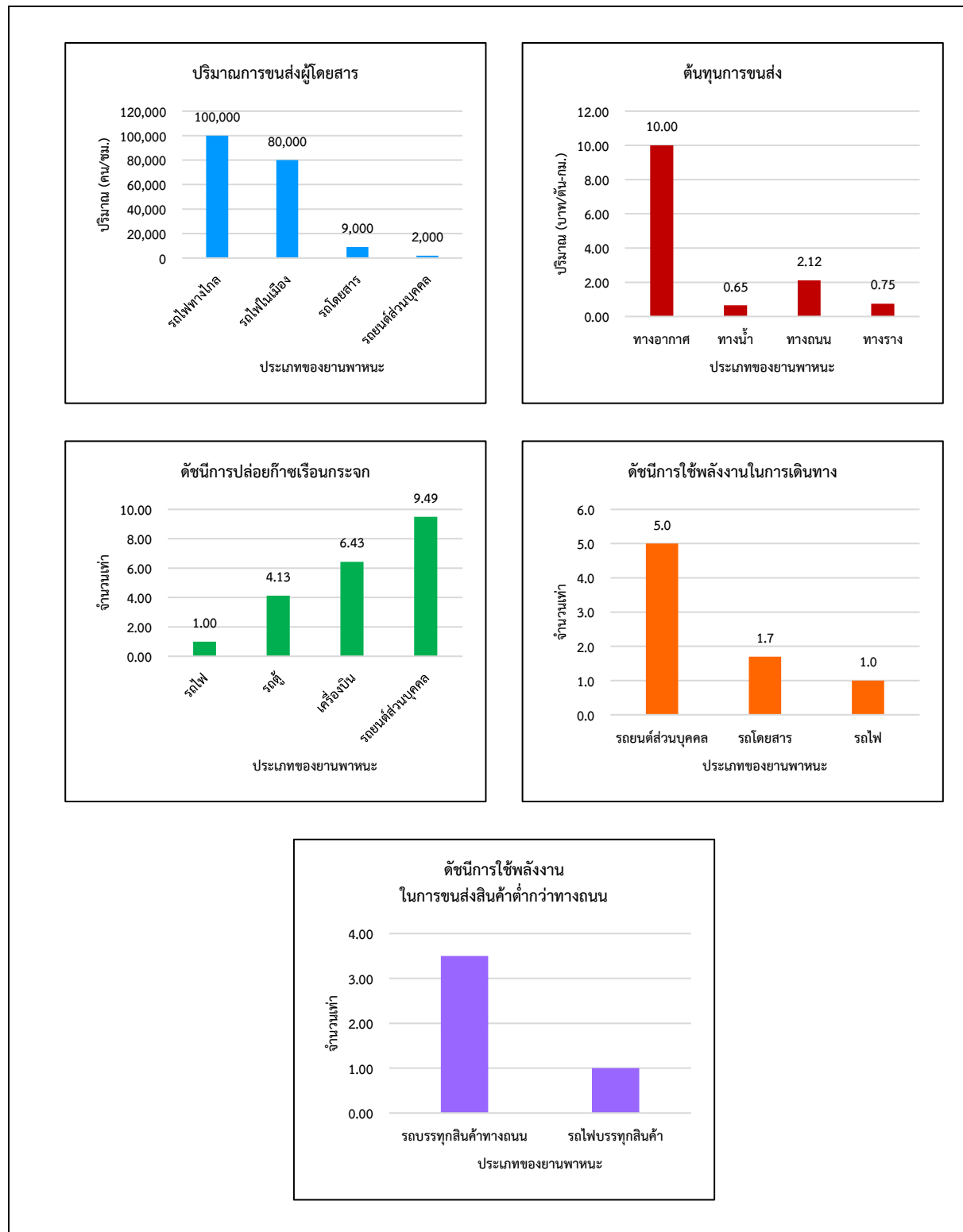
2.2.4 การพัฒนาโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งทางรางของประเทศ

ปัจจุบัน ทวีโลกหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบรางมากขึ้น ทั้งการพัฒนารถไฟทางไกล (รถไฟธรรมดาและรถไฟความเร็วสูง) และรถไฟในเมืองหรือรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตเมือง (Mass Rapid Transit) ซึ่งระบบรางเป็นระบบที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นการเดินทางที่กำหนดเวลาการเดินทางได้แน่นอน ตรงเวลา สามารถผู้โดยสารได้ในปริมาณมาก ราคาถูกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ข้อดีของการขนส่งทางราง

ประเทศในทวีปยุโรป ประเทศญี่ปุ่นและประเทศจีน มีการลงทุนก่อสร้างทางรถไฟจำนวน เนื่องจากมีข้อดีหลายประการได้แก่

1. ขนส่งผู้โดยสารได้ในปริมาณมาก
2. ต้นทุนการขนส่งต่ำ
3. ดัชนีการใช้พลังงานในการเดินทางต่ำ
4. ดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ
5. ดัชนีการใช้พลังงานในการขนส่งสินค้าต่ำกว่าทางถนน

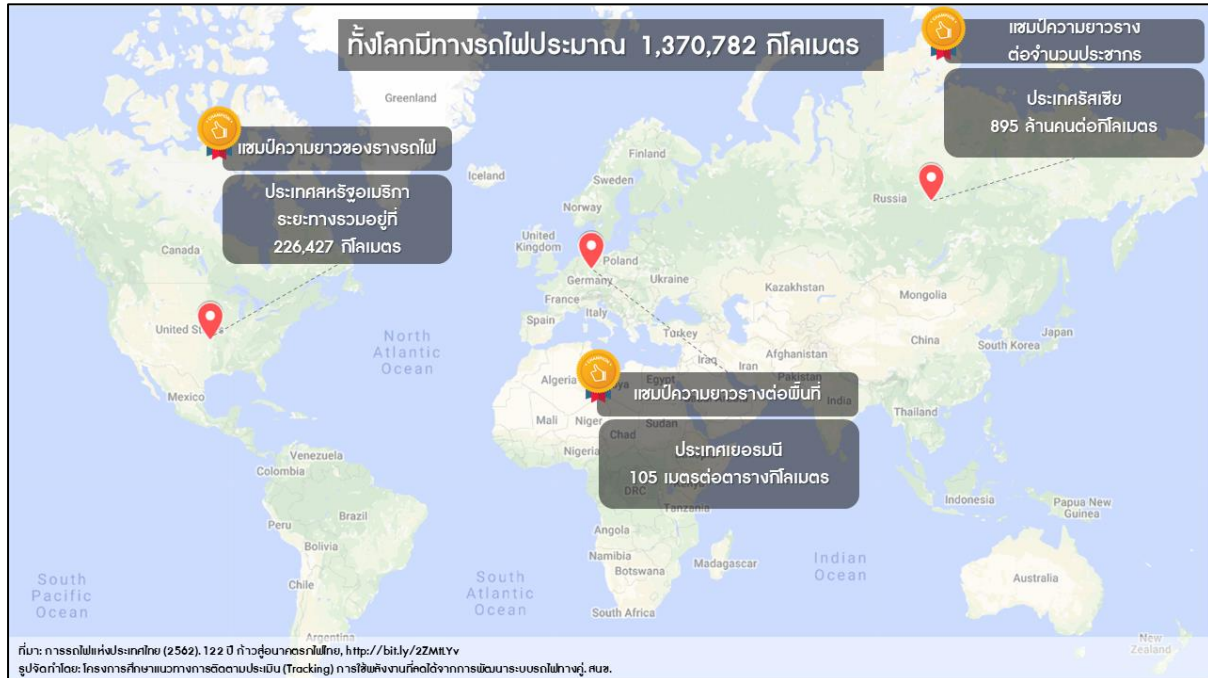


ที่มา: GIZ and TU Delit

จัดทำโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, สนข. 2564

รูปที่ 2.2.4-1 ข้อดีของการขนส่งทางราง

ปัจจุบันทั่วทั้งโลกมีทางรถไฟประมาณ 1,370,782 กิโลเมตร ประเทศที่ครองแชมป์ความยาวของทางรถไฟ คือ สหรัฐอเมริกา ระยะทางรวมอยู่ที่ 226,427 กิโลเมตร ประเทศที่ครองแชมป์ความยาวทางต่อพื้นที่ คือ เยอรมนี อยู่ที่ 105 เมตรต่อตารางกิโลเมตร ประเทศที่ครองแชมป์ความยาวทางต่อจำนวนประชากร คือ รัสเซีย อยู่ที่ 895 ล้านคนต่อกิโลเมตร แสดงดังรูปที่ 2.2.4-2



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่อนาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปจัดทำโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2564

รูปที่ 2.2.4-2 ประเทศที่ครองแชมป์ความยาวของทางรถไฟ

2.2.4.1 ระบบของรถไฟในประเทศไทย⁸

รถไฟในประเทศไทยมีหลากหลายระบบให้เลือกใช้บริการ ทั้งรถไฟทางไกล รถไฟชานเมือง และรถไฟฟ้ามหานคร และในอนาคตประเทศไทยจะมีรถไฟความเร็วสูงให้บริการ

- **รถไฟทางไกล (Intercity)** ใช้เดินทางระหว่างเมือง
 - ระยะห่างของสถานี : 5-20 กิโลเมตร
 - ประเภทรถไฟ : รถดีเซล
 - ความกว้างของราง : 1 เมตร (Meter Gauge)
 - ความเร็วในการเดินทาง : รถโดยสาร 90-120 กิโลเมตร/ชั่วโมง รถสินค้า 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง

⁸ การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่อนาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

		
รถด่วนพิเศษ จัดเดินรถระยะไกล หยุดเฉพาะสถานีสำคัญเท่านั้น	รถด่วน จัดเดินรถระยะทางไกล หยุดเฉพาะสถานีสำคัญเท่านั้น โดยมีขบวนรถพ่วงมากกว่ารถด่วนพิเศษ	รถเร็ว จัดเดินรถระยะไกล หยุดรับ-ส่งโดยสารมากกว่าขบวนกว่าขบวนรถด่วน
		
รถธรรมดา จัดเดินรถเพื่อบริการไปยังทุกภูมิภาค หยุดทุกสถานี	รถท้องถิ่น จัดเดินรถระหว่างจังหวัด หยุดทุกสถานีและป้ายหยุดรถ	รถนำเที่ยว บริการเดินรถสำหรับนักท่องเที่ยว ในช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดราชการ หยุดรับ-ส่งเฉพาะสถานีที่มีแหล่งท่องเที่ยว
		
รถสินค้า ให้บริการด้านการขนส่งสินค้า “ประเภทเหมาคัน” ทั้งภายในประเทศ และเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ		

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-3 รถไฟทางไกล (Intercity)

- **รถไฟความเร็วสูง (High Speed Rail)**
ใช้เดินทางระหว่างเมือง ให้บริการเฉพาะรถโดยสาร
ระยะทางของสถานี : 50 กิโลเมตร
ประเภทรถไฟ : รถไฟฟ้า
ความกว้างของราง : 1.435 เมตร (Standard Gauge)
ความเร็วในการเดินรถ : 200-400 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- **รถไฟในเมือง (Metro)**
ใช้เดินทางภายในเขตเมือง
ระยะทางของสถานี : 800 – 1,000 เมตร⁹
ประเภทรถไฟ : รถไฟฟ้า
ความกว้างของราง : 1.435 เมตร (Standard Gauge)¹⁰
ความเร็วในการเดินรถ : 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง¹¹

⁹ ที่มา: บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). ระบบโครงสร้างทางวิ่งและสถานี, <https://www.bts.co.th/library/system-design.html>

¹⁰ ที่มา: บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). ระบบปฏิบัติการเดินรถ, [shorturl.at/hBCU0](https://www.bts.co.th/library/hBCU0)

¹¹ ที่มา: บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). ระบบความปลอดภัย, <https://www.bts.co.th/library/system-security.html>

- **รถไฟชานเมือง (Commuter)**

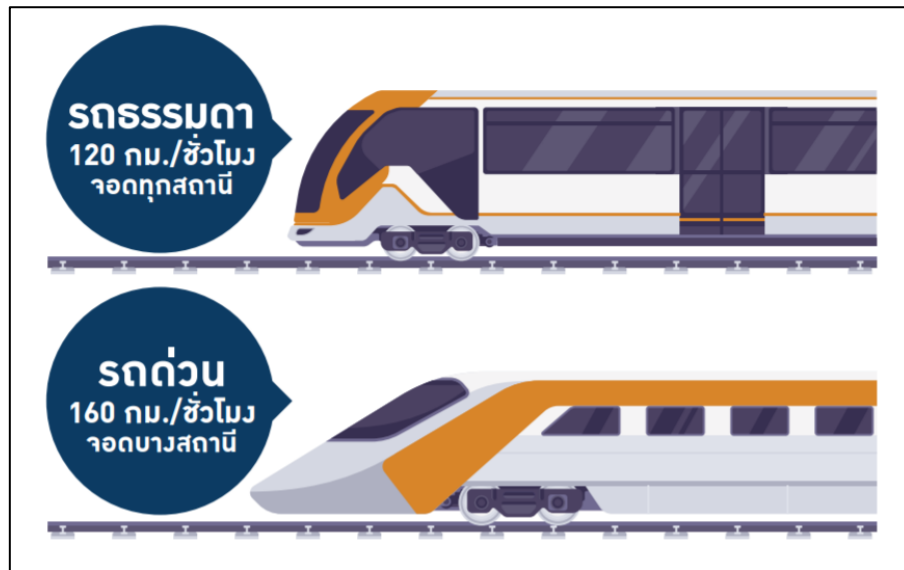
ใช้เดินทางระหว่างชานเมืองกับใจกลางเมือง

ระยะห่างของสถานี : 3-10 กิโลเมตร

ประเภทรถไฟ : รถไฟฟ้า/รถดีเซล

ความกว้างของราง : 1 เมตร (Meter Gauge) รถไฟชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-รังสิต
1.435 เมตร (Standard Gauge) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link)

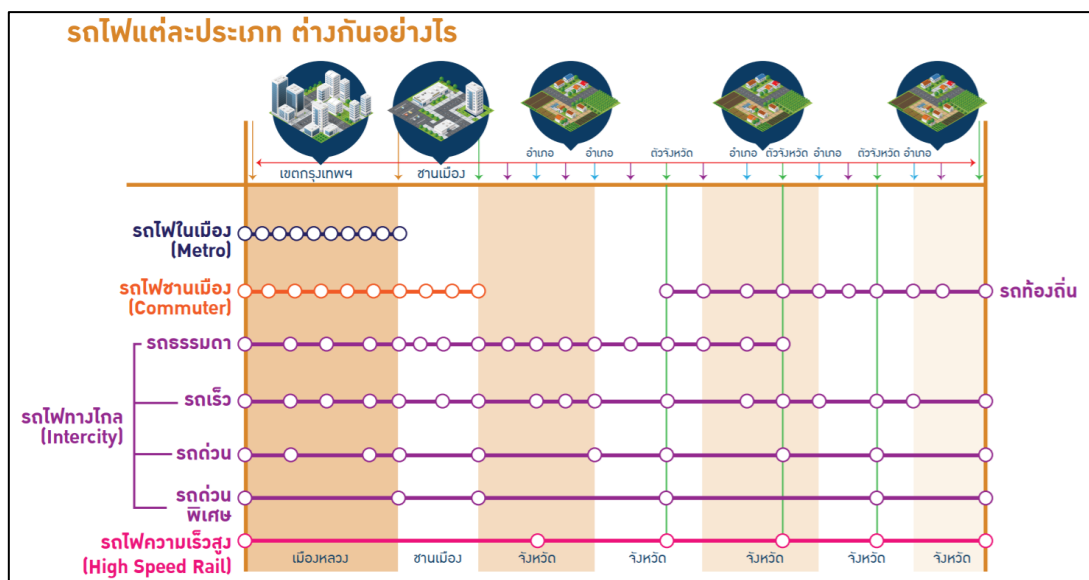
ความเร็วในการเดินทาง : 120-160 กิโลเมตร/ชั่วโมง



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-4 รถไฟชานเมือง (Commuter)

- **ความแตกต่างของรถไฟแต่ละประเภท**

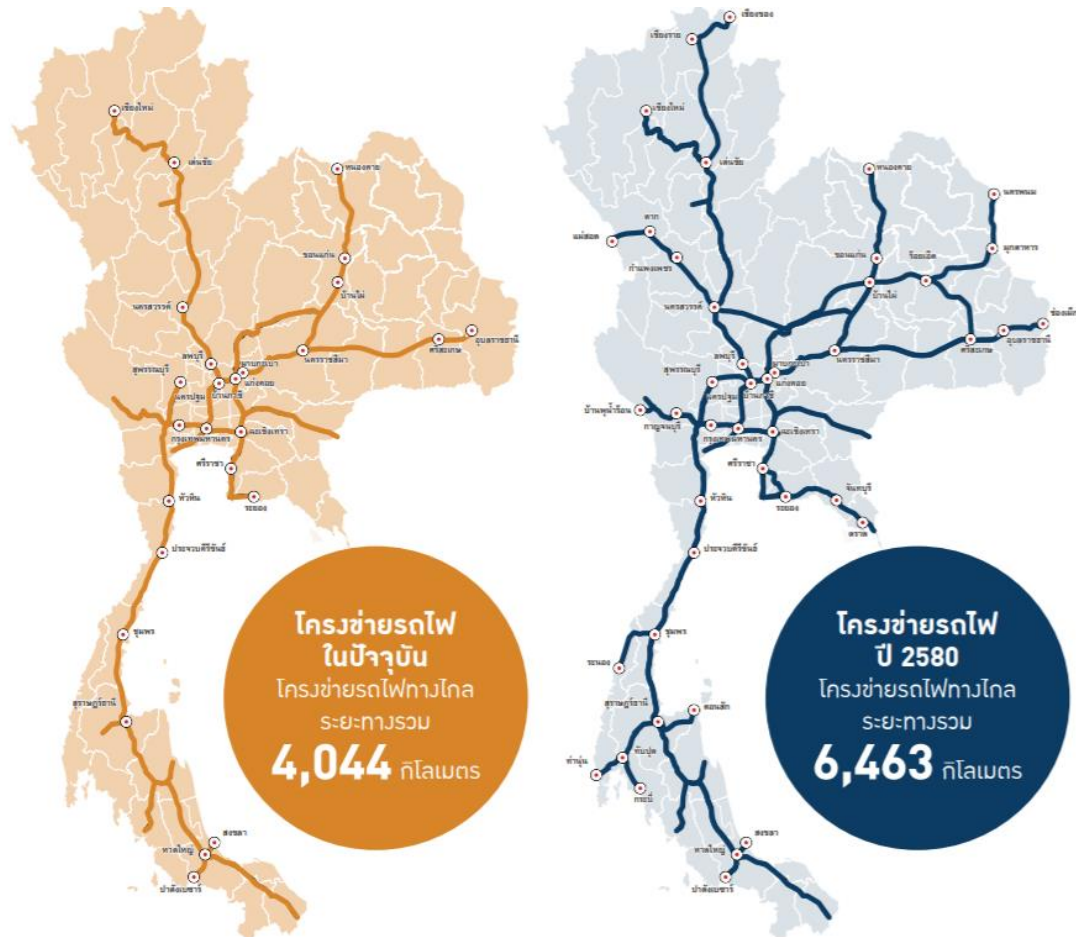


ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-5 ความแตกต่างของรถไฟแต่ละประเภท

2.2.4.2 ความสำคัญของการเดินทางหลักด้วยระบบขนส่งทางรางในประเทศไทย

ณ ขณะนี้ ประเทศไทยกำลังขับเคลื่อนการพัฒนาโครงข่ายของประเทศไทยให้เป็นแกนหลักการเดินทาง และขนส่งสินค้าภายในประเทศ และเชื่อมโยงไปยังต่างประเทศ เนื่องจากรถไฟเป็นระบบที่มีต้นทุนค่าเดินทางและขนส่งต่ำ สามารถขนส่งผู้โดยสารและสินค้าได้ในปริมาณมาก ทั้งยังปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่ารูปแบบการเดินทางอื่น ๆ ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงปรากฏว่ามีโครงข่ายรถไฟหลากหลายประเภทให้บริการประชาชน



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่อนาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMTLYv>

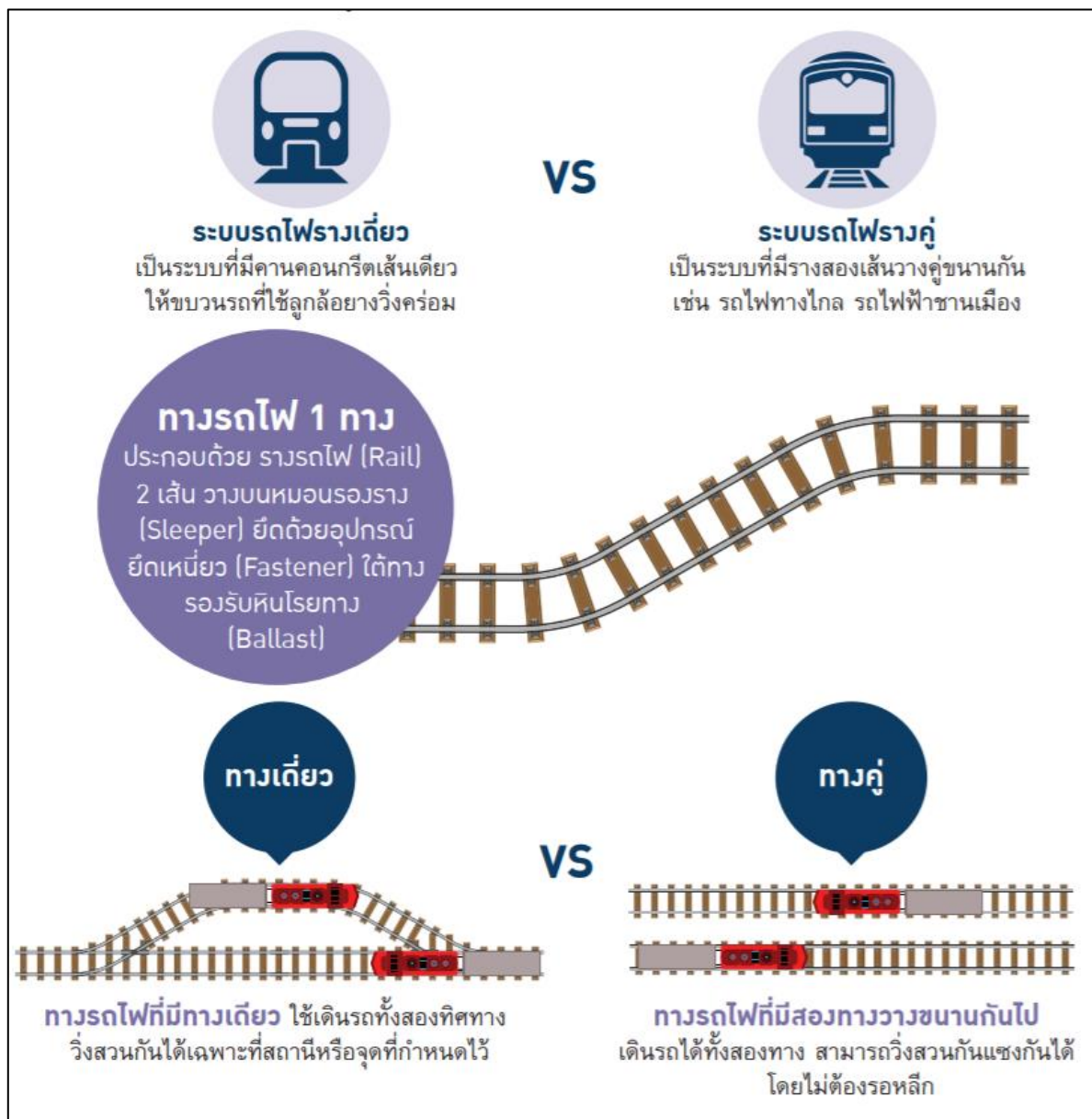
รูปที่ 2.2.4-6 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบัน และ โครงข่ายรถไฟ ปี พ.ศ. 2580

2.2.4.3 ระบบรถไฟทางคู่

การพัฒนาโครงข่ายรถไฟทางไกล จากทางเดี่ยวให้เป็นทางคู่ เป็นนโยบายสำคัญที่การรถไฟแห่งประเทศไทยได้รับมอบหมายในการดำเนินการ เพื่อยกระดับการเดินทางและขนส่งสินค้าของไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมั่นคง

2.2.4.3.1 ความแตกต่างระหว่าง “รถไฟทางคู่” และ “รถไฟรางคู่”

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีระบบรถไฟทางคู่และระบบรถไฟรางคู่ซึ่งมีรายละเอียดที่ต่างกัน คือ ระบบรถไฟรางคู่เป็นระบบที่มีรางสองเส้นวางคู่ขนานกัน เช่น รถไฟทางไกล รถไฟฟ้าชานเมือง ส่วนรถไฟทางคู่ นั้นคือทางรถไฟที่มีสองทางวางขนานกันไปซึ่งเดินรถได้สองทาง สามารถวิ่งสวนกันแข่งกันได้โดยไม่ต้องรอลีกทางกันที่สถานีรถไฟเพื่อรอขบวนรถไฟเที่ยวที่กำลังสวนทางมา แสดงดังรูปที่ 2.2.4-7

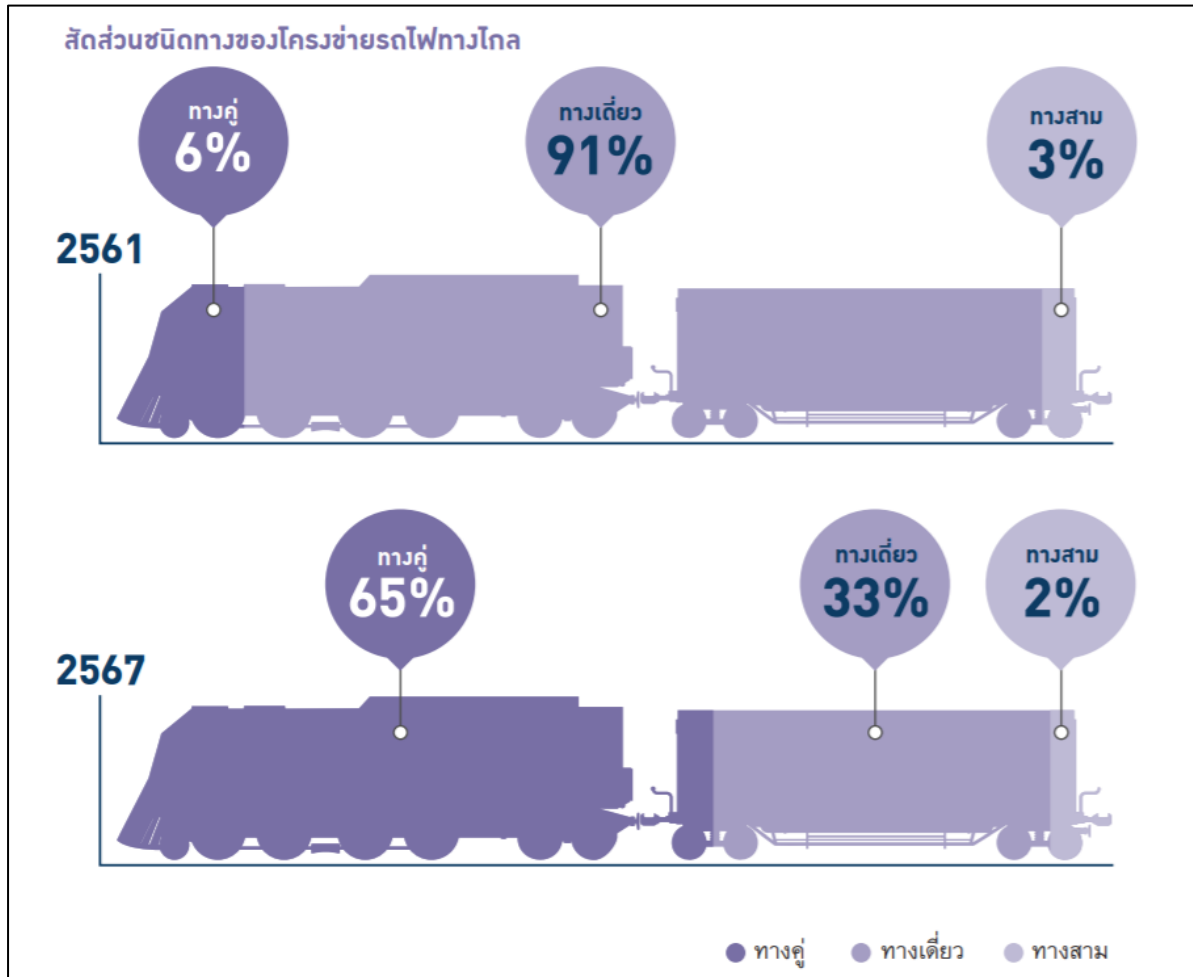


ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-7 ความแตกต่างระหว่าง “รถไฟทางคู่” และ “รถไฟรางคู่”

2.2.4.3.2 โครงข่ายรถไฟทางไกลของไทยในปัจจุบัน

โครงข่ายรถไฟทางไกลของไทยปัจจุบัน มีระยะทางรวม 4,044 กิโลเมตร ในจำนวนนี้เป็นทางเดี่ยว 3,687 กิโลเมตร เป็นทางคู่ 250 กิโลเมตร และเป็นทางสาม 107 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 47 จังหวัด แบ่งเป็นรถไฟสายเหนือ 781 กิโลเมตร สายตะวันออกเฉียงเหนือ 1,094 กิโลเมตร และสายตะวันออก 534 กิโลเมตร สายใต้ 1,570 กิโลเมตร และสายแม่กลอง 65 กิโลเมตร



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-8 สัดส่วนชนิดทางของโครงข่ายรถไฟทางไกล

2.2.4.3.3 การพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) ได้กำหนดกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งทุกหน่วยงานได้ ขานรับนโยบายเช่นเดียวกับที่กระทรวงคมนาคมได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อความสามารถในการแข่งขัน พัฒนาคุณภาพชีวิต และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และกำหนดระบบรางเป็นแกนในการเดินทางและขนส่ง ของประเทศ ด้วยเป็นรูปแบบการเดินทางที่สามารถขนส่งผู้โดยสารและสินค้าได้ในปริมาณมาก และมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำกว่าทางถนนและอากาศ

ทั้งนี้ รัฐบาลภายใต้การบริหารของ พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี มีนโยบายสำคัญ ในการมุ่งพัฒนาระบบโครงสร้าง พื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่งของประเทศ เพื่อยกระดับคุณภาพ ชีวิต และขยายขีดความสามารถ การแข่งขันของไทยให้ทัดเทียม อารยประเทศ โดยการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้เป็นฟันเฟืองสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนา โครงข่ายรถไฟทางคู่ทั่วประเทศ ให้มีศักยภาพและ บริการที่ดีขึ้น ทัดเทียมอารยประเทศ ก่อให้เกิดความรวดเร็ว ปลอดภัย และลดต้นทุนการขนส่ง ตลอดจนช่วยกระจายความเจริญ เชื่อมโยงฐานการผลิตและการเดินทางระหว่างภูมิภาคเข้าด้วยกัน

การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) จึงได้รับมอบหมายให้ลงทุนและพัฒนาระบบรางของประเทศ ทั้งการพัฒนารถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ รถไฟความเร็วสูง และรถไฟฟ้ามหานคร ไปพร้อม ๆ กับการยกระดับ การให้บริการให้มีความทันสมัย สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และพัฒนาธุรกิจรองรับการพัฒนาพื้นที่ โดยรอบสถานี ตามแนวคิดการพัฒนาพื้นที่เชิงพาณิชย์โดยรอบสถานีขนส่งมวลชน

โดยการพัฒนาโครงข่ายรถไฟทางคู่ นับเป็นการขับเคลื่อนประเทศชาติสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืน โดยจะดำเนินโครงการรถไฟทางคู่ตามลำดับความสำคัญของแนวเส้นทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชน จากนั้นจึงต่อขยายโครงข่ายรถไฟทางคู่จนครบตามแผนงานที่กำหนดไว้

2.2.4.3.4 จุดประสงค์ของการพัฒนาระบบขนส่งทางราง

จำนวนประชากรมีปริมาณมากยิ่งขึ้น รวมถึงอุปสงค์การเดินทางของประชาชนมีการเพิ่มมากขึ้น โดยมิติจุดประสงค์การเดินทางเพื่อการไปทำงาน การท่องเที่ยว การบริโภคและอุปโภค รวมถึงการเจรจา ทางธุรกิจ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้นักานครทั่วโลกจึงให้ความสำคัญกับการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน หรือ Mass Transit โดยการก่อสร้างโครงข่ายการเดินทางที่ทันสมัย ครอบคลุม และสะดวกสบาย เพื่อจูงใจให้ประชาชน ลด หลีกเลียง และยกเลิกการใช้ยานพาหนะส่วนตัวที่บรรจุนักานน้อยใช้พื้นที่ในการ เดินทางมาก และก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ประเทศไทยจึงมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เร่งพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทั่วประเทศ เพื่อให้ประชาชนชาวไทย นักท่องเที่ยว และนักธุรกิจที่เดินทาง มายังประเทศไทยได้เดินทางอย่างรวดเร็ว และปลอดภัย

2.2.4.3.5 คนไทยกับการเดินทาง

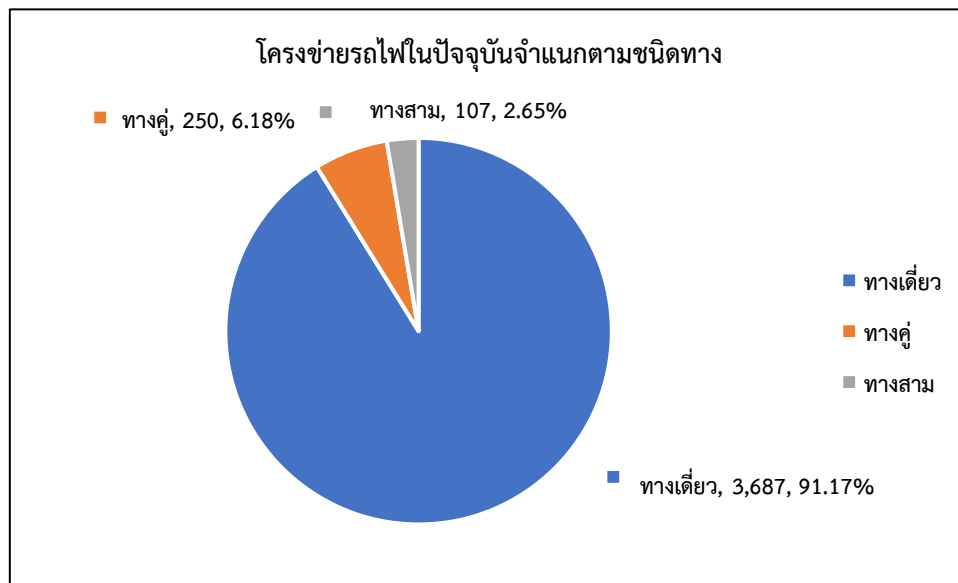
เมื่อมีความต้องการในการเดินทางที่สูงขึ้น ยังต้องมีการวางแผนและบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ดีตามในปัจจุบันการเดินทางของคนไทยยังคงพึ่งพากระบบถนนเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีความ สะดวกสบาย และสามารถเข้าถึงได้ทุกพื้นที่ แต่หากทุกคนใช้แต่รถยนต์ส่วนตัว การจราจรก็จะติดขัด ปัญหาจราจร และปัญหาอื่น ๆ ก็จะตามมา

2.2.4.3.6 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบัน

ตารางที่ 2.2.4-1 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบันจำแนกตามชนิดทาง

ชนิดทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	สัดส่วน
ทางเดี่ยว	3,687	91.17%
ทางคู่	250	6.18%
ทางสาม	107	2.65%
รวม	4,044	100%

ที่มา: กองโฆษณาและส่งเสริมการท่องเที่ยวศูนย์ประชาสัมพันธ์ การรถไฟแห่งประเทศไทย. in Train ฉบับเดือนมิถุนายน ประจำปี 2561. เจาะลึกโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1-2 เรื่องที่คนไทยต้องรู้, <http://bit.ly/2xdn6dH>



จัดทำโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, สนข. 2564

รูปที่ 2.2.4-9 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบันจำแนกตามชนิดทาง

ตารางที่ 2.2.4-2 โครงข่ายรถไฟในปัจจุบันจำแนกตามภูมิภาค

โครงข่าย	ระยะทาง (กิโลเมตร)
สายเหนือ	781
สายตะวันออกเฉียงเหนือ	1,094
สายตะวันออก	534
สายใต้	1,570
สายแม่กลอง	65

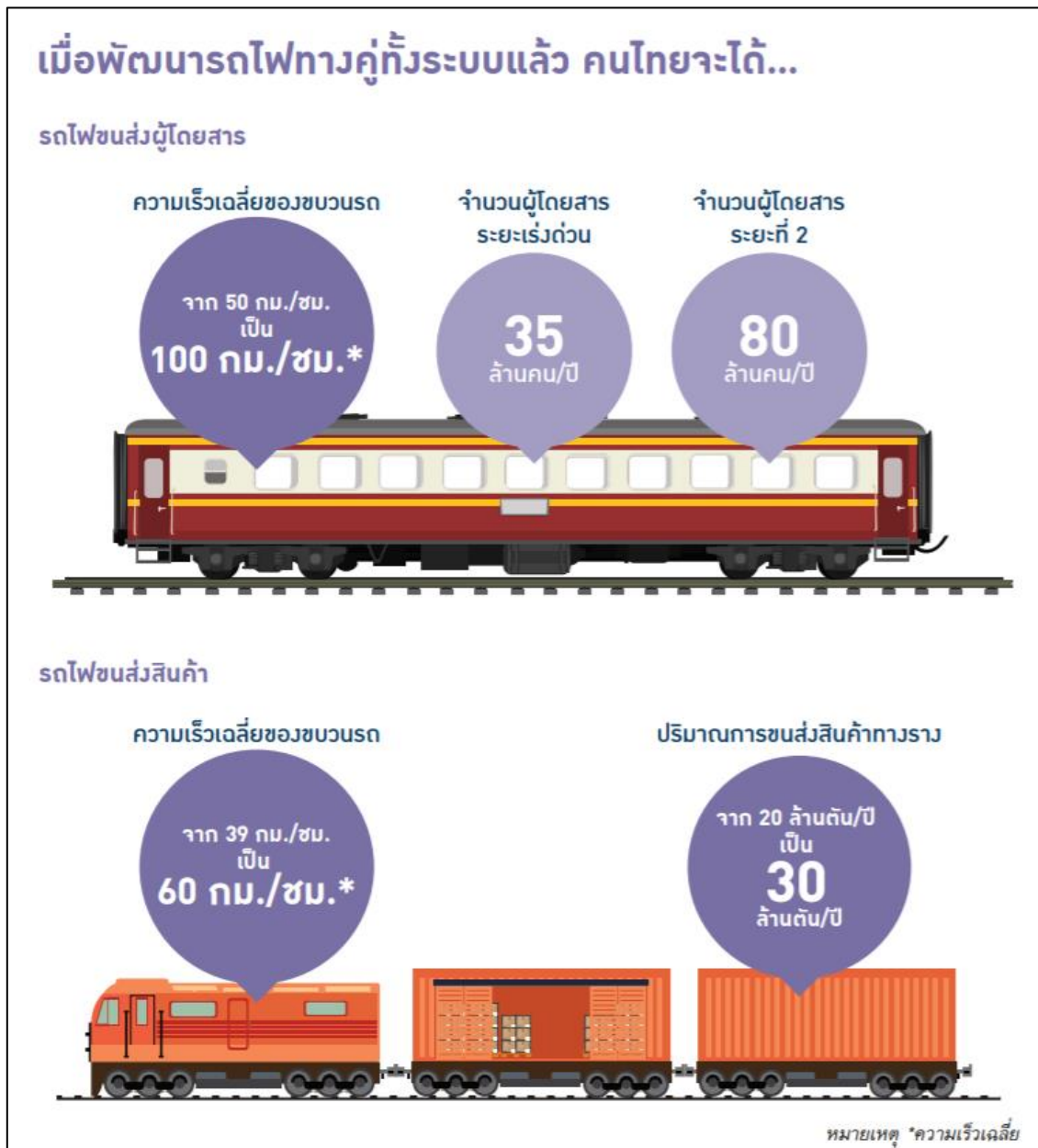
ที่มา: กองโฆษณาและส่งเสริมการท่องเที่ยวศูนย์ประชาสัมพันธ์ การรถไฟแห่งประเทศไทย. in Train ฉบับเดือนมิถุนายน ประจำปี 2561. เจาะลึกโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1-2 เรื่องที่คนไทยต้องรู้, <http://bit.ly/2xdn6dH>

โครงการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าทางคู่ในแต่ละโครงการ นอกจากการสร้างทางแล้ว ยังมีการพัฒนาระบบต่าง ๆ ให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ ได้แก่

- ทางรถไฟเพิ่มขึ้น 1 ทาง
 - เพิ่มความจุทาง ทำให้เดินรถได้มากขึ้น รถไฟไม่ต้องรอหลัก ทำให้เดินทางได้ตรงเวลา
- ทางรถไฟสายใหม่
 - เพิ่มจังหวัดที่ทางรถไฟพาดผ่าน ทำให้ประชาชนได้รับความสะดวกสบายและความรวดเร็วในการเดินทาง เพิ่มการกระจายรายได้ กระจายความเจริญสู่ทุกภูมิภาค
- ปรับปรุงสถานี
 - เพิ่มความสะดวกสบายด้านการเดินทางให้แก่ คนพิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไปด้วยการออกแบบสถานี ตามหลักอารยสถาปัตย์ (Universal Design) เพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการเชื่อมต่อ การเดินทางกับระบบอื่น ๆ
- ปรับปรุง/ก่อสร้าง ย่านลานกองสินค้า
 - เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า และช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์
- ปรับปรุงจุดตัดทางรถไฟ ให้เป็นสะพานหรือทางลอด
 - เพิ่มความปลอดภัยในการเดินรถ เพิ่มความคล่องตัวการเดินทางบนท้องถนน โดยเฉพาะในเขตเมืองที่มี การจราจรหนาแน่น
- กั้นรั้วตลอดแนวเส้นทาง
 - เพิ่มความปลอดภัยในการเดินรถ เพิ่มความชัดเจนของเขตทาง ป้องกันการบุกรุก
- ปรับปรุงระบบ อาณัติสัญญาณ
 - เพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการเดินรถ

2.2.4.3.7 ผลลัพธ์จากการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

เมื่อพัฒนารถไฟฟ้าทางคู่ทั้งระบบแล้ว รถไฟในประเทศไทยจะสามารถขนผู้โดยสารโดยมีความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถ จาก 50 กม./ชม. เป็น 100 กม./ชม. โดยเมื่อโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 เสร็จ จะทำให้มีจำนวนผู้โดยสารทั้งสิ้น 35 ล้านคน/ปี และเมื่อโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 2 เสร็จจะทำให้มีจำนวนผู้โดยสารทั้งสิ้นจำนวน 80 ล้านคน/ปี ในขณะที่รถไฟขบวนสินค้านั้นจากเดิมมีความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถอยู่ที่ 39 กม./ชม. จะเปลี่ยนเป็น 60 กม./ชม. โดยมีปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง จาก 20 ล้านตัน/ปี เป็น 30 ล้านตันต่อปี แสดงดังรูปที่ 2.2.4-10



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่อนาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-10 ผลลัพธ์จากการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

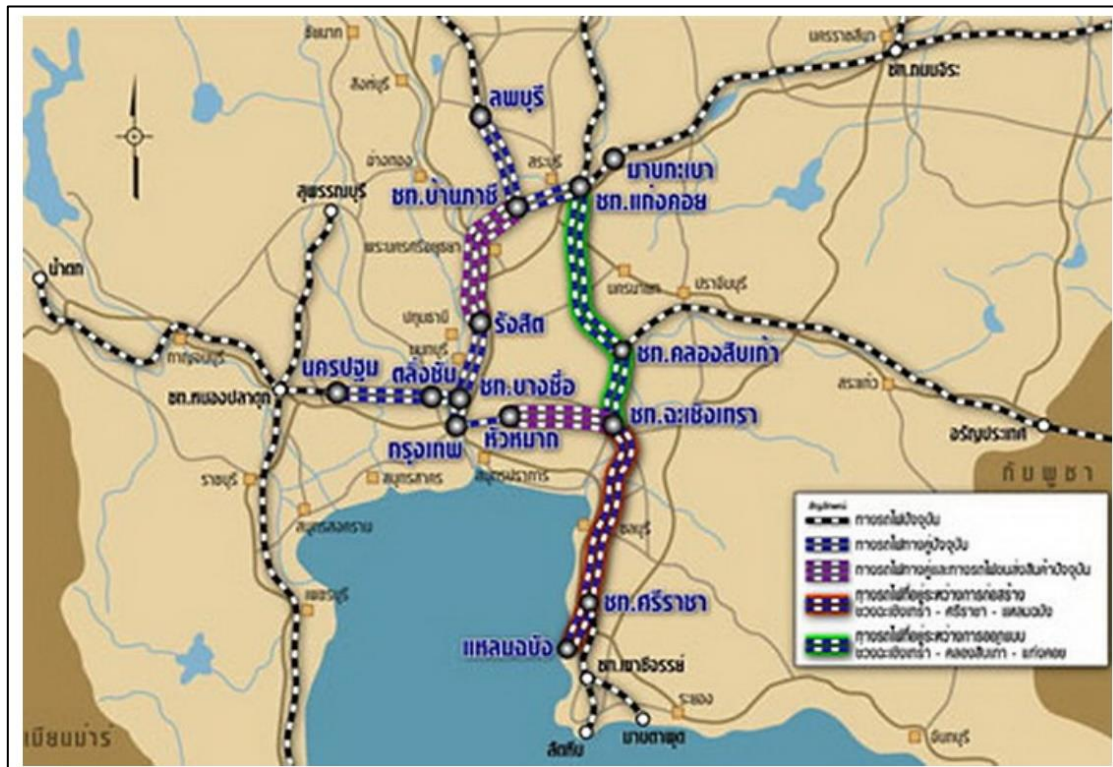
2.2.4.3.8 รถไฟทางคู่และทางสามในปัจจุบัน

ทางรถไฟทางสามในปัจจุบัน ได้แก่

- รังสิต-ชุมทางบ้านภาชี-หัวหมาก-ชุมทางฉะเชิงเทรา

ทางรถไฟทางคู่ในปัจจุบัน ได้แก่

- บางซื่อ-รังสิต-ชุมทางบ้านภาชี-ลพบุรี-ชุมทางบ้านภาชี-ชุมทางแก่งคอย-ตลิ่งชัน-นครปฐม-ฉะเชิงเทรา-แหลมฉบัง (เพิ่งเปิดให้บริการปี พ.ศ. 2555)



ที่มา: <http://www.realist.co.th>

รูปที่ 2.2.4-11 รถไฟฟ้าทางคู่และทางสามในปัจจุบัน

2.2.4.3.9 อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย

การพัฒนาโครงข่ายรถไฟทางคู่ นับเป็นการขับเคลื่อนประเทศชาติสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืน โดยจะดำเนินโครงการรถไฟทางคู่ตามลำดับความสำคัญของแนวเส้นทางที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชน จากนั้นจึงต่อขยายโครงข่าย รถไฟฟ้าทางคู่จนครบตามแผนงานที่กำหนดไว้

การพัฒนาโครงข่ายรถไฟทางคู่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความจุทาง ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางและความปลอดภัย ทำให้การเดินทางสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยขึ้น สามารถรองรับความต้องการด้านการขนส่งที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า (Logistics)

การพัฒนาทางคู่จะเพิ่มความจุของทางเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัว ทำให้สามารถเดินทางได้เร็วขึ้นและมีความปลอดภัยในการเดินทางเพิ่มมากขึ้น โดยไม่ต้องมีการรื้อหลัก ซึ่งจะเพิ่มโอกาสที่จะเดินทางได้ตรงเวลามากขึ้น ส่งผลถึงความเชื่อมั่นในการให้บริการของระบบ ทำให้ผู้ประกอบการด้านการขนส่งสินค้าหันมาใช้บริการขนส่งระบบรางมากขึ้น (Modal Shift) เป็นประโยชน์ต่อการใช้พลังงานและลดต้นทุนการขนส่งของประเทศในภาพรวม โดยมีแนวคิดในการพัฒนา ดังนี้

- พัฒนาระบบโดยให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นจุดศูนย์กลาง เนื่องจากเป็นชุมทางและจุดเชื่อมต่อที่สำคัญสำหรับผู้โดยสารรถไฟทางไกลระหว่างเมืองและรถไฟขนส่งสินค้าที่มาจากทุกเส้นทาง

- การกำหนดช่วงเส้นทางที่เพื่อพัฒนาทางคู่จะพิจารณาจากปัจจัยด้านความต้องการในการเดินทางเป็นหลัก และนำมาพิจารณาความจุทางที่เหลือสำหรับความต้องการเดินทางในปีเป้าหมาย โดยให้ความสำคัญของการขนส่งคนและสินค้าอย่างเท่าเทียมกัน
- พิจารณาความพร้อมของโครงการ และนโยบาย/แผนการพัฒนาปัจจุบัน
 - ปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ ระยะทาง 3,157 กิโลเมตร โดย คาดว่าจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการขนส่งสินค้ามากขึ้นจากปัจจุบันมีปริมาณขนส่งสินค้าทางรถไฟต่อปีที่ 11 ล้านตันต่อปี จะเพิ่มเป็น 46 ล้านตันต่อปี ในปี พ.ศ. 2570

ทั้งนี้ รฟท. ได้วางแผนการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ และทางรถไฟสายใหม่ ตามลำดับความสำคัญ ดังนี้

- โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 993 กิโลเมตร

ได้เริ่มดำเนินการก่อสร้างแล้ว โดยคาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการได้ ในปี พ.ศ. 2565

1. ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
2. ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
3. ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ
4. ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ
5. ช่วงนครปฐม-หัวหิน
6. ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์
7. ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร

- โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 2

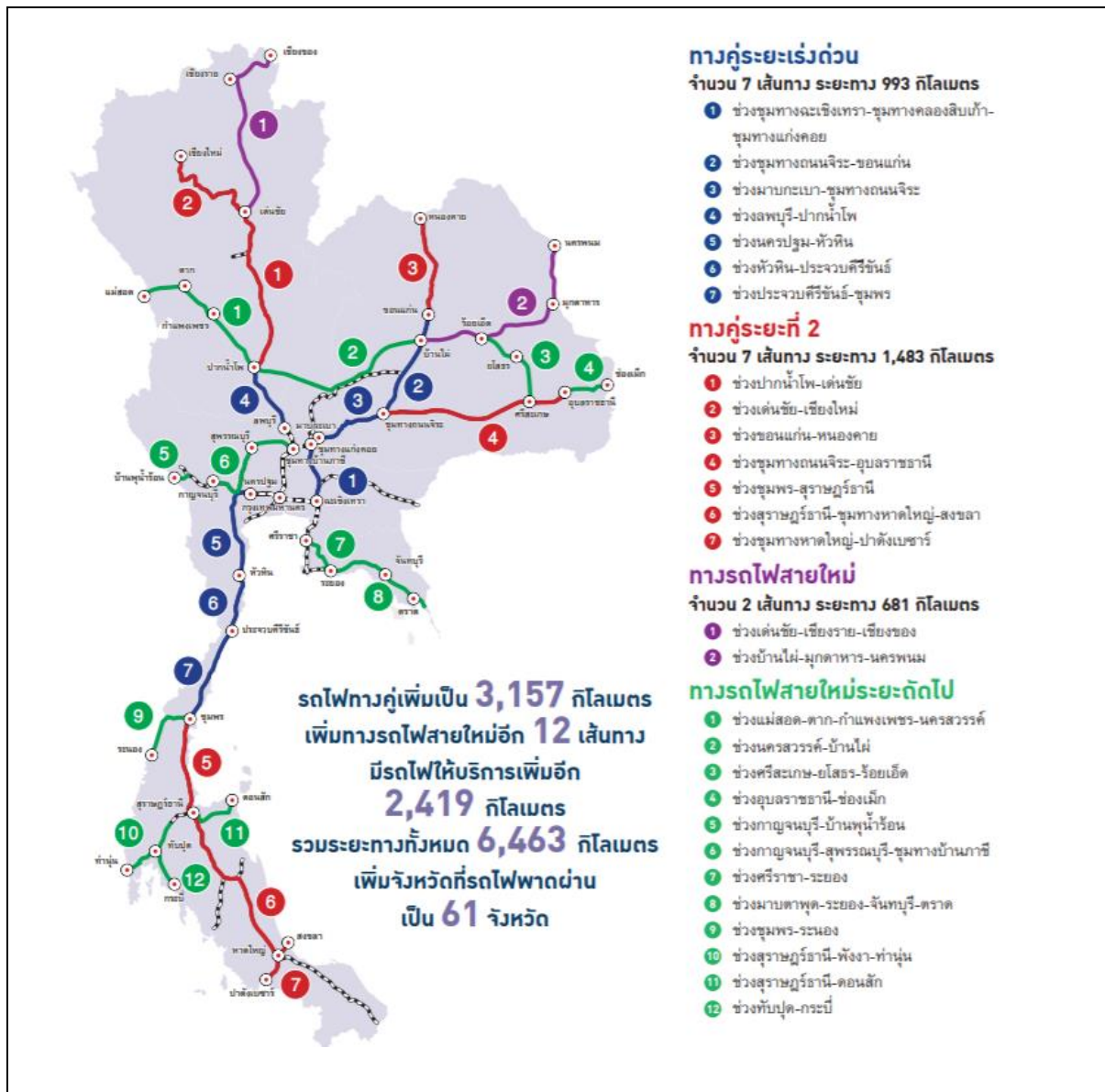
จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 1,483 กิโลเมตร

โดยคาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการได้ ในปี พ.ศ. 2570

1. ช่วงปากน้ำโพ-เด่นชัย
2. ช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่
3. ช่วงขอนแก่น-หนองคาย
4. ช่วงชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี
5. ช่วงชุมพร-สุราษฎร์ธานี
6. ช่วงสุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา
7. ช่วงชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์

- โครงการรถไฟสายใหม่
จำนวน 2 เส้นทาง ระยะทาง 681 กิโลเมตร
 1. ช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่-เชียงใหม่
 2. ช่วงบ้านไผ่-มุกดาหาร-นครพนม
- โครงการรถไฟสายใหม่ระยะถัดไป
จำนวน 12 เส้นทาง ระยะทาง 2,419 กิโลเมตร
 1. ช่วงแม่สอด-ตาก-กำแพงเพชร-นครสวรรค์
 2. ช่วงนครสวรรค์-บ้านไผ่
 3. ช่วงศรีสะเกษ-ยโสธร-ร้อยเอ็ด
 4. ช่วงอุบลราชธานี-ขอนแก่น
 5. ช่วงกาญจนบุรี-บ้านน้ำพุร้อน
 6. ช่วงกาญจนบุรี-สุพรรณบุรี-ชุมทางบ้านภาชี
 7. ช่วงศรีราชา-ระยอง
 8. ช่วงมาบตาพุด-ระยอง-จันทบุรี-ตราด
 9. ช่วงชุมพร-ระนอง
 10. ช่วงสุราษฎร์ธานี-พังงา-ท่ายาง
 11. ช่วงสุราษฎร์ธานี-ดอนสัก
 12. ช่วงทับปุดกระบี่

เส้นทางอนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย แสดงดังรูปที่ 2.2.4-12 และตารางที่ 2.2.4-3



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 12 ปี ก้าวสู่อนาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMTLYv>

รูปที่ 2.2.4-12 อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย

ตารางที่ 2.2.4-3 อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย ^[1]

เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	รูปแบบโครงสร้าง			ความเร็วในการให้บริการ		จำนวนสถานี	ย่านกองเก็บและขนถ่ายตู้สินค้า (CY)	อาคารศูนย์ควบคุมการเดินรถ	สถานะ		คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร (ล้านคน/ปี) ปี พ.ศ.						คาดการณ์ปริมาณขนส่งสินค้า (ล้านตัน/ปี) ปี พ.ศ.						ผลการศึกษาความเหมาะสม		ปีที่คาดว่าจะเปิดให้บริการ				
		อุโมงค์	ระดับพื้นดิน	ทางยก ระดับ	80 - 120 กม./ชม.	100 - 120 กม./ชม.				อยู่ระหว่างก่อสร้าง	อยู่ระหว่างการเตรียมเอกสารประกวดราคา	2569	2577	2580	2592	2593	2594	2595	2569	2577	2580	2592	2593	2594	2595		วงเงินลงทุน (ล้านบาท)	ค่า FIRR (%)	ค่า EIRR (%)	
โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 993 กิโลเมตร																														
1	ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	106	✓	✓		✓	7			✓		7.17							7.18							10,923	6.75	27.31	2563 ^[1]	
2	ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	187		✓	✓	✓	19	✓		✓			16.92							16,400						23,996	5.90	24.55	2563 ^[1]	
3	ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ	132	✓	✓	✓	✓	19	✓	✓	✓			28.58							10.89						26,460	8.33	19.14	2565 ^[1]	
4	ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ	148		✓	✓	✓	20	✓	✓	✓			29.61							22.06						23,254	5.59	20.21	2565 ^[1]	
5	ช่วงนครปฐม-หัวหิน	169		✓	✓	✓	27			✓			46.99							12.81						18,870	16.51	20.27	2565 ^[1]	
6	ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	84		✓		✓	12	✓		✓					1.54							0.08				8,653	2.98	19.45	2565 ^[1]	
7	ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167		✓		✓	20	✓		✓				23.69							2.06					15,411	4.89	23.82	2565 ^[1]	
โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 2 จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 1,483 กิโลเมตร																														
1	ช่วงปากน้ำโพ-เด่นชัย	285	✓	✓		✓	42	✓			✓				8.44								3.79				62,859	-8.56	12.3	2570 ^[2]
2	ช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่	189	✓	✓	✓	✓	17	✓			✓						9.40							1.55	56,837	-1.23	12.15	2570 ^[2]		
3	ช่วงขอนแก่น-หนองคาย	167		✓	✓	✓	15	✓			✓						1.95							4.2		26,385	-3.19	19.28	2570 ^[2]	
4	ช่วงชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	308		✓		✓	35	✓			✓						11.79							1.35		37,523	7.77	17.06	2570 ^[2]	
5	ช่วงชุมพร-สุราษฎร์ธานี	168		✓		✓	22	✓			✓						2.85							1.85		24,287	3.34	16.8	2570 ^[2]	
6	ช่วงสุราษฎร์ธานี-หาดใหญ่-สงขลา	321		✓	✓	✓	49	✓			✓						16.77							14.89		57,375	-4.67	13.18	2570 ^[2]	
7	ช่วงชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	45		✓	✓	✓	3	✓			✓				5.65								2.39			8,116	0.34	18.89	2570 ^[2]	
โครงการรถไฟทางคู่ สายใหม่ จำนวน 2 เส้นทาง ระยะทาง 681 กิโลเมตร																														
1	ช่วงเด่นชัย-เชียงราย-เชียงของ	326		✓		✓	26	✓			✓						3.58							8.23	85,345	-4.81	12.05	2566 ^[3]		
2	ช่วงบ้านไผ่-มุกดาหาร-นครพนม	355		✓		✓	19	✓			✓				7.79								1.02			67,965	1.49	12.04	2568 ^[4]	

ที่มา: ^[1] การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่อุณหภูมิต่ำของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>
^[2] แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561
^[3] ประชาชาติธุรกิจ (2562). ลงพื้นที่เวนคืน 4 จังหวัดเหนือ สร้างรถไฟทางคู่สายมาราธอน เด่นชัย-เชียงราย-เชียงของ, <https://www.prachachat.net/property/news-283935>
^[4] ผู้จัดการออนไลน์ (2562). กรม.เคาะทางคู่ “บ้านไผ่-นครพนม” 6.68 หมื่นล้าน เวนคืนกว่า 7 พันแปลงเปิดแนวรถไฟสายใหม่, <https://mgronline.com/business/detail/9620000050906>

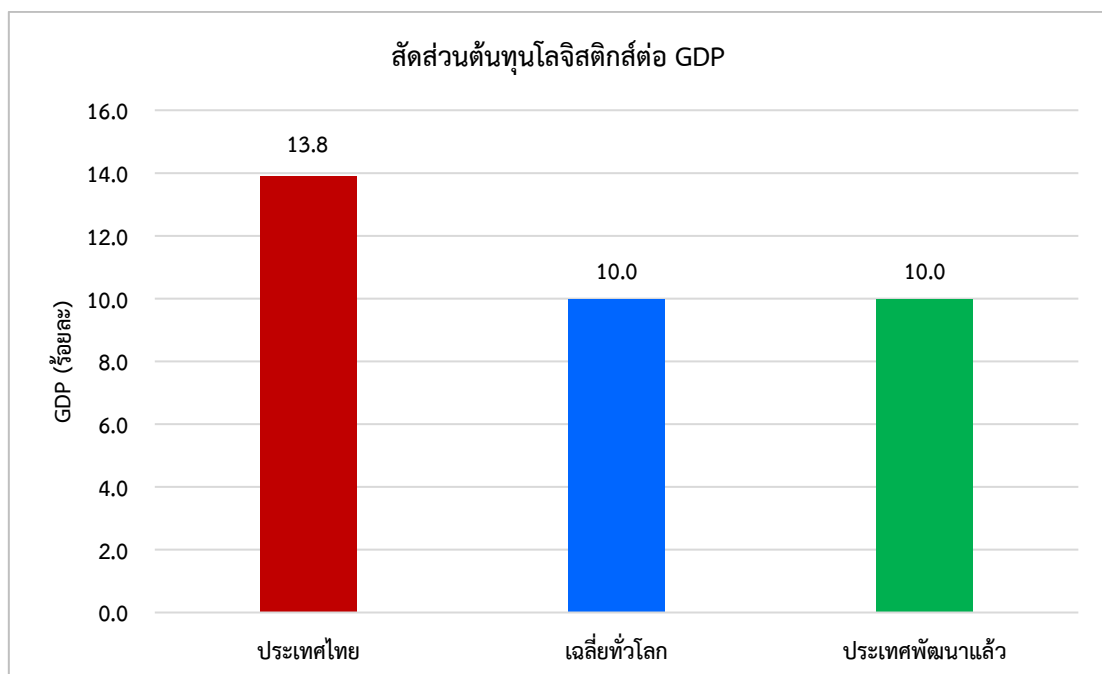
จัดทำโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, สนข. 2564

2.2.4.3.10 การพัฒนาศูนย์ขนส่งสินค้าทางรางเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศไทยให้ก้าวไกล

การพัฒนารถไฟฟ้าทางคู่ไม่เพียงแต่สร้างความสะดวก รวดเร็วให้แก่การเดินทางเท่านั้น หากยังช่วยในเรื่องของการขนส่งสินค้าและระบบโลจิสติกส์ เนื่องจากระบบรางเป็นระบบที่มีต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำ จึงช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้แก่ทั้งภาคการผลิตและภาคบริการของไทย ทั้งนี้ การรถไฟแห่งประเทศไทยได้พัฒนาศูนย์ขนส่งสินค้า ทางรางทั่วประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกและจูงใจให้ผู้ประกอบการหันมาขนส่งสินค้าทางรางเพิ่มมากขึ้น เป็นการขยายโอกาสทางเศรษฐกิจและการค้า และวางรากฐานการพัฒนาประเทศอย่างมั่นคงและก้าวไกล

- การลดต้นทุนโลจิสติกส์จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

ปัจจุบันต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยอยู่ที่ร้อยละ 13.8 ¹²ต่อ GDP ซึ่งมากกว่าสัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ ต่อ GDP เฉลี่ยของโลก (ร้อยละ 10.9) ซึ่งประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีสัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP น้อยกว่าร้อยละ 10 แสดงดังรูปที่ 2.2.4-13



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-13 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP

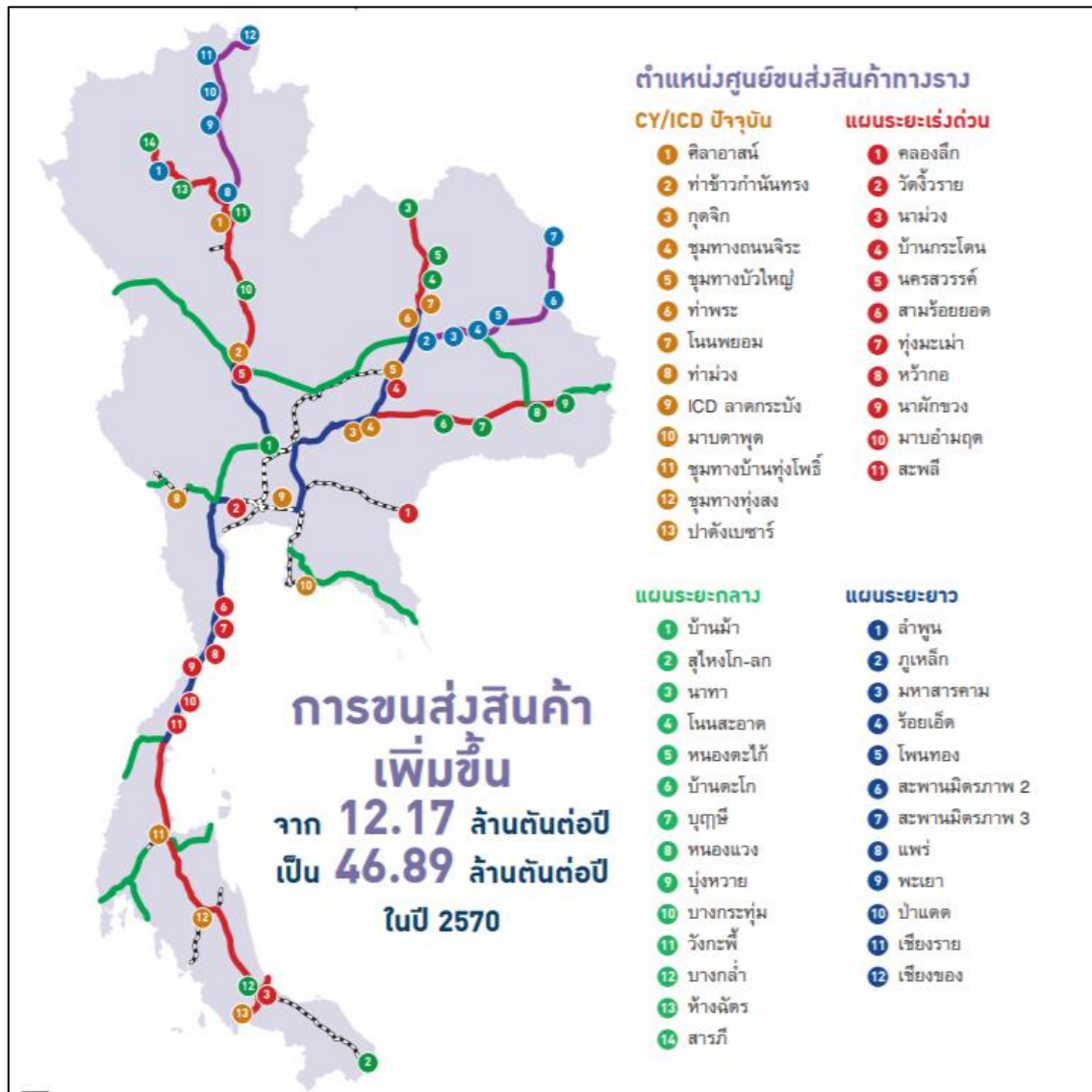
ปัจจัยที่สนับสนุนเพื่อการลดต้นทุนโลจิสติกส์ ได้แก่

1. ความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งและส่งเสริมการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ
2. ระบบอำนวยความสะดวกทางการค้าที่มีประสิทธิภาพ
3. บริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยมีปริมาณขนส่งสินค้ารวม 9.126 ร้อยล้านตัน โดยประเทศมีการขนส่งสินค้าทางถนนมากที่สุด ซึ่งสูงถึงร้อยละ 81.1 ของการขนส่งภายในประเทศทั้งหมด

¹² สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562). shorturl.at/fmDT7

ด้วยเหตุนี้นอกจากการพัฒนากระบวนรถไฟทางคู่ทั่วประเทศและเชื่อมต่อประเทศเพื่อนบ้านแล้วยัง
เดินทางพัฒนา ศูนย์ขนส่งสินค้าทางรางทั่วประเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพและลดต้นทุนโลจิสติกส์ ได้แก่
การพัฒนาอู่กองเก็บตู้สินค้า (Container Yard: CY) และสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland
Container Depot: ICD) โดยมีแผนการพัฒนา แสดงดังรูปด้านล่าง



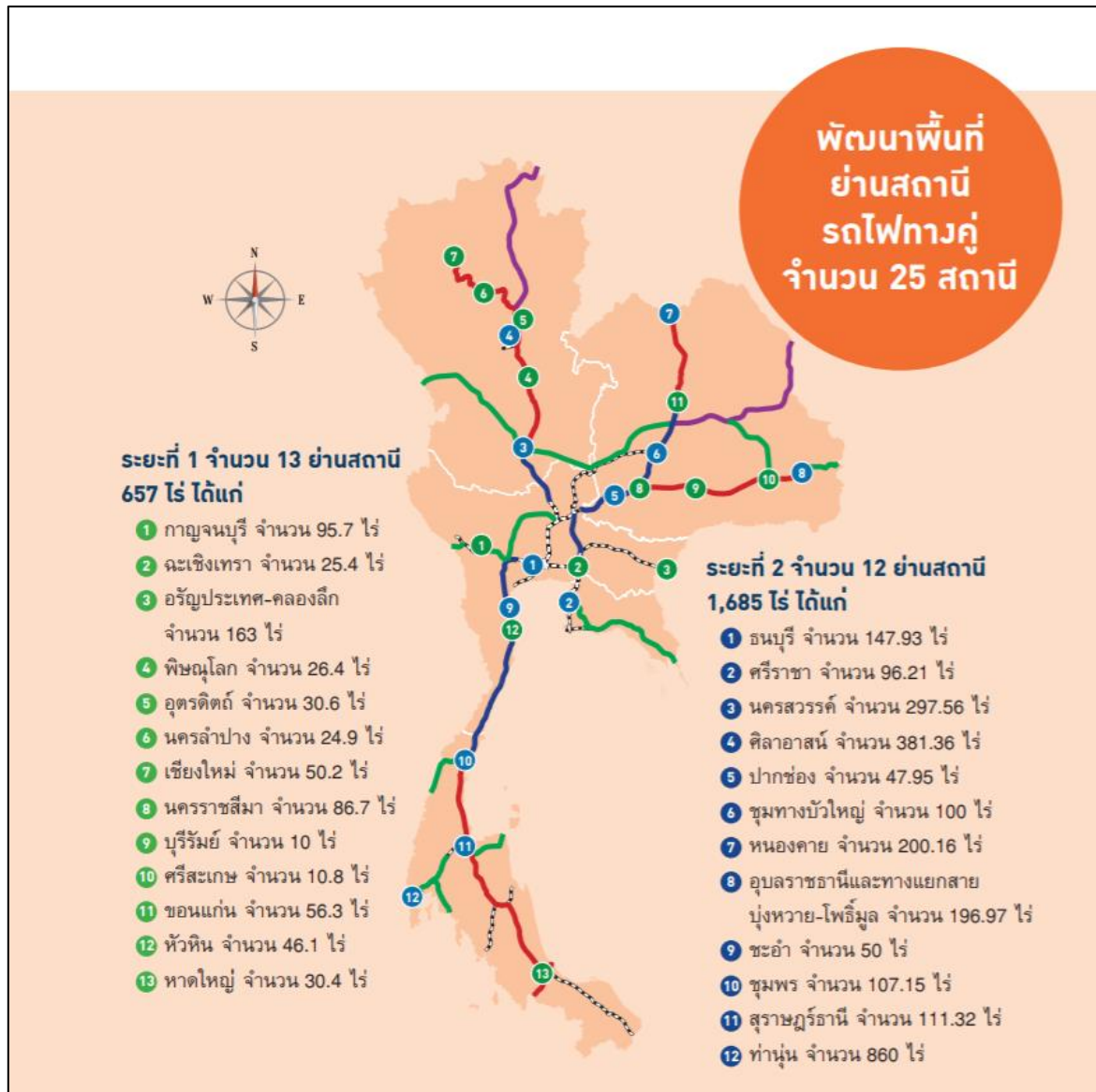
ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่นาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-14 ตำแหน่งศูนย์ขนส่งสินค้าทางราง

2.2.4.3.11 การพัฒนาพื้นที่ย่านสถานีรถไฟทางคู่

การรถไฟแห่งประเทศไทยไม่เพียงแต่พัฒนาโครงข่ายรถไฟทางคู่เท่านั้น หากแต่มีโครงการในการพัฒนาที่ดิน โดยรอบสถานีรถไฟ โดยได้ดำเนินการศึกษาความเหมาะสม และจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาที่ดินของการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ตามความเหมาะสมของพื้นที่ ซึ่งตัวอย่างการพัฒนา เช่น ย่านพาณิชยกรรม ศูนย์กีฬา โรงแรมที่พัก คลังสินค้า เป็นต้น

ในระยะที่ 1 ได้พัฒนาพื้นที่ จำนวน 13 ย่านสถานีตามเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ 6 เส้นทาง และในระยะที่ 2 พัฒนาเพิ่มอีก 12 ย่านสถานี แสดงดังรูปที่ 2.2.4-15



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 122 ปี ก้าวสู่อนาคตของรถไฟไทย, <http://bit.ly/2ZMtLYv>

รูปที่ 2.2.4-15 การพัฒนาพื้นที่ย่านสถานีรถไฟฟ้าทางคู่

2.2.4.3.12 การศึกษาทบทวนข้อมูลการคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ (เพิ่มเติม)

ทางโครงการฯ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลการคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าเพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลสำหรับการใช้เป็นค่ากรณีมีโครงการสำหรับการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปี พ.ศ. 2580 โดยข้อมูลนี้นั้นมีค่าแสดงรายปีและมีการประเมินที่ละเอียดกว่าข้อมูลจาก รฟท. ในหัวข้อก่อนหน้านี้ ซึ่งเป็นการศึกษาของโครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยวและการพัฒนาพื้นที่ สนข. โดยมีรายละเอียด ได้แก่ เส้นทางรถไฟสายสถานี ปีคาดการณ์ ดังตารางที่ 2.2.4-4 และตารางที่ 2.2.4-5

ตารางที่ 2.2.4-4 ข้อมูลคาดการณ์ผู้โดยสารรถไฟทางคู่

หน่วย : คน-เที่ยวต่อวัน

ช่วง	2565	2570	2575	2580
สายเหนือ				
ลพบุรี-บ้านดาคี	37,800	46,800	50,300	53,800
บ้านดาคี-ปากน้ำโพ	33,700	42,500	45,700	48,900
ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	19,100	21,400	23,700	26,000
ตะพานหิน-พิษณุโลก	16,300	18,300	20,400	22,300
พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	15,100	17,000	18,900	20,600
ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	11,000	12,100	13,500	14,800
เด่นชัย-ลำปาง	9,700	11,100	12,600	13,700
ลำปาง-เชียงใหม่	7,700	8,900	10,100	11,100
สายตะวันออกเฉียงเหนือ				
มาบะเภา-ชุมทางถนนจิระ	65,500	75,500	83,600	92,500
ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	34,900	38,200	41,900	45,400
สุรินทร์-อุบลราชธานี	14,200	15,600	17,000	18,500
ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	52,700	57,000	61,900	67,600
ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	36,300	38,400	41,300	44,800
ขอนแก่น-อุดรธานี	12,500	13,600	14,900	16,300
อุดรธานี-หนองคาย	5,100	5,700	6,300	7,000
ชุมทางแก่งคอย-ลำานรายณ์	1,600	1,800	1,900	2,100
ลำานรายณ์-ชุมทางบัวใหญ่	1,400	1,500	1,600	1,700
สายตะวันออก				
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า	7,800	9,100	10,500	12,200
ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2,900	3,300	3,600	4,100
ชุมทางคลองสิบเก้า-กบินทร์บุรี	6,200	7,100	8,200	9,700
กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	2,800	3,400	4,100	5,100
ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	6,800	8,800	10,600	13,000
สายใต้				
นครปฐม-ชุมทางหนองปลาดุก	60,600	68,500	77,700	87,700
ชุมทางหนองปลาดุก-หัวหิน	59,700	67,400	76,300	86,100
หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	53,200	61,100	70,100	77,700
ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	48,000	60,200	68,600	78,300
ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	49,400	54,600	59,300	66,000
สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	39,400	43,600	48,500	54,500
ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	32,400	36,200	40,400	45,200
ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	14,100	15,800	17,700	19,900
ยะลา-สุโขทัย	8,400	9,400	10,600	11,900
หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	5,000	6,600	8,300	10,000

ที่มา: โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

ตารางที่ 2.2.4-5 ข้อมูลคาดการณ์สินค้ารถไฟฟ้าทางคู่

หน่วย : ล้านตันต่อปี

ช่วง	2565	2570	2575	2580
สายเหนือ				
ลพบุรี-บ้านดาศลี	7.05	9.45	11.27	12.69
บ้านดาศลี-ปากน้ำโพ	7.05	9.45	11.27	12.69
ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	4.45	6.46	7.88	8.92
ตะพานหิน-พิษณุโลก	4.45	6.46	7.88	8.92
พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	1.91	3.48	4.44	4.98
ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	1.91	3.48	4.44	4.98
เด่นชัย-ลำปาง	1.02	2.4	3.17	3.52
ลำปาง-เชียงใหม่	0.62	1.88	2.48	2.65
สายตะวันออกเฉียงเหนือ				
มาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	17.49	22.87	28.47	31.02
ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	1.75	2.35	2.95	3.06
สุรินทร์-อุบลราชธานี	1	1.5	2	2
ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	11.75	14.91	17.98	18.69
ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	11.78	14.88	17.97	18.72
ขอนแก่น-อุดรธานี	7.65	9.82	11.99	12.29
อุดรธานี-หนองคาย	3.09	4.44	5.82	6.05
ชุมทางแก่งคอย-ลำานรายณ์	0.25	0.38	0.5	0.5
ลำานรายณ์-ชุมทางบัวใหญ่	0.25	0.38	0.5	0.5
สายตะวันออก				
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า	33.91	45.72	57.48	63.23
ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	31.59	43	54.37	59.71
ชุมทางคลองสิบเก้า-กบินทร์บุรี	2.31	2.7	3.1	3.5
กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	2.31	2.7	3.1	3.5
ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	12.06	17.91	24.26	25.53
ชุมทางเขาชีจรรย์-มาบตาพุด	12.06	17.91	24.26	25.53
สายใต้				
นครปฐม-ชุมทางหนองปลาตูก	9.71	12.91	14.47	15.74
ชุมทางหนองปลาตูก-หัวหิน	4.07	5.44	6.36	7.18
หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	3.42	4.91	5.74	6.49
ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2.64	3.21	3.82	4.31
ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	2.48	3.19	3.7	4.25
สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	2.68	3.37	4	4.69
ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	2.9	3.58	4.34	5.2
ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	0.23	1.12	1.29	1.49
ยะลา-สุไหงโกลลก	0.19	0.55	0.63	0.72
หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	3.63	4.38	5.14	5.9

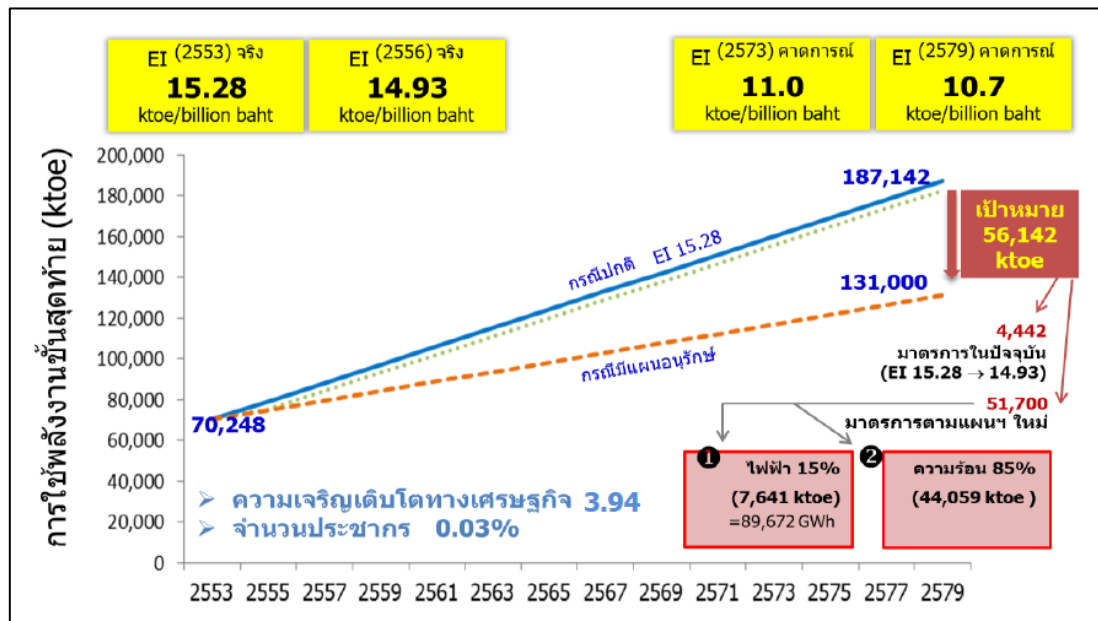
ที่มา: โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

2.2.5 การใช้พลังงานของประเทศ

การใช้พลังงานในภาคการขนส่งนับเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานในประเทศไทย โดยจากสถิติของกระทรวงพลังงาน พบว่า ประเทศไทยมีการใช้พลังงานใน ปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณ 83,691 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 3.6 คิดเป็นมูลค่าการใช้พลังงานรวมกว่า 1,397,306 ล้านบาท โดยในภาคการขนส่งนั้น มีปริมาณ 33,209 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ทั้งนี้ การใช้พลังงานยังคงเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยใช้น้ำมันสำเร็จรูปยังคงเป็นพลังงานที่ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.4 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมา ประกอบด้วย ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 20.1 และพลังงานหมุนเวียนคิดเป็นร้อยละ 9.2 ตามลำดับ

ในการใช้พลังงานนั้นมิมีทิศทางที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างน่าเป็นห่วง ทั้งนี้ โดยรวมนั้นยังคงมีแนวโน้มที่มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นถึงแม้จะมีบางภาคส่วนที่มีการใช้พลังงานที่ลดลง ดังนั้น ทุกภาคส่วนมีความจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันในการลดการใช้พลังงานในทุกเศรษฐกิจสาขาเพื่อบรรเทาผลกระทบเชิงลบจากการใช้พลังงาน ทั้งนี้ รายละเอียดการใช้พลังงานแสดงดัง ตารางที่ 2.2.5-1 และรูปที่ 2.2.5-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงานปี พ.ศ. 2556 – 2561 และตารางที่ 2.2.5-2 และรูปที่ 2.2.5-3 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2556 – 2561

จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan 2015: EEP2015) **เป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity : EI) ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579** เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 หรือเทียบเท่าการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายประมาณ 56,142 ktoe นั้น นอกจากจะตระหนักถึงผลงานอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมาที่ช่วยลด EI ปี พ.ศ. 2556 จาก 15.28 เป็น 14.93 ktoe/พันล้านบาท คิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้สะสมอยู่ 4,442 ktoe แล้ว กระทรวงพลังงานได้พิจารณาโอกาสและศักยภาพในทางปฏิบัติก่อนตัดสินใจเดินหน้าใน 4 กลุ่มเศรษฐกิจ ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคอาคารธุรกิจ บ้านอยู่อาศัย และภาคการขนส่ง คาดว่าจะช่วยความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ณ ปี พ.ศ. 2579 จากระดับ 187,142 ktoe ลดลงไปที่ระดับ 131,000 ktoe โดยเป็นส่วนที่ลดการใช้พลังงานด้านไฟฟ้าลงร้อยละ 15 หรือคิดเป็น 7,641 ktoe หรือประมาณ 89,672 GWh (คิดที่ 1 ktoe เทียบเท่า 11.735 GWh) และเป็นส่วนที่ลดการใช้พลังงานด้านความร้อนลงร้อยละ 85 หรือคิดเป็น 44,059 ktoe ดังแสดงในรูปที่ 2.2.5-3



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2558)

รูปที่ 2.2.5-1 เป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579

ทั้งนี้ มาตรการที่ได้ดำเนินการที่ผ่านมาโดยเฉพาะในโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง จากมาตรการ 11 มาตรการ ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่ง แบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

ตารางที่ 2.2.5-1 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556 – 2561

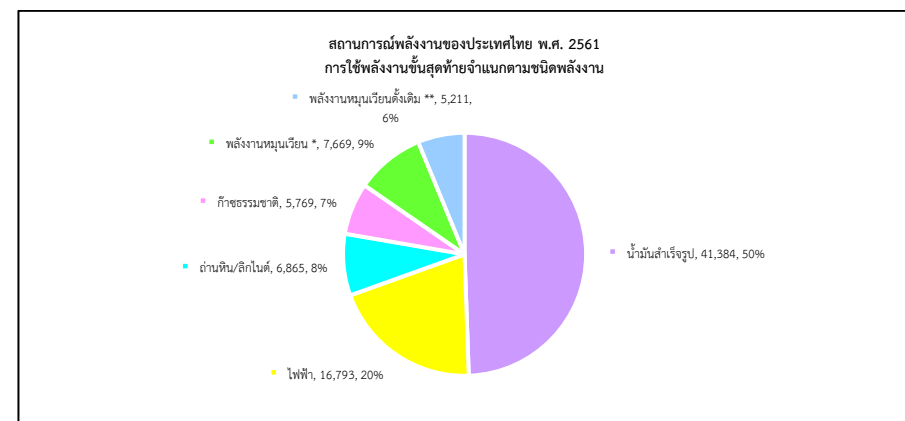
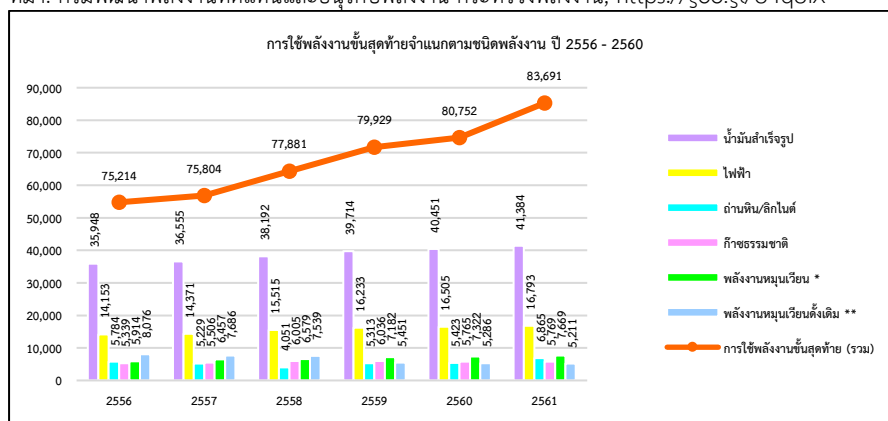
การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย จำแนกตามชนิดพลังงาน	ปริมาณพันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (kilo ton of oil equivalent, ktoe)						อัตราการเติบโต (%)						อัตรา การเติบโต ต่อปี (CAGR)
	2556	2557	2558	2559	2560	2561							
							2556 (ปีฐาน)	2557	2558	2559	2560	2561	
เชิงพาณิชย์	61,224	61,661	63,763	67,296	68,144	70,811	100%	101%	104%	110%	111%	116%	2.95%
น้ำมันสำเร็จรูป	35,948	36,555	38,192	39,714	40,451	41,384	100%	102%	106%	110%	113%	115%	2.86%
ไฟฟ้า	14,153	14,371	15,515	16,233	16,505	16,793	100%	102%	110%	115%	117%	119%	3.48%
ถ่านหิน/ลิกไนต์	5,784	5,229	4,051	5,313	5,423	6,865	100%	90%	70%	92%	94%	119%	3.49%
ก๊าซธรรมชาติ	5,339	5,506	6,005	6,036	5,765	5,769	100%	103%	112%	113%	108%	108%	1.56%
พลังงานหมุนเวียน *	5,914	6,457	6,579	7,182	7,322	7,669	100%	109%	111%	121%	124%	130%	5.33%
พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม **	8,076	7,686	7,539	5,451	5,286	5,211	100%	95%	93%	67%	65%	65%	-8.39%
การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (รวม)	75,214	75,804	77,881	79,929	80,752	83,691	100%	101%	104%	106%	107%	111%	2.16%

* ประกอบด้วย ฟืน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ชยะ และก๊าซชีวภาพ

** ประกอบด้วย ฟืนถ่านแกลบ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่ใช้ในบ้านอยู่อาศัย และอุตสาหกรรมครัวเรือน

วิเคราะห์ข้อมูลโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, สนข. 2564

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, <https://goo.gl/U4qUiX>



วิเคราะห์ข้อมูลโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, สนข. 2564

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, <https://goo.gl/U4qUiX>

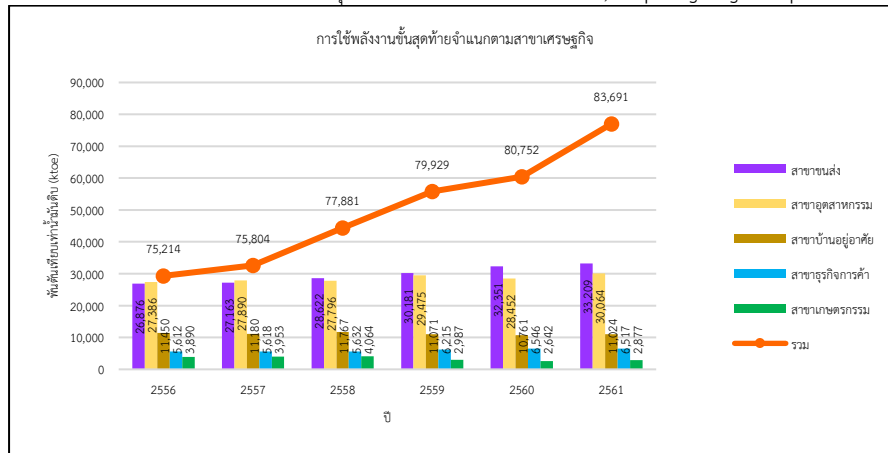
รูปที่ 2.2.5-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี พ.ศ. 2556 – 2561

ตารางที่ 2.2.5-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2556 – 2561

การใช้พลังงานขั้น สุดท้ายจำแนกตาม สาขาเศรษฐกิจ	ปริมาณพื้ดินเทียบเท่าน้ำมันดิบ (kilo ton of oil equivalent, ktoe)						อัตราการเติบโต (%)						อัตรา การเติบโต ต่อปี (CAGR)
	2556	2557	2558	2559	2560	2561							
	2556 (ปีฐาน)	2557	2558	2559	2560	2561							
■ สาขาขนส่ง	26,876	27,163	28,622	30,181	32,351	33,209	100%	101%	106%	112%	120%	124%	4.32%
■ สาขาอุตสาหกรรม	27,386	27,890	27,796	29,475	28,452	30,064	100%	102%	101%	108%	104%	110%	1.88%
■ สาขาบ้านอยู่อาศัย	11,450	11,180	11,767	11,071	10,761	11,024	100%	98%	103%	97%	94%	96%	-0.76%
■ สาขารัฐกิจการค้า	5,612	5,618	5,632	6,215	6,546	6,517	100%	100%	100%	111%	117%	116%	3.04%
■ สาขาเกษตรกรรม	3,890	3,953	4,064	2,987	2,642	2,877	100%	102%	104%	77%	68%	74%	-5.85%
รวม	75,214	75,804	77,881	79,929	80,752	83,691	100%	101%	104%	106%	107%	111%	2.16%

วิเคราะห์ข้อมูลโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2564

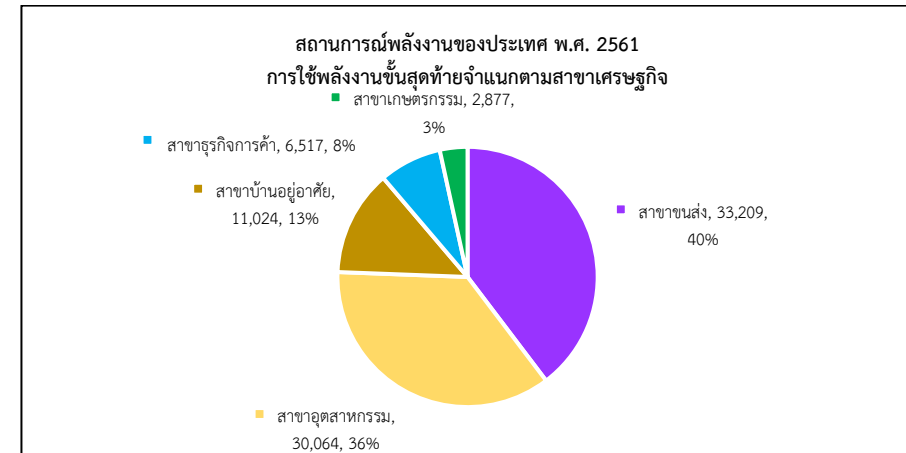
ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, <https://goo.gl/U4qUiX>



วิเคราะห์ข้อมูลโดย: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2564

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, <https://goo.gl/U4qUiX>

รูปที่ 2.2.5-3 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2556 – 2561



2.2.6 สัดส่วนการเดินทางและการขนส่งสินค้าของประเทศ

จากการวิเคราะห์สัดส่วนของการเดินทางและขนส่งสินค้าตามรูปแบบการเดินทางและขนส่งต่าง ๆ เมื่อมีการลงทุนตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561) พบว่า ในปี พ.ศ. 2565 หลังสิ้นสุดการลงทุนของแผนระยะเร่งด่วน (ระยะที่ 1) การเดินทางโดยระบบรถไฟจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน ร้อยละ 6.4 เป็นร้อยละ 8.1 (ร้อยละ 9.6 หากรวมรถไฟความเร็วสูง) และหลังจากการลงทุนแผนแม่บท ระยะ 20 ปี การเดินทางโดยระบบรถไฟจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10.4 (ร้อยละ 17.3 หากรวมรถไฟความเร็วสูง) สัดส่วนการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลจะลดลงเป็นร้อยละ 45.1 จากปัจจุบัน ร้อยละ 51.3 ดังตารางที่ 2.2.6-1

ส่วนการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2565 หลังสิ้นสุดการลงทุนของแผนระยะเร่งด่วน (ระยะที่ 1) การขนส่งสินค้าทางราง (ในหน่วยตัน) จะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน ร้อยละ 1.4 เป็นร้อยละ 4.3 ซึ่งจะบรรลุเป้าหมายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบคมนาคมขนส่งของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ซึ่งกำหนดให้เพิ่มปริมาณการขนส่งสินค้าทางรางเป็นไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 และหลังจากการลงทุนแผนแม่บท ระยะ 20 ปี การขนส่งสินค้าทางรางจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 7.9 สัดส่วนการขนส่งสินค้าทางถนนจะลดลงเป็นร้อยละ 81.3 จากปัจจุบัน ร้อยละ 87.5 ดังตารางที่ 2.2.6-2

ตารางที่ 2.2.6-1 สัดส่วนการเดินทางตามรูปแบบการเดินทาง

รูปแบบการเดินทาง	ปี พ.ศ. 2560	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2570	ปี พ.ศ. 2575	ปี พ.ศ. 2580
รถส่วนบุคคล	51.26%	49.37%	47.59%	44.73%	45.08%
รถโดยสาร	38.59%	37.25%	36.13%	37.04%	34.55%
รถไฟ	6.41%	8.08%	9.36%	10.13%	10.43%
เครื่องบิน	3.75%	3.79%	3.12%	3.09%	3.02%
รถไฟความเร็วสูง	0.00%	1.51%	3.80%	5.01%	6.92%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

ตารางที่ 2.2.6-2 สัดส่วนการขนส่งสินค้าตามรูปแบบการขนส่งในหน่วยตัน

รูปแบบการเดินทาง	ปี พ.ศ. 2560	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2570	ปี พ.ศ. 2575	ปี พ.ศ. 2580
ทางถนน	87.51%	84.58%	82.19%	81.40%	81.28%
ทางรถไฟ	1.40%	4.32%	6.71%	7.57%	7.87%
ทางน้ำ	11.08%	11.08%	11.08%	11.02%	10.84%
ทางอากาศ	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

ตารางที่ 2.2.6-3 สัดส่วนการขนส่งสินค้าตามรูปแบบการขนส่งในหน่วยตัน-กม.

รูปแบบการเดินทาง	ปี พ.ศ. 2560	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2570	ปี พ.ศ. 2575	ปี พ.ศ. 2580
ทางถนน	92.56%	88.77%	85.49%	83.99%	83.37%
ทางรถไฟ	1.04%	4.83%	8.13%	9.66%	10.38%
ทางน้ำ	6.37%	6.36%	6.35%	6.31%	6.22%
ทางอากาศ	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

จากตารางที่ 2.2.6-3 หากพิจารณาในหน่วยตัน-กม. หลังสิ้นสุดการลงทุนของแผนระยะเร่งด่วน (ระยะที่ 1) การขนส่งสินค้าทางรางจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน ร้อยละ 1.0 เป็นร้อยละ 4.8 และหลังจากการลงทุนแผนแม่บทฯ ระยะ 20 ปี การขนส่งสินค้าทางรางจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10.4 สัดส่วนการขนส่งสินค้าทางถนนจะลดลงเป็นร้อยละ 83.4 จากปัจจุบัน ร้อยละ 92.6 การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งดังกล่าวจะทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ในส่วนของการขนส่งลดลงจาก 2.017 บาทต่อตัน-กม. ในปัจจุบัน เป็น 1.972 บาทต่อตัน-กม. หลังจากการลงทุนแผนระยะเร่งด่วน (ปี พ.ศ. 2565) และลดลงเป็น 1.910 บาทต่อตัน-กม. หลังจากการลงทุนแผนทั้ง 3 ระยะ (ปี พ.ศ. 2580) คิดเป็นการลดร้อยละ 5.3 จากต้นทุนปัจจุบัน

จากการเปลี่ยนรูปแบบการการเดินทางและขนส่งสามารถลดปริมาณการเดินทางบนโครงข่ายถนนและเวลาในการเดินทางได้ดังตารางที่ 2.2.6-4

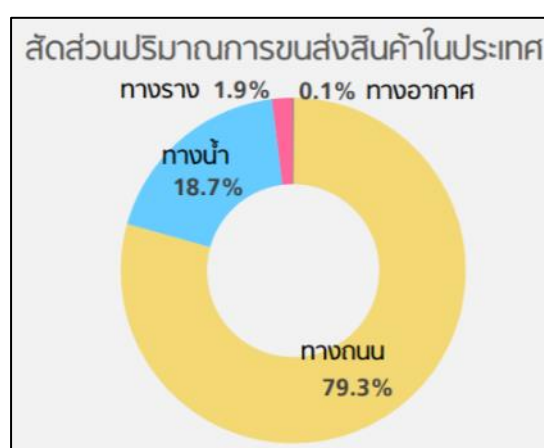
ตารางที่ 2.2.6-4 ระยะทางและเวลาในการเดินทางบนโครงข่ายถนนที่ลดลง
จากการพัฒนาโครงการตามแผนแม่บทฯ

รายการ	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2570	ปี พ.ศ. 2575	ปี พ.ศ. 2580
ระยะการเดินทางที่ลดลง (ล้าน PCU-กม. ต่อปี)	5,703.03	11,833.32	18,997.43	21,110.32
เวลาในการเดินทางที่ลดลง (ล้าน PCU-ชม. ต่อปี)	74.04	155.41	227.45	286.07

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

จากรายงานประจำปี พ.ศ. 2561 ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้สรุปผลการดำเนินงานพัฒนาด้านบริการพบว่า ผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจาก 34.95 ล้านคน/ปี เป็น 79.90 ล้านคน/ปี ในปี พ.ศ. 2570 (เพิ่มขึ้น 128.60%) และการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นจาก 12.17 ล้านตัน/ปี เป็น 46.89 ล้านตัน/ปี ในปี พ.ศ. 2570 (เพิ่มขึ้น 285.25%)

นอกจากนี้ ข้อมูลจากกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2561 พบว่า การขนส่งสินค้าทางถนน มีสัดส่วนถึงร้อยละ 79.3 รองลงมาคือ การขนส่งทางน้ำ ร้อยละ 18.7 การขนส่งทางราง ร้อยละ 1.9 และการขนส่งทางอากาศ ร้อยละ 0.1 ดังแสดงในรูปที่ 2.2.6-1



ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562).

https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=9359

รูปที่ 2.2.6-1 การขนส่งสินค้าในประเทศไทย พ.ศ. 2561

จากรูปที่ 2.2.6-1 การขนส่งทางถนนถือเป็นรูปแบบการขนส่งหลักภายในประเทศ เนื่องจากที่ผ่านมารัฐบาลไทยให้การสนับสนุนและพัฒนาโครงข่ายถนนมากกว่าการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งอื่น ๆ (ระยะทางถนนครอบคลุม 87.4% ของเส้นทางขนส่งทั้งหมดของประเทศ ดังตารางที่ 2.2.6-5) ประกอบกับการขนส่งสินค้าทางถนนสามารถส่งตรงจากผู้ส่ง (หรือต้นทาง) ถึงผู้รับปลายทาง (Door to Door Transport)¹³ และยังเป็นการขนส่งที่เชื่อมโยงการขนส่งรูปแบบอื่นที่ไม่สามารถให้บริการขนส่งจากต้นทางถึงปลายทางได้อย่างสมบูรณ์ เช่น ในกรณีการขนส่งสินค้าทางราง น้ำ อากาศ ต้องใช้รถบรรทุกเป็นขนส่งมวลขนรอง (Feeder) ขนถ่ายสินค้าต่อไปยังผู้รับปลายทาง ด้วยเหตุนี้ ธุรกิจบริการขนส่งสินค้าทางถนนจึงมีบทบาทสูงต่อภาคขนส่งรวมของประเทศ โดยเฉพาะการขนส่งสินค้าภายในประเทศ และตามแนวชายแดน

ตารางที่ 2.2.6-5 โครงข่ายการคมนาคมในประเทศ ปี พ.ศ. 2559

รูปแบบการเดินทาง/ขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ร้อยละ
ทางถนน	467,221	87.4
ทางราง	4,043	0.8
ทางท่อ	4,682	0.9
• น้ำมัน	457	0.1
• ก๊าซ	4,225	0.8
ทางน้ำ	5,247	1.0
ทางอากาศ	53,271	10.0
รวม	534,464	100.0

ที่มา: NESDB, DOEB Department of Energy Business, กระทรวงพลังงาน Ministry of Energy (MOE)

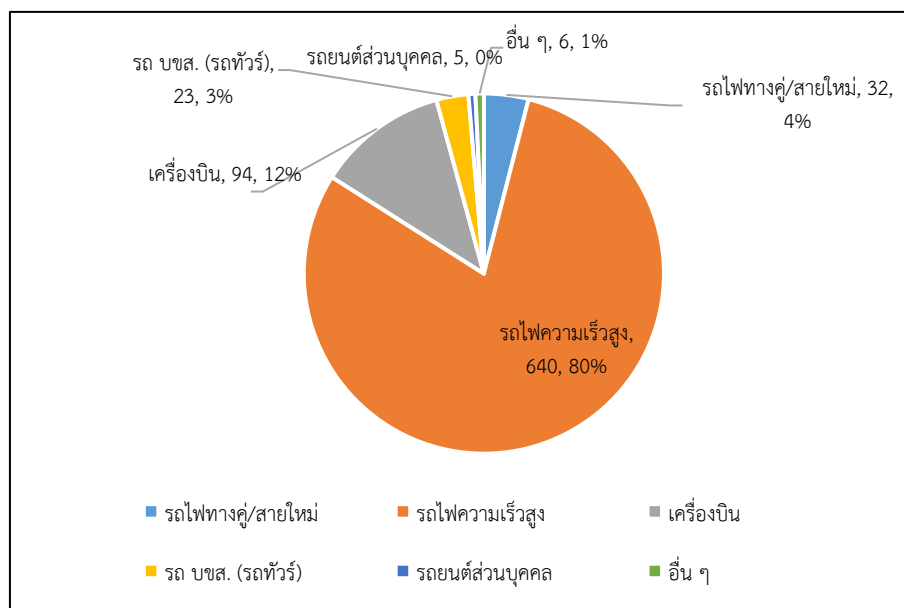
อย่างไรก็ตาม ภาครัฐมีแผนจะเพิ่มการเดินทางและขนส่งทางรางให้มากขึ้น โดยพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับการเดินทางและส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เพื่อลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอีกทั้งต้นทุนในการขนส่งสินค้าทางรางมีราคาต่ำสุด จึงมีแผนพัฒนาการขนส่งรูปแบบอื่นเพิ่มเติมในระยะยาว โดยเฉพาะทางรางและทางน้ำเพื่อช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าของประเทศ

¹³ Door to Door Transport หมายถึง การใช้ยานพาหนะเดียวในการขนส่งสินค้าจากต้นทางถึงปลายทาง โดยไม่ต้องขนถ่ายหรือเปลี่ยนไปใช้ยานพาหนะแบบอื่นระหว่างการขนส่ง

2.3 งานส่วนที่ 2 การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน

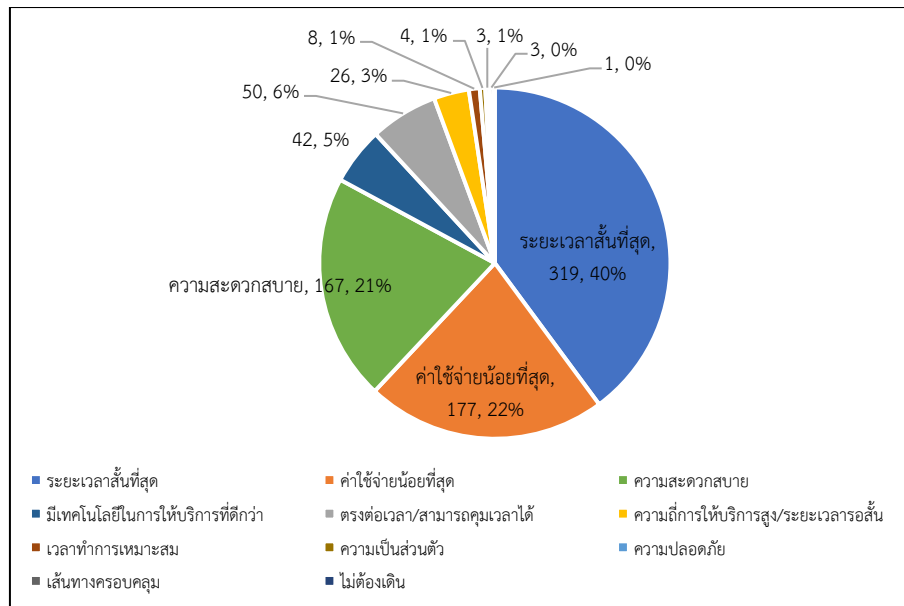
2.3.1 แนวทางการสำรวจข้อมูล

จากการศึกษาของโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปี พ.ศ. 2562 สนข. ได้สำรวจการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางสำหรับการเดินทางระหว่างเมือง ที่ใช้สถานีขนส่งผู้โดยสารหลัก ๆ ในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ สถานีขนส่งผู้โดยสาร กทม. (จตุจักร) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพ (เอกมัย) สถานีรถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง) และท่าอากาศยานดอนเมือง ผลการสำรวจการตัดสินใจการเดินทางของประชาชน (Mode Shift Survey) สามารถนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งมวลชนระหว่างเมือง เช่น รถไฟฟ้าทางคู่ รถไฟฟ้าสายใหม่ และรถไฟความเร็วสูง จากผลการสำรวจการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร (Mode Shift) จากระบบเดิมไปสู่ระบบทางเลือกใหม่พบว่า กลุ่มตัวอย่างเลือก รถไฟฟ้าความเร็วสูงมากที่สุด 640 คน คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือ เครื่องบิน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 12 และ รถไฟฟ้าทางคู่/สายใหม่ 32 คน คิดเป็นร้อยละ 4 แสดงดังใน รูปที่ 2.3.1-1 และเหตุผลในการเลือกเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง แสดงดังใน รูปที่ 2.3.1-2 จากผลสำรวจพบว่า ประชาชนที่เดินทางระหว่างเมืองมีความสนใจเลือกรถไฟฟ้าความเร็วสูงในสัดส่วนที่สูง ไม่ว่าจะเป็นจากรถโดยสาร รถไฟฟ้าธรรมดา หรือเครื่องบิน ถึงร้อยละเฉลี่ย 80 โดยปัจจัยด้านเวลาเป็นตัวแปรสำคัญที่สุดในการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงการเดินทาง ร้อยละ 40 รองลงมาได้แก่ ราคา ร้อยละ 22 และความสะดวกสบาย ร้อยละ 21 ตามลำดับ



ที่มา: โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, 2562

รูปที่ 2.3.1-1 ผลการสำรวจการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร (Mode Shift) จากระบบเดิมไปสู่ระบบทางเลือกใหม่



ที่มา: โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการ
และนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, 2562

รูปที่ 2.3.1-2 ผลการสำรวจเหตุผลในการเลือกเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

สำหรับแนวทางการสำรวจข้อมูลในโครงการนี้ ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสาร และการเคลื่อนย้ายสินค้า ในบริเวณพื้นที่การเดินทางบนโครงข่ายถนนที่มีโอกาสจะเปลี่ยนมาใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยทางโครงการฯ ได้จำแนกการสำรวจ ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การสำรวจการเดินทางของผู้โดยสาร (Ridership) และการสำรวจการขนส่งสินค้า (Freight) เหตุผลในการจำแนกการสำรวจออกเป็นผู้โดยสารและสินค้า เนื่องจากมีพฤติกรรมในการเดินทาง/ขนส่งที่แตกต่างกัน โดยการเดินทางของผู้โดยสารจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมในการเดินทาง การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง และค่าใช้จ่ายเป็นข้อมูลในตัดสินใจในการเดินทาง แต่สำหรับการเดินทางของสินค้าจะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านแหล่งผลิตและกระจายสินค้า ประเภท/ยานพาหนะการขนส่ง และมูลค่าในการขนส่ง ซึ่งปัจจัยที่แตกต่างเหล่านี้ทำให้ต้องมีการเก็บ/สำรวจข้อมูล วิธีการ และรูปแบบหรือแนวทางในการประเมินที่แตกต่างกัน

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย การสำรวจข้อมูลสภาพการเดินทาง และการสัมภาษณ์ริมทาง ซึ่งมีรายละเอียดการสำรวจ ดังนี้

(1) การสำรวจข้อมูลสภาพการเดินทาง

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจสภาพการเดินทางบนช่วงถนน (Mid-Block Traffic Count: MBC) ที่ผู้เดินทางมีโอกาสเปลี่ยนมาใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยสำรวจปริมาณจราจรแยกทิศทาง จำแนกตามประเภทยานพาหนะ ซึ่งอ้างอิงประเภทรถตามกรมทางหลวง

(2) การสัมภาษณ์ริมทาง (Roadside Interview Survey: RIS)

สำหรับการสัมภาษณ์ริมทางเป็นการสำรวจเพื่อทำให้ทราบถึงวัตถุประสงค์การเดินทาง ปริมาณการขนส่ง จำแนกตามชนิดของสินค้า และจุดต้นทาง-จุดปลายทาง เป็นต้น โดยทางโครงการฯ ได้อ้างอิงขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 5 ตามหลักทางสถิติของ Yamane (1973) และอ้างอิงปริมาณจราจรเพื่อใช้ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากสถิติปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Annual average daily traffic (AADT)) พ.ศ. 2561 ของกรมทางหลวง

สำหรับการกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น ทางโครงการฯ ใช้จำนวนตัวอย่างในการสำรวจตามหลักทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 5 โดยอ้างอิงวิธีของ Yamane (1973) ดังตารางที่ 2.3.1-1 เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับการสำรวจ

ตารางที่ 2.3.1-1 การสุ่มจำนวนตัวอย่างตามหลักสถิติ Yamane

ขนาดประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความคลาดเคลื่อน (e)					
	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 10%
500	*	*	*	*	222	83
1,000	*	*	*	385	286	91
1,500	*	*	638	441	316	94
2,000	*	*	714	476	333	95
2,500	*	1,250	769	500	345	96
3,000	*	1,364	811	517	353	97
3,500	*	1,458	843	530	359	97
4,000	*	1,538	870	541	364	98
4,500	*	1,607	891	549	367	98
5,000	*	1,667	909	556	370	98
6,000	*	1,765	938	566	375	98
7,000	*	1,842	959	574	378	99
8,000	*	1,905	976	580	381	99
9,000	*	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,091	2,439	1,099	621	398	100
∞	10,000	2,500	1,111	625	<u>400</u>	100

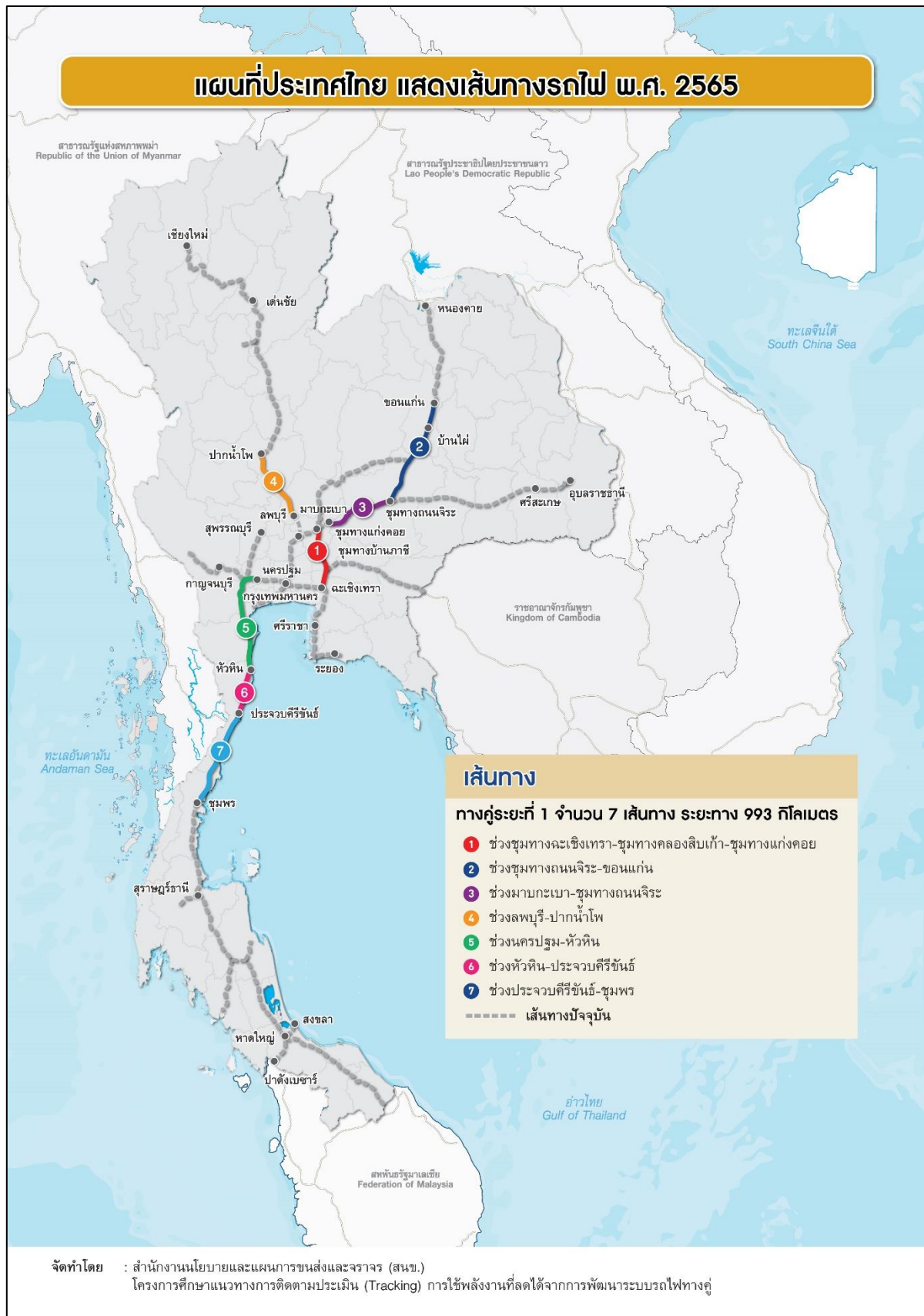
หมายเหตุ : * คือ ขนาดตัวอย่างไม่เหมาะสมที่จะ assume ให้เป็นการกระจายแบบปกติ จึงไม่สามารถใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้
ที่มา : Yamane, ค.ศ. 1973

- **การสำรวจโดยการสัมภาษณ์ทางผู้โดยสาร**

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของคนและยานพาหนะภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงด้วยวิธีเทคนิคการจำลองสถานการณ์สมมติ (Stated Preference (SP)) เพื่อทราบข้อมูลด้านพฤติกรรมและปัจจัยในการตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบการเดินทางปัจจุบันและรถไฟทางคู่ และสัมภาษณ์จุดต้นทาง-จุดปลายทาง ของการเดินทาง (O-D Roadside Interview) ด้วยแบบสอบถามในภาคผนวก ก-1

- **การสำรวจโดยการสัมภาษณ์ทางการขนส่งสินค้า**

ทางโครงการฯ ได้ทำการสำรวจด้วยแบบสอบถามเพื่อให้ทราบรายละเอียดข้อมูล เช่น ประเภทของสินค้า ปริมาณการขนส่งสินค้า รูปแบบที่ใช้ในการขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง จุดต้นทาง-จุดปลายทาง การขนส่ง และปัจจัยที่เลือกใช้รูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน เป็นต้น นอกจากนี้ ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ประกอบการสินค้า เพื่อทำให้ทราบข้อมูลการตัดสินใจในการเคลื่อนย้ายสินค้าของผู้ประกอบการ โดยดำเนินการติดต่อเพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าสัมภาษณ์ผู้ประกอบการสินค้าต่าง ๆ เช่น กลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในสภาอุตสาหกรรม สมาคมผู้ประกอบการสินค้าต่าง ๆ และสมาคมผู้ประกอบการด้านโลจิสติกส์ เป็นต้น ประกอบกับการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับปริมาณสินค้าจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น กรมศุลกากร และกรมการค้าต่างประเทศ มาใช้ร่วมกันด้วย สำหรับแบบสอบถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการนั้น ทางโครงการฯ ได้นำข้อมูลจากการสำรวจการสัมภาษณ์ทางการขนส่งสินค้า และการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบแบบสอบถามเพื่อใช้ในการสำรวจการขนส่งสินค้า



รูปที่ 2.3.1-3 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1

2.3.2 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ

ทางโครงการฯ ได้แบ่งการกำหนดพื้นที่สำรวจออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย (1) การกำหนดจุดสำรวจสภาพการเดินทาง และการสัมภาษณ์ริมทางผู้โดยสาร (2) การกำหนดจุดสำรวจสัมภาษณ์ริมทางการขนส่งสินค้า โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) การกำหนดจุดสำรวจสภาพการเดินทาง และการสัมภาษณ์ริมทางผู้โดยสาร

ในการกำหนดจุดสำรวจสภาพการเดินทาง และการสัมภาษณ์ริมทางผู้โดยสาร ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่สำรวจบนช่วงถนนที่ผู้เดินทางมีโอกาสเปลี่ยนมาใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยเมื่อศึกษาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ซึ่งมีเส้นทางรวม 7 เส้นทาง พบว่าเป็นเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างภูมิภาคซึ่งแบ่งได้เป็น 3 เส้นทาง ได้แก่ (1) เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างภาคกลาง-ภาคเหนือ (2) ภาคกลาง-ภาคใต้ และ (3) ภาคตะวันออก-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น การกำหนดจุดสำรวจจะอยู่บนช่วงถนนที่เชื่อมต่อระหว่างภูมิภาคที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งต้องเป็นทางหลวงสายสำคัญที่มีปริมาณจราจรมากกว่า 5,000 คันต่อวัน โดยช่วงถนนที่มีแนวโน้มจะเป็นจุดสำรวจ มีดังนี้

- โครงข่ายถนนเชื่อมภาคกลาง-ภาคเหนือ เช่น ทางหลวงหมายเลข 1 และ 32 เป็นต้น
- โครงข่ายถนนเชื่อมภาคกลาง-ภาคใต้ เช่น ทางหลวงหมายเลข 4 เป็นต้น
- โครงข่ายถนนเชื่อมภาคตะวันออก-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ทางหลวงหมายเลข 2 และ 304 เป็นต้น

นอกจากนี้ ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการกำหนดจุดสำรวจบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสารต่าง ๆ ซึ่งมีการขนส่งระหว่างภูมิภาคดังกล่าวร่วมด้วย เช่น สถานีขนส่งผู้โดยสารหมอชิต และสถานีขนส่งผู้โดยสารตามภูมิภาค เพื่อให้ได้ข้อมูลของผู้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง เนื่องจากการสัมภาษณ์ริมทางจะได้เฉพาะผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

(2) การกำหนดจุดสำรวจสัมภาษณ์ริมทางการขนส่งสินค้า

สำหรับการสำรวจสัมภาษณ์ริมทางการขนส่งสินค้า ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ขับรถบรรทุกขนส่งสินค้า โดยกำหนดจุดสำรวจที่บริเวณสถานีตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกทุกของกรมทางหลวง ซึ่งอยู่บนช่วงถนนเดียวกันหรือใกล้เคียงกับการสำรวจสภาพการเดินทาง และการสัมภาษณ์ริมทางผู้โดยสาร หรือกำหนดจุดสำรวจที่บริเวณสถานีขนส่งสินค้าของกรมการขนส่งทางบกอีกด้วย

2.3.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสำรวจข้อมูล

การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสาร และการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อเป็นการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งของผู้โดยสารและสินค้า มาใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 แทนการใช้ถนนในการขนส่ง ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสามารถนำมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ประเมินด้านการใช้พลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้น แบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ (1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) และ (2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบ สรุป และอภิปรายผล ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับคือ (1) ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการประเมินการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (2) เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าทางคู่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ (3) เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง

2.3.4 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)

ทางโครงการฯ ได้ทำการกำหนดพื้นที่หรือจุดสำรวจเพื่อทำการสำรวจเรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 (ก่อนการเปิดให้บริการ) โดยพื้นที่สำรวจของงานส่วนนี้นั้นมีขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เส้นทางการเดินทางระหว่างเมืองหรือจังหวัดของประชาชนจากกรุงเทพมหานครและปริมณฑลไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยสามารถสังเกตได้จาก **รูปที่ 2.3.4-1** ซึ่งแสดงพื้นที่สำรวจของงานส่วนนี้ โดยพื้นที่สำรวจ แสดงดังตารางที่ **2.3.4-1** และ **รูปที่ 2.3.4-1** ได้แก่

1. สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง)
2. ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ)
3. สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร)
4. สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี)
5. สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (เอกมัย)
6. สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต.คอกกระบือ จ.สมุทรสาคร
7. สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา
8. สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา
9. บริษัท ปตท.บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM) อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

ทั้งนี้การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสารสำหรับงานส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน โดยทางโครงการฯ จะได้ข้อมูลในเรื่องของข้อมูลทั่วไปของประชาชน วิธีการเดินทางของประชาชน ระยะเวลา ระยะทาง รวมถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนในการเปิดให้บริการโครงการรถไฟทางคู่ในอนาคตของประเทศไทยอีกด้วย

ทางโครงการฯ ประจักษ์ว่าการกำหนดกลุ่มตัวอย่างมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บข้อมูลกับประชากรทุกหน่วยอาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่สูงมากและบางครั้งเป็นเรื่องที่ต้องตัดสินใจภายในเวลาจำกัด การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น

โดยการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยทางโครงการฯ ได้อ้างอิงจากตารางสำเร็จรูปของ ทาโร ยามาเน่ (Yamane) เป็นตารางที่ใช้หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากรโดยคาดว่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 และระดับความเชื่อมั่น 95% ดัง **ตารางที่ 2.3.4-1** การสุ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างตามหลักสถิติ Yamane ซึ่งแสดงวิธีการอ่านตารางผู้วิจัยจะต้องทราบขนาดของประชากร และกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ โดยจะเห็นได้ว่าพื้นที่ตัวอย่างแต่ละพื้นที่ที่สำรวจของโครงการนั้นจะมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างคือ 400 ตัวอย่าง หรือ การแจกแบบสอบถามหรือแบบสำรวจทั้งสิ้น 400 ชุด

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าทางโครงการฯ มีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า 400 ตัวอย่างเนื่องจากการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กจะทำให้มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนมาก และการใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่จะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนน้อย เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ให้ข้อมูลที่เที่ยงตรง การคำนวณทางสถิติมีความถูกต้องมากกว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลุ่มตัวอย่างยังมีขนาดใหญ่มากเท่าใด ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจะลดน้อยลงแต่เมื่อถึงจุดหนึ่งแม้จะเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นอีกแต่ความคลาดเคลื่อนก็ลดลงได้ไม่มากนัก

ตารางที่ 2.3.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (ก่อนการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)

พื้นที่สำรวจ	ที่อยู่	ประเภทการขนส่ง	ทิศทางการขนส่งผู้โดยสาร ขาออกจากกรุงเทพมหานคร					พิกัด	จำนวน แบบสอบถาม (ชุด)
			ภาค เหนือ	ภาค ใต้	ภาค ตะวันออก	ภาค ตะวันตก	ภาค ตะวันออก เฉียง เหนือ		
1 สถานีรถไฟฟ้า (สถานีรถไฟฟ้าหัวลำโพง)	ถนนรองเมือง แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330	ทางราง (รถไฟฟ้า)	✓	✓	✓	✓	✓	13.739365, 100.516799	1,700
2 ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ)	222 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210	ทางอากาศ (เครื่องบิน)	✓	✓			✓	13.913521, 100.604167	600
3 สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร)	2 ถนนกำแพงเพชร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900	ทางบก (รถโดยสาร)	✓	✓	✓		✓	13.813460, 100.548752	600
4 สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี)	แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170	ทางบก (รถโดยสาร)		✓		✓		13.780411, 100.423097	600
5 สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (เอกมัย)	แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110	ทางบก (รถโดยสาร)			✓			13.719846, 100.584018	600
6 สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ตำบลคอกกระบือ อำเภอเมืองสมุทรสาคร สมุทรสาคร 74000	ทางบก (รถยนต์ส่วนบุคคล)		✓				13.585252, 100.319195	400
7 สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ตำบลลำไทร อำเภอบางน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170	ทางบก (รถยนต์ส่วนบุคคล)					✓	14.204041, 100.661739	400
8 สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	195 หมู่ที่ 3 ถนนสายเอเชีย อำเภอบางปะอิน, ตำบล บ้านเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13180	ทางบก (รถยนต์ส่วนบุคคล)	✓					14.228488, 100.610241	400
9 สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท.บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM)	บ้านโพธิ์ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัด ฉะเชิงเทรา 24140	ทางบก (รถยนต์ส่วนบุคคล)			✓			13.591853, 101.014489	400
รวม									5,700

หมายเหตุ : การสำรวจข้อมูลของโครงการ ในช่วงก่อนการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 เป็นการสำรวจพฤติกรรมและรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่เดินทางไปต่างจังหวัดอยู่ในปัจจุบัน ด้วยการเดินทางหลายรูปแบบ เพื่อศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าจากการเดินทางอยู่เดิมในปัจจุบัน ดังนั้น จึงต้องสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสารระหว่างเมือง รถไฟ และเครื่องบินตามสถานีบริการและขนส่งต่างๆ

โดยเมื่อพิจารณาจากการสำรวจพื้นที่สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างถึง 1,700 ตัวอย่าง พบว่า

(1) เป็นพื้นที่ที่มีการเดินทางของประชาชนจากกรุงเทพมหานครไปยังทั่วทุกจังหวัดซึ่งคือการเดินทางที่มีลักษณะที่กระจายออกจากศูนย์กลางของประเทศ (2) เนื่องจากโครงการฯ เป็นโครงการด้านการขนส่งทางรถไฟจึงมีความต้องการที่จะพิจารณาข้อมูลเรื่องการเดินทางของประชาชนทางระบบรางหรือรถไฟ และ (3) ทั้งนี้ปัจจัยด้านความเหมือนกันของประชากรนั้นก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กล่าวคือ ถ้าประชากรมีความเหมือนกันมากใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ แต่ถ้าประชากรมีความแตกต่างของสมาชิกมาก ความแปรปรวนจะมีมากดังนั้นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น

จากเหตุผลข้างต้นจึงทำให้ต้องมีรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก เพื่อเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการฯ มากไปกว่านั้น เมื่อพิจารณาการสำรวจของพื้นที่ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี) และสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (เอกมัย) ที่มีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 600 ตัวอย่าง ซึ่งมากกว่า 400 ตัวอย่าง นั้นเพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนของข้อมูล

ปริมาณจำนวนตัวอย่างในส่วนของการขนส่งที่ผู้โดยสารมีมากกว่าการคำนวณขั้นต่ำและมากกว่าจำนวนตัวอย่างของสถานีบริการน้ำมันนั้น เนื่องจากการเดินทางโดยรถไฟและรถโดยสารนั้นถือเป็นการเดินทางระหว่างจังหวัดและภูมิภาคที่มีระยะทางที่ไกลซึ่งมีเส้นทางการให้บริการใกล้เคียงและบางสถานีนี้นั้นอยู่บริเวณเดียวกัน ประชาชนได้ร่ำรถไฟทางคู่และรถโดยสารเป็นระบบที่มีการแข่งขันทางการตลาดและอุปสงค์การเดินทางกันเองสูง โดยการคาดการณ์ในอนาคตถึงปี พ.ศ. 2580 ของแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ โดย สนข. พบว่า การใช้บริการรถโดยสารเพื่อการเดินทางระหว่างจังหวัดและภูมิภาคนั้นมีแนวโน้มที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด และการใช้บริการรถไฟมีแนวโน้มที่เติบโต แสดงดังตารางที่ 3.2.6-1 สัดส่วนการเดินทางตามรูปแบบการเดินทาง ทั้งนี้คาดว่า การพัฒนาระบบรถไฟทางคู่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนจากรถโดยสารมากไปกว่านี้การเดินทางด้วยรถโดยสารยังคงเป็นการเดินทางรูปแบบที่สะดวกและได้รับความนิยมมากเนื่องจากมีรอบการเดินทางหลายเที่ยวต่อวัน และสามารถเลือกเดินทางได้ทั้งกลางวันและกลางคืน

สรุปได้ว่า การได้ข้อมูลจำนวนมากนั้นเพื่อความแม่นยำและประสิทธิผลในการวิเคราะห์และประมวลผล ดังนั้น การได้ข้อมูลมากกว่าจำนวนขั้นต่ำจากการคำนวณทางสถิติจะเป็นประโยชน์แก่โครงการฯ ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลต่อไป



รูปที่ 2.3.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (ก่อนการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)



รูปที่ 2.3.4-2 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง)



รูปที่ 2.3.4-3 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ)



รูปที่ 2.3.4-4 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร)



รูปที่ 2.3.4-5 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี)



รูปที่ 2.3.4-6 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (เอกมัย)



รูปที่ 2.3.4-7 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต.คอกกระบือ จ.สมุทรสาคร



รูปที่ 2.3.4-8 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา



รูปที่ 2.3.4-9 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา



รูปที่ 2.3.4-10 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)
บริษัท ปตท.บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM) อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

2.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้โดยสาร

2.3.5.1 ภาพรวมของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

ทางโครงการฯ ได้ทำการวิเคราะห์และประมวลผลเรื่องพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนและการตัดสินใจเปลี่ยนมาใช้ในการเดินทางระหว่างจังหวัดด้วยรถไฟฟ้าทางคู่เป็นประจำ ซึ่งการสำรวจนั้นประกอบด้วย 4 ระบบการขนส่ง ได้แก่ (1) รถยนต์ส่วนบุคคล (2) รถโดยสาร (3) รถไฟ และ (4) เครื่องบิน โดยมีจุดเริ่มต้นที่กรุงเทพมหานคร มุ่งเดินทางไปยังจุดปลายทางจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งครอบคลุมทุกภูมิภาคและมีข้อสรุปดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3.5-1 ข้อมูลเชิงสถิติแสดงภาพรวมของการสำรวจ จำนวนทั้งสิ้น 9 สถานี

รายการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานี รถไฟหัวลำโพง)	ท่าอากาศยานนานาชาติ ดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคาร ผู้โดยสารในประเทศ)	สถานีขนส่งผู้โดยสาร กรุงเทพฯ (จตุจักร)	สถานีขนส่งผู้โดยสาร กรุงเทพฯ (ถนนบรมราช ชนนี)	สถานีขนส่งผู้โดยสาร กรุงเทพฯ (เอกมัย)	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลคอกกระบือ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลลำไทร อำเภอ วังน้อย จังหวัด พระนครศรีอยุธยา	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลบางเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัด พระนครศรีอยุธยา	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. บริการธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM) สาขา ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัด ฉะเชิงเทรา
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	1700	600	600	600	600	400	400	400	400
เพศ	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชาย	ชาย	ชาย	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน
อายุ (ปี)	<22 - 32	23 - 41	23 - 32	23 - 32	23 - 32	33 - 41	33 - 41	23 - 41	23 - 41
การศึกษา	ม.ปลาย & ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี
อาชีพ	นักเรียน & พนง.บริษัท	ราชการ, พนง.บริษัท	พนง.บริษัท	พนง.บริษัท	พนง.บริษัท	พนง.บริษัท	พนง.บริษัท	พนง.บริษัท	พนง.บริษัท
รายได้ (บาทต่อเดือน)	<15,000 - 30,000	15,000 - 45,000	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	15,000 - 30,000	15,000 - 30,000	15,000 - 30,000	15,000 - 45,000
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
สถานะในครอบครัว	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	หัวหน้าครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว และ ลูกบ้าน
รายได้ต่อครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	30,001 - 60,000	45,001 - 60,000	30,001 - 45,000	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	45,001 - 60,000	30,001 - 45,000	30,001 - 45,000	30,001 - 45,000
การมียานพาหนะเป็นของตนเอง	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี
จำนวนรถยนต์ที่มี (คัน)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
จำนวนรถจักรยานยนต์ที่มี (คัน)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ประเภทเชื้อเพลิงที่นิยมใช้	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล
สถานที่ต้นทาง	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร
สถานที่ปลายทาง (ที่นิยมไปมากที่สุด)	เชียงใหม่ สงขลา นครศรีธรรมราช ยะลา ฉะเชิงเทรา นครปฐม ตรัง นราธิวาส อุดรธานี อุบลราชธานี	เชียงใหม่ อุดรธานี สงขลา เชียงราย อุบลราชธานี นครศรีธรรมราช ขอนแก่น ภูเก็ต พิษณุโลก สุราษฎร์ธานี	เพชรบูรณ์ นครราชสีมา อุบลราชธานี ขอนแก่น นครพนม เลย สุรินทร์ ตาก เชียงใหม่ ชัยภูมิ เชียงราย	ชุมพร ราชบุรี สงขลา สุราษฎร์ธานี กาญจนบุรี นครศรีธรรมราช ประจวบคีรีขันธ์ ยะลา ระนอง นราธิวาส	ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ชุมพร ตราด สระแก้ว ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง สุพรรณบุรี	ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ชุมพร ราชบุรี สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ภูเก็ต ระนอง	นครราชสีมา สระบุรี เพชรบูรณ์ ลพบุรี พระนครศรีอยุธยา ชัยภูมิ ขอนแก่น บุรีรัมย์ นครสวรรค์ มหาสารคาม	นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา พิษณุโลก กำแพงเพชร ลพบุรี สิงห์บุรี พิจิตร อ่างทอง อุทัยธานี ชัยนาท	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สระแก้ว ปราจีนบุรี สมุทรปราการ นครราชสีมา นนทบุรี อยุธยา ระยอง นครนายก
จุดประสงค์การเดินทาง	ไป/กลับ จากทำธุระ	ไป/กลับ จากทำธุระ	ไป/กลับ จากทำธุระ	ไป/กลับ จากทำธุระ	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำธุระ	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน
ความถี่ในการเดินทาง	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1ครั้ง/สัปดาห์
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานีการณที่ 1	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานีการณที่ 2	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานีการณที่ 3	รถไฟ	เครื่องบิน	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานีการณที่ 4	รถไฟ	เครื่องบิน	รถโดยสาร	รถโดยสาร	เครื่องบิน	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล
การตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำอย่างแน่นอน (ร้อยละ)									
ไม่ใช้อย่างแน่นอน	6.8	21.5	20.5	24.3	16.8	14.8	19.3	10.3	8.5
อาจจะยังไม่ใช่	2.4	6.0	9.3	7.3	4.0	3.8	15.3	12.0	13.5
ยังไม่แน่ใจ	10.1	16.0	24.5	24.7	22.3	22.0	21.3	19.3	32.8
อาจจะใช้	45.2	39.5	32.0	34.5	44.3	54.0	32.3	35.5	40.5
ใช้อย่างแน่นอน	35.4	16.8	13.7	8.8	12.5	5.5	12.0	23.0	4.8
การตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำของกลุ่มตัวอย่าง(ระดับคะแนนเฉลี่ย) (การแปลความหมาย)	4.00 = อาจจะใช้	3.24 = ยังไม่แน่ใจ	3.09 = ยังไม่แน่ใจ	2.95 = ยังไม่แน่ใจ	3.32 = ยังไม่แน่ใจ	3.32 = ยังไม่แน่ใจ	3.03 = ยังไม่แน่ใจ	3.49 = อาจจะใช้	3.20 = ยังไม่แน่ใจ
เวลาที่ใช้เดินทางเฉลี่ยต่อคน (นาที)	719.96	76.20	442.87	502.77	119.14	182.24	240.27	250.29	200.09
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อคน (บาท)	424.91	1347.91	399.10	460.87	112.79	713.38	883.16	700.10	620.19

ตารางที่ 2.3.5-2 ข้อมูลเชิงสถิติแสดงภาพรวมของการสำรวจ จำแนกตามประเภทของพาหนะ

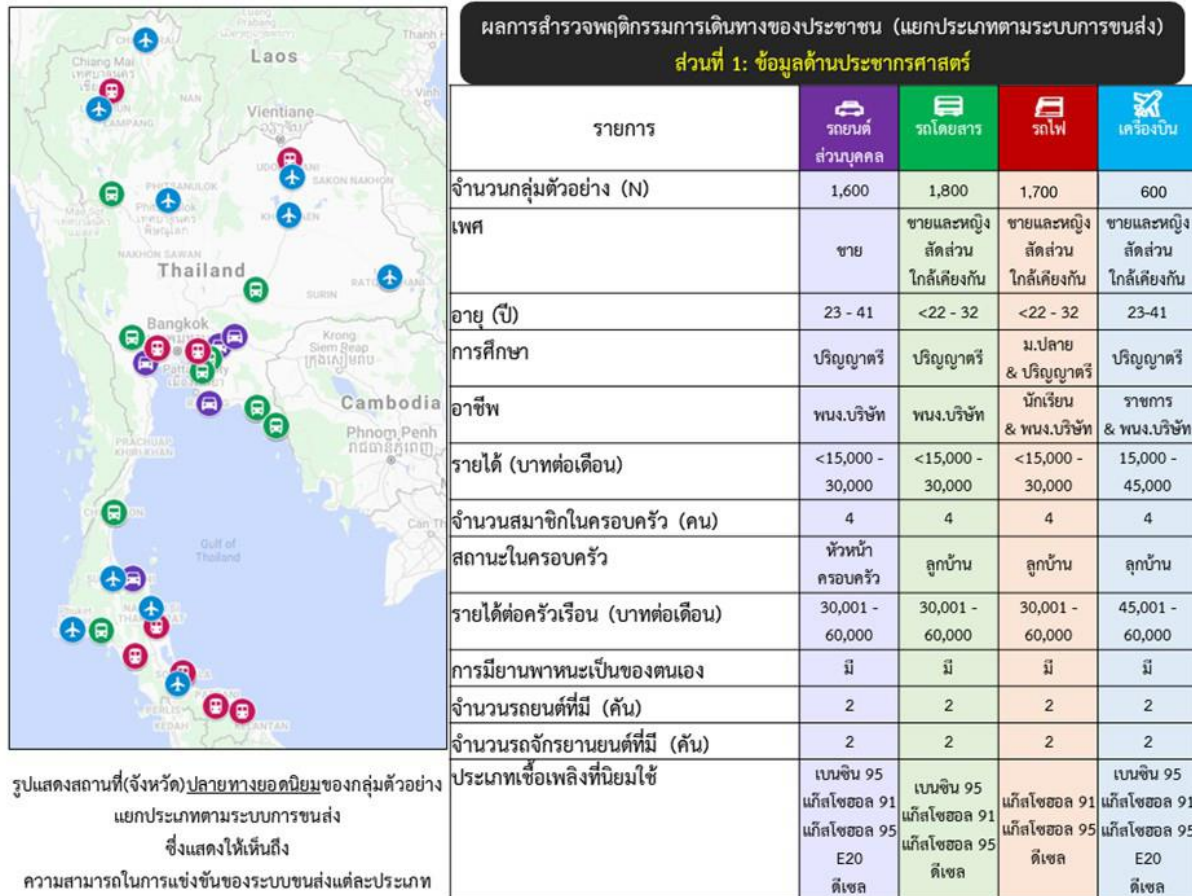
รายการ				
	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถไฟ	เครื่องบิน
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	1600	1800	1700	600
เพศ	ชาย	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน
อายุ (ปี)	23 - 41	<22 - 32	<22 - 32	23-41
การศึกษา	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ม.ปลาย & ป.ตรี	ปริญญาตรี
อาชีพ	พนักง.บริษัท	พนักง.บริษัท	นักเรียน & พนักง.บริษัท	ราชการ, พนักง.บริษัท
รายได้ (บาทต่อเดือน)	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	15,000 - 45,000
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน)	4	4	4	4
สถานะในครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน
รายได้ต่อครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	45,001 - 60,000
การมียานพาหนะเป็นของตนเอง	มี	มี	มี	มี
จำนวนรถยนต์ที่มี (คัน)	2	2	2	2
จำนวนรถจักรยานยนต์ที่มี (คัน)	2	2	2	2
ประเภทเชื้อเพลิงที่นิยมใช้	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล
สถานที่เดินทาง	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร
สถานที่ปลายทาง (ที่นิยมไปมากที่สุด)	นครราชสีมา นครสวรรค์ ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สระบุรี ลพบุรี ชลบุรี พระนครศรีอยุธยา สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา	ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ชุมพร ราชบุรี ปราจีนบุรี ตราด สงขลา สุราษฎร์ธานี	เชียงใหม่ สงขลา นครศรีธรรมราช ยะลา ฉะเชิงเทรา นครปฐม ตรัง นราธิวาส อุดรธานี อุบลราชธานี	เชียงใหม่ อุดรธานี สงขลา เชียงราย อุบลราชธานี นครศรีธรรมราช ขอนแก่น ภูเก็ต พิษณุโลก สุราษฎร์ธานี
จุดประสงค์การเดินทาง	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำธุระ	ไป/กลับ จากทำธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน
ความถี่ในการเดินทาง	น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 1	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล/รถโดยสาร	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 2	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 3	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถไฟ	เครื่องบิน
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 4	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร/เครื่องบิน	รถไฟ	เครื่องบิน
การตัดสินใจใช้รถไฟฟ้าทางคู่เป็นประจำอย่างแน่นอน (ร้อยละ)				
ไม่ใช้อย่างแน่นอน	13.2	19.3	6.8	21.8
อาจจะยังไม่ใช้	11.1	5.1	2.4	5.9
ยังไม่แน่ใจ	23.8	23.1	10.1	16.1
อาจจะใช้	40.6	41.1	45.2	39.6
ใช้อย่างแน่นอน	11.3	11.3	35.4	16.8
การตัดสินใจใช้รถไฟฟ้าทางคู่เป็นประจำของกลุ่มตัวอย่าง(ระดับคะแนนเฉลี่ย) (การแปลความหมาย)	3.26 = ยังไม่แน่ใจ	3.20 = ยังไม่แน่ใจ	4.00 = อาจจะใช้	3.24 = ยังไม่แน่ใจ
เวลาที่ใช้เดินทางเฉลี่ยต่อคน (นาที)	218.24	247.01	719.96	76.01
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อคน (บาท)	729.24	228.82	424.91	1329.62

ตารางที่ 2.3.5-3 ข้อมูลเชิงสถิติแสดงภาพรวมของการสำรวจ จำแนกตามภูมิภาค

รายการ	 รถยนต์ส่วนบุคคล				 รถโดยสาร				 รถไฟ				 เครื่องบิน		
	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลบางเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัด พระนครศรีอยุธยา	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลคอกกระบือ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัด สมุทรสาคร	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. บริการธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM) สาขา ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัด ฉะเชิงเทรา	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลลำไทร อำเภอวังน้อย จังหวัด พระนครศรีอยุธยา	สถานีขนส่ง ผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคเหนือ	สถานีขนส่ง ผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคใต้	สถานีขนส่งผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สถานีขนส่ง ผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออก	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคเหนือ	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคใต้	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออก	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคเหนือ	ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคใต้	ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลบางเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัด พระนครศรีอยุธยา	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลคอกกระบือ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัด สมุทรสาคร	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. บริการธุรกิจค้าปลีก จำกัด (PTTRM) สาขา ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัด ฉะเชิงเทรา	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา ตำบลลำไทร อำเภอวังน้อย จังหวัด พระนครศรีอยุธยา	สถานีขนส่ง ผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคเหนือ	สถานีขนส่ง ผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคใต้	สถานีขนส่งผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สถานีขนส่ง ผู้โดยสาร เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออก	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคเหนือ	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคใต้	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออก	สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคเหนือ	ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคใต้	ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง อาคารผู้โดยสาร 2 (อาคารผู้โดยสารในประเทศ) เน้นการเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ภูมิภาคที่มุ่งไป	เหนือ	ใต้	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	ใต้	ออก	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	ใต้	ออก	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	ใต้	ตะวันออกเฉียงเหนือ
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	400	400	400	400	237	596	595	293	338	727	132	358	181	207	192
เพศ	ชาย	ชาย	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชาย	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	หญิง	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	หญิง	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน	หญิง	หญิง	ชายและหญิง สัดส่วนใกล้เคียงกัน
อายุ (ปี)	23 - 41	33 - 41	23 - 41	33 - 41	23 - 32	23 - 32	23 - 32	23 - 32	23 - 32	<22 - 32	<22 - 32	<22 - 32	23 - 32	23 - 41	23 - 41
การศึกษา	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ม.ปลาย & ปริญญาตรี	ม.ปลาย & ปริญญาตรี	ม.ปลาย & ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี	ปริญญาตรี
อาชีพ	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	นักเรียน/นศ. & พнг.บริษัท	นักเรียน/นศ. & พнг.บริษัท	นักเรียน/นศ. & พнг.บริษัท	พнг.บริษัท	รับราชการ & พнг.บริษัท	รับราชการ & พнг.บริษัท
รายได้ (บาทต่อเดือน)	15,000 - 30,000	15,000 - 30,000	15,000 - 45,000	15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	<15,000 - 30,000	< 15,000	< 15,000	< 15,000	< 15,000	15,000 - 30,000	15,000 - 45,000	15,000 - 45,000
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
สถานะในครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว	หัวหน้าครอบครัว และ ลูกบ้าน	หัวหน้าครอบครัว	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน	ลูกบ้าน
รายได้ต่อครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	30,001 - 45,000	45,001 - 60,000	30,001 - 45,000	30,001 - 45,000	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	30,001 - 45,000	30,001 - 45,000	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	30,001 - 60,000	45,001 - 60,000	45,001 - 60,000	45,001 - 60,000
การมียานพาหนะเป็นของตนเอง	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี	มี
จำนวนรถยนต์ที่มี (คัน)	2	2	2	2	2	2	2	1 - 2	2	2	2	1	2	2	2
จำนวนรถจักรยานยนต์ที่มี (คัน)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1 - 2	2	1 - 2
ประเภทเชื้อเพลิงที่นิยมใช้	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 ดีเซล	เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 ดีเซล
สถานที่เดินทาง	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร
สถานที่ปลายทาง (ที่นิยมไปมากที่สุด)	นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา พิษณุโลก	ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสาคร	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สระแก้ว	นครราชสีมา สระบุรี เพชรบูรณ์	เพชรบูรณ์ ตาก เชียงใหม่	ชุมพร ราชบุรี สงขลา	ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา	นครราชสีมา นครพนม ขอนแก่น	เชียงใหม่ พิษณุโลก ลพบุรี	สงขลา ปราจีนบุรี ยะลา	ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว	อุดรธานี อุบลราชธานี สุรินทร์	เชียงใหม่ เชียงราย พิษณุโลก	สงขลา นครศรีธรรมราช ภูเก็ต	อุดรธานี อุบลราชธานี ขอนแก่น
จุดประสงค์การเดินทาง	ไป/กลับ จากทำ ธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำ ธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำ ธุระ , ท่องเที่ยว/พักผ่อน	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ	ไป/กลับ จากทำ ธุระ
ความถี่ในการเดินทาง	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 1	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร/รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล/รถไฟ	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 2	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 3	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	เครื่องบิน	เครื่องบิน
พฤติกรรมทางเลือกใช้บริการระบบขนส่ง สถานการณ์ที่ 4	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถโดยสาร	รถโดยสาร/เครื่องบิน	รถโดยสาร	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	รถไฟ	เครื่องบิน	เครื่องบิน
การตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำวันแน่นอน (ร้อยละ)															
ไม่ใช้อย่างแน่นอน	10.3	14.8	8.5	19.3	21.9	25.2	16.3	15.0	5.3	7.0	7.6	6.7	19.9	22.2	23.0
อาจจะยังไม่ใช้	12.0	3.8	13.5	15.3	6.8	7.4	4.2	10.6	2.1	2.9	1.5	1.1	6.1	5.8	5.8
ยังไม่แน่ใจ	19.3	22.0	32.8	21.3	30.4	23.5	23.4	20.5	11.8	8.5	9.8	10.1	22.7	12.6	13.6
อาจจะใช้	35.5	54.0	40.5	32.3	32.5	34.4	44.0	35.2	46.4	44.2	47.0	47.5	39.2	43.0	36.1
ใช้อย่างแน่นอน	23.0	5.5	4.8	12.0	8.4	9.2	12.1	18.8	34.3	37.3	33.3	34.6	12.2	16.4	21.5
การตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ ของกลุ่มตัวอย่าง(ระดับคะแนนเฉลี่ย) (การแปลความหมาย)	3.49 = อาจจะใช้	3.32 = ยังไม่แน่ใจ	3.20 = ยังไม่แน่ใจ	3.03 = ยังไม่แน่ใจ	2.99 = ยังไม่แน่ใจ	2.94 = ยังไม่แน่ใจ	3.31 = ยังไม่แน่ใจ	3.32 = ยังไม่แน่ใจ	4.02 = อาจจะใช้	4.02 = อาจจะใช้	3.95 = อาจจะใช้	4.02 = อาจจะใช้	3.18 = ยังไม่แน่ใจ	3.26 = ยังไม่แน่ใจ	3.27 = ยังไม่แน่ใจ
เวลาที่ใช้เดินทางเฉลี่ยต่อคน (นาที)	250.29	182.24	200.09	240.27	379.81	522.56	118.19	429.65	646.34	923.69	221.40	637.19	82.36	80.58	65.13
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อคน (บาท)	700.10	713.38	620.19	883.16	352.49	478.80	110.29	392.26	493.99	522.37	70.02	343.12	1578.29	1186.56	1249.44

หมายเหตุ : ในการวิเคราะห์เชิงสถิติ ทางโครงการฯ ได้คัดกรองข้อมูลผิดพลาด (error data) จากตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจ เพื่อให้ค่าทางสถิติมีความแม่นยำมากที่สุด

2.3.5.1.1 ด้านประชากรศาสตร์

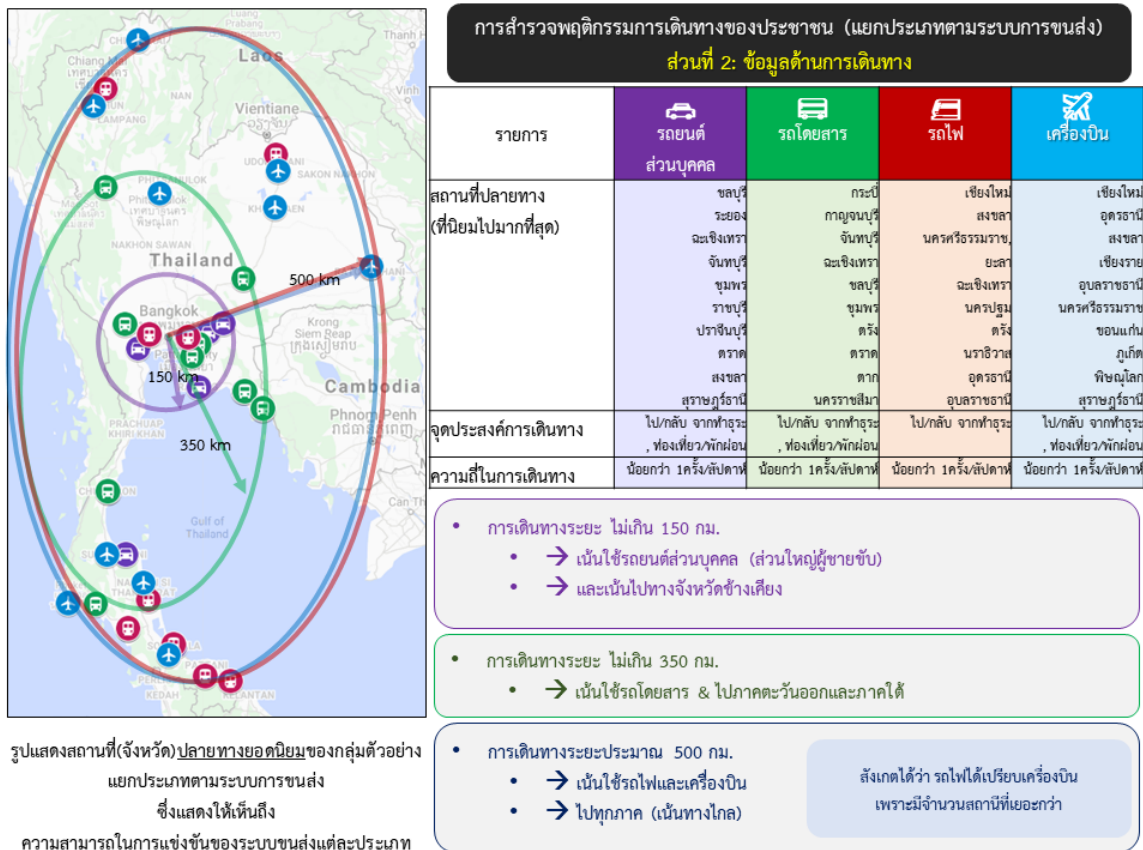


รูปที่ 2.3.5-1 ผลการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง)
ส่วนที่ 1: ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ผลการสำรวจ โดยการแยกประเภทตามระบบการขนส่งซึ่งประกอบด้วย รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร
รถไฟ และเครื่องบิน มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 1,600 1,800 1,700 และ 600 ตามลำดับ

ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชายและหญิงโดยมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน แต่มีเพียง
การโดยสารด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลเท่านั้นที่ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ด้านอายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 23-32 ปี
การศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพคือพนักงานบริษัท รายได้ตั้งแต่ 15,000 ถึง 30,000 บาท มีจำนวน
สมาชิกในครอบครัว 4 คน ทั้งนี้ส่วนใหญ่มีสถานะในครอบครัวคือลูกบ้าน แต่มีเพียงการเดินทาง
โดยรถยนต์ส่วนบุคคลเท่านั้นที่เป็นหัวหน้าครอบครัว รายได้ต่อครัวเรือนอยู่ที่ 30,001 ถึง 60,000 บาท
กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มียานพาหนะเป็นของตนเอง โดยมีรถยนต์และรถจักรยานยนต์อย่างละ 2 คัน
ทั้งนี้ประเภทเชื้อเพลิงที่นิยมใช้ คือ เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 และดีเซล

2.3.5.1.2 ด้านข้อมูลการเดินทาง

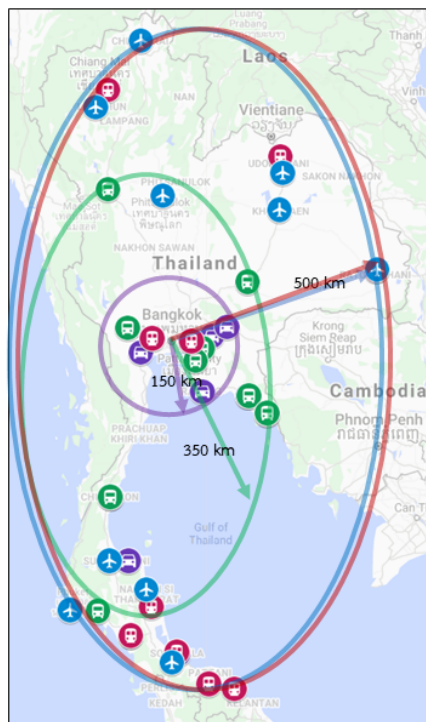


รูปที่ 2.3.5-2 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง)
ส่วนที่ 2: ข้อมูลด้านการเดินทาง

ด้านการเดินทางโดยมีจุดเริ่มต้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่า (1) การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลมีสถานที่ปลายทางที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ชุมพร ราชบุรี ปราจีนบุรี ตราด สงขลา และสุราษฎร์ธานี (2) การเดินทางโดยรถโดยสารมีสถานที่ปลายทางที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ กระบี่ กาญจนบุรี จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ชุมพร ตรัง ตราด ตาก และนครราชสีมา (3) การเดินทางโดยรถไฟมีสถานที่ปลายทางที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ เชียงใหม่ สงขลา นครศรีธรรมราช ยะลา ฉะเชิงเทรา นครปฐม ตรัง นราธิวาส อุดรธานี และอุบลราชธานี (4) การเดินทางโดยเครื่องบินมีสถานที่ปลายทางที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ เชียงใหม่ อุดรธานี สงขลา เชียงราย อุบลราชธานี นครศรีธรรมราช ขอนแก่น ภูเก็ต พิษณุโลก และ สุราษฎร์ธานี ทั้งนี้มีจุดประสงค์การเดินทาง คือ การทำธุระและการท่องเที่ยว โดยมีความถี่ในการเดินทาง คือ น้อยกว่าหนึ่งครั้งต่อสัปดาห์

มากไปกว่านั้นเมื่อพิจารณาจากกลุ่มจังหวัดเป้าหมายในการเดินทาง พบว่า การเดินทางระยะไม่เกิน 150 กิโลเมตร นั้น มีการเน้นใช้รถยนต์ส่วนบุคคลซึ่งส่วนมากเป็นผู้ชายขับ และมีเป้าหมายเดินทางไปยังจังหวัดข้างเคียง สำหรับการเดินทางระยะไม่เกิน 350 กิโลเมตร นั้น เป็นการเน้นใช้รถโดยสารไปยังภาคตะวันออกและภาคใต้ มากไปกว่านี้การเดินทางระยะประมาณ 500 กิโลเมตรหรือมากกว่านั้น เป็นการเน้นการใช้รถไฟและเครื่องบินซึ่งเดินทางไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ที่ระยะทางไกล ทั้งนี้พบว่า รถไฟนั้นมีความได้เปรียบทางการแข่งขันมากกว่าเครื่องบินเนื่องจากมีจำนวนสถานีที่ให้บริการและครอบคลุมพื้นที่มากกว่าเครื่องบิน

2.3.5.1.3 ด้านข้อมูลการตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ

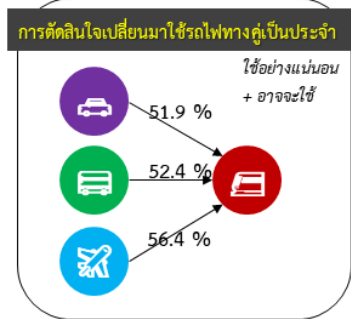


รูปแสดงสถานที่(จังหวัด)ปลายทางยอดนิยมของกลุ่มตัวอย่าง
แยกประเภทตามระบบการขนส่ง
ซึ่งแสดงให้เห็นถึง
ความสามารถในการแข่งขันของระบบขนส่งแต่ละประเภท

การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง)

ส่วนที่ 3: ข้อมูลด้านการตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่

รายการ	รถยนต์ส่วนบุคคล	รถโดยสาร	รถไฟ	เครื่องบิน
การตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ (ร้อยละ)				
ไม่ใช้อย่างแน่นอน	13.2	19.3	6.8	21.8
อาจจะยังไม่ใช้	11.1	5.1	2.4	5.9
ยังไม่แน่ใจ	23.8	23.1	10.1	16.1
อาจจะใช้	40.6	41.1	45.2	39.6
ใช้อย่างแน่นอน	11.3	11.3	35.4	16.8
การตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ ของกลุ่มตัวอย่าง(ระดับคะแนนเฉลี่ย) (การแปลความหมาย)	3.26 = ยังไม่แน่ใจ	3.20 = ยังไม่แน่ใจ	4.00 = อาจจะใช่	3.24 = ยังไม่แน่ใจ
เวลาที่ใช้เดินทางเฉลี่ยต่อคน (นาที)	218.24 (3 ชม.)	247.01 (3.5 ชม.)	719.96 (12 ชม.)	76.01 (1 ชม.)
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อคน (บาท)	729.24	228.82	424.91	1,329.62



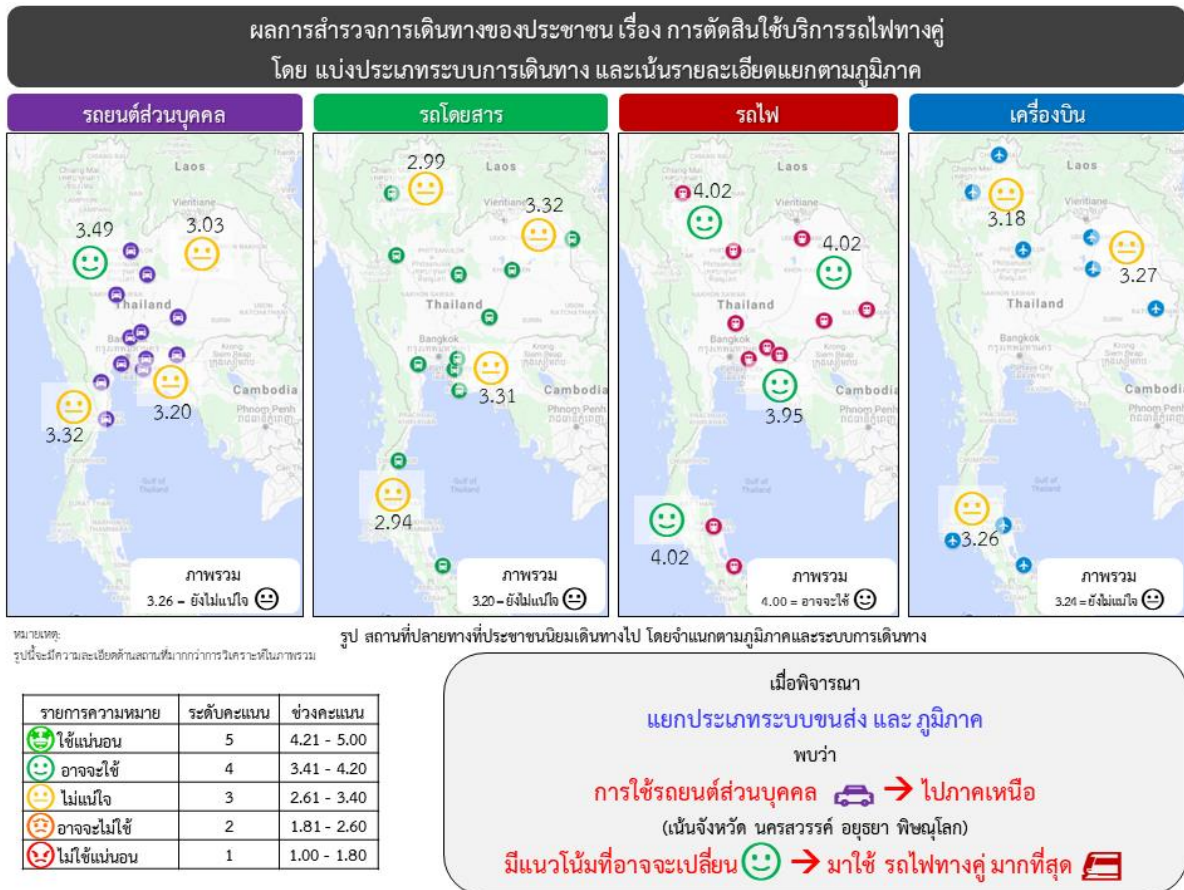
รูปที่ 2.3.5-3 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน (แยกประเภทตามระบบการขนส่ง)
ส่วนที่ 3: ข้อมูลด้านการตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่

ด้านการตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำโดยใช้อย่างแน่นอน พบว่า (1) ประชาชนที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีการเปลี่ยนมาใช้อยู่ที่ร้อยละ 11.3 (2) ประชาชนที่ใช้รถโดยสารมีการเปลี่ยนมาใช้อยู่ที่ร้อยละ 11.3 (3) ประชาชนที่ใช้เครื่องบินมีการเปลี่ยนมาใช้อยู่ที่ร้อยละ 16.8

มากไปกว่านั้นถ้ารวมกับผู้ที่ไม่แน่ใจว่าจะใช้จะทำให้มีผลดังต่อไปนี้ (1) ประชาชนที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีการเปลี่ยนมาใช้อยู่ที่ร้อยละ 51.9 (2) ประชาชนที่ใช้รถโดยสารมีการเปลี่ยนมาใช้อยู่ที่ร้อยละ 52.4 (3) ประชาชนที่ใช้เครื่องบินมีการเปลี่ยนมาใช้อยู่ที่ร้อยละ 56.4

ทั้งนี้ภาพรวมของการตัดสินใจใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำของกลุ่มตัวอย่าง(ระดับคะแนนเฉลี่ย) พบว่า (1) ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลยังไม่แน่ใจว่าจะเปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.26 (2) ผู้ใช้รถโดยสารยังไม่แน่ใจว่าจะเปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.20 (3) ผู้ใช้รถไฟอาจจะเปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 (4) ผู้ใช้เครื่องบินยังไม่แน่ใจว่าจะเปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.24

สำหรับเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางระหว่างจังหวัดของ รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร รถไฟ และเครื่องบิน คือ 218.24 นาที 247.01 นาที 719.96 นาที และ 76.01 นาที ตามลำดับ โดยมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อคน คือ 729.24 บาท 228.82 บาท 424.91 บาท และ 1,329.62 บาท ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-4 ผลการสำรวจการเดินทางของประชาชน เรื่อง การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดย แบ่งประเภทระบบการเดินทาง และเน้นรายละเอียดแยกตามภูมิภาค

จากผลการสำรวจการเดินทางของประชาชน เรื่อง การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่โดยแบ่งประเภทระบบการเดินทาง และเน้นรายละเอียดแยกตามภูมิภาค พบว่า การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลไปยังภาคเหนือ ซึ่งครอบคลุมจังหวัด นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา และพิษณุโลก มีแนวโน้มที่อาจจะเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าทางคู่มากที่สุด เนื่องจากคุณภาพการบริการและการบริหารจัดการของรถไฟที่ดีขึ้น

2.3.5.2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน

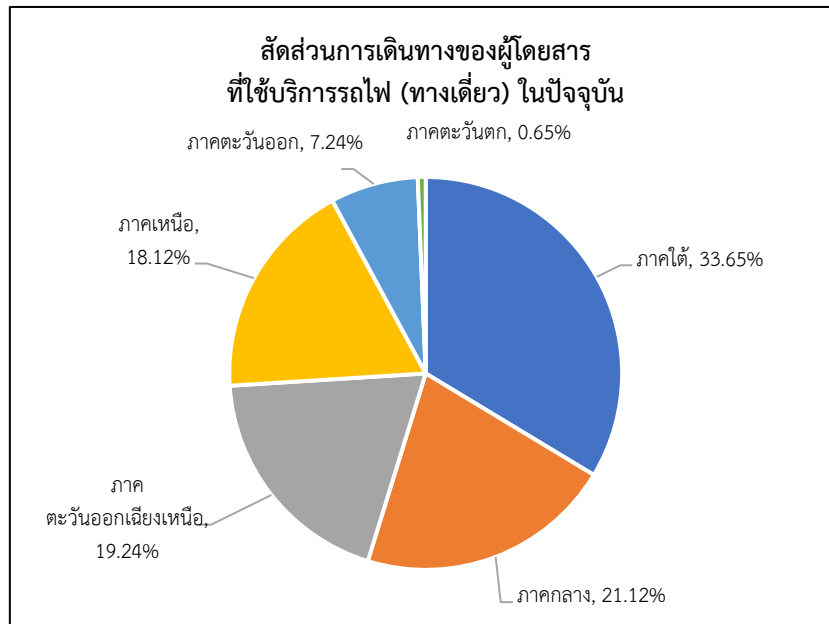
สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน ได้วิเคราะห์สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาค อายุ รายได้ต่อเดือน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต จากข้อมูลแบบสอบถามทั้งหมด 1,700 ชุด โดยสำรวจข้อมูลที่สถานีรถไฟฟ้ากรุงเทพ (สถานีรถไฟฟ้าหัวลำโพง) ซึ่งเป็นเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง ผลสำรวจมีรายละเอียดดังนี้

2.3.5.2.1 สัดส่วนการเดินทาง

สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาคได้จากการสอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง ณ สถานีรถไฟฟ้าหัวลำโพง จากนั้นทำการหาสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าในปัจจุบัน ดังตารางที่ 2.3.5-4 และรูปที่ 2.3.5-5

ตารางที่ 2.3.5-4 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	สัดส่วนการเดินทาง	
	จำนวน	ร้อยละ
ภาคกลาง	359	21.12%
ภาคเหนือ	308	18.12%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	327	19.24%
ภาคตะวันออก	123	7.24%
ภาคตะวันตก	11	0.65%
ภาคใต้	572	33.65%
รวม	1,700	100.00%



รูปที่ 2.3.5-5 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน

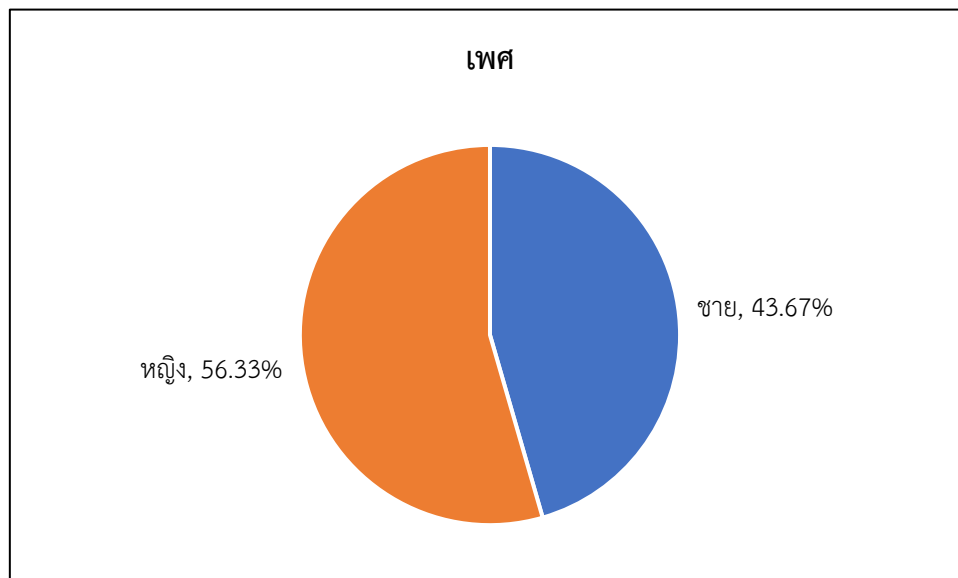
ผลการสำรวจพบว่า สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบันส่วนใหญ่เดินทางไปภาคใต้ จำนวน 572 คน ร้อยละ 33.65 รองลงมา คือ ภาคกลาง จำนวน 359 คน ร้อยละ 21.12 และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 327 คน ร้อยละ 19.24 ตามลำดับ

2.3.5.2.2 เพศ

การวิเคราะห์เพศของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 2.3.5-5 และรูปที่ 2.3.5-6

ตารางที่ 2.3.5-5 เพศของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	เพศ	
	ชาย	หญิง
ภาคกลาง	41.89%	58.11%
ภาคเหนือ	43.04%	56.96%
ภาคอีสาน	38.23%	61.77%
ภาคตะวันออก	45.38%	54.62%
ภาคตะวันตก	39.39%	60.61%
ภาคใต้	54.09%	45.91%
เฉลี่ย	43.67%	56.33%



รูปที่ 2.3.5-6 เพศของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

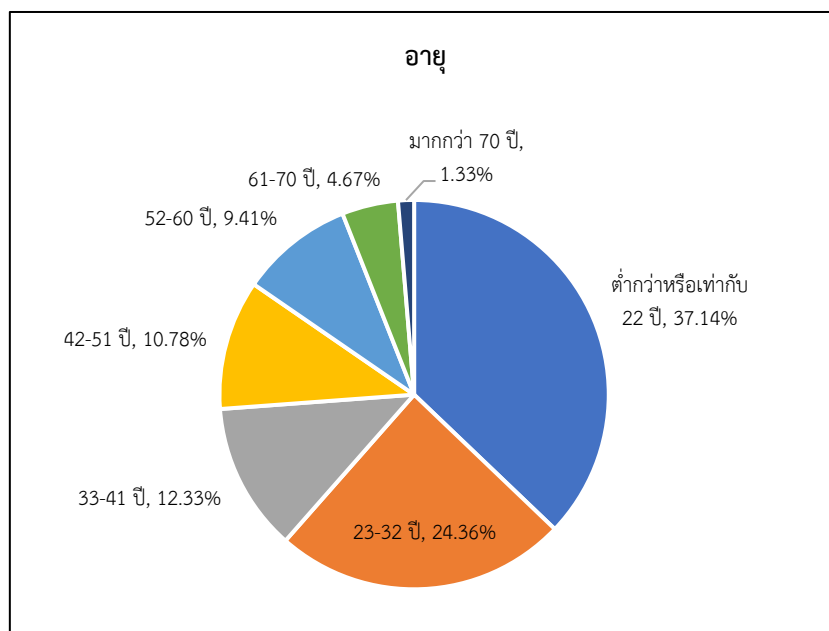
จากผลสำรวจพบว่า เพศของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน มีสัดส่วนเพศชาย ร้อยละ 43.67 และ เพศหญิง ร้อยละ 56.33

2.3.5.2.3 อายุ

การวิเคราะห์อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบันแสดงดัง ตารางที่ 2.3.5-6 และรูปที่ 2.3.5-7

ตารางที่ 2.3.5-6 อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	อายุ						
	ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี	23-32 ปี	33-41 ปี	42-51 ปี	52-60 ปี	61-70 ปี	มากกว่า 70 ปี
ภาคกลาง	40.67%	24.79%	9.19%	8.91%	8.91%	5.57%	1.95%
ภาคเหนือ	22.40%	28.57%	15.91%	12.99%	12.01%	6.49%	1.62%
ภาคอีสาน	33.64%	29.05%	14.07%	10.40%	7.34%	3.98%	1.53%
ภาคตะวันออก	34.15%	24.39%	11.38%	13.82%	8.94%	5.69%	1.63%
ภาคตะวันตก	63.64%	9.09%	9.09%	9.09%	9.09%	0.00%	0.00%
ภาคใต้	28.32%	30.24%	14.34%	9.44%	10.14%	6.29%	1.22%
เฉลี่ย	37.14%	24.36%	12.33%	10.78%	9.41%	4.67%	1.33%



รูปที่ 2.3.5-7 อายุเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

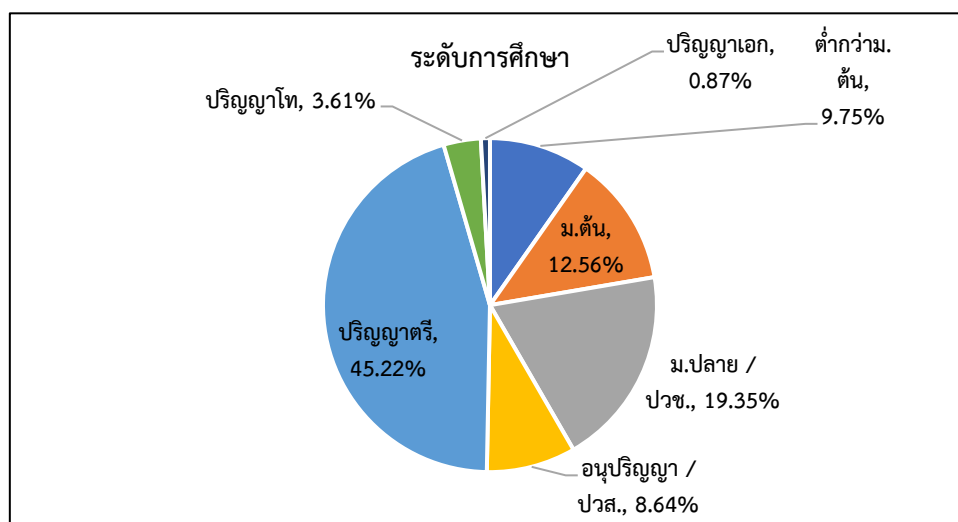
จากผลการสำรวจพบว่า อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่อายุไม่เกิน 32 ปี โดยมีร้อยละสูงถึง 61.50 ซึ่งแบ่งเป็นอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี ร้อยละ 37.14 และอายุ 23-32 ปี ร้อยละ 24.36

2.3.5.2.4 ระดับการศึกษา

การวิเคราะห์ระดับการศึกษาของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 2.3.5-7 และรูปที่ 2.3.5-8

ตารางที่ 2.3.5-7 ระดับการศึกษาของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	การศึกษา						
	ต่ำกว่าม.ต้น	ม.ต้น	ม.ปลาย / ปวช.	อนุปริญญา / ปวส.	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
ภาคกลาง	6.08%	4.73%	18.92%	7.43%	53.38%	8.78%	0.68%
ภาคเหนือ	12.66%	10.97%	21.94%	10.97%	41.35%	1.27%	0.84%
ภาคอีสาน	11.30%	16.44%	18.15%	16.10%	34.59%	3.08%	0.34%
ภาคตะวันออก	3.36%	6.89%	22.35%	6.39%	57.82%	2.86%	0.34%
ภาคตะวันตก	12.12%	21.21%	12.12%	3.03%	45.45%	3.03%	3.03%
ภาคใต้	12.98%	15.14%	22.60%	7.93%	38.70%	2.64%	0.00%
เฉลี่ย	9.75%	12.56%	19.35%	8.64%	45.22%	3.61%	0.87%



รูปที่ 2.3.5-8 ระดับการศึกษาของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

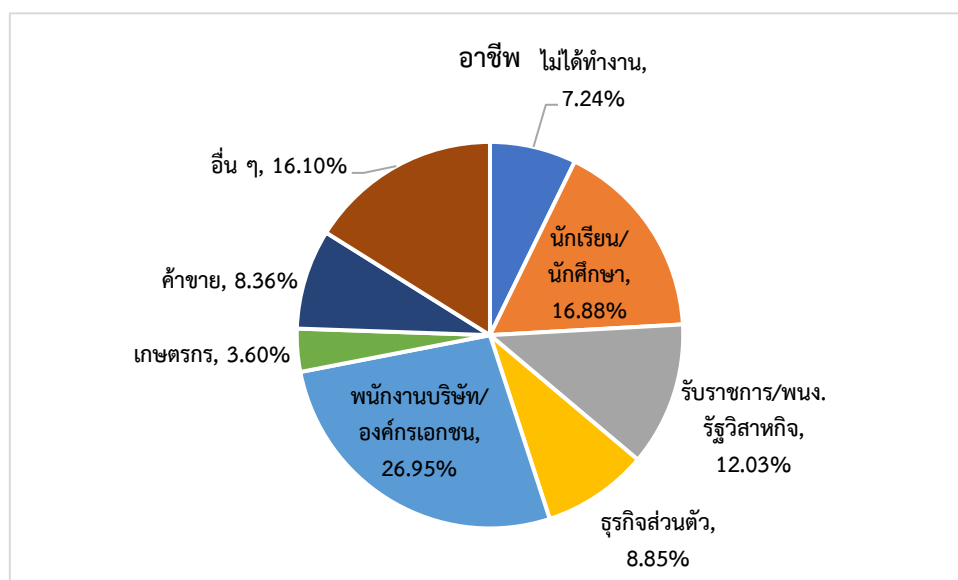
จากผลสำรวจพบว่า ระดับการศึกษาของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ คือ ปริญญาตรี ร้อยละ 45.22 รองลงมาได้แก่ ม.ปลาย/ปวช. ร้อยละ 19.35 และ ม.ต้น ร้อยละ 12.56 ตามลำดับ

2.3.5.2.5 อาชีพ

การวิเคราะห์อาชีพของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 2.3.5-8 และรูปที่ 2.3.5-9

ตารางที่ 2.3.5-8 อาชีพของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	อาชีพ							
	ไม่ได้ทำงาน	นักเรียน/ นักศึกษา	รับราชการ/ พนง. รัฐวิสาหกิจ	ธุรกิจส่วนตัว	พนักงาน บริษัท/องค์กร เอกชน	เกษตรกร	ค้าขาย	อื่น ๆ
ภาคกลาง	5.41%	21.62%	12.84%	6.76%	32.43%	1.35%	4.05%	15.54%
ภาคเหนือ	10.97%	14.77%	8.44%	8.86%	20.25%	7.17%	10.97%	18.57%
ภาคอีสาน	8.53%	11.95%	13.65%	5.46%	23.89%	4.44%	12.29%	19.80%
ภาคตะวันออก	5.71%	20.34%	9.24%	6.55%	37.82%	1.51%	5.71%	13.11%
ภาคตะวันตก	6.06%	18.18%	12.12%	15.15%	24.24%	3.03%	6.06%	15.15%
ภาคใต้	6.73%	14.42%	15.87%	10.34%	23.08%	4.09%	11.06%	14.42%
เฉลี่ย	7.24%	16.88%	12.03%	8.85%	26.95%	3.60%	8.36%	16.10%



รูปที่ 2.3.5-9 อาชีพของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

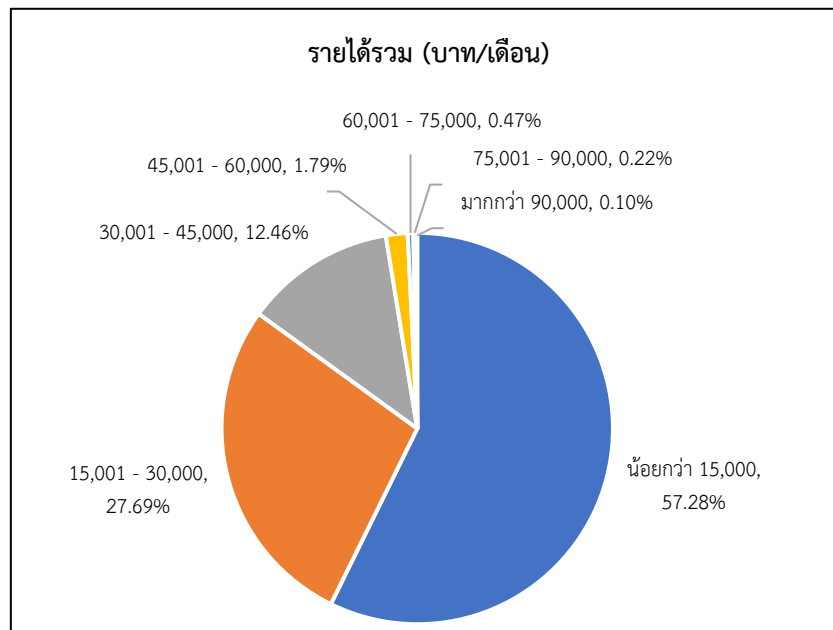
จากผลสำรวจพบว่า อาชีพของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ คือ พนักงานบริษัท/องค์กรเอกชน ร้อยละ 26.95 รองลงมา ได้แก่ นักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 16.88 และอื่น ๆ ร้อยละ 16.10 ตามลำดับ

2.3.5.2.6 รายได้รวมต่อเดือน

การวิเคราะห์รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 2.3.5-9 และรูปที่ 2.3.5-10

ตารางที่ 2.3.5-9 รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	รายได้รวมต่อเดือน (บาท)						
	น้อยกว่า 15,000	15,000 - 30,000	30,001 - 45,000	45,001 - 60,000	60,001 - 75,000	75,001 - 90,000	มากกว่า 90,000
ภาคกลาง	61.56%	29.53%	7.52%	1.11%	0.00%	0.00%	0.28%
ภาคเหนือ	49.35%	35.39%	10.71%	3.90%	0.00%	0.65%	0.00%
ภาคอีสาน	63.61%	25.69%	7.95%	1.83%	0.31%	0.31%	0.31%
ภาคตะวันออก	52.03%	32.52%	12.20%	1.63%	1.63%	0.00%	0.00%
ภาคตะวันตก	63.64%	9.09%	27.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
ภาคใต้	53.50%	33.92%	9.09%	2.27%	0.87%	0.35%	0.00%
เฉลี่ย	57.28%	27.69%	12.46%	1.79%	0.47%	0.22%	0.10%



รูปที่ 2.3.5-10 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

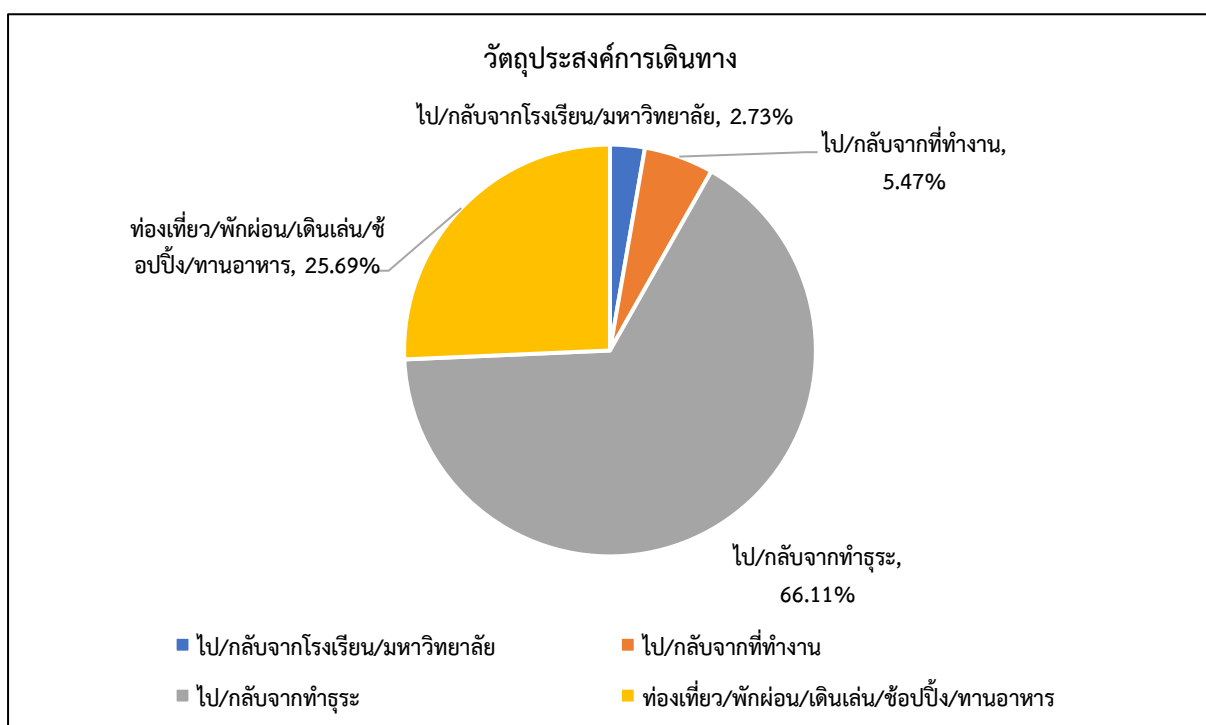
จากผลการสำรวจพบว่า รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือนน้อยกว่า 15,000 บาท ร้อยละ 57.28 รองลงมา คือ รายได้ระหว่าง 15,000-30,000 บาท ร้อยละ 27.69 และระหว่าง 30,001-45,000 บาท ร้อยละ 12.46 ตามลำดับ

2.3.5.2.7 วัตถุประสงค์ของการเดินทาง

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 2.3.5-10 และรูปที่ 2.3.5-11

ตารางที่ 2.3.5-10 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสาร
ที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	วัตถุประสงค์การเดินทาง			
	ไป/กลับจากโรงเรียน/ มหาวิทยาลัย	ไป/กลับ จากที่ทำงาน	ไป/กลับ จากทำธุระ	ท่องเที่ยว/พักผ่อน /เดินเล่น/ช้อปปิ้ง /ทานอาหาร
ภาคกลาง	6.10%	8.25%	55.55%	30.10%
ภาคเหนือ	2.10%	4.21%	55.04%	38.66%
ภาคอีสาน	2.62%	5.24%	71.20%	20.94%
ภาคตะวันออก	2.36%	5.89%	63.52%	28.23%
ภาคตะวันตก	1.89%	4.30%	78.17%	15.63%
ภาคใต้	1.30%	4.95%	73.19%	20.57%
เฉลี่ย	2.73%	5.47%	66.11%	25.69%



รูปที่ 2.3.5-11 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว)
ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค

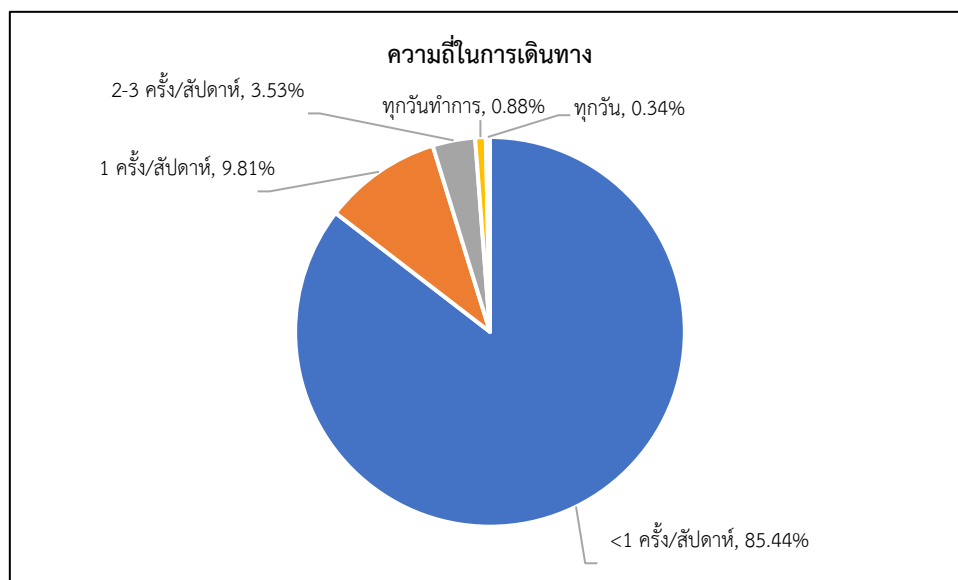
จากผลการสำรวจพบว่า วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางไป-กลับจากการทำธุระ ร้อยละ 66.11 รองลงมา คือท่องเที่ยว/พักผ่อน ร้อยละ 25.69 และไป/กลับจากที่ทำงาน ร้อยละ 5.47 ตามลำดับ

2.3.5.2.8 ความถี่ในการเดินทาง

ผลการวิเคราะห์ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบันแสดงดังในตารางที่ 2.3.5-11 และรูปที่ 2.3.5-12

ตารางที่ 2.3.5-11 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	ความถี่ในการเดินทาง				
	ทุกวัน	ทุกวันทำการ	2-3 ครั้ง/ สัปดาห์	1 ครั้ง/ สัปดาห์	<1 ครั้ง/ สัปดาห์
ภาคกลาง	0.56%	2.51%	7.80%	9.19%	79.94%
ภาคเหนือ	0.32%	0.65%	3.25%	3.90%	91.88%
ภาคอีสาน	0.00%	0.00%	2.75%	6.42%	90.83%
ภาคตะวันออก	0.81%	1.63%	6.50%	16.26%	74.80%
ภาคตะวันตก	0.00%	0.00%	0.00%	18.18%	81.82%
ภาคใต้	0.35%	0.52%	0.87%	4.90%	93.36%
เฉลี่ย	0.34%	0.88%	3.53%	9.81%	85.44%



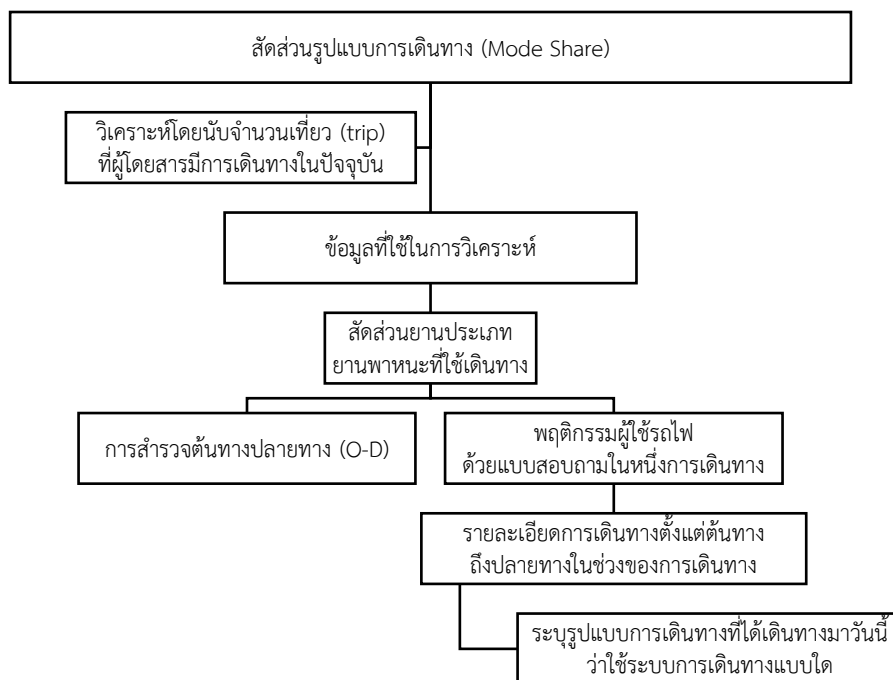
รูปที่ 2.3.5-12 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบันแยกตามภูมิภาค

จากผลการสำรวจพบว่า ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เดินทางน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 85.44 รองลงมา 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 9.81 และ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 3.53 ตามลำดับ

2.3.5.2.9 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ในการหาสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) จำเป็นต้องทราบสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง ซึ่งได้จากการสำรวจต้นทางปลายทาง (O-D) และพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟด้วยแบบสอบถามใน 1 การเดินทาง สำหรับการหาสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเดินทางในปัจจุบัน

จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทางใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ว่าใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสาร หนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง นับเป็น 3 เที่ยว จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเดินทางจากต้นทางมาปลายทาง สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ดังแสดงในตารางที่ 2.3.5-12 และรูปที่ 2.3.5-13

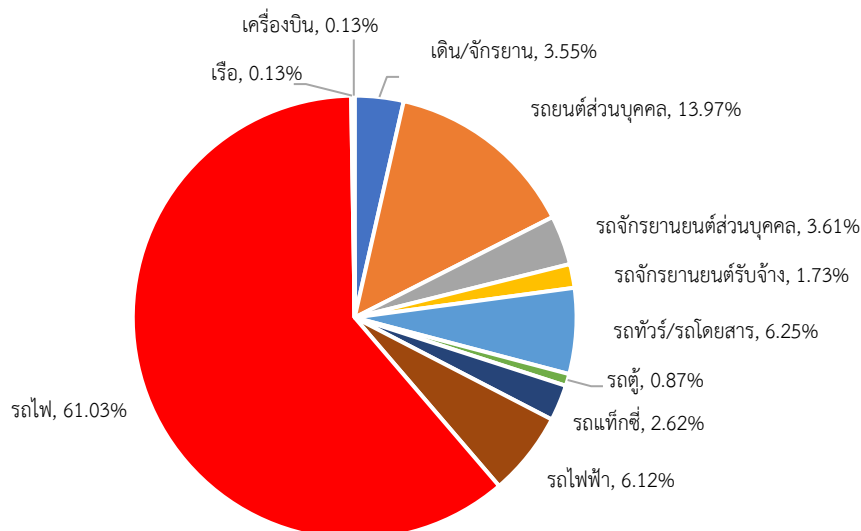


รูปที่ 2.3.5-13 การวิเคราะห์และประมวลผลสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ตารางที่ 2.3.5-12 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

	ประเภทยานพาหนะ	Mode share
1	เดิน/จักรยาน	3.55%
2	รถยนต์ส่วนบุคคล	13.97%
3	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	3.61%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.73%
5	รถทัวร์/รถโดยสาร	6.25%
6	รถตู้	0.87%
7	รถแท็กซี่	2.62%
8	รถไฟฟ้า	6.12%
9	รถไฟ	61.03%
10	เรือ	0.13%
11	เครื่องบิน	0.13%

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.3.5-14 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

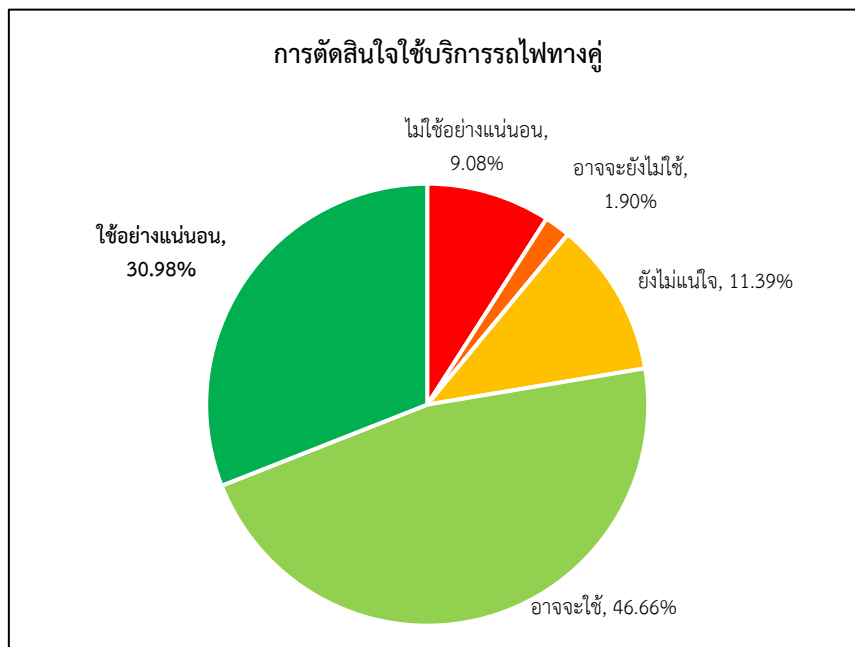
จากผลสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบันมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถโดยสารไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยรถไฟมีสัดส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 61.03 รองลงมา คือรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 13.97 และรถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 6.25 ตามลำดับ

2.3.5.2.10 การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต

การวิเคราะห์การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต แสดงดังตาราง 2.3.5-13 และรูปที่ 2.3.5-15

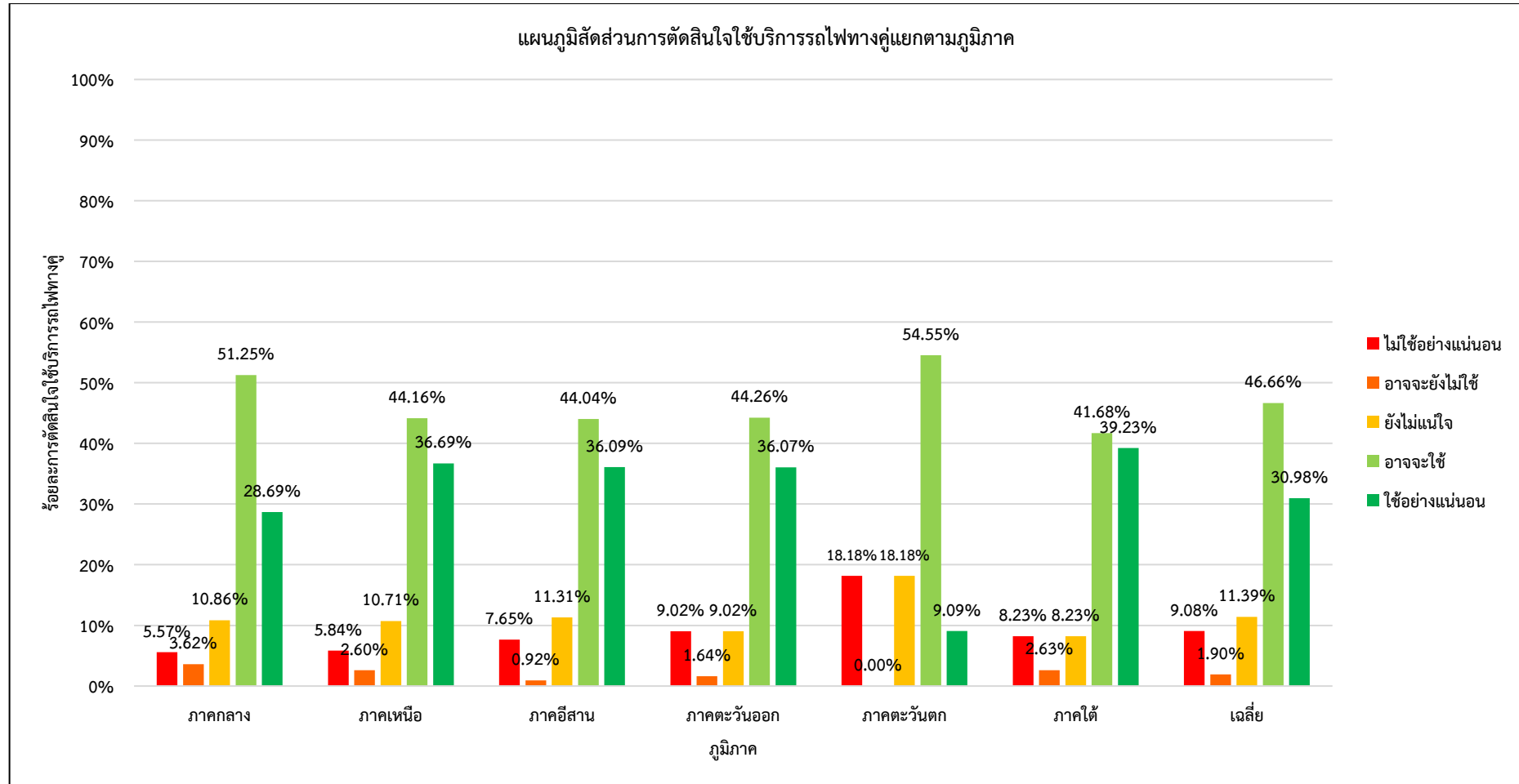
ตารางที่ 2.3.5-13 การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคตแยกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	วัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน	อาจจะยังไม่ใช้	ยังไม่แน่ใจ	อาจจะใช้	ใช้อย่างแน่นอน
ภาคกลาง	5.57%	3.62%	10.86%	51.25%	28.69%
ภาคเหนือ	5.84%	2.60%	10.71%	44.16%	36.69%
ภาคอีสาน	7.65%	0.92%	11.31%	44.04%	36.09%
ภาคตะวันออก	9.02%	1.64%	9.02%	44.26%	36.07%
ภาคตะวันตก	18.18%	0.00%	18.18%	54.55%	9.09%
ภาคใต้	8.23%	2.63%	8.23%	41.68%	39.23%
เฉลี่ย	9.08%	1.90%	11.39%	46.66%	30.98%



รูปที่ 2.3.5-15 การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต

จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีแนวโน้มจะใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มจะใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยอาจจะใช้ 46.66 ร้อยลงมา คือ จะใช้อย่างแน่นอน ร้อยละ 30.98 และยังไม่แน่ใจ ร้อยละ 11.39 ตามลำดับ



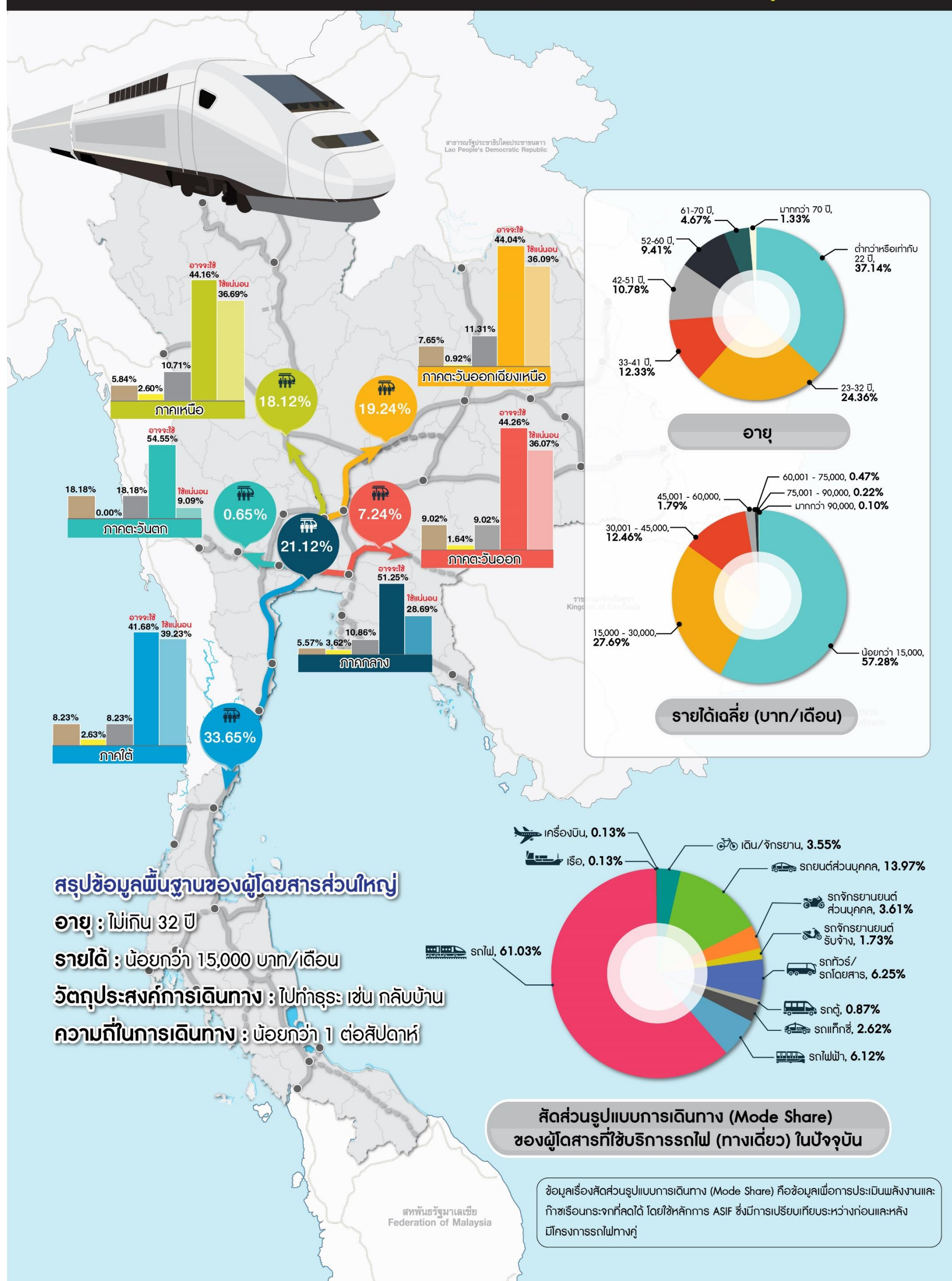
รูปที่ 2.3.5-16 แผนภูมิสัดส่วนการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่แยกตามภูมิภาค

หากแยกตามภูมิภาค พบว่า ผู้โดยสารที่เดินทางไปยังภาคใต้มีแนวโน้มที่จะใช้บริการอย่างแน่นอนมากที่สุด ร้อยละ 39.23 รองลงมาคือภาคเหนือ ร้อยละ 36.69 และภาคตะวันออกเพียงหนึ่ง ร้อยละ 36.09 ตามลำดับ ส่วนผู้โดยสารในภาคตะวันตกมีแนวโน้มที่จะใช้บริการอย่างแน่นอนน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 9.09 รูปที่ 2.3.5-16 แสดงแผนภูมิสัดส่วนการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่แยกตามภูมิภาค

2.3.5.2.11 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน

จากข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ประกอบด้วย สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาค อายุ รายได้ต่อเดือน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต สามารถสรุปความเข้าใจเป็นผังภาพได้ดังรูปที่ 2.3.5-17 โดยข้อมูลเรื่องสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) คือข้อมูลเพื่อการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยใช้หลักการ ASIF ซึ่งมีการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้รถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.3.5-17 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน

2.3.5.3 การวิเคราะห์ปัจจัยในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้รถไฟทางคู่

2.3.5.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน แยกตามประเภทระบบการขนส่ง ประกอบด้วย รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร รถไฟ และเครื่องบิน เพื่อให้ทราบรูปแบบและปัจจัยในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากแต่ละประเภทยานพาหนะ ผลการสำรวจดังกล่าวนำมาวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และนำไปใช้ในแบบจำลองด้านจราจรระดับประเทศ (NAM) ต่อไป

การพยากรณ์ปริมาณผู้เดินทางระหว่างเมือง อาศัยแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งมีสมมติฐานว่าผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือ "ค่าใช้จ่าย" ที่น้อยที่สุด ค่าใช้จ่ายเหล่านี้อยู่ในรูปของคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ของระบบขนส่ง ได้แก่ ราคาค่าโดยสาร หรือค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ เวลาการเดินทาง เวลาการรอ การเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง ความสะดวกสบาย และความปลอดภัย

อรรถประโยชน์ (Utility) เป็นปริมาณที่อธิบายค่าใช้จ่ายรวมในรูปแบบต่าง ๆ ที่แปลงมาเป็นหน่วยเดียวกัน สะท้อนถึงความพึงพอใจของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการให้บริการข้างต้น ทางโครงการฯ ใช้เทคนิคการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลความพึงพอใจรายบุคคล โดยอาศัยทฤษฎีอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random utility) เพื่ออธิบายความอ่อนไหว (Sensitivity) ของผู้เดินทางต่อปัจจัยต่าง ๆ ในการเดินทาง และประเมินความพึงพอใจโดยรวม ภายใต้ทฤษฎีนี้ อรรถประโยชน์จะประกอบด้วยส่วนที่สามารถอธิบายได้ และส่วนที่เป็นอรรถประโยชน์สุ่ม สามารถแสดงได้ในรูป

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad \dots (2.3.5-1)$$

โดยที่ U_{iq} คือ อรรถประโยชน์รวมของรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q

V_{iq} คือ อรรถประโยชน์ที่อธิบายได้ (systematic utility) ของรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q

ε_{iq} คือ อรรถประโยชน์สุ่ม (random utility) ของรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q มีการกระจายตัวที่เหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน

อรรถประโยชน์ที่อธิบายได้ในเชิงปริมาณเป็นส่วนที่สามารถวิเคราะห์ได้จากแบบสอบถามด้วยวิธี Maximum likelihood และสามารถแสดงได้ในรูป

$$V_{iq} = \sum_k \beta_{ikq} x_{ikq} + \beta_{iq0} \quad \dots (2.3.5-2)$$

$$\text{หรือ } V_{iq} = \beta_{iq1} x_{iq1} + \beta_{iq2} x_{iq2} + \dots + \beta_{iq0} \quad \dots (2.3.5-3)$$

โดยที่ x_{ikq} คือ ปัจจัยในการบริการที่ k ของรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q

β_{ikq} คือ พารามิเตอร์ที่ k ของรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q

β_{iq0} คือ พารามิเตอร์เฉพาะของรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่เป็นผลจากการประเมินดังกล่าวจึงเป็นแบบจำลองการเลือกแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Choice Model) โดยที่สัดส่วนของการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทาง i สำหรับกลุ่มผู้เดินทาง q มีรูปแบบการเป็นแบบโลจิตพหุนาม (Multinomial Logit Model - MNL) ดังนี้

$$P_q(i) = \frac{e^{V_{iq}}}{\sum_{j \in M} e^{V_{jq}}} \quad \dots (2.3.5-4)$$

การกำหนดสถานการณ์ในการสัมภาษณ์ได้ใช้ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทาง ได้แก่ เวลาในการเดินทาง (Time) และค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่อยู่ในรูปของตัวเงิน (Cost) เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของแบบจำลอง Cube ที่มีอยู่

มีการสำรวจข้อมูลที่สถานีบริการน้ำมัน สถานีขนส่ง สถานีรถไฟ และท่าอากาศยาน เพื่อให้ครอบคลุมผู้เดินทางทุกรูปแบบ กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามครอบคลุมผู้เดินทางที่จุดหมายหรือมาจากพื้นที่ที่ทางรถไฟสายเหนือ สายตะวันออกเฉียงเหนือ และสายใต้บริการอยู่อย่างละเท่าๆ กัน นอกจากนี้ คำถามยังพิจารณาระยะเวลาการเดินทางใกล้กว่า 300 กม. และ ไกลกว่า 300 กม. จำนวนข้อมูลที่เก็บและสามารถนำไปวิเคราะห์ได้รวม 5,700 ชุด 22,800 คำถาม มีการแจกแจงดังแสดงในตารางที่ 2.3.5-14

ตารางที่ 2.3.5-14 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ (สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง)

รูปแบบการเดินทาง	สถานีรถไฟ		ท่าอากาศยาน		สถานีขนส่ง		สถานีบริการน้ำมัน		รวม
	ระยะใกล้	ระยะไกล	ระยะใกล้	ระยะไกล	ระยะใกล้	ระยะไกล	ระยะใกล้	ระยะไกล	
รถยนต์	982	398	544	124	1,172	448	2,474	1,577	7,719
รถประจำทาง	787	656	199	100	1,788	1,696	510	648	6,384
รถไฟ	1,289	1,529	88	109	308	444	85	177	4,029
เครื่องบิน	342	817	369	867	332	1,012	131	798	4,668
รวม	3,400	3,400	1,200	1,200	3,600	3,600	3,200	3,200	22,800

การวิเคราะห์เบื้องต้นได้ตั้งสมมติฐานว่าผู้เดินทางมีทางเลือกในการเดินทางทั้งหมด ได้แก่ รถยนต์ รถประจำทาง รถไฟ และเครื่องบิน พารามิเตอร์ความอ่อนไหวต่อเวลาเป็นแบบเฉพาะรูปแบบการเดินทาง (mode-specific parameters) ขณะที่พารามิเตอร์ความอ่อนไหวต่อค่าใช้จ่ายในรูปตัวเงินเป็นแบบทั่วไป (Generic parameters) ผลการวิเคราะห์สำหรับผู้เดินทางโดยรวม

ดังนั้น สามารถสรุปสมการอรรถประโยชน์สำหรับแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ได้ดังนี้

$$V_{car} = -0.20714Time_{car} - 0.00237Cost_{car} - 0.26947 \quad \dots (2.3.5-5)$$

$$V_{bus} = -0.27378Time_{bus} - 0.00237Cost_{bus} - 0.45967 \quad \dots (2.3.5-6)$$

$$V_{rail} = -0.39172Time_{rail} - 0.00237Cost_{rail} - 0.50717 \quad \dots (2.3.5-7)$$

$$V_{air} = -2.19528Time_{air} - 0.00237Cost_{air} \quad \dots (2.3.5-8)$$

โดยที่ V_{car} , V_{bus} , V_{rail} , V_{air} คือ อรรถประโยชน์ที่อธิบายได้ของรูปแบบการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง รถไฟ และเครื่องบิน

$Time_{car}$, $Time_{bus}$, $Time_{Rail}$, $Time_{air}$ คือ เวลาในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง รถไฟ และเครื่องบิน

$Cost_{car}$, $Cost_{bus}$, $Cost_{Rail}$, $Cost_{air}$ คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง รถไฟ และเครื่องบิน

อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์แบบจำลองโดยใช้พารามิเตอร์ความอ่อนไหวต่อเวลาและค่าใช้จ่ายในรูปแบบตัวเงินเป็นแบบทั่วไปทั้งหมด จะได้พารามิเตอร์ทั้งสองเท่ากับ -0.23013 และ -0.00194 ตามลำดับ โดยที่เวลาอยู่ในหน่วยชั่วโมง และค่าใช้จ่ายในหน่วยบาท ดังนั้น จากการวิเคราะห์นี้ประเมินได้ว่ามูลค่าของเวลาของผู้เดินทางโดยรวมเท่ากับ 118.62 บาทต่อชั่วโมง

2.3.5.3.2 ปัจจัยในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในปัจจุบันมาใช้รถไฟฟ้าทางคู่

2.3.5.3.2.1 เหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าทางคู่เป็นประจำ

จากการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนเรื่องเหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าทางคู่เป็นประจำ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ ได้แก่

- (1) รถไฟและสถานีรถไฟ คือ ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ความเป็นส่วนตัว และการเป็นรถไฟระบบไฟฟ้า
- (2) ราคา คือ ค่าโดยสารที่มีราคาถูก
- (3) สถานที่ให้บริการ คือ เส้นทางรถไฟที่ครอบคลุม
- (4) การส่งเสริมทางการตลาด คือ การประชาสัมพันธ์ และการจัดกิจกรรมหรือโปรโมชั่นเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว
- (5) การให้บริการ คือ คุณภาพการบริการที่ดี
- (6) กระบวนการบริการ คือ ความรวดเร็ว/ตรงต่อเวลา/ใช้เวลาในการเดินทางไม่นาน/ขบวนรถไฟไม่มีความล่าช้า ระบบการแจ้งเตือน และการเดินทางสะดวกและเชื่อมโยงทุกการเดินทาง
- (7) การสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ คือ ความสะอาด รูปลักษณ์ของรถไฟและสถานีรถไฟ มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ รวมถึงบริการแก่คนพิการและผู้สูงอายุ ร้านอาหารในสถานี ที่จอดรถที่นั่งบริการมีเพียงพอ และห้องน้ำที่สะอาด

ดังแสดงได้ในรูปที่ 2.3.5-18



รูปที่ 2.3.5-18 เหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ

โดยสิ่งที่ควรให้ความสำคัญมากที่สุด คือ (1) ความปลอดภัย (2) ความเสถียร (3) ความรวดเร็วในการให้บริการ (4) เส้นทางรถไฟที่ครอบคลุม และ (5) ความต่อเนื่องของการเดินทางโดยเน้นความสะดวกและเชื่อมโยงทุกระบบการขนส่ง

2.3.5.3.2.2 เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ

จากการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนเรื่องเหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ ได้แก่ (1) ไม่มีระบบ Feeder กล่าวคือ ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะไม่มีความต่อเนื่อง (ซึ่งรวมถึงความเสถียรในการเดินทางและการใช้บริการด้วย) (2) เส้นทางรถไฟไม่ครอบคลุมในทุกจังหวัดหรือจุดหมายที่ต้องการเดินทาง (3) ความล่าช้าไม่ตรงต่อเวลาของรถไฟไทย (4) ความไม่ปลอดภัยของผู้โดยสาร (5) สภาพของขบวนรถไฟและรางรถไฟที่ไม่ปลอดภัย (6) ความสกปรกภายในขบวนรถไฟและห้องน้ำรถไฟ ดังแสดงในรูปที่ 2.3.5-19



รูปที่ 2.3.5-19 เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ

2.3.6 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้ประกอบการ

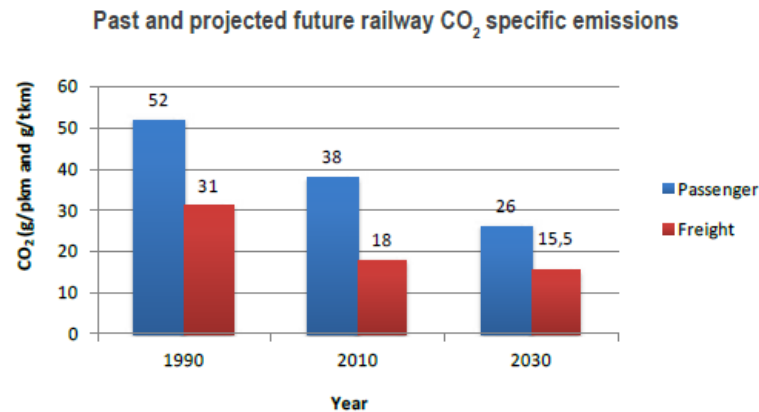
2.3.6.1 แนวความคิดในการวิเคราะห์

การบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสีเขียว ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุน (Cost) และเพิ่มระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในด้านเวลา (Time) และคุณภาพ (Quality) และเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน (Competitiveness) ให้กับธุรกิจหรือกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นได้เป็นอย่างดี จึงส่งผลให้ปัจจุบันการจัดการระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในเวทีระดับโลกอย่างมาก อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานได้มีการพัฒนารูปแบบ และการจัดการอย่างต่อเนื่องในหลายมิติ อาทิ มิติด้านการจัดการเพื่อบริหารจัดการต้นทุน มิติด้านการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และ “**มิติการจัดการโลจิสติกส์ และการขนส่งกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบของโซ่อุปทาน**” (Green Logistics Transport Distribution and Supply Chain Management)

โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิติด้านการบริหารจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในภาคโลจิสติกส์ และการขนส่งกระจายสินค้าจัดได้ว่าเป็นภาคที่มีการปล่อย CO₂ ซึ่งเป็นตัวการนำไปสู่ภาวะเรือนกระจก (Green House Gas: GHG) สูงที่สุด และที่สำคัญในปัจจุบันเงื่อนไขด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมถือเป็นเครื่องมือในการกีดกัน และสนับสนุนทางการค้าในระดับนานาชาติ ดังนั้นการจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่เพียงแต่เป็นแนวทางการพัฒนาธุรกิจที่ได้รับการสนใจทั้งในระดับองค์กรหรือธุรกิจ และระดับอุตสาหกรรม รวมถึงระดับชาติ แต่ยังเป็น การรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งภาครัฐของทุกประเทศได้มีบทบาทและเข้ามาส่งเสริมและร่วมรณรงค์มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการดำเนินงานของธุรกิจต่าง ๆ มีหลายส่วนที่มีความเกี่ยวข้องหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เกิดแนวคิดของการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสีเขียว หรือการจัดการกรีนโลจิสติกส์ (Green Logistics) ซึ่งเป็นแนวคิดของการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาและปรับปรุงการดำเนินงานในกิจกรรมโลจิสติกส์ที่มีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย

ปัจจุบัน ทั่วโลกหันมาให้ความสำคัญกับการขนส่งสินค้าทางรางที่มีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งรายงานของ UIC (Union International des Chemins de fer) ได้มีการเสนอแนะให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Shift) จากการขนส่งสินค้าทางถนน มาเป็นทางรถไฟเพื่อลดการปล่อย CO₂ ซึ่งสำหรับการขนส่งสินค้าประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 28 ประเทศ ตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อย CO₂ โดยให้มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางรถบรรทุก มาขนส่งสินค้าทางระบบราง ซึ่งมีการปล่อย CO₂ ต่ำกว่าถึงเกือบ 50% ดังแสดงในรูปที่ 2.3.6-1 UIC ได้มีการตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อย CO₂ ในหน่วย tonne-kilometre ลงให้ได้ 50% ในปี ค.ศ. 2030 ¹

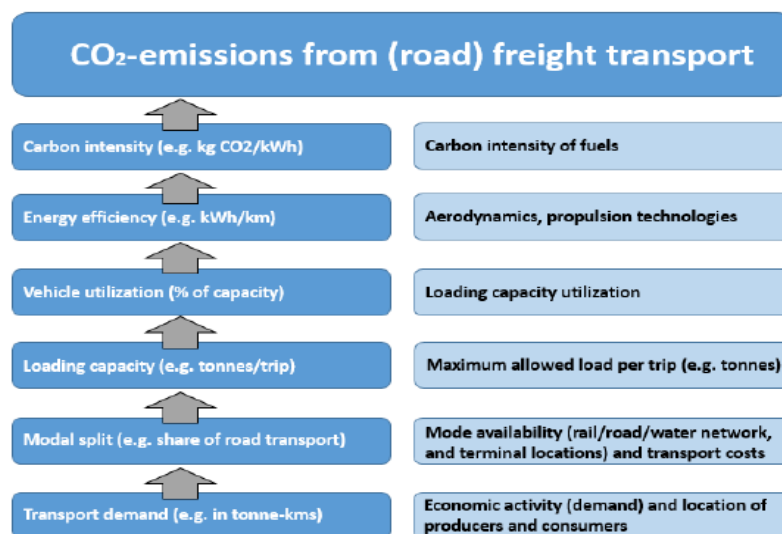
¹ UIC, Sustainable Development Energy and CO2 Emissions, available online at <https://uic.org/sustainable-development/energy-and-co2-emissions/>



ที่มา: UIC Energy/CO₂ Database

รูปที่ 2.3.6-1 เป้าหมายในการลด CO₂ โดยการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งทางรถไฟ

สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ของการขนส่งสินค้าจากทางถนนไปยังระบบราง Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER)² ได้แสดงแนวทางไว้ในรายงาน Potential of modal shift to rail transport Study on the projected effects on GHG emissions and transport volumes. ดัง Framework แสดงในรูปที่ 2.3.6-2



ที่มา: Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER)

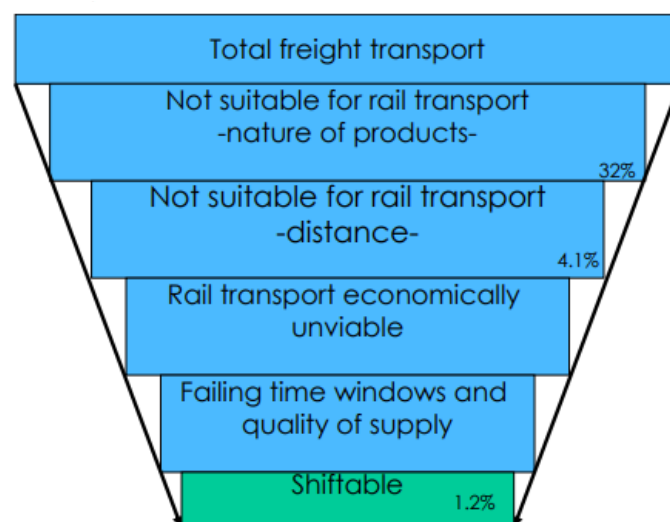
รูปที่ 2.3.6-2 แนวทางในการศึกษาความเป็นไปได้จากการลด CO₂ Emission จากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนไปยังการขนส่งด้วยระบบราง

² Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER), Potential of modal shift to rail transport (Transport / Road / Rail / Carbon dioxide / Reduction / Analysis / Modal shift): Study on the projected effects on GHG emissions and transport volumes Commissioned by: , Delft, CE Delft, March 2011

โดยทั่วไปการขนส่งสินค้าทางรถไฟมีข้อดีหลายประการ ได้แก่

- ขนส่งได้ปริมาณมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนส่งทางถนน
- ต้นทุนการขนส่งต่ำกว่าการขนส่งทางถนน
- การใช้พลังงานในการเดินทางต่ำกว่าการขนส่งทางถนน
- ดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าการขนส่งทางถนน

อย่างไรก็ตามจากรูปที่ 2.3.6-2 (อ้างอิง การศึกษาของ Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER)) ซึ่งสามารถสรุปได้จากรูปที่ 2.3.6-2 นั้น แสดงให้เห็นว่าการจะเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ของการขนส่งสินค้าจากทางถนนไปยังระบบราง ให้สำเร็จนั้นจำเป็นต้องสมดุลทั้งปริมาณการขนส่งสินค้า ทั้งในด้านของการบริการ (Serviceability) และพฤติกรรมการขนส่งสินค้า (Product Transportation Behavior) ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยสำคัญก่อนนำไปสู่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากทางถนนไปยังระบบราง เพื่อให้เกิดการออกแบบการขนส่งทางรถไฟให้เหมาะสม และสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ของการขนส่งสินค้า และลดปัจจัยจำกัด (Limitation Factor) หรือปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งทางรถไฟ ดังรูปที่ 2.3.6-3



ที่มา: Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER)

รูปที่ 2.3.6-3 Limitation Factors ของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)
จากการขนส่งด้วยรถบรรทุกไปยังระบบการขนส่งทางรถไฟ

ซึ่งจากรูปที่ 2.3.6-3 ทาง Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER) ได้แสดงให้เห็นถึงอุปสรรคของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งด้วยรถบรรทุกไปยังการขนส่งด้วยรถไฟ ได้แก่

- (1) ลักษณะสินค้าและพฤติกรรมการขนส่งสินค้าไม่เหมาะสมกับการขนส่งทางรถไฟ
- (2) อุปสรรคเกี่ยวกับปริมาณสินค้า และระยะทางของการขนส่งสินค้า เนื่องจากการขนส่งทางรถไฟเหมาะสมกับการขนส่งระยะทางไกล

- (3) การลงทุนระบบการขนส่งทางรถไฟต้องเงินลงทุนที่สูง ดังนั้น การลดต้นทุนค่าขนส่งจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จำเป็นต้องสามารถลดต้นทุนเมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งได้อย่างเหมาะสมทั้งในด้านปริมาณ และต้นทุน
- (4) ปริมาณความจุทาง (Track Capacity) ที่อนุญาตให้จำนวนของขบวนรถไฟขนส่งสินค้าวิ่งได้ในเส้นทางนั้น ๆ รวมถึง ตารางเวลา (Time Window/Time Table) ที่เหมาะสมกับการขนส่งสินค้าในแต่ละประเภทที่สอดคล้องกับความต้องการของ ผู้ขนส่ง/ผู้ผลิต/ผู้รับสินค้า

ซึ่ง Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER) ให้แนวทาง Framework เพื่อลดปัจจัยจำกัด (Limitation Factor) ของการศึกษาควรประกอบด้วย

(1) ทำการศึกษาปริมาณความต้องการขนส่งสินค้า (Transport Demand)

- เพื่อให้ทราบถึงความต้องการในการขนส่ง ทั้งในเรื่องของปริมาณสินค้า
- เพื่อให้ทราบถึงการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination) ของสินค้า
- เพื่อให้ทราบถึงลักษณะเฉพาะของสินค้า เช่น สินค้าเทกอง สินค้าอุปโภคบริโภค สินค้าเกษตร ประเภทผัก/ผลไม้ (สินค้าเน่าเสียง่าย – Perishable Goods)
- เพื่อให้ทราบถึงฤดูกาลของสินค้า หรือ การเก็บเกี่ยวพืชผลทางการเกษตร (Seasonal) เช่น ฤดูกาลของสินค้าเกษตร (ข้าว, น้ำตาล)
- เพื่อให้ทราบถึงความถี่ของการขนส่งสินค้า
- เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสินค้า เช่น Daily, Weekly, Monthly, Quarter (year)

(2) ทำการศึกษาทางเลือกของรูปแบบการขนส่งสินค้า และโครงข่ายการขนส่งสินค้า (Mode Choice)

- เพื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบการขนส่งสินค้าที่เป็นไปได้ในเส้นทาง การขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง (Availability Mode of Transport) เช่น รถไฟ รถบรรทุก เรือ รวมถึง ศูนย์ขนส่ง และกระจายสินค้า
- เพื่อให้ทราบถึงแนวทางเลือก ระยะทาง และโครงข่ายขนส่งของการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination)
- เพื่อให้ทราบระยะทางของการขนส่งสินค้าประเภทนั้น ๆ จากการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination)
- เพื่อให้ทราบถึงต้นทุน ในการขนส่งสินค้าที่เกิดขึ้นตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง (End-to-End Transportation Cost) ซึ่งรวมถึง ค่าขนส่งสินค้า ค่าขนถ่ายสินค้า และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสะท้อนถึงค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination)
- เพื่อให้ทราบถึง Stock/Warehouse/Inventory ของสินค้านั้น ณ การขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination)

(3) ทำการศึกษาความสามารถในการรองรับปริมาณสินค้า (Loading Capacity) ของรูปแบบการขนส่งทางรถไฟ และรูปแบบการขนส่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การขนส่งทางรถบรรทุก หรือการขนส่งทางเรือ (ถ้ามี)

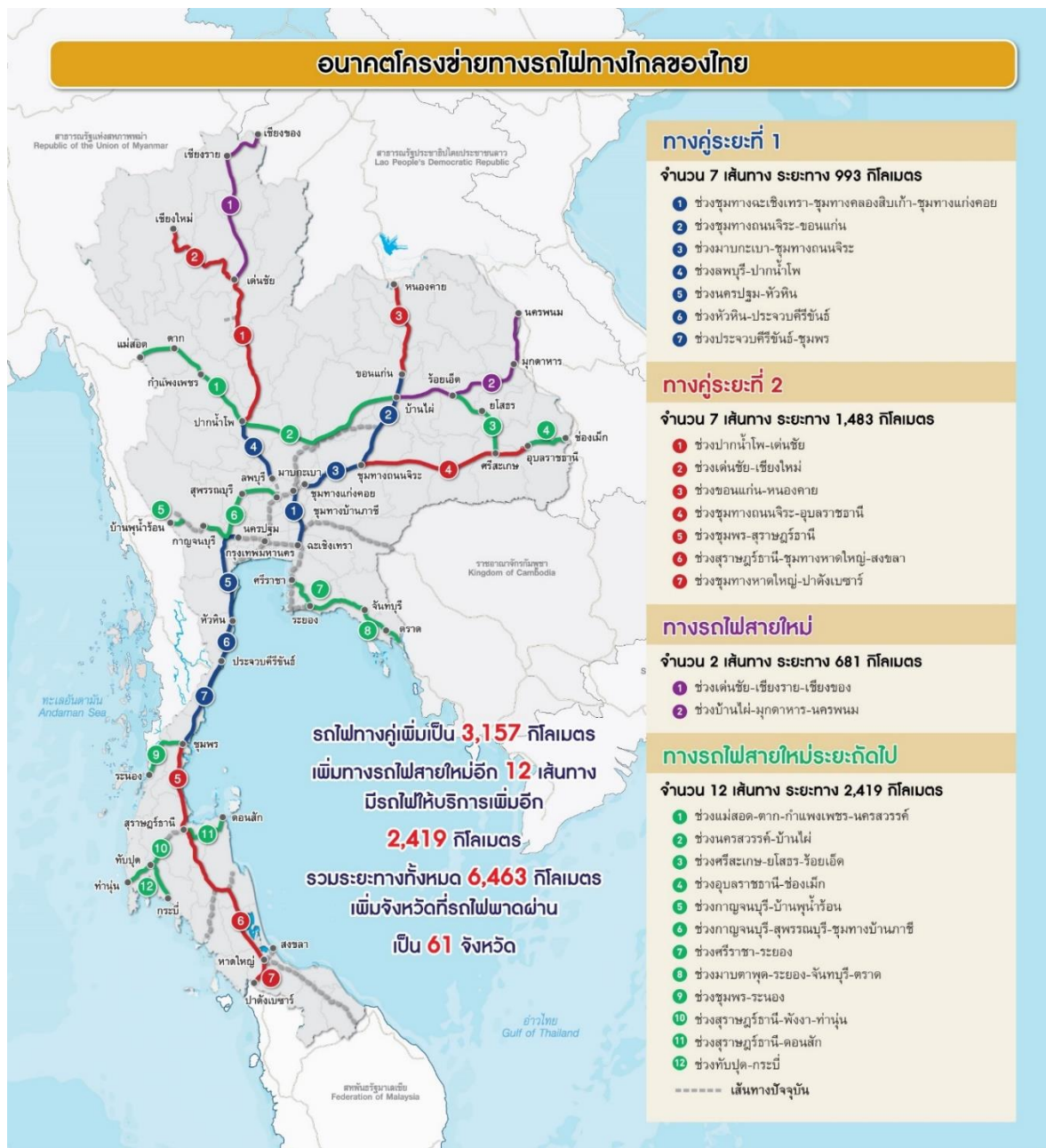
- เพื่อให้ทราบถึงน้ำหนักบรรทุกที่อนุญาตต่อการขนส่งสินค้า 1 ครั้ง ทั้งรถไฟ และรถบรรทุก
- เพื่อให้ทราบถึงน้ำหนักบรรทุก ต่อ 1 ขบวนรถไฟ (ที่อนุญาตให้วิ่งจริง)
- เพื่อให้ทราบถึงจำนวนขบวนรถและแคร่บรรทุกสินค้าที่อนุญาตให้วิ่งได้ในช่วงทางนั้น (Track Capacity) โดยอ้างอิงตาม ตารางการเดินรถ (Time Space Diagram) และความสอดคล้องของความต้องการของผู้ใช้บริการของสินค้าแต่ละประเภท

(4) ความสามารถในการปริมาณรถไฟที่สามารถนำมาหมุนเวียนให้บริการ (Vehicle Utilization)

- ความสามารถในการนำปริมาณหัวรถจักร และแคร่ขนส่งสินค้าแต่ละประเภทที่มีอยู่อย่างจำกัด มาให้บริการในการขนส่งสินค้าในแต่ละประเภทในช่วงทางรถไฟนั้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก

(5) การคัดเลือกผู้ประกอบการ และนำเสนอแนวทางในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ของสินค้า

ดังนั้น โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ได้ทำการศึกษารูปแบบ ต้นทุน และพฤติกรรมของการขนส่งเคลื่อนย้ายสินค้าในลักษณะจากต้นทางไปยังปลายทาง (Line Haul Origin-Destination Transportation) จะนำไปสู่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ไปสู่การใช้โครงข่ายการขนส่งทางรถไฟของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านประสิทธิภาพของการขนส่งและกระจายสินค้า (ดังรูปที่ 2.3.6-4 และรูปที่ 2.3.6-5)

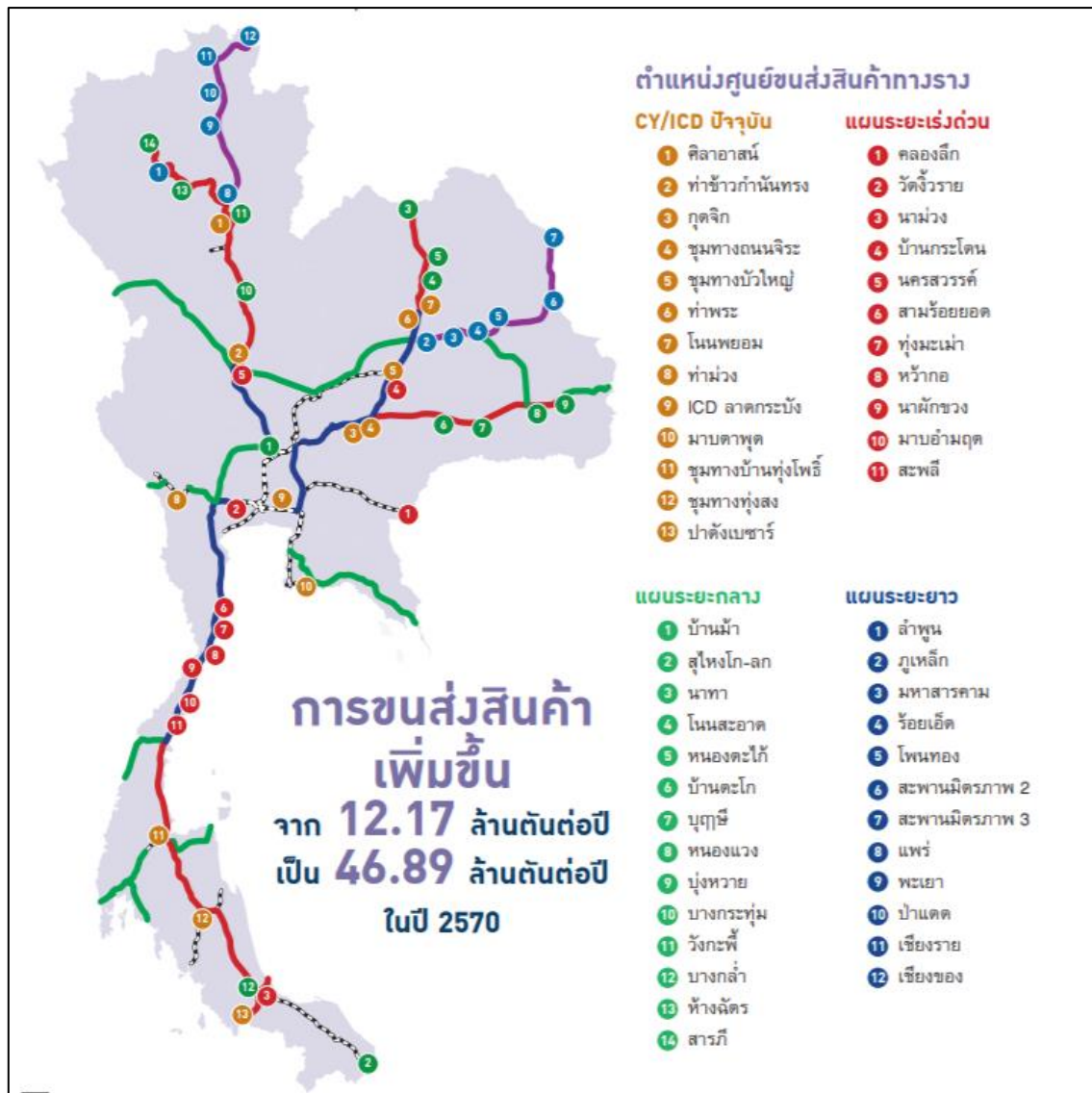


ข้อมูลจาก : การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562). 12 ปี ก้าวสู่อนาคตรถไฟไทย

จัดทำโดย : สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.). โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562)

รูปที่ 2.3.6-4 โครงข่ายทางรถไฟของไทยในอนาคต



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2562)

รูปที่ 2.3.6-5 ตำแหน่งของศูนย์การขนส่งกระจายสินค้า (CY/ICD) โครงข่ายทางรถไฟของไทยในอนาคต

ดังนั้น ทางโครงการฯ ได้เสนอกรอบแนวทางในการศึกษาและผลลัพธ์ของโครงการ ดังนี้

(1) ทำการศึกษาปริมาณความต้องการขนส่งสินค้า (Transport Demand)

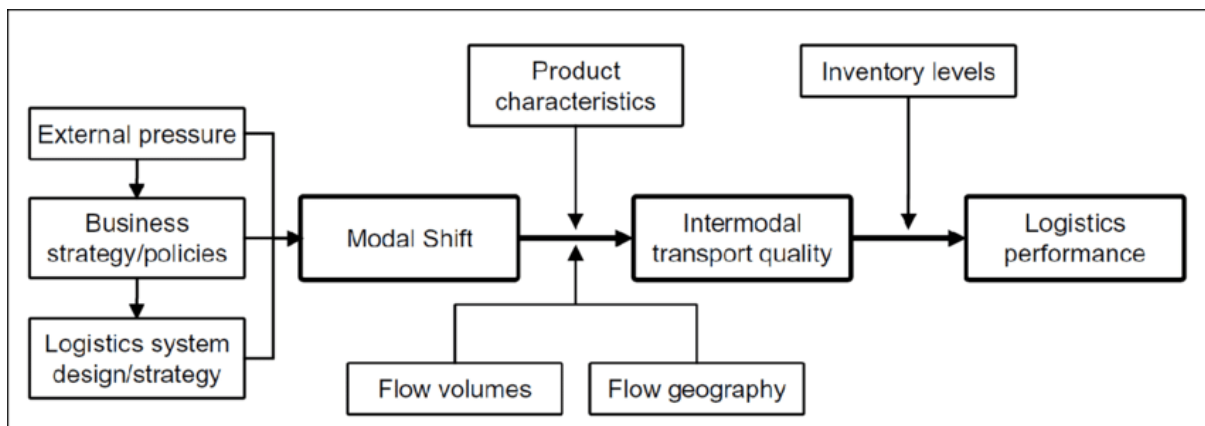
ปัจจุบันกรอบแนวทางการตัดสินใจของผู้ประกอบการ (Policy Assessment) ซึ่งให้เห็นว่า การเลือกเส้นทาง รูปแบบ การขนส่ง และต้นทุนนั้น ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่างความต้องการ (Demand Factors) และการให้บริการ (Supply Factor) ซึ่งทางโครงการฯ ได้นำมาประกอบการพิจารณาและเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ผลการสำรวจด้วย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- ปัจจัยด้านความต้องการขนส่งสินค้า (Transportation Demand Factor)
- ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic Growth)
- สภาวะความต้องการของสินค้า (Induced Demand of Product)
- การเลือกเส้นทาง ท่าเรือ (Gateway) และเส้นทางการขนส่ง (Modes, Port/Gateway/Routes), โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

ปัจจัยด้านการให้บริการการขนส่งสินค้า (Transportation Supply Factor)

- ต้นทุน (Cost)
- เวลา (Time) ความเร็วในการขนส่งสินค้า
- ความแน่นอน (Reliability)
- ระดับการให้บริการ (Service Level)

หากต้องการวางแผนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้หลักการของระบบการจัดการโลจิสติกส์ (Logistic) และโซ่อุปทาน (supply chain) ในการวิเคราะห์ เพื่อทราบการเคลื่อนย้ายสินค้า พร้อมค่าบริการ ตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำ (Upstream) ไปจนถึงปลายน้ำ (Downstream) ของการขนส่งสินค้าในโซ่อุปทาน (Supply Chain) (ผู้บริโภค หรือ End Customer) ซึ่งรวมถึงกระบวนการขนส่ง (Transportation) และการจัดเก็บสินค้าตามพฤติกรรมความต้องการของลูกค้าด้วยความถูกต้องและเหมาะสมตามจังหวะเวลา คุณภาพ ปริมาณ ต้นทุน และสถานที่ที่กำหนด ซึ่งในการศึกษานี้ จำเป็นต้องศึกษาการเดินทางของสินค้า จากต้นทางไปยังปลายทาง (Line Haul Origin-Destination Transportation) เพื่อ ไปสู่การใช้โครงข่ายการขนส่งทางรถไฟของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านของประสิทธิภาพของการขนส่งกระจายสินค้า และจำเป็นต้องวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทาน (Demand-Supply) ในระบบโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของสินค้าในลักษณะสร้าง แปรสภาพผลิต หรือสร้างมูลค่า (Value Creation) ของสินค้า ในลักษณะการบูรณาการในแนวตั้งของระบบอุตสาหกรรมการผลิตและบริการตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ (Vertical Integration – Upstream to Downstream) ในด้านคุณลักษณะและพฤติกรรมของรายสินค้านั้น ๆ ตามพฤติกรรมของการขนส่งและเคลื่อนย้ายสินค้า ซึ่ง Monios J (2015)³ ได้นำเสนอแนวทางในการวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) โดยแยกเป็นพฤติกรรมในรายสินค้า แนวทางในการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 2.3.6-6

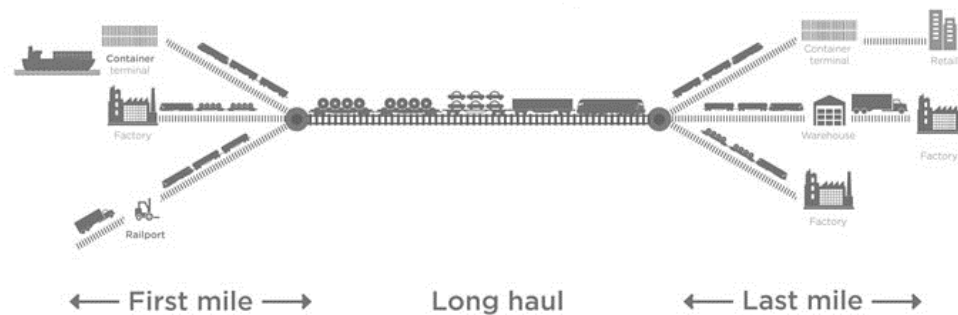


ที่มา Moninos, J., (2015)

รูปที่ 2.3.6-6 แนวทางการวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) สินค้า

โดยจากการวิเคราะห์อุปสงค์ (Demand) ของสินค้าจากจุดต้นทางจนถึงปลายทาง (Origin – Destination) ให้สอดคล้องกับความต้องการในระบบอุปสงค์และอุปทาน (Demand & Supply) ถูกกำหนดโดยลูกค้าคนสุดท้าย (End Customer) และความต้องการของเอกชน/ผู้ผลิต หรือเรียกว่า การวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ (End-to-End Supply Chain) ดังแสดงในรูปที่ 2.3.6-7

³ Moninos, J., (2015), Integrating intermodal transport with logistics: a case study of the UK retail Sector, Transportation Planning and Technology. 38 (3): 1-28.



ที่มา: <http://www.aargusglobal.com/wp-content/uploads/2018/03/end-to-end2.jpg>

รูปที่ 2.3.6-7 กระบวนการโซุ่ปทานตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของการขนส่งทางราง (End-to-End & Line Haul Transportation Logistics)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ประเภท และปริมาณ (ตัน) สินค้าที่มีการเคลื่อนย้ายอยู่ในท่าเลที่มีศักยภาพต่อการขนส่งสินค้าทางรถไฟตลอดเส้นทางการรถไฟ
- ประเภท และปริมาณ (ตัน) สินค้าที่เหมาะสมและมีศักยภาพกับการขนส่งทางรถไฟในอนาคต
- พฤติกรรม และลักษณะเฉพาะ ของสินค้า และผู้ผลิต/ผู้บริโภค

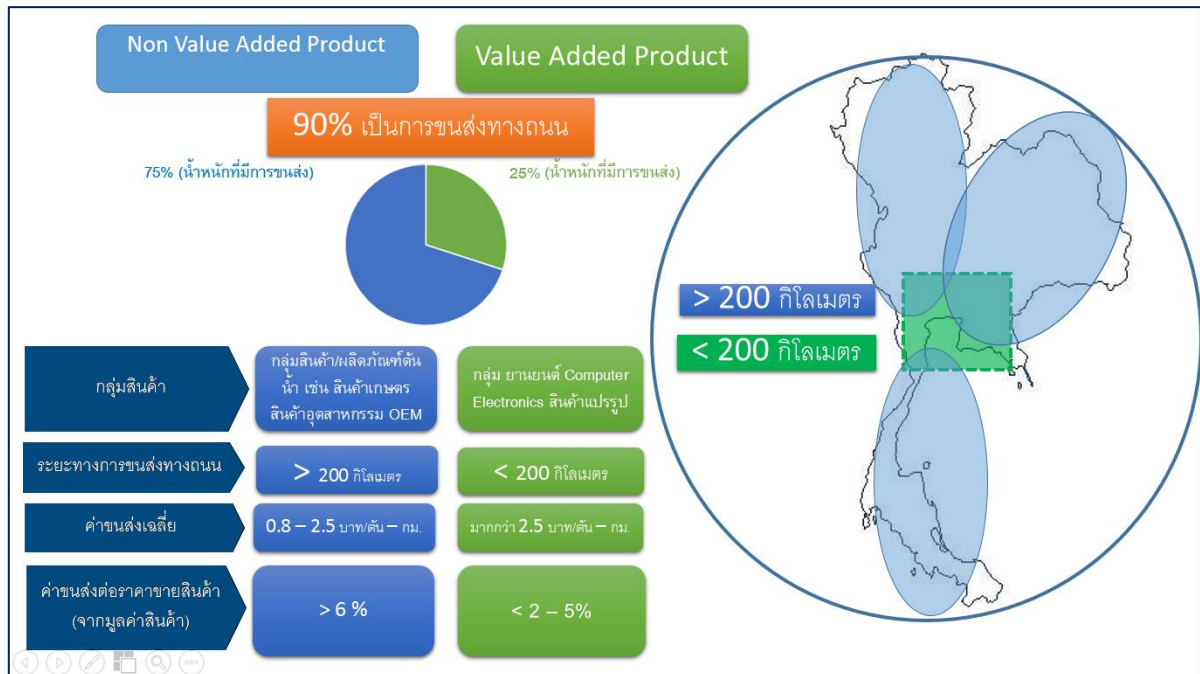
(2) ทำการศึกษาทางเลือกของรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Split) และโครงข่ายการขนส่งสินค้า (Mode Choice)

ทางโครงการฯ ได้ทำการสำรวจเส้นทางการขนส่งสินค้าตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทาง (Origin-Destination Line haul) ของการขนส่งสินค้าทั้งกระบวนการ ซึ่งรวมถึงการขนส่ง การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (ถ้ามี) การขนถ่ายสินค้า (ถ้ามี) การเก็บสินค้า (Warehousing) โดยกระบวนการขนส่งดังกล่าวนี้จะเริ่มต้นตั้งแต่สินค้าเริ่มเดินทางออกจากผู้ผลิต (Manufacturer) จนไปถึงผู้บริโภค (End User) หรือที่เรียกว่า End-to-End Logistics ของสินค้าที่มีศักยภาพ

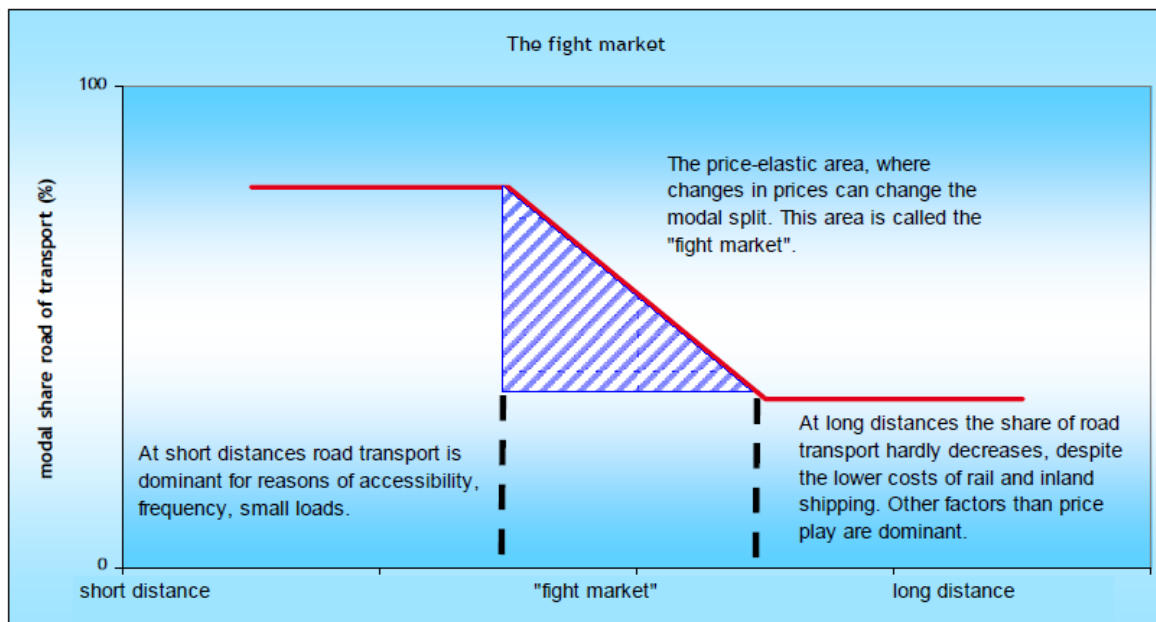
ในส่วนต้นทุนค่าขนส่งสินค้าที่เกิดขึ้นในเส้นทางที่ทางโครงการฯ ได้ทำการสำรวจราคาขนส่งที่เกิดขึ้น การคิดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้นำหลักการของการสำรวจ ราคาค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้นการขนส่งสินค้า โดยใช้แนวทางของการคำนวณจากต้นทุนฐานกิจกรรม Activity Base Costing (ABC) เช่น ต้นทุนจากค่าขนส่ง ต้นทุนจากค่ายกขน (Loading/Unloading) ในกรณีที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง และการฝากเก็บในคลังสินค้า เป็นต้น พร้อมทั้งศึกษาเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ ของรายสินค้านั้น

เนื่องจากกระบวนการผลิตและกระจายสินค้าไปยังผู้บริโภครวมถึงการส่งออกประเทศไทยจะอยู่บริเวณภาคกลาง ดังนั้นแสดงในรูปที่ 2.3.6-8 แสดงให้เห็นการขนส่งของประเทศจะมีการลำเลียงสินค้าต้นน้ำหรือวัตถุดิบในการผลิต เช่น ข้าวสาร น้ำตาล สินค้าเกษตร ซึ่งเป็นสินค้าที่มีมูลค่าต่ำ โดยการขนส่งด้วยรถบรรทุกมีต้นทุนการขนส่งสูง และมีการใช้ค่าพลังงานมาก (แปรผันตามปริมาณน้ำมัน) มาแปรรูปหรือผลิต โดยที่ระยะทางดังกล่าว มีระยะเฉลี่ยมากกว่า 400 กิโลเมตร ซึ่งกว่าร้อยละ 90 เป็นการขนส่งสินค้าทางถนน และมีความถี่ในการขนส่งที่น้อย ซึ่งหากสามารถบริหารจัดการการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ให้มาใช้รูปแบบการขนส่งทางรถไฟได้ จะช่วยให้ประหยัดทั้งต้นทุนการขนส่ง รวมถึงการลดปริมาณการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ตามที่กล่าวมาข้างต้น ยังมีอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญของลักษณะและพฤติกรรมของการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทที่จำเป็นต้องนำมาศึกษาและปรับให้เข้ากับพฤติกรรมในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งไปเป็นการขนส่งทางรถไฟ รวมถึงระยะทางและลักษณะสินค้า

ยังความเร่งด่วนของความต้องการในการส่งและความจำเป็นในการเก็บสินค้าเพื่อรอไปยังกิจกรรมถัดไป (เช่น การเก็บเพื่อรอ/รวบรวมเพื่อส่งออก รอ/รวบรวมเพื่อส่งต่อ) เป็นอีกแนวทางในการจัดตั้งลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ หรือ Container Yard (CY) / สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง หรือ Inland Container Depot (ICD) เพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ดังแสดงในรูปที่ 2.3.6-8 และรูปที่ 2.3.6-9



รูปที่ 2.3.6-8 ลักษณะของสินค้าที่เคลื่อนที่ในประเทศไทย



รูปที่ 2.3.6-9 ปัจจัยและตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ในโครงข่ายการขนส่ง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- รูปแบบของการขนส่งสินค้าที่เป็นไปได้ (Availability Mode of Transport) เช่น รถไฟ รถบรรทุก เรือ รวมถึง ศูนย์ขนส่งและกระจายสินค้า
- แนวทางเลือกรูปแบบการขนส่ง ระยะทาง และโครงข่ายขนส่งของสินค้าตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination)
- เพื่อให้ทราบระยะทางของการขนส่งสินค้าประเภทนั้น ๆ ตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทาง (Origin – Destination)
- เพื่อให้ทราบถึง ต้นทุนในการขนส่งสินค้า ในลักษณะของค่าขนส่งสินค้าที่เกิดขึ้นทั้งกระบวนการ ตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทาง (End-to-End Transportation Cost)
- ศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) โดยอ้างอิงเงื่อนไขของราคา เวลา และ ความต้องการลูกค้า และเงื่อนไขอื่น ๆ

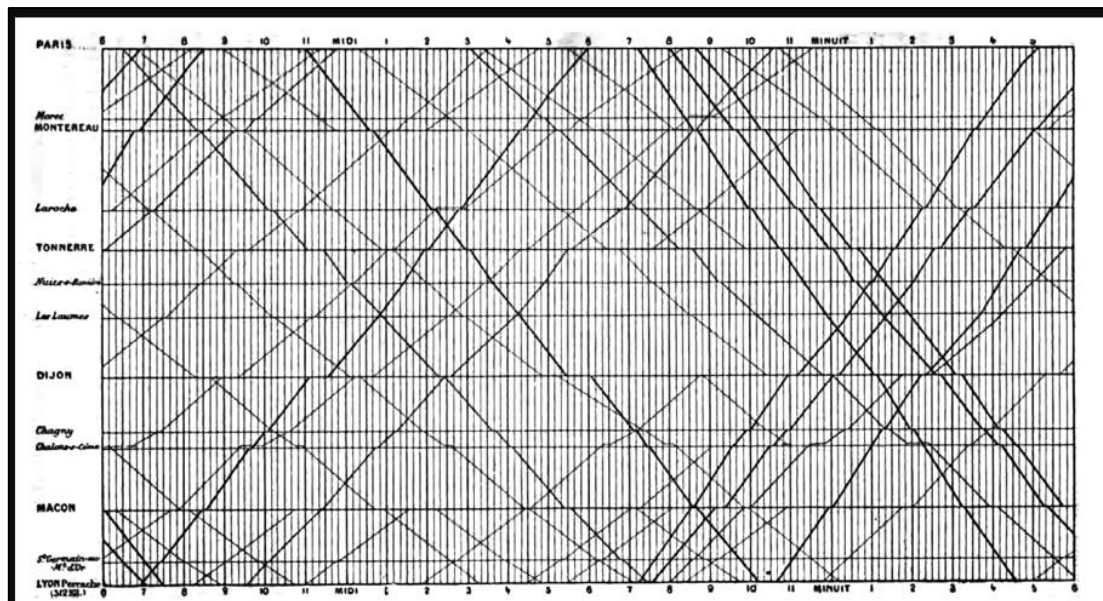
(3) ทำการศึกษาความสามารถในการรองรับปริมาณสินค้า (Loading Capacity)

ทำการศึกษา Loading Capacity ต่อปริมาณความต้องการการขนส่งสินค้าแต่ละประเภท จากข้อ (1) โดยคำนวณจากความสามารถในการขนส่ง เช่น ต่อเที่ยว/ต่อความถี่ของความต้องการ/ต่อน้ำหนัก/ต่อฤดูกาล เพื่อนำมาวิเคราะห์หาศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากรถบรรทุกไปยังรถไฟ ซึ่งพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการรองรับปริมาณสินค้า (Loading Capacity) ของการออกแบบการขนส่งทางรถไฟ ดังเช่น

- 1) สินค้าที่เคลื่อนที่แบบประจำ ซึ่งสินค้ากลุ่มดังกล่าวจะมีการเคลื่อนย้ายในแต่ละภาคหรือแต่ละฤดูกาลตลอดทั้งปี ซึ่งสินค้ากลุ่มดังกล่าว เช่น สินค้าอุปโภคบริโภค วัสดุก่อสร้าง เชื้อเพลิง และกลุ่มสินค้าเกษตรจำพวกสินค้าสำเร็จรูป
ซึ่งสินค้ากลุ่มนี้เมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณการเคลื่อนย้ายต่อเดือน และต่อปีจะมีปริมาณสินค้าที่เคลื่อนย้ายที่ค่อนข้างคงที่มีการปรับเปลี่ยนตามกำลังการบริโภค
- 2) สินค้าที่เคลื่อนย้ายและมีปริมาณที่แตกต่างตามฤดูกาล ซึ่งสินค้ากลุ่มนี้จะเป็นพวกสินค้าเกษตร เช่น ผลไม้ ไม้ ไม้คูด ทุเรียน ลำไย ภาชนะวันออก (มีนาคม – พฤษภาคม) ภาชนะได้ (พฤษภาคม – กรกฎาคม) เป็นต้น ซึ่งสินค้ากลุ่มดังกล่าวในช่วงเก็บเกี่ยวจะมีปริมาณที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับนอกฤดู

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- น้ำหนักบรรทุกที่อนุญาตต่อการขนส่งสินค้า 1 ครั้ง ทั้งรถไฟ และรถบรรทุก
- น้ำหนักบรรทุก ต่อ 1 ขบวน รถไฟ (ที่อนุญาตให้วิ่งจริง)
- ความสามารถในการรองรับขบวนรถไฟ ณ ปัจจุบัน (Existing Track Capacity) ของรถไฟบรรทุกสินค้า โดยอ้างอิงตามตารางการเดินรถ (Time Space Diagram) ดังรูปที่ 2.3.6-10 และความสอดคล้องของความต้องการของผู้ใช้บริการของสินค้าแต่ละประเภท



รูปที่ 2.3.6-10 ตารางการเดินทาง (Time Space Diagram)

(4) ทำการศึกษาจำนวนขบวนรถสินค้าในความจุทางที่อนุญาตให้รถไฟขนส่งสินค้าวิ่งได้ และปริมาณการหมุนเวียนหัวรถจักรและแคว์สินค้า (Track Capacity & Vehicle Utilization)

ทางโครงการฯ ได้ทำการวิเคราะห์ความเพียงพอในการขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้า (Operation Service Ability)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ปริมาณการหมุนเวียนหัวรถจักรและแคว์สินค้า (Fleet Utilization) ของทั้งรถไฟ โดยเปรียบเทียบกับปริมาณรถบรรทุกที่สามารถให้บริการในช่วงทางเดียวกัน
- ปริมาณจำนวนขบวนรถไฟขนส่งที่สินค้าที่อนุญาตให้วิ่งต่อความจุทาง (Railway Track Capacity)
- แนวทางในการปรับตารางเดินรถ (Time Space Diagram) เพื่อกำหนดการจัดตารางรถไฟให้สอดคล้องกับสินค้า และพฤติกรรมกรรมการขนส่งสินค้าเพื่อสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

(5) การคัดเลือกผู้ประกอบการ และการนำเสนอผล

ทางโครงการฯ ได้ศึกษาเก็บข้อมูลและทำการวิเคราะห์ผลของการศึกษา ต้นทุนการขนส่งสินค้าและการเคลื่อนย้ายสินค้ารูปแบบของ Origin – Destination ซึ่งการศึกษาดังกล่าว ทางโครงการฯ ได้กำหนด กรอบการวิเคราะห์ ทั้งจากการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้เข้าใจถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้ซื้อ (Demand หรือ Destination ของสินค้า) ผู้ประกอบการขนส่ง (Service Provider หรือ ผู้ขนส่ง) และผู้ผลิต (Manufacturer หรือ Origin ของสินค้า) เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า และเส้นทางการขนส่งสินค้า ดังนี้

การสำรวจข้อมูลของผู้ประกอบการ ในระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง โดยศึกษาภาพรวมของการขนส่งสินค้าทั่วประเทศ ประกอบด้วย

- ปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้าในประเทศ โดยแบ่งตามกลุ่มสินค้า เช่น สินค้าเกษตรทั่วไป สินค้าเกษตรนำเข้าเสียง่าย วัสดุก่อสร้าง อุปกรณ์บริโภค หรือ น้ำมัน (ปิโตรเลียม) เป็นต้น
- รายชื่อผู้ประกอบการและข้อมูลสินค้าเบื้องต้นของผู้ประกอบการ

- เส้นทางขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ
- การสำรวจต้นทุนการเดินทางของรถบรรทุก (Truck) และรถไฟ (Rail)

**การสำรวจข้อมูลของผู้ประกอบการ ในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วง
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เส้นทางนำร่อง)**

- ปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้า ทั้งเข้าและออกให้ครอบคลุมปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้าตั้งแต่ ICD ลาดกระบัง ชุมทางศรีราชา ชุมทางมาบตาพุด ชุมทางฉะเชิงเทรา ชุมทางคลองสิบเก้า ชุมทางแก่งคอย ชุมทางถนนจิระ สถานีรถไฟขอนแก่น ชุมทางบัวใหญ่ จนถึงสถานีรถไฟหนองคาย/ท่าข้าเหล็ก
- รายชื่อผู้ประกอบการและข้อมูลสินค้าเบื้องต้นของผู้ประกอบการ
- เส้นทางขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ
- การสำรวจต้นทุนการเดินทางของรถบรรทุก (Truck) และรถไฟ (Rail)

(6) จำนวนตัวอย่างในการสำรวจ

- สำหรับจำนวนตัวอย่างในการสำรวจนั้น จำเป็นต้องทราบประเภทและรายชื่อผู้ประกอบการ และโรงงานผู้ผลิต จึงจะสามารถกำหนดปริมาณและจำนวนตัวอย่างในการสำรวจ

2.3.6.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าจากการขนส่งด้วยรถบรรทุกมาเป็นการขนส่งด้วยระบบราง

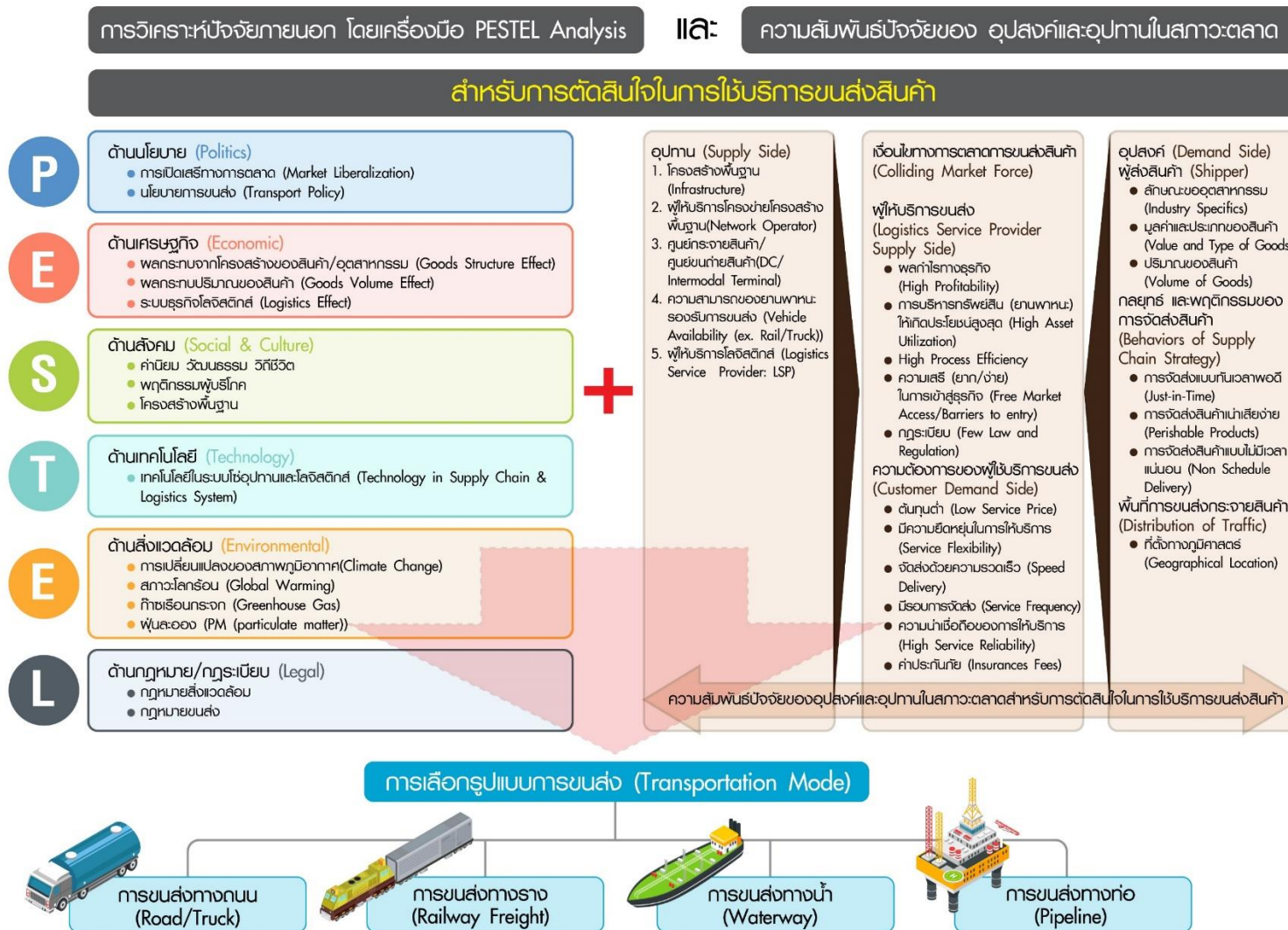
Jana Pieriegud (2018) ⁴ ได้กล่าวไว้ในรายงาน Analysis of the potential of the development of rail container transport market in Poland ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์แนวทางในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งด้วยรถบรรทุกมาเป็นการขนส่งด้วยระบบรางจำเป็นต้องวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานควบคู่กับการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก ซึ่งก็คือการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งด้วยรถบรรทุกมาเป็นการขนส่งด้วยระบบรางของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ผู้ผลิต ผู้ซื้อ/ผู้รับสินค้า ไม่ได้ตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่งเพียงแค่ประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain) หรือความสามารถในการแข่งขันทางด้านต้นทุน และความสามารถในการให้บริการทั้งในเรื่องของความเร็วในการให้บริการ ความรวดเร็วในการจัดส่งเท่านั้น ยังต้องพิจารณาถึงตัวแปรที่เป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการดำเนินธุรกิจ ซึ่งก็คือ การวิเคราะห์ PESTEL Analysis ซึ่งประกอบด้วย การเมือง (นโยบาย) เศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และกฎหมาย[PESTEL Analysis (Politics – Environmental – Social – Technology – Environmental – Legal)] ซึ่งอุปสรรคในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) หรือแม้กระทั่ง คู่แข่งหรือภัยคุกคามทั้งที่อาจมาจากการกำหนดนโยบายที่ซ้ำซ้อน หรือจากกฎหมายและกฎเกณฑ์ต่างจากภาครัฐ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของการขนส่งสินค้า หรือการเสียความสมดุลของผู้ให้บริการ เช่น การเพิ่มขึ้นของรถบรรทุก อันเนื่องมาจากนโยบายด้านการคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ผสมกับปัญหาด้านเศรษฐกิจจะลดตัวทำให้การส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) เป็นไปได้ยาก เนื่องจากการแข่งขันทางด้านราคาของผู้ประกอบการรถบรรทุก เป็นต้น

⁴ Jana Pieriegud, 2018, Analysis of the potential of the development of rail container transport market in Poland, EUROPEAN COMMISSION

ดังนั้น ทางโครงการฯ จึงได้นำแนวคิดจาก Jana Pieriegud (2018) และแนวทางการศึกษาที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.3.6.1 มากำหนดกรอบแนวทางในการวิเคราะห์แนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งด้วยรถบรรทุกมาสู่รูปแบบการขนส่งทางรถไฟ หลังจากโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่แล้วเสร็จ รวมถึงโครงการนำร่องในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โดยทางโครงการฯ ได้นำแนวทางการศึกษาในเรื่องของปริมาณสินค้า ความสามารถในการให้บริการของการขนส่งทางถนน และการขนส่งทางรถไฟ รวมถึงพฤติกรรมของสินค้าที่มีศักยภาพประเภทต่าง ๆ พร้อมนำหลักการของ PESTEL Analysis มาร่วมวิเคราะห์ ซึ่งทางโครงการฯ ได้จัดทำเป็นกรอบแนวทางการศึกษา (Framework) ดังแสดงในรูปที่ 2.3.6-11

โดยในกรอบแนวทางการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง (Transportation Mode Selection Framework) ของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์คู่แข่งทางการตลาดของการขนส่งทางรถไฟ
- ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า
- ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และพฤติกรรมของโซ่อุปทานของกลุ่มสินค้าที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)



รูปที่ 2.3.6-11 กรอบแนวทางการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง (Transportation Mode Selection Framework) ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์คู่แข่งทางการตลาดของการขนส่งทางรถไฟ

ในส่วนที่ 1 ในปัจจุบันการแข่งขันทางธุรกิจขนส่งสินค้าถือได้ว่าเป็นธุรกิจที่มีการเข้าสู่ตลาดได้โดยง่ายและมีการแข่งขันที่รุนแรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการแข่งขันด้านราคาและความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว สำหรับการศึกษาในโครงการนี้ ในส่วนของการศึกษาแนวทางในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนมาสู่การขนส่งทางรถไฟ ทางโครงการฯ ได้ทำการวิเคราะห์ คู่แข่ง และสภาพแวดล้อมการแข่งขันดำเนินธุรกิจการขนส่งสินค้าทางรถไฟ โดยใช้ Five Force Model ของ Michael E. Porter เพื่อแสดงให้เห็นสถานะการแข่งขัน เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณากำหนดมาตรการเพื่อผลักดันให้เกิดการส่งสินค้าทางรถไฟให้เป็นการขนส่งหลักของประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 2.3.6-1 อย่างไรก็ตาม ทางโครงการฯ ได้นำ SWOT Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์ศักยภาพของธุรกิจการขนส่งทางรถไฟ ซึ่งประกอบด้วย จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์และหาวิธีพัฒนาและนำเสนอแนวทางในการผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) สินค้ามายังทางรถไฟ ดังแสดงในตารางที่ 2.3.6-2 SWOT Analysis ของธุรกิจการขนส่งสินค้าทางรถไฟ

ตารางที่ 2.3.6-1 การวิเคราะห์สถานะการแข่งขัน Five force Model ของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	Five Force Model	ผลกระทบต่อเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)
1	ภัยคุกคามจากคู่แข่งหน้าใหม่ (Threat of new entrants) ความยากง่ายในการเข้ามาทำธุรกิจขนส่งสินค้า และแบ่งสัดส่วนการตลาดของการขนส่งสินค้า	- การขนส่งด้วยรถบรรทุกมีความได้เปรียบ มีการลงทุนที่ต่ำ จึงทำให้เข้าสู่ธุรกิจขนส่งได้โดยง่าย
2	ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of substitutes) ธุรกิจขนส่งสินค้าทางรถไฟสามารถถูกทดแทนได้ด้วยรูปแบบการขนส่งสินค้าอื่น ๆ เช่น รถบรรทุก การขนส่งทางเรือ และ ทางท่อ (ในกรณีที่ต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ในบางวัตถุประสงค์ เช่น การรวมสินค้าเพื่อการส่งออก)	- การขนส่งด้วยรถบรรทุกมีความได้เปรียบ มีการลงทุนที่ต่ำ จึงทำให้เข้าสู่ธุรกิจขนส่งได้โดยง่าย และสามารถขนส่งแบบ Door-to-Door และสามารถตอบสนองความต้องการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ตลอดเวลา และยังเป็นส่วนสำคัญในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ไปยังการขนส่งทางท่อ และทางน้ำ ในปัจจุบัน
3	อำนาจต่อรองของลูกค้า (Bargaining power of buyers) ลูกค้ามีอำนาจมากแค่ไหนที่จะส่งผลกระทบต่อธุรกิจของคุณ มีปัจจัยใดบ้างที่ลูกค้ามีอำนาจในการกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้คุณต้องทำตามหรือเปลี่ยนแปลงเพื่อรักษาและดึงดูดลูกค้า	- รถบรรทุกมีความยืดหยุ่นทางราคามากกว่าทางรถไฟ อีกทั้งรถบรรทุกมีปริมาณมากทำให้เกิดการแข่งขันทางราคาในธุรกิจขนส่งรถบรรทุกเองด้วยจึงทำให้ลูกค้ามีความได้เปรียบ และได้ต้นทุนที่ดี
4	อำนาจการต่อรองของผู้ผลิต/ผู้ขาย (Bargaining power of suppliers) อำนาจการต่อรองกับผู้ผลิต ซึ่งรถไฟ (Rolling Stock) ต่อรองได้ยาก และยังมีผู้ผลิตน้อยราย และผูกขาดตลาด	- การขนส่งด้วยรถบรรทุกมีความได้เปรียบ มีราคาถูกกว่าการลงทุนรถไฟ - มีผู้ผลิตหลายรายทำให้เกิดการแข่งขันในการขายรถบรรทุก - ประเทศไทยยังเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมยานยนต์ จึงทำให้ราคารถบรรทุกมีการแข่งขันสูง
5	สถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรม (Industry Rivalry) การแข่งขันภายในอุตสาหกรรมขนส่งสินค้าเป็นการแข่งขันที่รุนแรงเนื่องจากส่วนใหญ่ให้ความสำคัญเรื่องราคา	- หากพิจารณาธุรกิจขนส่ง ธุรกิจการขนส่งทางรถไฟ ต้องสู้กับคู่แข่งที่เป็นขนส่งรูปแบบอื่น (ในเส้นทางเดียวกัน) และราคาภาพรวมจากต้นทางถึงปลายทางราคาถูกกว่า - หากพิจารณาเพียงแค่รถไฟ ปัจจุบันถือว่าผูกขาด

ตารางที่ 2.3.6-2 การวิเคราะห์ SWOT การแข่งขันของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ
ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route)
เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	SWOT	ข้อเสนอแนะ
1	Strengths คือ จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ - ต้นทุนต่ำ - สามารถขนส่งสินค้าได้ครั้งละมาก ๆ - ลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม - ลดปริมาณ CO₂ - ลดผลกระทบสภาวะโลกร้อน - ส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันเขียว (Green Competitiveness)	
2	Weaknesses คือ จุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ - ไม่สามารถขนส่งแบบ Door-to-Door - การจัดการด้านโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนถ่ายและจัดเก็บสินค้า	ข้อเสนอแนะ - นำระบบ Piggy Back⁵ มาใช้
3	Opportunities คือ โอกาสที่จะสามารถดำเนินการได้ - ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางด้านการขนส่งแห่งภูมิภาค	
4	Threats คือ ภัยคุกคาม, ข้อจำกัด หรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่มีต่อการดำเนินการ - การพัฒนาการขนส่งทางรถไฟขาดการบูรณาการอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม และขาดการวางแผนเพื่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) รวมถึงการศึกษาด้านพฤติกรรมของผู้ใช้บริการและการขนส่งสินค้า - ขาดการบูรณาการกับการขนส่งรูปแบบอื่น ๆ อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากรถไฟเป็นเพียงการขนส่งแบบลากขนาดกลาง (Medium Haulage)	

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการพบว่า ปัจจัยที่สำคัญทั้งด้านความต้องการขนส่งสินค้าและปริมาณ รวมถึงการเลือกเส้นทาง รูปแบบการขนส่ง และต้นทุนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่าง Demand Factors และ Supply Factors ซึ่งทางโครงการฯ ได้นำมาประกอบการพิจารณาและเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ แต่ยังคงขึ้นอยู่กับนโยบายภาครัฐ (เช่น การส่งเสริมผู้ประกอบการขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รถบรรทุก หรือ ผู้ผลิตรถ/ตัวแทนจำหน่ายรถบรรทุก/เช่าซื้อ เป็นต้น) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic Growth) ตลอดจนด้านของ เทคโนโลยีในระบบ Supply Chain ผลกระทบสังคม และสิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ซึ่งทางโครงการฯ ได้นำมาสรุปเป็นลักษณะของปัจจัยภายนอกหลักของการ PESTEL Analysis ดังแสดงในตารางที่ 2.3.6-3

⁵ การขนส่งสินค้าระบบ Piggy back เป็นการขนส่งแบบผสมผสานระหว่างการขนส่งทางรถไฟรวมกับการขนส่งทางรถบรรทุก นิยมมากในประเทศละตินอเมริกา และประเทศในยุโรป เนื่องจากเป็นการขนส่งที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาในการขนส่งในแต่ละครั้ง รวมทั้งมีความคล่องตัวในการรวบรวมและการจัดส่งสินค้าในลักษณะ Door to Door โดยรถบรรทุก

ตารางที่ 2.3.6-3 การวิเคราะห์ PESTEL การแข่งขันของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ
ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route)
เปรียบเทียบกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	PESTEL	ผลกระทบ
1	ปัจจัยด้านนโยบาย (Politic) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและส่งเสริมธุรกิจขนส่งสินค้า และการส่งเสริมอุตสาหกรรม/การค้าของประเทศไทย	- การเปิดเสรีทางการตลาด (Market Liberalization) - นโยบายการขนส่ง (Transport Policy)
2	ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic) การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมการเกษตร จะเป็นการวิเคราะห์ในมุมมองทางด้านผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมการผลิตและการค้าของภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมการเกษตร/เกษตรต้นน้ำ/เกษตรแปรรูป อุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี หรือการจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ เช่น โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) หรือการจัดตั้งเขตนิคมอุตสาหกรรม หรือ เขตส่งเสริมการลงทุน รวมถึงประเด็นทางด้านการตลาดและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	- ผลกระทบจากโครงสร้างของสินค้า/อุตสาหกรรม - ผลกระทบปริมาณของสินค้า - ระบบธุรกิจโลจิสติกส์ - การขาดความเชื่อมโยงของห่วงโซ่อุปทาน และการรวมกลุ่ม/เครือข่ายในลักษณะของกลุ่ม (Cluster) - การเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศเป็นโอกาสในการขยายตลาดสินค้าอุตสาหกรรมการเกษตรของไทยในตลาดโลก
3	ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม (Social & Culture) การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม	- ค่านิยม วัฒนธรรม วิถีชีวิต - พฤติกรรมผู้บริโภค - โครงสร้างพื้นฐาน
4	ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technology) การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมการเกษตร	- เทคโนโลยีในระบบห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ (Technology in Supply Chain & Logistics System)
5	ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง	- การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) - ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น - การปล่อยมลพิษ อาทิ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particular Matter : PM)
6	ปัจจัยด้านกฎหมาย (Legal) ปัจจัยทางด้านกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง	- กฎหมายขนส่ง - กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบรรทัด - กรณีส่งออกและมีเงื่อนไขมาตรการกีดกันทางการค้าอันเนื่องมาจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศคู่ค้า เป็นอุปสรรคในการขยาย เช่น Carbon Tracking

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และพฤติกรรมของโซ่อุปทานของกลุ่มสินค้าที่มีศักยภาพ ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

ทางโครงการฯ ได้ทำการวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์ของการขนส่งสินค้าตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทาง (Origin-Destination Line haul) ซึ่งรวมถึงการขนส่ง การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (ถ้ามี) การขนถ่ายสินค้า (ถ้ามี) การเก็บสินค้า (Warehousing) โดยกระบวนการขนส่งดังกล่าวนี้ จะเริ่มต้นตั้งแต่สินค้าเริ่มเดินทางออกจากผู้ผลิต (Manufacturer) จนถึงผู้บริโภค (End User) หรือที่เรียกว่า End-to-End Logistics ของสินค้าที่มีศักยภาพ จำเป็นต้องวิเคราะห์การจัดการ โลจิสติกส์ (Logistic) และโซ่อุปทาน (supply chain) มาเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายสินค้า พร้อมค่าบริการ ตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำ (Upstream) ไปจนถึงปลายน้ำ (Downstream) ของการขนส่งสินค้าในโซ่อุปทาน (Supply Chain) (ผู้บริโภค หรือ End Customer) ซึ่งรวมถึง กระบวนการขนส่ง (Transportation) และการจัดเก็บสินค้าตามพฤติกรรมความต้องการของ ลูกค้า ด้วยความถูกต้องและเหมาะสมตามจังหวะเวลา คุณภาพ ปริมาณ ต้นทุน และสถานที่ ที่กำหนด และในการศึกษานี้ จำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมการเดินทางของสินค้า จากต้นทางไปยัง ปลายทาง (Line Haul Origin-Destination Transportation) จะนำไปสู่การเปลี่ยนรูปแบบ การขนส่ง (Mode Shift) สินค้า และนำไปสู่การใช้โครงข่ายการขนส่งทางรถไฟของประเทศไทย อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การขนส่งกระจายสินค้าจำเป็นต้องวิเคราะห์จากอุปสงค์และอุปทาน (Demand-Supply) ในระบบโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของสินค้าในลักษณะ ของธุรกิจขนส่งสินค้าของการขนส่ง สินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 3-1 อุปทาน (Supply Side)

ปัจจัยของอุปทาน (Supply Side) ที่เกี่ยวข้องดังแสดงตารางที่ 2.3.6-4 ถึงตารางที่ 2.3.6-7 ตารางแสดงปัจจัยด้านอุปทาน (Supply Side) ของการขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบ กับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.3.6-4 หมวด 1 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน
แสดงถึงความครอบคลุมในการให้บริการและเข้าสู่พื้นที่รับส่งสินค้า

ลำดับที่	โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)
1	ความหนาแน่นของโครงสร้างพื้นฐาน ต่อพื้นที่เป้าหมายของโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่ง ต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
1.1	รถไฟ
1.2	ถนน
1.3	ทางน้ำ
1.4	ทางท่อ
2	โครงสร้างพื้นฐานเข้าสู่เป้าหมายในการรับส่งสินค้า (Pickup-Delivery Access Point) ของโครงข่ายการขนส่งสินค้า ทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการ ขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2.1	รถไฟ
2.2	ถนน
2.3	ทางน้ำ
2.4	ทางท่อ

ตารางที่ 2.3.6-5 หมวด 2 ผู้ให้บริการโครงข่ายของโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง พื้นที่รับส่งสินค้า

ลำดับที่	ผู้ให้บริการโครงข่ายของโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง พื้นที่รับส่งสินค้า
1	จำนวนผู้ให้บริการโครงข่ายของโครงสร้างพื้นฐานของการขนส่งแต่ละประเภท ของโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
1.1	รถไฟ ได้แก่ การรถไฟแห่งประเทศไทย (ปัจจุบันผูกขาด)
1.2	ถนน ได้แก่ ถนนหลวง
1.3	ทางน้ำ – ท่าเรือขนถ่าย
1.4	ทางท่อ – คลังน้ำมัน

ในส่วนของศูนย์กระจายสินค้า/ศูนย์ขนถ่ายสินค้า (DC/Intermodal Terminal) ดังแสดงใน
ตารางที่ 2.3.6-6

ตารางที่ 2.3.6-6 หมวด 3 ศูนย์กระจายสินค้า/ศูนย์ขนถ่ายสินค้า (DC/Intermodal Terminal)

ลำดับที่	ผู้ให้บริการศูนย์กระจายสินค้า/ศูนย์ขนถ่ายสินค้า (DC/Intermodal Terminal)
1	จำนวนผู้ให้บริการศูนย์กระจายสินค้า/ศูนย์ขนถ่ายสินค้า (DC/Intermodal Terminal)
1.1	รถไฟ เช่น Container Yard, ICD
1.2	ถนน เช่น ศูนย์ค้าปลีก/ค้าส่ง สินค้าเกษตร, ศูนย์กระจายสินค้า Modern Trade
1.3	ทางน้ำ เช่น ท่าเรือขนถ่าย
1.4	ทางท่อ เช่น คลังน้ำมัน

ตารางที่ 2.3.6-7 หมวด 4 จำนวนผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider)
และจำนวนยานพาหนะที่สามารถรองรับโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-
ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	จำนวนผู้ให้บริการโลจิสติกส์ หรือยานพาหนะจดทะเบียน ของโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับ การขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
1	จำนวนผู้ให้บริการโลจิสติกส์ หรือ ยานพาหนะจดทะเบียน
1.1	รถไฟ เช่น การรถไฟแห่งประเทศไทย
1.2	ถนน เช่น ศูนย์ค้าปลีก/ค้าส่ง สินค้าเกษตร, ศูนย์กระจายสินค้า Modern Trade
1.3	ทางน้ำ เช่น จำนวนเรือขนถ่าย
1.4	ทางท่อ เช่น ความสามารถในการส่งน้ำมันทางท่อ / ปริมาณคลังน้ำมันสำรอง

ส่วนที่ 3-2 อุปสงค์ (Demand Side)

ปัจจัยของอุปสงค์ (Demand Side) ที่เกี่ยวข้องดังแสดงตารางที่ 2.3.6-8 ถึงตารางที่ 2.3.6-10
ตารางแสดงปัจจัยด้านอุปสงค์ (Demand Side) ของการขนส่งสินค้าของการขนส่งสินค้า
ทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route)
เปรียบเทียบกับ การขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.3.6-8 หมวด 1 จำนวนผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider) และจำนวนยานพาหนะที่สามารถรองรับของโครงข่ายการขนส่งสินค้าทางรถไฟในเส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	ผู้ส่งสินค้า
1	ผู้ผลิต
2	ผู้ค้าส่ง/ค้าปลีก

ตารางที่ 2.3.6-9 หมวด 2 โซ่อุปทาน เส้นทางการขนส่ง มูลค่า และพฤติกรรมของสินค้า เส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	โซ่อุปทาน เส้นทางการขนส่ง มูลค่า และพฤติกรรม ของสินค้า
1	สินค้าเกษตร
2	สินค้าวัสดุก่อสร้าง
3	สินค้าประเภทน้ำมัน
4	สินค้าอุปโภคบริโภค และกลุ่มธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade)
5	สินค้ากลุ่ม e-Commerce (small shipment)

ตารางที่ 2.3.6-10 หมวด 3 ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ กับ เส้นทางการขนส่งต้นทาง-ปลายทาง (O-D Transportation Influencing Route) เปรียบเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์
1	พื้นที่ราบ
2	พื้นที่ภูเขา

ส่วนที่ 3-3 เจื่อนไขทางการตลาดการขนส่งสินค้า (Colliding Market Force)

- i. ผู้ให้บริการขนส่ง (Logistics Service Provider Supply Side)
จำนวนผู้ให้บริการขนส่งสินค้า และการแข่งขันทางด้านราคาในระหว่างผู้ให้บริการขนส่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถบรรทุกมีการแข่งขันทางด้านราคากันจึงส่งผลให้ผู้ผลิตหรือผู้ส่งสินค้ามีความได้เปรียบในด้านการต่อรองราคา
- ii. การบริหารทรัพย์สิน (ยานพาหนะ) ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (High Asset Utilization)
การบริหารทรัพย์สินของการขนส่ง ซึ่งก็คือการบริหารรถบรรทุก (Fleet Truck Utilization) มีผลต่อการตั้งราคาของรถบรรทุก และยังทำให้โครงสร้างราคารถบรรทุกมีความได้เปรียบต่อการขนส่งรูปแบบอื่น ๆ
- iii. ผลกำไรทางธุรกิจ และต้นทุนในแต่ละกลุ่มสินค้า (High Profitability)
- iv. ความเสรี (ยาก/ง่าย) ในการเข้าสู่ธุรกิจ (Free Market Access/Barriers to entry)
การขนส่งทางถนน ผู้ประกอบการสามารถเป็นเจ้าของรถบรรทุกได้โดยง่าย ซึ่งผู้ประกอบการรถบรรทุกทุกขนาด SMEs จะเน้นในเรื่องราคา
- v. กฎระเบียบ (Few Law and Regulation)

- vi. ความต้องการของผู้ใช้บริการขนส่ง (Customer Demand Side)
 - หากสินค้ามาก ผู้ให้บริการขนส่งน้อย ผู้ขนส่งจะขึ้นราคา
 - หากสินค้าน้อย ผู้ขนส่งมาก ผู้ขนส่งจะแข่งขันทางด้านราคา
- vii. มีความยืดหยุ่นในการให้บริการ (Service Flexibility)
- viii. จัดส่งด้วยความรวดเร็ว (Speed Delivery) & มีรอบการจัดส่ง (Service Frequency)
- ix. ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ (High Service Reliability)

2.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้ประกอบการ

2.3.7.1 แนวความคิดในการวิเคราะห์

การบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุน (Cost) และเพิ่มระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในด้านเวลา (Time) และคุณภาพ (Quality) และเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน (Competitiveness) ให้กับธุรกิจหรือกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานได้มีการพัฒนารูปแบบและการจัดการอย่างต่อเนื่องในหลายมิติ โดยเฉพาะ (1) มิติด้านการจัดการเพื่อบริหารจัดการต้นทุน (2) มิติด้านการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และ (3) มิติการจัดการโลจิสติกส์และการขนส่งกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบของโซ่อุปทาน” (Green Logistics Transport Distribution and Supply Chain Management) หรือ แนวทางในการจัดการขนส่งเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ลดปริมาณ Carbon – CO₂)

สำหรับการศึกษาในโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ทางโครงการฯ จึงจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจเพื่อเป็นฐานข้อมูล (Baseline Data) ในส่วนของผู้ประกอบการ เพื่อศึกษาแนวทางในการสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งสินค้าทางถนนมาเป็นการขนส่งด้วยระบบราง (Road to Rail) ซึ่งทางโครงการฯ จำเป็นต้องศึกษาปัจจัยทั้งทางบวก (สนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาสู่ราง) และปัจจัยทางลบ (ที่เป็นอุปสรรคของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาเป็นการขนส่งด้วยระบบราง) ทั้งจาก ด้านอุปสงค์ อุปทาน และจากปัจจัยภายนอก ควบคู่ไปกับ มิติทางด้าน (1) มิติด้านการจัดการเพื่อบริหารจัดการต้นทุน (2) มิติด้านการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และ (3) มิติการจัดการโลจิสติกส์ และการขนส่งกระจายสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบของโซ่อุปทาน” (Green Logistics Transport Distribution and Supply Chain Management) หรือ แนวทางในการจัดการขนส่งเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ลดปริมาณ Carbon – CO₂) โดยมีแนวทางดังนี้

1. มิติด้านต้นทุน

เนื่องจากการสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งสินค้าทางถนนมาเป็นการขนส่งด้วยระบบราง (Road to Rail) จำเป็นต้องศึกษาต้นทุนโดยรวมในลักษณะของ End to End Transportation ดังนั้นในการจัดทำฐานข้อมูลที่น่าวิเคราะห์นั้นทางโครงการฯ ต้องสำรวจ

- ปริมาณสินค้าที่ส่งออกจากต้นทาง และไปยังปลายทาง
- ปริมาณสินค้า/จำนวน/เที่ยว จากต้นทางไปยังปลายทาง
- ปริมาณสินค้า/จำนวน/เที่ยว ที่กลับมายังต้นทาง
- ระยะเวลาการขนส่ง และ
- ผู้ประกอบการขนส่งหรือผู้เกี่ยวข้อง

ผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิตหรือเจ้าของสินค้าจะให้ความสำคัญกับ “ต้นทุน” ของการขนส่งสินค้าจากต้นทางจนถึงปลายทาง (ลูกค้าผู้รับสินค้า) เนื่องจากมีผลกระทบโดยตรงต่อผลกำไรของการประกอบกิจการ

ซึ่งผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางถนนเองก็ใช้ปริมาณของการขนส่งสินค้า (จำนวน/น้ำหนักสินค้า/เที่ยว) เป็นการกำหนดต้นทุนหรือราคาในแต่ละพื้นที่ ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้นทุนคงที่ของการรับและส่งสินค้าและค่าการจัดการต่าง ๆ ได้ถูกเฉลี่ยลงไปตามจำนวนสินค้าที่เพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์นี้จะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการบรรทุก

อย่างไรก็ตาม การวิ่งของรถบรรทุกโดยธรรมชาติจะต้องออกจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทางและกลับมายังจุดเริ่มต้น ดังนั้นค่าขนส่งเที่ยวกลับ (Back-Haul) จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่กระทบต่อการขนส่งขาไป (Head-Haul) มิเช่นนั้นก็ต้องเติมน้ำมัน (Dead-Head) ซึ่งกรณีของ Dead-Head ผู้ประกอบการขนส่งก็ต้องนำมาคำนวณเป็นต้นทุนของค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) เข้าไปด้วย ถือเป็นค่าชดเชยที่ต้องทำให้เสียโอกาสขึ้น

ดังนั้น ในการจัดทำข้อมูลของโครงการ ปัจจัยเหล่านี้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนหรือรถไฟ หรือการสร้าง รูปแบบการขนส่งผสมผสาน (Combined mode) ในอนาคต

2. มิติด้านการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

การจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยเฉพาะในโครงการนี้ ลักษณะพฤติกรรมของการขนส่งสินค้าจะลักษณะของการขนส่งระยะทางไกล (Long Haul Transportation) ซึ่งการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ของการขนส่งสินค้านี้ จะเป็นลักษณะของการเปลี่ยนรูปแบบจากทั้งการขนส่งสินค้าเต็มเที่ยว (Full Truck Load) และการขนส่งแบบรวมเที่ยว (LTL -Less Than Truckload) ที่จำเป็นต้องมีการรวบรวมสินค้า (Consolidation) ณ จุดรวมสินค้าต่าง ๆ เช่น Distribution Center ตามพื้นที่ต่าง ๆ ในภูมิภาคไปยังปลายทาง รวมถึงการขนส่งสินค้ากลับมายังต้นทาง เพื่อรองรับความต้องการในการขนส่งสินค้าระหว่าง ธุรกิจ-ธุรกิจ (Business to Business : B2B) และ ธุรกิจ-ธุรกิจ-ลูกค้า Business to Business to Customer : B2B2C) ซึ่งจะนำไปสู่ On-demand Delivery รวมถึงระบบ Focus on visibility ลูกค้าให้ความสำคัญกับ “การตรวจสอบและมองเห็นได้” เพราะในปัจจุบันพฤติกรรมของผู้บริโภค ต้องการได้ของที่เร็วและต้องการรู้ว่าสินค้าที่สั่งซื้อไปนั้นอยู่ที่ไหนแล้ว ทำให้ผู้ให้บริการขนส่งต้องพัฒนาระบบติดตามสถานะสินค้า รวมถึงระบบ POD (Proof of Delivery)

จะเห็นได้ว่ามิติด้านการตอบสนองความต้องการของพฤติกรรมลูกค้าส่งผลกระทบโดยตรงต่อความต้องการในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) อย่างเห็นได้ชัด และเป็นจุดอ่อนของการขนส่งทางรถไฟในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และที่สำคัญการขนส่งทางรถบรรทุกมีความรวดเร็วโดยมีค่าเฉลี่ยของการขนส่งในประเทศไทยจากต้นทางถึงปลายทางเพียงแค่ 1-2 วัน และปริมาณรถบรรทุกยังมีมากกว่า รวมทั้งความสามารถในการแข่งขันทางด้านราคา

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น หนึ่งในตัวแปรสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง ก็คือ ผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider : LSP) ซึ่ง LSP จะเป็นให้บริการและมีอิทธิพลในการกำหนดรูปแบบการขนส่ง หรือการบริหารจัดการการขนส่งให้กับผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิต/ผู้ค้าสินค้า ทั้งรูปแบบของ Full Truck Load, Less Than Truck Load, การผนวกการขนส่งสินค้าแบบ Multi-Modal Transportation และการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) เนื่องจากในการขนส่งยุคปัจจุบันการขายสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Ex-Work และ ผู้ซื้อจะทำการกำหนดราคา/เจรจาต่อรอง

ราคา และกำหนดราคา หรือ ในรูปแบบ ให้ LSP เป็นผู้ Solution ภายใต้ Package ราคาขนส่งสินค้า หรืออาจรวมถึงสินค้าส่งออกที่กำหนดราคาจากผู้ซื้อจากต่างประเทศ

3. มิติด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นจากนโยบายของผู้ซื้อสินค้า/ประเทศผู้ซื้อ

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนับเป็นผลจากภาคขนส่ง ในหลายประเทศได้นำผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปล่อย CO₂ ในภาคขนส่งมีมาตรการทางภาษี หรือ การกีดกันทางการค้า จากประเทศผู้ผลิต หรือ ผู้ผลิตสินค้า และในปัจจุบันได้มีการบังคับใช้ในการ Track Carbon Footprint ของสินค้า และ มาตรการด้านภาษีต่อผู้ให้บริการขนส่งสินค้า Logistics Service Provider (LSP)

ที่สำคัญการขนส่งสินค้าทางรถไฟมีจุดแข็งในเรื่องของ Low Carbon Emission Transportation ซึ่งทางโครงการฯ ได้ทำการศึกษาแนวทางในการหาแนวทาง/ปัจจัย และสร้างข้อได้เปรียบจากผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิต/ผู้ค้า และผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ที่จะส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ไปยังรถไฟ หรือ การผสมผสานการขนส่ง (Combined Mode) เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันสีเขียว (Green Competitiveness)

2.3.7.2 ปัจจัยในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าในปัจจุบันมาใช้รถไฟทางคู่

จากการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ขนส่งสินค้าอยู่ในปัจจุบันในด้านเหตุผลที่ไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้าและเหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้า มีดังนี้

2.3.7.2.1 เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ประกอบการเรื่องเหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า ได้แก่

1. ความยืดหยุ่นมีน้อยเพราะมีเส้นทางตายตัว
2. ส่งสินค้าได้จำกัดเพียงที่สถานีและตามเส้นทางที่วางรถไฟไปถึงเท่านั้น
 - ไม่สามารถส่งสินค้าถึงบ้านได้
3. การขนถ่ายสินค้าไม่สะดวก
 - เพราะต้องขนส่งสินค้าไปยังสถานีรถไฟและรับสินค้าจากสถานีเองเช่นกัน จึงต้องอาศัยการขนส่งประเภทอื่นประกอบหากสถานีต้นทางหรือปลายทางอยู่ห่างจาก แหล่งที่ต้องการขนส่งสินค้าไปให้
4. การขนส่งทางรถไฟมักไม่ตรงเวลา
 - เนื่องจาก ต้องมีการเปลี่ยนรถ ณ สถานีรถไฟหรือชุมทางรถไฟต่าง ๆ
5. ขบวนรถไฟมีจำกัด
 - ไม่เพียงพอต่อความต้องการขนส่งสินค้า
6. ไม่เหมาะสมกับผู้ส่งสินค้านายย่อย ปริมาณน้อย



รูปที่ 2.3.7-1 เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า

2.3.7.2.2 เหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้า

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ประกอบการเรื่องเหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้าโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ ได้แก่

1. รถไฟขนส่งสินค้าและสถานีคลังสินค้า/จุดขนถ่ายสินค้า คือ

- การมีภาพลักษณ์ของตราสินค้าหรือบริการ (brand image) ที่รู้จักและมีความน่าเชื่อถือ
- อุปกรณ์ขนถ่ายตู้สินค้าขึ้น/ลง รถไฟ มีความทันสมัย ความปลอดภัยและความสะดวกสบาย
- จำนวนขบวนสินค้าในแต่ละวันมีเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้บริการ
- จำนวนล้อเลื่อน (รถโบกี้บรรทุกตู้สินค้า) และจำนวนรถจักรมีเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้บริการ
- มีการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพรูปแบบการบริการใหม่ ๆ อยู่เสมอ

2. ราคา

- การบริหารจัดการด้านการลดราคาเพื่อดึงดูดลูกค้าใหม่ซึ่งส่งผลให้เพิ่มยอดการใช้บริการของผู้ประกอบการ โดยให้ราคามีความเหมาะสมและเป็นที่ต้องการของลูกค้า
- ค่าระวาง
- ค่าบริหารขนส่งสินค้าของรถไฟ
- ค่าขนส่งสินค้าจากสถานประกอบการมายังสถานีคลังสินค้า/จุดขนถ่ายสินค้า
- ค่าบริการยกขนตู้สินค้า
- ค่าบริการ อื่น ๆ (ล้าง/กวาดตู้)

3. สถานที่ให้บริการ

- การมีเส้นทางและสถานีฯ ให้บริการครอบคลุมในหลายพื้นที่
- การมีระยะทางที่เหมาะสมและไม่ห่างไกลเกินไปของสถานประกอบการถึงสถานีคลังสินค้า/จุดขนถ่ายสินค้า
- การมีเส้นทางเดินขนส่งสินค้าที่เหมาะสมและมีความสะดวกในการขนส่งสินค้าจากโรงงานไปยังคลังสินค้า/จุดขนถ่ายสินค้า
- การมีตารางเดินรถขนส่งสินค้าที่เหมาะสมโดยสอดคล้องและตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการและลูกค้า

4. การส่งเสริมทางการตลาด

- การส่งข่าวสารและแจ้งข่าวถึงผู้ประกอบการสม่ำเสมอ
- การลดราคาเมื่อผู้ประกอบการมีการส่งสินค้าในปริมาณมาก ๆ
- การลดอัตราค่าขนส่งในบางช่วง (เช่น นอกฤดูการผลิตผลโดยเฉพาะสินค้าทางเกษตร เป็นต้น)
- การจัดช่วงเทศกาลในการจัดโปรโมชั่นลดราคา
- การให้รางวัลสถานประกอบการที่มีปริมาณขนส่งสินค้าเป็นจำนวนมากและการใช้บริการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

5. การให้บริการ

- การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
- เจ้าหน้าที่ที่มีความซื่อสัตย์ ไม่มีสินค้าชำรุด เต็มใจให้บริการ สุภาพ อธิบายได้ดี
- เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ ความชำนาญเหมาะกับงาน
- เจ้าหน้าที่เข้าใจความต้องการบริการของผู้ส่งออก
- รับฟังปัญหาของลูกค้าและนำมาแก้ไขปรับปรุง

6. กระบวนการบริการ

- มีมาตรฐานการทำงาน เช่น กระบวนการรับ/ส่งตู้สินค้าครบถ้วนถูกต้อง
- ขนส่งสินค้าถึงปลายทางได้ตรงตามวัน/เวลาที่กำหนด
- มีบริการขนส่งสินค้าครบวงจร (รับขนส่งตู้สินค้า จัดหาตู้เปล่า การบรรจุสินค้า การส่งมอบ การรับมอบ การคืนตู้ ฯลฯ)
- มีสิ่งอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการขนถ่ายสินค้า
- การมีเครือข่ายความสัมพันธ์ที่ดีกับบริษัทขนส่งที่มากและสามารถตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการผู้ส่งออกได้ดี
- การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการต่าง ๆ
- การบริหารจัดการเส้นทางขนส่ง

7. การสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ

- มีระบบรักษาความปลอดภัยของสินค้า
- การจัดพื้นที่ให้กว้างขวางเพื่อขนถ่าย/จัดวางตู้สินค้า/จัดเรียงสินค้าเข้าตู้
- มีระบบรักษาสิ่งแวดล้อม
- รูปลักษณ์ของรถไฟขนส่งสินค้าและสถานีคลังสินค้า/จุดขนถ่ายสินค้า



รูปที่ 2.3.7-2 เหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้า

2.4 งานส่วนที่ 3 การจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ในการวิเคราะห์การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ นั้น ได้พิจารณาใช้แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F ซึ่งเป็นแนวทางในการดำเนินงานและประเมินเป็นรายโครงการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งอย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อตรวจสอบและสร้างความน่าเชื่อถือที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการปล่อยและการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 (Thailand's Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation 2021 - 2030 : NDC Roadmap 2021 - 2030) กำหนดไว้ โดยครอบคลุม สาขาพลังงานและขนส่ง สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ สาขาการจัดการของเสีย

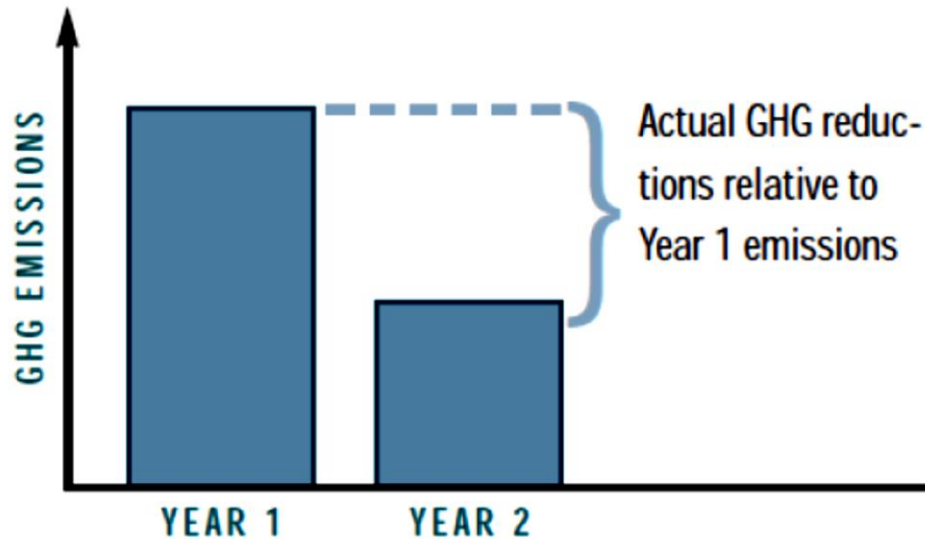
- ปริมาณพลังงาน มีหน่วย คือ “ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ” (Ton of oil equivalent: toe) คือ บอกปริมาณพลังงานโดยเปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่ได้จากการเผาน้ำมันดิบจำนวน 1 ตัน โดยเฉลี่ยน้ำมันดิบ 1 ตัน เมื่อนำไปเผาผลาญตัวให้พลังงานประมาณ 42.244 จิกะจูล (GJ) นิยมใช้เป็นหน่วยกลางสำหรับการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันพลังงานที่มีแหล่งกำเนิด และลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานที่เกิดจากพลังงานน้ำ เป็นต้น
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีหน่วย คือ “ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า” (ton carbon dioxide equivalent (tCO₂e)) คือ หน่วยบอกปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อเทียบเท่ากับผลกระทบที่เกิดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1 ตัน

2.4.1 ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification, MRV)

การติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกใช้แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบได้ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) ทั้งนี้ ระบบ MRV คือ กลไกการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบของกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อพิสูจน์ความสำเร็จของการดำเนินการตามมาตรการ โครงการ กลไก และนโยบายต่าง ๆ ในการลดก๊าซเรือนกระจก หรือเรียกได้ว่าเป็นเครื่องมือในการบริหาร ติดตามการปล่อยและการลดก๊าซเรือนกระจกให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ที่กำหนดไว้

ระบบ MRV เริ่มมาจากความร่วมมือระหว่างหลายประเทศในการลดก๊าซเรือนกระจก เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เพื่อรักษาอุณหภูมิของโลกไม่ให้สูงเกิน 2 องศาเซลเซียส เพื่อให้การดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกมีกลไกและการติดตามที่เหมาะสม จึงได้กำหนดระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบให้สามารถนำไปสู่เป้าหมายที่ได้วางไว้ร่วมกันในระดับโลกและระดับประเทศ ได้ ซึ่งแนวทางการตรวจวัดของการปล่อยและการดำเนินการตามเป้าหมายการลดการปล่อย สามารถแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

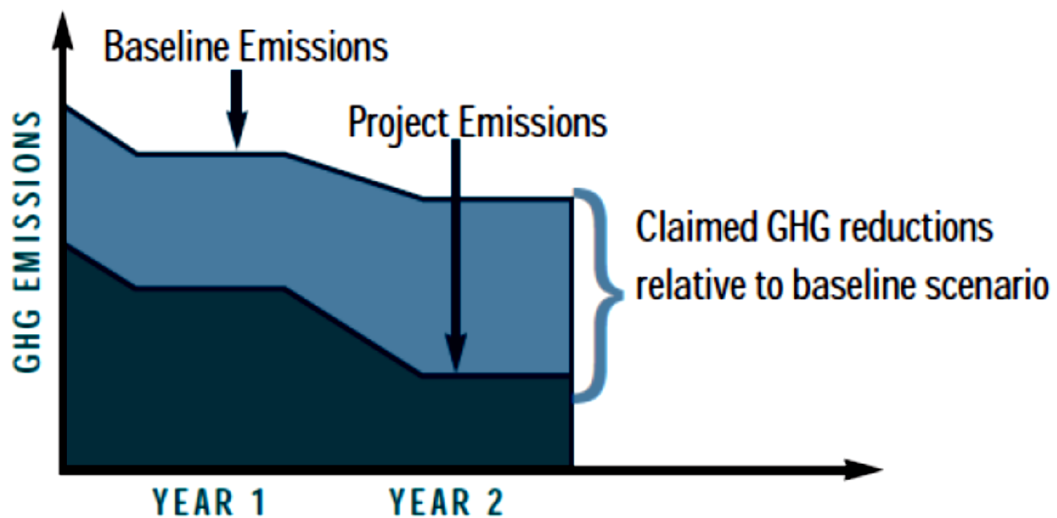
- (1) การจัดทำบัญชีการสำรวจและติดตาม (Inventory accounting) : ปีต่อปี (year-on-year emissions tracking) ซึ่งแนวทางนี้จะใช้ในการสำรวจและติดตามระดับประเทศ ระดับบริษัทหรือองค์กร และระดับผลิตภัณฑ์หรือกิจกรรม โดยการวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จริงระหว่างปีที่ 1 และปีที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 2.4.1-1



ที่มา: World Resources Institute, 2014 https://www.thepmr.org/system/files/documents/Sesion%201B%20-%20WRI_MRV%20Panorama%20general.pdf

รูปที่ 2.4.1-1 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จริงแบบปีต่อปี

- (2) การจัดทำบัญชีการสำรวจและติดตาม (Inventory accounting) : ประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม มาตรการ หรือนโยบาย (change in GHG emissions from an intervention) ซึ่งแนวทางนี้จะใช้ในการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการ นโยบาย แผนงานและโครงการ และการดำเนินการต่าง ๆ โดยการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐาน ดังแสดงในรูปที่ 2.4.1-2



ที่มา: World Resources Institute, 2014 https://www.thepmr.org/system/files/documents/Sesion%201B%20-%20WRI_MRV%20Panorama%20general.pdf

รูปที่ 2.4.1-2 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐาน

ในการศึกษาของโครงการนี้ ใช้แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ สำหรับการดำเนินการหรือเป้าหมายการลด (MRV of mitigation actions and goals) ในการประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกระดับนโยบาย (Policy base) และรายโครงการ (Project base) โดยทำการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐาน

2.4.2 การวิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบได้ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)

การวิเคราะห์และติดตามประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่สามารถประยุกต์ใช้ แนวทางการติดตามประเมิน ประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่

1. การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-Down Method
2. การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method

โดยข้อแตกต่างของผลวิเคราะห์ที่ได้ของ 2 วิธีนี้ คือ วิธี Top-Down Method จะได้ผลลัพธ์ในภาพรวม ของระบบขนส่งภายในประเทศ แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ระบุปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานพาหนะ แต่ละประเภท หรือในแต่ละพื้นที่ศึกษา จึงทำให้ไม่สามารถประเมินนโยบายด้านคมนาคมได้อย่างเป็น รูปธรรมว่านโยบายใดที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้จริงและลดลงไปเป็นปริมาณเท่าใด

ในทางตรงกันข้าม วิธี Bottom-up Method จะสามารถให้ผลลัพธ์เฉพาะเจาะจงประเภทยานพาหนะ ในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดได้ และสามารถแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า จึงเหมาะสำหรับใช้ประเมินนโยบายด้านการคมนาคม

1) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-Down Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ Top-Down Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก โดยตรง จากปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้มีการรวบรวมไว้แล้ว โดยการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง สามารถคำนวณโดยใช้สมการที่ (2.4.2-1) ดังนี้

$$\text{GHG Emissions} = \text{Fuel Quantity} \times \text{Net Calorific Value (NCV)} \times \text{Emission Factor (EF)}$$

.....(2.4.2-1)

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
 Fuel Quantity = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายต่อปี (liter)
 NCV = ค่าความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ (TJ)
 EF = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล
 (kg CO₂/ TJ)

2) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อม จากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity–Structure-Intensity-Fuel) ซึ่งถือเป็นแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถสรุปได้ในสมการ ASIF ดังแสดงใน สมการที่ (2.4.2-2) ดังนี้

$$\text{GHG Emission Estimation} = \text{Activity (A)} \times \text{Modal Share (S)} \times \text{Energy Intensity (I)} \times \text{Carbon Intensity (F)}$$

.....(2.4.2-2)

โดย	GHG emission	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
	A	=	กิจกรรมการขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
	S	=	สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
	I	=	สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ
	Fi	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่าง ๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Modal Share (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่า Vehicle Kilometers Traveled (VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (2.4.2-3)

จากนั้นทำการคำนวณหาค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) จากค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ดังสมการที่ (2.4.2-4)

VKT_i = Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

$$VKT_i = \text{Total Trips} \times S_i \times \text{AvgDIST}_i \quad \dots (2.4.2-3)$$

โดย Total Trips = จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่

S_i = สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i

AvgDIST_i = ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง

PKT_i = Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

$$PKT_i = VKT_i \times \text{AvgOCC}_i \quad \dots (2.4.2-4)$$

โดย AvgOCC_i = อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท

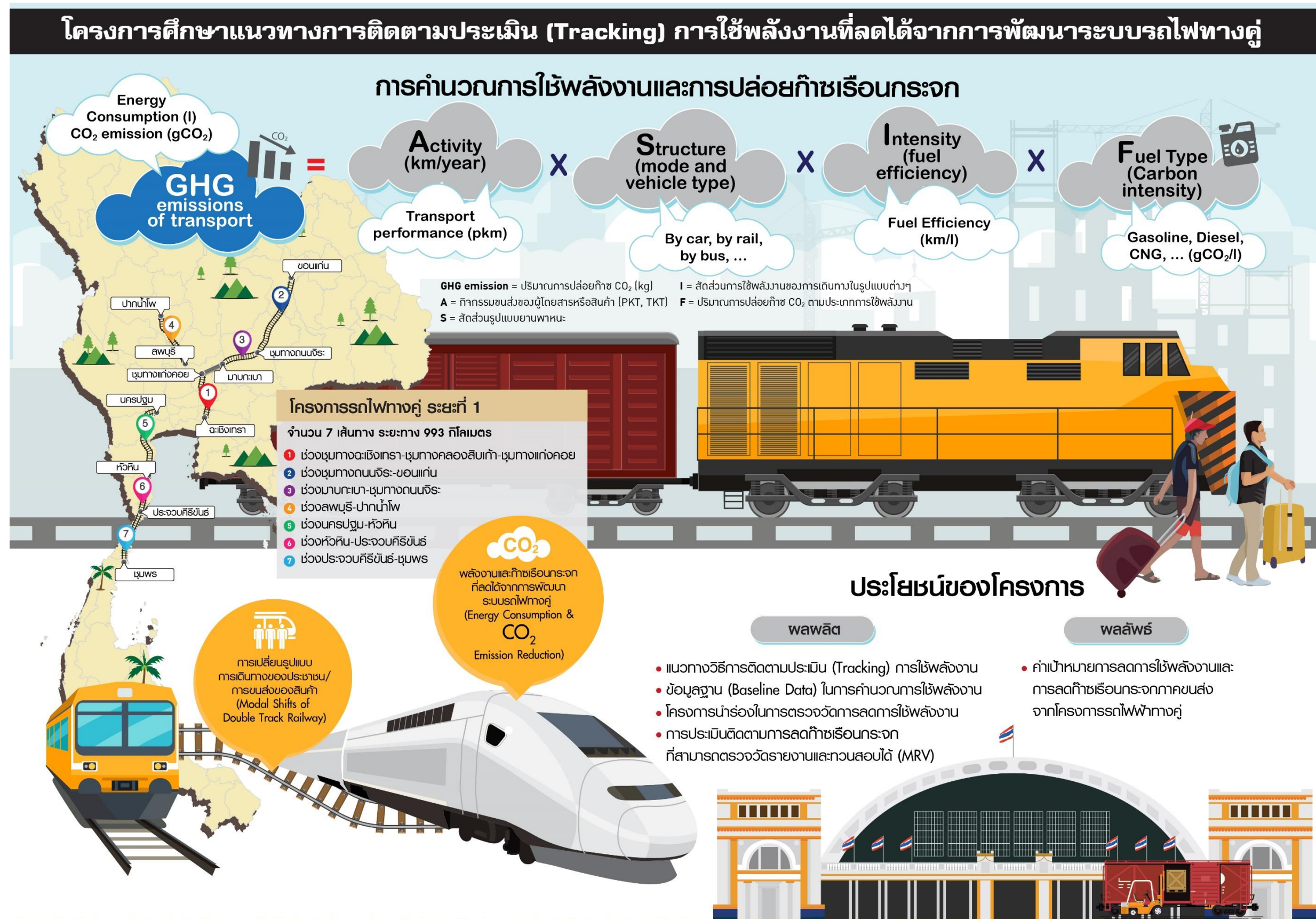
(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

สำหรับค่าตัวแปร I (Modal Energy Intensity) คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่าง ๆ ข้อมูลในส่วนนี้ได้อ้างอิงสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ โดยอาศัยข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของกรมการขนส่งทางบก โดยกรมการขนส่งทางบกได้ทำการบันทึกสถิติจำนวนรถจดทะเบียนแยกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เบนซิน ดีเซล LPG CNG ไฟฟ้า ไม่ใช่เชื้อเพลิง (รถพ่วง) และไฮบริด

(3) อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

ค่า F (Carbon Content of Fuels) ได้อาศัยค่าพื้นฐานที่นำเสนอในเครื่องมือการคำนวณตัวอย่างเช่นกำหนดให้รถยนต์ส่วนบุคคล (Car) และรถแท็กซี่ (Taxi) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 13 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 15 กิโลเมตร/ลิตร รถจักรยานยนต์ (2W) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 60 กิโลเมตร/ลิตร และรถโดยสารสาธารณะ (Bus) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 3 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 3 กิโลเมตร/ลิตร

ทั้งนี้ ทางโครงการฯ ใช้ทั้ง 2 รูปแบบในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกขึ้นอยู่กับข้อมูลที่หน่วยงานจัดเก็บ อย่างไรก็ตาม จะเน้นการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up เนื่องจากมีความละเอียดมากกว่า และสามารถวิเคราะห์ในเชิงนโยบายได้



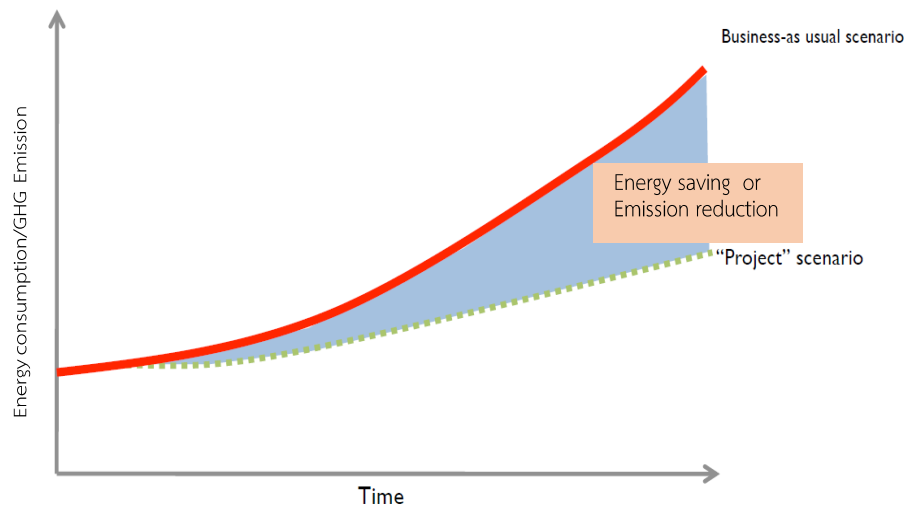
รูปที่ 2.4.2-1 การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

2-216

2.4.3 แนวทางและการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน

2.4.3.1 แนวทางการวิเคราะห์ประเมินการลดการใช้พลังงาน

การวิเคราะห์ประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจะเป็นการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานในระบบขนส่งก่อนและหลังการดำเนินโครงการหรือมาตรการส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง ในการประเมินดังกล่าวจะวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานในกรณีอ้างอิงหรือกรณีฐาน (Base line หรือ business-as-usual, BAU) ซึ่งเป็นกรณีการเดินทางหรือการขนส่งก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการและนำไปเปรียบเทียบกับกรณีที่มีการดำเนินโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 2.4.3-1



รูปที่ 2.4.3-1 การประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากโครงการ

การวิเคราะห์ในแต่ละกรณีสามารถใช้หลักการแนวทางการติดตามประเมิน การลดการใช้พลังงาน มีทั้งรูปแบบ Top-down และ Bottom-up โดยในแต่ละกรณีจะมีการประเมินปริมาณการใช้พลังงานจากปัจจุบันจนถึงอนาคตตลอดทั้งอายุของโครงการ ผลต่างของกรณีฐานกับกรณีที่โครงการจะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการลดการใช้พลังงานในแต่ละปีและศักยภาพในการลดการใช้พลังงานตลอดอายุของโครงการ

นอกจากการเปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานโดยรวมของโครงการแล้ว ยังสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานของการขนส่งได้โดยการใช้อัตราการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่ง ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นการขนส่งผู้โดยสารในหน่วยของการใช้พลังงานต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเคลื่อนที่ (Passenger Kilometer Traveled, PKT) และการขนส่งสินค้าในหน่วยของการใช้พลังงานต่อระยะทางทั้งหมดที่สินค้ามีการเคลื่อนที่ (Ton Kilometer Traveled, TKT) ซึ่งคำนวณดังสมการที่ (2.4.3-1) และ (2.4.3-2)

$$EC_{perPKT} = \frac{EC \text{ for Passengers}}{Total \text{ PKT}} \quad \dots (2.4.3-1)$$

โดย EC_{perPKT} = พลังงานที่ใช้ต่อปริมาณการเดินทาง (MJ/passenger-kilometer, pkm)
 $EC \text{ for Passengers}$ = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งผู้โดยสาร (MJ)
 $Total \text{ PKT}$ = ระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเคลื่อนที่ (Passenger-kilometer, pkm)

$$EC_{perTKT} = \frac{EC \text{ for Freight}}{Total \text{ TKT}} \quad \dots (2.4.3-2)$$

โดย EC_{perTKT} = พลังงานที่ใช้ต่อปริมาณการเดินทาง (MJ/ton-kilometer, tkm)
 $EC \text{ for Freight}$ = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งสินค้า (MJ)
 $Total \text{ TKT}$ = ระยะทางทั้งหมดที่สินค้ามีการเคลื่อนที่ (Ton-kilometer, tkm)

2.4.3.2 แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน

แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Modal shift) สามารถทำได้โดยการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสำรวจ ทั้งการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometers Traveled, PKT) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.3-1 และการขนส่งสินค้า (Ton Kilometers Traveled, TKT) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.3-2

วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้วัดผลของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ โดยใช้การคำนวณส่วนต่างของการใช้พลังงานหรือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไป จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดินทางของประชาชน โดยเทียบลักษณะพฤติกรรมเดินทางก่อนและหลังการเปิดให้บริการโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป

วิธีการคำนวณใช้การแจกแบบสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดินทางและการขนส่ง จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ เพื่อใช้เป็นตัวแทนของผู้โดยสารที่ใช้บริการทั้งหมด โดยสอบถามลักษณะการเดินทางในปัจจุบัน และลักษณะการเดินทางในอดีต ก่อนที่จะมีการเปิดให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ โดยสำรวจตั้งแต่จุดต้นทาง-จุดปลายทาง (O-D survey) ว่าใช้ประเภทยานพาหนะใดบ้าง เป็นระยะทางเท่าไร เป็นต้น

หลักการคำนวณก็ใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการตรวจวัดปริมาณการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไปในเขตพื้นที่ตัวอย่าง คือใช้สมการ ASIF โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อน-หลังเปิดให้บริการ ส่วนการคำนวณของแต่ละช่วงของการเดินทาง (แต่ละประเภทยานพาหนะ) ตามแนวทางการวิเคราะห์แบบ Bottom-up ในหัวข้อที่ 2.4.2 โดยทั่วไปแล้ว ค่าที่แตกต่างกันก่อน-หลังเปิดให้บริการ คือประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง และระยะทางของยานพาหนะที่ใช้ ซึ่งมีผลต่อทั้งสมการ ASIF เมื่อคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปจากกลุ่มตัวอย่างเสร็จแล้ว จึงนำมาหารเฉลี่ยต่อคน (ดังสมการที่ 2.4.3-1 และ 2.4.3-2) แล้วคูณเป็นจำนวนปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการหรือปริมาณสินค้าที่ขนส่งทั้งหมด แล้วจึง**วิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีที่ไม่มีโครงการกับกรณีที่มีโครงการ** ดังแสดงในสมการที่ 2.4.3-3

$$ES_t = EC_{wo,t} - EC_{w,t} \quad \text{..... (2.4.3-3)}$$

เมื่อ	ES_t	คือ ปริมาณการลดการใช้พลังงาน
	$EC_{wo,t}$	คือ ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ
	$EC_{w,t}$	คือ ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการ

ตารางที่ 2.4.3-1 ตัวอย่างการคำนวณการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometers Traveled (PKT))

	AS						I	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)						Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/PMK) (ลิตร/คน-กม.)
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	Occupancy (คน/คัน)		
	ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	A		B	C = A x B	D	E	F = E / D
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่	10,708,787.76	ดีเซล	100.00%	10,708,787.76	80	2.000	0.02500
1.1	รถตู้มวลชน	0.00	ดีเซล	50.00%	-	5.2	0.171	0.03293
			CNG	50.00%	-	5.2	0.000	0.00000
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	-3,962,112.94	ดีเซล	100.00%	(3,962,112.94)	25	0.114	0.00455
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	0.00	เบนซิน 95	45.08%	-	1.1	0.029	0.02681
			แก๊สโซฮอล์ 91	2.53%	-	1.1	0.030	0.02730
			แก๊สโซฮอล์ 95	2.24%	-	1.1	0.029	0.02616
			E20	27.43%	-	1.1	0.028	0.02570
1.4	รถแท็กซี่	0.00	LPG	23.83%	-	2.1	0.081	0.03881
			CNG	76.17%	-	2.1	0.085	0.04054
1.5	เครื่องบิน	-886,626.67	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	(886,626.67)	100	0.025	0.00025
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	-5,860,048.16	เบนซิน	3.87%	(226,783.86)	1.15	0.079	0.06887
			แก๊สโซฮอล์ 91	17.32%	(1,014,960.34)	1.15	0.074	0.06454
			แก๊สโซฮอล์ 95	10.72%	(628,197.16)	1.15	0.079	0.06880
			E20	34.78%	(2,038,124.75)	1.15	0.067	0.05796
			E85	4.70%	(275,422.26)	1.15	0.079	0.06854
			ดีเซล	23.54%	(1,379,455.34)	1.15	0.080	0.06982
			LPG	5.08%	(297,690.45)	1.15	0.088	0.07641
	ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณการใช้พลังงาน			F ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (tCO ₂)
		ปริมาณการใช้พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
	ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่	267,719.69	0.980	0.26237	36.43	74,100	0.00270	722.60
1.1	รถตู้มวลชน	-	0.980	0.00000	36.43	74,100	0.00270	-
		-	0.510	0.00000	29.45	56,100	0.00165	-
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	(18,024.75)	0.980	-0.01766	36.43	74,100	0.00270	(48.65)
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	-	0.860	0.00000	31.48	69,300	0.00218	-
		-	0.860	0.00000	31.48	69,300	0.00218	-
		-	0.860	0.00000	31.48	69,300	0.00218	-
		-	0.860	0.00000	31.48	69,300	0.00218	-
1.4	รถแท็กซี่	-	0.780	0.00000	26.62	63,100	0.00168	-
		-	0.510	0.00000	29.45	56,100	0.00165	-
1.5	เครื่องบิน	(221.66)	0.817	-0.00018	34.53	70,000	0.00242	(0.54)
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	(15,619.67)	0.860	-0.01343	31.48	69,300	0.00218	(34.08)
		(65,510.08)	0.860	-0.05634	28.33	69,300	0.00196	(128.62)
		(43,222.73)	0.860	-0.03717	28.33	69,300	0.00196	(84.86)
		(118,120.17)	0.860	-0.10158	25.18	69,300	0.00175	(206.15)
		(18,876.80)	0.860	-0.01623	4.72	69,300	0.00033	(6.18)
		(96,311.08)	0.980	-0.09438	36.43	74,100	0.00270	(259.95)
		(22,745.40)	0.780	-0.01774	26.62	63,100	0.00168	(38.21)
รวมปริมาณการใช้พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป (l/d และ ktoe/d) และ CO ₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป (tCO ₂ /day) ของการเดินทางผู้โดยสาร		(130,932.64)		-0.0924				(84.63)
เฉลี่ยการใช้พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป (ล้านลิตร และ ktoe) ของการเดินทางผู้โดยสาร		(47.79)		(33.71)				
เฉลี่ย CO ₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป (MtCO ₂ e) ของการเดินทางผู้โดยสาร								(0.031)

ตารางที่ 2.4.3-2 ตัวอย่างการคำนวณการขนส่งสินค้า (Ton Kilometers Traveled (TKT))

	AS						I	
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)						Fuel Economy (ลิตร/VKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	Fuel Economy (ลิตร/VKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)		
	ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	A		B	C = A x B	D	E	F = E / D
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่	1,694.38	ดีเซล	100.00%	1,694.38	800	2.000	0.003
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	-1,252.71	ดีเซล	100.00%	(1,252.71)	1.1	0.077	0.070
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	-153.57	ดีเซล	100.00%	(153.57)	2.7	0.200	0.075
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	-99.23	ดีเซล	100.00%	(99.23)	7.7	0.217	0.028
2.4	รถบรรทุกพ่วง	-188.87	ดีเซล	100.00%	(188.87)	15.0	0.257	0.017
	ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (x10 ⁶ tCO ₂)
		ปริมาณการใช้พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
	ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่	4.24	0.98	0.0000042	36.43	74,100	0.002699	0.0114
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	(87.87)	0.98	(0.0000861)	36.43	74,100	0.002699	(0.2372)
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	(11.48)	0.98	(0.0000112)	36.43	74,100	0.002699	(0.0310)
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	(2.79)	0.98	(0.0000027)	36.43	74,100	0.002699	(0.0075)
2.4	รถบรรทุกพ่วง	(3.24)	0.98	(0.0000032)	36.43	74,100	0.002699	(0.0087)
รวมปริมาณการใช้พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป (ล้านลิตร และ ktoe) และ CO ₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป (MtCO ₂ e) ของการขนส่งสินค้า		(101.14)		(99.12)				(0.2730)
เฉลี่ยการใช้พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป (ล้านลิตร และ ktoe) ของการขนส่งสินค้า		(101.14)		(99.12)				
เฉลี่ย CO ₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป (MtCO ₂ e) ของการขนส่งสินค้า								(0.273)

หมายเหตุ : การคำนวณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่ ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น ขอนแก่น-อุดรธานี และอุดรธานี-หนองคาย เท่านั้น

2.4.3.3 การวิเคราะห์ติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากรถไฟฟ้าทางคู่

การวิเคราะห์ติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากรถไฟฟ้าทางคู่ จะประเมินเปรียบเทียบปริมาณการประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้นจริงกับปริมาณการประหยัดพลังงานที่คาดการณ์ไว้ โดยการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณการเดินทางหรือการขนส่งที่เพิ่มขึ้นทั้งก่อนและหลังการดำเนินโครงการ ซึ่งพิจารณาจากปัจจัย 4 ด้าน ได้แก่ ปริมาณการเดินทางหรือการขนส่ง (Activity) สัดส่วนรูปแบบการเดินทางหรือการขนส่ง (Mode Share) อัตราการใช้พลังงานของแต่ละรูปแบบการขนส่ง (Energy Intensity) และอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิง (Fuel Type) การคำนวณปริมาณการใช้พลังงานก่อนและหลังการดำเนินโครงการมีแนวทางและรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้

- (1) ประเมินปริมาณการเดินทางและการขนส่งในอนาคต: วิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าในหน่วยของ คน-กิโลเมตร (Passenger-kilometer, pkm) สำหรับการขนส่งผู้โดยสารและ ตัน-กิโลเมตร (Ton-kilometer, tkm) สำหรับการขนส่งสินค้า

ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณได้จากผลคูณของปริมาณผู้โดยสาร (passenger) และปริมาณสินค้า (ton) กับค่าระยะการเดินทางหรือการขนส่งเฉลี่ย (kilometer)

$$\text{PKM (or TKM)} = \text{Passenger (or Freight)} \times \text{Average distance (kilometer)}$$

- (2) วิเคราะห์สัดส่วนการขนส่งของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า: วิเคราะห์และคาดการณ์ร้อยละสัดส่วนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าของปริมาณการขนส่งที่เพิ่มขึ้น ก่อนที่จะมีโครงการและหลังมีโครงการ

- (3) วิเคราะห์ปริมาณใช้พลังงานของแต่ละรูปแบบของการขนส่ง: คำนวณปริมาณการใช้พลังงานจากการขนส่งผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า คำนวณจากผลคูณของอัตราการใช้พลังงานต่อการขนส่งผู้โดยสาร (MJ/PKM) หรือต่อการขนส่งสินค้า (MJ/TKM) กับระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเคลื่อนที่ (Passenger-kilometer, pkm) หรือ ระยะทางทั้งหมดที่สินค้ามีการเคลื่อนที่ (Ton-kilometer, tkm) โดยแยกคิดในแต่ละรูปแบบการขนส่ง (Mode share) ที่วิเคราะห์สัดส่วนไว้ในข้อ (2)

- (4) วิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก: คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดเชื้อเพลิงในการขนส่งผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า

- (5) วิเคราะห์ปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก: คำนวณผลต่างของปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่าง กรณีที่ไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ

2. การติดตามปริมาณการลดการใช้พลังงาน

- (1) คำนวณปริมาณการเดินทางและการขนส่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน: เก็บข้อมูลปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าในหน่วยของระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเคลื่อนที่ (Passenger-kilometer, pkm) สำหรับการขนส่งผู้โดยสารและ ระยะทางทั้งหมดที่สินค้ามีการเคลื่อนที่ (Ton-kilometer, tkm) สำหรับการขนส่งสินค้าที่เพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณได้จากผลคูณของปริมาณผู้โดยสาร (passenger) และปริมาณสินค้า (ton) กับค่าระยะการเดินทางหรือการขนส่งเฉลี่ย (kilometer)

$$\text{PKM (or TKM)} = \text{Passenger (or Freight)} \times \text{Average distance (kilometer)}$$

- (2) วิเคราะห์สัดส่วนการขนส่งของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า: วิเคราะห์ร้อยละสัดส่วนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันและก่อนที่จะมีโครงการ

- (3) วิเคราะห์ปริมาณใช้พลังงานของแต่ละรูปแบบของการขนส่ง: คำนวณปริมาณการใช้พลังงานจากการขนส่งผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า คำนวณจากผลคูณของอัตราการใช้พลังงานต่อการขนส่งผู้โดยสาร (MJ/PKM) หรือต่อการขนส่งสินค้า (MJ/TKM) กับปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (PKM) หรือปริมาณการขนส่งสินค้า (TKM) โดยแยกคิดในแต่ละรูปแบบการขนส่ง (Mode share) ที่วิเคราะห์สัดส่วนไว้ในข้อ (2)

- (4) วิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก: คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดเชื้อเพลิงในการขนส่งผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า

- (5) วิเคราะห์ปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก: คำนวณผลต่างของปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่าง ในปัจจุบันและก่อนที่จะมีโครงการ

- (6) เปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงานที่ดำเนินการได้เมื่อมีการดำเนินโครงการแล้วในปัจจุบัน กับผลการลดการใช้พลังงานที่คาดการณ์ไว้

3. สมมติฐานของการประเมิน

สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในการติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2560-2580 รถไฟฟ้าปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนผู้โดยสาร เป็นไปตามการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

กรณีมีโครงการ

เริ่มปี 2566-2580 รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งแล้วเสร็จทุกเส้นทางในปี พ.ศ. 2565

จำนวนผู้โดยสาร เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

การคาดการณ์สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share)* ของแต่ละระบบรายปี เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

*** เนื่องจากการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก โครงการในรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 วิเคราะห์ทุกระบบการเดินทาง ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร รถไฟ และเครื่องบิน จึงจำเป็นต้องมีสัดส่วนการเดินทางของแต่ละระบบ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามแต่ละระบบใน 15 ปีข้างหน้า (จนถึง ปี พ.ศ. 2580)**

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีมีโครงการและหลังมีโครงการ ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยกรณีก่อนมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าในปัจจุบัน และกรณีหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วนการเดินทางเท่ากันทุกปี

โดยสมมติฐานของการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เป็นไปตามสถานะและลำดับโครงการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าระหว่างเมือง ระยะที่ 1 (ระยะเร่งด่วน) ดังต่อไปนี้

	<u>ปีที่เริ่มก่อสร้าง</u>	<u>ก่อสร้างแล้วเสร็จ</u>	<u>ปีที่เปิดให้บริการ</u>
1. ชุมทางถนนจิริระ – ขอนแก่น	2559	ก.ย. 2562	2562
2. ชท.ฉะเชิงเทรา – ชท.คลองสิบเก้า – ชท.แก่งคอย	2559	ส.ค. 2562	2563
3. หัวหิน - ประจวบคีรีขันธ์	2561	ก.ค. 2563	2563
4. ประจวบคีรีขันธ์ - ชุมพร	2561	ม.ค. 2564	2564
5. นครปฐม - หัวหิน	2561	ม.ค. 2564	2564
6. มาบกะเบา - ชุมทางถนนจิริระ	2561	ม.ค. 2565	2565
7. ลพบุรี - ปากน้ำโพ	2561	มิ.ย. 2565	2565

รถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิริระ-ขอนแก่น และช่วงฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2560-2580 รถไฟฟ้าปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) 2 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิริระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จำนวนผู้โดยสาร คิดเป็นสัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิริระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทางที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

กรณีมีโครงการ

เริ่มปี 2563-2580 รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทาง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิริระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการจริง ณ ปี พ.ศ. 2563)

จำนวนผู้โดยสาร สัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิริระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนช.,

พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟ
สนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีมีโครงการและหลังมี
โครงการ ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชน
ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยทั้งกรณีก่อนและหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง
(Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง
โดยมีสัดส่วนการเดินทางเท่ากันทุกปี

2.4.4 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานจัดเก็บข้อมูลและให้บริการ

2.4.4.1 การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานจัดเก็บข้อมูลและให้บริการ

ในการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนา
ระบบรถไฟฟ้าทางคู่ จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลและให้บริการระบบรถไฟ
ในเส้นทางโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง โดยหน่วยงานที่เป็นผู้จัดเก็บข้อมูลและให้บริการ
รถไฟ คือ การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) โครงการฯ ได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก รฟท. ทั้งข้อมูล
ผู้โดยสารและสินค้า ประกอบด้วย

- 1) ประเภทและจำนวนรถที่ให้บริการ
- 2) ระยะทางทำการของรถไฟ
- 3) จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (คน และคน-กม.)
- 4) จำนวนสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (ตัน และตัน-กม.) [ข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงกราฟแสดงในหัวข้อ 2.4.5.1]
- 5) ปริมาณและมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- 6) ปริมาณและรายได้การขนส่งสินค้าประเภทเหมาคัน
- 7) ระยะทางเฉลี่ยและต้นทุนการขนส่งสินค้า

สามารถจำแนกรายละเอียดของข้อมูล ได้ดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลก่อนเปิดให้บริการรถไฟฟ้าทางคู่

1) ประเภทและจำนวนรถที่ให้บริการ

รฟท. ได้แบ่งรถออกเป็นชนิดและขบวนรถโดยสารและรถสินค้า โดยแยกตามภูมิภาค ดังนี้

ตารางที่ 2.4.4-1 ประเภทและจำนวนรถโดยสารแยกตามภูมิภาค

ประเภท	เหนือ	ใต้	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงเหนือ	รวม
ขบวนรถด่วนพิเศษ	8	10	0	6	24
ขบวนรถด่วน	2	4	0	8	14
ขบวนรถเร็ว	8	10	0	10	28
ขบวนรถธรรมดา (เดินทุกวัน)	8	10	8	2	28
ขบวนรถธรรมดา (เดินวันจันทร์-ศุกร์)	0	0	2	0	2
ขบวนรถธรรมดา (เดินวันเสาร์-อาทิตย์)	0	0	2	0	2
ขบวนรถชานเมือง เดินทุกวัน	3	2	6	2	13
ขบวนรถชานเมือง (เดินวันทำงาน)	6	0	4	2	12
ขบวนรถพิเศษชานเมือง (เดินทุกวัน)	0	2	4	0	6
ขบวนรถท้องถิ่น	6	16	0	24	46
ขบวนรถท้องถิ่น (เดินวันหยุด)	1	0	0	0	1
ขบวนรถนำเที่ยว	0	6	0	0	6
ขบวนรถธรรมดา	0	2	0	0	2
ขบวนรถพิเศษโดยสาร (เดินทุกวัน)	0	8	0	0	8
ขบวนรถพิเศษโดยสาร (เดินวันทำงาน)	0	0	0	0	0
ขบวนรถพิเศษโดยสาร (เดินวันเสาร์-อาทิตย์)	0	0	2	0	2
ขบวนรถพิเศษโดยสารเปล่า	30	0	0	0	30
ขบวนรถธรรมดา ธบ.-ลย.-ธบ. (เดินทุกวัน)	0	10	0	0	10
รวม	72	80	28	54	234

หมายเหตุ : ไม่รวมขบวนรถสายแม่กลองอีก 42 ขบวน (ประชุมร่วมฝ่ายช่างกล ณ ห้อง อตร. เมื่อวันที่ 24 ก.ย. 2551)

ขบวน 915/916 จัดเดินรถนำเที่ยว พ่วงต่อกับขบวน 257/258 รถอยู่ที่ กญ. ตาม ปตร. ที่ 66/2/2552 ลงวันที่ 10 ก.พ. 2552
เริ่ม จันทร์ที่ 16 ก.พ. 2552 (เดินทดลอง)

ตารางที่ 2.4.4-2 ประเภทและจำนวนรถสินค้าแยกตามภูมิภาค

ประเภท	เหนือ	ใต้	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงเหนือ	รวม
ขบวนรถรถสินค้าเดินประจำ	16	14	36	37	103
ขบวนรถรถสินค้าเดินเมื่อต้องการ	16	12	23	23	74
รวม	32	26	59	60	177

ตารางที่ 2.4.4-3 ประเภทและจำนวนรถจักร (Back up) ปี พ.ศ. 2562

ชนิดรถ	เฉลี่ย ต.ค. 2561 – ต.ค. 2562		
	จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
CSR.	20	83.04	16.61
GEA.	36	75.52	27.19
HID.	21	75.52	15.86
รวม Alsthom	98	73.6	72.12
GE.	45	73.86	33.24
รวม รถหลัก	220	75.01	165.02
KP	4	-	-
DA.500	7	42.86	3.00
HU	1	-	-
HAS	10	40.00	4.00
รวมรถจักรสับเปลี่ยน	18	38.89	7.00
รวมรถจักรดีเซลไฟฟ้า	227	74.02	168.02
รวมรถจักรดีเซลไฮดรอลิค	15	26.67	4.00
รวม	242	71.08	172.02

ตารางที่ 2.4.4-4 ประเภทและจำนวนรถ DRC ปี พ.ศ. 2562

ชนิดรถ		เฉลี่ย ปี พ.ศ. 2562		
		จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
สายใหญ่				
HI.-Renovate	กซข.	28	78.33	21.93
HI.-Renovate	พซข.	30	70.91	21.27
THN	กซข.	39	82.16	32.04
NKF	กซข.	42	91.15	38.28
ATR	กชม.ป.	10	77.97	7.80
ASR	กชม.ป.	9	37.14	3.34
	กชม.ป.	8	19.90	1.59
APD.20	กชม.ป.	11	76.86	8.45
APD.60	กชม.ป.	20	67.19	13.44
APN.20	กชม.ป.	8	81.9	6.55
รถธรรมดา		139	81.68	113.53
รถปรับอากาศ		66	62.39	41.18
รวมสายใหญ่		205	75.47	154.71

ชนิดรถ		เฉลี่ย ปี พ.ศ. 2562		
		จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
สายแม่กลอง				
NKF*	กซช.	20	89.76	17.95
ATR	กชม.ป.	1	99.73	1.00
รถธรรมดา		20	89.76	17.95
รถปรับอากาศ		1	99.73	1.00
รวมสายแม่กลอง		21	90.23	18.95
รวมทั้งสิ้น		226	76.84	173.65
รถธรรมดา		159	82.69	131.48
รถปรับอากาศ		67	62.95	42.17

ตารางที่ 2.4.4-5 ประเภทและจำนวนรถโดยสาร (Back up) ปี พ.ศ. 2562

รถโดยสาร	เฉลี่ย ค.ศ. 2561 - ก.ย. 2562		
	จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
บนอ.ป.	31	72.42	22.45
บนท.ป.	268	73.81	197.81
รวม	299	73.67	220.26
บขท.ป.	15	55.84	8.38
บขส.ป.	4	29.48	1.18
บจพ.ป.	11	93.76	10.31
บปช.ป.	1	20.86	0.21
บตท.ป.	3	96.24	2.89
บกข.ป.	17	75.68	12.87
บพก.ป.	9	100.00	9.00
รวมรถปรับอากาศ	359	73.84	265.09
บขส. แคร่ 90	571	77.25	441.10
บขส. Pen	28	100.00	28.00
บสส.	29	34.58	10.03
บขท.	46	58.55	26.93
บนท.	65	39.70	25.80
รวมรถโดยสาร (ธ)	739	71.97	531.86
บสพ. แคร่ 90	24	68.43	16.42
บสพ. Pen	5	100.00	5.00
บทพ.	5	39.44	1.97
บพท.	36	78.37	28.21
รวมรถสัมภาระ	70	73.73	51.61
บสข. แคร่ 90	9	72.27	6.50
บกข.	48	62.71	30.10
รวมรถขายอาหาร	57	64.22	36.61

รถโดยสาร	เฉลี่ย ต.ค. 2561 - ก.ย. 2562		
	จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
บรล.	4	74.40	2.98
บจพ.	2	95.56	1.91
พนก.	1	100.00	1.00
พนท.	1	100.00	1.00
พกท.	1	100.00	1.00
บจศ.	2	100.00	2.00
บพก.ป.	1	100.00	1.00
บวส.	2	97.78	1.96
บรช.	27	100.00	27.00
บบท.	17	100.00	17.00
รวมรถ 8 ล้ออื่นๆ	58	98.00	56.84
รวมรถโดยสาร 8 ล้อ	1,283	73.42	942.01
รวมรถโดยสารหลัก*	931	74.83	696.67

ตารางที่ 2.4.4-6 ประเภทและจำนวนรถสินค้า (Back up) ปี พ.ศ. 2562

รถสินค้า	เฉลี่ย ต.ค. 2561 - ก.ค. 2562		
	จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
ตญ.	829	100.00	829.00
รก.	20	100.00	20.00
ขต.	93	100.00	93.00
ขส.	25	100.00	25.00
ขข.	81	100.00	81.00
ทต.	50	100.00	50.00
ทข.	2	100.00	2.00
พท.	106	85.01	90.11
จศ.	1	100.00	1.00
ปข.	1	100.00	1.00
รวมรถ 4 ล้อ	1,208	98.68	1,192.11
บตญ.	269	88.44	237.91
บขถ.	49	100.00	49.00
บขส.	79	99.68	78.75
บขต.	79	94.47	74.63
บขน.	108	93.80	101.31
บทข.	227	91.70	208.15
บชท.	95	32.18	13.97
บชล.	17	82.18	13.97
บทค.	931	85.96	800.24
บทต.	1,396.00	84.33	1,177.18
บทก.	90	95.64	86.07
บทน.	6	100.00	6.00
บทด.	1	100.00	1.00

รถสินค้า	เฉลี่ย ต.ค. 2561 - ก.ค. 2562		
	จำนวนรถที่มีใช้งาน	ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อเดือน (%)	จำนวนคันพร้อมใช้
บปข.	1	100.00	1.00
บพท.	28	89.38	25.03
บทส.	25	96.95	24.24
รวมรถ 8 ล้อ	3,401	85.73	2,915.57
บรธ.	5	100.00	5.00
รวมรถ 4+8+12 ล้อ	4,614	89.13	4,112.68
รถสินค้าหลัก	2,714	85.72	2,326.44

2) ระยะทางทำการของรถไฟ

รพท. ได้แบ่งระยะทางทำการของรถไฟออกเป็น กิโลเมตรทำการของรถจักรดีเซล และกิโลเมตรทำการของรถดีเซลราง ของปีงบประมาณ 2561 ดังนี้

ตารางที่ 2.4.4-7 สถิติ กม. ทำการของรถจักรดีเซล แยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2561

ชนิดรถ		Oct-60	Nov-60	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	Jun-61	Jul-61	Aug-61	Sep-61	รวม	กม. เฉลี่ย/วัน
รถจักรทำขบวน รถจักรแรงม้าสูง	ALS.	484,843.00	429,586.00	408,629.00	452,455.00	379,718.00	426,527.00	441,743.00	446,376.00	447,171.00	478,377.00	446,815.00	401,211.00	5,243,451.00	14,565.14
	AHK.	226,624.00	229,056.00	215,734.00	237,382.00	209,588.00	273,375.00	244,402.00	259,298.00	231,133.00	254,450.00	247,871.00	276,525.00	2,905,438.00	8,070.66
	ALD.	80,508.00	77,438.00	81,892.00	75,503.00	73,077.00	83,634.00	62,344.00	75,466.00	56,427.00	36,209.00	46,471.00	46,389.00	795,358.00	2,209.33
	ADD.	129,348.00	146,978.00	159,130.00	142,579.00	150,148.00	156,491.00	107,379.00	101,897.00	115,582.00	121,947.00	135,925.00	139,352.00	1,606,756.00	4,463.21
	รวม ALS.	921,323.00	883,058.00	865,385.00	907,919.00	812,531.00	940,027.00	855,868.00	883,037.00	850,313.00	890,983.00	877,082.00	863,477.00	10,551,003.00	29,308.34
	HID.	320,825.00	277,301.00	347,698.00	298,097.00	288,239.00	289,261.00	327,820.00	350,904.00	303,604.00	356,579.00	376,294.00	343,988.00	3,880,610.00	10,779.47
	GEA.	360,424.00	377,412.00	396,053.00	417,085.00	373,394.00	385,209.00	381,584.00	361,671.00	325,333.00	367,795.00	391,270.00	333,358.00	4,470,588.00	12,418.30
	CSR	172,568.00	183,037.00	185,318.00	220,207.00	174,541.00	210,906.00	207,413.00	200,605.00	191,922.00	186,614.00	184,258.00	169,523.00	2,286,912.00	6,352.53
	รวม	1,775,140.00	1,720,808.00	1,794,454.00	1,843,308.00	1,648,705.00	1,825,403.00	1,772,685.00	1,796,217.00	1,671,172.00	1,801,971.00	1,828,904.00	1,710,346.00	21,189,113.00	58,858.65
แรงม้าต่ำ	GE.	110,038.00	104,654.00	96,440.00	100,330.00	95,917.00	115,805.00	107,176.00	119,082.00	107,819.00	122,752.00	111,525.00	113,144.00	1,304,682.00	3,624.12
	รวม	110,038.00	104,654.00	96,440.00	100,330.00	95,917.00	115,805.00	107,176.00	119,082.00	107,819.00	122,752.00	111,525.00	113,144.00	1,304,682.00	3,624.12
รวมรถจักรทำขบวน		1,885,178.00	1,825,462.00	1,890,894.00	1,943,638.00	1,744,622.00	1,941,208.00	1,879,861.00	1,915,299.00	1,778,991.00	1,924,723.00	1,940,429.00	1,823,490.00	22,493,795.00	62,482.76
รถจักรสับเปลี่ยน	DAV.500	665.00	700.00	707.00	711.00	616.00	629.00	716.00	735.00	673.00	755.00	662.00	710.00	8,279.00	23.00
	HAS.	649.00	655.00	641.00	641.00	637.00	545.00	525.00	582.00	582.00	571.00	579.00	571.00	7,178.00	19.94
รวมรถจักรสับเปลี่ยน		1,314.00	1,355.00	1,348.00	1,352.00	1,253.00	1,174.00	1,241.00	1,317.00	1,255.00	1,326.00	1,241.00	1,281.00	15,457.00	42.94
รวมทั้งสิ้น		1,886,492.00	1,826,817.00	1,892,242.00	1,944,990.00	1,745,875.00	1,942,382.00	1,881,102.00	1,916,616.00	1,780,246.00	1,926,049.00	1,941,670.00	1,824,771.00	22,509,252.00	62,525.70

ตารางที่ 2.4.4-8 สถิติ กม. ทำการของรถดีเซลราง แยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2561

ชนิดรถ	ต.ค.-60	พ.ย.-60	ธ.ค.-60	ม.ค.-61	ก.พ.-61	มี.ค.-61	เม.ย.-61	พ.ค.-61	มิ.ย.-61	ก.ค.-61	ส.ค.-61	ก.ย.-61	รวม	กม. เฉลี่ย/วัน
สายใหญ่														
HITACHI:RH	59,710.00	60,099.00	73,222.00	55,946.00	59,282.00	72,360.00	63,778.00	65,937.00	52,483.00	69,338.00	69,487.00	66,162.00	767,804.00	2,103.57
HITACHI:RHN	209,546.00	203,549.00	207,197.00	219,757.00	200,916.00	203,139.00	196,345.00	206,241.00	226,386.00	205,940.00	190,580.00	199,560.00	2,469,156.00	6,764.81
THN.1101-1140	470,244.00	450,274.00	493,125.00	518,096.00	437,394.00	474,789.00	430,879.00	433,630.00	446,501.00	499,385.00	430,728.00	404,081.00	5,489,126.00	15,038.70
NKF.1201-1264	547,138.00	543,860.00	552,147.00	511,713.00	483,202.00	540,134.00	599,336.00	599,683.00	537,345.00	538,196.00	598,532.00	555,931.00	6,607,217.00	18,101.96
ATR.2101-2112	165,975.00	142,459.00	153,690.00	150,174.00	140,348.00	150,562.00	160,433.00	152,498.00	149,329.00	152,478.00	147,673.00	143,558.00	1,809,177.00	4,956.65
ASR.2501-2512,2113-2120	97,925.00	89,010.00	93,150.00	86,601.00	39,260.00	44,225.00	38,693.00	16,836.00	24,783.00	29,670.00	19,941.00	25,254.00	605,348.00	1,658.49
APD.20, APD.60 2513-2544	533,493.00	510,246.00	521,305.00	540,347.00	546,194.00	602,184.00	591,725.00	582,915.00	543,184.00	572,277.00	587,541.00	563,966.00	6,695,377.00	18,343.50
APN.20 2121-2128	164,580.00	159,543.00	176,227.00	172,061.00	141,343.00	153,249.00	144,130.00	180,512.00	188,216.00	182,201.00	178,823.00	166,623.00	2,007,508.00	5,500.02
รวมสายใหญ่	2,248,611.00	2,159,040.00	2,270,063.00	2,254,695.00	2,047,939.00	2,240,642.00	2,225,319.00	2,238,252.00	2,168,227.00	2,249,485.00	2,223,305.00	2,125,135.00	26,450,713.00	72,467.71
รวมรถธรรมดาสายใหญ่	1,286,638.00	1,257,782.00	1,325,691.00	1,305,512.00	1,180,794.00	1,290,422.00	1,290,338.00	1,305,491.00	1,262,715.00	1,312,859.00	1,289,327.00	1,225,734.00	15,333,303.00	42,009.05
รวมรถปรับอากาศสายใหญ่	961,973.00	901,258.00	944,372.00	949,183.00	867,145.00	950,220.00	934,981.00	932,761.00	905,512.00	936,626.00	933,978.00	899,401.00	11,117,410.00	30,458.66
สายแม็กลอง														
NKF.	102,265.80	108,601.20	111,151.50	115,567.60	100,577.40	106,486.40	99,457.80	101,199.40	116,811.40	119,350.80	116,562.80	112,955.20	1,310,978.30	3,591.72
NKF. สม.	19,468.80	18,252.00	18,860.40	18,860.40	17,035.20	16,629.60	12,776.40	12,573.60	12,573.60	13,993.20	18,454.80	17,035.20	196,513.20	538.39
ATR.	5,598.00	7,339.60	8,210.40	8,210.40	1,990.40	8,148.20	7,090.80	4,976.00	1,803.80	6,033.40	5,784.60	6,282.20	71,467.80	195.8
รวมสายแม็กลอง	127,323.60	134,192.80	138,222.30	142,638.40	119,603.00	131,264.20	119,325.00	118,749.00	131,188.80	139,377.40	140,802.20	136,272.60	1,578,959.30	4,325.92
รวมรถธรรมดาทั้งสิ้น	1,408,363.60	1,384,635.20	1,455,702.90	1,439,940.00	1,298,406.60	1,413,538.00	1,402,572.20	1,419,264.00	1,392,100.00	1,446,203.00	1,424,344.60	1,355,724.40	16,840,794.50	46,139.16
รวมรถปรับอากาศทั้งสิ้น	967,571.00	908,597.60	952,582.40	957,393.40	869,135.40	958,368.20	942,071.80	937,737.00	907,315.80	942,659.40	939,762.60	905,683.20	11,188,877.80	30,654.46

3) จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (คน และคน-กม.)

รฟท. ได้จัดเก็บข้อมูลจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ 10 ปีย้อนหลัง ดังแสดงในตารางที่ 2.4.3-9

ตารางที่ 2.4.4-9 จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร) ของการขนส่งทางรถไฟ

ผู้โดยสาร	ภูมิภาค	ปี พ.ศ.				
		2551	2552	2553	2554	2555
จำนวนผู้โดยสาร (คน)	สายเหนือ	10,313,071	10,618,126	9,964,684	9,900,547	8,120,954
	สายอีสาน	11,963,750	12,818,552	12,093,870	11,906,806	10,651,442
	สายตะวันออก	6,603,435	6,630,676	6,079,171	6,999,443	5,951,297
	สายใต้	13,501,972	13,484,314	13,082,239	12,878,154	12,291,609
	สายแม่กลอง	4,225,744	3,934,464	3,902,053	4,147,920	3,793,290
	รวม	46,607,972	47,486,131	45,122,019	45,832,870	40,808,592
กิโลเมตรโดยสาร (คน-กม.)	สายเหนือ	1,668,944,186	1,814,864,736	1,639,124,671	1,610,265,313	1,290,600,678
	สายอีสาน	2,590,791,349	2,699,649,070	2,511,169,948	2,450,084,015	2,139,738,586
	สายตะวันออก	280,650,508	356,770,765	318,400,795	367,211,823	308,261,903
	สายใต้	3,633,719,502	3,886,123,827	3,651,643,431	3,530,289,918	3,328,683,432
	สายแม่กลอง	42,478,105	67,282,893	66,735,097	74,306,726	71,778,644
	รวม	8,216,583,651	8,824,691,290	8,187,073,941	8,032,157,795	7,139,063,243
ผู้โดยสาร	ภูมิภาค	ปี พ.ศ.				
		2556	2557	2558	2559	2560
จำนวนผู้โดยสาร (คน)	สายเหนือ	7,831,816	7,019,890	7,117,341	6,562,881	6,797,164
	สายอีสาน	9,111,396	9,259,967	9,102,848	8,752,047	9,054,302
	สายตะวันออก	6,413,186	5,020,210	4,779,016	4,309,240	4,688,855
	สายใต้	11,312,503	11,549,755	10,933,280	10,279,378	10,519,029
	สายแม่กลอง	3,720,939	3,563,460	3,550,837	3,667,305	3,887,224
	รวม	38,389,840	36,413,282	35,483,322	33,570,851	34,946,574
กิโลเมตรโดยสาร (คน-กม.)	สายเหนือ	1,350,365,895	1,125,314,602	1,200,265,539	1,189,576,206	1,347,807,947
	สายอีสาน	2,006,519,983	1,879,158,390	1,808,437,679	1,767,850,005	1,912,828,990
	สายตะวันออก	337,944,038	261,913,465	260,017,650	249,543,802	282,633,965
	สายใต้	3,262,744,281	3,210,823,146	2,843,859,161	2,741,135,385	2,945,635,807
	สายแม่กลอง	71,027,570	65,089,374	68,807,779	71,605,267	78,403,262
	รวม	7,028,601,767	6,542,298,977	6,181,387,808	6,019,710,665	6,567,309,971

หากแบ่งเป็นประเภทรถเชิงสังคมและเชิงพาณิชย์ สามารถแสดงข้อมูลใน ปี พ.ศ. 2560 ได้ใน
ตารางที่ 2.4.4-10

ตารางที่ 2.4.4-10 จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร)
แยกตามรถเชิงสังคมและเชิงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2560

จำนวนผู้โดยสาร ปี 2560						
หน่วย: คน						
ประเภทรถ / สาย	สายเหนือ	สายอีสาน	สาย ตะวันออก	สายใต้	สายแม่กลอง	รวม
เชิงสังคม :						
รถรวม	-	-	-	53,432	-	53,432
รถธรรมดา	2,112,072	613,896	2,711,221	2,380,856	-	7,818,045
รถขานเมือง	1,157,298	450,400	1,976,104	762,547	3,493,529	7,839,878
รถท้องถิ่น	778,019	3,605,263	-	3,038,045	393,695	7,815,022
รวมเชิงสังคม	4,047,389	4,669,559	4,687,325	6,234,880	3,887,224	23,526,377
เชิงพาณิชย์ :						
รถด่วนพิเศษ	449,348	327,821	-	466,684	-	1,243,853
รถด่วนพิเศษดีเซลราง INTER CITY	328,888	196,316	-	438,217	-	963,421
รถด่วนพิเศษดีเซลราง ท่านาแล้ง, ห.- บข.	-	30,779	-	83,193	-	113,972
รถด่วน	250,848	322,314	-	661,055	-	1,234,217
รถด่วนดีเซลราง INTER CITY	-	800,925	-	-	-	800,925
รถเร็ว	1,718,569	2,678,558	-	2,496,557	-	6,893,684
รถนำเที่ยว	2,122	28,030	1,530	138,443	-	170,125
รวมเชิงพาณิชย์	2,749,775	4,384,743	1,530	4,284,149	-	11,420,197
รวมทั้งสิ้น	6,797,164	9,054,302	4,688,855	10,519,029	3,887,224	34,946,574
กิโลเมตรโดยสารประจำปี 2560						
หน่วย: คน - กม.						
ประเภทรถ / สาย	สายเหนือ	สายอีสาน	สาย ตะวันออก	สายใต้	สายแม่กลอง	รวม
เชิงสังคม :						
รถรวม	-	-	-	1,412,351	-	1,412,351
รถธรรมดา	193,281,965	97,762,457	197,235,582	245,082,036	-	733,362,040
รถขานเมือง	68,988,607	24,100,450	85,304,635	31,938,699	71,971,238	282,303,629
รถท้องถิ่น	62,575,269	268,618,600	-	285,594,767	6,432,024	623,220,660
รวมเชิงสังคม	324,845,841	390,481,507	282,540,217	564,027,853	78,403,262	1,640,298,680
เชิงพาณิชย์ :						
รถด่วนพิเศษ	315,273,417	178,487,609	-	395,534,580	-	889,295,606
รถด่วนพิเศษดีเซลราง INTER CITY	116,670,321	73,143,701	-	217,825,842	-	407,639,864
รถด่วนพิเศษดีเซลราง ท่านาแล้ง, ห.- บข.	-	123,761	-	3,734,223	-	3,857,984
รถด่วน	129,952,948	142,401,594	-	395,866,723	-	668,221,265
รถด่วนดีเซลราง INTER CITY	-	219,569,105	-	-	-	219,569,105

กิโลเมตรโดยสารประจำปี 2560 (ต่อ)						
หน่วย: คน - กม.						
ประเภทรถ / สาย	สายเหนือ	สายอีสาน	สาย ตะวันออก	สายใต้	สายแม่กลอง	รวม
รถเร็ว	460,918,448	904,098,089	-	1,342,992,541	-	2,708,009,078
รถนำเที่ยว	146,972	4,523,624	93,748	25,654,045	-	30,418,389
รวมเชิงพาณิชย์	1,022,962,106	1,522,347,483	93,748	2,381,607,954	-	4,927,011,291
รวมทั้งสิ้น	1,347,807,947	1,912,828,990	282,633,965	2,945,635,807	78,403,262	6,567,309,971
ค่าโดยสารการโดยสาร ปี 2560						
หน่วย : บาท						
ประเภทรถ / สาย	สายเหนือ	สายอีสาน	สาย ตะวันออก	สายใต้	สายแม่กลอง	รวม
เชิงสังคม :						
รถรวม	-	-	-	338,814	-	338,814
รถธรรมดา	39,860,327	19,091,024	41,905,109	49,711,225	-	150,567,685
รถขานเมือง	15,070,851	5,305,142	18,899,616	7,036,884	25,393,870	71,706,363
รถท้องถิ่น	13,064,793	56,829,787	-	59,297,972	2,242,935	131,435,487
รวมเชิงสังคม	67,995,971	81,225,953	60,804,725	116,384,895	27,636,805	354,048,349
เชิงพาณิชย์ :						
รถด่วนพิเศษ	121,368,459	68,235,526	-	125,045,387	-	314,649,372
รถด่วนพิเศษดีเซลราง INTER CITY	44,428,737	29,165,835	-	79,354,664	-	152,949,236
รถด่วนพิเศษดีเซลราง ท่านาแล้ง, ปาดังเบซาร์	-	626,396	-	5,598,118	-	6,224,515
รถด่วน	34,120,771	39,646,179	-	123,069,212	-	196,836,162
รถด่วนดีเซลราง INTER CITY	-	49,719,504	-	-	-	49,719,504
รถเร็ว	95,842,343	171,300,723	-	277,808,139	-	544,951,206
รถนำเที่ยว	269,998	3,774,325	194,627	11,046,169	-	15,285,119
รวมเชิงพาณิชย์	296,030,309	362,468,488	194,627	621,921,689	-	1,280,615,113
รายได้การโดยสาร ปี 2560						
หน่วย : บาท						
ประเภทรถ / สาย	สายเหนือ	สายอีสาน	สาย ตะวันออก	สายใต้	สายแม่กลอง	รวม
เชิงสังคม :						
รถรวม	-	-	-	448,020	-	448,020
รถธรรมดา	41,533,859	19,404,707	42,891,266	50,782,259	-	154,612,091
รถขานเมือง	15,607,534	5,540,149	19,742,897	7,325,604	25,901,579	74,117,763
รถท้องถิ่น	13,560,478	58,630,104	-	66,055,572	2,327,165	140,573,318
รวมเชิงสังคม	70,701,871	83,574,959	62,634,163	124,163,435	28,228,744	369,751,192
เชิงพาณิชย์ :						
รถด่วนพิเศษ	389,837,118	264,267,152	-	356,574,565	-	1,010,678,835
รถด่วนพิเศษดีเซลราง INTER CITY	128,862,903	84,747,336	-	214,291,860	-	427,902,098

รายได้การโดยสาร ปี 2560 (ต่อ)						
หน่วย : บาท						
ประเภทรถ / สาย	สายเหนือ	สายอีสาน	สาย ตะวันออก	สายใต้	สายแม่กลอง	รวม
รถด่วนพิเศษดีเซลราง ทำนาแล้ง	-	626,396	-	5,598,118	-	6,224,515
รถด่วน	88,482,031	121,080,790	-	341,675,092	-	551,237,914
รถด่วนดีเซลราง INTER CITY	-	134,743,663	-	-	-	134,743,663
รถเร็ว	222,252,991	387,161,507	-	564,572,225	-	1,173,986,723
รถนำเที่ยว	269,998	3,774,325	194,627	11,046,169	-	15,285,119
รวมเชิงพาณิชย์	829,705,041	996,401,168	194,627	1,493,758,030	-	3,320,058,867
ขบวนรถพิเศษ PSTO						26,846,484
E & O						8,209,611
รวมทั้งสิ้น	900,406,912	1,079,976,128	62,828,790	1,617,921,465	28,228,744	3,724,866,153

ที่มา : รฟท., Profit Center เบื้องต้นงานขายและบริการรถโดยสารเชิงพาณิชย์ ฝ่ายบริการโดยสาร จัดทำข้อมูล ณ วันที่ 12 มีนาคม 2561

4) ปริมาณและมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

รฟท. ได้จัดเก็บข้อมูลปริมาณและมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อ กม. ทำการ โดยแบ่งออกเป็น รถจักรดีเซลและรถดีเซลรางแยกตามชนิดรถ ของปีงบประมาณ 2560 และ 2561 ดังนี้

ตารางที่ 2.4.4-11 ปริมาณ และมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต่อ กม.ทำการ ของรถจักรดีเซล และรถดีเซลราง แยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2560

ชนิดรถ		ปริมาณ เชื้อเพลิง (ลิตร)	มูลค่าเชื้อเพลิง (บาท)	กม. ทำการ (กม.)	ปริมาณ ที่ใช้ (ลิตร/ กม.)	ค่า น้ำมัน (บาท/ กม.)	กม. ต่อ ลิตร	บาท ต่อ ลิตร
รถจักรทำขบวน								
แรงม้าสูง	ALS	15,875,786	393,385,588.04	5,995,297	2.65	65.62	0.38	24.78
	AHK	7,762,942	193,135,166.18	2,435,261	3.19	79.31	0.31	24.88
	ALD	1,916,653	47,375,073.29	623,504	3.07	75.98	0.33	24.72
	ADD	4,297,342	16,962.03	1,247,856	3.44	0.01	0.29	-
	HID	9,901,170	245,976,003.13	2,891,210	3.42	85.08	0.29	24.84
	GEA	12,360,167	307,302,262.67	4,448,984	2.78	69.07	0.36	24.86
	CSR	9,950,966	249,731,451.50	2,453,838	4.06	101.77	0.25	25.10
	ไม่แยกชนิดรถ	(181,409)	(4,487,073.68)					
	รวม	61,883,617	1,432,435,433.16	20,095,950	3.08	71.28	0.32	23.15
แรงม้าต่ำ	GE	4,019,683	99,376,774.11	1,499,718	2.68	66.26	0.37	24.72
	HE	-	-	-	-	-	-	-
	KP	27,528	713,856.61	7,641	3.60	93.42	0.28	25.93
	รวม	4,047,211	100,090,630.72	1,507,359	2.68	66.40	0.37	24.73

ชนิดรถ		ปริมาณ เชื้อเพลิง (ลิตร)	มูลค่าเชื้อเพลิง (บาท)	กม. ทำการ (กม.)	ปริมาณ ที่ใช้ (ลิตร/ กม.)	ค่า น้ำมัน (บาท/ กม.)	กม. ต่อ ลิตร	บาท ต่อ ลิตร
	รวมรถจักรทำขบวน (แรงม้าสูง + ต่ำ)	65,930,828	1,532,526,063.87	21,603,309	3.05	70.94	0.33	23.24
รถจักร	DAV.500 HP	21,380	533,186.80	9,867	2.17	54.04	0.46	24.94
สับเปลี่ยน	DAV.1000 HP	-	-	-				
	HAS	24,872	620,920.34	10,945	2.27	56.73	0.44	24.96
	ไม่แยกชนิดรถ	347,573	8,618,915.97					
	รวมรถจักรสับเปลี่ยน	393,825	9,773,023.11	20,812	18.92	469.59	0.05	24.82
รวมรถจักร		66,324,653	1,542,299,086.98	21,624,121	3.07	71.32	0.33	23.25
รถดีเซลราง								
	RH	640,356	16,276,719.83	765,847	0.84	21.25	1.20	25.42
	RHN	2,122,248	49,691,631.10	2,407,050	0.88	20.64	1.13	23.41
	THN	2,262,999	56,029,701.05	5,640,960	0.40	9.93	2.49	24.76
	NKF	2,562,627	63,672,351.66	6,456,644	0.40	9.86	2.52	24.85
	ATR	732,674	18,138,294.25	1,678,753	0.44	10.80	2.29	24.76
	ASR	610,365	15,098,644.90	1,809,339	0.34	8.34	2.96	24.74
	APD	4,365,312	108,085,726.99	8,158,047	0.54	13.25	1.87	24.76
	ไม่แยกชนิดรถ	133,921	3,372,156.98					
	รวมรถธรรมดา	7,588,230	185,670,403.64	15,270,501	0.50	12.16	2.01	24.47
	รวมรถปรับอากาศ	5,708,351	141,322,666.14	11,646,139	0.49	12.13	2.04	24.76
	รวม	13,430,502	330,365,226.76	26,916,640	0.50	12.27	2.00	24.60
	สายแม่กลอง							
	รถดีเซลราง NKF	741,525	18,159,962.36	1,208,359	0.61	15.03	1.63	24.49
	รถดีเซลราง ATR	6,340	161,287.51	58,903	0.11	2.74	9.29	25.44
	รวม	747,865	18,321,249.87	1,267,262	0.59	14.46	1.69	24.50
	รวมรถดีเซลราง	14,178,367	348,686,476.63	28,183,902	0.50	12.37	1.99	24.59

หมายเหตุ * ข้อมูลปริมาณและมูลค่าการใช้ น้ำมันข้างต้นจำแนกตามชื่อชนิดรถจักรและรถดีเซลราง มิได้จำแนกตามประเภทใช้งาน
(ทำขบวน หรือ สับเปลี่ยน)

ตารางที่ 2.4.4-12 ปริมาณ และมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต่อ กม.ทำการ ของรถจักรดีเซล
และรถดีเซลรางแยกตามชนิดรถ ประจำปีงบประมาณ 2561

ชนิดรถ		ปริมาณ เชื้อเพลิง (ลิตร)	มูลค่าเชื้อเพลิง (บาท)	กม. ทำการ (กม.)	ปริมาณ ที่ใช้ (ลิตร/ กม.)	ค่า น้ำมัน (บาท/ กม.)	กม. ต่อ ลิตร	บาท ต่อ ลิตร
รถจักรทำขบวน								
แรงม้าสูง	ALS	13,604,416	371,737,529.06	5,243,451	2.59	70.90	0.39	27.32
	AHK	9,490,311	260,480,506.82	2,905,438	3.27	89.65	0.31	27.45
	ALD	2,744,627	74,634,388.05	795,358	3.45	93.84	0.29	27.19
	ADD	5,781,341	158,362,862.78	1,606,756	3.60	98.56	0.28	27.39
	HID	11,679,993	321,069,403.86	3,880,610	3.01	82.74	0.33	27.49
	GEA	13,407,004	367,320,810.07	4,470,588	3.00	82.16	0.33	27.40
	CSR	8,543,615	231,443,872.00	2,286,912	3.74	101.20	0.27	27.09
	ไม่แยกชนิดรถ	(154,128)	(4,214,405.19)					
	รวม	65,097,179	1,780,834,967.45	21,189,113	3.07	84.04	0.33	27.36
แรงม้าต่ำ	GE	3,541,756	96,926,687.85	1,304,682	2.71	74.29	0.37	27.37
	KP	4,400	112,793.32		-	-	-	25.63
	รวม	3,546,156	97,039,481.17	1,304,682	2.72	74.38	0.37	27.36
	รวม	4,047,211	100,090,630.72	1,507,359	2.68	66.40	0.37	24.73
	รวมรถจักรทำขบวน (แรงม้าสูง + ต่ำ)	68,643,335	1,877,874,448.62	22,493,795	3.05	83.48	0.33	27.36
รถจักร	DAV.500 HP	14,200	382,664.91	8,279	1.72	46.22	0.58	26.95
สับเปลี่ยน	DAV.1000 HP	-	-	-	-			
	HAS	9,390	256,522.60	7,178	1.31	35.74	0.76	27.32
	ไม่แยกชนิดรถ	344,980	9,434,816.55					
	รวมรถจักรสับเปลี่ยน	368,570	10,074,004.06	15,457	23.84	651.74	0.04	27.33
	รวมรถจักร	69,011,905	1,887,948,452.68	22,509,252	3.07	83.87	0.33	27.36
รถดีเซลราง								
	RH	618,911	17,033,635.42	767,804	0.81	22.18	1.24	27.52
	RHN	1,930,851	53,028,324.09	2,469,156	0.78	21.48	1.28	27.46
	THN	2,172,356	59,237,659.00	5,489,126	0.40	10.79	2.53	27.27
	NKF	2,559,938	69,971,633.17	6,607,217	0.39	10.59	2.58	27.33
	ATR	743,458	20,354,704.94	1,809,177	0.41	11.25	2.43	27.38
	ASR	219,998	5,908,053.72	605,348	0.36	9.76	2.75	26.86
	APD	4,330,748	118,546,289.60	8,702,885	0.50	13.62	2.01	27.37
	ไม่แยกชนิดรถ	188,847	5,222,068.29					
	รวมรถธรรมดา	7,282,056	199,271,251.68	15,333,303	0.47	13.00	2.11	27.36
	รวมรถปรับอากาศ	5,294,204	144,809,048.26	11,117,410	0.48	13.03	2.10	27.35
	รวม	12,765,107	349,302,368.23	26,450,713	0.48	13.21	2.07	27.36
	สายแม่กลอง							
	รถดีเซลราง NKF	824,727	22,511,503.98	1,507,492	0.55	14.93	1.83	27.30
	รถดีเซลราง ATR	8,249	224,572.79	71,468	0.12	3.14	8.66	27.22
	รวม	832,976	22,736,076.77	1,578,959	0.53	14.40	1.90	27.29
	รวมรถดีเซลราง	13,598,083	372,038,445.00	28,029,672	0.49	13.27	2.06	27.36

หมายเหตุ * ข้อมูลปริมาณและมูลค่าการใช้ น้ำมันข้างต้นจำแนกตามชื่อชนิดรถจักรและรถดีเซลราง มิได้จำแนกตามประเภทใช้งาน (ทำขบวน หรือ สับเปลี่ยน)

5) ปริมาณและรายได้การขนส่งสินค้าประเภทเหมาคัน

สำหรับการขนส่งสินค้า รพท. ได้จัดเก็บข้อมูลปริมาณและรายได้การขนส่งสินค้าประเภทเหมาคัน โดยได้แบ่งตามประเภทสินค้า ดังตารางที่ 2.4.4-13

ตารางที่ 2.4.4-13 ปริมาณและรายได้การขนส่งสินค้าประเภทเหมาคันประจำปีงบประมาณ 2561

ประเภทสินค้า	ปริมาณ (ตัน)	ค่าระวาง (บาท)	ตัน-กม. (กม.)	ธ.น้ำมัน (บาท)
คอนเทนเนอร์ LAND BRIDGE	359,827	52,192,950	88,243,710	6,889,503
คอนเทนเนอร์ทั่วไป	1,537,589	309,569,592	633,714,212	50,747,454
ก๊าซ แอลพีจี	630,672	206,778,640	288,414,432	24,181,728
ของใช้ทหาร, ตำรวจ	7,694	2,626,635	3,732,711	416,027
คอนเทนเนอร์สายตะวันออก	3,941,109	288,103,700	465,071,092	3,781
ซีเมนต์ถุง	309,779	47,175,810	115,339,403	12,641,118
ซีเมนต์ผง	1,510,478	189,041,616	403,160,252	46,373,595
ถั่วต่างๆ	35	22,800	34,110	3,929
น้ำมันดิบ	803,551	299,645,095	436,266,385	36,585,919
น้ำมันทั่วไป	549,363	181,079,550	269,305,080	31,747,882
สินค้าทั่วไป	25,749	6,014,540	8,900,173	837,672
เส้นไหม, แป้ง	690	319,815	648,974	50,610
ผลรวมทั้งหมด	9,676,536	1,582,570,743	2,712,830,534	210,479,218

6) ระยะเวลาเฉลี่ยและต้นทุนการขนส่งสินค้า

ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า ได้แก่ สถิติจำนวนเที่ยววิ่งแต่ละเส้นทางในรอบวัน ระยะเวลาเฉลี่ยของขบวนรถสินค้า จำนวนขบวนรถสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าต่อปี ต้นทุนการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2560 และประมาณการปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ จำแนกตามรูปแบบการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2557 - 2559 แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4.4-14 สถิติจำนวนเที่ยววิ่งแต่ละเส้นทางในรอบวันของปีงบประมาณ 2552 - 2561

ประเภทสินค้า	2552				2553				2554				2555				2556			
	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก
คอนเทนเนอร์สายตะวันออก	-	-	-	23	-	-	-	25	-	-	-	23	-	-	-	24	-	-	-	26
คอนเทนเนอร์ Land bridge	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	0.13	1	-	-	-	0.39	-	-	0.21	0.32
คอนเทนเนอร์ภายในประเทศ	0.22	1	0.3	2	0.06	0.46	0.33	2	-	1	0.43	2	-	0.01	0.08	2	-	-	0.21	2
น้ำมันดิบ	9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-	8	-	0.47	-	9	-	-	-
ปูนซีเมนต์	-	8	1	1	-	8	1	2	-	7	1	2	-	6	-	2	-	8	1	2
แก๊ส แอลพีจี	2	3	-	-	2	4	-	-	2	4	-	-	2	4	1	-	2	4	-	-
น้ำมันทั่วไป	4	3	-	-	3	2	-	-	3	3	-	-	2	3	-	-	3	3	-	-
สินค้า อื่น ๆ	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	3	2	1	2	3	3	1	4	4	2
ผลรวม	16.22	16	5.3	28	15.06	15.46	5.33	32	15	16	4.56	30	13	15.01	4.55	31.39	15	19	5.42	32.32

ประเภทสินค้า	2557				2558				2559				2560				2561			
	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก	เหนือ	อีสาน	ใต้	ตะวันออก
คอนเทนเนอร์สายตะวันออก	-	-	-	26	-	-	-	25	-	-	-	23	-	-	-	19	-	-	-	11
คอนเทนเนอร์ Land bridge	-	-	0.28	0.28	-	-	0.45	0.09	-	-	1	0.12	-	-	2	0.07	-	-	2	-
คอนเทนเนอร์ภายในประเทศ	-	-	0.18	2	-	-	0.13	2	-	1	0.22	2	-	2	-	1	-	3	-	2
น้ำมันดิบ	6	-	-	-	7	-	-	-	8	-	-	-	9	-	-	-	5	-	-	-
ปูนซีเมนต์	-	4	0.34	1	-	3	0.45	0.17	2	6	1	3	6	7	1	3	7	7	1	3
แก๊ส แอลพีจี	2	4	-	-	2	4	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-
น้ำมันทั่วไป	2	3	-	-	3	6	-	-	3	2	-	-	4	2	-	-	3	2	-	-
สินค้า อื่น ๆ	0.44	2	3	2	1	1	3	2	0.41	2	3	2	0.26	1	3	1	0.3	1	3	0.34
ผลรวม	10.44	13	3.8	31.28	13	14	4.03	29.26	15.41	13	5.22	30.12	21.26	14	6	24.07	17.3	15	6	16.34

ตารางที่ 2.4.4-15 ระยะทางเฉลี่ยของขบวนรถสินค้า ปีงบประมาณ 2552-2561 (TRAIN KMS.)

ประเภทสินค้า	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561
คอนเทนเนอร์สายตะวันออก	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
คอนเทนเนอร์ Land bridge	334	325	49	57	64	210	95	194	663	718
คอนเทนเนอร์ภายในประเทศ	137	74	56	45	39	39	39	241	381	393
น้ำมันดิบ	444	443	449	443	439	453	451	470	507	546
ปูนซีเมนต์	243	253	240	233	214	300	446	306	270	283
แก๊ส แอลพีจี	487	496	497	498	493	493	488	470	473	474
น้ำมันทั่วไป	485	443	460	462	445	381	341	366	469	481
สินค้าอื่น ๆ	358	357	331	271	230	255	242	238	211	442
ระยะทางค่าเฉลี่ยรวม	325.8	313.6	275.0	265.9	255.3	281.1	277.5	300.4	386.5	431.9

ตารางที่ 2.4.4-16 จำนวนขบวนรถสินค้าจำแนกตามประเภทรถสินค้า (ต่อปี) ปีงบประมาณ 2552-2561

ประเภทรถสินค้า	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561
คอนเทนเนอร์สายตะวันออก	8,334	9,120	8,416	8,676	9,458	9,614	8,948	8,474	7,070	4,148
คอนเทนเนอร์ Land bridge	733	536	266	170	194	170	196	351	720	686
คอนเทนเนอร์ภายในประเทศ	1,110	964	1,054	787	724	740	672	1,017	1,163	1,796
น้ำมันดิบ	3,264	3,447	3,175	3,056	3,390	2,345	2,696	2,766	3,196	1,721
ก๊าซ LPG	1,734	2,138	2,113	2,115	2,193	2,277	2,299	1,499	1,260	1,233
ผลิตภัณฑ์น้ำมัน	2,288	2,058	1,911	1,691	1,942	1,979	3,085	2,805	2,052	1,707
ปูนซีเมนต์	3,571	3,679	3,711	3,125	3,669	1,929	1,277	3,645	6,406	6,709
สินค้าทั่วไป	2,472	2,331	2,361	3,255	3,988	3,021	2,671	2,633	1,801	1,693
รวม	23,506	24,273	23,007	22,875	25,558	22,075	21,844	23,190	23,668	19,693

ตารางที่ 2.4.4-17 ต้นทุนการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2560

หน่วย : บาท/ตัน-กม.

รายงาน สินค้า ปี 2560	คอนเทนเนอร์ ทั่วไป	คอนเทนเนอร์ สายตะวันออก	Land Bridge	คอนเทน เนอร์รวม	ซีเมนต์ ถุง	ซีเมนต์ ผง	ซีเมนต์ รวม	แก๊ส	น้ำมันดี เซล	ปิโตร เลียม	สินค้า อื่น ๆ	สินค้า รวม
รวมรายจ่าย ทั้งสิ้น	2.130	1.030	4.092	1.512	1.562	2.590	2.396	1.670	2.014	3.135	15.785	2.109

ตารางที่ 2.4.4-18 ประมาณการปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ จำแนกตามรูปแบบการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2557 - 2559

ปี พ.ศ.	รูปแบบการขนส่ง	ปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศ	
		ปริมาณการขนส่ง (ล้านตันต่อปี)	สัดส่วนปริมาณการขนส่ง (ร้อยละ)
2557	ทางราง	11.667	1.40%
	รวม	833.516	100.00%
2558	ทางราง	11.562	1.42%
	รวม	815.189	100.00%
2559	ทางถนน	706.543	86.94%
	ทางราง	11.71	1.44%
	ทางน้ำ	94.391	11.61%
	ทางอากาศ	0.134	0.02%
	รวม	812.699	100.00%
2560	ทางถนน	706.543	86.90%
	ทางราง	11.999	1.48%
	ทางน้ำ	94.391	11.61%
	ทางอากาศ	0.134	0.02%
	รวม	813.067	100.00%
2561	ทางถนน	706.543	87.06%
	ทางราง	10.513	1.30%
	ทางน้ำ	94.391	11.63%
	ทางอากาศ	0.134	0.02%
	รวม	811.581	100.00%
2562	ทางถนน	706.543	87.06%
	ทางราง	10.503	1.29%
	ทางน้ำ	94.391	11.63%
	ทางอากาศ	0.134	0.02%
	รวม	811.571	100.00%

ที่มา : จากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (NAM) และดัชนีผู้ผลิต (PPI) รายการสินค้าของกระทรวงพาณิชย์

จากการรวบรวมข้อมูลในหัวข้อ 2.4.4.1 ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร (คน) และกิโลเมตรโดยสาร (คน-กม.) ในระบบการเดินทางทางรถไฟ ในปี พ.ศ. 2551 – 2560 และปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน และ ตัน-กม.) ของในการขนส่งสินค้าทางรถไฟ นำไปใช้ในการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและสินค้าในอนาคตในหัวข้อ 2.4.4.2 เพื่อติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก และจำนวนและประเภทขบวนรถโดยสารและขนส่งสินค้า นำไปใช้ในการคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability) ต่อไป

(2) ข้อมูลหลังเปิดให้บริการรถไฟทางคู่

ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารและสินค้าของรถไฟทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้นำมาติดตามประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ณ ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2563) ของ 2 เส้นทางนำร่อง ดังกล่าว ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4.4-19 จำนวนผู้โดยสารขึ้นระหว่างสถานีชุมทางถนนจิระ – สถานีขอนแก่น (สายอีสาน) ประจำปี 2562 - เดือนสิงหาคม 2563

	ปี 2562												ปี 2563							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
2115-ชุมทางถนนจิระ	23,923	21,606	28,563	26,119	26,798	26,300	27,174	27,235	25,696	31,795	27,553	27,962	26,153	24,503	19,854	3,226	3,154	13,379	20,608	20,081
2117-บ้านเกาะ	3,330	2,989	3,504	3,018	3,261	3,452	3,864	3,683	3,697	4,246	3,900	4,085	3,757	3,621	3,360	784	763	2,497	4,212	4,277
2119-หนองไข่น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2120-บ้านกระโดน	0	0	1	77	357	666	294	292	219	235	271	254	312	288	243	31	36	160	193	188
2121-หนองแมว	2,921	2,207	2,262	2,059	2,903	2,924	2,980	2,928	2,701	2,336	3,168	2,651	2,929	2,804	1,725	513	449	1,292	2,431	2,584
2122-โนนสูง	7,536	6,279	5,044	4,231	8,844	9,149	9,734	9,189	8,366	6,265	10,190	9,409	9,787	9,183	4,812	1,010	604	2,394	6,601	8,427
2124-บ้านดงพลอง	833	674	738	731	1,045	1,014	1,179	1,068	922	814	1,064	1,099	1,017	845	663	58	77	312	744	868
2126-บ้านมะค่า	4,626	3,874	3,227	2,745	4,730	4,810	4,816	4,868	4,236	3,196	5,034	4,722	4,961	4,559	2,632	427	485	1,658	3,314	4,015
2127-เนินถั่วแปบ	342	261	229	344	339	398	401	398	384	289	515	410	455	411	278	94	28	99	278	342
2128-พลสงคราม	4,359	3,803	2,787	2,033	3,652	4,332	4,212	4,099	3,908	2,792	4,216	3,969	4,035	3,569	2,705	825	291	1,243	2,720	3,189
2129-บ้านดอนใหญ่	1,875	1,747	1,665	1,608	1,792	1,758	1,806	1,738	1,622	1,558	1,599	1,590	1,693	1,494	1,068	237	242	784	1,138	1,238
2131-เมืองคง	8,008	6,966	6,181	5,145	7,056	7,571	7,598	6,906	6,779	5,806	7,177	6,664	7,027	6,434	4,061	723	884	3,085	5,123	5,633
2132-บ้านไร่	193	159	246	274	341	318	344	323	339	294	274	319	373	319	339	105	61	208	240	233
2133-โนนทองหลาง	1,287	964	936	1,096	1,094	993	1,003	782	901	919	883	848	954	777	640	205	168	502	728	905
2135-ห้วยระหาด	96	80	41	7	107	120	169	180	114	104	180	137	146	123	96	21	6	98	269	251
2136-ชุมทางบัวใหญ่	14,653	11,490	13,782	13,719	12,492	11,631	11,989	11,447	11,645	13,511	11,789	12,802	12,614	12,695	8,475	1,486	1,785	6,403	8,183	8,282
2137-เนินสวัสดี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2139-หนองบัวลาย	1,530	1,199	1,670	1,977	1,599	1,565	1,630	1,439	1,286	1,696	1,253	1,463	1,681	1,307	1,155	170	192	924	1,583	1,449
2140-ศาลาดิน	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2142-หนองมะเขือ	385	364	413	344	350	311	295	299	227	374	264	375	301	313	260	62	64	344	242	188
2144-เมืองพล	2,379	1,793	2,431	3,185	2,719	2,606	2,925	2,921	2,501	3,506	2,918	3,042	3,481	3,796	2,177	624	590	2,171	2,778	3,282
2149-บ้านหัน	218	192	311	307	332	280	248	257	219	305	219	294	298	313	274	84	46	214	261	234
2152-บ้านไผ่	2,996	3,577	3,866	4,891	3,744	3,668	3,381	3,364	3,308	4,583	3,476	4,447	4,288	4,336	2,630	555	554	2,084	2,810	2,842
2156-บ้านแฮด	127	422	224	226	168	139	161	185	146	243	149	237	180	163	127	53	56	130	189	176
2160-ท่าพระ	325	258	487	412	423	369	322	336	250	436	366	379	476	447	231	40	34	188	236	195
2163-ขอนแก่น	12,830	8,701	11,670	13,201	10,539	10,272	10,351	11,415	9,452	14,404	11,668	15,613	13,107	11,091	7,793	1,347	1,588	5,844	8,632	9,017
รวม	94,773	79,605	90,278	87,751	94,685	94,646	96,876	95,352	88,918	99,707	98,126	102,771	100,026	93,391	65,598	12,680	12,157	46,013	73,513	77,896

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-20 จำนวนผู้โดยสารลงระหว่างสถานีชุมทางถนนจิระ – สถานีขอนแก่น (สายอีสาน) ประจำปี 2562 - เดือนสิงหาคม 2563

	ปี 2562												ปี 2563							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
2115-ชุมทางถนนจิระ	19,643	17,235	22,461	21,034	20,962	20,659	21,574	21,154	20,050	24,728	21,344	21,469	21,277	19,500	15,213	2,260	2,321	10,123	15,765	16,027
2117-บ้านเกาะ	3,353	2,829	3,217	2,804	2,924	3,197	3,406	3,146	3,437	3,671	3,326	3,437	3,582	3,250	2,936	714	673	2,415	3,749	4,054
2119-หนองไข่น้ำ	17	17	27	5	2	335	2	2	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2120-บ้านกระโดน	71	58	63	68	342	345	273	241	173	230	226	217	228	243	189	28	22	77	134	140
2121-หนองแมว	2,532	2,006	2,075	1,958	2,980	2,832	2,949	2,890	2,678	2,335	3,048	2,719	2,887	2,858	1,781	469	383	1,113	2,215	2,572
2122-โนนสูง	8,226	6,930	5,349	4,520	8,846	9,349	9,190	8,750	8,005	6,133	9,629	9,068	9,017	8,335	4,608	1,035	673	2,448	6,309	7,872
2124-บ้านดงพลอง	786	604	687	686	1,047	965	1,144	1,033	910	813	1,074	1,167	1,084	972	666	70	59	248	706	907
2126-บ้านมะค่า	4,631	3,762	3,099	2,511	4,601	4,811	5,138	5,033	4,248	3,029	5,196	4,911	4,935	4,725	2,470	422	387	1,435	3,191	3,968
2127-เนินถั่วแปบ	825	718	659	746	895	900	879	895	843	706	1,014	935	965	917	649	158	100	398	854	882
2128-พลสงคราม	4,523	3,906	2,745	1,952	3,559	4,200	4,194	4,074	3,867	2,700	4,125	3,985	3,987	3,508	2,640	811	268	1,089	2,680	3,193
2129-บ้านดอนใหญ่	1,703	1,705	1,491	1,455	1,693	1,620	1,638	1,651	1,531	1,384	1,480	1,477	1,377	1,296	991	203	201	669	1,039	1,172
2131-เมืองคง	7,276	6,482	5,790	4,802	6,747	7,343	7,404	6,885	6,735	5,648	7,099	6,702	6,625	6,354	3,969	707	868	2,863	4,703	5,216
2132-บ้านไร่	1,082	772	1,065	967	990	947	932	932	1,000	912	802	990	889	845	826	207	165	568	768	782
2133-โนนทองหลาง	913	723	752	876	830	681	689	550	634	732	625	642	606	530	474	138	125	410	495	497
2135-ห้วยระหาด	535	455	358	265	419	368	593	617	432	473	626	620	719	519	309	67	65	295	562	678
2136-ชุมทางบัวใหญ่	11,705	10,024	12,048	12,635	11,536	10,792	11,146	10,933	10,908	12,642	11,651	13,271	10,970	12,012	8,271	1,591	1,834	5,908	8,043	8,157
2137-เนินส่วสดี	3	14	6	4	7	2	9	9	9	14	14	30	17	16	8	0	0	9	17	12
2139-หนองบัวลาย	1,198	1,045	1,440	1,625	1,521	1,404	1,394	1,310	1,094	1,476	1,228	1,531	1,307	1,195	1,097	165	169	772	1,369	1,266
2140-ศาลาดิน	109	107	105	66	145	137	143	105	89	117	131	112	108	111	88	35	19	50	70	66
2142-หนองมะเขือ	279	289	329	250	245	219	235	351	193	242	179	289	253	257	164	29	46	218	160	158
2144-เมืองพล	1,991	1,988	2,574	3,311	2,615	2,550	2,674	2,815	2,567	3,375	2,853	3,609	2,669	3,718	2,140	641	559	2,008	2,851	2,949
2149-บ้านหัน	173	956	284	223	270	219	194	236	179	246	261	330	341	348	229	68	43	176	214	194
2152-บ้านไผ่	2,460	2,651	3,433	4,568	3,538	3,460	3,167	3,177	3,065	4,278	3,328	4,442	3,417	3,918	2,576	593	571	1,837	2,712	2,571
2156-บ้านแฮด	109	277	140	165	114	104	127	151	108	210	131	195	134	138	120	28	25	100	126	133
2160-ท่าพระ	257	200	1,460	312	313	286	287	197	216	291	225	252	414	355	194	36	30	138	218	164
2163-ขอนแก่น	12,527	8,789	11,009	14,064	10,935	10,731	11,501	10,886	9,959	14,989	16,448	15,050	13,092	11,252	8,377	1,489	1,728	6,049	8,901	9,402
รวม	86,927	74,542	82,666	81,872	88,076	88,456	90,882	88,023	82,930	91,376	96,064	97,450	90,900	87,174	60,985	11,964	11,334	41,416	67,851	73,032

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-21 จำนวนผู้โดยสารขึ้นระหว่างสถานีฉะเชิงเทรา – สถานีคลองสิบเก้า (สายตะวันออก) ประจำปี 2562- เดือนสิงหาคม ปี 2563

	ปี 2562												ปี 2563							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
3023-ชุมทางฉะเชิงเทรา	68,651	62,548	71,290	63,903	66,677	66,880	71,983	73,658	67,352	75,567	68,012	72,315	70,004	60,384	41,184	7,582	12,647	32,461	50,074	55,142
3053-โพรงอากาศ	157	126	169	139	199	173	116	147	139	168	204	194	181	189	203	50	0	27	65	128
3055-บางน้ำเปรี้ยว	2,722	2,343	2,577	2,467	2,658	2,691	2,712	2,660	2,666	2,750	2,747	2,668	2,439	2,311	1,574	272	453	1,087	1,956	2,497
3057-ชุมทางคลองสิบเก้า	3,559	3,118	2,967	2,357	3,272	3,485	3,748	3,930	3,158	3,085	3,320	3,407	3,598	2,910	2,033	583	768	1,434	2,331	2,625

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-22 จำนวนผู้โดยสารลงระหว่างสถานีฉะเชิงเทรา – สถานีคลองสิบเก้า (สายตะวันออก) ประจำปี 2562- เดือนสิงหาคม ปี 2563

	ปี 2562												ปี 2563							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
3023-ชุมทางฉะเชิงเทรา	55,244	50,046	57,757	52,881	55,052	53,406	57,755	57,804	52,791	61,146	52,981	59,277	55,151	48,434	33,538	6,188	10,722	27,004	41,333	44,725
3053-โพรงอากาศ	631	507	465	395	596	609	597	641	563	536	656	588	601	599	350	58	37	121	309	400
3055-บางน้ำเปรี้ยว	2,271	1,867	2,091	1,938	2,091	2,226	2,299	2,364	2,196	2,190	2,337	2,260	2,211	1,943	1,205	204	314	770	1,569	2,016
3057-ชุมทางคลองสิบเก้า	3,192	2,747	2,709	2,072	2,928	3,302	3,494	3,639	2,857	2,704	3,151	3,020	3,204	2,662	1,712	441	544	1,249	1,924	2,352

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-23 ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภทเหมาคัน) ของโครงการรถไฟทางคู่
ผ่านช่วงสถานีชุมทางถนนจิระ - สถานีขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2562

ประเภทสินค้า	ต้นทาง	ปลายทาง	ปริมาณ (ตัน)
ซีเมนต์ถุง	หินลับ	หนองขอนกว้าง	93,754
ซีเมนต์ผง	หินลับ	หนองขอนกว้าง	218,125
สินค้าอื่น ๆ	วิหารแดง	กุยบุรี	660
		คลองขนานจิตร	660
		คันกระได	660
		จันทิก	1,980
		ชัยม่วง	1,320
		ประจวบคีรีขันธ์	660
		วังภัง	660
สินค้าอื่น ๆ ผลรวม			6,600
ผลรวมทั้งหมด			325,079

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-24 ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภทเหมาคัน) ของโครงการรถไฟทางคู่
ผ่านช่วงสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า - ชุมทางแก่งคอย ประจำปีงบประมาณ 2562

ประเภทสินค้า	ต้นทาง	ปลายทาง	ปริมาณ (ตัน)
คอนเทนเนอร์ทั่วไป	ชลบุรี	โนนพยอม	3,080
		หนองตะไไ	1,936
	ชุมทางถนนจิระ	แหลมฉบัง	1,119
	นาทา	แหลมฉบัง	6,408
	โนนพยอม	ชลบุรี	40,798
		แหลมฉบัง	77,531
	หนองคาย	แหลมฉบัง	156,005
	หนองตะไไ	ชลบุรี	24,762
		แหลมฉบัง	34,381
	แหลมฉบัง	ชุมทางถนนจิระ	127
		นาทา	712
		โนนพยอม	8,211
		หนองคาย	20,650
		หนองตะไไ	2,889
		อุดรธานี	9,495
	อุดรธานี	แหลมฉบัง	82,948
คอนเทนเนอร์ทั่วไป ผลรวม			471,054
ก๊าซ แอลพีจี	บางละมุง	นครสวรรค์	229,488
		สำราญ	274,224
ก๊าซ แอลพีจี ผลรวม			503,712
ซีเมนต์ถุง	หินลับ	เปรง	9,554

ประเภทสินค้า	ต้นทาง	ปลายทาง	ปริมาณ (ตัน)
ซีเมนต์ผง	หินลับ	เปรง	466,383
น้ำมันดิบ	บึงพระ	มาบตาพุด	388,634
	บึงพระ	แหลมฉบัง	478,297
น้ำมันดิบ ผลรวม			866,931
สินค้าอื่น ๆ	หนองคาย	แหลมฉบัง	62
	แหลมฉบัง	หนองคาย	-
	แหลมฉบัง	อุดรธานี	10
สินค้าอื่น ๆ ผลรวม			72
ผลรวมทั้งหมด			2,317,704

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-25 ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภทเหมาคัน) ของโครงการรถไฟทางคู่
ผ่านช่วงสถานีชุมทางถนนจิระ - สถานีขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2563 (ต.ค.-ก.ค.)

ประเภทสินค้า	ต้นทาง	ปลายทาง	ปริมาณ (ตัน)
ซีเมนต์ถุง	หินลับ	หนองขอนแก่น	108,832
ซีเมนต์ผง	หินลับ	หนองขอนแก่น	211,558
ผลรวมทั้งหมด			320,390

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

ตารางที่ 2.4.4-26 ปริมาณการขนส่งสินค้า (ประเภท เหมาคัน) ของโครงการรถไฟทางคู่
ผ่านช่วงสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบเก้า - ชุมทางแก่งคอย ประจำปีงบประมาณ 2563 (ต.ค.-ก.ค.)

ประเภทสินค้า	ต้นทาง	ปลายทาง	ปริมาณ (ตัน)
คอนเทนเนอร์ทั่วไป	ชลบุรี	ท่าพระ	2,816
		โนนพยอม	264
		หนองตะไกร	2,728
	ท่าพระ	ชลบุรี	37,196
	นาทา	แหลมฉบัง	31,844
	โนนพยอม	ชลบุรี	3,439
		แหลมฉบัง	6,477
	บ้านกระโดน	มาบตาพุด	7,410
	มาบตาพุด	บ้านกระโดน	660
	หนองคาย	แหลมฉบัง	113,189
	หนองตะไกร	ชลบุรี	36,187
		แหลมฉบัง	949
	แหลมฉบัง	นาทา	3,082
		โนนพยอม	588
		หนองคาย	40,027
		หนองตะไกร	79
		อุดรธานี	7,807

ประเภทสินค้า	ต้นทาง	ปลายทาง	ปริมาณ (ตัน)
	อุดรธานี	แหลมฉบัง	76,581
คอนเทนเนอร์ทั่วไป ผลรวม			371,321
ก๊าซ แอลพีจี	บางละมุง	นครสวรรค์	157,872
		สำราญ	186,624
ก๊าซ แอลพีจี ผลรวม			344,496
ซีเมนต์ถุง	หินลับ	เปรง	9,248
ซีเมนต์ผง	หินลับ	เปรง	376,355
น้ำมันดิบ	บึงพระ	มาบตาพุด	252,879
		แหลมฉบัง	392,153
น้ำมันดิบ ผลรวม			645,032
สินค้าอื่น ๆ	ชลบุรี	หนองตะไกร	44
	วิหารแดง	กุยบุรี	8,418
		เขาเต่า	13,694
		คันกระได	660
		ชัยม่วง	660
		ทุ่งมะเมี	7,260
		บันไดม้า	3,960
		ปราณบุรี	23,844
		ปากช่อง	1,320
		ปางอโศก	3,300
		มวกเหล็ก	1,320
		วังกก้ง	3,210
		สามร้อยยอด	13,728
		หนองแก	14,154
	หนองคาย	แหลมฉบัง	-
	แหลมฉบัง	หนองคาย	-
สินค้าอื่น ๆ ผลรวม			95,572
ผลรวมทั้งหมด			1,842,025

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

จากการทบทวนข้อมูลการเดินทางทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางระหว่างเมือง ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นพื้นที่ในบริเวณรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย สรุปผลปริมาณการเดินทางจริงได้ดัง ตารางที่ 2.4.4-27

ตารางที่ 2.4.4-27 สรุปข้อมูลปริมาณการเดินทางระหว่างเมืองทุกประเภทในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและฉะเชิงเทรา

พื้นที่	ระบบ	ปี พ.ศ.	
		2562	2563 (ปรับเป็นทั้งปี)
รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น			
การเดินทางของผู้โดยสาร (คน/ปี)			
ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	รถไฟ	2,172,752.00	1,510,514.00
ขอนแก่น	รถโดยสาร	9,608,811.00	5,174,926.27
ขอนแก่น	รถยนต์ส่วนบุคคล	2,910,522.28	1,567,492.40
ขอนแก่น	เครื่องบิน	1,884,649.00	674,642.00
การขนส่งสินค้า (ตัน/ปี)			
ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	รถไฟ	318,479.00	320,390.10
ขอนแก่น	รถบรรทุก	33,304,184.62	19,876,415.97
ขอนแก่น	เครื่องบิน	605,768.35	231,214.00
รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย			
การเดินทางของผู้โดยสาร (คน/ปี)			
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	รถไฟ	1,636,703.00	1,071,974.00
ฉะเชิงเทรา	รถโดยสาร	2,809,587.00	1,840,165.39
ฉะเชิงเทรา	รถยนต์ส่วนบุคคล	4,515,177.95	2,957,258.20
ฉะเชิงเทรา	เครื่องบิน	-	-
การขนส่งสินค้า (ตัน/ปี)			
ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	รถไฟ	2,317,706.59	1,842,025.17
ฉะเชิงเทรา	รถบรรทุก	101,749,330.98	80,866,503.96
ฉะเชิงเทรา	เรือขนส่งสินค้า	65,724,000.00	52,234,939.09

ที่มา: ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารขึ้น-ลงระหว่างสถานี, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563
รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความปลอดภัย, กรมทางหลวง 2563
ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563
ข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเนื่องจากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) พบว่าปริมาณการขนส่งลดลงตามประเภทของสินค้า ดังนี้

- สินค้าประเภทปูนซีเมนต์ ลดลง ร้อยละ 60 - 70
- สินค้าประเภทสังหาริมทรัพย์ ลดลง ร้อยละ 50
- สินค้าประเภทเกษตร เช่น น้ำตาล ข้าว ไม่ค่อยกระทบ
- สินค้าประเภทค้าปลีก (Modern Trade) และอุปโภคบริโภค ลดลง ร้อยละ 10 - 20
- สินค้าฟุ่มเฟือย เช่น เสื้อผ้า และเครื่องสำอางค์ ลดลง ร้อยละ 30

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารและสินค้าของรถไฟทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากการรถไฟแห่งประเทศไทย ประกอบกับข้อมูลปริมาณการเดินทางและขนส่งสินค้าในแต่ละประเภท สามารถนำมาติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ณ ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2563) (Actual data) ของ 2 เส้นทางนำร่อง โดยผลการประเมินแสดงในหัวข้อ 2.6.4

2.4.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่

หัวข้อนี้ทางโครงการได้จัดทำเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการดำเนินงาน งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ซึ่งเป็นส่วนงานที่ต่อเนื่องกัน โดยผลลัพธ์ที่ได้คือค่าการลดการใช้พลังงานจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง ส่วนที่ 1 จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร) ของ การขนส่งทางรถไฟ ระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2560

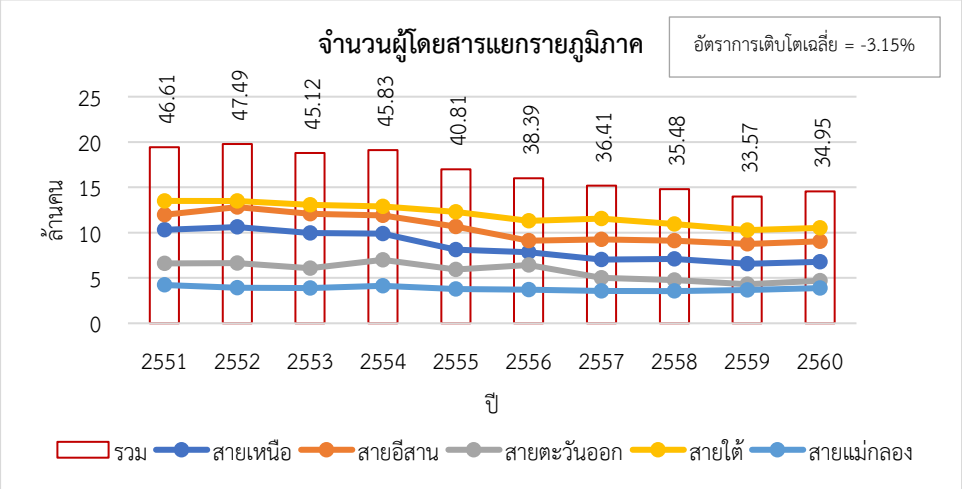
การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องจำนวนผู้โดยสารของช่วงเวลาระหว่าง ปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2560 ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2.4.4-19 รูปที่ 2.4.4-1 และรูปที่ 2.4.4-2 พบว่า จำนวนผู้โดยสารที่มากที่สุดคือ รถไฟสายใต้ ซึ่งมีสัดส่วนถึงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2560 ทั้งนี้อัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) คือ -3.15 % กล่าวคือ การเดินทางของประชาชนโดยรถไฟโดยรวมนั้นมีอัตราที่ลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปีด้วยอัตราร้อยละ 3.15 จนถึงปี พ.ศ. 2560

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องกิโลเมตรโดยสารของช่วงเวลาระหว่าง ปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2560 ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2.4.4-19 รูปที่ 2.4.4-3 และรูปที่ 2.4.4-4 พบว่า เส้นทางรถไฟที่มีการขนส่งสินค้ามากที่สุดคือ รถไฟสายใต้ ซึ่งมีสัดส่วนถึงร้อยละ 45 ในปี พ.ศ. 2560 ทั้งนี้อัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) คือ -2.46 % กล่าวคือ การขนส่งสินค้าทางรถไฟโดยรวมนั้นมีอัตราที่ลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปีด้วยอัตราร้อยละ 2.46 จนถึงปี พ.ศ. 2560

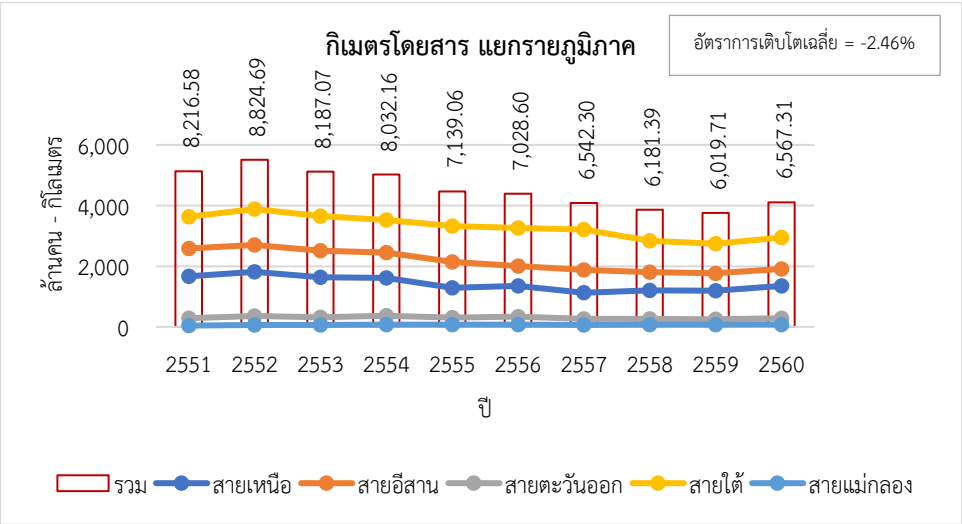
ตารางที่ 2.4.4-19 จำนวนผู้โดยสาร (คน) และ กิโลเมตรโดยสาร (คน-กิโลเมตร) ของ การขนส่งทางรถไฟ

ผู้โดยสาร	ภูมิภาค	ปี พ.ศ.										ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share)	อัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR)
		2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2560	
จำนวนผู้โดยสาร (คน)	สายเหนือ	10,313,071	10,618,126	9,964,684	9,900,547	8,120,954	7,831,816	7,019,890	7,117,341	6,562,881	6,797,164	19.45%	-4.53%
	สายอีสาน	11,963,750	12,818,552	12,093,870	11,906,806	10,651,442	9,111,396	9,259,967	9,102,848	8,752,047	9,054,302	25.91%	-3.05%
	สายตะวันออก	6,603,435	6,630,676	6,079,171	6,999,443	5,951,297	6,413,186	5,020,210	4,779,016	4,309,240	4,688,855	13.42%	-3.73%
	สายใต้	13,501,972	13,484,314	13,082,239	12,878,154	12,291,609	11,312,503	11,549,755	10,933,280	10,279,378	10,519,029	30.10%	-2.74%
	สายแม่กลอง	4,225,744	3,934,464	3,902,053	4,147,920	3,793,290	3,720,939	3,563,460	3,550,837	3,667,305	3,887,224	11.12%	-0.92%
	รวม	46,607,972	47,486,131	45,122,019	45,832,870	40,808,592	38,389,840	36,413,282	35,483,322	33,570,851	34,946,574	100.00%	-3.15%
กิโลเมตรโดยสาร (คน-กม)	สายเหนือ	1,668,944,186	1,814,864,736	1,639,124,671	1,610,265,313	1,290,600,678	1,350,365,895	1,125,314,602	1,200,265,539	1,189,576,206	1,347,807,947	20.52%	-2.35%
	สายอีสาน	2,590,791,349	2,699,649,070	2,511,169,948	2,450,084,015	2,139,738,586	2,006,519,983	1,879,158,390	1,808,437,679	1,767,850,005	1,912,828,990	29.13%	-3.31%
	สายตะวันออก	280,650,508	356,770,765	318,400,795	367,211,823	308,261,903	337,944,038	261,913,465	260,017,650	249,543,802	282,633,965	4.30%	0.08%
	สายใต้	3,633,719,502	3,886,123,827	3,651,643,431	3,530,289,918	3,328,683,432	3,262,744,281	3,210,823,146	2,843,859,161	2,741,135,385	2,945,635,807	44.85%	-2.31%
	สายแม่กลอง	42,478,105	67,282,893	66,735,097	74,306,726	71,778,644	71,027,570	65,089,374	68,807,779	71,605,267	78,403,262	1.19%	7.05%
	รวม	8,216,583,651	8,824,691,290	8,187,073,941	8,032,157,795	7,139,063,243	7,028,601,767	6,542,298,977	6,181,387,808	6,019,710,665	6,567,309,971	100.00%	-2.46%

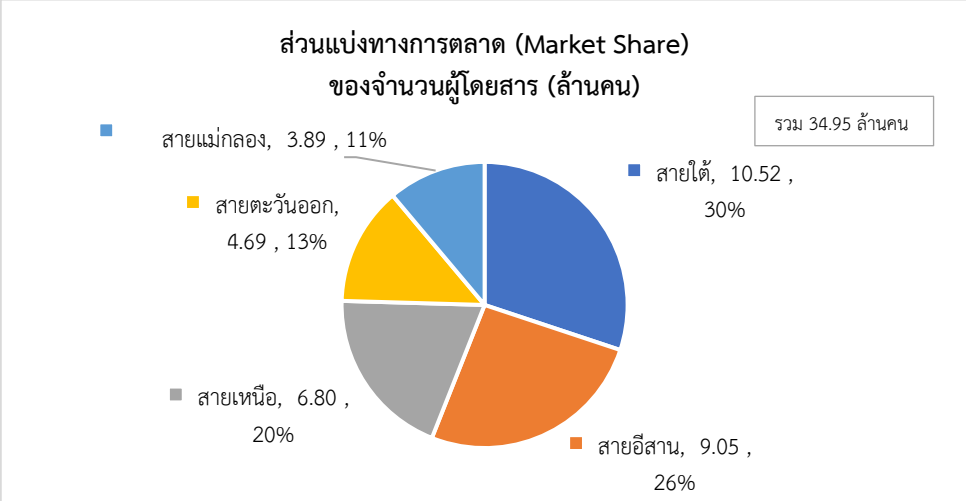
ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2563)



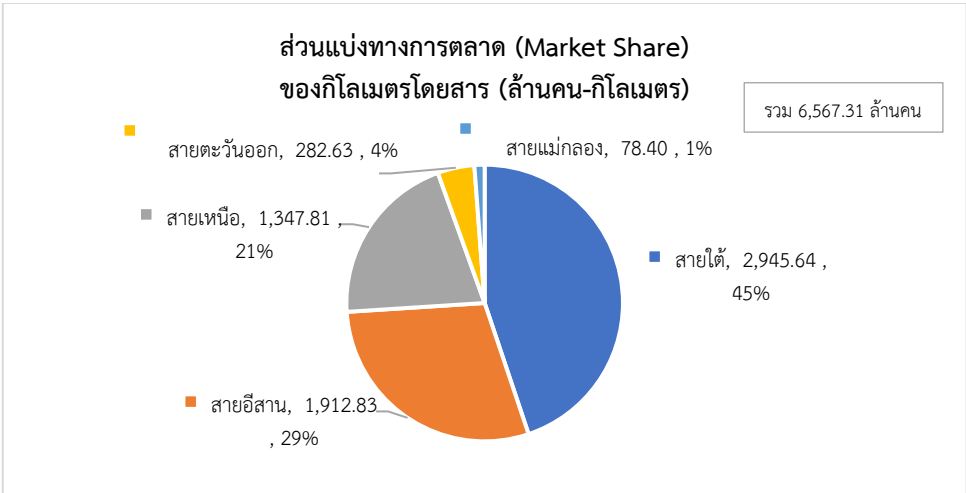
รูปที่ 2.4.4-1 แผนภูมิแท่งจำนวนผู้โดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ



รูปที่ 2.4.4-2 แผนภูมิแท่งกิโลเมตรโดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ



รูปที่ 2.4.4-3 แผนภูมิวงกลมจำนวนผู้โดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ



รูปที่ 2.4.4-4 แผนภูมิวงกลมกิโลเมตรโดยสารรายภูมิภาคของการขนส่งทางรถไฟ

ส่วนที่ 2 ปริมาณสินค้ารายเส้นทางของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2560

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง (ตัน) ซึ่งแสดงดัง ตารางที่ 2.4.4-20 และรูปที่ 2.4.4-5 พบว่า โดยรวมมีอัตราการเติบโตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) อยู่ที่ ร้อยละ 9.04 ทั้งนี้รถไฟฟ้าเส้นทางช่วงมาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ เป็นเส้นทางที่มีการขนส่งสินค้ามากที่สุดซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 อยู่ที่ร้อยละ 37.05 โดยในปี พ.ศ. 2561 มีการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 5.09 ล้านตัน จากปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมด 7 เส้นทาง คือ 13.75 ล้านตัน

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน-กิโลเมตร) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ซึ่งแสดงดัง ตารางที่ 2.4.4-21 และรูปที่ 2.4.4-6 พบว่า โดยรวมมีอัตราการเติบโตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) อยู่ที่ ร้อยละ 7.77 ทั้งนี้รถไฟฟ้าเส้นทางช่วงมาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ เป็นเส้นทางที่มีการขนส่งสินค้ามากที่สุดซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 อยู่ที่ร้อยละ 27.74 โดยในปี พ.ศ. 2561 มีการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 1.78 พันล้านตัน-กิโลเมตร จากปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมด 7 เส้นทาง คือ 6.4 พันล้านตัน-กิโลเมตร

ตารางที่ 2.4.4-20 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง (ตัน)

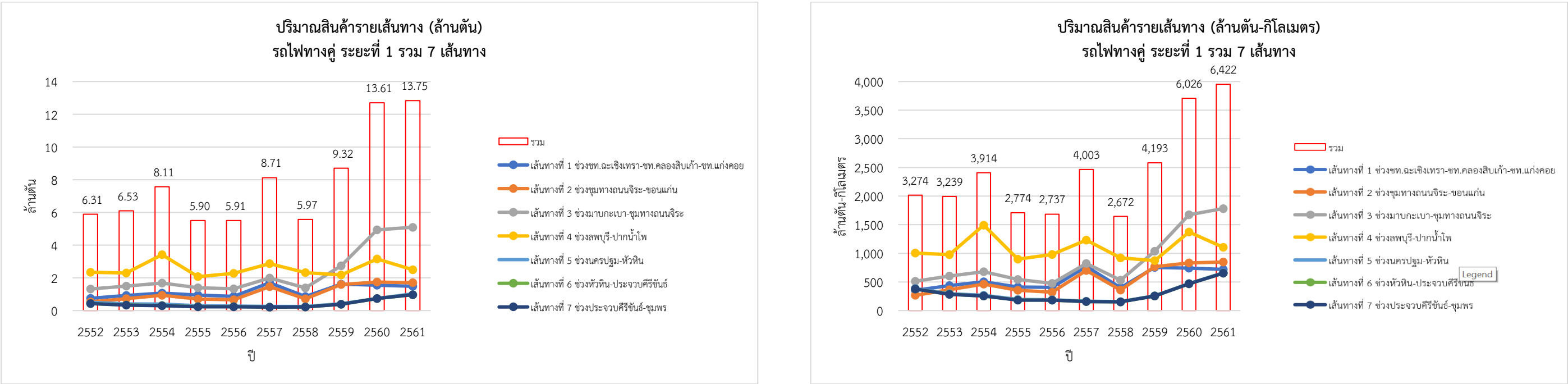
เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณ (ตัน)										ส่วนแบ่งทาง การตลาด (Market Share)	อัตรา การเติบโตเฉลี่ย (CAGR)
		2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2561	
เส้นทางที่ 1 ช่วงข.ฉะเชิงเทรา-ช.คลองสิบเก้า-ช.แก่งคอย	106	748,922.30	925,707.25	1,067,154.00	949,321.60	869,844.60	1,702,995.90	855,044.64	1,616,403.53	1,555,721.67	1,486,518.67	10.81%	7.91%
เส้นทางที่ 2 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	187	530,769.60	728,604.80	932,773.53	707,570.23	661,278.90	1,465,023.65	718,716.64	1,597,559.58	1,743,765.80	1,704,319.69	12.40%	13.84%
เส้นทางที่ 3 ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	132	1,320,131.80	1,499,210.60	1,679,951.33	1,391,452.99	1,333,286.76	1,989,891.09	1,384,078.71	2,733,388.49	4,937,316.06	5,093,630.19	37.05%	16.19%
เส้นทางที่ 4 ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ	148	2,343,631.02	2,294,584.65	3,415,408.47	2,074,383.74	2,279,215.71	2,871,505.22	2,319,674.30	2,181,373.23	3,150,909.84	2,495,899.60	18.15%	0.70%
เส้นทางที่ 5 ช่วงนครปฐม-หัวหิน	169	504,734.60	412,352.41	399,207.13	300,504.98	280,733.12	253,539.82	250,167.48	414,988.51	742,708.08	1,026,340.05	7.46%	8.21%
เส้นทางที่ 6 ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	84	433,223.50	338,705.61	311,081.27	239,728.78	243,417.44	211,383.34	221,362.72	390,045.56	741,458.08	971,613.58	7.07%	9.39%
เส้นทางที่ 7 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167	430,344.50	332,187.51	302,554.77	234,024.05	237,354.64	211,111.34	221,421.12	389,873.56	741,392.28	970,865.58	7.06%	9.46%
รวม	993	6,311,757.33	6,531,352.83	8,108,130.50	5,896,986.37	5,905,131.17	8,705,450.36	5,970,465.62	9,323,632.46	13,613,271.81	13,749,187.36	100.00%	9.04%

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2563)

ตารางที่ 2.4.4-21 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน-กิโลเมตร) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

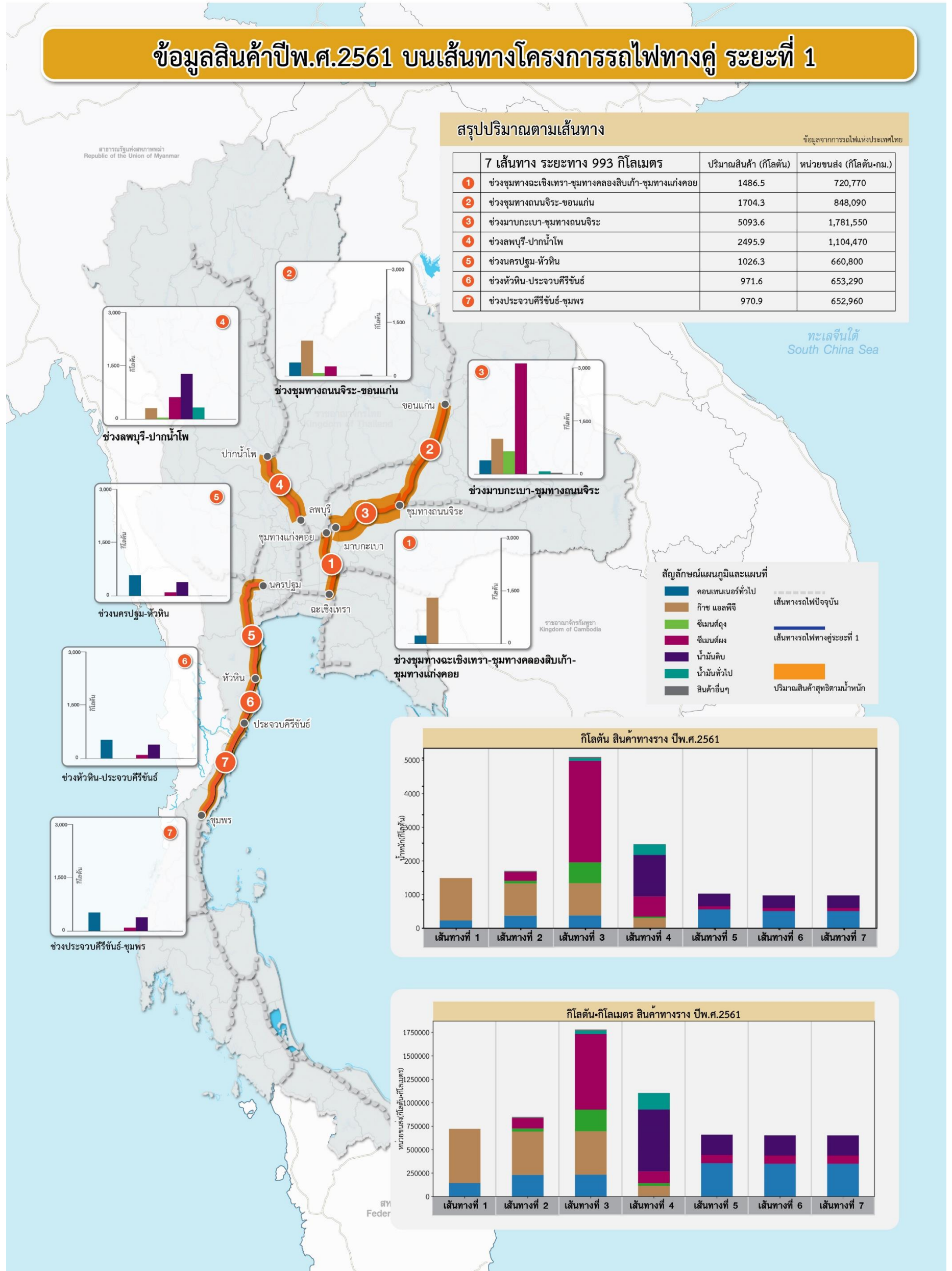
เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	ตัน-กม. (กม.)										ส่วนแบ่ง ทางการตลาด (Market Share)	อัตรา การเติบโตเฉลี่ย (CAGR)
		2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2561	
เส้นทางที่ 1 ช่วงข.ฉะเชิงเทรา-ช.คลองสิบเก้า-ช.แก่งคอย	106	353,943,404.90	436,337,741.90	501,689,127.00	412,490,960.00	406,060,674.00	769,683,104.30	399,961,570.00	755,263,716.19	740,268,860.09	720,775,024.82	11.22%	8.22%
เส้นทางที่ 2 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	187	265,741,346.00	363,142,170.50	461,307,104.23	354,350,490.13	320,764,367.20	701,903,493.55	358,826,873.60	765,405,489.79	831,442,430.35	848,091,913.22	13.21%	13.76%
เส้นทางที่ 3 ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	132	511,386,602.00	602,126,320.40	680,021,993.43	544,353,090.87	474,724,538.58	823,841,073.19	531,509,761.62	1,035,082,496.37	1,674,807,877.70	1,781,547,757.12	27.74%	14.88%
เส้นทางที่ 4 ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ	148	1,003,674,419.42	975,229,054.63	1,493,107,648.12	899,783,175.30	980,156,140.29	1,232,221,650.89	919,359,873.06	872,247,123.74	1,370,693,685.97	1,104,465,674.90	17.20%	1.07%
เส้นทางที่ 5 ช่วงนครปฐม-หัวหิน	169	386,746,623.27	294,833,497.65	268,094,996.09	194,040,908.35	189,183,634.09	162,439,529.77	156,860,855.47	257,675,858.07	469,963,414.83	660,804,630.03	10.29%	6.13%
เส้นทางที่ 6 ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	84	376,788,752.77	284,703,344.65	256,040,817.53	185,642,951.35	183,988,789.96	156,649,108.97	152,620,552.87	253,938,561.82	469,345,082.83	653,289,385.26	10.17%	6.31%
เส้นทางที่ 7 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167	376,013,613.77	282,700,428.45	253,386,361.53	183,830,157.70	182,002,263.96	156,551,300.97	152,630,121.67	253,856,149.82	469,327,676.23	652,962,641.26	10.17%	6.32%
รวม	993	3,274,294,762.13	3,239,072,558.17	3,913,648,047.93	2,774,491,733.71	2,736,880,408.07	4,003,289,261.65	2,671,769,608.27	4,193,469,395.81	6,025,849,028.00	6,421,937,026.60	100.00%	7.77%

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2563)



รูปที่ 2.4.4-5 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง (ตัน)

รูปที่ 2.4.4-6 ปริมาณสินค้ารายเส้นทาง (ตัน-กิโลเมตร) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง



รูปที่ 2.4.4-7 ข้อมูลสินค้า ปี พ.ศ. 2561 บนเส้นทางโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1

ส่วนที่ 3 ปริมาณสินค้าแต่ละประเภทของสินค้ารายนเส้นทางของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ปี พ.ศ. 2561

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องปริมาณสินค้า (ตัน) แต่ละประเภทของเส้นทางของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2561 ซึ่งแสดงดัง ตารางที่ 2.4.4-22 รูปที่ 2.4.4-8 และรูปที่ 2.4.4-9 พบว่า มีรายการสินค้าที่มีปริมาณการขนส่งที่เป็นที่นิยม 5 รายการหลัก ได้แก่

1. ซีเมนต์ผงเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดถึง 4.15 พันตัน คิดเป็นร้อยละ 30.2 ของทั้งหมด (13.7 พันตัน) โดยเส้นทางช่วงมาบะเภา-ชุมทางถนนจิระมีการขนส่งซีเมนต์ผงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 3.02 พันตัน
2. ก๊าซแอลพีจีเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 2 โดยมีปริมาณการขนส่งอยู่ที่ 3.49 พันตัน คิดเป็นร้อยละ 25.3 ของทั้งหมด (13.7 พันตัน) โดยเส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย มีการขนส่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 1.26 พันตัน
3. คอนเทนเนอร์ทั่วไปเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 3 โดยมีปริมาณการขนส่งอยู่ที่ 2.53 พันตัน คิดเป็นร้อยละ 18.4 ของทั้งหมด (13.7 พันตัน) โดยเส้นทางช่วงนครปฐม-หัวหิน ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ และช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพรมีการขนส่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 557.91 ตัน 504.29 ตัน และ 504.29 ตัน ตามลำดับ
4. น้ำมันดิบเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 4 โดยมีปริมาณการขนส่งอยู่ที่ 2.35 พันตัน คิดเป็นร้อยละ 17.1 ของทั้งหมด (13.7 พันตัน) โดยเส้นทางช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพมีการขนส่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 1.24 พันตัน
5. ซีเมนต์ถุงเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 5 โดยมีปริมาณการขนส่งอยู่ที่ 740.13 ตัน คิดเป็นร้อยละ 5.4 ของทั้งหมด (13.7 พันตัน) โดยเส้นทางช่วงมาบะเภา-ชุมทางถนนจิระมีการขนส่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 619.56 ตัน

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องปริมาณสินค้า (ตัน-กิโลเมตร) แต่ละประเภทของเส้นทางของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2561 ซึ่งแสดงดัง ตารางที่ 2.4.4-23 รูปที่ 2.4.4-10 และรูปที่ 2.4.4-11 พบว่า มีรายการสินค้าที่มีปริมาณการขนส่งที่เป็นที่นิยม 5 รายการหลัก ได้แก่

1. คอนเทนเนอร์ทั่วไปเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 1 โดยมีปริมาณการขนส่งอยู่ที่ 1.66 ล้านตัน-กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.8 ของทั้งหมด (6.44 ล้านตัน-กิโลเมตร) โดยเส้นทางที่ 5 ช่วงนครปฐม-หัวหิน ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพรมีการขนส่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 0.356 ล้านตัน-กิโลเมตร 0.349 ล้านตัน-กิโลเมตร และ 0.349 ล้านตัน-กิโลเมตร ตามลำดับ
2. ก๊าซแอลพีจีเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 2 โดยมีปริมาณการขนส่งอยู่ที่ 1.62 ล้านตัน-กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.1 ของทั้งหมด (6.44 ล้านตัน-กิโลเมตร) โดยเส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงมาบะเภา-ชุมทางถนนจิระ มีการขนส่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 0.577 ล้านตัน-กิโลเมตร 0.463 ล้านตัน-กิโลเมตร และ 0.463 ล้านตัน-กิโลเมตร ตามลำดับ
3. ซีเมนต์ผงเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 3 ถึง 1.31 ล้านตัน-กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.3 ของทั้งหมด (6.44 ล้านตัน-กิโลเมตร) โดยเส้นทางช่วงมาบะเภา-ชุมทางถนนจิระมีการขนส่งซีเมนต์ผงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 0.806 ล้านตัน-กิโลเมตร

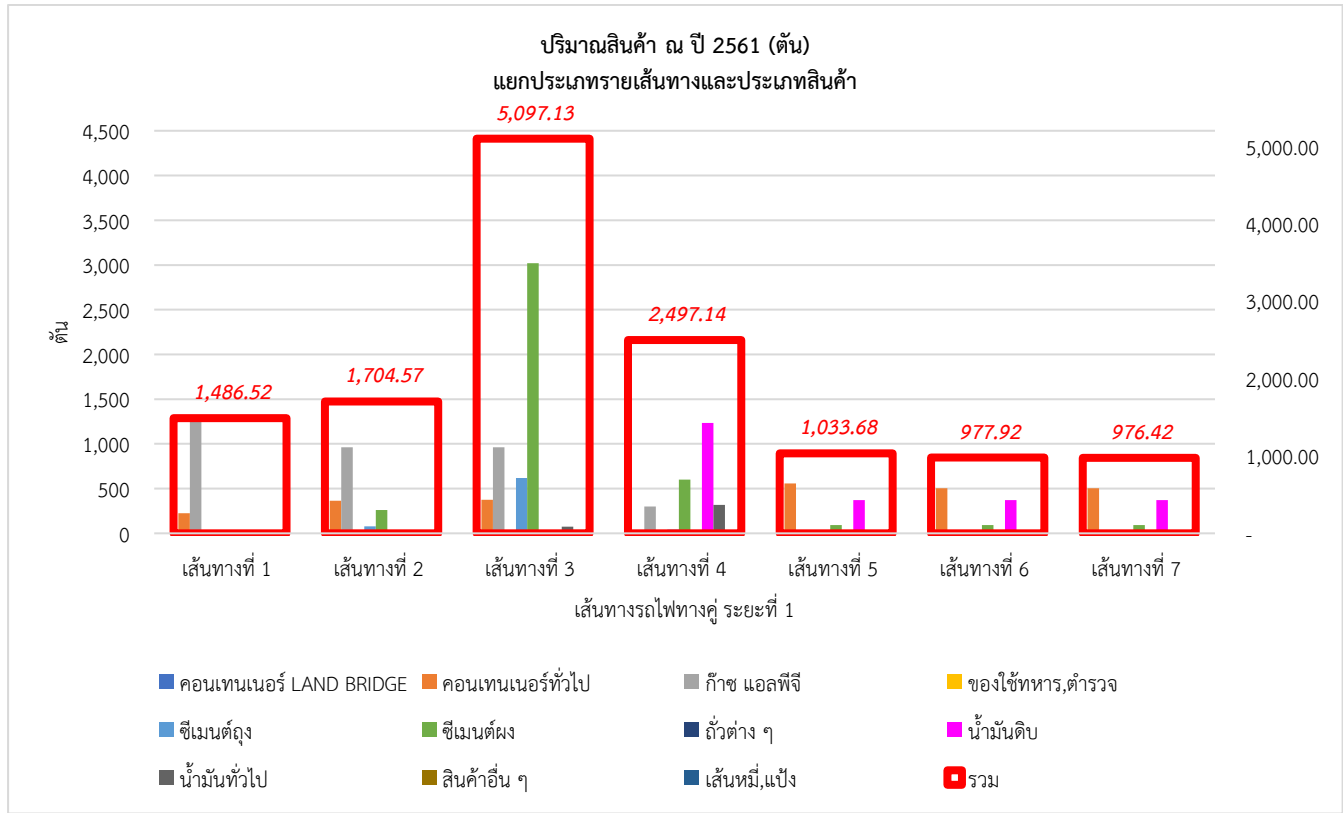
4. น้ำมันดิบเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 4 ถึง 1.30 ล้านตัน-กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.2 ของทั้งหมด (6.44 ล้านตัน-กิโลเมตร) โดยเส้นทางช่วงช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพมีการขนส่งซีเมนต์ผงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 0.659 ล้านตัน-กิโลเมตร
5. ซีเมนต์ถุงเป็นสินค้าที่มีการขนส่งมากที่สุดอันดับที่ 5 ถึง 0.29 ล้านตัน-กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.5 ของทั้งหมด (6.44 ล้านตัน-กิโลเมตร) โดยเส้นทางช่วงมาบะแ่น-ชุมทางถนนจิระมีการขนส่งซีเมนต์ผงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นโดยมีปริมาณอยู่ที่ 0.231 ล้านตัน-กิโลเมตร

ตารางที่ 2.4.4-22 ปริมาณสินค้า (ตัน) ณ ปี 2561

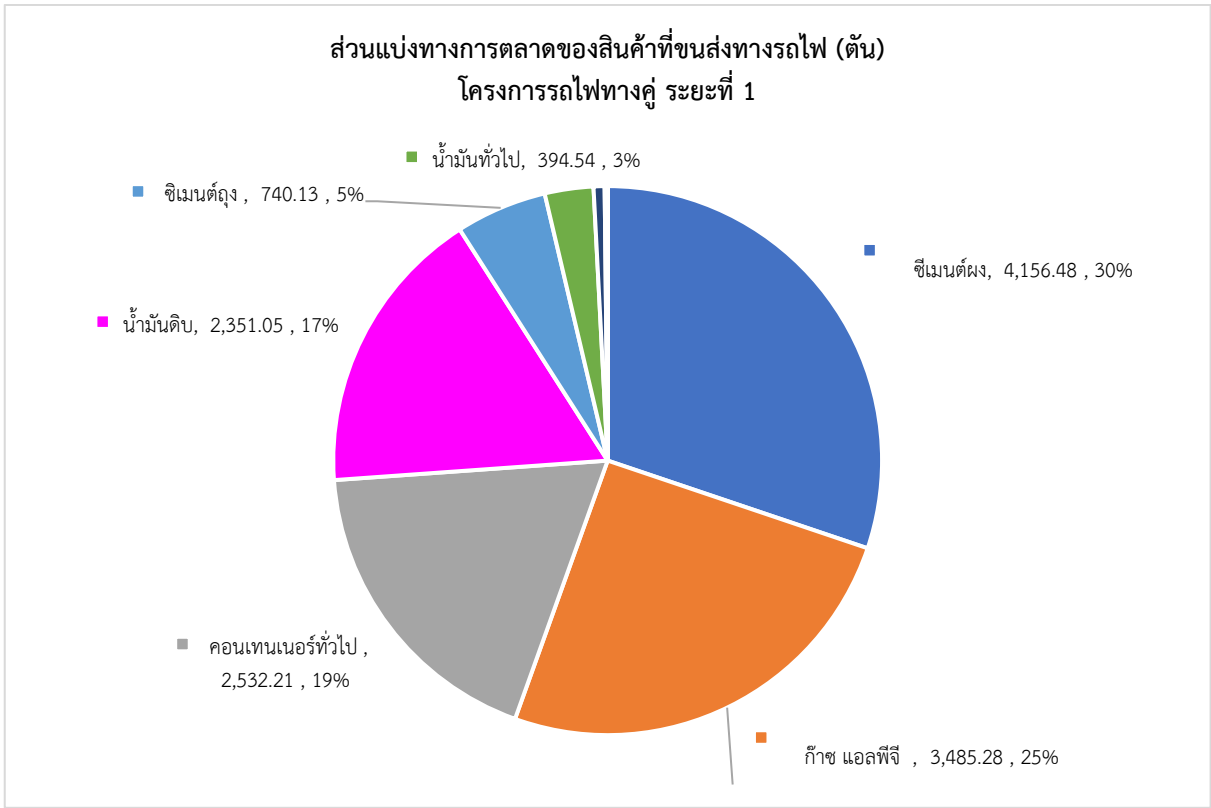
หน่วย: ตัน

เส้นทาง	คอนเทนเนอร์ LAND BRIDGE	คอนเทนเนอร์ทั่วไป	ก๊าซ แอลพีจี	ของใช้ทหาร,ตำรวจ	ซีเมนต์สูง	ซีเมนต์ผง	ถั่วต่าง ๆ	น้ำมันดิบ	น้ำมันทั่วไป	สินค้าอื่น ๆ	เส้นไหม,แป้ง	รวม
เส้นทางที่ 1 ช่วงขท.ฉะเชิงเทรา-ขท.คลองสิบเก้า-ขท.แก่งคอย	-	225.02	1,261.34	-	-	-	-	-	-	0.15	-	1,486.52
เส้นทางที่ 2 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	-	365.68	962.59	0.25	79.39	261.94	-	-	-	34.72	-	1,704.57
เส้นทางที่ 3 ช่วงมาบะเขว-ชุมทางถนนจิระ	-	375.02	962.59	3.50	619.56	3,020.96	-	-	75.93	39.57	-	5,097.13
เส้นทางที่ 4 ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ	-	-	298.75	1.24	41.19	600.47	-	1,235.13	318.61	1.75	-	2,497.14
เส้นทางที่ 5 ช่วงนครปฐม-หัวหิน	2.00	557.91	-	4.61	-	91.04	0.03	371.98	-	5.42	0.69	1,033.68
เส้นทางที่ 6 ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	2.00	504.29	-	3.58	-	91.04	0.03	371.98	-	4.31	0.69	977.92
เส้นทางที่ 7 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2.00	504.29	-	2.83	-	91.04	0.03	371.98	-	3.56	0.69	976.42
รวม	6.00	2,532.21	3,485.28	16.01	740.13	4,156.48	0.10	2,351.05	394.54	89.49	2.07	13,773.38
ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share)	0.04%	18.38%	25.30%	0.12%	5.37%	30.18%	0.00%	17.07%	2.86%	0.65%	0.02%	100.00%

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2563)



รูปที่ 2.4.4-8 ปริมาณสินค้า ณ ปี 2561 (ตัน)
แยกประเภทรายเส้นทางและประเภทสินค้า



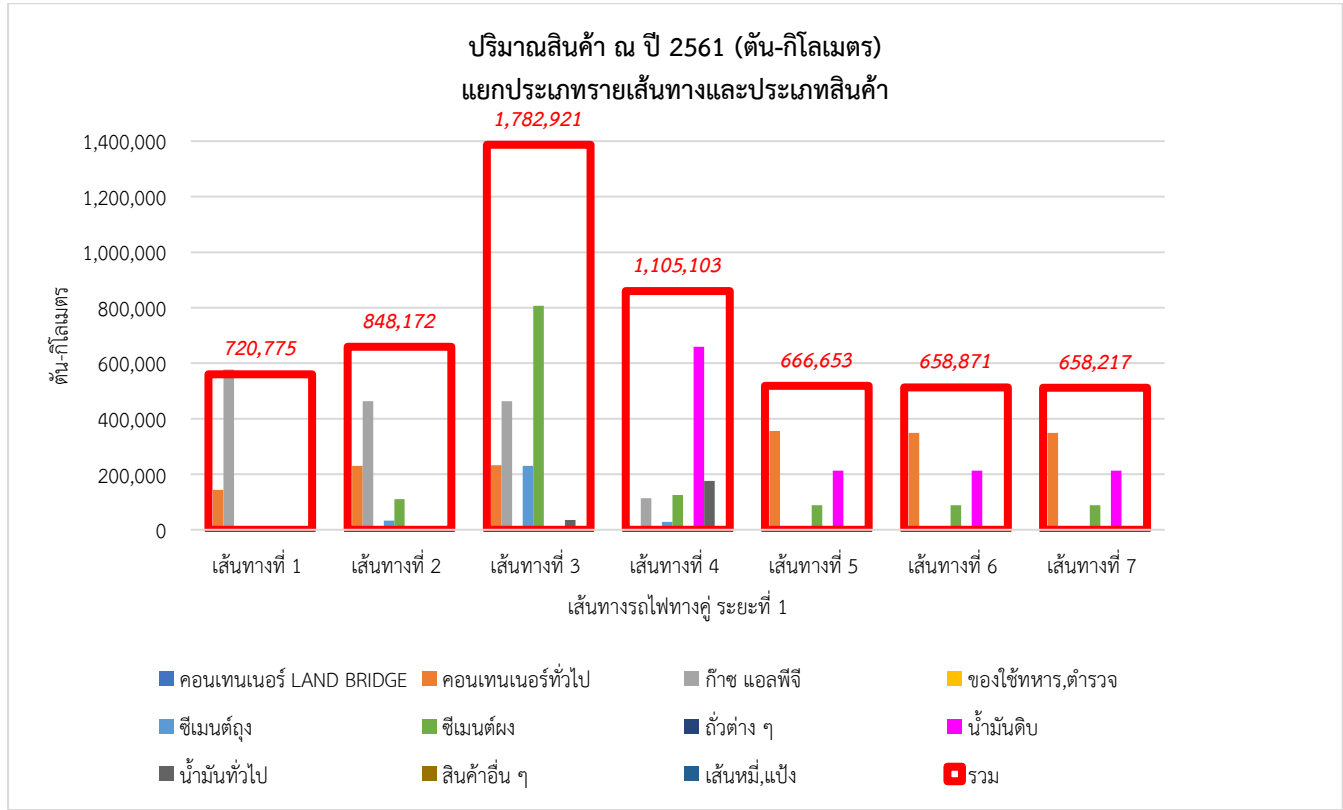
รูปที่ 2.4.4-9 ส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (ตัน)
โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2561

ตารางที่ 2.4.4-23 ปริมาณสินค้า (ตัน-กิโลเมตร) ณ ปี 2561

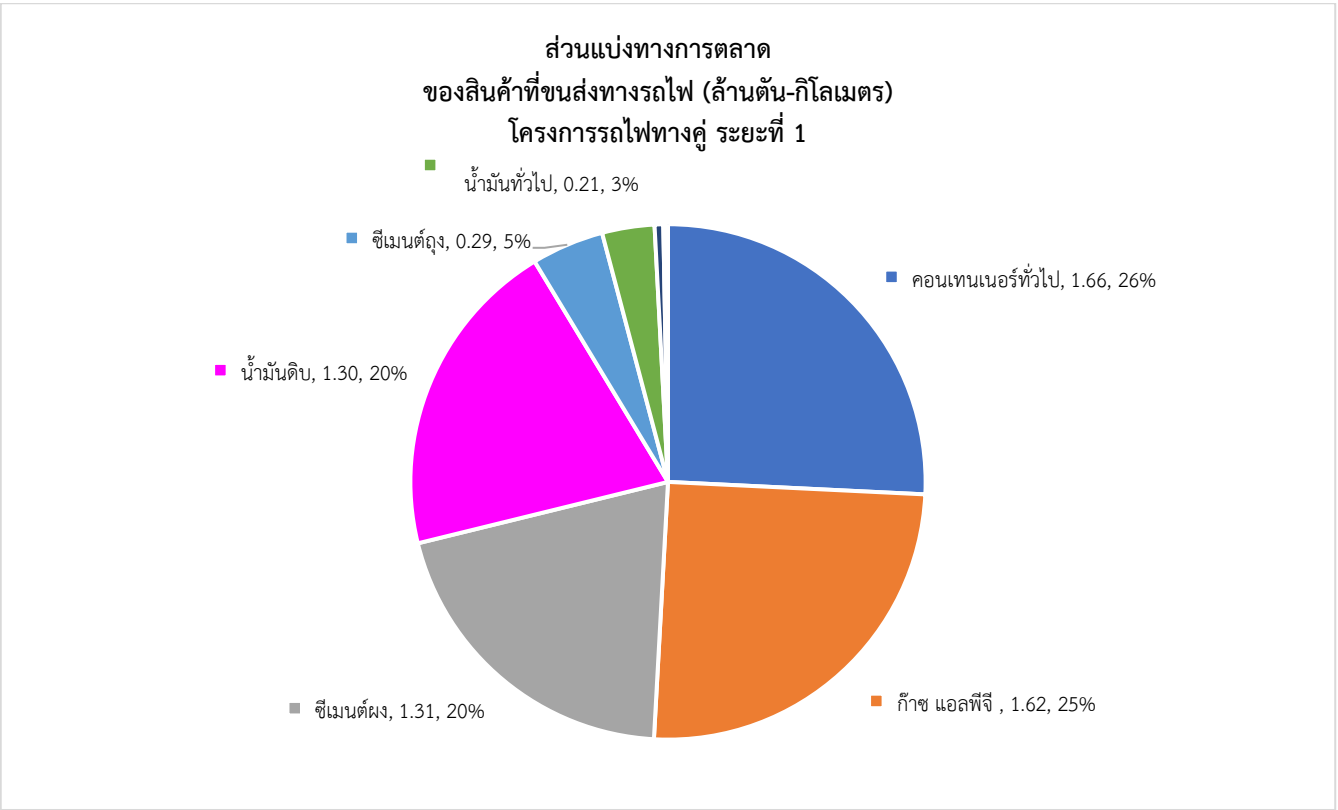
หน่วย: ตัน-กิโลเมตร

เส้นทาง	คอนเทนเนอร์ LAND BRIDGE	คอนเทนเนอร์ ทั่วไป	ก๊าซ แอลพีจี	ของใช้ทหาร ,ตำรวจ	ซีเมนต์ถุง	ซีเมนต์ผง	ถั่วต่าง ๆ	น้ำมันดิบ	น้ำมันทั่วไป	สินค้าอื่น ๆ	เส้นไหม,แป้ง	รวม
เส้นทางที่ 1 ช่วงขท.ฉะเชิงเทรา-ขท.คลองสิบเก้า- ขท.แก่งคอย	-	143,867.30	576,828.86	-	-	-	-	-	-	78.86	-	720,775.02
เส้นทางที่ 2 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	-	229,949.63	463,004.35	80.03	33,421.17	110,278.30	-	-	-	11,438.47	-	848,171.94
เส้นทางที่ 3 ช่วงมาบะเขว-ชุมทางถนนจิระ	-	232,942.58	463,004.35	1,373.45	230,678.81	806,320.50	-	-	35,537.30	13,064.21	-	1,782,921.21
เส้นทางที่ 4 ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ	-	-	113,824.51	636.87	28,545.50	125,828.87	-	659,390.35	176,020.56	855.89	-	1,105,102.54
เส้นทางที่ 5 ช่วงนครปฐม-หัวหิน	2,370.68	355,841.52	-	2,794.18	-	88,328.15	34.11	213,142.42	-	3,492.54	648.97	666,652.57
เส้นทางที่ 6 ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	2,370.68	348,603.30	-	2,527.42	-	88,328.15	34.11	213,142.42	-	3,215.52	648.97	658,870.56
เส้นทางที่ 7 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2,370.68	348,603.30	-	2,200.67	-	88,328.15	34.11	213,142.42	-	2,888.77	648.97	658,217.07
รวม	7,112.03	1,659,807.62	1,616,662.08	9,612.61	292,645.48	1,307,412.12	102.33	1,298,817.61	211,557.85	35,034.26	1,946.92	6,440,710.92
ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share)	0.11%	25.77%	25.10%	0.15%	4.54%	20.30%	0.00%	20.17%	3.28%	0.54%	0.03%	100.00%

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2563)



รูปที่ 2.4.4-10 ปริมาณสินค้า ณ ปี พ.ศ. 2561 (ตัน-กิโลเมตร)
แยกประเภทรายเส้นทางและประเภทสินค้า



รูปที่ 2.4.4-11 ส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (ล้านตัน-กิโลเมตร)
โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2561

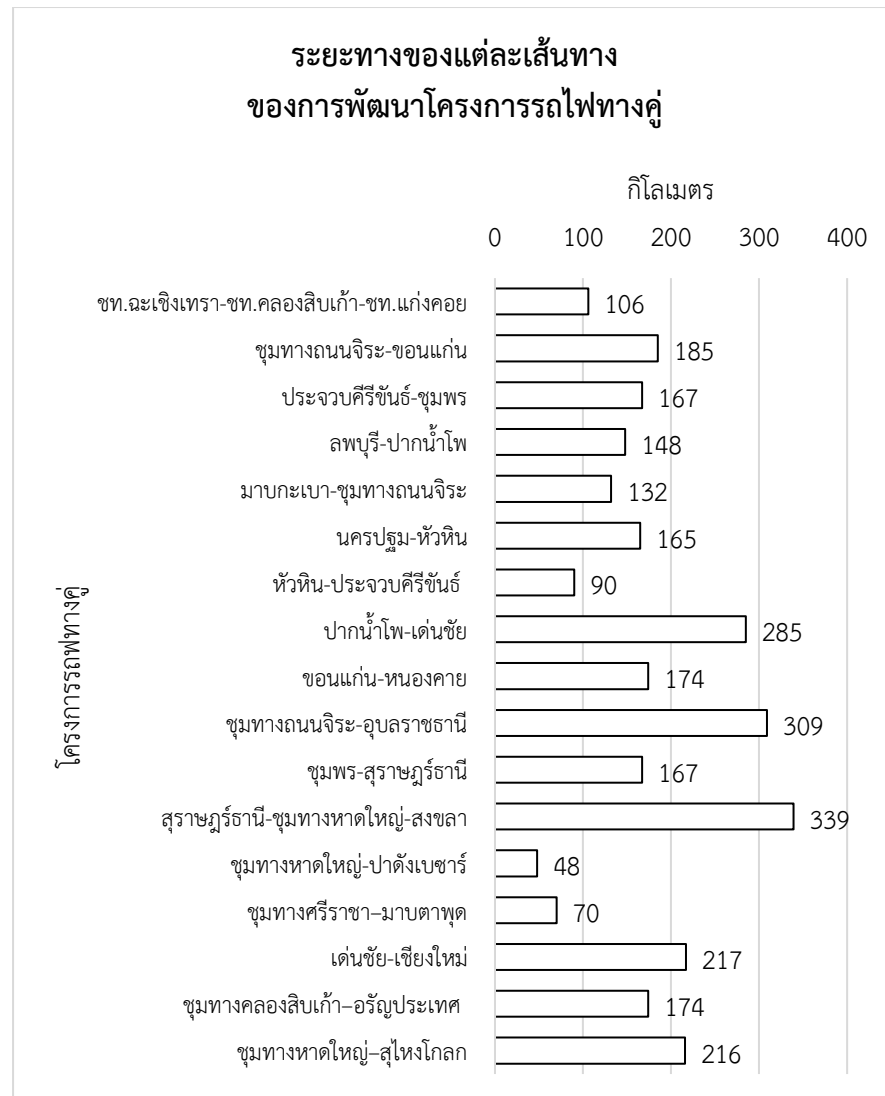
ส่วนที่ 4 งบลงทุนรายละเอียดเส้นทางของการพัฒนารถไฟทางคู่

จากการศึกษาทบทวน พบว่า (1) โครงการรถไฟทางคู่แผนระยะเร่งด่วน ระยะทางรวม 993 กิโลเมตร มีงบประมาณ 136,462 ล้านบาท (2) โครงการรถไฟทางคู่แผนระยะกลาง ระยะทางรวม 1,609 กิโลเมตร มีงบประมาณ 269,180 ล้านบาท และ (3) โครงการรถไฟทางคู่แผนระยะยาว ระยะทางรวม 390 กิโลเมตร มีงบประมาณ 57,373 ล้านบาท ทั้งนี้เส้นทางที่ระยะทางยาวที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) ช่วงสุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา ระยะทาง 339 กิโลเมตร มีงบประมาณ 51,823 ล้านบาท (2) ช่วงชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี ระยะทาง 309 กิโลเมตร มีงบประมาณ 35,836 ล้านบาท และ (3) ช่วงปากน้ำโพ-เด่นชัย ระยะทาง 285 กิโลเมตร มีงบประมาณ 56,057 ล้านบาท โดยทั้งสิ้นในอนาคตรวมระยะทางทั้งหมด คือ 2,992 กิโลเมตร มีงบประมาณ 463,015 ล้านบาท ทั้งนี้แผนการดำเนินงานมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของการรถไฟแห่งประเทศไทย กรมการขนส่งทางราง และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องรายละเอียดข้อมูลแสดงดัง ตารางที่ 2.4.4-24 รูปที่ 2.4.4-12 และรูปที่ 2.4.4-13

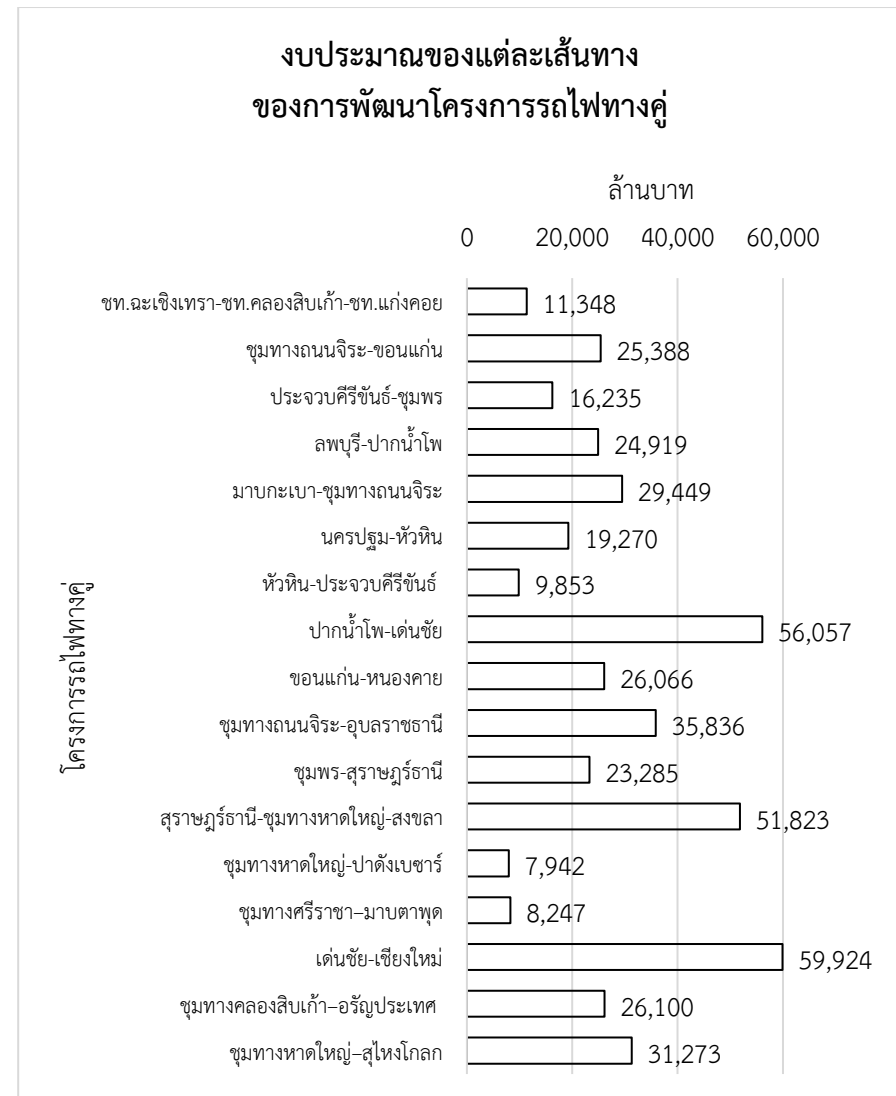
ตารางที่ 2.4.4-24 การพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

ลำดับ	เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	งบประมาณ (ล้านบาท)
แผนระยะเร่งด่วน		993	136,462
1	ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	106	11,348
2	ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	185	25,388
3	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167	16,235
4	ลพบุรี-ปากน้ำโพ	148	24,919
5	มาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ	132	29,449
6	นครปฐม-หัวหิน	165	19,270
7	หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	90	9,853
แผนระยะกลาง		1,609	269,180
1	ปากน้ำโพ-เด่นชัย	285	56,057
2	ขอนแก่น-หนองคาย	174	26,066
3	ชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	309	35,836
4	ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	167	23,285
5	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา	339	51,823
6	ชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	48	7,942
7	ชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด	70	8,247
8	เด่นชัย-เชียงใหม่	217	59,924
แผนระยะยาว		390	57,373
1	ชุมทางคลองสิบเก้า-อรัญประเทศ	174	26,100
2	ชุมทางหาดใหญ่-สุโขทัย	216	31,273
	รวม	2,992	463,015

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)



รูปที่ 2.4.4-12 ระยะทางของแต่ละเส้นทางของการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่



รูปที่ 2.4.4-13 งบประมาณของแต่ละเส้นทางของการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

ส่วนที่ 5 จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคต ระหว่างปี พ.ศ. 2565 ถึง พ.ศ. 2580

จากการคาดการณ์จากโครงการแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายฯ พบว่า จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน) ในทุก ๆ เส้นทางของรถไฟฟ้าทางคู่จะมีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) คือ ร้อยละ 2.34 โดยเส้นทางที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) ช่วงหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์ คือ ร้อยละ 4.73 (2) ช่วงชุมทางศรีราชา-สัตหีบ คือ ร้อยละ 4.41 และ (3) ช่วงกบินทร์บุรี-อรัญประเทศ คือ ร้อยละ 4.08 รายละเอียดข้อมูลแสดงดัง ตารางที่ 2.4.4-25

ส่วนที่ 6 ปริมาณสินค้า (ล้านตันต่อปี) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคต ระหว่างปี พ.ศ. 2565 ถึง พ.ศ. 2580

จากการคาดการณ์จากโครงการแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายฯ พบว่า ปริมาณสินค้า (ล้านตันต่อปี) ในทุก ๆ เส้นทางของรถไฟฟ้าทางคู่จะมีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) คือ ร้อยละ 4.15 โดยเส้นทางที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) ช่วงชุมทางหาดใหญ่-ยะลา คือ 13.27 (2) ช่วงลำปาง-เชียงใหม่ คือ ร้อยละ 10.17 (3) ยะลา-สุโขทัย คือ ร้อยละ 9.29 รายละเอียดข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2.4.4-26

ตารางที่ 2.4.4-25 จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน) ของโครงการรถไฟทางคู่

ช่วง		จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)																CAGR
		2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
แผนระยะเร่งด่วน																		
1	ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	10,800	11,120	11,440	11,760	12,080	12,400	12,720	13,040	13,360	13,680	14,000	14,400	14,800	15,200	15,600	16,000	2.65%
1.1	ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว	7,800	8,060	8,320	8,580	8,840	9,100	9,380	9,660	9,940	10,220	10,500	10,840	11,180	11,520	11,860	12,200	3.03%
1.2	ชุมทางแก่งคอย-ลำน้ำรายณ์	1,600	1,640	1,680	1,720	1,760	1,800	1,820	1,840	1,860	1,880	1,900	1,940	1,980	2,020	2,060	2,100	1.83%
1.3	ลำน้ำรายณ์-ชุมทางบัวใหญ่	1,400	1,420	1,440	1,460	1,480	1,500	1,520	1,540	1,560	1,580	1,600	1,620	1,640	1,660	1,680	1,700	1.30%
2	ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	89,000	90,280	91,560	92,840	94,120	95,400	96,960	98,520	100,080	101,640	103,200	105,040	106,880	108,720	110,560	112,400	1.57%
2.1	ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	52,700	53,560	54,420	55,280	56,140	57,000	57,980	58,960	59,940	60,920	61,900	63,040	64,180	65,320	66,460	67,600	1.67%
2.2	ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	36,300	36,720	37,140	37,560	37,980	38,400	38,980	39,560	40,140	40,720	41,300	42,000	42,700	43,400	44,100	44,800	1.41%
3	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	48,000	50,440	52,880	55,320	57,760	60,200	61,880	63,560	65,240	66,920	68,600	70,540	72,480	74,420	76,360	78,300	3.32%
3.1	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	48,000	50,440	52,880	55,320	57,760	60,200	61,880	63,560	65,240	66,920	68,600	70,540	72,480	74,420	76,360	78,300	3.32%
4	ลพบุรี-ปากน้ำโพ	71,500	75,060	78,620	82,180	85,740	89,300	90,640	91,980	93,320	94,660	96,000	97,340	98,680	100,020	101,360	102,700	2.44%
4.1	ลพบุรี-บ้านดาศลี	37,800	39,600	41,400	43,200	45,000	46,800	47,500	48,200	48,900	49,600	50,300	51,000	51,700	52,400	53,100	53,800	2.38%
4.2	บ้านดาศลี-ปากน้ำโพ	33,700	35,460	37,220	38,980	40,740	42,500	43,140	43,780	44,420	45,060	45,700	46,340	46,980	47,620	48,260	48,900	2.51%
5	มาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	65,500	67,500	69,500	71,500	73,500	75,500	77,120	78,740	80,360	81,980	83,600	85,380	87,160	88,940	90,720	92,500	2.33%
6	นครปฐม-หัวหิน	173,500	178,200	182,900	187,600	192,300	197,000	202,420	207,840	213,260	218,680	224,100	229,580	235,060	240,540	246,020	251,500	2.51%
6.1	นครปฐม-ชุมทางหนองปลาดุก	60,600	62,180	63,760	65,340	66,920	68,500	70,340	72,180	74,020	75,860	77,700	79,700	81,700	83,700	85,700	87,700	2.49%
6.2	ชุมทางหนองปลาดุก-หัวหิน	59,700	61,240	62,780	64,320	65,860	67,400	69,180	70,960	72,740	74,520	76,300	78,260	80,220	82,180	84,140	86,100	2.47%
7	หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	53,200	54,780	56,360	57,940	59,520	61,100	62,900	64,700	66,500	68,300	70,100	71,620	73,140	74,660	76,180	77,700	2.56%
รวม		511,500	527,380	543,260	559,140	575,020	590,900	604,640	618,380	632,120	645,860	659,600	673,900	688,200	702,500	716,800	731,100	2.41%
แผนระยะกลาง																		
1	ปากน้ำโพ-เด่นชัย	61,500	62,960	64,420	65,880	67,340	68,800	70,340	71,880	73,420	74,960	76,500	77,940	79,380	80,820	82,260	83,700	2.08%
1.1	ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	19,100	19,560	20,020	20,480	20,940	21,400	21,860	22,320	22,780	23,240	23,700	24,160	24,620	25,080	25,540	26,000	2.08%
1.2	ตะพานหิน-พิษณุโลก	16,300	16,700	17,100	17,500	17,900	18,300	18,720	19,140	19,560	19,980	20,400	20,780	21,160	21,540	21,920	22,300	2.11%
1.3	พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	15,100	15,480	15,860	16,240	16,620	17,000	17,380	17,760	18,140	18,520	18,900	19,240	19,580	19,920	20,260	20,600	2.09%
1.4	ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	11,000	11,220	11,440	11,660	11,880	12,100	12,380	12,660	12,940	13,220	13,500	13,760	14,020	14,280	14,540	14,800	2.00%
2	ขอนแก่น-หนองคาย	17,600	17,940	18,280	18,620	18,960	19,300	19,680	20,060	20,440	20,820	21,200	21,620	22,040	22,460	22,880	23,300	1.89%
2.1	ขอนแก่น-อุดรธานี	12,500	12,720	12,940	13,160	13,380	13,600	13,860	14,120	14,380	14,640	14,900	15,180	15,460	15,740	16,020	16,300	1.79%
2.2	อุดรธานี-หนองคาย	5,100	5,220	5,340	5,460	5,580	5,700	5,820	5,940	6,060	6,180	6,300	6,440	6,580	6,720	6,860	7,000	2.13%
3	ชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	49,100	50,040	50,980	51,920	52,860	53,800	54,820	55,840	56,860	57,880	58,900	59,900	60,900	61,900	62,900	63,900	1.77%
3.1	ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	34,900	35,560	36,220	36,880	37,540	38,200	38,940	39,680	40,420	41,160	41,900	42,600	43,300	44,000	44,700	45,400	1.77%
3.2	สุรินทร์-อุบลราชธานี	14,200	14,480	14,760	15,040	15,320	15,600	15,880	16,160	16,440	16,720	17,000	17,300	17,600	17,900	18,200	18,500	1.78%
4	ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	49,400	50,440	51,480	52,520	53,560	54,600	55,540	56,480	57,420	58,360	59,300	60,640	61,980	63,320	64,660	66,000	1.95%
5	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา	71,800	73,400	75,000	76,600	78,200	79,800	81,620	83,440	85,260	87,080	88,900	91,060	93,220	95,380	97,540	99,700	2.21%
5.1	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	39,400	40,240	41,080	41,920	42,760	43,600	44,580	45,560	46,540	47,520	48,500	49,700	50,900	52,100	53,300	54,500	2.19%
5.2	ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	32,400	33,160	33,920	34,680	35,440	36,200	37,040	37,880	38,720	39,560	40,400	41,360	42,320	43,280	44,240	45,200	2.24%
6	หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	5,000	5,320	5,640	5,960	6,280	6,600	6,940	7,280	7,620	7,960	8,300	8,640	8,980	9,320	9,660	10,000	4.73%
7	ชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด	6,800	7,200	7,600	8,000	8,400	8,800	9,160	9,520	9,880	10,240	10,600	11,080	11,560	12,040	12,520	13,000	4.41%
7.1	ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	6,800	7,200	7,600	8,000	8,400	8,800	9,160	9,520	9,880	10,240	10,600	11,080	11,560	12,040	12,520	13,000	4.41%
7.2	ชุมทางเขาชีจรรย์-มาบตาพุด																	
8	เด่นชัย-เชียงใหม่	17,400	17,920	18,440	18,960	19,480	20,000	20,540	21,080	21,620	22,160	22,700	23,120	23,540	23,960	24,380	24,800	2.39%
8.1	เด่นชัย-ลำปาง	9,700	9,980	10,260	10,540	10,820	11,100	11,400	11,700	12,000	12,300	12,600	12,820	13,040	13,260	13,480	13,700	2.33%
8.2	ลำปาง-เชียงใหม่	7,700	7,940	8,180	8,420	8,660	8,900	9,140	9,380	9,620	9,860	10,100	10,300	10,500	10,700	10,900	11,100	2.47%
รวม		278,600	285,220	291,840	298,460	305,080	311,700	318,640	325,580	332,520	339,460	346,400	354,000	361,600	369,200	376,800	384,400	2.17%
แผนระยะยาว																		
1	ชุมทางคลองสลับแก้ว-อรัญประเทศ	11,900	12,280	12,660	13,040	13,420	13,800	14,220	14,640	15,060	15,480	15,900	16,500	17,100	17,700	18,300	18,900	3.13%
1.1	ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	2,900	2,980	3,060	3,140	3,220	3,300	3,360	3,420	3,480	3,540	3,600	3,700	3,800	3,900	4,000	4,100	2.34%
1.2	ชุมทางคลองสลับแก้ว-กบินทร์บุรี	6,200	6,380	6,560	6,740	6,920	7,100	7,320	7,540	7,760	7,980	8,200	8,500	8,800	9,100	9,400	9,700	3.03%
1.3	กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	2,800	2,920	3,040	3,160	3,280	3,400	3,540	3,680	3,820	3,960	4,100	4,300	4,500	4,700	4,900	5,100	4.08%
2	ชุมทางหาดใหญ่-สุไหงโกโลก	22,500	23,040	23,580	24,120	24,660	25,200	25,820	26,440	27,060	27,680	28,300	29,000	29,700	30,400	31,100	31,800	2.33%
2.1	ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	14,100																

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

ตารางที่ 2.4.4-26 ปริมาณสินค้า (ล้านตันต่อปี) ของโครงการรถไฟทางคู่

ช่วง		ปริมาณสินค้า (ล้านตันต่อปี)																
		2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	CAGR
แผนระยะเร่งด่วน																		
1	ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับเก่า-ชุมทางแก่งคอย	34.41	36.82	39.24	41.65	44.07	46.48	48.88	51.28	53.68	56.08	58.48	59.63	60.78	61.93	63.08	64.23	4.25%
1.1	ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับเก่า	33.91	36.27	38.63	41.00	43.36	45.72	48.07	50.42	52.78	55.13	57.48	58.63	59.78	60.93	62.08	63.23	4.24%
1.2	ชุมทางแก่งคอย-ลำน้ำรายณ์	0.25	0.28	0.30	0.33	0.35	0.38	0.40	0.43	0.45	0.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	4.73%
1.3	ลำน้ำรายณ์-ชุมทางบัวใหญ่	0.25	0.28	0.30	0.33	0.35	0.38	0.40	0.43	0.45	0.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	4.73%
2	ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	23.53	24.78	26.03	27.29	28.54	29.79	31.02	32.25	33.49	34.72	35.95	36.24	36.53	36.83	37.12	37.41	3.14%
2.1	ชุมทางถนนจิระ-ชุมทางบัวใหญ่	11.75	12.38	13.01	13.65	14.28	14.91	15.52	16.14	16.75	17.37	17.98	18.12	18.26	18.41	18.55	18.69	3.14%
2.2	ชุมทางบัวใหญ่-ขอนแก่น	11.78	12.40	13.02	13.64	14.26	14.88	15.50	16.12	16.73	17.35	17.97	18.12	18.27	18.42	18.57	18.72	3.14%
3	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2.64	2.75	2.87	2.98	3.10	3.21	3.33	3.45	3.58	3.70	3.82	3.92	4.02	4.11	4.21	4.31	3.32%
3.1	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	2.64	2.75	2.87	2.98	3.10	3.21	3.33	3.45	3.58	3.70	3.82	3.92	4.02	4.11	4.21	4.31	3.32%
4	ลพบุรี-ปากน้ำโพ	14.10	15.06	16.02	16.98	17.94	18.90	19.63	20.36	21.08	21.81	22.54	23.11	23.68	24.24	24.81	25.38	4.00%
4.1	ลพบุรี-บ้านดาศลี	7.05	7.53	8.01	8.49	8.97	9.45	9.81	10.18	10.54	10.91	11.27	11.55	11.84	12.12	12.41	12.69	4.00%
4.2	บ้านดาศลี-ปากน้ำโพ	7.05	7.53	8.01	8.49	8.97	9.45	9.81	10.18	10.54	10.91	11.27	11.55	11.84	12.12	12.41	12.69	4.00%
5	มาบะเงา-ชุมทางถนนจิระ	17.49	18.57	19.64	20.72	21.79	22.87	23.99	25.11	26.23	27.35	28.47	28.98	29.49	30.00	30.51	31.02	3.89%
6	นครปฐม-หัวหิน	17.20	18.41	19.62	20.84	22.05	23.26	23.92	24.58	25.25	25.91	26.57	27.14	27.71	28.27	28.84	29.41	3.64%
6.1	นครปฐม-ชุมทางหนองปลาดุก	9.71	10.35	10.99	11.63	12.27	12.91	13.22	13.53	13.85	14.16	14.47	14.72	14.98	15.23	15.49	15.74	3.27%
6.2	ชุมทางหนองปลาดุก-หัวหิน	4.07	4.34	4.62	4.89	5.17	5.44	5.62	5.81	5.99	6.18	6.36	6.52	6.69	6.85	7.02	7.18	3.86%
7	หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	3.42	3.72	4.02	4.31	4.61	4.91	5.08	5.24	5.41	5.57	5.74	5.89	6.04	6.19	6.34	6.49	4.36%
	รวม	112.79	120.12	127.44	134.77	142.09	149.42	155.85	162.28	168.71	175.14	181.57	184.91	188.24	191.58	194.91	198.25	3.83%
แผนระยะกลาง																		
1	ปากน้ำโพ-เด่นชัย	12.72	14.15	15.58	17.02	18.45	19.88	20.83	21.78	22.74	23.69	24.64	25.27	25.90	26.54	27.17	27.80	5.35%
1.1	ปากน้ำโพ-ตะพานหิน	4.45	4.85	5.25	5.66	6.06	6.46	6.74	7.03	7.31	7.60	7.88	8.09	8.30	8.50	8.71	8.92	4.75%
1.2	ตะพานหิน-พิษณุโลก	4.45	4.85	5.25	5.66	6.06	6.46	6.74	7.03	7.31	7.60	7.88	8.09	8.30	8.50	8.71	8.92	4.75%
1.3	พิษณุโลก-ชุมทางบ้านดารา	1.91	2.22	2.54	2.85	3.17	3.48	3.67	3.86	4.06	4.25	4.44	4.55	4.66	4.76	4.87	4.98	6.60%
1.4	ชุมทางบ้านดารา-เด่นชัย	1.91	2.22	2.54	2.85	3.17	3.48	3.67	3.86	4.06	4.25	4.44	4.55	4.66	4.76	4.87	4.98	6.60%
2	ขอนแก่น-หนองคาย	10.74	11.44	12.15	12.85	13.56	14.26	14.97	15.68	16.39	17.10	17.81	17.92	18.02	18.13	18.23	18.34	3.63%
2.1	ขอนแก่น-อุดรธานี	7.65	8.08	8.52	8.95	9.39	9.82	10.25	10.69	11.12	11.56	11.99	12.05	12.11	12.17	12.23	12.29	3.21%
2.2	อุดรธานี-หนองคาย	3.09	3.36	3.63	3.90	4.17	4.44	4.72	4.99	5.27	5.54	5.82	5.87	5.91	5.96	6.00	6.05	4.58%
3	ชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	2.75	2.97	3.19	3.41	3.63	3.85	4.07	4.29	4.51	4.73	4.95	4.97	4.99	5.02	5.04	5.06	4.15%
3.1	ชุมทางถนนจิระ-สุรินทร์	1.75	1.87	1.99	2.11	2.23	2.35	2.47	2.59	2.71	2.83	2.95	2.97	2.99	3.02	3.04	3.06	3.80%
3.2	สุรินทร์-อุบลราชธานี	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.73%
4	ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	2.48	2.62	2.76	2.91	3.05	3.19	3.29	3.39	3.50	3.60	3.70	3.81	3.92	4.03	4.14	4.25	3.66%
5	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา	5.58	5.85	6.13	6.40	6.68	6.95	7.23	7.51	7.78	8.06	8.34	8.65	8.96	9.27	9.58	9.89	3.89%
5.1	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางทุ่งสง	2.68	2.82	2.96	3.09	3.23	3.37	3.50	3.62	3.75	3.87	4.00	4.14	4.28	4.41	4.55	4.69	3.80%
5.2	ชุมทางทุ่งสง-ชุมทางหาดใหญ่	2.90	3.04	3.17	3.31	3.44	3.58	3.73	3.88	4.04	4.19	4.34	4.51	4.68	4.86	5.03	5.20	3.97%
6	หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	3.63	3.78	3.93	4.08	4.23	4.38	4.53	4.68	4.84	4.99	5.14	5.29	5.44	5.60	5.75	5.90	3.29%
7	ชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด	12.06	13.23	14.40	15.57	16.74	17.91	19.18	20.45	21.72	22.99	24.26	24.51	24.77	25.02	25.28	25.53	5.13%
7.1	ชุมทางศรีราชา-สัตหีบ	12.06	13.23	14.40	15.57	16.74	17.91	19.18	20.45	21.72	22.99	24.26	24.51	24.77	25.02	25.28	25.53	5.13%
7.2	ชุมทางเขาชีจรรย์-มาบตาพุด	12.06	13.23	14.40	15.57	16.74	17.91	19.18	20.45	21.72	22.99	24.26	24.51	24.77	25.02	25.28	25.53	5.13%
8	เด่นชัย-เชียงใหม่	1.64	2.17	2.70	3.22	3.75	4.28	4.55	4.83	5.10	5.38	5.65	5.75	5.86	5.96	6.07	6.17	9.24%
8.1	เด่นชัย-ลำปาง	1.02	1.30	1.57	1.85	2.12	2.40	2.55	2.71	2.86	3.02	3.17	3.24	3.31	3.38	3.45	3.52	8.61%
8.2	ลำปาง-เชียงใหม่	0.62	0.87	1.12	1.38	1.63	1.88	2.00	2.12	2.24	2.36	2.48	2.51	2.55	2.58	2.62	2.65	10.17%
	รวม	51.60	56.22	60.84	65.46	70.08	74.70	78.66	82.62	86.57	90.53	94.49	96.18	97.87	99.56	101.25	102.94	4.71%
แผนระยะยาว																		
1	ชุมทางคลองสลับเก่า-อรัญประเทศ	36.21	38.65	41.09	43.52	45.96	48.40	50.83	53.27	55.70	58.14	60.57	61.80	63.03	64.25	65.48	66.71	4.16%
1.1	ชุมทางคลองสลับเก่า-ชุมทางแก่งคอย	31.59	33.87	36.15	38.44	40.72	43.00	45.27	47.55	49.82	52.10	54.37	55.44	56.51	57.57	58.64	59.71	4.34%
1.2	ชุมทางคลองสลับเก่า-กบินทร์บุรี	2.31	2.39	2.47	2.54	2.62	2.70	2.78	2.86	2.94	3.02	3.10	3.18	3.26	3.34	3.42	3.50	2.81%
1.3	กบินทร์บุรี-อรัญประเทศ	2.31	2.39	2.47	2.54	2.62	2.70	2.78	2.86	2.94	3.02	3.10	3.18	3.26	3.34	3.42	3.50	2.81%
2	ชุมทางหาดใหญ่-สุโงโลก	0.42	0.67	0.92	1.17	1.42	1.67	1.72	1.77	1.82	1.87	1.92	1.98	2.04	2.09	2.15	2.21	11.71%
2.1	ชุมทางหาดใหญ่-ยะลา	0.23	0.41	0.59	0.76	0.94	1.12	1.15	1.19	1.22	1.26	1.29	1.33	1.37	1.41	1.45	1.49	13.27%
2.2	ยะลา-สุโงโลก	0.19	0.26	0.33	0.41	0.48	0.55	0.57	0.58	0.60	0.61	0.63	0.65	0.67	0.68	0.70	0.72	9.29%
	รวม	36.63	39.32	42.01	44.69	47.38	50.07	52.55	55.04	57.52	60.01	62.49	63.78	65.06	66.35	67.63	68.92	4.30%
	รวมทั้งสิ้น	201.02	215.65	230.29	244.92	259.56	274.19	287.06	299.93	312.81	325.68	338.55	344.86	351.17	357.49	363.80	370.11	4.15%

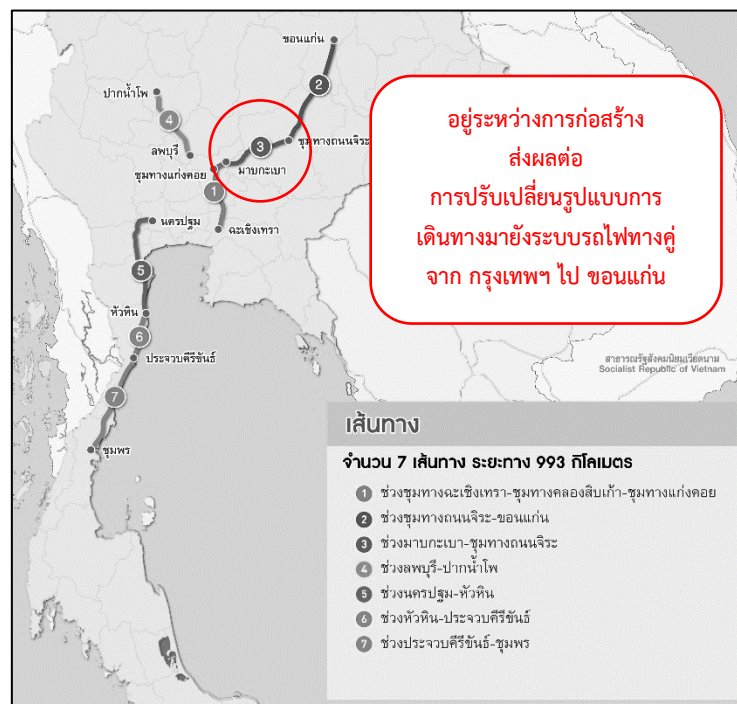
ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

2.5 งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

งานส่วนนี้ ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสาร และการเคลื่อนย้ายสินค้าที่ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยขณะนี้ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 ซึ่งช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น เปิดให้บริการเมื่อเดือน มีนาคม พ.ศ. 2563 และ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เปิดให้บริการเมื่อเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2563 และเว้นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน เพื่อให้ได้ผลการสำรวจคงที่ สำหรับงานในส่วนนี้มีรายละเอียดการสำรวจข้อมูล ดังนี้

ทางโครงการฯ ได้ทำการลงพื้นที่สำรวจโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ซึ่งพบว่า การก่อสร้างนั้นเสร็จสมบูรณ์พร้อมให้บริการแล้ว ทั้งนี้ มีข้อพิจารณา คือ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่นั้นยังก่อสร้างไม่แล้วเสร็จทั้ง 7 เส้นทางของทั้งโครงการ จึงอาจเป็นปัจจัยที่จะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของประชาชนจากระบบการขนส่งอื่น มายังการขนส่งระบบราง

ปัจจุบันสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระยังคงเป็นระบบรถไฟทางเดี่ยว ซึ่งอยู่ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงมาบะเกาะ-ชุมทางถนนจิระ ซึ่งเป็นเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงเส้นทางรถไฟจากภาคกลางกับเส้นทางช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น โดยอยู่ระหว่างการพัฒนาเป็นระบบรถไฟฟ้าทางคู่ คาดว่าโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงมาบะเกาะ-ชุมทางถนนจิระ นั้นคาดว่าจะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2565 ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการที่เส้นทางรถไฟทางคู่จากกรุงเทพมหานครไปยังจังหวัดขอนแก่นนั้น จะยังไม่เป็นระบบรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.5-1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงมาบะเกาะ-ชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันและอาจส่งผลกระทบต่อรูปแบบการเดินทางของประชาชน

2.5.1 แนวทางการสำรวจ

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ ภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันด้วย วิธีการศึกษาเฉพาะพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อทางเลือกที่มีอยู่แล้วจริง (Reveled Preference (RP)) ด้วยการใช้แบบสอบถาม ซึ่งสำรวจในวันทำงานเป็นเวลา 1 วัน ช่วงเวลา 08:00-21:00 น. โดยทำการสัมภาษณ์ผู้โดยสารและผู้ประกอบการสินค้าถึงเหตุผลที่เลือกใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ก่อนและหลัง ผู้โดยสารเดินทางและผู้ขนส่งสินค้าใช้รูปแบบอะไรในการเดินทางและการขนส่ง เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนการขนส่ง และปัจจัยในการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่แบบรูปแบบเดิม

สำหรับการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของผู้โดยสารกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น ทางโครงการฯ ได้อ้างอิงขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณ ร้อยละ 5 ตามหลักทางสถิติของ Yamane (1973) เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับการสำรวจ

2.5.2 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ

ทางโครงการฯ ได้แบ่งการกำหนดพื้นที่สำรวจออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย (1) การกำหนดจุดสำรวจการเดินทางของผู้โดยสาร และ (2) การกำหนดจุดสำรวจการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) การกำหนดจุดสำรวจการเดินทางของผู้โดยสาร

ทางโครงการฯ ได้กำหนดพื้นที่สำรวจการเดินทางของผู้โดยสารในบริเวณพื้นที่การให้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โดยกำหนดพื้นที่สำรวจตามสถานีของรถไฟฟ้าทางคู่ทั้ง 2 เส้นทาง และใช้แบบสอบถามในภาคผนวก ก-2

(2) การกำหนดจุดสำรวจการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ

ทางโครงการฯ ได้กำหนดพื้นที่สำรวจการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการในบริเวณพื้นที่การให้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โดยกำหนดพื้นที่สำรวจตามสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland Container Depot: ICD) และลานกองเก็บตู้สินค้า (Container Yard: CY) ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ทั้ง 2 เส้นทาง ทั้งที่มีอยู่ในปัจจุบัน และอยู่ในโครงการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 แสดงดังรูปที่ 2.5.2-1



ที่มา: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2564

รูปที่ 2.5.2-1 พื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว
ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

2.5.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสำรวจข้อมูล

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารและการเคลื่อนย้ายสินค้าของผู้เดินทางและผู้ประกอบการ ซึ่งใช้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย เป็นเส้นทางนำร่องที่ได้เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2563 สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการลดการใช้พลังงาน โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ (1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) และ (2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และสามารถนำผลการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการคาดการณ์ก่อนหน้านี้ที่จะมีโครงการได้ ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับ คือ (1) ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย (2) สามารถกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าทางคู่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ (3) เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง

2.5.4 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (หลังการเปิดให้บริการ)

ทางโครงการฯ ได้ทำการกำหนดพื้นที่หรือจุดสำรวจเพื่อทำการสำรวจเรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (หลังการเปิดให้บริการ) ซึ่งครอบคลุมเส้นทางของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ได้แก่ (1) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย และ (2) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น โดยพื้นที่สำรวจของงานส่วนนี้นั้น มีขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เส้นทางการเดินทางระหว่างเมืองหรือจังหวัดของประชาชน โดยสามารถสังเกตได้จาก **รูปที่ 2.5.4-1** ซึ่งแสดงพื้นที่สำรวจของงานส่วนนี้ โดยพื้นที่สำรวจ แสดงดังตารางที่ 2.5.4-1 และรูปที่ 2.5.4-1 ได้แก่

1. สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา
2. สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ
3. สถานีรถไฟขอนแก่น

ทั้งนี้ การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสารสำหรับงานส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน โดยทางโครงการฯ จะได้ข้อมูลในเรื่องของข้อมูลทั่วไปของประชาชน วิธีการเดินทางของประชาชน ระยะเวลา ระยะทาง รวมถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชน ในการเปิดให้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคตของประเทศไทยอีกด้วย

การสำรวจพื้นที่ ได้ทำการอ้างอิงจากสูตรการคำนวณทางสถิติศาสตร์ด้วยหลักการของ Taro Yamane (1973) โดยแต่ละพื้นที่ของการสำรวจนั้นมีการกำหนดจำนวนแบบสอบถามขั้นต่ำอยู่ที่ 400 ชุด ทั้งนี้ในพื้นที่ของสถานีรถไฟขอนแก่นนั้นมีจำนวนประชากรต่อพื้นที่มากกว่า พื้นที่สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ จึงพิจารณาให้มีจำนวนแบบสอบถามมากกว่าขั้นต่ำ โดยเพิ่มจำนวนแบบสอบถามเป็น 500 ชุด ทั้งนี้รายละเอียดของการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 2.5.4-1

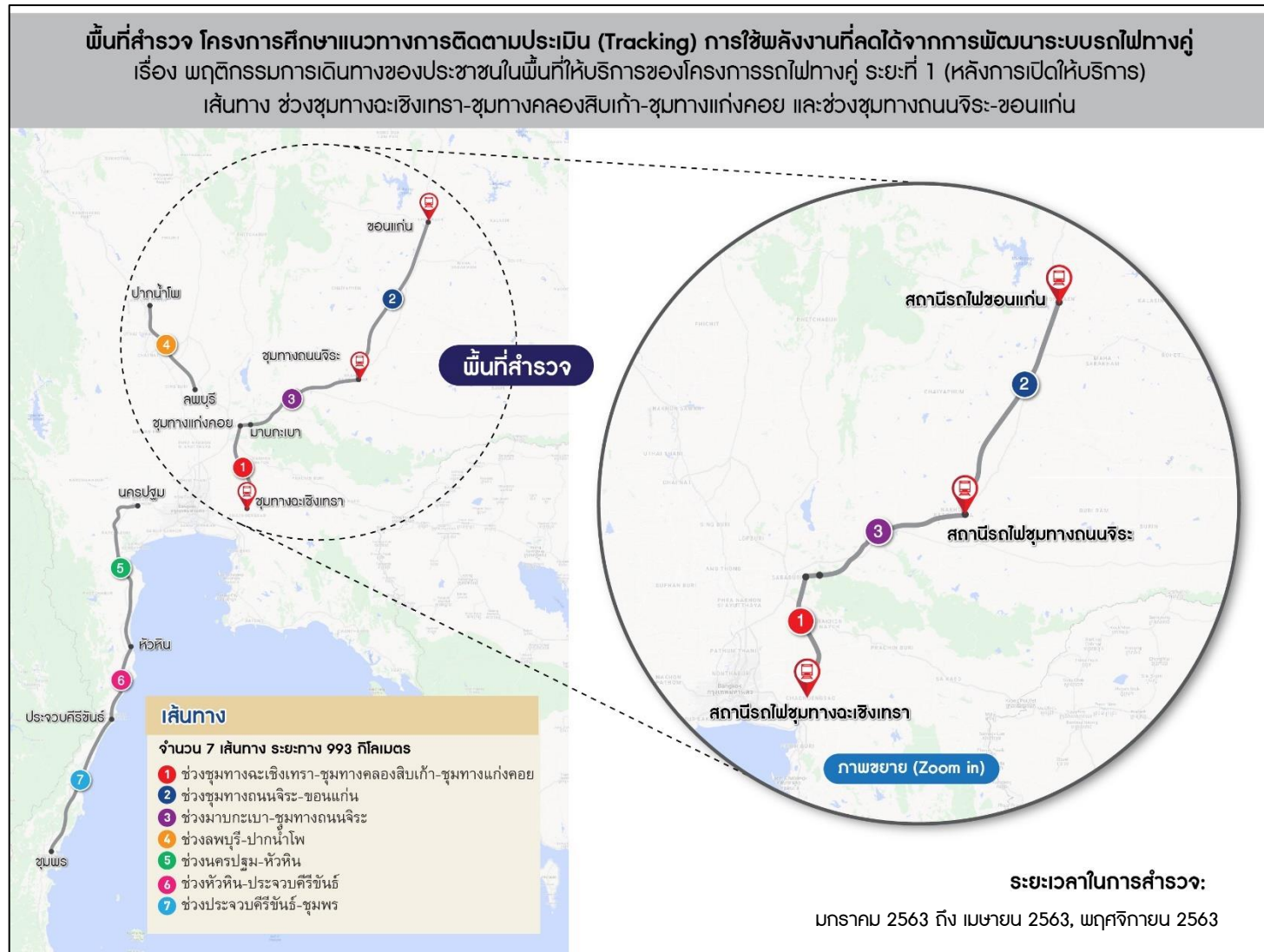
ตารางที่ 2.5.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (หลังการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)
“ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย” และ “ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น”

พื้นที่สำรวจ		จำนวนประชากร ระดับจังหวัด (คน)	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน ประชากร ต่อพื้นที่	จำนวน แบบสอบถาม (ชุด)
1	สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา	715,009	5,351.00	133.62	400
2	สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ	2,646,401	20,494.00	129.13	400
3	สถานีรถไฟขอนแก่น	1,805,895	10,886.00	165.89	500
รวม					1,300

หมายเหตุ:

จำนวนประชากรอ้างอิงจากกรมการปกครอง พ.ศ. 2561, <http://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statTDD/>

ขนาดพื้นที่ของจังหวัดอ้างอิงจาก <http://www.e-report.energy.go.th/area.html>



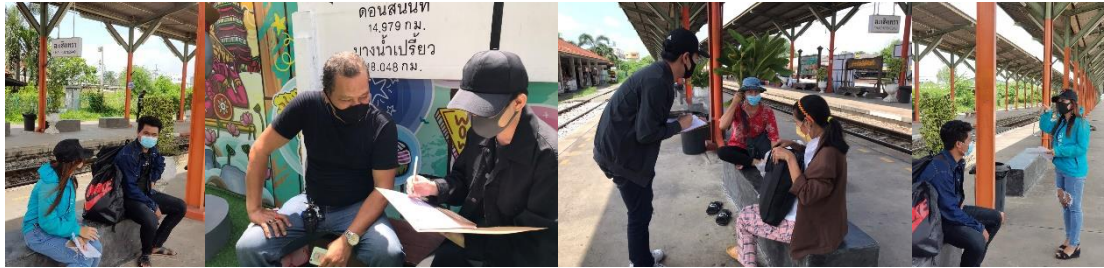
รูปที่ 2.5.4-1 พื้นที่สำรวจของโครงการ (หลังการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)



รูปที่ 2.5.4-2 การสอบถามพฤติกรรมการเดินทางโดยรถไฟทางคู่ของประชาชน
สถานีขอนแก่น ระหว่างวันที่ 9 – 13 กุมภาพันธ์ 2563



รูปที่ 2.5.4-3 การสอบถามพฤติกรรมการเดินทางโดยรถไฟทางคู่ของประชาชน
สถานีชุมทางถนนจิระ ระหว่างวันที่ 14 – 17 กุมภาพันธ์ 2563



รูปที่ 2.5.4-4 การสอบถามพฤติกรรมการเดินทางโดยรถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา
ระหว่างวันที่ 1 – 9 ตุลาคม 2563

2.5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของผู้โดยสาร ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

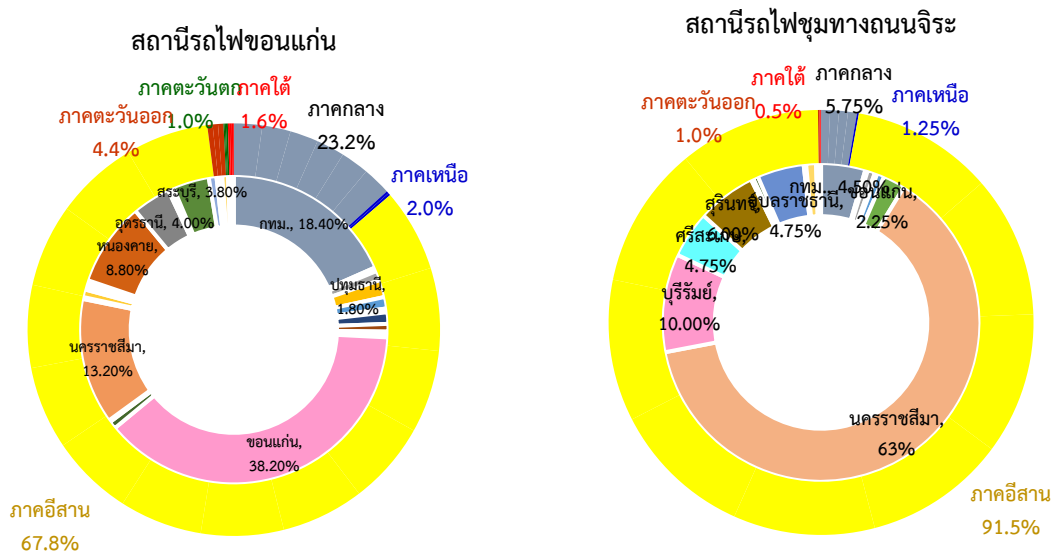
สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น โดยได้ทำการสำรวจข้อมูลประชาชนที่ใช้บริการ ณ สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โดยได้ทำการสำรวจข้อมูลประชาชนที่ใช้บริการ ณ สถานีรถไฟฉะเชิงเทรา ซึ่งได้วิเคราะห์สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาค อายุ รายได้ต่อเดือน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) จากข้อมูลแบบสอบถามทั้งหมด 1,300 ชุด ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง ผลสำรวจมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 สัดส่วนการเดินทาง

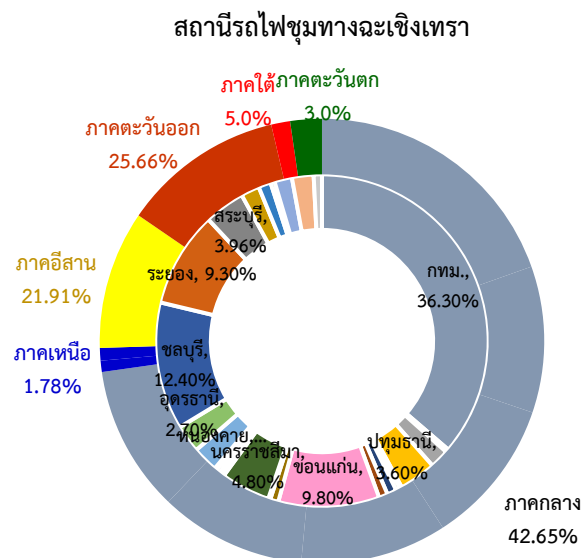
สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ไปยังแต่ละภูมิภาคได้จากการสอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง ณ สถานีรถไฟขอนแก่น สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ และสถานีรถไฟฉะเชิงเทรา จากนั้นทำการหาสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ดังตารางที่ 2.5.5-1 รูปที่ 2.5.5-1 และรูปที่ 2.5.5-2

ตารางที่ 2.5.5-1 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

ภูมิภาค	สัดส่วนการเดินทาง (ร้อยละ)			
	สถานีรถไฟขอนแก่น	สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ	สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา	เฉลี่ย
ภาคกลาง	23.20%	5.75%	42.65%	23.87%
ภาคเหนือ	2.00%	1.25%	1.78%	1.68%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	67.80%	91.50%	21.91%	60.40%
ภาคตะวันออก	4.40%	1.00%	25.66%	10.35%
ภาคตะวันตก	1.00%	0.00%	3.00%	1.33%
ภาคใต้	1.60%	0.50%	5.00%	2.37%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%



รูปที่ 2.5.5-1 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ



รูปที่ 2.5.5-2 สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา

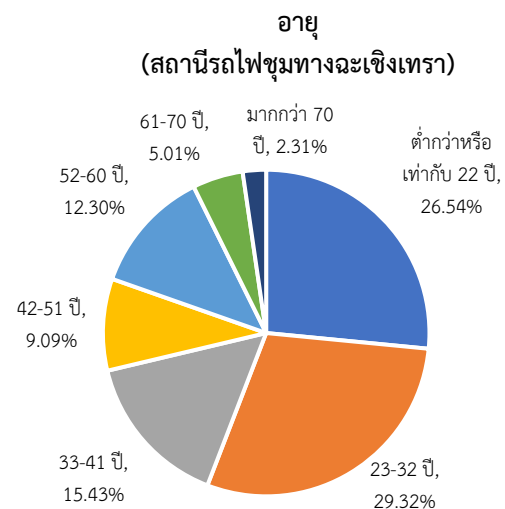
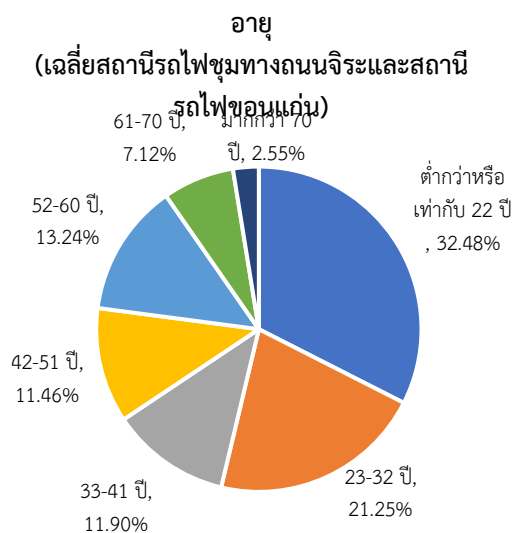
จากตารางที่ 2.5.5-1 ผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารมีสัดส่วนการเดินทางโดยใช้รถไฟไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด ร้อยละ 60.40 รองลงมาคือ ภาคกลาง ร้อยละ 23.87 และภาคตะวันออก ร้อยละ 10.35 ตามลำดับ โดยผู้โดยสารที่เดินทางจากสถานีรถไฟขอนแก่น มีการเดินทางภายในจังหวัดขอนแก่นเป็นส่วนใหญ่ และไปยังจังหวัดกรุงเทพมหานคร นครราชสีมา และหนองคาย ตามลำดับ ผู้โดยสารที่เดินทางจากสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีการเดินทางไปยังจังหวัดนครราชสีมาเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และกรุงเทพมหานคร ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.5.5-1 และผู้โดยสารที่เดินทางจากสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีการเดินทางไปยังจังหวัดกรุงเทพมหานครเป็นส่วนใหญ่ รองลงมา คือ ชลบุรี ขอนแก่น ระยอง และนครราชสีมา ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.5.5-2

ส่วนที่ 2 อายุ

การวิเคราะห์อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ดังแสดงใน ตารางที่ 2.5.5-2 และรูปที่ 2.5.5-3

ตารางที่ 2.5.5-2 อายุของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

สถานที่	อายุ							รวม
	ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี	23-32 ปี	33-41 ปี	42-51 ปี	52-60 ปี	61-70 ปี	มากกว่า 70 ปี	
สถานีรถไฟฟ้าขอนแก่น	28.86%	24.25%	12.63%	11.22%	13.43%	7.01%	2.60%	100%
สถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระ	36.10%	18.25%	11.17%	11.70%	13.05%	7.23%	2.50%	100%
เฉลี่ย	32.48%	21.25%	11.90%	11.46%	13.24%	7.12%	2.55%	100%
สถานีรถไฟฟ้าชุมทางฉะเชิงเทรา	26.54%	29.32%	15.43%	9.09%	12.30%	5.01%	2.31%	100%
เฉลี่ยทั้ง 3 สถานี	30.50%	23.94%	13.08%	10.67%	12.93%	6.42%	2.47%	100%



รูปที่ 2.5.5-3 อายุเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

จากผลการสำรวจเกี่ยวกับ อายุของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน พบว่า ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น ณ สถานีรถไฟฟ้าขอนแก่น และสถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระ ส่วนใหญ่มีช่วงอายุไม่เกิน 32 ปี โดยมีร้อยละสูงถึง 53.73 ซึ่งแบ่งเป็นอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี ร้อยละ 32.48 และอายุ 23-32 ปี ร้อยละ 21.25 และอายุของผู้โดยสารใช้บริการช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ส่วนใหญ่มีอายุช่วง 23-32 ปี ร้อยละ 29.32 อายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี ร้อยละ 26.54 และอายุช่วง 33-41 ปี ร้อยละ 15.43 ตามลำดับ

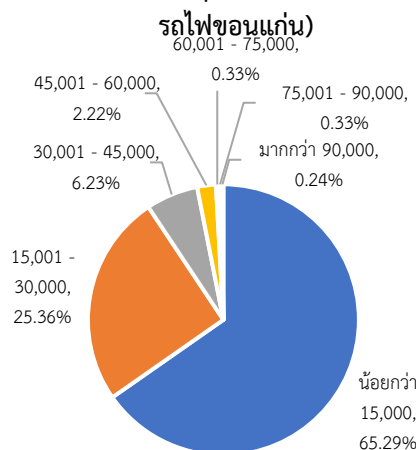
ส่วนที่ 3 รายได้รวมต่อเดือน

การวิเคราะห์รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันดังแสดงในตารางที่ 2.5.5-3 และรูปที่ 2.5.5-4

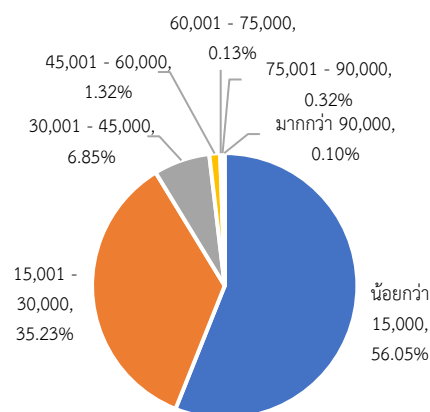
ตารางที่ 2.5.5-3 รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

สถานที่	รายได้รวมต่อเดือน (บาท)							รวม
	น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 15,000	15,001 - 30,000	30,001 - 45,000	45,001 - 60,000	60,001 - 75,000	75,001 - 90,000	มากกว่า 90,000	
สถานีรถไฟฟ้าขอนแก่น	56.71%	32.06%	8.02%	2.00%	0.40%	0.40%	0.41%	100%
สถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระ	73.87%	18.66%	4.44%	2.44%	0.26%	0.26%	0.07%	100%
เฉลี่ย	65.29%	25.36%	6.23%	2.22%	0.33%	0.33%	0.24%	100%
สถานีรถไฟฟ้าชุมทางฉะเชิงเทรา	56.05%	35.23%	6.85%	1.32%	0.13%	0.32%	0.10%	100%
เฉลี่ยทั้ง 3 สถานี	62.21%	28.65%	6.44%	1.92%	0.26%	0.33%	0.19%	100%

รายได้รวม (บาท/เดือน)
(เฉลี่ยสถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระและสถานี
รถไฟฟ้าขอนแก่น)



รายได้รวม (บาท/เดือน)
(สถานีรถไฟฟ้าชุมทางฉะเชิงเทรา)



รูปที่ 2.5.5-4 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

จากผลการสำรวจพบว่า รายได้รวมต่อเดือนของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ สถานีรถไฟฟ้าขอนแก่น และสถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระ ส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือนเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท ร้อยละ 65.29 รองลงมา คือรายได้ระหว่าง 15,001-30,000 บาท ร้อยละ 25.36 และระหว่าง 30,001-45,000 บาท ร้อยละ 6.23 ตามลำดับ สำหรับในช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟฟ้าฉะเชิงเทรา ส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือนเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท ร้อยละ 56.05 รองลงมา คือรายได้ระหว่าง 15,001-30,000 บาท ร้อยละ 35.23 และระหว่าง 30,001-45,000 บาท ร้อยละ 6.85 ตามลำดับ

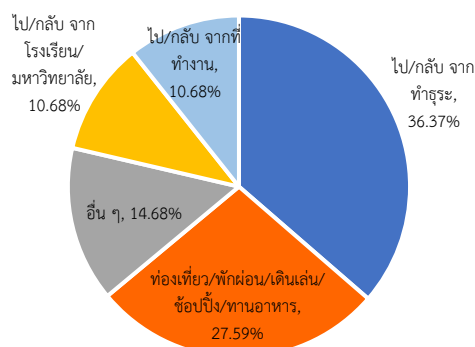
ส่วนที่ 4 วัตถุประสงค์ในการเดินทาง

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน แสดงในตารางที่ 2.5.5-4 และรูปที่ 2.5.5-5

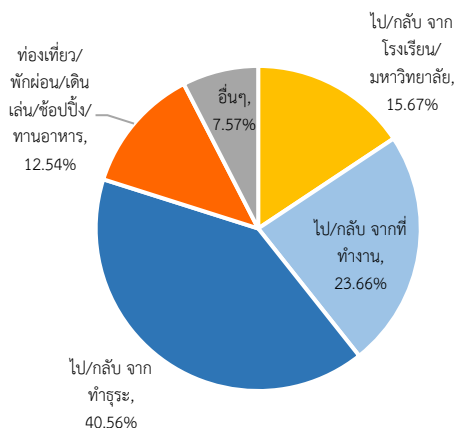
ตารางที่ 2.5.5-4 วัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

สถานที่	วัตถุประสงค์การเดินทาง					รวม
	ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย	ไป/กลับ จากที่ทำงาน	ไป/กลับ จากทำธุระ	ท่องเที่ยว/พักผ่อน/เดินเล่น/ช้อปปิ้ง/ทานอาหาร	อื่น ๆ	
สถานีรถไฟขอนแก่น	11.20%	11.60%	38.80%	32.00%	6.40%	100%
สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ	10.16%	9.76%	33.94%	23.18%	22.96%	100%
เฉลี่ย	10.68%	10.68%	36.37%	27.59%	14.68%	100%
สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา	15.67%	23.66%	40.56%	12.54%	7.57%	100%
เฉลี่ยทั้ง 3 สถานี	12.34%	15.01%	37.77%	22.57%	12.31%	100%

วัตถุประสงค์การเดินทาง
(เฉลี่ยสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระและสถานีรถไฟขอนแก่น)



วัตถุประสงค์การเดินทาง
(สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา)



รูปที่ 2.5.5-5 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

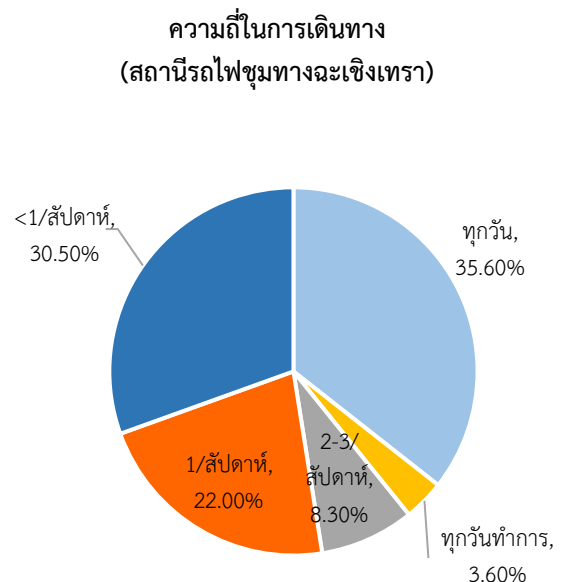
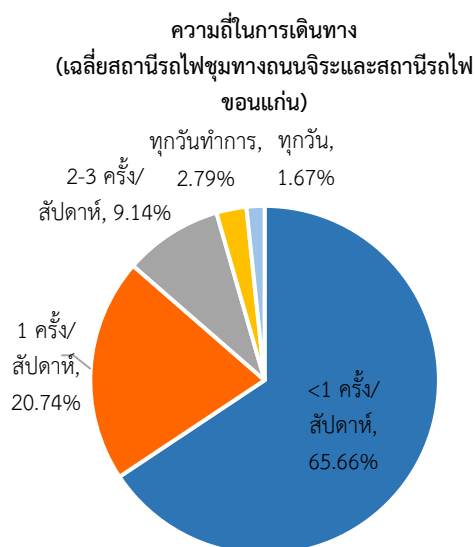
จากผลการสำรวจพบว่า วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางไป-กลับจากการทำธุระ ได้แก่ กลับบ้านต่างจังหวัด ร้อยละ 36.37 รองลงมา คือ ท่องเที่ยว/พักผ่อน ร้อยละ 27.59 และอื่น ๆ เช่น ไปโรงพยาบาล หรือไปทำบุญและทำสมาธิ เป็นต้น ร้อยละ 14.68 ตามลำดับ สำหรับในช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางไป-กลับจากการทำธุระ ได้แก่ กลับบ้านต่างจังหวัด ร้อยละ 40.56 รองลงมา คือ ไป-กลับที่ทำงาน ร้อยละ 23.66 และไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ร้อยละ 15.67 ตามลำดับ

ส่วนที่ 5 ความถี่ในการเดินทาง

การวิเคราะห์ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 2.5.5-5 และ รูปที่ 2.5.5-6

ตารางที่ 2.5.5-5 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

สถานที่	ความถี่ในการเดินทาง					รวม
	ทุกวัน	ทุกวัน ทำการ	2-3 ครั้ง/ สัปดาห์	1 ครั้ง/ สัปดาห์	<1 ครั้ง/ สัปดาห์	
สถานีรถไฟขอนแก่น	1.40%	1.20%	8.60%	21.40%	67.40%	100%
สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ	1.94%	4.38%	9.68%	20.08%	63.92%	100%
เฉลี่ย	1.67%	2.79%	9.14%	20.74%	65.66%	100%
สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา	35.60%	3.60%	8.30%	22.00%	30.50%	100%
เฉลี่ยทั้ง 3 สถานี	12.98%	3.06%	8.86%	21.16%	53.94%	100%



รูปที่ 2.5.5-6 ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

จากผลการสำรวจพบว่า ความถี่ในการเดินทางของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ ส่วนใหญ่ความถี่ในการเดินทางน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 65.66 รองลงมา คือ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 20.74 และ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 9.14 ตามลำดับ สำหรับในช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา ส่วนใหญ่ความถี่ในการเดินทางทุกวัน ร้อยละ 35.60 เนื่องจากอยู่ใกล้กรุงเทพฯ ใช้เวลาเดินทางน้อยกว่า 1 ชม. และบางคนเป็นแม่ค้าเข้าไปขายของในกรุงเทพฯ รองลงมาคือ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 30.50 และ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 22.00 ตามลำดับ

ส่วนที่ 6 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ในการหาสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) จำเป็นต้องทราบสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง ซึ่งได้จากการสำรวจต้นทางปลายทาง (O-D) และพฤติกรรมผู้โดยสารที่ใช้รถไฟฟ้าด้วยแบบสอบถาม ใน 1 การเดินทาง สำหรับการหาสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน และก่อนที่มีรถไฟฟ้าทางคู่ผู้โดยสารเดินทางในรูปแบบใด

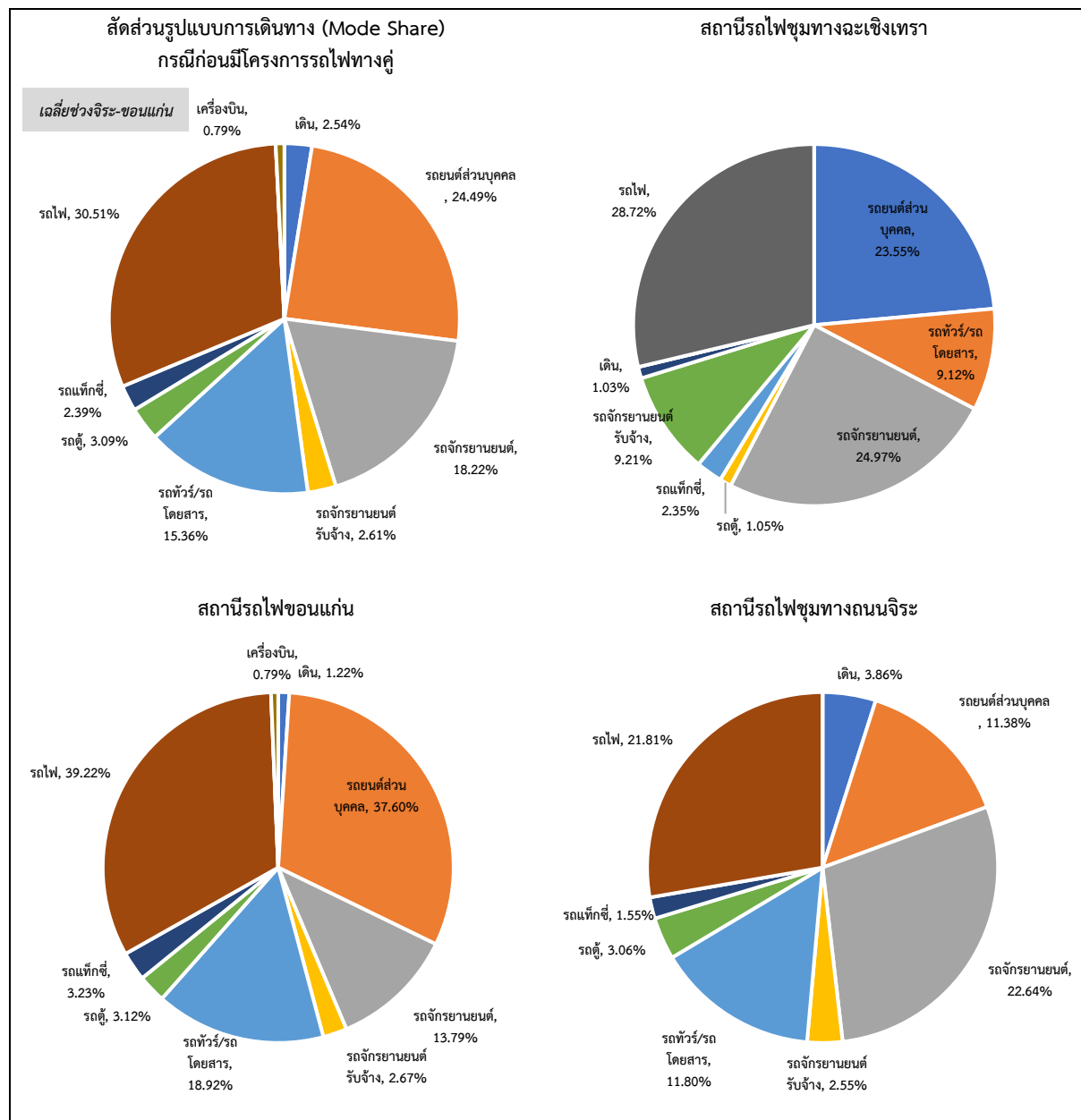
จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ว่าใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสาร หนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง นับเป็น 3 เที่ยว จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเดินทางจากต้นทางมาปลายทาง โดยสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ในกรณีก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ดังนี้

ส่วนที่ 6.1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ได้จากการสอบถามต้นทางปลายทาง (O-D) ของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา ว่าก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ได้เดินทางในรูปแบบใด ผลการสำรวจแสดงได้ดังตารางที่ 2.5.5-6 และ รูปที่ 2.5.5-7

ตารางที่ 3.5.5-6 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่			
		สถานีรถไฟ ขอนแก่น	สถานีรถไฟ ชุมทางถนนจิระ	เฉลี่ย (2 สถานี)	สถานีรถไฟ ชุมทางฉะเชิงเทรา
1	เดิน	1.22%	3.85%	2.54%	1.03%
2	รถยนต์ส่วนบุคคล	37.60%	11.38%	24.49%	23.55%
3	รถจักรยานยนต์	13.79%	22.64%	18.22%	24.97%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	2.67%	2.55%	2.61%	9.21%
5	รถทัวร์/รถโดยสาร	18.92%	11.80%	15.36%	9.12%
6	รถตู้	3.12%	3.06%	3.09%	1.05%
7	รถแท็กซี่	3.23%	1.55%	2.39%	2.35%
8	รถไฟ	39.22%	21.81%	30.51%	28.72%
9	เรือ	-	-	-	-
10	เครื่องบิน	0.79%	-	0.79%	-
รวม		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%



รูปที่ 3.5.5-7 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

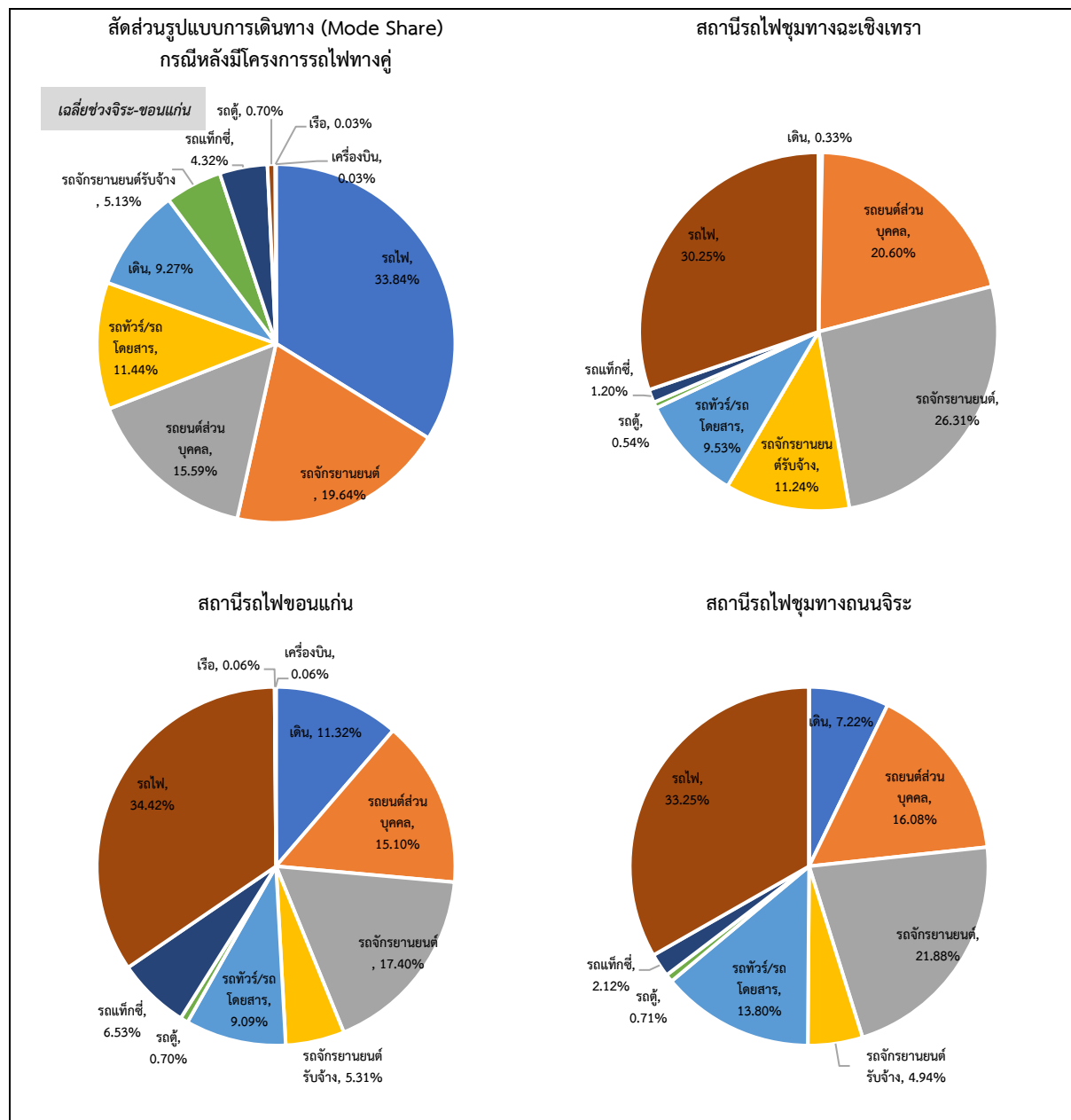
จากผลสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ก่อนที่จะมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ผู้โดยสารมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยรถไฟมีส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 30.51 รองลงมา คือรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 24.49 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 18.22 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีสัดส่วนใช้รถไฟ ร้อยละ 28.72 รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 24.97 และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 23.55 ตามลำดับ

ส่วนที่ 6.2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ได้จากการสอบถามต้นทางปลายทาง (O-D) ของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟฉะเชิงเทรา ว่าวันนี้ได้เดินทางในรูปแบบใด ผลการสำรวจแสดงได้ดังใน ตารางที่ 3.5.5-7 และรูปที่ 3.5.5-8

ตารางที่ 3.5.5-7 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่			
		สถานีรถไฟ ขอนแก่น	สถานีรถไฟ ชุมทางถนนจิระ	เฉลี่ย (2 สถานี)	สถานีรถไฟ ชุมทางฉะเชิงเทรา
1	เดิน	11.32%	7.22%	9.27%	0.33%
2	รถยนต์ส่วนบุคคล	15.10%	16.08%	15.59%	20.60%
3	รถจักรยานยนต์	17.40%	21.88%	19.64%	26.31%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	5.31%	4.94%	5.13%	11.24%
5	รถทัวร์/รถโดยสาร	9.09%	13.80%	11.44%	9.53%
6	รถตุ้	0.70%	0.71%	0.70%	0.54%
7	รถแท็กซี่	6.53%	2.12%	4.32%	1.20%
8	รถไฟ	34.42%	33.25%	33.84%	30.25%
9	เรือ	0.06%	-	0.03%	-
10	เครื่องบิน	0.06%	-	0.03%	-
รวม		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%



รูปที่ 3.5.5-8 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) กรณีหลักรถไฟทางคู่

จากผลสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบันมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น รถไฟมีสัดส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 33.84 รองลงมาคือรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 19.64 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 15.59 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีสัดส่วนใช้รถไฟเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 30.25 รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 26.31 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.60 ตามลำดับ

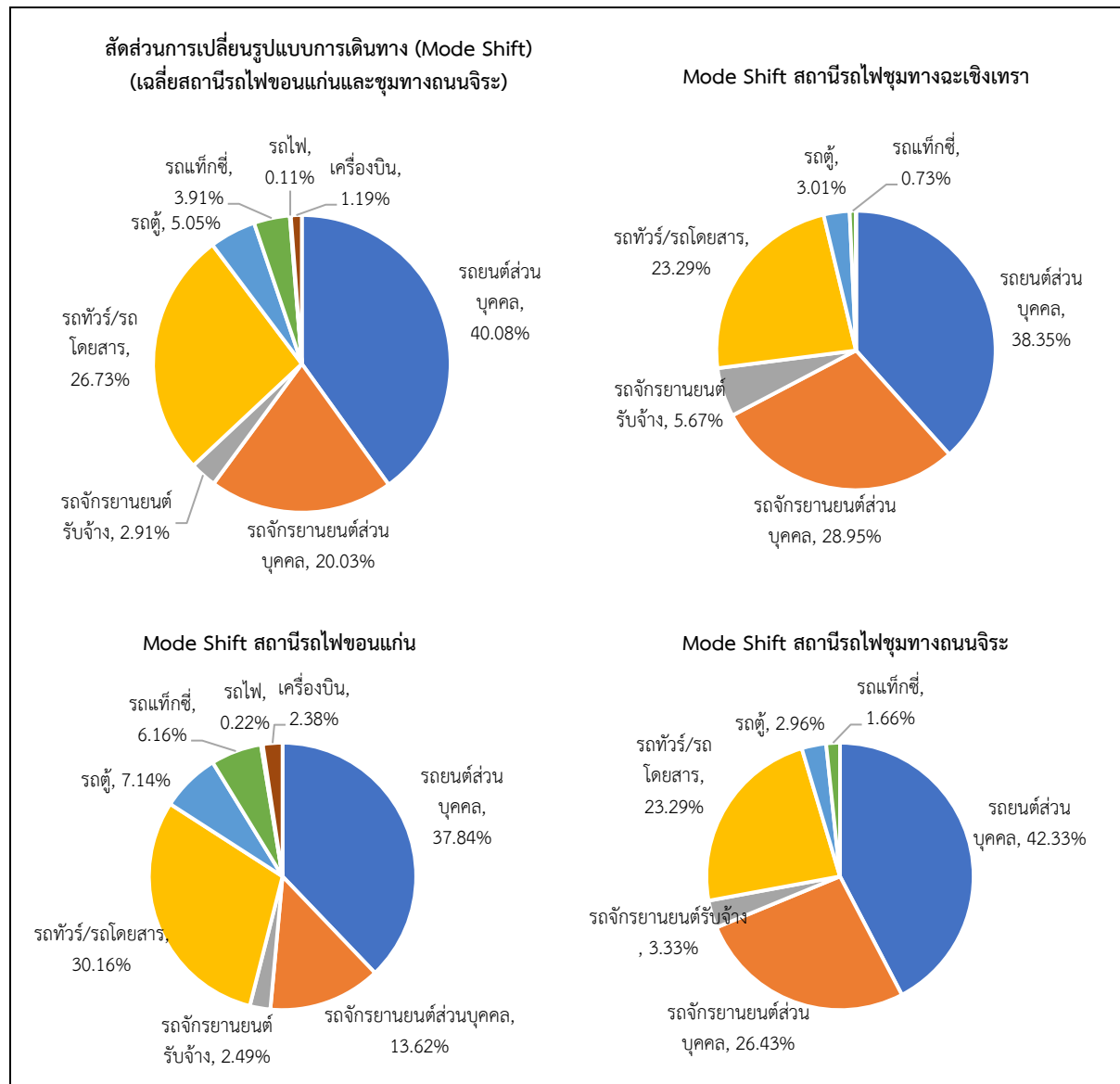
ส่วนที่ 7 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ สำหรับการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าทางคู่ที่กำลังเปิดให้บริการ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา

จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้าที่มีรถไฟฟ้าทางคู่ ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสาร หนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่ับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าทางคู่แทนการเดินทาง แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าทางคู่ ดังแสดงในตารางที่ 2.5.5-8 และรูปที่ 2.5.5-9

ตารางที่ 2.5.5-8 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่			
		สถานีรถไฟ ขอนแก่น	สถานีรถไฟ ชุมทางถนนจิระ	เฉลี่ย (สถานีรถไฟขอนแก่น และชุมทางถนนจิระ)	สถานีรถไฟ ชุมทาง ฉะเชิงเทรา
1	รถยนต์ส่วนบุคคล	37.84%	42.33%	40.08%	38.35%
2	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	13.62%	26.43%	20.03%	28.95%
3	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	2.49%	3.33%	2.91%	5.67%
4	รถทัวร์/รถโดยสาร	30.16%	23.29%	26.73%	23.29%
5	รถตู้	7.14%	2.96%	5.05%	3.01%
6	รถแท็กซี่	6.16%	1.66%	3.91%	0.73%
7	รถไฟ	0.22%	-	0.11%	-
8	เครื่องบิน	2.38%	-	1.19%	-
รวม		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%



รูปที่ 2.5.5-9 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่

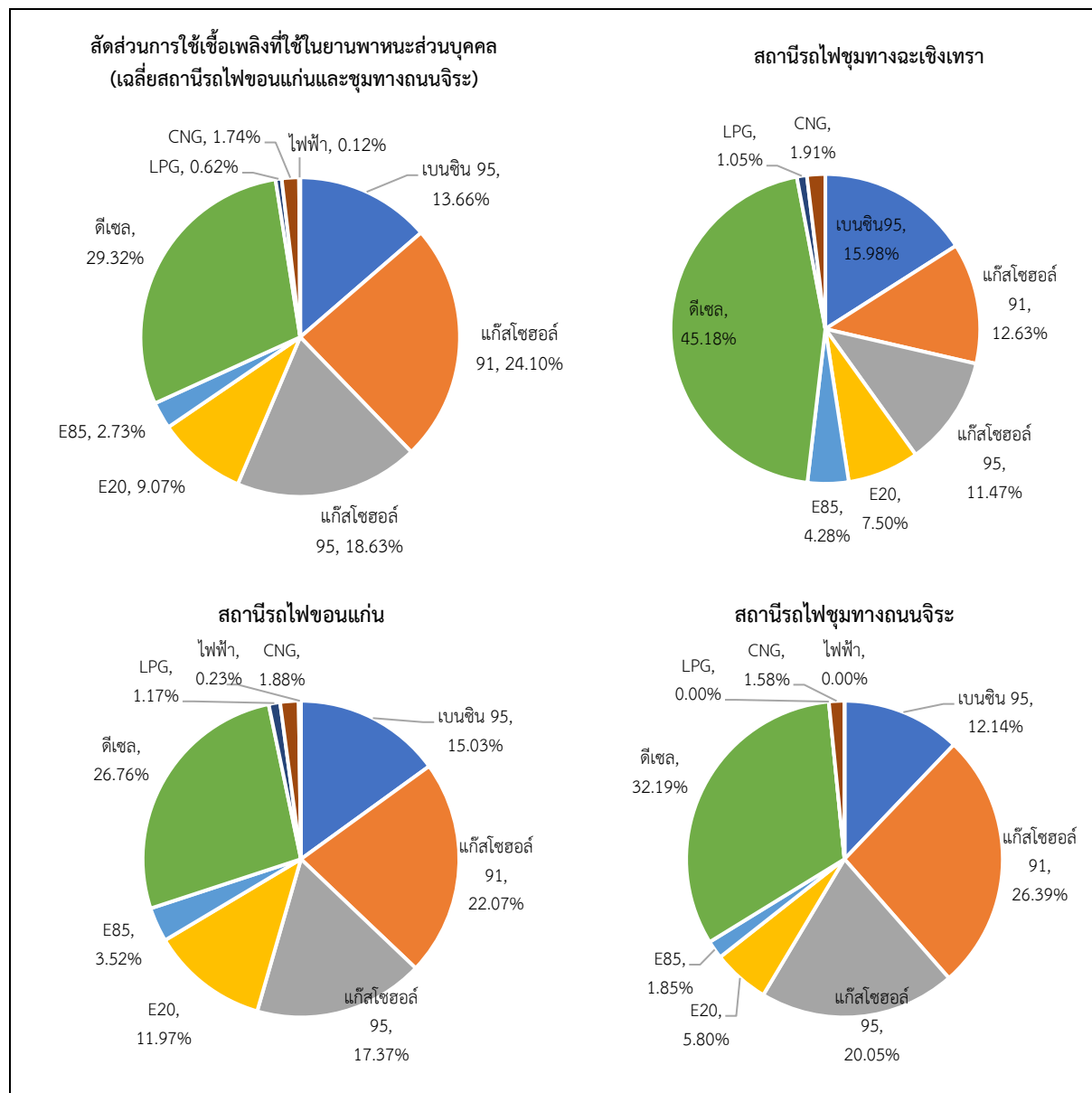
จากผลสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบัน เช่น มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่จากรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด ร้อยละ 40.08 รองลงมาคือ รถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 26.73 และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.03 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด ร้อยละ 38.35 รองลงมาคือ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 28.95 และรถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 23.29 ตามลำดับ

ส่วนที่ 8 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น โดยได้ทำการสำรวจข้อมูลประชาชนที่ใช้บริการ ณ สถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ จำนวน 900 ตัวอย่าง และในช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา จำนวน 400 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.5.5-9 และรูปที่ 2.5.5-10

ตารางที่ 2.5.5-9 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล
รถไฟฟ้าทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแยกตามสถานีรถไฟฟ้าทางคู่										
สถานที่	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล									รวมการใช้ เชื้อเพลิง แยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	
สถานีรถไฟขอนแก่น	15.03%	22.07%	17.37%	11.97%	3.52%	26.76%	1.17%	1.88%	0.23%	100.00%
สถานีรถไฟ ชุมทางถนนจิระ	12.14%	26.39%	20.05%	5.80%	1.85%	32.19%	0.00%	1.58%	-	100.00%
เฉลี่ย	13.66%	24.10%	18.63%	9.07%	2.73%	29.32%	0.62%	1.74%	0.12%	100.00%
สถานีรถไฟ ชุมทางฉะเชิงเทรา	15.98%	12.63%	11.47%	7.50%	4.28%	45.18%	1.05%	1.91%	0.00%	100.00%
เฉลี่ยทั้ง 3 สถานี	14.38%	20.36%	16.30%	8.42%	3.22%	34.71%	0.74%	1.79%	0.12%	100.00%



รูปที่ 2.5.5-10 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล
รถไฟทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากการสำรวจประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการรถไฟทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยประชาชนพื้นที่สถานีขอนแก่น สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ และสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีพฤติกรรมการเลือกใช้เชื้อเพลิงที่เหมือนกันและมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

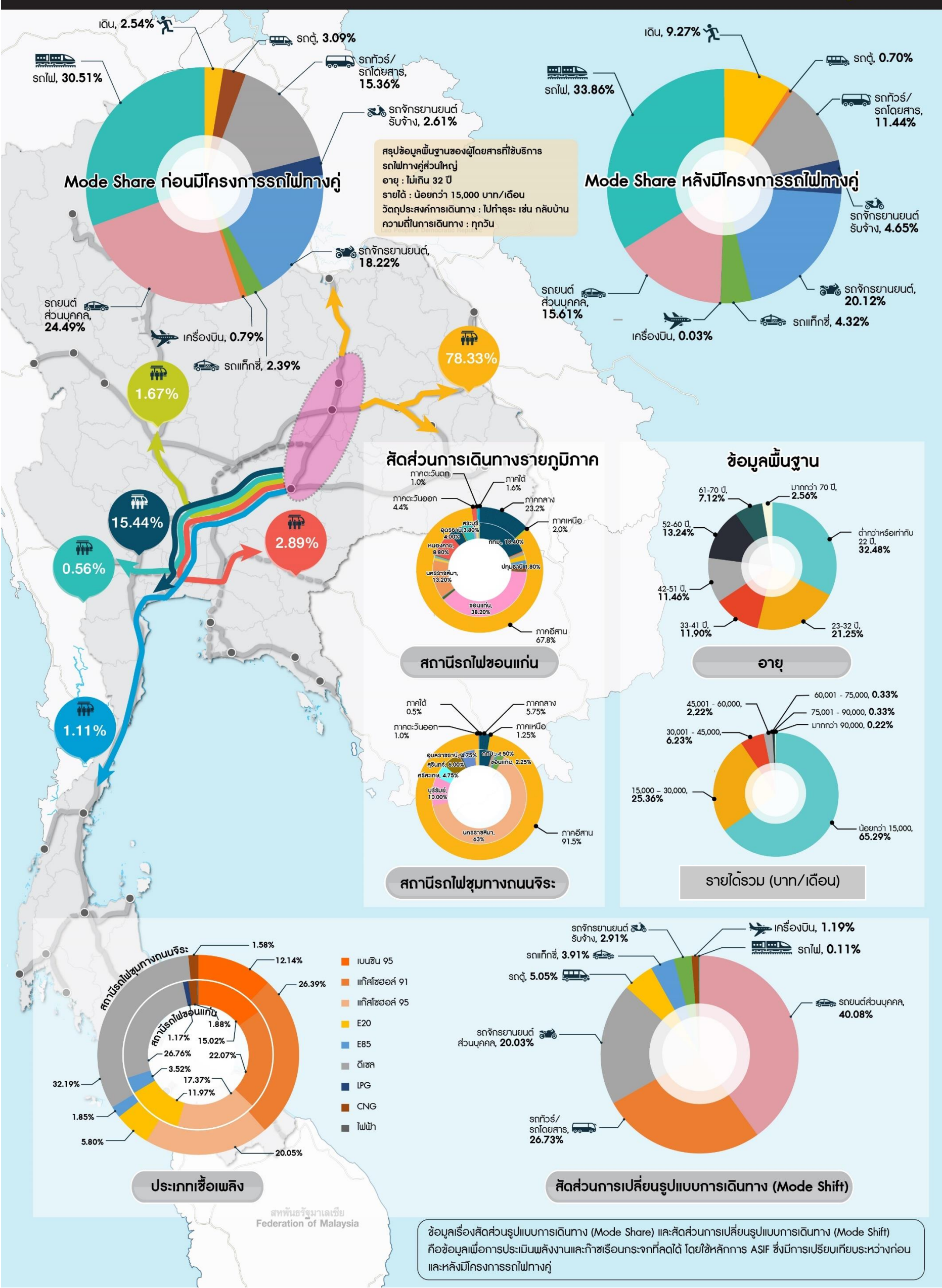
- สถานีรถไฟขอนแก่น พบว่า เชื้อเพลิงที่มีการเลือกใช้มากที่สุด คือ ดีเซล ร้อยละ 26.76 รองลงมา คือ แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 22.07 และ แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 17.37 ตามลำดับ
- สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ พบว่า เชื้อเพลิงที่มีการเลือกใช้มากที่สุด คือ ดีเซล ร้อยละ 32.19 รองลงมา คือ แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 26.39 และ แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 20.05 ตามลำดับ
- สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา พบว่า เชื้อเพลิงที่มีการเลือกใช้มากที่สุด คือ ดีเซล ร้อยละ 45.18 รองลงมา คือ เบนซิน 95 ร้อยละ 15.98 และแก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 12.63 ตามลำดับ

ส่วนที่ 9 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

จากข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาค อายุ รายได้ต่อเดือน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) สามารถสรุปความเข้าใจเป็นผังภาพได้ดังรูปที่ 2.5.5-11 ทั้งนี้ข้อมูลเรื่องสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือข้อมูลเพื่อการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยใช้หลักการ ASIF ซึ่งมีการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

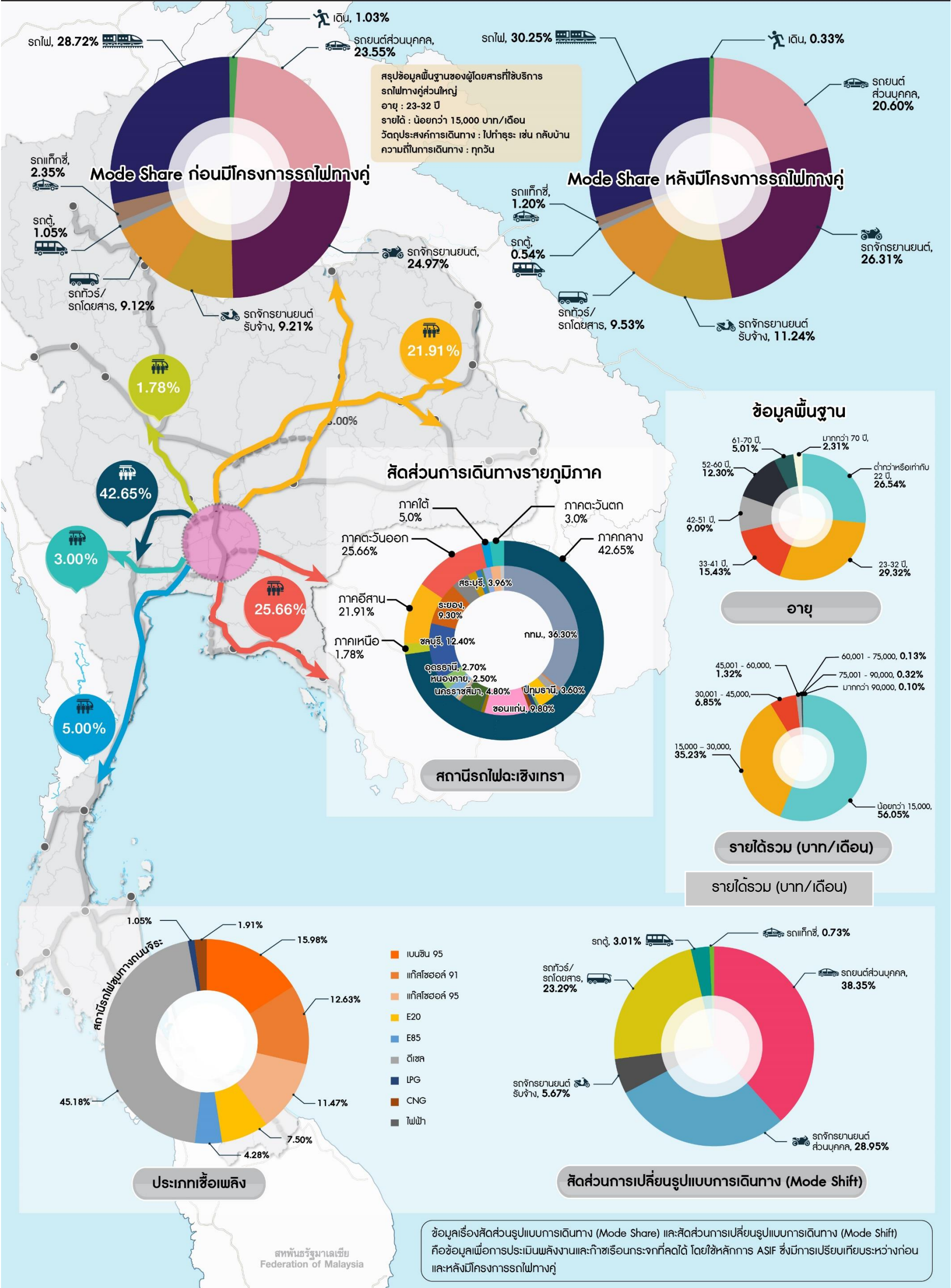
ทั้งนี้ ในการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้ใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากผลการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนในช่วงก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนที่ใช้ยานพาหนะในหลายประเภท และในส่วนของการไฟฟ้าทางเดี่ยวเอง ณ สถานีหัวลำโพง และใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากผลการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีประชาชนโดยสารเป็นหลัก และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีการขนส่งสินค้าเป็นหลัก ในการประเมินพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อทำการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกได้ต่อไปเพื่อความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้รถไฟ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ในปัจจุบัน



รูปที่ 3.5.5-11 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่นในปัจจุบัน

ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้รถไฟ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปัจจุบัน



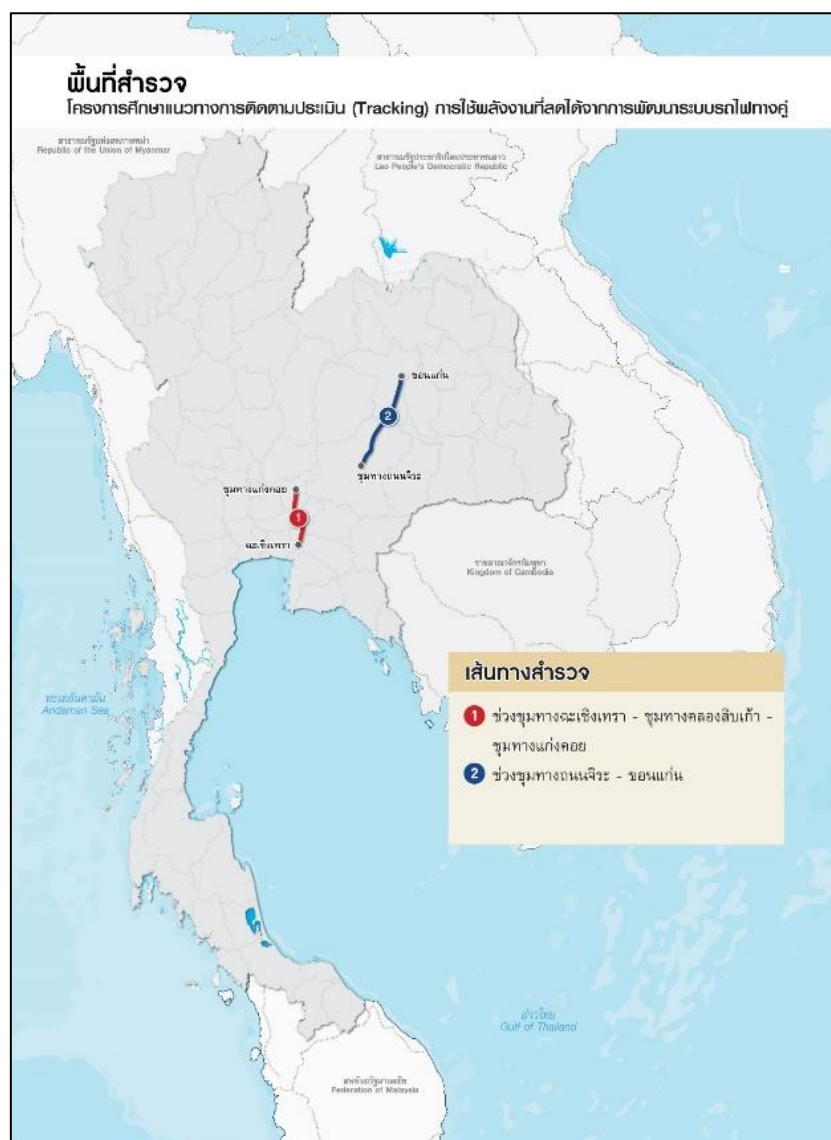
รูปที่ 2.5.5-11 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปัจจุบัน

2.5.6 การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้ประกอบการ

งานส่วนนี้ ทางโครงการฯ ได้พิจารณาข้อมูลเพื่อการประเมินผลการลดการใช้พลังงาน ซึ่งข้อมูลที่สำคัญนั้น ได้แก่ ประเภท ปริมาณสินค้า และพฤติกรรมของสินค้าสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

2.5.6.1 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ

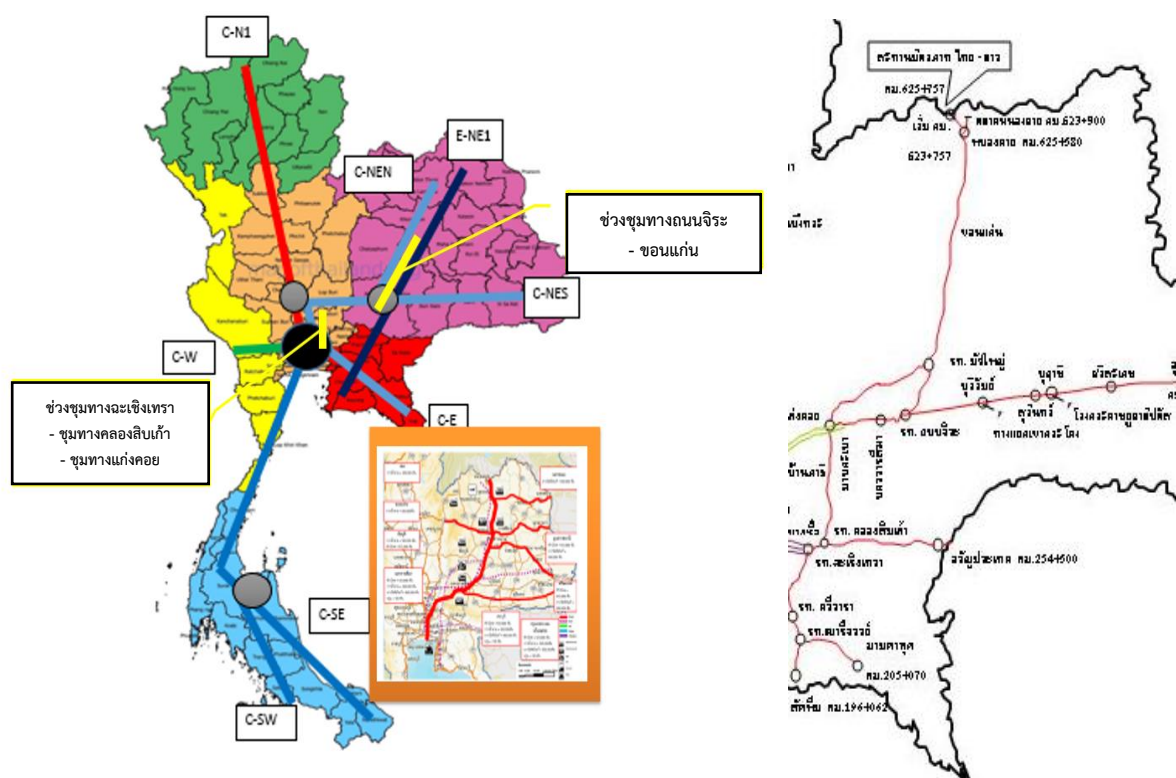
ทางโครงการฯ ได้กำหนดพื้นที่สำรวจการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการในบริเวณพื้นที่การให้บริการโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โดยกำหนดพื้นที่สำรวจตามสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland Container Depot: ICD) และลานกองเก็บตู้สินค้า (Container Yard: CY) ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นทางรถไฟทางคู่ ทั้ง 2 เส้นทาง ทั้งที่มีอยู่ในปัจจุบัน และอยู่ในโครงการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 แสดงดังรูปที่ 2.5.6-1



รูปที่ 2.5.6-1 เส้นทางสำรวจโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเส้นทางของการขนส่งสินค้า ดังแสดงในรูปที่ 2.5.6-2 จะเห็นได้ว่า เส้นทางในการขนส่งสินค้าของประเทศไทย จะเป็นในลักษณะการกระจายสินค้าเข้าออกจากศูนย์กลางของประเทศ การขนส่งเที่ยวไป (Head Haul) และการขนส่งเที่ยวกลับ (Back Haul) จากแหล่งผลิตสินค้าบริเวณ กรุงเทพฯ และปริมณฑล และบริเวณภาคกลางตอนล่าง (ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี) ฝั่งภาคตะวันออก (ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ) และภาคตะวันตก (สมุทรสงคราม สมุทรสาคร นครปฐม) รวมถึงประตูการค้าหลัก เช่น ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือกรุงเทพ ท่าเรือมาบตาพุด ด้านชายแดนขนส่งสินค้าทางถนนจังหวัดสระแก้ว มุกดาหาร นครพนม อุดรธานี เป็นต้น ซึ่งแนวเส้นทางรถไฟนําร่อง 2 เส้นทางดังกล่าว ได้เป็นส่วนหนึ่งในเส้นทางหลัก (Sub-Route) ของการขนส่งสินค้า ระหว่างชุมทางศรีราชา ชุมทางแก่งคอย ชุมทางถนนจิระ ชุมทางบัวใหญ่ สถานีรถไฟขอนแก่น จนถึงสถานีรถไฟจังหวัดหนองคาย/ท่าข้าเหล็ก รวมถึงเส้นทางที่มาจากสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบัง (Ladkrabang Inland Container Depot: ICD Ladkrabang)

อ้างอิงแนวทางในการสำรวจดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.3.5 ทางโครงการฯ ได้ทำการสำรวจปริมาณสินค้าที่เดินทางในเส้นทางนําร่องด้วยแนวทางของ End-to-End Line Haul Transportation เพื่อให้ทราบความต้องการที่แท้จริง และปริมาณสินค้าที่จะสามารถนำมาคิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งได้ รวมถึงสินค้าที่มีศักยภาพอื่น ๆ



รูปที่ 2.5.6-2 เส้นทางของการขนส่งสินค้า

นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นพฤติกรรมที่ไม่สมดุลของการขนส่งเที่ยวไป (Head Haul) และการขนส่งเที่ยวกลับ (Back Haul) จากการแบ่งกลุ่มการเคลื่อนย้ายของสินค้าในแต่ละภาค พบว่า พฤติกรรมขนส่งสินค้าในกลุ่มจังหวัดภาคกลางโดยเฉพาะกรุงเทพฯ และปริมณฑลจะเป็นการนำสินค้าประเภทวัตถุดิบ (Raw Material) มาใช้ในการผลิต ซึ่งพบว่า มีน้ำหนักบรรทุกทุก (ตัน) ของสินค้าวิ่งเข้ามาจำนวนมาก แต่ในขณะเดียวกัน จำนวนของสินค้าที่ส่งออกไปนั้นโดยทั่วไปจะเป็นสินค้าสำเร็จรูปในประเภทของอุปโภคและบริโภค เป็นที่เรียบร้อย ซึ่งมีน้ำหนัก - ปริมาณที่น้อยกว่าเมื่อส่งสินค้าแปรูปกลับไปในภูมิภาค ดังนั้น ทางโครงการฯ

ได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เคลื่อนย้ายสินค้าหรือการขนส่งสินค้าในลักษณะการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทางไม่เพียงแต่จากช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย เท่านั้น

ซึ่งในการสำรวจนี้ ทางโครงการฯ ได้สำรวจข้อมูลของผู้ประกอบการ (2 เส้นทางนำร่อง) ครอบคลุมข้อมูลดังต่อไปนี้

- ปริมาณสินค้า ประเภทสินค้า
- รายชื่อผู้ประกอบการและข้อมูลสินค้าเบื้องต้นของผู้ประกอบการ
- เส้นทางขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ
- การสำรวจต้นทุนการเดินทางของรถบรรทุก (Truck) และรถไฟ (Rail)

2.5.6.2 การสำรวจและเก็บข้อมูล

วิธีการคัดเลือกผู้ประกอบการ ทางโครงการฯ มีวิธีการคัดเลือกผู้ประกอบการในการสำรวจและเก็บข้อมูล ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกรายชื่อผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้า กรณีที่ทราบข้อมูลปริมาณการผลิตของสินค้า โดยใช้วิธีการคัดเลือกโรงงานผู้ประกอบการ ดังนี้

- 1) ในกรณีที่ผู้ประกอบการ 5 อันดับแรก มีปริมาณการผลิตครอบคลุมร้อยละ 80 ของปริมาณการผลิตทั้งประเทศ ทางโครงการฯ ได้สำรวจข้อมูลสินค้าให้ครอบคลุมร้อยละ 80 ของปริมาณการผลิตทั้งประเทศเป็นอย่างน้อย 1 แห่ง และมีการขนส่งสินค้าในเส้นทางนำร่อง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย
- 2) ในกรณีที่ผู้ประกอบการ 5 อันดับแรก มีปริมาณในการผลิตไม่ครอบคลุมร้อยละ 80 ของปริมาณการผลิตทั้งประเทศ ทางโครงการฯ ได้สำรวจข้อมูลสินค้าจากโรงงานที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดอย่างน้อย 1 แห่ง และมีการขนส่งสินค้าในเส้นทางนำร่อง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย เพื่อให้สามารถครอบคลุมเส้นทางขนส่งสินค้าในเส้นทางนำร่องให้มากที่สุด

วิธีการสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการโดย การจัดส่งแบบสอบถาม (ภาคผนวก ข) ไปยังกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์เพิ่มเติมกรณีแบบสอบถามที่ได้รับคืนทางไปรษณีย์ในกรณีได้ข้อมูลยังไม่ครบสมบูรณ์ โดยการสัมภาษณ์โดยตรง ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสรุปได้ ดังนี้

- 1) การสอบถามกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ มีวิธีดำเนินการ ดังนี้
 - โทรศัพท์ตรวจสอบการดำรงอยู่ของกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งประสานขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเบื้องต้น
 - จัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ (ด้วยการลงทะเบียน)
 - ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา
 - ติดตามสอบถามและสัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมทางโทรศัพท์กรณีแบบสอบถามที่ได้รับคืนไม่สมบูรณ์
 - รวบรวมแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ เพื่อดำเนินการในขั้นตอนการประมวลผลต่อไป

2) การเข้าสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยตรง มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

- ประสานทางโทรศัพท์เพื่อนัดวันเวลาที่เข้าสัมภาษณ์
- จัดส่งแบบสอบถามทางโทรสาร (Fax) ให้กลุ่มตัวอย่างล่วงหน้าก่อนเข้าสัมภาษณ์ เพื่อให้ผู้รับการสัมภาษณ์จัดเตรียมข้อมูล
- เข้าสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ตามวันและเวลาที่ได้นัดหมายไว้
- รวบรวมแบบสอบถาม เพื่อดำเนินการในขั้นตอนการประมวลผลต่อไป

3) พื้นที่สำรวจ ประกอบด้วย

- สถานีชุมทางศรีราชา
- ชุมทางแก่งคอย
- ชุมทางถนนจิระ
- ชุมทางบัวใหญ่
- สถานีรถไฟขอนแก่น
- สถานีรถไฟจังหวัดหนองคาย/ท่าข้าเหล็ก
- สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบัง (Ladkrabang Inland Container Depot: ICD Ladkrabang)

4) จำนวนตัวอย่างในการสำรวจ

สำหรับจำนวนตัวอย่างในการสำรวจนั้น จำเป็นต้องทราบประเภทและรายชื่อผู้ประกอบการและโรงงานผู้ผลิต จึงจะสามารถกำหนดปริมาณและจำนวนตัวอย่างในการสำรวจ

2.5.6.3 ผลการสำรวจและจัดเก็บข้อมูล

จากการแนวทางการศึกษาในหัวข้อที่ 2.3.6 และ 2.3.7 ทางโครงการฯ ได้จัดกลุ่มของการสำรวจผู้ที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) โดยอ้างอิงดังกรอบการดำเนินงานดังแสดงในรูปที่ 2.3.6-11 กรอบแนวทางการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง (Transportation Mode Selection Framework) ของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) และ ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และพฤติกรรมของโซ่อุปทานของกลุ่มสินค้าที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) แสดงในตารางที่ 2.5.6-1 โดยในการสำรวจพฤติกรรมการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ทางโครงการฯ ยังพิจารณาขนาดของผู้ประกอบการ ประกอบด้วย ผู้ประกอบการขนาดใหญ่และผู้ประกอบการขนาด SMEs มาใช้ในการพิจารณาอีกด้วย

ตารางที่ 2.5.6-1 สํารวจผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder)
มีอิทธิพลในการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) (Update 18 มีนาคม 2563)

ลำดับที่	ผู้ประกอบการ	ผลิตภัณฑ์	จำนวน
1	ผู้ผลิต/ผู้ค้า	สินค้าเกษตร	2
		สินค้าประเภทอิเล็กทรอนิกส์	3
		สินค้าประเภทน้ำมัน	2
		สินค้าอุปโภคบริโภค และ กลุ่ม Modern Trade	2
		สินค้ากลุ่ม e-Commerce (small shipment)	2
2	ผู้ให้บริการโลจิสติกส์	ผู้ให้บริการขนส่ง (Logistics Services Provider)	2
3	ผู้ให้บริการโครงข่าย	การรถไฟแห่งประเทศไทย	1

หมายเหตุ : ผู้ประกอบการบางประเภทสามารถเกี่ยวข้องได้หลายผลิตภัณฑ์

โดยทางโครงการฯ มีวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อทราบถึงแนวทางและประเด็นสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ผู้ผลิต/ผู้ค้า (กลุ่มผู้ประกอบการอุปสงค์ – Demand Side) ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) มีอิทธิพลในการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

ตารางที่ 2.5.6-2 การสัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มสินค้าเกษตรต้นน้ำ – โรงสีข้าว

ลำดับที่	หัวข้อ	ประเด็น
1	ลักษณะการประกอบกิจการ	- โรงสีข้าว - อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปต้นน้ำ - ผู้ค้าส่งข้าวสาร
2	บริษัท/กิจการในเครือที่เกี่ยวข้อง	- โรงสี - โรงคัดคุณภาพข้าว - ผู้ส่งออก - ผู้ค้าปลีกในประเทศ
3	ที่ตั้งโรงสี	- โรงสี/ส่งออก ที่ตั้ง สุรินทร์ สุรินทร์ มหาสารคาม นครราชสีมา - โรงคัดคุณภาพข้าว และ ผู้ส่งออก/ผู้ค้าปลีก ที่ตั้ง นครปฐม
4	ขนาดกิจการ	SMEs
5	ประเด็นการใช้การ Mode Shift	- รถไฟมีต้นทุนที่ถูกกว่าหากเปรียบเทียบกับระยะทาง และ จุดเริ่มต้น จนถึงปลายทาง (O-D) ที่เดียวกัน - หากไม่ได้ใช้รถไฟสถานีรถไฟ ผู้ประกอบการจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำสินค้าไปยังสถานีรถไฟ และ ค่ายขนรวมถึงค่าเสียเวลา รวมถึงจำเป็นต้องใช้กระสอบ 1 ตัน ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น - ในกรณีส่งออก ผู้ซื้อจะต้องนำรถบรรทุกมารับที่โรงสี ซึ่งเป็นได้ยากที่จะขนส่งทางรถไฟ เนื่องจากผู้ประกอบการโรงสีส่วนใหญ่เป็น SMEs และ ขยายแบบ Ex-Work จึงเป็นไปได้อย่างยากที่จะขนส่งทางรถไฟ ที่สำคัญระยะทางในการขนส่งทางรถบรรทุกเฉลี่ยไปยังท่าเรือ แห่หมดบัง หรือ ท่าเรือคลองเตย ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 4 – 8 ชั่วโมง - หากเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ และ ทำการส่งออก หรือ มีผู้รวบรวมสินค้า หรือ 3rd Party Logistics และ ใช้รถไฟไม่มีความเป็นไปได้ที่จะได้ต้นทุนรวมที่มีมูลค่าที่ถูกกว่า - ที่ตั้งโรงสีส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้รถไฟสถานีรถไฟ โดยมีระยะทางส่วนใหญ่ไม่น้อยกว่า 100 กิโลเมตร - ในกรณีใช้ในประเทศ หากส่งไปยังโรงคัดคุณภาพข้าวบริเวณ กรุงเทพฯ และ ปริมณฑล ซึ่งหากใช้รถไฟจากภาคอีสานไปยังกรุงเทพฯ และ ปริมณฑล จะต้องมีการขนถ่ายไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง และ ใช้ระยะเวลาในการขนส่งไม่ต่ำกว่า 2 วัน ซึ่งการขนส่งด้วยรถบรรทุกถูกกว่าและเร็วกว่า - ที่สำคัญปริมาณรถบรรทุกมีมาก และมีเที่ยวเปล่ากลับจึงทำให้ต่อรองได้ราคาได้ดี

2) ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (กลุ่มผู้ประกอบการอุปทาน – Supply Side) มีอิทธิพลในการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

ตารางที่ 2.5.6-3 การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider: LSP)

ลำดับที่	หัวข้อ	ประเด็น
1	ลักษณะการประกอบกิจการ	ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ Freight Forwarder
2	กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง	End to End Logistics Solutions - ผู้ขนส่ง รถบรรทุก/Seafreight/Airfreight - ให้บริการ Warehouse - Distribution Center Solution - ขนส่งทั้งในประเทศและต่างประเทศ
3	พื้นที่ให้บริการ	- ทั่วประเทศไทย - ต่างประเทศ
4	ขนาดกิจการ	ใหญ่
5	ประเด็นการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)	- รถไฟมีต้นทุนที่ถูกกว่าหากเปรียบเทียบกับระยะทาง และ จุดเริ่มต้นจนถึงปลายทาง (O-D) ที่เดียวกัน - ผู้ประกอบการมีศักยภาพที่จะใช้บริการขนส่งทางรถไฟสำหรับนำเข้า/ส่งออก และขนส่งสินค้าในประเทศ ช่วงเส้นทาง แห่ลมฉับ สายตะวันออกเฉียงเหนือ - มีความสนใจจะใช้บริการทางรถไฟ โดยมีเงื่อนไข เช่น i. มีเวลาและตารางที่แน่นอน หรือสามารถซื้อช่วงเวลาการเดินทางได้เป็นของตัวเอง ii. หากสามารถรวมการขนส่งทางรถไฟและถนน ร่วมกันในลักษณะ Piggy-back จะทำให้ผู้ประกอบการขนส่งหันมาเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) มากขึ้น และตัดปัญหาด้าน Handling

งานส่วนนี้ทางโครงการฯ ได้พิจารณาข้อมูลเพื่อการประเมินผลการลดการใช้พลังงาน ซึ่งข้อมูลที่สำคัญนั้น ได้แก่ ประเภท ปริมาณสินค้า และพฤติกรรมของสินค้าสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

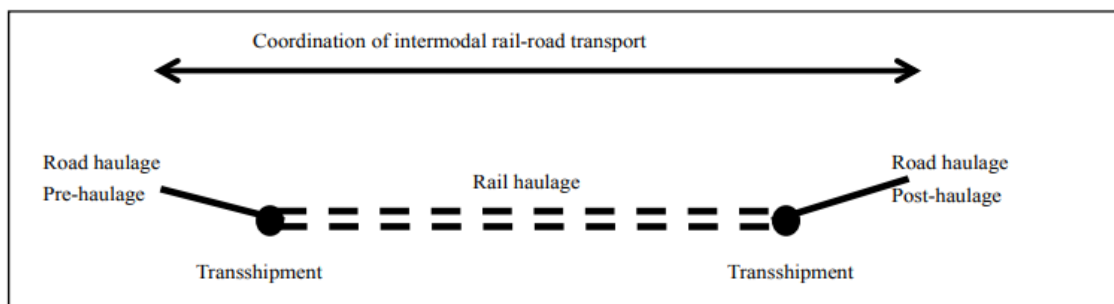
2.5.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของผู้ประกอบการ

ทางโครงการฯ ได้จัดทำเป็นกรอบแนวทางการศึกษา (Framework) ดังแสดงในรูปที่ 2.3.6-11 กรอบแนวทางการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง (Transportation Mode Selection Framework) โดยทางโครงการฯ จะทำการวิเคราะห์เพื่อทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้ประกอบการ ดังนี้

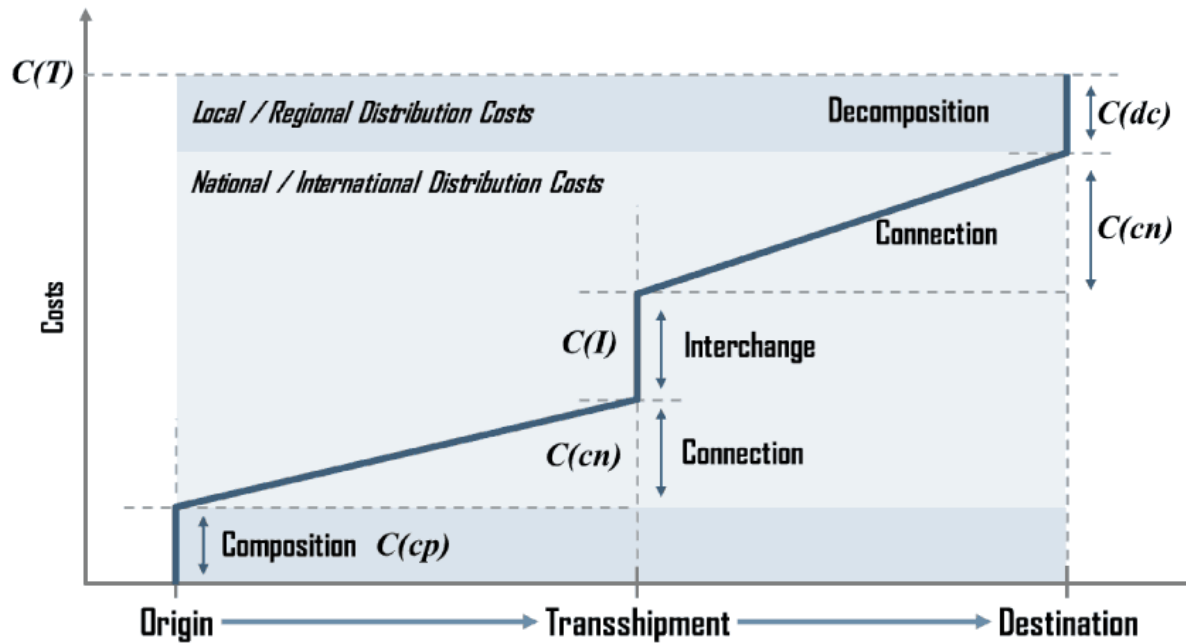
2.5.7.1 การวิเคราะห์คู่แข่งทางการตลาดของการขนส่งทางรถไฟ

หากพิจารณาถึงจุดแข็ง และโอกาส ของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ การศึกษาที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นข้อดีของรูปแบบการขนส่งทางรถไฟถือเป็นรูปแบบการขนส่งที่ประหยัดทั้งในการต้นทุนและการใช้พลังงาน รวมถึงช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ การขนส่งทางรถไฟยังมีประโยชน์ทางอ้อมก็คือ การช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ รวมถึงการลดงบประมาณในการบำรุงรักษาดูแล

หากกล่าวถึงจุดอ่อนของการขนส่งทางรถไฟ ก็คือไม่สามารถขนส่งสินค้าแบบ Door-to-Door เนื่องจาก การขนส่งทางรถไฟจัดเป็นรูปแบบการขนส่งที่เป็นการขนส่งระยะกลางของการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทาง (ผู้ผลิต ถึงลูกค้า) ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-1 ซึ่งรูปแบบการขนส่งทางรถไฟจะต้องมีการขนถ่ายเข้าซ้อนไม่ต่ำกว่า 2 ครั้ง (ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-2) เพื่อให้เข้าถึงจุดหมายปลายทางเป็นการขนส่งแบบ Door-to-Door ได้ และยังต้องมี Handling Facilities รองรับ

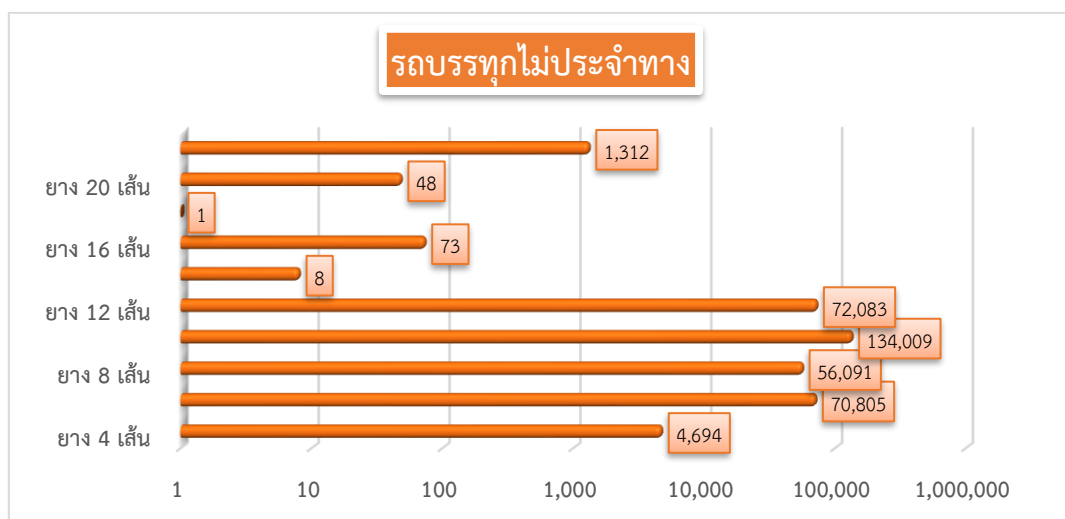


รูปที่ 2.5.7-1 ลักษณะของการขนส่งทางรถไฟ การขนส่งสินค้าทางรถไฟเป็นเพียงแค่การขนส่งระยะกลาง (Medium Haulage) ของโซ่อุปทานของการขนส่งสินค้าเท่านั้น

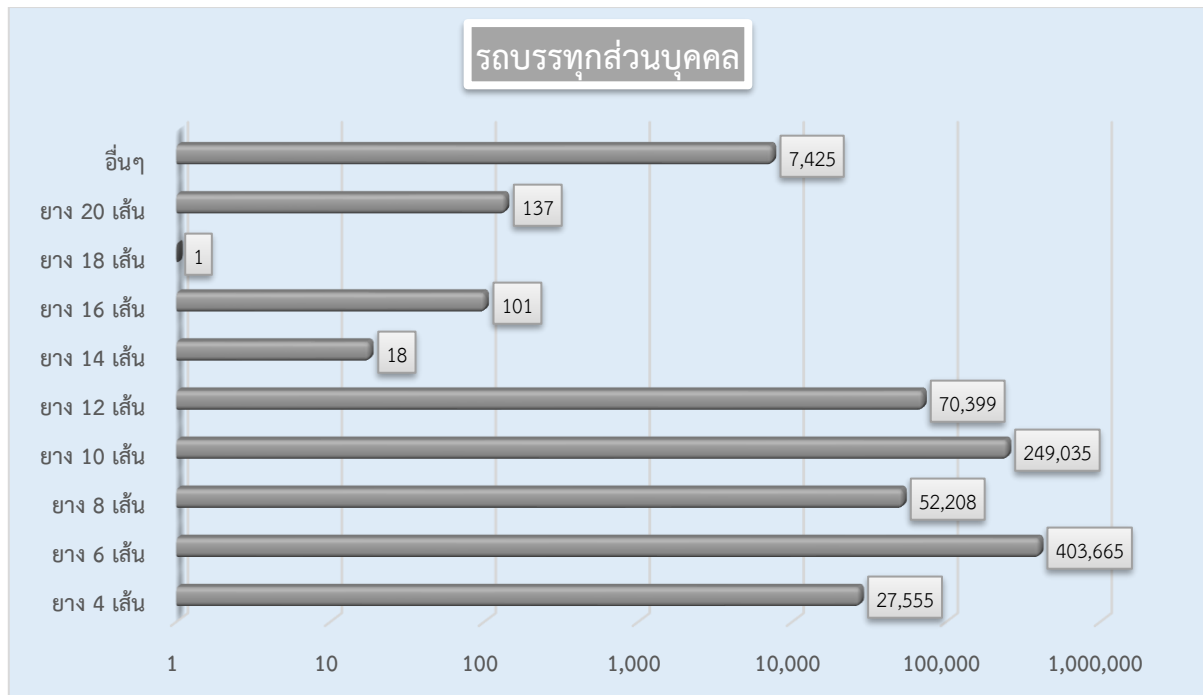


รูปที่ 2.5.7-2 ต้นทุนการขนส่งสินค้า O-D รวม Handling Cost

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงคู่แข่งของการขนส่งทางรถไฟโดยตรงซึ่งก็คือการขนส่งด้วยรถบรรทุก เนื่องจากข้อได้เปรียบของการขนส่งทางรถบรรทุกคือ การที่สามารถขนส่งแบบ Door-to-Door รวมถึงค่าขนส่งโดยรวมจากต้นทางถึงปลายทางมีต้นทุนที่ต่ำกว่า ที่สำคัญรถบรรทุกมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องเนื่องจากผลของปัจจัยหนุนของ โครงการขนาดใหญ่ (Mega Project) ของภาครัฐ การเจริญเติบโตของธุรกิจโลจิสติกส์ (ภาคขนส่ง) การสนับสนุนการลงทุนใน EEC (Eastern Economic Corridor หรือชื่อภาษาไทยเรียกว่า โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก) รวมถึงการเปิดเสรีในธุรกิจรถบรรทุกโดยไม่มีการควบคุม ทั้งรูปแบบรถบรรทุกส่วนบุคคล รถบรรทุกขององค์กร ซึ่งผลให้เกิด Supply มากกว่า Demand ส่งผลให้ค่าขนส่งทางถนนถูกลง รถบรรทุกสะสมรวมทั้งรถบรรทุกประจำทางและไม่ประจำทางรวมกันมากกว่า 2 ล้านคันทั่วประเทศ ณ ธันวาคม 2562 (ข้อมูลจาก กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก <https://web.dlt.go.th/statistics/>) ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-3 และรูปที่ 2.5.7-4



รูปที่ 2.5.7-3 ปริมาณสะสมของรถบรรทุกไม่ประจำทาง ณ สิ้นสุดเดือนธันวาคม 2562



รูปที่ 2.5.7-4 ปริมาณสะสมของรถบรรทุกส่วนบุคคล ณ สิ้นสุดเดือนธันวาคม 2562

ทางโครงการฯ มีข้อเสนอแนะว่าควรให้มีการบริหารจัดการร่วมระหว่างผู้ประกอบการขนส่งทางรถบรรทุก และการขนส่งทางรถไฟ เพื่อการนำไปสู่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) และ Woxenius & Barthel¹ ได้กล่าวไว้ในการศึกษา Developing Intermodal Transport for Small Flows over Short Distances ในวารสารวิจัย Transportation Planning and Technology ว่า จุดแข็งของการขนส่งรถไฟคือการขนส่งทางรถไฟขนาดกลาง (Medium Haulage) และจำเป็นต้องบูรณาการการขนส่งทางรถไฟเข้ากับการขนส่งทางรถบรรทุกเพื่อการขนส่ง End-to-End Line haulage มีประสิทธิภาพ เกิดความรวดเร็ว ลดต้นทุน และตอบสนองพฤติกรรมของการขนส่งสินค้าในแต่ละประเภท พร้อมทั้งการออกแบบจุดเชื่อมต่อ การขนถ่าย หรือการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ไปสู่ทางรถไฟ อย่างเป็นระบบดังในยุโรป และกลุ่มรถบรรทุกที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ก็คือ กลุ่มรถที่วิ่งระยะทางไกล (Long Haul) โดยจะใช้เวลาวิ่งไปกลับประมาณ 2-3 วัน เนื่องจากต้องรอขึ้นหรือส่งสินค้า มีระยะทางวิ่งไม่ต่ำกว่า 500 กิโลเมตร และรถส่วนใหญ่วิ่งบรรทุกสินค้าทั้งสองขา สินค้าเที่ยวขึ้น มักเป็นวัสดุก่อสร้าง สินค้าอุปโภคบริโภค เทียบแล้วมักเป็นสินค้าเกษตร ส่วนใหญ่จะเป็นเส้นทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.5.7.2 การวิเคราะห์โซ่คุณค่าของระบบโลจิสติกส์และพฤติกรรมของโซ่คุณค่าของกลุ่มสินค้าที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) และปัจจัยในการเลือกใช้รถไฟทางคู่ของผู้ประกอบการ

2.5.7.2.1 การวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกใช้รถไฟทางคู่ของผู้ประกอบการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟทางคู่ (โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย) ในช่วงที่เปิดให้บริการ ในส่วนของผู้ประกอบการ พบว่า ในปัจจุบันที่มีสถานะการแข่งขันทางธุรกิจที่รุนแรง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่การมีความต้องการทำงานให้บรรลุเป้าหมายหลักทางธุรกิจ (Core Business) เช่น การผลิต

¹ Barthel, F. and Woxenius, J. (2004) Developing Intermodal Transport for Small Flows over Short Distances. Transportation Planning and Technology, 27, 403-424.

สินค้าที่จะจัดจำหน่าย เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของตนเอง ดังนั้นการขนส่งและกระจายสินค้าทั้งในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศ จึงไม่ใช่ธุรกิจหลัก (Core Business) ของผู้ประกอบการ สำหรับผู้ประกอบการยุคใหม่จึงพิจารณาว่ากิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added Activity) ซึ่งผู้ประกอบการในปัจจุบันไม่ต้องการเพิ่มต้นทุนในเรื่องของการประกอบการในกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เช่น ต้นทุนการมีรถขนส่ง ต้นทุนด้านพนักงานขนส่ง ต้นทุนการบำรุงรักษา เป็นต้น ดังนั้นผู้ประกอบการในปัจจุบันจึงได้มีการนำผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งและกระจายสินค้าเข้ามาทำหน้าที่แทน ซึ่งก็คือ กลุ่ม 3rd Party Logistics หรือ Freight Forwarder

ปัญหา/อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

จากการวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกใช้การขนส่งรถไฟทางคู่ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) กลุ่มสินค้า และประเภทของการขนส่งสินค้า

โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบก้า-ชุมทางแก่งคอย เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการขนส่งสินค้าที่สำคัญ โดยเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงการขนส่งและกระจายสินค้าอุตสาหกรรม และ สินค้าอุปโภคบริโภคของประเทศ และเป็น Gateway Land-bridge เชื่อมโยงภูมิภาค GMS (Greater Mekhong Sub-Region) จากการศึกษาพื้นที่ดังกล่าวสินค้าที่มีการใช้เส้นทางซึ่งเป็นสินค้าที่มีการขนส่งอยู่เดิม และวิธีการขนส่งกระจายสินค้าในปัจจุบัน และสินค้าที่มีศักยภาพ ซึ่งหากมีเงื่อนไขที่เหมาะสม จะตัดสินใจมาใช้เส้นทางรถไฟ โดยวิเคราะห์จากการเดินทางของสินค้าในลักษณะต้นทางถึงปลายทาง (Origin-Destination : OD) สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ และแสดงในตารางที่ 2.5.7-1

(1) สินค้าส่งออก

(2) สินค้าบริโภคภายในประเทศ

- (2.1) สินค้าในลักษณะวัตถุดิบส่งออกมายังกรุงเทพ และปริมณฑล เพื่อทำการแปรรูป (สินค้าชาล่อง – Head Haul) เช่น อาหาร ผัก ผลไม้ เป็นต้น
- (2.2) สินค้าสำเร็จรูปเพื่อการอุปโภคบริโภค (เพื่อส่งกลับยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ – สินค้าขาขึ้น)

ตารางที่ 2.5.7-1 กลุ่มสินค้าและวัตถุประสงค์ของการขนส่ง

ต้นทาง-ปลายทาง	กลุ่มสินค้า	วัตถุประสงค์	รูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน
ต้นทาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลายทาง ส่งออก: ภาคตะวันออก และ ศูนย์รวบรวมและกระจาย สินค้าในเขตกรุงเทพและ ปริมณฑล	สินค้าเกษตร		
	● ข้าว	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถไฟ และ รถบรรทุก*
	● น้ำตาลทราย	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถไฟ และ รถบรรทุก*
	● ยางพารา	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถไฟ และ รถบรรทุก*
	● ผัก/ผลไม้	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถบรรทุก*
	● สินค้าเกษตรแปรรูป	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถบรรทุก*
	วัสดุก่อสร้าง		
	● ปูนซีเมนต์ถุง/ผง	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถไฟ และ รถบรรทุก*
	● วัสดุ ก่อสร้าง เช่น กระเบื้อง สุขภัณฑ์	● ส่งออก และใช้ในประเทศ	● รถบรรทุก*

ต้นทาง-ปลายทาง	กลุ่มสินค้า	วัตถุประสงค์	รูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน
ต้นทาง เส้นทางสายตะวันออก	อุปโภค/บริโภค และ Modern Trade		
ปลายทาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	- อาหาร/เครื่องใช้ - วัสดุก่อสร้าง - เหล็ก - วัสดุก่อสร้าง เช่น กระเบื้อง สุขภัณฑ์ และอื่น ๆ - วัสดุก่อสร้างกลุ่มค้าปลีก Modern Trade - ที่จัดจำหน่ายใน Modern Trade - ยานยนต์ - รถยนต์/รถกระบะ - อาหารทะเล - อาหารทะเลสดและแช่แข็ง	- ใช้ในประเทศ - ใช้ในประเทศ - ใช้ในประเทศ - ใช้ในประเทศ - ใช้ในประเทศ - ใช้ในประเทศ - ใช้ในประเทศ	- รถบรรทุก* - รถบรรทุก* - รถบรรทุก* - รถบรรทุก* - รถบรรทุก* - รถบรรทุก* - รถบรรทุก*

หมายเหตุ: * สินค้าที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

2) โซ่อุปทานของพฤติกรรมกรอุปโภคบริโภคของสินค้า และพฤติกรรมเชิงปริมาณ

ทางโครงการฯ ได้นำหลักการของโซ่อุปทานของการอุปโภคของสินค้ากลุ่มต่าง ๆ เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการใช้สินค้า เพื่อนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ซึ่งหากนำหลักการของโซ่อุปทานมาเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของสินค้าโดยใช้แนวทางของการ Pull- Order จากลูกค้าหรือผู้สั่งซื้อ

ตารางที่ 2.5.7-1 จะเห็นว่าสินค้าที่ส่งออกจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีศักยภาพในการใช้โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสิบก้า-ชุมทางแก่งคอย เป็นสินค้า เกษตรต้นน้ำ และสินค้ากลุ่มวัสดุก่อสร้างเป็นหลัก

2.1) สินค้ากลุ่มเกษตรต้นน้ำ ซึ่งหากพิจารณาถึงพฤติกรรมขนส่งในกลุ่มของสินค้าเกษตรต้นน้ำ เช่น ข้าว น้ำตาล มันสำปะหลัง ยางพารา พบว่า เป็นลักษณะ การผลิตเพื่อเก็บเป็นสินค้าคงคลัง (make-to-stock) เนื่องจากเป็นสินค้าเกษตรมีผลผลิตเป็นฤดูกาล/ช่วงเวลา ต้องทำด้วยปริมาณมาก ๆ เหมือนกับการผลิตสินค้าไว้อ่อน แล้วนำไปเก็บยังคลังสินค้า รอจนกว่าจะมีลูกค้ามาสั่งของ จึงจะจัดส่งสินค้าไปให้ลูกค้า ดังนั้นกระบวนการของสินค้าเกษตรต้นน้ำจะเป็นลักษณะ “รวบรวมจากแหล่งเพาะปลูก – เก็บเข้าคลัง – จำหน่ายหรือส่งไปยังลูกค้าเมื่อลูกค้าต้องการ” ซึ่งการขนส่งสินค้าดังกล่าวนี้จะมีการขนส่งด้วยลักษณะดังนี้

การขนส่งเพื่อการส่งออก

กรณีที่ 1

การขนส่งสินค้าเพื่อการส่งออก ผู้ผลิต/โรงสี/โรงงานน้ำตาล จะใช้บริการ Freight Forwarder เพื่อให้มารับสินค้าจากหน้าโรงงานแล้วนำไปส่งที่ท่าเรือ แห่ลมฉะเชิงเทรา/ท่าเรือคลองเตย ในกรณี FTL (Full Truck Load) ในกรณีของ FTL สินค้าสามารถนำส่งไปทั้งทางรถไฟ และ รถบรรทุก

กรณีที่ 2

แต่ในกรณีจำเป็นต้องรวบรวมสินค้าในลักษณะ LTL (Less Than Truck Load) ผู้ให้บริการขนส่ง Freight Forwarder จะนำสินค้าไปรวบรวมในบริเวณกรุงเทพและปริมณฑล

การขนส่งเพื่อใช้ในประเทศ

กรณีที่ 1

สินค้าเกษตรที่จะนำเข้าเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตกรุงเทพ และปริมณฑล ดังนั้นสินค้าในลักษณะดังกล่าวนี้จะไม่สามารถขนส่งทางรถไฟ และ โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปดังกล่าวไม่อยู่ในเขตพื้นที่ทางรถไฟ ประกอบกับการขนส่งทางถนน มีความรวดเร็วและระยะเวลาในการขนส่งเพียง 24 – 48 ชั่วโมงจากทั่วประเทศ นอกจากนั้น ในระบบโรงงานอุตสาหกรรมจะไม่นิยมให้มีการเก็บ Stock วัตถุดิบตามหลักการของการบริหารโซ่อุปทานจึงนิยมเก็บวัตถุดิบ เช่น ข้าว น้ำตาล ไว้ที่ผู้ผลิตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แล้วนำมาเข้าโรงงานเมื่อมีความการผลิตในรูปแบบของ Just-in-Time หรือ อ้างอิงตามปริมาณการสั่งซื้อที่ต่ำที่สุด (Minimum Order Requirement: MOQ)

กรณีที่ 2

- (1) สินค้าเกษตรแปรรูป/สินค้าเกษตร สำหรับการบริโภค สินค้ากลุ่มนี้ จะส่งเข้าไปยังตลาดค้ากลาง เช่น ตลาดไทย ตลาดสี่มุมเมือง
- (2) สินค้าเกษตรสำหรับการบริโภคกลุ่มธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade) ทั้งหมดทั่วประเทศจะถึงส่งตรงไปยังศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) ที่อยู่รอบกรุงเทพ (วงแหวนกาญจนาภิเษก) และ จังหวัดปริมณฑล และกลุ่ม Modern Trade (Tesco Lotus, Big C, 7-11, Makro เป็นต้น) จัดได้ว่าเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการขนส่งทางรถไฟในเส้นทางสินค้าเที่ยวกลับ

2.2) สินค้ากลุ่มวัสดุก่อสร้าง สามารถแบ่งเป็น 2 กรณี

สินค้าส่งออก

สินค้าวัสดุก่อสร้างกลุ่ม Raw Material ปูนเม็ด (Clinker) ปูนผง/ปูนถุง/กระเบื้อง สินค้ากลุ่มนี้ปัจจุบันได้มีการขนส่งทุกรูปแบบการขนส่ง เช่น

- ปูนเม็ด (Clinker) / ปูนถุง ได้มีการขนส่งด้วยรถบรรทุกไปยัง ท่าเรือ Barge บริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แล้วส่งขนถ่ายไปยังเรือ Bulk บริเวณเกาะสีชัง
- ปูนถุง ขนส่งทั้งทางรถ และทางรถไฟ ไปยังท่าเรือแหลมฉบัง

สินค้าเพื่อใช้ในประเทศ

กรณีที่ 1

- สินค้าวัสดุก่อสร้างกลุ่มวัตถุดิบ (Raw Material) ปูนผง/ปูนถุง/กระเบื้อง สินค้ากลุ่มนี้ ปัจจุบันได้มีการขนส่งทางรถไฟอยู่แล้ว ได้แก่ ปูนผง ปูนถุง โดยสินค้าเหล่านี้จะถูกขนส่งไปยังลานซีเมนต์ขนาดใหญ่ (Cement Bulk Yard/Terminal) ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อ (Hub) และนำไปกระจายต่อ เช่น ลานซีเมนต์ขนาดใหญ่ที่ เปรัง, เชียงรายน้อย
- สินค้าวัสดุก่อสร้างจำพวก กระเบื้อง เหล็ก สุขภัณฑ์ ขนส่งกระจายสินค้าจากโรงงานไปยังร้านค้า หรือ Distributor ของแต่ละพื้นที่

กรณีที่ 2 สินค้าวัสดุก่อสร้างกลุ่มธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade)

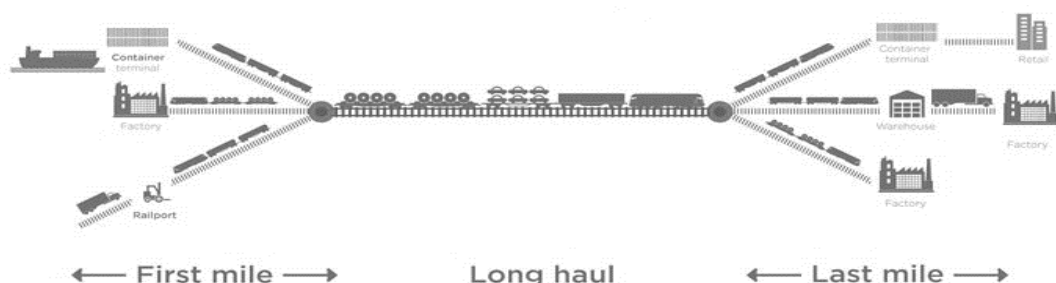
กรณีนี้สินค้าที่เกี่ยวข้องกับวัสดุก่อสร้างและใช้ภายในบ้านจะถูกส่งมายังศูนย์กระจายสินค้าของ Home Pro, ไทวัสดุ, Global House แล้วจะถูกกระจายออกไปยังกลุ่มค้าปลีกด้านวัสดุก่อสร้าง ซึ่งกลุ่มนี้เป็นที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ไปยังทางรถไฟ ถ้ามีเงื่อนไขที่เหมาะสม

3) จำนวนวันที่ใช้ในการขนส่งสินค้า (Transportation Lead Time)

ในเบื้องต้นการขนส่งทางรถไฟเป็นการขนส่งที่เหมาะสมกับการขนส่งในลักษณะจากจุดรวบรวมครั้งละมากๆ จากจุดต้นทางไปยังปลายทาง เช่น ในลักษณะส่งจาก Container Terminal (ICD-Inland Container Depot) หรือจากบริเวณใกล้โรงงานเพื่อนำไปส่งออก ปัจจัยสำคัญที่ผู้ประกอบการให้ข้อคิดมาว่าทำไมไม่ใช้ทางรถไฟ เนื่องจาก Lead Time² ในการขนส่งทางรถไฟนานกว่า เนื่องจากจะต้องมีการขนถ่ายสินค้าขึ้น (Loading) / ขนถ่ายสินค้าออก (Unloading) และต้องรอคอยซึ่งหากรวมค่าใช้จ่ายแล้วการขนส่งสินค้าทางรถบรรทุกมีค่าขนส่งที่ถูกกว่า และอีกทั้งในปัจจุบันจำนวนรถบรรทุกมากกว่าความต้องการทำให้ทั้งผู้ประกอบการ หรือ ผู้ให้บริการขนส่ง (Freight Forwarder) ซึ่งมีกำลังการต่อรองด้านราคาที่สูง

4) ต้นทุนรวม End to End Logistics Cost ในการขนส่งสินค้า

สำหรับการขนส่งทางรถไฟ การขนส่งสินค้าทางรถไฟถือว่าการขนส่งระดับ Medium Mile ซึ่งจำเป็นต้องมีการขนส่งแบบ First Mile และ Last Mile ดังนั้นการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งในกรณีนี้จำเป็นต้องรวมค่าขนส่งในลักษณะ End to End Transportation ที่รวมค่า Handling ค่าพักรับสินค้า ต้นทุนรวมของการขนส่งทางรถไฟ พร้อมกับ Lead Time ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-5



รูปที่ 2.5.7-5 การขนส่งสินค้าทางรถไฟในระดับ Medium Mile

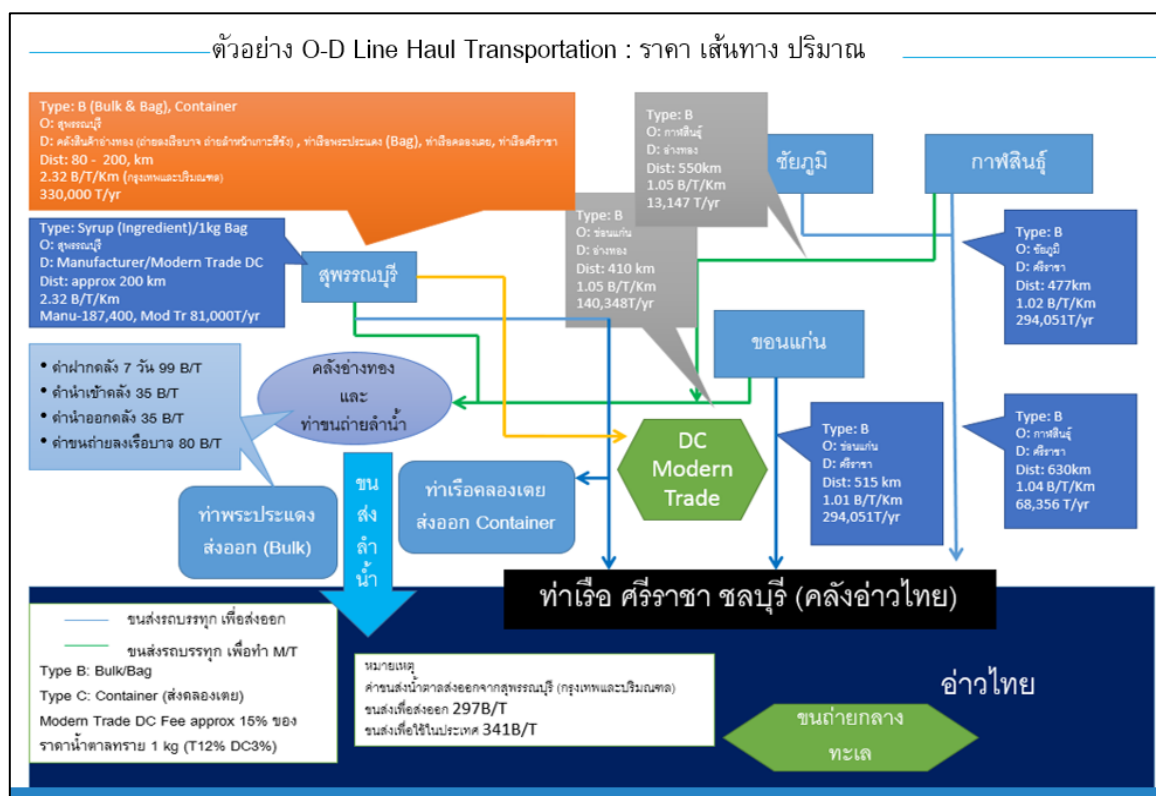
² Lead time คือ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มส่งสินค้าไปยังผู้ผลิต (supplier) การเตรียมวัตถุดิบ การผลิต ตลอดจนการขนส่งสินค้าจนถึงผู้ซื้อ

ดังนั้น โครงสร้างของราคาค่าขนส่งระหว่างการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) และขนส่งทางรถบรรทุก รวมระยะเวลาขนถ่าย แสดงดังตารางที่ 2.5.7-2

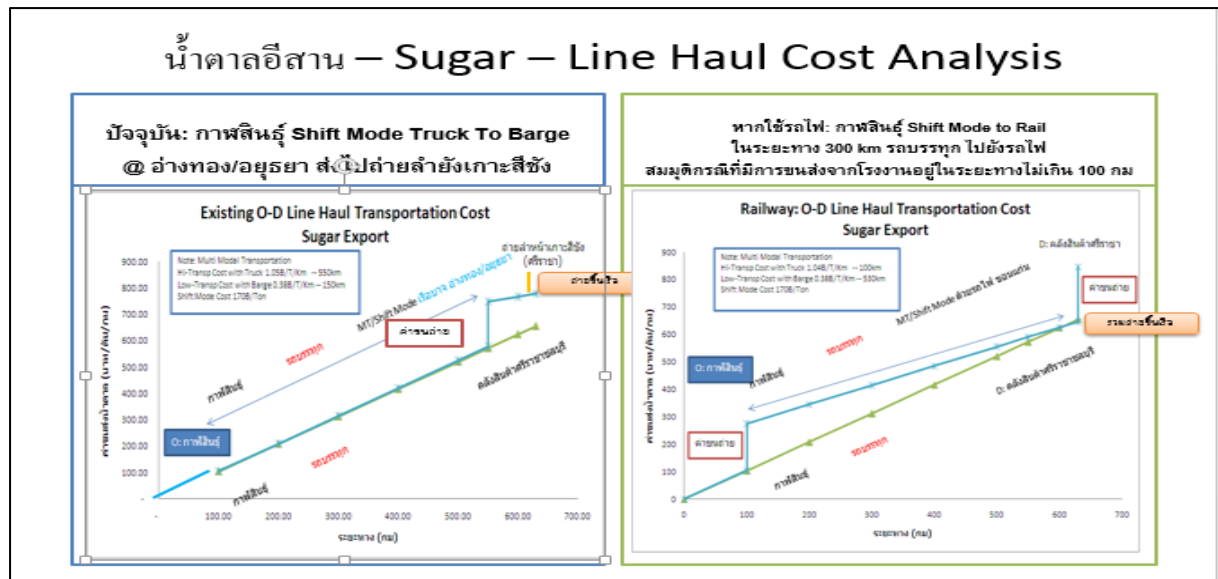
ตารางที่ 2.5.7-2 โครงสร้างต้นทุนของการขนส่งระหว่างการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) กับการขนส่งทางรถบรรทุก

สมมติฐาน		
(1) ระยะทางขนส่งสินค้า 500 – 700 กิโลเมตร		
(2) ระยะทางจากรถไฟไม่เกิน 200 กิโลเมตร		
รายการ	การเปลี่ยนการขนส่งไปทางรถไฟ (Mode Shift)	การขนส่งด้วยรถบรรทุก
ระยะเวลาขนส่ง O - D	24 – 48 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
ค่าขนส่งทางรถบรรทุก	1 – 2 บาท/ตัน/กิโลเมตร	1 – 2 บาท/ตัน/กิโลเมตร
ค่าขนส่งทางรถไฟ	0.70 บาท/ตัน/กิโลเมตร	
ค่า Handling / ค่าฝากคลัง	50 บาท/ตัน	

จากตารางที่ 2.5.7-2 สามารถสรุปได้ดัง รูปที่ 2.5.7-6 และรูปที่ 2.5.7-7



รูปที่ 2.5.7-6 ราคาค่าขนส่งของการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) สินค้า



รูปที่ 2.5.7-7 ตารางแสดงเปรียบเทียบค่าขนส่งระหว่างการขนส่งทางรถไฟ
(มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)) กับการขนส่งด้วยรถบรรทุก

2.5.7.2.2 การวิเคราะห์การขนส่งสินค้าทางรถไฟ

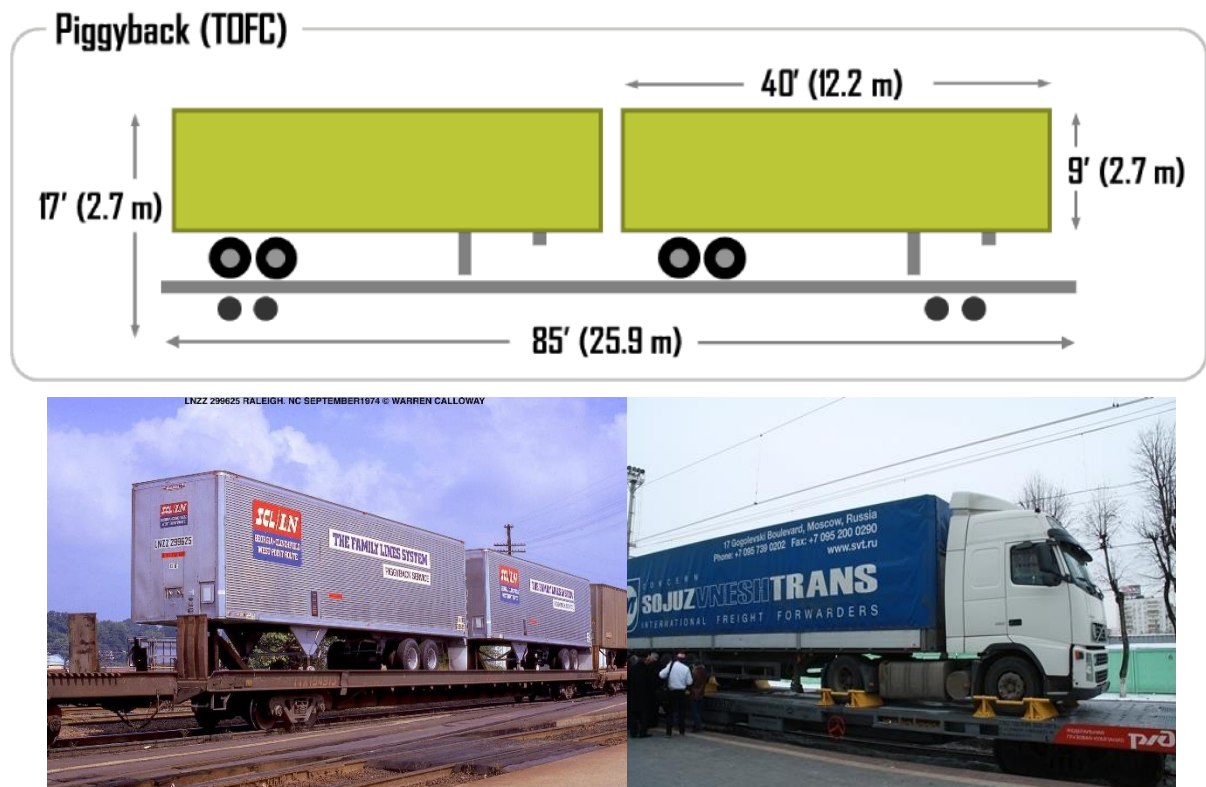
จากการวิเคราะห์หัวข้อที่ 2.5.7.2 ได้แสดงให้เห็นว่าการขนส่งสินค้าทางรถไฟ พร้อมด้วยการคำนวณค่าขนส่งในลักษณะการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นเนื่องมาจากการขนถ่ายสินค้าเข้า/ออก (Loading/Unloading) ณ จุดขนถ่าย อย่างไรก็ตาม หากคำนวณตามโครงสร้างราคา เพื่อนำมาปรับลด/ชดเชยค่า สีกหรือ ค่าบำรุงรักษา (Maintenance) รถบรรทุก ดังแสดงในตารางที่ 2.5.7-3 ผู้ประกอบการสามารถลดค่าขนส่งทางรถบรรทุกได้ เช่น ค่าบำรุงรักษา (Maintenance) ค่าประกัน (ค่าประกันสมัยใหม่เป็นค่าประกันต่อระยะทางวิ่ง) และภาครัฐยังสามารถนำงบประมาณที่สามารถลดการบำรุงรักษารถยนต์ และอุบัติเหตุมาสนับสนุนให้เกิดการขนส่งทางรถไฟได้ ซึ่งจะสามารถทำให้ค่าขนส่ง End to End Transportation ที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) มีโครงสร้างที่ลงมาเทียบเท่า

ตารางที่ 2.5.7-3 โครงสร้างทางราคาสำหรับผู้ประกอบการสามารถปรับให้เข้ากับการขนส่งระบบรางได้
หากมีเงื่อนไขที่เหมาะสมในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

Fixed Cost / ค่าใช้จ่ายที่คงที่		
Assumption		18w
Purchase Value	Bht/Unit	3,400,000
Useful life	year	5.0
Interest rate	% per year	6.00%
Utilization Target	Trip / Day	0.85
Trip/Month	Trip	26
Scrap Value	Bht	850,000
Depre		
	Bht/Month/Unit	42,500
	Bht/Trip	1,667
Interest		
	Bht/Month	2,550
	Bht/Trip	100.0
Insurance Product		
	Bht/Month/Unit	1,400.00
	Bht/Trip	54.90
Insurance Premium		
	Bht/Month/Unit	5,100.00
	Bht/Trip	200.00
Tax		
	Bht/Month/Unit	660.00
	Bht/Trip	25.88
Driver Payroll		
	Bht/Month	17,600
	Bht/Trip	690.2
Truck Speed		
	KM/hr	50.0
Overhead (Admin , Mgr, Back office)		
	20%	1.20
Margin		
	8%	1.08
Total Fixed Cost	Bht/Trip	3,548.00
Variable Cost / ค่าใช้จ่ายแปรผัน		
Assumption		18w
Kms/Trip (Round Trip)		
	Kms/Trip	
Fuel		
Fuel consumption	Liter/100 KM	33.00
Fuel price	Bht/Liter	30.00
Fuel Cost	Bht/KM.	9.90
Maintenance		
	Bht/KM.	2.85
Allowance		
	Bht/KM.	3.20
Margin		
	8%	1.08
Total Variable Cost	Bht/KM	17.23

2.5.7.2.3 ข้อเสนอแนะ

จากหัวข้อที่ 2.5.7.2 ความไม่สมดุลกันระหว่างการขนส่งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) แต่สำหรับในต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป อเมริกา หรือประเทศจีน ได้แก้ไขปัญหारेื่องการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ด้วยการนำแคว่ Piggy Back ซึ่งเป็นการขนส่งแบบผสมผสานระหว่างการขนส่งทางรถไฟรวมกับการขนส่งทางรถบรรทุก นิยมมากในประเทศละตินอเมริกา และประเทศในยุโรป เนื่องจากเป็นการขนส่งที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาในการขนส่งในแต่ละครั้ง รวมทั้งมีความคล่องตัวในการรวบรวมและการจัดส่งสินค้าในลักษณะ Door to Door โดยรถบรรทุก ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-8



รูปที่ 2.5.7-8 การบริการจัดการขนส่งสินค้าด้วยการนำแคว่ Piggy Back

การบริการจัดการขนส่งสินค้าด้วยการนำแคว่ Piggy Back รวมถึงการคำนวณอัตราการบริหารจัดการการใช้งาน ของแคว่และหัวรถจักร (Fleet Utilization) เป็นหนึ่งในมาตรการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าในด้านการบริหารจัดการ ซึ่งต้องมีการศึกษาและประเมินสัดส่วนต้นทุนที่จะเสริมให้เกิดการขนส่งทั้ง Head Haul & Back Haul ในเส้นทางรถไฟทางคู่ ทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพด้านต้นทุน เวลา นำไปสู่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ต่อไป

2.5.7.3 ผลการสำรวจข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เส้นทางนำร่อง)

จากการทบทวน และรวบรวมข้อมูลปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้า ทั้งเข้าและออกให้ครอบคลุมปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้าตั้งแต่ ICD ลาดกระบัง ชุมทางศรีราชา ชุมทางมาบตาพุด ชุมทางฉะเชิงเทรา ชุมทางคลองสิบเก้า ชุมทางแก่งคอย ชุมทางถนนจิระ สถานีรถไฟขอนแก่น ชุมทางบัวใหญ่ จนถึงสถานีรถไฟหนองคาย/ท่าแขกเหล็ก จากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) (ดังแสดงในรูปที่ 3.4.4-7) ณ ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ มีปริมาณสินค้าและ tkm ขนส่งสูงสุด คือ 5,093 กิโลตัน และ 1,782,921.21 กิโลตัน-กม. ตามลำดับ โดยซีเมนต์ผงมีการขนส่งมากที่สุดในปริมาณ 3,020.96 กิโลตัน รองลงมาคือ ก๊าซแอลพีจี ปริมาณ 962.59 กิโลตัน และซีเมนต์ถุง ปริมาณ 619.56 กิโลตัน ตามลำดับ

หากจำแนกตามการขนส่งสูงสุดของประเภทของสินค้า ณ ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ซีเมนต์ผง มีการขนส่งมากที่สุด 3,020.96 กิโลตัน ในเส้นทางช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ รองลงมา คือ ก๊าซแอลพีจี 1,261.34 กิโลตัน ในเส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ดังนั้น ทางโครงการฯ ได้ติดต่อสอบถามเพื่อสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ 9 แห่ง ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า ในเส้นทางนำร่อง ดังแสดงในตารางที่ 2.5.7-4

ตารางที่ 2.5.7-4 รายชื่อผู้ประกอบการและประเภทสินค้า

	รายชื่อผู้ประกอบการ	ประเภทสินค้า	รูปแบบการขนส่งหลัก
	กลุ่มก๊าซ		
1	กลุ่มอุตสาหกรรมก๊าซ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	ก๊าซแอลพีจี	รถไฟ + เรือ
2	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	ปูนซีเมนต์	รถไฟ + เรือ + รถบรรทุก
	กลุ่มโลจิสติกส์		
1	บริษัท เบอร์ลี ยุคเกอร์ โลจิสติกส์ จำกัด	คอนเทนเนอร์ทั่วไป	รถบรรทุก
2	บริษัท เอสซีจี โลจิสติกส์ แมเนจเม้นท์ จำกัด	คอนเทนเนอร์ทั่วไป + ซีเมนต์	รถบรรทุก + เรือ
	กลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์		
1	บริษัท ไทยแอวโรว์ จำกัด	คอนเทนเนอร์ทั่วไป	รถบรรทุก + เรือ
2	บริษัท เจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	คอนเทนเนอร์ทั่วไป	รถบรรทุก + เรือ
3	บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	คอนเทนเนอร์ทั่วไป	รถบรรทุก + เรือ
	กลุ่มสินค้าเกษตร		
1	สมาคมโรงสีข้าวไทย	สินค้าอื่น ๆ	รถบรรทุก + เรือ
2	บริษัท น้ำตาลไทยรุ่งเรือง จำกัด	สินค้าอื่น ๆ	รถบรรทุก + เรือ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ สามารถทราบปริมาณการขนส่งสินค้า เส้นทางตั้งแต่ต้นทางปลายทาง และพฤติกรรมการขนส่งสินค้า รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า พบว่า สินค้าที่ใช้การขนส่งทางรถไฟมากที่สุดคือสินค้าประเภทก๊าซ และมีเส้นทางลำเลียงผ่านเส้นทางรถไฟ ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ส่วนสินค้าที่มีการขนส่งไปยังพื้นที่ EEC โดยผ่านช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย คือกลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ เนื่องจากต้องมีการส่งออกไปยังประเทศอื่น ๆ โดยใช้ท่าเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี

นอกจากนี้ สินค้ากลุ่มเกษตรมีการขนส่งผ่านเส้นทางนำร่องด้วยเช่นกัน ซึ่งไม่ได้ใช้รถไฟในการขนส่ง แต่ผู้ประกอบการนั้นใช้รถบรรทุกเป็นหลัก

ผู้ประกอบการที่ได้ติดต่อสัมภาษณ์ ได้ทำการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ โดยมีรายชื่อและข้อมูลติดต่อ ดังแสดงในตารางที่ 2.5.7-5

ตารางที่ 2.5.7-5 รายชื่อและข้อมูลติดต่อผู้ประกอบการที่ได้ทำการสัมภาษณ์

	รายชื่อผู้ประกอบการ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง	เบอร์โทร
กลุ่มก๊าซ				
1	กลุ่มอุตสาหกรรมก๊าซ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	ดร.ประยุทธ์ สวัสดิ์เรียวกุล	ประธานกลุ่มฯ	02 345 1000
2	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	คุณชนิตพล ศรีภิญญา	ผู้ช่วยฯ รองประธาน บริษัท (Asst. Vice President)	02 285-5090
กลุ่มโลจิสติกส์				
1	บริษัท เบอร์ลี ยุคเกอร์ โลจิสติกส์ จำกัด	คุณปฏิภาณ วังมะนาว	Head of Transport	02 367 1234
2	บริษัท เอสซีจี โลจิสติกส์ แมเนจเม้นท์ จำกัด	คุณวิภาพร วีระชนะ	Business Planning Manager	02 586 6777
กลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์				
1	บริษัท ไทยแอวโรว์ จำกัด	คุณนพรัตน์ อยู่เย็น	ผู้จัดการแผนกโลจิสติกส์	02 653 2550, 02 315 4205-9
2	บริษัท เจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	คุณวิมลภรณ์ พิริยธนาลัย	ผู้จัดการฝ่ายโลจิสติกส์	0-3895-4999
3	บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	คุณพงศ์กร ชาญวานิชบริการ	เจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย	02 727 5920
กลุ่มสินค้าเกษตร				
1	สมาคมโรงสีข้าวไทย	คุณเกรียงศักดิ์ ตาปนานนท์	นายกสมาคมโรงสีข้าวไทย	02 234 7289
2	บริษัท น้ำตาลไทยรุ่งเรือง จำกัด	คุณบวรศร สาริยา	เจ้าหน้าที่ฝ่ายโลจิสติกส์	088-010-8417, 02 282 2022

เส้นทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทางของผู้ประกอบการที่ได้ติดต่อสัมภาษณ์ สามารถแสดงรายละเอียดประกอบด้วย โรงงานผลิตสินค้า คลังสินค้า ศูนย์กระจายสินค้า สถานีปลายทาง เส้นทางขนส่ง และปริมาณการขนส่งของแต่ละประเภทสินค้าของผู้ประกอบการ ได้ดังรูปที่ 2.5.7-9 ถึงรูปที่ 2.5.7-12

2.5.7.3.1 กลุ่มก๊าซ

ผู้ประกอบการอุปสงค์ (Demand Side) และผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) ที่มีการขนส่งสินค้าในปริมาณสูง และมีผลต่อการตัดสินใจในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ประกอบด้วย หน่วยงานกลุ่มอุตสาหกรรมก๊าซ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) รายละเอียดการขนส่งสินค้ามีดังต่อไปนี้

1.1) กลุ่มอุตสาหกรรมก๊าซ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมก๊าซ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พบว่า สินค้าที่ขนส่งในเส้นทางนี้ส่วนใหญ่เป็นก๊าซแอลพีจี มีกำลังการขนส่งด้วยรถบรรทุก 30,000 เทียบต่อเดือน โดยขนส่งสินค้าจากโรงงานผลิตจาก 3 แห่ง ได้แก่ กรุงเทพฯ สระบุรี และชลบุรี ไปยังโรงงานอุตสาหกรรมทั่วประเทศ ร้านค้าปลีก และตัวแทนจำหน่ายตามภูมิภาคต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-9

1.2) บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ประกอบที่ขนส่งสินค้าประเภทปูนซีเมนต์ ในหลายรูปแบบ ทั้งรถไฟ รถบรรทุกและเรือขนส่งสินค้า เป็นทั้งในรูปแบบ การขนส่งระยะกลาง (Medium Haulage) การขนส่งระยะยาว (Long Haulage) และการขนส่งสินค้าแบบ Door-to-Door การขนส่งทางรถไฟจัดเป็นรูปแบบการขนส่งที่เป็นการขนส่งระยะกลางของการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทาง (ผู้ผลิต ถึงลูกค้า)

จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการนำเข้าวัตถุดิบทางน้ำ จากท่าเรือแหลมฉบัง อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี และขนส่งไปยังโรงงานผลิต จ.สระบุรี ทางน้ำผ่านแม่น้ำเจ้าพระยา และทางถนนด้วยรถบรรทุก จากนั้นจะกระจายสินค้า ร้อยละ 80 ของการผลิต ไปยังคลังสินค้าภายในประเทศ ใน 9 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน พิจิตร อุตรดิตถ์ สุรินทร์ อุบลราชธานี ฉะเชิงเทรา สุราษฎร์ธานี สงขลา และปทุมธานี และอีกร้อยละ 20 ส่งออกไปยังต่างประเทศ ไปทางท่าเรือสีซัง จ.ชลบุรี และชายแดน ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-9

2.5.7.3.2 กลุ่มโลจิสติกส์

อีกกลุ่มธุรกิจที่มีการขนส่งสินค้าหลักๆ ในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย คือกลุ่มโลจิสติกส์ ประกอบด้วย บริษัท เบอร์ลี ยุคเกอร์ โลจิสติกส์ จำกัดและบริษัท เอสซีจี โลจิสติกส์ แมนเนจเม้นท์ จำกัด รายละเอียดการขนส่งสินค้ามีดังต่อไปนี้

2.1) บริษัท เบอร์ลี ยุคเกอร์ โลจิสติกส์ จำกัด

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ บริษัท เบอร์ลี ยุคเกอร์ โลจิสติกส์ จำกัด พบว่า สินค้าที่ขนส่งในเส้นทางนี้ส่วนใหญ่เป็นสินค้าอุปโภคบริโภค เช่น อาหาร ของใช้ ยา และเครื่องใช้สำนักงาน มีกำลังการขนส่ง 1.8-1.9 ล้านกล่องต่อเดือน บริษัทมียานพาหนะในการขนส่ง ประกอบด้วย รถกระบะ 139 คัน รถบรรทุก 4 ล้อ 19 คัน รถบรรทุก 6-10 ล้อ 123 คัน รถพ่วง/กึ่งพ่วง 1 คัน และรถจักรยานยนต์ 5 คัน โดยจะมีศูนย์กระจายสินค้าอยู่ตามจังหวัดหลักในแต่ละภูมิภาค และส่งไปยังร้านค้าปลีกในประเทศ ร้อยละ 40 และไปยังห้างสรรพสินค้า ร้อยละ 60 ทั้งนี้ สัดส่วนการกระจายสินค้าในแต่ละภูมิภาค มีสัดส่วนในภาคกลาง ร้อยละ 60 ภาคเหนือ ร้อยละ 9 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 12 และภาคใต้ ร้อยละ 19 ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-10

2.2) บริษัท เอสซีจี โลจิสติกส์ แมนเนจเม้นท์ จำกัด

บริษัท เอสซีจี โลจิสติกส์ แมนเนจเม้นท์ จำกัด เป็นผู้ประกอบที่ขนส่งสินค้าประเภทปูนซีเมนต์ และสินค้าทางการเกษตรในรูปแบบคอนเทนเนอร์ ด้วยรถบรรทุกและเรือขนส่งสินค้า มีกำลังการขนส่งอยู่ที่ 3 ล้านตันต่อเดือน (36 ล้านตันต่อปี) ขนส่งด้วยรถบรรทุก 4 ล้อ และ 6-10 ล้อ 10,000 คัน โดยลำเลียงจากศูนย์กระจายสินค้าขนาดใหญ่ ได้แก่ ภาคกลาง ที่ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา และภูมิภาค 4 จังหวัด คือ อ.สารภี จ.เชียงใหม่, อ.โนนสมบูรณ์ จ.ขอนแก่น จ.สุราษฎร์ธานี และ จ.สงขลา และกระจายสินค้าภายในประเทศไปยังคลังสินค้าทั่วประเทศ 40 แห่ง และส่งออกไปยังประเทศพม่า ลาว และกัมพูชา ผ่านทางท่าเรือ 5 แห่ง ได้แก่ ท่าเรือเกาะสีซัง ท่าเรือจัมโบ้เจ็ดต์ ท่าเรือแหลมม่วง ท่าเรือ PC/PK และท่าเรือแหลมฉบัง ไปยังด่านชายแดนของ 3 ประเทศ ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-10

2.5.7.3.3 กลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์

กลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์เป็นอีกกลุ่มธุรกิจที่มีการขนส่งสินค้าในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ภายใต้การสนับสนุนการลงทุนในโครงการ EEC (Eastern Economic Corridor หรือ โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก) กลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ ประกอบด้วย บริษัท ไทยแอวโรว์ จำกัด บริษัท เจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด รายละเอียดการขนส่งสินค้ามีดังต่อไปนี้

3.1) บริษัท ไทยแอวโรว์ จำกัด

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ บริษัท ไทยแอวโรว์ จำกัด พบว่า เป็นสินค้าประเภทชิ้นส่วนวงจรไฟฟ้าในรถยนต์ มีการขนส่งอยู่ที่ 200 – 250 ตันต่อเดือน ผู้ประกอบการแบ่งการกระจายสินค้าออกเป็น ส่งไปภายในประเทศ ร้อยละ 40 ด้วยรถบรรทุก ไปยังสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง และส่งออก ร้อยละ 60 ด้วยรถบรรทุกและเรือขนส่งสินค้า ผ่านทางท่าเรือแหลมฉบังและท่าเรือกรุงเทพฯ ผู้ประกอบการมีโรงงานอยู่ 3 แห่ง และมีคลังสินค้าอยู่ที่บางนาตราด กม. 36 ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-11

3.2) บริษัท เจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เจเนอรัล มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้ประกอบรถยนต์ โดยนำเข้าชิ้นส่วนรถยนต์จากที่ต่าง ๆ มาประกอบที่โรงงานประกอบ ซึ่งชิ้นส่วนรถยนต์มีการนำเข้ามาจากทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ชิ้นส่วนที่นำเข้าภายในประเทศมาจากอยุธยา นครราชสีมา และฉะเชิงเทรา ขนส่งที่ 2,000 – 2,500 เทียต่อเดือน และชิ้นส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศขนส่งที่ 300 – 350 เทียต่อเดือน หลังจากประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่โรงงานประกอบรถยนต์ จ.ระยอง จะส่งไปยังตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ 150 – 200 เทียต่อเดือน และส่งออกไปต่างประเทศที่ทำเรือแหลมฉบัง 70 -100 เทียต่อเดือน ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-11

3.3) บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้ประกอบรถยนต์ มีกำลังการผลิตอยู่ที่ 60,000 คันต่อปี โดยนำเข้าชิ้นส่วนรถยนต์จากที่ต่าง ๆ มาประกอบที่โรงงานประกอบ ซึ่งชิ้นส่วนรถยนต์มีการนำเข้ามาจากทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ชิ้นส่วนที่นำเข้าภายในประเทศมาจากระยอง ชลบุรี และนครราชสีมา และชิ้นส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศมาทางท่าเรือแหลมฉบัง หลังจากประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่โรงงานประกอบรถยนต์ ที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราช จ.ระยอง จะส่งไปยังตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ร้อยละ 70 ของการผลิต ด้วยรถพ่วง 2 ชั้น 12 คันต่อวัน และส่งออกไปต่างประเทศที่ทำเรือแหลมฉบัง ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-11

2.5.7.3.4 กลุ่มสินค้าเกษตร

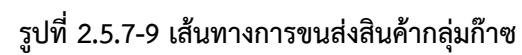
อีกกลุ่มธุรกิจที่มีการขนส่งสินค้าในปริมาณสูงในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย คือกลุ่มสินค้าเกษตร กลุ่มผู้ประกอบการประกอบด้วย สมาคมโรงสีข้าวไทย และบริษัท น้ำตาลไทยรุ่งเรือง จำกัด รายละเอียดการขนส่งสินค้ามีดังต่อไปนี้

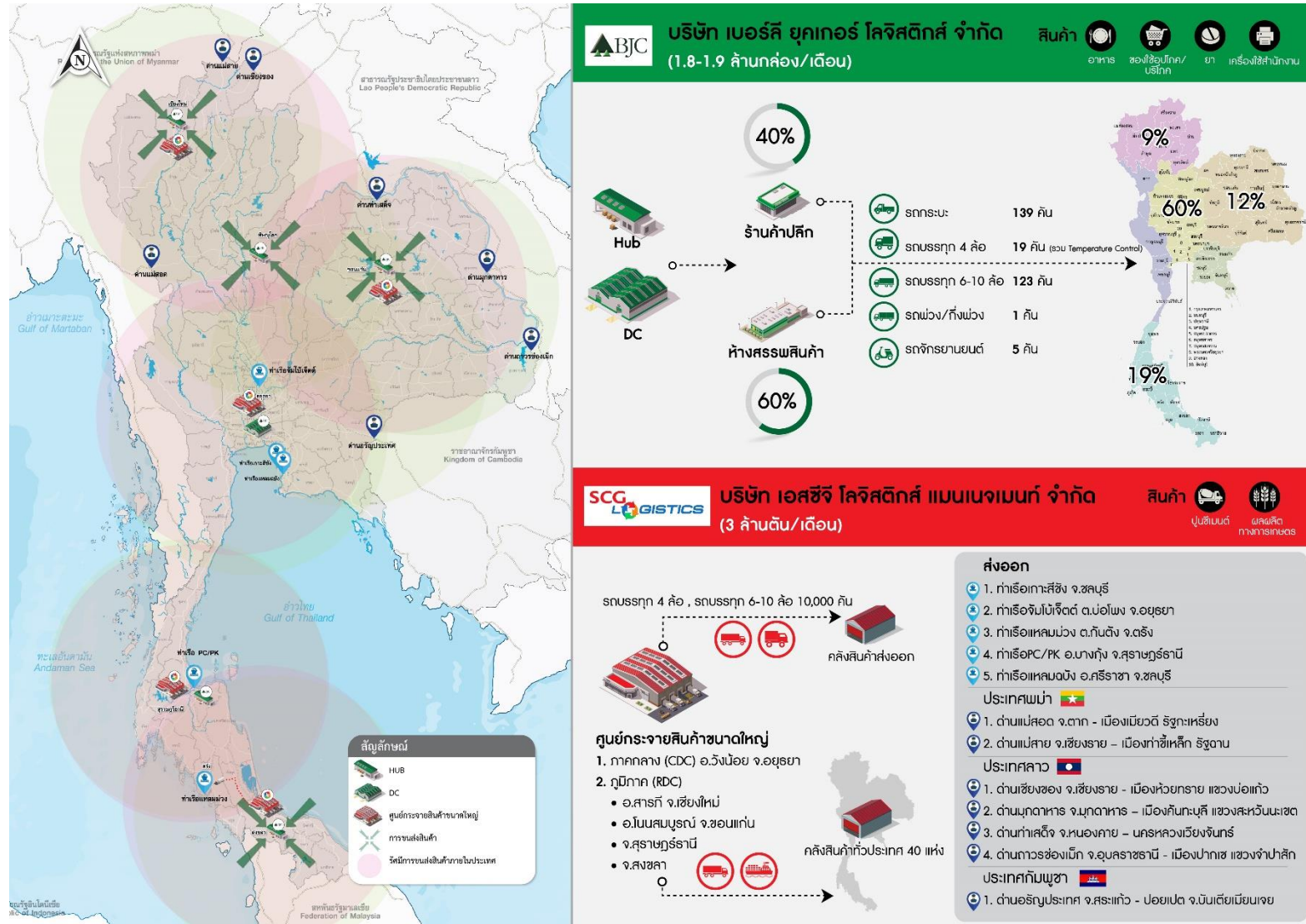
4.1) สมาคมโรงสีข้าวไทย

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในสมาคมโรงสีข้าวไทย พบว่า มีการขนส่งข้าวเปลือกมาจากแต่ละภูมิภาค ปริมาณ 30 ล้านตันต่อปี ด้วยรถพ่วง 5,400 คันต่อวัน ส่งไปยังศูนย์กลางการผลิตและการขนส่ง เพื่อแปรรูปเป็นข้าวสาร จากนั้นส่งไปยังผู้บริโภคหรือร้านค้าปลีกยังภูมิภาคต่าง ๆ จำนวน 8 ล้านตันต่อปี ด้วยรถพ่วง 1,460 คันต่อวัน และส่งออกนอกประเทศทางเรือ จำนวน 10 ล้านตันต่อปี ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-12

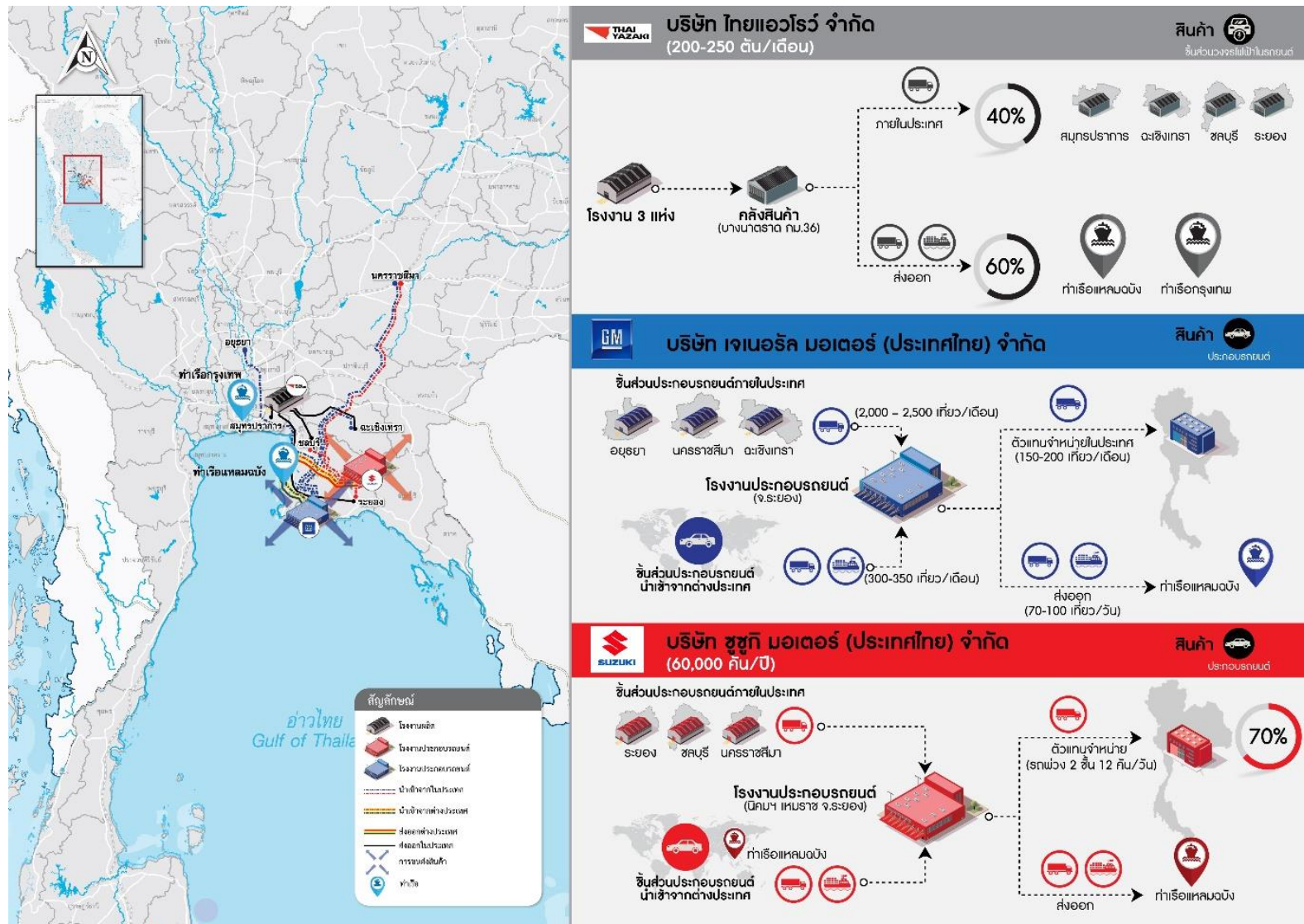
4.2) บริษัท น้ำตาลไทยรุ่งเรือง จำกัด

บริษัท น้ำตาลไทยรุ่งเรือง จำกัด เป็นผู้ประกอบที่ขนส่งสินค้าประเภทสินค้าทางการเกษตร ได้แก่ น้ำตาล ด้วยรถพ่วงและเรือขนส่งสินค้า มีโรงงานผลิตอยู่ที่ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ, อ.เมือง จ.อ่างทอง และ อ.บางบาล จ.อยุธยา กำลังการขนส่งอยู่ที่ 1 ล้านตันต่อปี สัดส่วนการขนส่งในประเทศคิดเป็นร้อยละ 30 ขนส่งด้วยรถพ่วง 18 ล้อ 55 คันต่อวันไปยังโรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า และร้านค้าปลีกในประเทศ และส่งออกต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 70 ไปทางท่าเรือแหลมฉบัง และท่าเรือคลองเตย ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-12

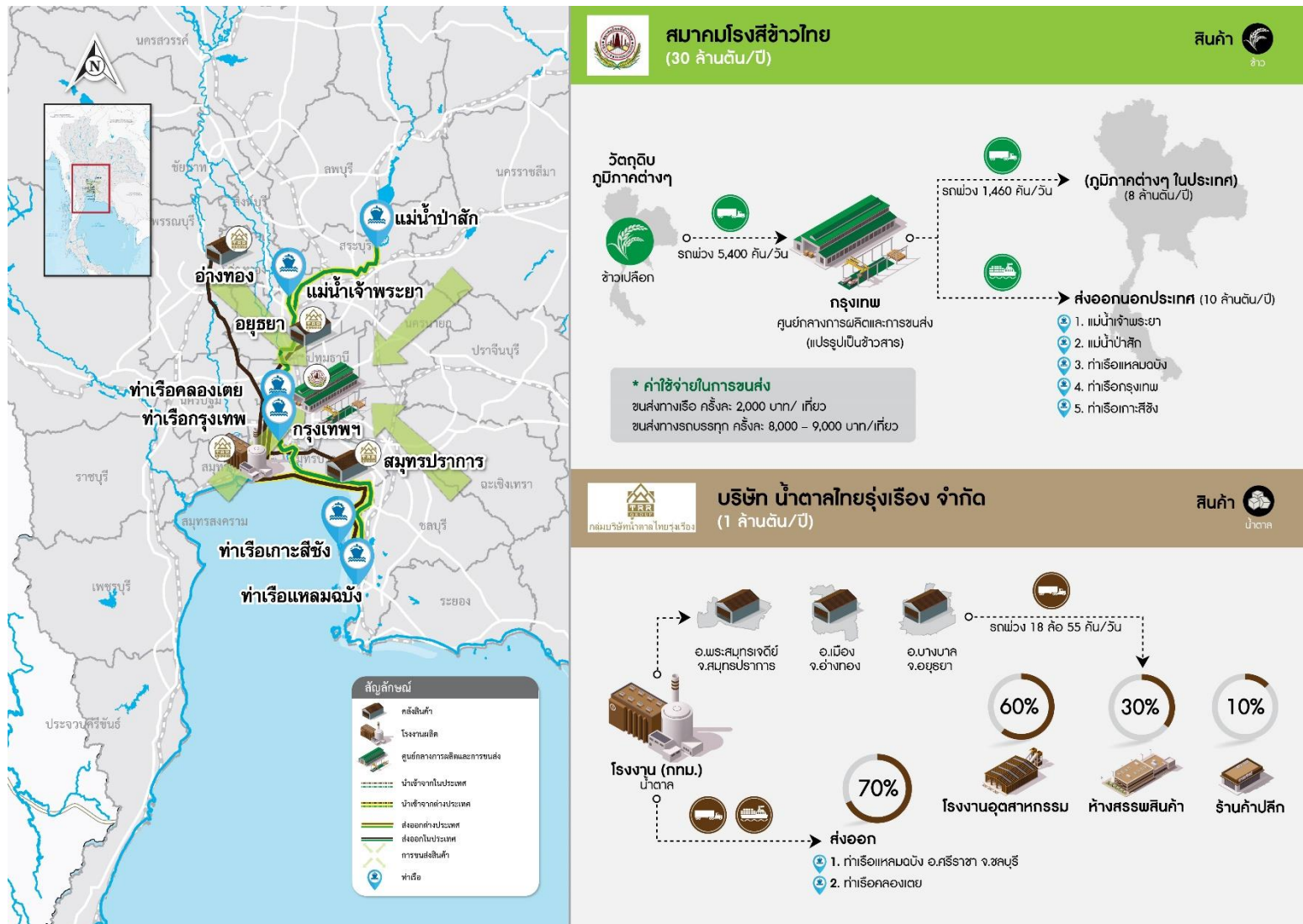




รูปที่ 2.5.7-10 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มโลจิสติกส์



รูปที่ 2.5.7-11 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์



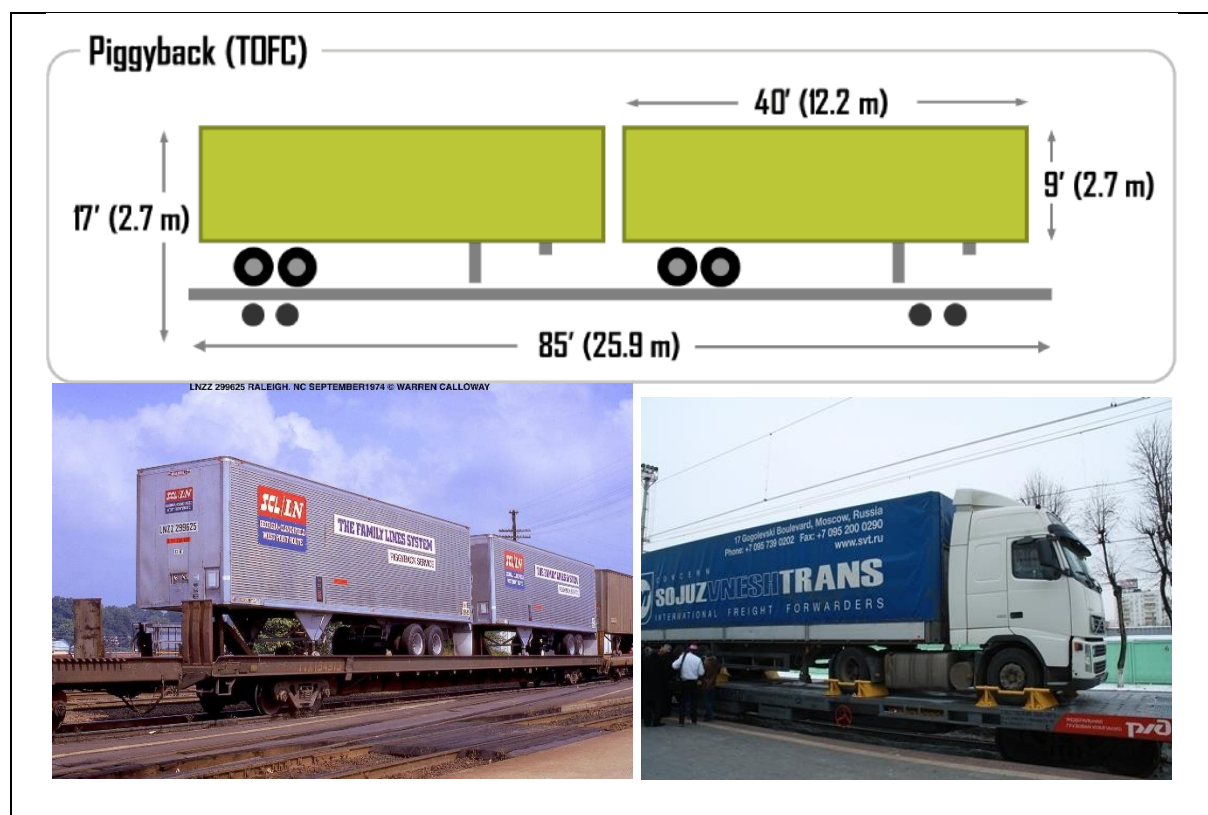
รูปที่ 2.5.7-12 เส้นทางขนส่งสินค้ากลุ่มเกษตร

ข้อมูลปริมาณ ลักษณะ และพฤติกรรมการณ์ขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการดังกล่าว เป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ประกอบการประเมินพฤติกรรมการณ์เปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าจากถนนสู่ราง เพื่อใช้ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป

2.5.7.4 ข้อเสนอแนะด้านการบริการจัดการเดินรถไฟทางคู่สำหรับการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ

จากการศึกษาข้อมูลทางสถิติของการรถไฟแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561 พบว่าเส้นทางนำร่อง 2 เส้นทาง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกอง-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้า Container มากถึง 6,594,555 ต้นต่อปี และขบวนรถน้ำมัน และปูนอีก 1,050,352 ต้นต่อปี รวมแล้วมีปริมาณการขนส่งทางรถไฟทั่วประเทศ 9,642,350 ต้นต่อปี และมีขบวนรถสินค้ารวมกันถึง 119 ขบวนรถ (โดยแบ่งเป็น ภาคตะวันออก 36 ขบวน และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 60 ขบวน และภาคอื่น ๆ 23 ขบวน) ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 80% ของการขนส่งทั่วประเทศ จึงจัดได้เป็นเส้นทางรถไฟสายเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ของทางรถไฟสายตะวันออกที่ยังมีสัดส่วนถึง 3,941,109.00 ต้นต่อปี จะเห็นได้ว่าเส้นทางนำร่องดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นเส้นทางสำคัญในการขนส่งสินค้าของประเทศ

ปัญหาในด้านการบริการจัดการเดินรถไฟทางคู่ คือความไม่สมดุลกันระหว่างการขนส่งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง เนื่องจากทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานเที่ยวกลับ และการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพใช้ระยะเวลาในการขนถ่ายสินค้า ในต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป อเมริกา หรือประเทศจีนได้แก้ปัญหาเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งด้วยการขนส่งสินค้ารวมโหมตโดยการแคร่ Piggy Back หรือกล่าวได้ว่า “การขนส่งร่วมระหว่างถนนกับรถไฟ” ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-13



รูปที่ 2.5.7-13 รวมโหมตการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกทุกแบบ Piggy-Back
(Combine Mode of Freight Transportation by Piggy-Back freight wagon)

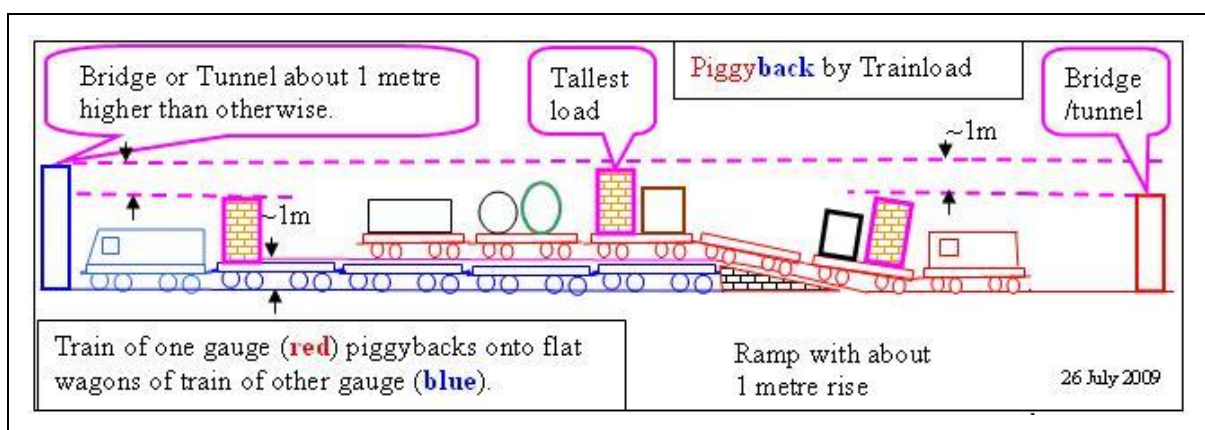
1) ประโยชน์ของการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกทุกแบบ Piggy-Back (Combine Mode: Railway Piggy Back)

ประโยชน์ของการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกทุกแบบ Piggy-Back หรือ การนำรถบรรทุกขึ้นบนรถไฟ มีดังนี้

- (1) เพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่งกระจายสินค้าให้กับประเทศในลักษณะ การเชื่อมต่อ ด้านโลจิสติกส์ หรือการขนส่งไร้รอยต่อ (Seamless Logistics Transportation Supply Chain) โดยใช้การขนส่งระยะไกลด้วยรถไฟ และการขนส่งระยะใกล้ด้วยรถบรรทุก ส่งเสริมการขนส่งแบบ Door to Door
- (2) ลดต้นทุนการขนส่งและกระจายสินค้าให้กับประเทศ อีกทั้งยังส่งเสริมการเป็นศูนย์กลางของการขนส่งคมนาคมให้กับประเทศไทย
- (3) เพิ่มอัตราของประสิทธิภาพ Fleet Utilizations ของ Head-Haulage และ Back-Haulage ของการขนส่งสินค้า
- (4) ลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง
- (5) ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการปล่อย CO₂
- (6) ลดความแออัดของการจราจร
- (7) การลดปริมาณรถบรรทุกบนถนนจะช่วยส่งเสริมความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน เพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนน ส่งเสริมคุณภาพของการครองชีพ และความปลอดภัยของประชาชน
- (8) ลดงบประมาณการบำรุงทางถนน

2) ปัจจัยของความสำเร็จในการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกทุกแบบ Piggy-Back

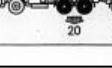
ในการใช้รูปแบบการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกทุกแบบ Piggy-Back นั้น จำเป็นต้องมีความพร้อมในปัจจัยพื้นฐานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จในด้านการบริหารจัดการขนส่งอย่างยั่งยืน ดังนี้



รูปที่ 2.5.7-14 ปัจจัยของความสำเร็จในการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกทุกแบบ Piggy-Back

(1) โครงสร้างทางรถไฟ และสะพาน (Track and Bridge Structure)

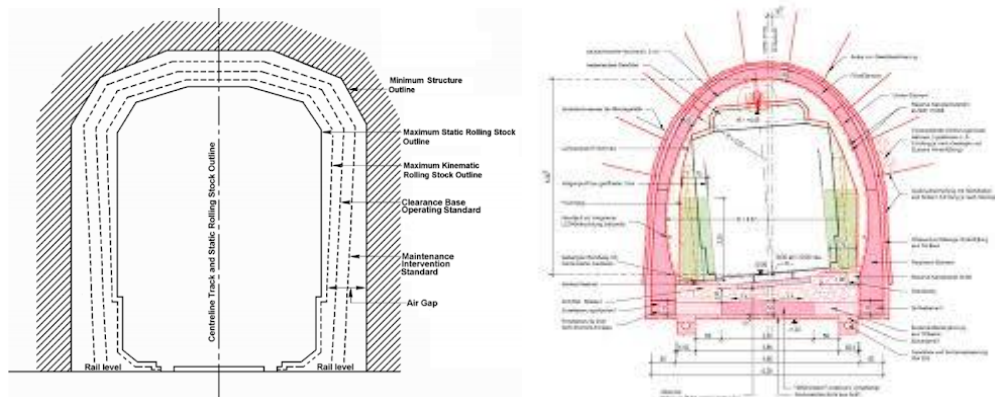
- โครงสร้างจำเป็นต้องรับน้ำหนักของการขนส่งในรูปแบบของ Combine Mode ได้ อย่างไรก็ตาม สำหรับความสามารถในการรับน้ำหนักของทางวิ่งสำหรับโครงการรถไฟทางคู่ที่ดำเนินการก่อสร้างใหม่นี้ ซึ่งได้มีการใช้รางที่มีมาตรฐานราง BS100 หรือ UIC54 ดังนั้นโครงสร้างพื้นฐานของรางดังกล่าวนี้จำเป็นต้องรองรับน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกไม่น้อยกว่า น้ำหนักลงเพลลา อ้างอิงตาม พิกัดน้ำหนักลงเพลลาของรถบรรทุกของกรมทางหลวงดังในรูปที่ 2.5.7-15

ลำดับ	ในประเภท	ลักษณะยานพาหนะ Vehicle type	น้ำหนักกร (ตัน) Gross Weight (ton)
1	11		2 เพลลา 4 ล้อ ใช้ยาง 4 เส้น (2 เพลลา 4 เส้น) 9.50 ตัน
2	12(2)		2 เพลลา 4 ล้อ ใช้ยาง 6 เส้น (2 เพลลา 6 เส้น) 15 ตัน
3	15		3 เพลลา 6 ล้อ ใช้ยาง 10 เส้น (3 เพลลา 10 เส้น) 25 ตัน
4	18		4 เพลลา 8 ล้อ ใช้ยาง 8 เส้น (4 เพลลา 12 เส้น) 30 ตัน
5	12(2) + 19(4)		รถกึ่งพ่วง 2 เพลลา 4 ล้อ ใช้ยาง 8 เส้น (4 เพลลา 14 เส้น) 35 ตัน
6	15 + 19(4)		รถกึ่งพ่วง 2 เพลลา 4 ล้อ ใช้ยาง 8 เส้น (5 เพลลา 18 เส้น) 45 ตัน
7	15 + 20(2)		รถพ่วง 2 เพลลา 4 ล้อ ใช้ยาง 8 เส้น (5 เพลลา 18 เส้น) 47 ตัน

รูปที่ 2.5.7-15 น้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก

(2) มาตรฐานเขตโครงสร้างทางรถไฟ (Structural Gauge) ของสะพานและอุโมงค์ (Bridge and Tunnel)

มาตรฐานเขตโครงสร้างทางรถไฟ (Structural Gauge) ของสะพานและอุโมงค์ จะต้องมียุทธศาสตร์ (Clearance Interval) ที่ขบวนรถสามารถผ่านได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.5.7-16



รูปที่ 2.5.7-16 มาตรฐานเขตโครงสร้างทางรถไฟ (Structural Gauge)

(3) ตำแหน่งสถานีขนส่ง (Terminal Location) และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนขบวน (Shifting Mode Facility)

การจัดตำแหน่งสถานีขนส่ง (Terminal Location) ในการขนถ่ายสินค้า มีรายละเอียดดังนี้

(3.1) สะพานโหลดสินค้า (Loading Ramp) สำหรับรถบรรทุกที่ขนเต็มคันโดยไม่ผ่านคลังสินค้า (Full Truck)



รูปที่ 2.5.7-17 สะพานโหลดสินค้า (Loading Ramp)
สำหรับรถบรรทุกที่ขนเต็มคันโดยไม่ผ่านคลังสินค้า (Full Truck)

(3.2) รถเครนที่ใช้ยกสิ่งของ (Mobile Crane) สำหรับรถบรรทุก Semi – Truck



รูปที่ 2.5.7-18 รถเครนที่ใช้ยกสิ่งของ (Mobile Crane) สำหรับรถบรรทุก Semi – Truck

(3.3) จำนวนรถโบกี้บรรทุกตู้สินค้า (Flat Wagon) ที่พร้อมใช้งาน (ในระยะ Pilot Project)

ในการพิจารณาความพร้อมของหัวรถจักร (Locomotive) และขบวนรถ (Wagon) นั้น ในปัจจุบันการรถไฟแห่งประเทศไทยมีความพร้อมในระดับที่จะเริ่มดำเนินการโครงการนำร่อง เนื่องจากในปัจจุบันการรถไฟแห่งประเทศไทยมีขบวนรถ (Wagon) ที่สามารถทำการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกแบบ Piggy-Back ได้ดังนี้

(3.3.1) รถโบกี้ข้างต่ำสำหรับบรรทุกยานขนาดหนัก เลขที่ 45 – 110 (ขบน.)

- กว้าง x ยาว x สูง 2,450 x 12,000 x 1,323 มม.
- น้ำหนัก รถเปล่า 16.40 ตัน
- น้ำหนัก บรรทุก 40.40 ตัน

(3.3.2) รถบรรทุกตู้สินค้า (ทต.) เลขที่ 20001-20099

- กว้าง x ยาว 2,300 x 6,900 มม.
- น้ำหนัก รถเปล่า 6.90 ตัน
- น้ำหนัก บรรทุก 27.00 ตัน

(3.3.3) รถโบกี้บรรทุกตู้สินค้า (บตต.) เลขที่ 50101-50120

- กว้าง x ยาว x สูง : 2,400 x 14,000 x 3,918 มม.
- น้ำหนัก รถเปล่า 15.00 ตัน
- น้ำหนัก บรรทุก 60.00 ตัน

2.6 งานส่วนที่ 5 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

2.6.1 แนวทางการศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงาน

โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น (กม.266+300) ถึงสถานีขอนแก่น (กม.454+100) ระยะทางประมาณ 187 กม. และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เริ่มจากสถานีฉะเชิงเทรา (กม.61+190) ถึงสถานีแก่งคอย (กม.167+800) รวมระยะทางประมาณ 106 กม. สามารถเพิ่มความจุของทางได้อย่างน้อย 1 เท่าตัว ทำให้เดินรถได้ตรงเวลาโดยไม่ต้องรอหลัก ความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถ และความปลอดภัยในการเดินรถเพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าระหว่างพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกและท่าเรือแหลมฉบังกับพื้นที่บริเวณภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น น้ำมัน ก๊าซ LPG ปูนซีเมนต์ สินค้าบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังจะสนับสนุนให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง (Modal Shift) ไปสู่ระบบราง และสนับสนุนการพัฒนาแบบโลจิสติกส์ของประเทศ ทำให้ผู้ประกอบการด้านการขนส่งสินค้าหันมาใช้บริการขนส่งระบบรางมากขึ้น เป็นประโยชน์ต่อการใช้พลังงานและลดต้นทุนการขนส่งของประเทศ ช่วยลดปริมาณการจราจรบนถนนสายต่าง ๆ ที่เชื่อมภาคตะวันออกกับภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลดการใช้น้ำมันสำหรับรถยนต์บรรทุกทุกชนิดอุบัติเหตุและลดการสูญเสียต่าง ๆ บนท้องถนน

การวิเคราะห์ประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากการเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่งและการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจะเป็นการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานในระบบขนส่งก่อนและหลังการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ในการประเมินดังกล่าวจะวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีอ้างอิงหรือกรณีฐาน (Baseline หรือ business-as-usual, BAU) ซึ่งเป็นกรณีการเดินทางหรือการขนส่งก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการและนำไปเปรียบเทียบกับกรณีที่มีการดำเนินโครงการ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- (1) ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าที่มีจุดเริ่มต้นและมีจุดหมายปลายทางตามโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยจะวิเคราะห์การใช้พลังงานในทุกรูปแบบการเดินทาง (Mode) ทั้งทางถนนและทางราง โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Bottom-up ในการวิเคราะห์ดังกล่าวจะรวบรวมข้อมูลปริมาณการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger-km) และการขนส่งสินค้า (Ton-km) อัตราการใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าแต่ละรูปแบบการเดินทาง และอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า
- (2) วิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าในเส้นทางดังกล่าว ทั้งในกรณีที่ไม่มีโครงการและกรณีที่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยกรณีไม่มีโครงการจะใช้ข้อมูลการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าที่เกิดขึ้นในอดีตและพยากรณ์ปริมาณการขนส่งไปในอนาคตบนพื้นฐานของกิจกรรมการขนส่งและสภาพทางเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ในขณะที่กรณีมีโครงการจะพยากรณ์ปริมาณสินค้าจากศักยภาพของโครงสร้างพื้นฐานระบบรางใหม่และสภาพทางเศรษฐกิจ รวมทั้งประเมินผลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบการขนส่งสินค้าจากทางถนนมาสู่ทางราง ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานของการขนส่งจะประเมินจากปัจจุบันถึงปี พ.ศ. 2579 ตามกรอบเวลาของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015)
- (3) ผลต่างของปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากทางถนนสู่ทางราง ดังแสดงในสมการที่ 2.6.1-1

$$\begin{array}{ccccc} \text{ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก} & = & \text{กรณีไม่มีโครงการ} & - & \text{กรณีมีโครงการ} \\ \text{(Emission Reduction)} & & \text{(Without project)} & & \text{(With project)} \end{array} \quad \dots(2.6.1-1)$$

ผลจากการคาดการณ์การลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ดังกล่าว จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลการใช้พลังงานที่เกิดขึ้นจริงจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อวิเคราะห์ความแม่นยำของวิธีการติดตามประเมินผลและการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การลดการใช้พลังงานของโครงการ

2.6.2 วิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใช้วิธีการติดตามประเมิน การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก สำหรับการขนส่งทางราง เนื่องจากสามารถเจาะจงประเภทยานพาหนะ และแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้าในรายภูมิภาคได้ สำหรับการศึกษาของโครงการได้ใช้ 2 วิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และการประเมินผลการลดการใช้พลังงานด้วยการใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM)

2.6.2.1 วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

สำหรับการติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการในรถไฟฟ้าทางคู่ จะประเมินแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และเส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกอง-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง โดยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ด้วยการวิเคราะห์ใช้รูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใช้สมการ ASIF

$$\begin{array}{ccccc} \text{GHG Emission Estimation} & = & \text{Activity (A)} & \times & \text{Modal Share (S)} & \times & \text{Energy Intensity (I)} & \times & \text{Carbon Intensity (F)} \\ & & \text{Transport performance (pkm, tkm) or vehicle-km} & & \text{modal-split of passenger and freight transport} & & \text{the energy demand by mode and by fuel per pkm, tkm or Vkm} & & \text{the carbon intensity per unit of energy demand by fuel} \end{array} \quad \dots(2.6.2-1)$$

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (pkm, tkm)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทการใช้พลังงาน

(1) ความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Structure (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่าระยะการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometers Traveled : VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (2.6.2-1) แสดงได้ดังตารางที่ 2.6.2-1

ตารางที่ 2.6.2-1 ระยะทางการเดินทางรวมของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนแต่ละประเภท	ปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น (คน-เที่ยวต่อวัน) ¹	ระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว) ²	ระยะทางรวมของการขนส่งผู้โดยสาร ที่เพิ่มขึ้น (PKM)
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร					
1	ลพบุรี-บ้านตาคลี	[1]	[2]	[3]	[4] = [1] × [2] × [3]
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนแต่ละประเภท	ปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้น (ล้านตัน-กม/ปี) ¹	ระยะทางรวมของการขนส่งสินค้า ที่เพิ่มขึ้น (TKT)	
ประเภทการขนส่งสินค้า					
2	ลพบุรี-บ้านตาคลี	[5]	[6]	[7] = [5] × [6]	

หมายเหตุ: ¹ ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเติบโตแบบ Linear regression ที่อ้างอิงตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่

² ระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งผู้โดยสารคิดเป็น 180 กิโลเมตร (วิธีการคำนวณแสดงในตารางที่ 2.6.2-11) ส่วนระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งสินค้าใช้ระยะทางบรรทุกตามจริงในหน่วย ตัน-กม.

รายละเอียดการคำนวณอยู่ในหัวข้อ 2.6.4 สำหรับผู้โดยสาร และหัวข้อ 2.6.5 สำหรับสินค้า

ที่มา: รูปแบบการคำนวณมาจากโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง, สนข. 2561

สำหรับการคำนวณในส่วนของสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะ ของรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ใช้ข้อมูลจากผลการสำรวจของโครงการนี้ ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-2 โดยสัดส่วนการเดินทางในกรณีก่อนมีโครงการ เป็นการสำรวจจากผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟในปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) ณ บริเวณสถานีหัวลำโพง และสัดส่วนการเดินทางในกรณีหลังมีโครงการ เป็นการสำรวจจากผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบัน ณ สถานีชุมทางจิระ และสถานีขอนแก่น ที่ได้ไปทำการสำรวจในช่วงที่กำลังเปิดให้บริการ

ตารางที่ 2.6.2-2 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	สัดส่วนการเดินทาง		สัดส่วนที่เปลี่ยนไป
		ก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ (ทางเดี่ยว)	หลังมีโครงการรถไฟทางคู่	
1	เดิน/จักรยาน	3.55%	3.55%	0.00%
2	รถยนต์ส่วนบุคคล	13.97%	8.37%	-5.59%
3	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	3.61%	2.88%	-0.72%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.73%	1.68%	-0.05%
5	รถทัวร์/รถโดยสาร	6.25%	4.58%	-1.67%
6	รถตู้	0.87%	0.83%	-0.04%
7	รถแท็กซี่	2.62%	2.52%	-0.10%
8	รถไฟฟ้า	6.12%	6.11%	-0.01%
9	รถไฟ	61.03%	69.22%	8.19%
10	เรือ	0.13%	0.13%	0.00%
11	เครื่องบิน	0.13%	0.13%	0.00%

ที่มา: ผลสำรวจ Mode Share Survey ของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ (การศึกษาของโครงการนี้)

อย่างไรก็ตาม ผลจากการสำรวจได้ทำการปรับสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะให้เหมาะสมสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และเส้นทางนำร่อง 2 เส้นทาง โดยรวมยานพาหนะประเภทเดียวกัน ได้แก่ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลและรถยนต์จักรยานยนต์รับจ้างเป็นรถจักรยานยนต์แค่ประเภทเดียว เป็นต้น และจะใช้ค่านี้ในการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-3

ตารางที่ 2.6.2-3 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร
สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ระยะที่ 1		จิริระ-ขอนแก่น		ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร							
1.1	รถตู้มวลชน	0.91%	0.86%	3.17%	0.77%	1.05%	0.54%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	6.49%	4.75%	15.76%	12.61%	9.12%	9.53%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	5.54%	4.73%	14.37%	27.31%	35.21%	37.88%
1.4	รถแท็กซี่	2.72%	2.62%	2.45%	4.76%	2.35%	1.20%
1.5	เครื่องบิน	0.13%	0.13%	0.81%	0.03%	0.00%	0.00%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	14.50%	8.70%	25.13%	17.20%	23.55%	20.60%
1.7	รถไฟ	69.71%	78.21%	38.31%	37.32%	28.72%	30.25%

สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทการขนส่งสินค้า ได้อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ ที่จำแนกสัดส่วนเป็นแต่ละประเภทรูปแบบการขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ ณ ปี พ.ศ. 2561 และปี พ.ศ. 2580 และสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า ได้คิดสัดส่วนจากข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-4

ตารางที่ 2.6.2-4 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ระยะที่ 1		จิระ-ขอนแก่น และ ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ประเภทขนส่งสินค้า					
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	51.41%	38.74%	63.63%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	9.09%	15.09%	11.25%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	5.74%	12.49%	7.11%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	12.37%	22.46%	15.32%	22.46%
2.5	รถไฟ	1.15%	4.83%	0.93%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	0.88%	0.03%	1.77%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	19.35%	6.37%	0.00%	6.37%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561
ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารขึ้น-ลงระหว่างสถานี, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563
รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความปลอดภัย, กรมทางหลวง 2563
ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563
ข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ที่จะใช้ในการคำนวณค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) แสดงได้ดังตารางที่ 2.6.2-5

ตารางที่ 2.6.2-5 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)

ประเภทยานพาหนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate)		
	กรุงเทพและปริมณฑล ¹		ระหว่างเมือง ²
	วันธรรมดา	วันหยุด	
1. รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง	1.1	1.1	n/a
2. รถยนต์ส่วนบุคคลและแท็กซี่	1.15	1.2	2.1
3. รถปิกอัพและรถตู้ส่วนบุคคล	1.2	1.25	1.82
4. รถตู้โดยสารสาธารณะ	5.2	4.7	n/a
5. รถโดยสารขนาดเล็ก (สองแถว)	9.6	10.1	14.01
6. รถโดยสารขนาดกลาง	13.8	13.8	32.9
7. รถโดยสารขนาดใหญ่	25.1	20.9	n/a
8. รถบรรทุกขนาดกลาง	1.7	1.9	1.56
9. รถบรรทุกขนาดใหญ่	1.7	1.7	1.39
10. เรือโดยสาร	-	-	36
11. รถทัวร์/รถโค้ช ³	-	-	25
12. เครื่องบิน	-	-	100
13. รถไฟฟ้าทางคู่ ⁴	-	-	80

ที่มา: ¹ การศึกษาจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาและบูรณาการโครงข่ายถนน สะพานข้ามแม่น้ำและการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล, สนข. 2554

² การศึกษาความเหมาะสม ด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของแผนแม่บททางหลวง, กรมทางหลวง 2551

³ รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง, กรมทางหลวง 2551

⁴ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

สำหรับอัตราบรรทุกสินค้า ได้อ้างอิงข้อมูลจาก The Inter-city Toll Motorway Projects in the Kingdom of Thailand (JICA, 2537) แสดงได้ดังตารางที่ 2.6.2-6

ตารางที่ 2.6.2-6 อัตราบรรทุกสินค้า

ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณอัตราบรรทุกเฉลี่ย (ตัน)
รถไฟ ¹	800
รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก ²	1.1
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ) ²	2.67
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป) ²	7.71
รถบรรทุกพ่วง ²	15
เครื่องบิน ³	250
เรือขนส่งสินค้า ⁴	1,200

ที่มา: ¹ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

² The Inter-city Toll Motorway Projects in the Kingdom of Thailand, JICA 2537

³ <https://www.caat.or.th/wp-content/uploads/2018/04/Air-Transportation-Statistics-2018-January.pdf>

⁴ http://oldweb.md.go.th/marine_knowledge/e-harbour.php

(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

สำหรับค่าตัวแปร I (Modal Energy Intensity) คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่าง ๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ โดยอาศัยข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของกรมการขนส่งทางบก โดยกรมการขนส่งทางบก ได้ทำการบันทึกสถิติจำนวนรถจดทะเบียนแยกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เบนซิน ดีเซล LPG CNG ไฟฟ้า ไม่ใช้เชื้อเพลิง (รถพ่วง) และไฮบริด และใช้สัดส่วนร้อยละของประเภทเชื้อเพลิงในแต่ละประเภทยานพาหนะจากผลการสำรวจพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ด้วยการใช้แบบสอบถามของโครงการ ในเบื้องต้นใช้ข้อมูลจากผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง (สนข. 2561) ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-7

ตารางที่ 2.6.2-7 สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงจำแนกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้								รวมการใช้ เชื้อเพลิง แยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน95	แก๊ส โซฮอล์91	แก๊ส โซฮอล์95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	
รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถตู้ส่วนบุคคล	17.04%	11.08%	10.16%	12.49%	3.78%	42.55%	0.78%	2.12%	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	5.84%	56.22%	37.46%						100%
รถแท็กซี่	30.00%						50.00%	20.00%	100%
รถโดยสารประจำทาง						50.00%		50.00%	100%
รถตู้มวลชน						50.00%		50.00%	100%

ที่มา: ผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

นอกจากนี้ ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ได้อ้างอิงจากกรมควบคุมมลพิษ 2554 การศึกษาของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ. 2556) และแหล่งที่มาอื่น ๆ ดังตารางที่ 2.6.2-8

ตารางที่ 2.6.2-8 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

ประเภท ยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิง	เบนซิน 95 (km/L)	แก๊ส โซฮอล์ 91 (km/L)	แก๊ส โซฮอล์ 95 (km/L)	E20 (km/L)	E85 (km/L)	ดีเซล B7 (km/L)	LPG (km/kg)	NGV/ CNG (km/kg)	ไฟฟ้า (km/kWh)
รถยนต์ ¹		13.66	12.73	12.83	14.45	13.96	12.37	11.16	11.89	0.16
รถบรรทุก 4 ล้อ/กระบะบรรทุก ¹		14.54	12.71	12.38	13.3	13.50	12.29	11.58	10.04	
รถแท็กซี่ ¹		11.0	14.0	13.33	13.17		10.31	9.2	11.96	
รถตุ้มวลชน ³		13.5	8.5	8.3	9.0		11.37	11.02	11.19	0.45
รถไฟฟ้า ²										0.388
รถจักรยานยนต์		38.62	41.01	41.57	44.8	41.5	45.0	20.0		
รถสามล้อเครื่อง		17.94	13.0	16.36	13.0		11.33	14.26	12.55	
รถโดยสารประจำทาง ⁴		10.0	9.75	7.50		3.50	7.99	10.29	9.07	0.749
เรือโดยสาร							3.0			
เรือบรรทุกสินค้า							0.025			
รถทัวร์/ รถโค้ช		4.0					4.215		3.70	
เครื่องบิน (เชื้อเพลิงอากาศยาน)							40.0			
รถไฟทางคู่							3.50			
รถบรรทุกขนาดกลาง							5.011			
รถบรรทุกขนาดใหญ่							4.950		3.91	
รถบรรทุกพ่วง							3.886			

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ 2554

¹ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, สทพ. 2556

² ข้อมูลสรุปค่าไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายสีม่วง, รพม. 2559

³ <http://www.nrcan.gc.ca/node/16745>

⁴ <https://www.thaipost.net/main/detail/10408>

<https://chargedevs.com/newswire/nrel-report-battery-electric-buses-are-four-times-more-fuel-efficient-than-cng/>

(3) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

ค่า F (Carbon Content of Fuels) ได้อาศัยค่าพื้นฐานที่นำเสนอในเครื่องมือการคำนวณ ตัวอย่างเช่น กำหนดให้รถยนต์ส่วนบุคคล (Car) และรถแท็กซี่ (Taxi) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 13 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 15 กิโลเมตร/ลิตร รถจักรยานยนต์ (2W) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 60 กิโลเมตร/ลิตร และรถโดยสารสาธารณะ (Bus) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 3 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 3 กิโลเมตร/ลิตร โดยหากคำนวณปริมาณการใช้พลังงานจะสามารถคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ค่า F (Carbon Content of Fuels) หรือ อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังตารางที่ 2.6.2-9

ตารางที่ 2.6.2-9 อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂)

ประเภทยานพาหนะ	อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อระยะทางยานพาหนะเดินทาง 1 km (gCO ₂ /หน่วย)							
	ประเภทเชื้อเพลิง							
	เบนซิน 91, 95	แก๊ส โซฮอล์ 91, 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า
รถจักรยานยนต์	64.62	57.98	49.60					
รถจักรยานยนต์รับจ้าง	64.62	57.98	49.60					
รถสามล้อเครื่อง	168.79	89.51				107.24	211.73	
รถแท็กซี่	211.07				215.79	137.66	285.90	
รถสองแถว	162.29	159.53	99.53		195.49	140.51	239.12	
รถโดยสารประจำทาง					286.17	148.18	628.15	
รถตุ่มวลชน	162.29	234.86	194.96		222.87	153.34	299.97	
รถไฟฟ้า	ที่มา: อ้างอิงสมมติฐานจากการศึกษาของต่างประเทศ www.co2nnect.org							65
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	173.54	151.11	116.95	26.54	203.43	148.43	267.27	118.53
เรือโดยสาร					899.57			
รถทัวร์/ รถโค้ช	549.51				596.96		901.21	
เครื่องบิน					60.425			
รถไฟฟ้าทางคู่					1,360			
รถบรรทุกขนาดกลาง					502.13			
รถบรรทุกขนาดใหญ่					546.27		852.71	
รถบรรทุกพ่วง					647.46			
รถโดยสารประจำทาง					286.17	148.18	628.15	

ที่มา: สนข. 2554 อ้างอิงข้อมูลในการทำแบบจำลองจาก กรมควบคุมมลพิษ, IPCC และ www.co2nnect.org

นอกจากนี้ ยังมีแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) ที่ใช้ในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-10

ตารางที่ 2.6.2-10 แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) และปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)

Conversion Factor (toe/m ³)						
CNG	LPG	diesel	bio diesel	petrol (benzene)	ไฟฟ้า (1 MWh)	เชื้อเพลิงอากาศยาน
0.51	0.78	0.98	0.78	0.86	0.0851	0.817

Conversion Factor (MJ/unit)				
เบนซิน 95 (l)	แก๊สโซฮอล์ 91 (l)	แก๊สโซฮอล์ 95 (l)	E20 (l)	E85 (l)
31.48	28.33	28.33	25.18	4.72
ดีเซล B7 (l)	LPG (l)	NGV/CNG (l)	ไฟฟ้า (kWh)	น้ำมันเครื่องบิน (l)
36.43	26.62	29.45	3.6	34.53

Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)				
เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85
69,300	69,300	69,300	69,300	69,300
ดีเซล B7	LPG	NGV/CNG	ไฟฟ้า (kgCO ₂ /kWh)	น้ำมันเครื่องบิน
74,100	63,100	56,100	0.94	70,000

ที่มา: รายงานพลังงานของประเทศไทยรายปี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
<https://carbonpositivelife.com/co2-per-kwh-of-electricity/>

(4) ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟ

ทางโครงการฯ ได้นำข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทยมาวิเคราะห์ระยะการเดินทางเฉลี่ยในแต่ละปี โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร (คน) และกิโลเมตรโดยสาร (คน/กม.) ที่เดินทางทั่วประเทศของแต่ละภูมิภาค ย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2551 - 2560 ทำการวิเคราะห์หาระยะทางเฉลี่ยสำหรับการเดินทางของผู้โดยสารเฉลี่ยทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-11

ตารางที่ 2.6.2-11 ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟ

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	กิโลเมตรโดยสาร (คน-กม)	ระยะทาง (กม.)
2551	46,607,972	8,216,583,651	176.29
2552	47,486,131	8,824,691,290	185.84
2553	45,122,019	8,187,073,941	181.44
2554	45,832,870	8,032,157,795	175.25
2555	40,808,592	7,139,063,243	174.94
2556	38,389,840	7,028,601,767	183.08
2557	36,413,282	6,542,298,977	179.67
2558	35,483,322	6,181,387,808	174.21
2559	33,570,851	6,019,710,665	179.31
2560	34,946,574	6,567,309,971	187.92
ค่าเฉลี่ย	40,466,145	7,273,887,911	179.80

ที่มา: การวิเคราะห์ของโครงการ, ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย 2560

จากตารางที่ 2.6.2-11 พบว่า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารคิดเป็น 180 กิโลเมตร จากจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยประมาณ 40 ล้านคนต่อปี ซึ่งระยะการเดินทางเฉลี่ยนี้ จะนำมาใช้ในการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโครงการรถไฟต่อไป

(5) สมมติฐานของการประเมิน

สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในการติดตามประเมิน (Tracking) จากโครงการในรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 และโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2560-2580 รถไฟปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนผู้โดยสาร เป็นไปตามการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า

เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

กรณีมีโครงการ

เริ่มปี 2565-2580 รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งแล้วเสร็จทุกเส้นทางในปี พ.ศ. 2565

จำนวนผู้โดยสาร เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

การคาดการณ์สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของแต่ละระบบรายปี เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีก่อนมีโครงการและหลังมีโครงการ ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ โดยกรณีก่อนมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางเดียวในปัจจุบัน และกรณีหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วนการเดินทางเท่ากันทุกปี

รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2560-2580 รถไฟปัจจุบัน (ทางเดียว) 2 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จำนวนผู้โดยสาร คิดเป็นสัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

กรณีมีโครงการ

เริ่มปี 2563-2580 รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทาง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทาง
ฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการจริง ณ ปี พ.ศ. 2563)

จำนวนผู้โดยสาร สัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทาง
ถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่เพิ่มขึ้น
ตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel
Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผน
ระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บท
การพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว
และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีมีโครงการและหลังมีโครงการ
ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าทางคู่ โดยทั้งกรณีก่อนและหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode
Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วน
การเดินทางเท่ากันทุกปี

2.6.2.1.2 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ในการประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการ A-S-I-F
นั้น ได้ทำการประเมินใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และ 2) เส้นทาง
นำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในเส้นทางนำร่องที่สร้างขึ้นใหม่นั้น เป็นการเดินรถบนเส้นทางรถไฟทางเดี่ยวเดิม
ถึงแม้ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น กับช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
จะยังไม่เชื่อมต่อด้วยรถไฟฟ้าทางคู่ แต่ก็ยังคงเป็นการเชื่อมต่อบนรถไฟทางเดี่ยวที่เป็นโครงข่ายเดิม
การพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางและขนส่งให้ดียิ่งขึ้น
เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีมีรถไฟทางเดี่ยวในปัจจุบัน

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เป็นการประเมิน
จากข้อมูลฐานใน ณ ปี พ.ศ. 2565 การศึกษาของโครงการนี้จะมีการศึกษาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับ
การคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อปรับให้เป็นปัจจุบัน อาทิ
สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Mode shift) และปริมาณความต้องการการเดินทาง
ณ ปีเป้าหมาย (ปี พ.ศ. 2579) โดยได้ทำการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลด
ก๊าซเรือนกระจก ที่ใช้ข้อมูลจริงในปัจจุบัน

จากหัวข้อ 2.6.1 และ 2.6.2 แสดงแนวทางในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซ
เรือนกระจกจากการขนส่งผู้โดยสาร คำนวณได้จากผลต่างของกิจกรรม การใช้พลังงานและการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจกจากกรณีก่อนมีโครงการ (BAU) และกรณีที่มีการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ในที่นี้
จะวิเคราะห์ศักยภาพของการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการตามแผน
โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมการเดินทาง สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสาร
การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังนี้

1) จำนวนผู้โดยสารและปริมาณกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ดังในหัวข้อ 2.6.2.1.1 ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A และ S) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง 2560 และคาดการณ์ไปจนถึงปี พ.ศ. 2579 ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จากข้อมูลพบว่า ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถไฟมีแนวโน้มที่ลดลงและคงที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และสำหรับปริมาณการขนส่งสินค้า พบว่า เส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย มีการขนส่งสินค้าเป็นสายหลักของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ตารางที่ 2.6.2-12 แสดงข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ (BAU)

ตารางที่ 2.6.2-12 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีก่อนมี (BAU)
โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง

กรณีฐาน (BAU)	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1	65,380.14	66,034.28	66,462.74	66,665.53	66,642.64	65,751.34	66,302.62	66,683.65	66,893.84	66,932.66	66,799.62
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง	14,165.70	14,307.43	14,400.26	14,444.20	14,439.24	14,303.75	14,214.52	14,098.20	13,955.35	13,786.44	13,591.92
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1		67,049.14	67,179.43	67,190.51	67,082.40	66,855.11	66,948.24	66,948.30	66,855.35	66,669.42	66,390.54
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง		13,577.16	13,540.72	13,482.77	13,403.47	13,302.98	13,292.27	13,264.27	13,219.01	13,156.55	13,076.92
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1	2,050.72	2,185.52	2,336.07	2,496.22	2,666.55	2,847.66	3,025.30	3,213.58	3,413.13	3,624.60	3,848.68
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง	1,081.60	1,079.64	1,154.02	1,233.13	1,317.27	1,406.74	1,494.50	1,587.51	1,686.09	1,790.55	1,901.25
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1		4,069.36	4,302.48	4,548.74	4,808.87	5,083.64	5,371.96	5,676.40	5,997.86	6,337.27	6,695.62
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง		2,010.26	2,125.42	2,247.08	2,375.58	2,511.32	2,653.75	2,804.14	2,962.94	3,130.61	3,312.98

หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ที่คาดว่าจะครบทุกเส้นทาง 7 เส้นทางในปี พ.ศ. 2565 โดยเริ่มจากเส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ขอนแก่น (เปิดให้บริการ มีนาคม 2563) และตามด้วยช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการ 31 สิงหาคม 2563 และเว้นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน เพื่อให้ได้ผลการสำรวจคงที่) ทำให้จำนวนผู้โดยสารและสินค้าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์โควิด 19 ในปัจจุบัน ทำให้จำนวนผู้โดยสารลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งโครงการได้ทำการติดตามประเมิน (Tracking) ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-13

ตารางที่ 2.6.2-13 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า
ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง

กรณีมีโครงการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1						85,657.71	90,344.12	95,125.47	100,001.55	104,972.18	110,037.20
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง				8,757.03	11,072.47						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น				6,131.33	6,315.27						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น (Covid-19*)				4,138.39 [*]							
รถไฟฟ้าทางคู่ ขท.ฉะเชิงเทรา- ขท.คลองสลิบแก้ว- ขท.แก่งคอย (Covid-19*)				4,618.64 ^{**}	4,757.20						
กรณีมีโครงการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1		114,941.38	119,930.01	125,003.12	130,160.70	135,402.75	140,678.24	146,036.57	151,477.74	157,001.78	162,608.71
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง											
กรณีมีโครงการ	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1						11,906.00	12,680.25	13,469.28	14,273.08	15,091.65	15,925.00
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง				1,270.53	1,312.51						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น				161.11	165.94						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น (Covid-19*)				157.36 [*]							
รถไฟฟ้าทางคู่ ขท.ฉะเชิงเทรา- ขท.คลองสลิบแก้ว- ขท.แก่งคอย (Covid-19*)				1,113.17 ^{**}	1,146.56						
กรณีมีโครงการ	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1		16,586.33	17,255.30	17,931.90	18,616.13	19,308.00	19,547.45	19,788.38	20,030.78	20,274.65	20,520.00
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง											

หมายเหตุ : *สถานการณ์โควิด 19 ทำให้จำนวนผู้โดยสารลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากประชาชนไม่ออกนอกเคหะสถาน แต่ปริมาณสินค้าลดลงไม่มาก เนื่องจากยังต้องมีการขนส่งสินค้าตามการบริโภคของประชาชน

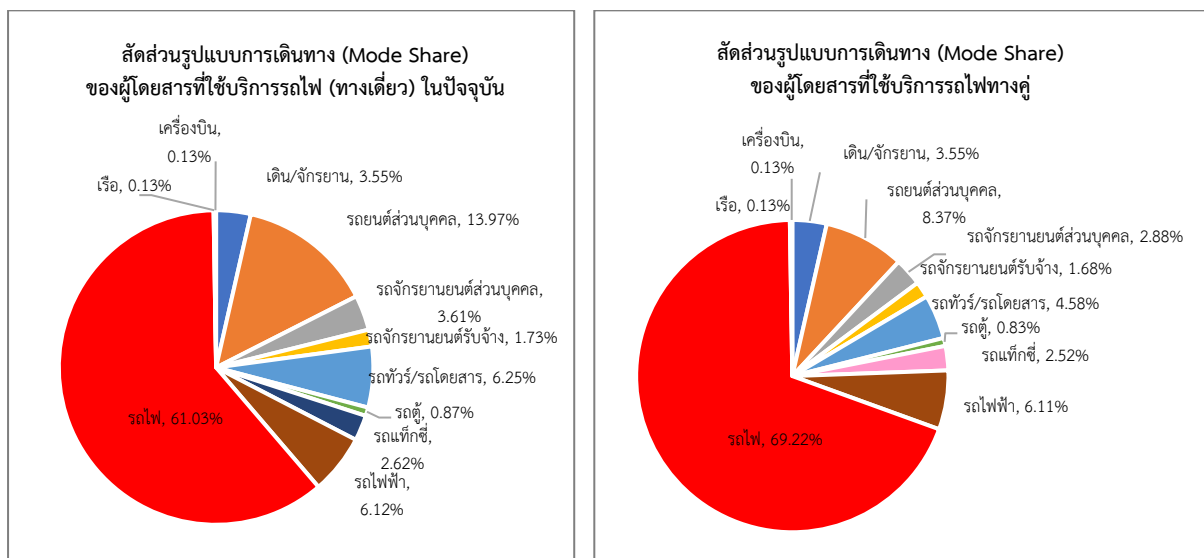
**รถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย เปิดให้บริการในช่วงสถานการณ์โควิด 19

2) สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ดังในหัวข้อ 2.6.2.1.1 ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A) และสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า (S) ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลประชาชนด้วยแบบสอบถาม รายละเอียดดังนี้

1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ (หัวข้อ 2.3.5.2.9) พบว่า กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ มีสัดส่วนการเดินทางด้วยรถไฟคิดเป็นเพียงร้อยละ 61.03 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-1 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟจะคิดปริมาณการใช้พลังงานจากการเดินทางในส่วนอื่นนอกจากการใช้รถไฟด้วย เนื่องจากการเดินและจักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานเป็นดังในตารางที่ 2.6.2-14



ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

รูปที่ 2.6.2-1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าทางคู่

ตารางที่ 2.6.2-14 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร¹			
1.1	รถตู้มวลชน	0.91%	0.86%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	6.49%	4.75%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	5.54%	4.73%
1.4	รถแท็กซี่	2.72%	2.62%
1.5	เครื่องบิน	0.13%	0.13%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	14.50%	8.70%
1.7	รถไฟ	69.71%	78.21%
ประเภทการขนส่งสินค้า²			
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	51.41%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	9.09%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	5.74%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	12.37%	22.46%
2.5	รถไฟ	1.15%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	0.88%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	19.35%	6.37%

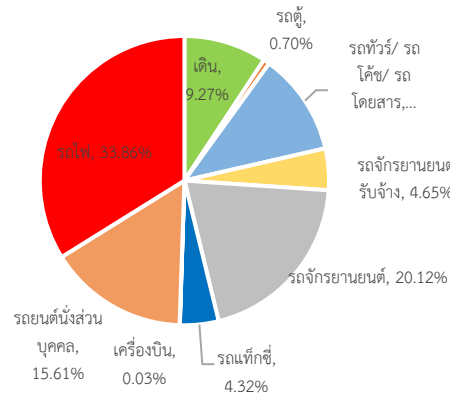
ที่มา: ¹ ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

² สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวบรวมข้อมูลจากสถิติปริมาณการขนส่งสินค้า, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563, รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความสะดวก, กรมทางหลวง 2563, ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563 และข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

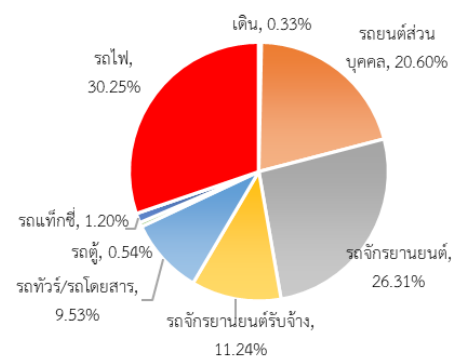
2) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ (หัวข้อ 2.3.5.2.9) พบว่ากรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่การเดินทางด้วยรถไฟของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย คิดเป็นร้อยละ 33.86 และร้อยละ 30.25 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-2 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟ ของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ซึ่งเป็นเส้นทางนำร่องที่จะใช้ประเมินพลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบัน โดยใช้สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้ไปสำรวจหลังจากเปิดให้บริการรถไฟฟ้าทางคู่เส้นทางนำร่อง และเนื่องจากการเดินและจักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานเป็นดังในตารางที่ 2.6.2-15

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่
ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่
ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย



ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

รูปที่ 2.6.2-2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

ตารางที่ 3.6.2-15 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น		ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	
		ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร ¹					
1.1	รถตู้มวลชน	3.17%	0.77%	1.05%	0.54%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	15.76%	12.61%	9.12%	9.53%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	21.37%	27.31%	35.21%	37.88%
1.4	รถแท็กซี่	2.45%	4.76%	2.35%	1.20%
1.5	เครื่องบิน	0.81%	0.03%	0.00%	0.00%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	25.13%	17.20%	23.55%	20.60%
1.7	รถไฟ	31.31%	37.32%	28.72%	30.25%
ประเภทการขนส่งสินค้า ²					
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	63.63%	38.74%	63.63%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	11.25%	15.09%	11.25%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	7.11%	12.49%	7.11%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	15.32%	22.46%	15.32%	22.46%
2.5	รถไฟ	0.93%	4.83%	0.93%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	1.77%	0.03%	1.77%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	0.00%	6.37%	0.00%	6.37%

ที่มา: ¹ ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

² สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวบรวมข้อมูลจากสถิติปริมาณการขนส่งสินค้า, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563, รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความสะดวก, กรมทางหลวง 2563, ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563 และข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

จากข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) และสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า (S) ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลประชาชนด้วยแบบสอบถาม ทำให้สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ได้โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up) ที่สามารถ MRV ได้ ซึ่งวิธีการคำนวณแสดงได้ดังตารางที่ 2.6.2-16 ถึงตารางที่ 2.6.2-19 ซึ่งเป็นตัวอย่างการคำนวณแค่ปี พ.ศ. 2565 และปีพ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 2.6.2-16 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2565

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU)	65,751	179.80	11,822,091.08
ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU)	2,847.66		2,847.66

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2565

	AS					I			ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/PKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภชเชื้อเพลิง	ระยะทางต่อ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
1.1	รถตู้มวลชน	153,906.37	ดีเซล	50.00%	76,953.19	5.2	0.088	0.01691	1,301.56	0.862	0.00112	36.43	74,100	0.00270	3.51
			CNG	50.00%	76,953.19	5.2	0.089	0.01719	1,322.49	0.510	0.00067	37.92	56,100	0.00213	2.81
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	1,099,789.29	ดีเซล	50.00%	549,894.65	25.00	0.237	0.00949	5,218.45	0.862	0.00450	36.43	74,100	0.00270	14.09
			CNG	50.00%	549,894.65	25.00	0.270	0.01081	5,944.81	0.510	0.00303	37.92	56,100	0.00213	12.65
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	940,173.64	เบนซิน	5.84%	54,926.99	1.1	0.026	0.02354	1,292.95	0.745	0.00096	31.48	69,300	0.00218	2.82
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	528,584.42	1.1	0.024	0.02217	11,717.42	0.776	0.00909	28.33	69,300	0.00196	23.01
			แก๊สโซฮอล์95	37.94%	356,701.88	1.1	0.024	0.02187	7,800.68	0.776	0.00605	28.33	69,300	0.00196	15.32
1.4	รถแท็กซี่	461,283.69	เบนซิน	30.00%	138,385.11	1.15	0.091	0.07905	10,939.53	0.745	0.00815	31.48	69,300	0.00218	23.87
			LPG	50.00%	230,641.85	1.15	0.109	0.09452	21,799.80	0.630	0.01374	49.30	63,100	0.00311	67.81
			CNG	20.00%	92,256.74	1.15	0.084	0.07271	6,707.63	0.510	0.00342	37.92	56,100	0.00213	14.27
1.5	เครื่องบิน	22,444.68	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	22,444.68	100	0.025	0.00025	5.61	0.817	0.00000	34.53	70,000	0.00242	0.01
1.6	รถยนต์ส่วนบุคคล	2,459,295.60	เบนซิน	17.04%	419,095.22	1.15	0.073	0.06366	26,678.67	0.745	0.01988	31.48	69,300	0.00218	58.20
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	272,437.22	1.15	0.079	0.06831	18,609.74	0.776	0.01444	28.33	69,300	0.00196	36.54
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	249,769.74	1.15	0.078	0.06778	16,928.38	0.776	0.01314	28.33	69,300	0.00196	33.24
			E20	12.49%	307,150.77	1.15	0.069	0.06018	18,483.57	0.776	0.01434	25.18	69,300	0.00175	32.26
			E85	3.78%	93,028.50	1.15	0.072	0.06229	5,794.72	0.776	0.00450	4.72	69,300	0.00033	1.90
			ดีเซล	42.55%	1,046,440.06	1.15	0.081	0.07030	73,560.86	0.862	0.06341	36.43	74,100	0.00270	198.55
			LPG	0.78%	19,153.39	1.15	0.090	0.07792	1,492.39	0.630	0.00094	49.30	63,100	0.00311	4.64
			CNG	2.12%	52,220.70	1.15	0.084	0.07313	3,819.12	0.510	0.00195	37.92	56,100	0.00213	8.12
1.7	รถไฟ	11,822,091.08	ดีเซล	100.00%	11,822,091.08	80	0.286	0.00357	42,221.75	0.862	0.03640	36.43	74,100	0.00270	113.96
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร									102.80	80.20					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร														0.24	

ประเภท	AS						I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางต่อเชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
ประเภทการขนส่งสินค้า		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	127,551.96	ดีเซล	100.00%	127,551.96	1.1	0.081	0.074	9,435.01	0.862	8,132.9822	36.43	74,100	0.002699	25.4660
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	22,548.59	ดีเซล	100.00%	22,548.59	2.7	0.200	0.075	1,685.33	0.862	1,452.7507	36.43	74,100	0.002699	4.5488
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	14,245.30	ดีเซล	100.00%	14,245.30	7.7	0.202	0.026	373.26	0.862	321.7505	36.43	74,100	0.002699	1.0075
2.4	รถบรรทุกพ่วง	30,700.50	ดีเซล	100.00%	30,700.50	15.0	0.257	0.017	526.69	0.862	454.0029	36.43	74,100	0.002699	1.4216
2.5	รถไฟ	2,847.66	ดีเซล	100.00%	2,847.66	800	0.286	0.000	1.02	0.862	0.8767	36.43	74,100	0.002699	0.0027
2.6	เครื่องบิน	2,195.50	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	2,195.50	250	0.025	0.000	0.22	0.817	0.1794	34.53	70,000	0.002417	0.0005
2.7	เรือขนส่งสินค้า	48,020.06	ดีเซล	100.00%	48,020.06	1,200	40.000	0.033	1,600.67	0.862	1,379.7765	36.43	74,100	0.002699	4.3204
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า									13,622.19		11,742.32				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า															36.767
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด										13,724.99		11,822.52			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															37.01

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2565 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 2.6.2-17 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2565

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	85,658	179.80	15,401,256.27

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	11,906.00		11,906.00

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2565

		AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
		ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/VKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
		ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
1.1	รถตู้มวลชน	169,719.03	ดีเซล	50.00%	84,859.52	5.2	0.088	0.01691	1,435.28	0.862	0.00124	36.43	74,100	0.00270	3.87	
			CNG	50.00%	84,859.52	5.2	0.089	0.01719	1,458.37	0.510	0.00074	37.92	56,100	0.00213	3.10	
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	936,128.03	ดีเซล	50.00%	468,064.01	25.00	0.237	0.00949	4,441.89	0.862	0.00383	36.43	74,100	0.00270	11.99	
			CNG	50.00%	468,064.01	25.00	0.270	0.01081	5,060.15	0.510	0.00258	37.92	56,100	0.00213	10.76	
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	932,354.93	เบนซิน	5.84%	54,470.20	1.1	0.026	0.02354	1,282.19	0.745	0.00096	31.48	69,300	0.00218	2.80	
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	524,188.59	1.1	0.024	0.02217	11,619.97	0.776	0.00902	28.33	69,300	0.00196	22.81	
			แก๊สโซฮอล์95	37.94%	353,735.46	1.1	0.024	0.02187	7,735.81	0.776	0.00600	28.33	69,300	0.00196	15.19	
1.4	รถแท็กซี่	515,228.19	เบนซิน	30.00%	154,568.46	1.15	0.091	0.07905	12,218.85	0.745	0.00910	31.48	69,300	0.00218	26.66	
			LPG	50.00%	257,614.10	1.15	0.109	0.09452	24,349.16	0.630	0.01534	49.30	63,100	0.00311	75.74	
			CNG	20.00%	103,045.64	1.15	0.084	0.07271	7,492.05	0.510	0.00382	37.92	56,100	0.00213	15.94	
1.5	เครื่องบิน	25,755.35	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	25,755.35	100	0.025	0.00025	6.44	0.817	0.00001	34.53	70,000	0.00242	0.02	
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1,712,340.97	เบนซิน	17.04%	291,804.66	1.15	0.073	0.06366	18,575.64	0.745	0.01384	31.48	69,300	0.00218	40.52	
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	189,690.66	1.15	0.079	0.06831	12,957.46	0.776	0.01005	28.33	69,300	0.00196	25.44	
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	173,907.91	1.15	0.078	0.06778	11,786.77	0.776	0.00915	28.33	69,300	0.00196	23.14	
			E20	12.49%	213,860.77	1.15	0.069	0.06018	12,869.61	0.776	0.00999	25.18	69,300	0.00175	22.46	
			E85	3.78%	64,773.23	1.15	0.072	0.06229	4,034.71	0.776	0.00313	4.72	69,300	0.00033	1.32	
			ดีเซล	42.55%	728,607.89	1.15	0.081	0.07030	51,218.44	0.862	0.04415	36.43	74,100	0.00270	138.24	
			LPG	0.78%	13,335.99	1.15	0.090	0.07792	1,039.11	0.630	0.00065	49.30	63,100	0.00311	3.23	
1.7	รถไฟ	15,401,256.27	CNG	2.12%	36,359.86	1.15	0.084	0.07313	2,659.15	0.510	0.00136	37.92	56,100	0.00213	5.66	
			ดีเซล	100.00%	15,401,256.27	80	0.286	0.00357	55,004.49	0.862	0.04741	36.43	74,100	0.00270	148.46	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร									90.24		70.22					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร																0.21

ประเภท	AS						I		ปริมาณการใช้พลังงาน				F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)			
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)							
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางต่อ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)					
ประเภทขนส่งสินค้า						A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	95,494.76	ดีเซล	100.00%	95,494.76	1.1	0.081	0.074	7,063.74	0.862	6,088.9477	36.43	74,100	0.002699	19.0657				
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	37,186.60	ดีเซล	100.00%	37,186.60	2.7	0.200	0.075	2,779.40	0.862	2,395.8413	36.43	74,100	0.002699	7.5019				
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	30,787.90	ดีเซล	100.00%	30,787.90	7.7	0.202	0.026	806.72	0.862	695.3889	36.43	74,100	0.002699	2.1774				
2.4	รถบรรทุกพ่วง	55,356.36	ดีเซล	100.00%	55,356.36	15.0	0.257	0.017	949.67	0.862	818.6170	36.43	74,100	0.002699	2.5633				
2.5	รถไฟ	11,906.00	ดีเซล	100.00%	11,906.00	800	0.286	0.000	4.25	0.862	3.6653	36.43	74,100	0.002699	0.0115				
2.6	เครื่องบิน	73.95	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	73.95	250	0.025	0.000	0.01	0.817	0.0060	34.53	70,000	0.002417	0.0000				
2.7	เรือขนส่งสินค้า	15,702.12	ดีเซล	100.00%	15,702.12	1,200	40.000	0.033	523.40	0.862	451.1741	36.43	74,100	0.002699	1.4127				
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า									12,127.19		10,453.64								
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า																32.732			
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด									12,217.44		10,523.86								
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด																32.95			

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2565 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 2.6.2-18 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-
ชุมทางแก่งคอย (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2563

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU)	14,444	179.80	2,597,066.89

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU)	1,233.13		1,233.13

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงทางถนนจิระ-ขอนแก่น โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงทางอะเชิงเรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2563

	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/PMK) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน			ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง				ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
1.1	รถตู้มวลชน	220,369.26	ดีเซล	50.00%	110,184.63	5.2	0.088	0.01691	1,863.62	0.862	0.00161	36.43	74,100	0.00270	5.03
			CNG	50.00%	110,184.63	5.2	0.089	0.01719	1,893.60	0.510	0.00097	37.92	56,100	0.00213	4.03
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	1,166,429.77	ดีเซล	50.00%	583,214.88	25.00	0.237	0.00949	5,534.66	0.862	0.00477	36.43	74,100	0.00270	14.94
			CNG	50.00%	583,214.88	25.00	0.270	0.01081	6,305.03	0.510	0.00322	37.92	56,100	0.00213	13.41
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	1,000,607.35	เบนซิน	5.84%	58,457.66	1.1	0.026	0.02354	1,376.06	0.745	0.00103	31.48	69,300	0.00218	3.00
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	562,561.47	1.1	0.024	0.02217	12,470.61	0.776	0.00968	28.33	69,300	0.00196	24.48
			แก๊สโซฮอล์95	37.94%	379,630.43	1.1	0.024	0.02187	8,302.11	0.776	0.00644	28.33	69,300	0.00196	16.30
1.4	รถแท็กซี่	170,622.54	เบนซิน	30.00%	51,186.76	1.15	0.091	0.07905	4,046.38	0.745	0.00301	31.48	69,300	0.00218	8.83
			LPG	50.00%	85,311.27	1.15	0.109	0.09452	8,063.45	0.630	0.00508	49.30	63,100	0.00311	25.08
			CNG	20.00%	34,124.51	1.15	0.084	0.07271	2,481.06	0.510	0.00127	37.92	56,100	0.00213	5.28
1.5	เครื่องบิน	56,728.72	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	56,728.72	100	0.025	0.00025	14.18	0.817	0.00001	34.53	70,000	0.00242	0.03
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1,748,990.09	เบนซิน	17.04%	298,050.14	1.15	0.073	0.06366	18,973.21	0.745	0.01414	31.48	69,300	0.00218	41.39
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	193,750.60	1.15	0.079	0.06831	13,234.78	0.776	0.01027	28.33	69,300	0.00196	25.99
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	177,630.05	1.15	0.078	0.06778	12,039.04	0.776	0.00934	28.33	69,300	0.00196	23.64
			E20	12.49%	218,438.01	1.15	0.069	0.06018	13,145.06	0.776	0.01020	25.18	69,300	0.00175	22.94
			E85	3.78%	66,159.57	1.15	0.072	0.06229	4,121.06	0.776	0.00320	4.72	69,300	0.00033	1.35
			ดีเซล	42.55%	744,202.24	1.15	0.081	0.07030	52,314.66	0.862	0.04510	36.43	74,100	0.00270	141.20
			LPG	0.78%	13,621.42	1.15	0.090	0.07792	1,061.35	0.630	0.00067	49.30	63,100	0.00311	3.30
			CNG	2.12%	37,138.06	1.15	0.084	0.07313	2,716.06	0.510	0.00139	37.92	56,100	0.00213	5.78
1.7	รถไฟ	2,597,066.89	ดีเซล	100.00%	2,597,066.89	80	0.286	0.00357	9,275.24	0.862	0.00800	36.43	74,100	0.00270	25.03
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร									65.42		50.87				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร															0.15

ประเภท	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)		
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)				
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
ประเภทการขนส่งสินค้า		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	84,329.08	ดีเซล	100.00%	84,329.08	1.1	0.081	0.074	6,237.82	0.862	5,377.0004	36.43	74,100	0.002699	16.8365	
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	14,907.67	ดีเซล	100.00%	14,907.67	2.7	0.200	0.075	1,114.23	0.862	960.4645	36.43	74,100	0.002699	3.0074	
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	9,418.07	ดีเซล	100.00%	9,418.07	7.7	0.202	0.026	246.78	0.862	212.7206	36.43	74,100	0.002699	0.6661	
2.4	รถบรรทุกพ่วง	20,297.18	ดีเซล	100.00%	20,297.18	15.0	0.257	0.017	348.21	0.862	300.1573	36.43	74,100	0.002699	0.9399	
2.5	รถไฟ	1,233.13	ดีเซล	100.00%	1,233.13	800	0.286	0.000	0.44	0.862	0.3796	36.43	74,100	0.002699	0.0012	
2.6	เครื่องบิน	2,345.50	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	2,345.50	250	0.025	0.000	0.23	0.817	0.1916	34.53	70,000	0.002417	0.0006	
2.7	เรือขนส่งสินค้า	0.00	ดีเซล	100.00%	-	1,200	40.000	0.033	-	0.862	-	36.43	74,100	0.002699	-	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า									7,947.71		6,850.91					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า															21.452	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด											8,013.13		6,901.78			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															21.60	

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 2.6.2-19 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ณ ปี พ.ศ. 2563

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1.1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	4,138	179.80	744,083.33
1.2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	2,937	179.80	528,057.33

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2.1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	157.36		157.36
2.2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	858.94		858.94

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้า ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ ปี พ.ศ. 2563

	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน			ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง				ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
1.1	รถตู้มวลชน	15,391.79	ดีเซล	50.00%	7,695.90	5.2	0.088	0.01691	130.17	0.862	0.00011	36.43	74,100	0.00270	0.35
			CNG	50.00%	7,695.90	5.2	0.089	0.01719	132.26	0.510	0.00007	37.92	56,100	0.00213	0.28
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	251,545.90	ดีเซล	50.00%	125,772.95	25	0.237	0.00949	1,193.57	0.862	0.00103	36.43	74,100	0.00270	3.22
			CNG	50.00%	125,772.95	25	0.270	0.01081	1,359.71	0.510	0.00069	37.92	56,100	0.00213	2.89
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	544,649.65	เบนซิน	5.84%	31,819.62	1.1	0.026	0.02354	749.01	0.745	0.00056	31.48	69,300	0.00218	1.63
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	306,212.93	1.1	0.024	0.02217	6,787.99	0.776	0.00527	28.33	69,300	0.00196	13.33
			แก๊สโซฮอล์95	37.94%	206,640.08	1.1	0.024	0.02187	4,518.99	0.776	0.00351	28.33	69,300	0.00196	8.87
1.4	รถแท็กซี่	94,989.36	เบนซิน	30.00%	28,496.81	1.15	0.091	0.07905	2,252.71	0.745	0.00168	31.48	69,300	0.00218	4.91
			LPG	50.00%	47,494.68	1.15	0.109	0.09452	4,489.10	0.630	0.00283	49.30	63,100	0.00311	13.96
			CNG	20.00%	18,997.87	1.15	0.084	0.07271	1,381.26	0.510	0.00070	37.92	56,100	0.00213	2.94
1.5	เครื่องบิน	659.65	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	659.65	100	0.025	0.00025	0.16	0.817	0.00000	34.53	70,000	0.00242	0.00
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	343,017.14	เบนซิน	17.04%	58,454.48	1.15	0.073	0.06366	3,721.08	0.745	0.00277	31.48	69,300	0.00218	8.12
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	37,998.94	1.15	0.079	0.06831	2,595.64	0.776	0.00201	28.33	69,300	0.00196	5.10
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	34,837.33	1.15	0.078	0.06778	2,361.13	0.776	0.00183	28.33	69,300	0.00196	4.64
			E20	12.49%	42,840.71	1.15	0.069	0.06018	2,578.05	0.776	0.00200	25.18	69,300	0.00175	4.50
			E85	3.78%	12,975.41	1.15	0.072	0.06229	808.24	0.776	0.00063	4.72	69,300	0.00033	0.26
			ดีเซล	42.55%	145,955.16	1.15	0.081	0.07030	10,260.11	0.862	0.00884	36.43	74,100	0.00270	27.69
			LPG	0.78%	2,671.47	1.15	0.090	0.07792	208.16	0.630	0.00013	49.30	63,100	0.00311	0.65
			CNG	2.12%	7,283.63	1.15	0.084	0.07313	532.68	0.510	0.00027	37.92	56,100	0.00213	1.13
1.7	รถไฟ	744,083.33	ดีเซล	100.00%	744,083.33	80	0.286	0.00357	2,657.44	0.862	0.00229	36.43	74,100	0.00270	7.17
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร									17.78		13.59				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															0.04

ประเภท	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)	
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน			ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง				ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการขนส่งสินค้า		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
2.1 รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก		1,262.11	ดีเซล	100.00%	1,262.11	1.1	0.081	0.074	93.36	0.862	80.4750	36.43	74,100	0.002699	0.2520
2.2 รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)		491.48	ดีเซล	100.00%	491.48	2.7	0.200	0.075	36.73	0.862	31.6648	36.43	74,100	0.002699	0.0991
2.3 รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)		406.91	ดีเซล	100.00%	406.91	7.7	0.202	0.026	10.66	0.862	9.1907	36.43	74,100	0.002699	0.0288
2.4 รถบรรทุกพ่วง		731.62	ดีเซล	100.00%	731.62	15.0	0.257	0.017	12.55	0.862	10.8193	36.43	74,100	0.002699	0.0339
2.5 รถไฟ		157.36	ดีเซล	100.00%	157.36	800	0.286	0.000	0.06	0.862	0.0484	36.43	74,100	0.002699	0.0002
2.6 เครื่องบิน		0.98	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	0.98	250	0.025	0.000	0.00	0.817	0.0001	34.53	70,000	0.002417	0.0000
2.7 เรือขนส่งสินค้า		207.53	ดีเซล	100.00%	207.53	1,200	40.000	0.033	6.92	0.862	5.9630	36.43	74,100	0.002699	0.0187
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า										160.28		138.16			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า															0.433
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด										178.06		151.75			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															0.47

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีนี้มีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางจะเข้-ทราง-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย ณ ปี พ.ศ. 2563

	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/PM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)				
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง						Occupancy (คน/คัน)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
1.1	รถตู้มวลชน	9,426.48	ดีเซล	50.00%	4,713.24	5.2	0.088	0.01691	79.72	0.862	0.00007	36.43	74,100	0.00270	0.22
			CNG	50.00%	4,713.24	5.2	0.089	0.01719	81.00	0.510	0.00004	37.92	56,100	0.00213	0.17
1.2	รถทัวร์/ รถใต้/ รถโดยสาร	166,359.88	ดีเซล	50.00%	83,179.94	25.00	0.237	0.00949	789.37	0.862	0.00068	36.43	74,100	0.00270	2.13
			CNG	50.00%	83,179.94	25.00	0.270	0.01081	899.24	0.510	0.00046	37.92	56,100	0.00213	1.91
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	661,249.97	เบนซิน	8.50%	56,206.25	1.1	0.026	0.02354	1,323.06	0.745	0.00099	31.48	69,300	0.00218	2.89
			แก๊สโซฮอล์91	49.89%	329,897.61	1.1	0.024	0.02217	7,313.02	0.776	0.00567	28.33	69,300	0.00196	14.36
			แก๊สโซฮอล์95	41.61%	275,146.11	1.1	0.024	0.02187	6,017.15	0.776	0.00467	28.33	69,300	0.00196	11.81
1.4	รถแท็กซี่	20,947.73	เบนซิน	30.00%	6,284.32	1.15	0.091	0.07905	496.78	0.745	0.00037	31.48	69,300	0.00218	1.08
			LPG	50.00%	10,473.86	1.15	0.109	0.09452	989.97	0.630	0.00062	49.30	63,100	0.00311	3.08
			CNG	20.00%	4,189.55	1.15	0.084	0.07271	304.61	0.510	0.00016	37.92	56,100	0.00213	0.65
1.5	เครื่องบิน	0.00	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	-	100	0.025	0.00025	-	0.817	0.00000	34.53	70,000	0.00242	-
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	359,602.68	เบนซิน	15.98%	57,450.99	1.15	0.073	0.06366	3,657.20	0.745	0.00272	31.48	69,300	0.00218	7.98
			แก๊สโซฮอล์91	12.63%	45,435.65	1.15	0.079	0.06831	3,103.63	0.776	0.00241	28.33	69,300	0.00196	6.09
			แก๊สโซฮอล์95	11.47%	41,248.66	1.15	0.078	0.06778	2,795.67	0.776	0.00217	28.33	69,300	0.00196	5.49
			E20	7.50%	26,953.86	1.15	0.069	0.06018	1,622.02	0.776	0.00126	25.18	69,300	0.00175	2.83
			EB5	4.28%	15,395.60	1.15	0.072	0.06229	958.99	0.776	0.00074	4.72	69,300	0.00033	0.31
			ดีเซล	45.18%	162,480.67	1.15	0.081	0.07030	11,421.79	0.862	0.00985	36.43	74,100	0.00270	30.83
			LPG	1.05%	3,757.85	1.15	0.090	0.07792	292.80	0.630	0.00018	49.30	63,100	0.00311	0.91
			CNG	1.91%	6,879.41	1.15	0.084	0.07313	503.12	0.510	0.00026	37.92	56,100	0.00213	1.07
1.7	รถไฟ	528,057.33	ดีเซล	100.00%	528,057.33	80	0.286	0.00357	1,885.92	0.862	0.00163	36.43	74,100	0.00270	5.09
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร								16.26		12.76					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															0.036

ประเภท	AS						I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)	
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้าน-กม./ปี)						Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/TKM) (ลิตร/ล้าน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)				
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)						Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)		
ประเภทขนส่งสินค้า																
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	6,889.29	ดีเซล	100.00%	6,889.29	1.1	0.081	0.074	509.60	0.862	439.2759	36.43	74,100	0.002699	1.3755	
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	2,682.76	ดีเซล	100.00%	2,682.76	2.7	0.200	0.075	200.51	0.862	172.8435	36.43	74,100	0.002699	0.5412	
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	2,221.14	ดีเซล	100.00%	2,221.14	7.7	0.202	0.026	58.20	0.862	50.1675	36.43	74,100	0.002699	0.1571	
2.4	รถบรรทุกพ่วง	3,993.58	ดีเซล	100.00%	3,993.58	15.0	0.257	0.017	68.51	0.862	59.0576	36.43	74,100	0.002699	0.1849	
2.5	รถไฟ	858.94	ดีเซล	100.00%	858.94	800	0.286	0.000	0.31	0.862	0.2644	36.43	74,100	0.002699	0.0008	
2.6	เครื่องบิน	5.34	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	5.34	250	0.025	0.000	0.00	0.817	0.0004	34.53	70,000	0.002417	0.0000	
2.7	เรือขนส่งสินค้า	1,132.80	ดีเซล	100.00%	1,132.80	1,200	40.000	0.033	37.76	0.862	32.5491	36.43	74,100	0.002699	0.1019	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร									874.89		754.16					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															2.361	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด											891.15		766.91			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															2.40	

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

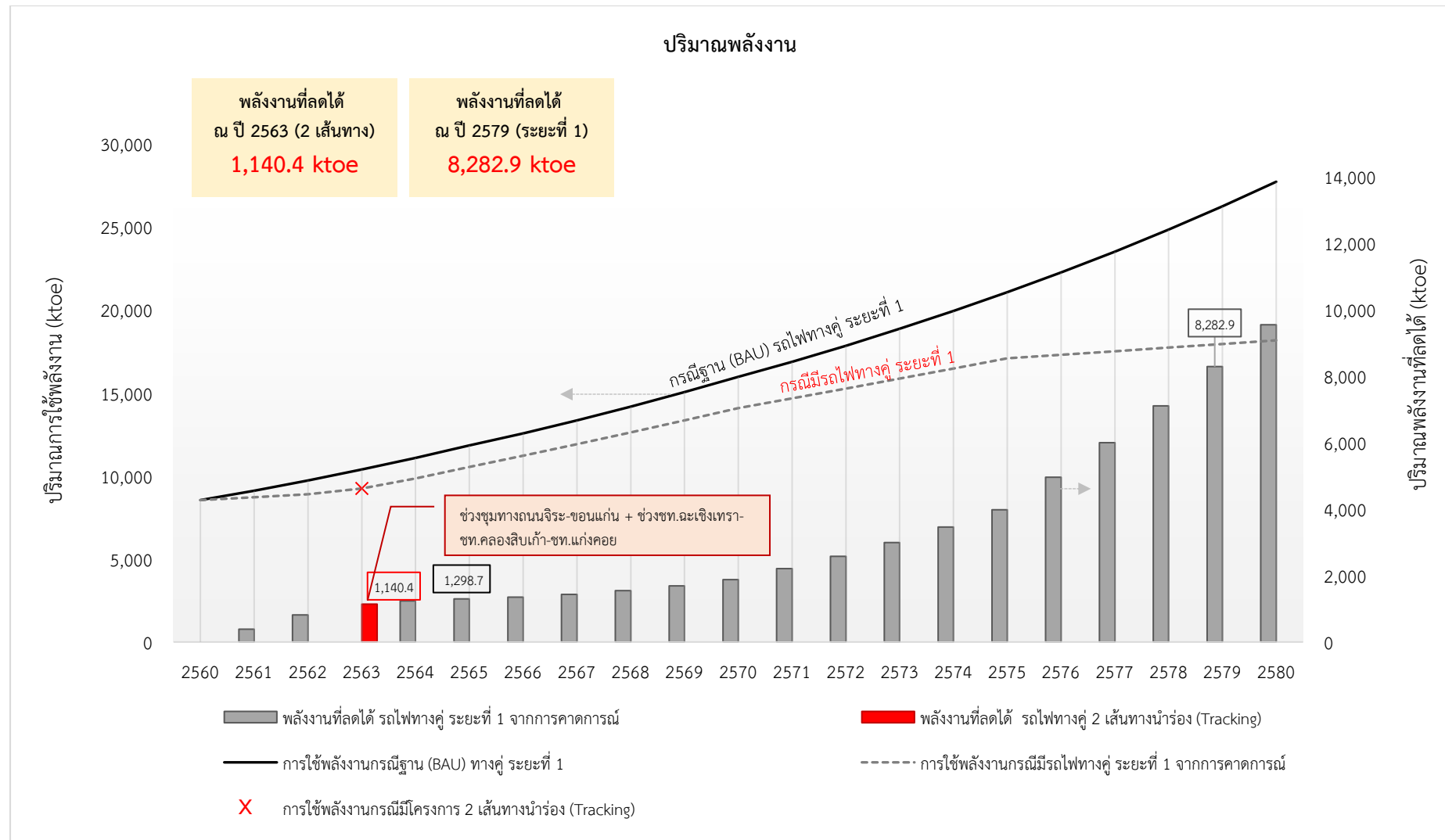
จากตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2580 สามารถสรุปผลการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในตารางที่ 2.6.2-20

การคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่และหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง รวมทั้งศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เพิ่มขึ้นไม่มากนักจากปัจจุบัน โดยในปี พ.ศ. 2565 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 11,822.5 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 37.01 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2579 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 26,213.0 ktoe และในปี พ.ศ. 2573 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 58.98 MtCO₂e ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่คาดว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจาก 10,523.9 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 17,930.1 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก 32.95 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 49.62 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573

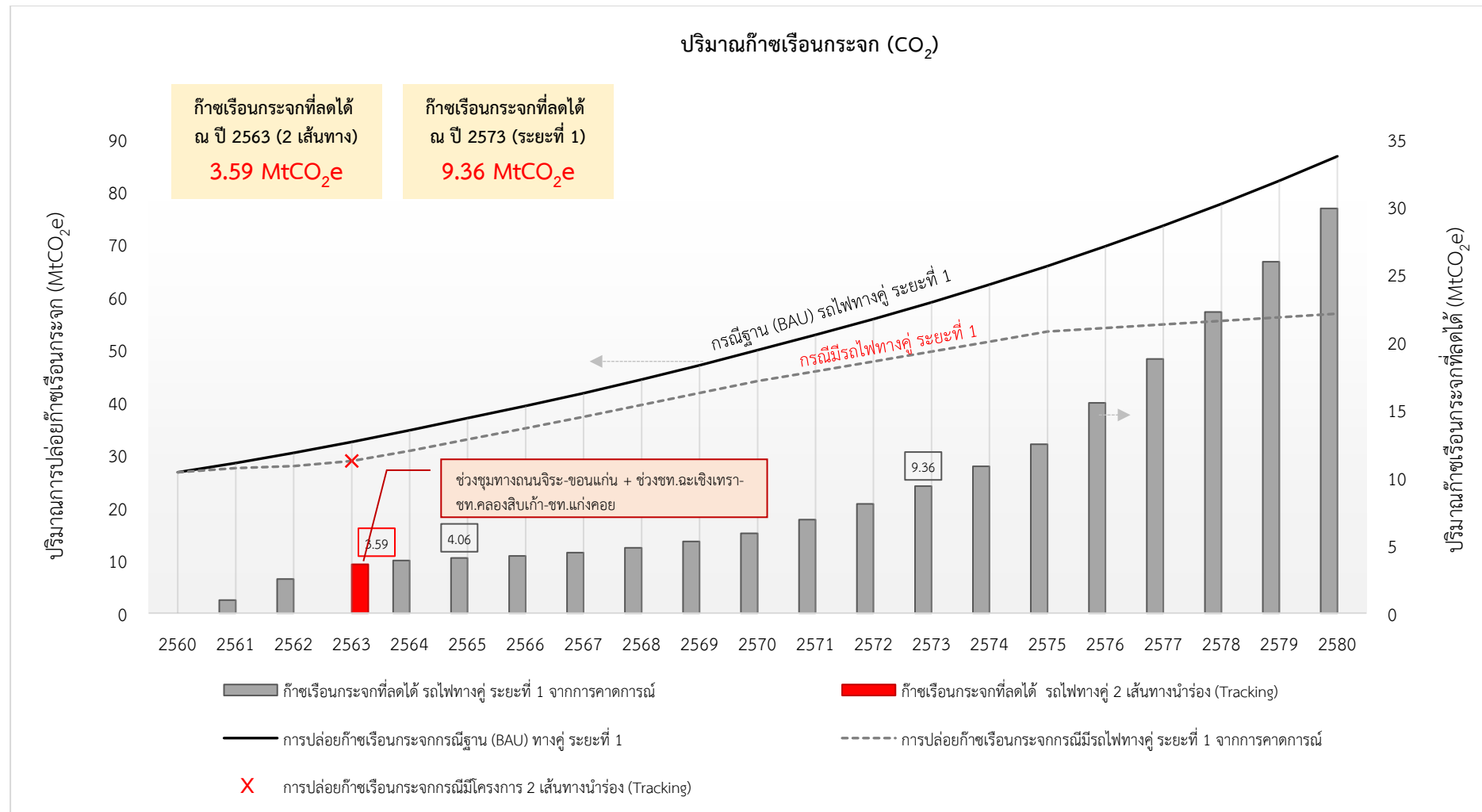
จากการวิเคราะห์ศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกเห็นได้ว่าเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบการขนส่งทางรางได้ในช่วงเริ่มต้น เป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,298.7 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO₂e อย่างไรก็ตาม เมื่อมีผู้โดยสารเลือกใช้ระบบขนส่งทางรางเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบรถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2579 คาดว่าในกรณีหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 8,282.9 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ประมาณ 9.36 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-3 และรูปที่ 2.6.2-4

ตารางที่ 2.6.2-20 ผลการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1																					
กรณีก่อนมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	9,092.5	9,713.9	10,374.5	11,076.8	11,822.5	12,555.7	13,332.5	14,155.6	15,027.7	15,951.5	16,861.8	17,823.2	18,838.7	19,911.2	21,043.9	22,232.9	23,488.3	24,813.7	26,213.0	27,690.4
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	28.46	30.41	32.48	34.68	37.01	39.31	41.74	44.32	47.05	49.94	52.79	55.80	58.98	62.34	65.89	69.61	73.54	77.69	82.07	86.70
กรณีหลังมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	8,705.0	8,896.0	9,234.1	9,837.2	10,523.9	11,207.5	11,904.2	12,613.9	13,336.7	14,072.6	14,657.3	15,248.7	15,846.9	16,451.9	17,063.7	17,278.3	17,494.2	17,711.5	17,930.1	18,150.2
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	27.50	27.90	28.88	30.8	32.95	35.09	37.27	39.50	41.76	44.06	45.89	47.75	49.62	51.51	53.43	54.10	54.78	55.46	56.14	56.83
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)	-	387.5	817.8	1,140.4	1,239.5	1,298.7	1,348.2	1,428.3	1,541.7	1,690.9	1,878.9	2,204.5	2,574.5	2,991.7	3,459.3	3,980.2	4,954.7	5,994.1	7,102.2	8,282.9	9,540.2
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้	-	0.96	2.51	3.59	3.88	4.06	4.22	4.47	4.82	5.29	5.88	6.90	8.06	9.36	10.83	12.46	15.51	18.76	22.23	25.93	29.87
การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย																					
กรณีก่อนมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				6,891.5																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				21.57																	
กรณีหลังมีโครงการ				2563																	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				5,725.9																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				17.93																	
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				1,165.6																	
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้				3.64																	
กรณีหลังมีโครงการ (Covid-19)	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				5,751.1																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				17.98																	
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				1,140.4																	
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้				3.59																	



รูปที่ 2.6.2-3 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีก่อนและหลังมีโครงการ และพลังงานที่ลดได้
เมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง พ.ศ. 2565 – 2580



รูปที่ 2.6.2-4 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกกรณีก่อนและหลังมีโครงการ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
เมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง พ.ศ. 2565 – 2580

จากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 ทำให้ปริมาณผู้โดยสารลดลงอย่างมาก ยกตัวอย่างช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น (ตารางที่ 2.6.2-11 และ 2.6.2-12) ในเดือนมีนาคม ลดลงประมาณ ร้อยละ 33 เดือนเมษายนและพฤษภาคม ลดลงร้อยละ 87 และเดือนมิถุนายน ลดลงร้อยละ 55 จึงทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ลดลงตามไปด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามหากนำไปหักลบกับกรณีฐานก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จะทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการประมาณการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าลดลง ไม่ใช่แค่การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเพียงระบบเดียว การเดินทางทางถนนด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และเครื่องบิน ก็ลดลงด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะทางเครื่องบินลดลง มากถึงร้อยละ 99.4 ทำให้การใช้พลังงานลดน้อยลง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงด้วยเช่นกัน

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารและสินค้าของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยเฉพาะช่วงจิระ-ขอนแก่น มีจำนวนผู้โดยสารปริมาณมาก และช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย มีปริมาณสินค้ามากที่สุดในการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้งหมด 7 เส้นทาง ดังนั้น ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จึงอยู่ที่ประมาณร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

จากผลการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ และหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโควิด 19 ที่ได้ทำการประเมินในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่เพิ่งเปิดให้บริการและมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ผลการศึกษาศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ใน 2 เส้นทางนำร่อง พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 6,891.5 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 21.57 MtCO₂e และหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,725.9 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 17.93 MtCO₂e คิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,165.6 ktoe และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ประมาณ 3.64 MtCO₂e

เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ในปัจจุบัน โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอยที่เพิ่งเปิดให้บริการและมีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,751.1 ktoe และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงประมาณ 17.98 MtCO₂e ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานจากระบบการขนส่งทางรางได้ประมาณ 1,140.4 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563 จะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงกว่าสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) เล็กน้อย เนื่องจากปริมาณการเดินทางของประชาชนน้อยลงแต่การขนส่งสินค้าไม่ต่างจากเดิมมาก ทำให้การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงเล็กน้อย ทำให้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากกรณีฐาน ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-3 และรูปที่ 2.6.2-4 ตามลำดับ

ทั้งนี้ ในการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้ใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากผลการสำรวจการใช้รถไฟฟ้า (ทางเดี่ยว) ในปัจจุบัน ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ณ สถานีหัวลำโพง และใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากผลการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ณ สถานีชุมทางถนนจิระ สถานีขอนแก่น และสถานีชุมทางฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีประชาชนโดยสารเป็นหลัก ในการประเมินพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สรุปได้ว่า ปริมาณพลังงานที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2579 ซึ่งมีค่าประมาณ 8,282.9 ktoe มีค่าสูงกว่าผลประหยัดของมาตรการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ซึ่งคาดการณ์ไว้เท่ากับ 4,922 ktoe ค่อนข้างมาก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ณ ปี 2573 ซึ่งมีค่าประมาณ 9.36 MtCO₂e มีค่าสูงกว่าผลการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 (ไม่รวมรถไฟฟ้าทางคู่สายใหม่) ในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ซึ่งคาดการณ์ไว้เท่ากับ 1.47 MtCO₂e ทั้งนี้ เนื่องจากการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน (BAU) และกรณีมีโครงการได้ใช้ข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) ที่คาดการณ์ไว้ค่อนข้างสูงมาก นอกจากนี้ ผลประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ พบว่า ผลที่ได้มีค่าสูงมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการขนส่งสินค้า โดยสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Share) เป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการคำนวณ และได้ใช้ข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) ซึ่งเป็นข้อมูลที่อาจไม่เป็นไปตามรูปแบบการขนส่งสินค้าในปัจจุบัน ดังนั้น การประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในอนาคต จำเป็นต้องมีการปรับค่าสำหรับกรณีฐาน (BAU) และสำรวจสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Share) ที่แท้จริง เพื่อผลที่แม่นยำและถูกต้องในอนาคต

2.6.2.2 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ด้วยการคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability)

วัตถุประสงค์สำคัญของการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ก็คือ การเพิ่มความจุทาง (Track Capacity) ให้รองรับปริมาณการขนส่งสินค้า โดยการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งสินค้าทางถนนมาเป็นระบบราง ซึ่งส่งผลถึงการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะการปล่อย CO₂ ลดระยะเวลาการเดินทาง รวมถึงการลดงบประมาณในการบำรุงทางหลวง และลดการเกิดอุบัติเหตุอีกด้วย

ในโครงการนี้ ทางโครงการฯ ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ของสินค้าในอนาคตหากโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่แล้วเสร็จ โดยการคาดการณ์ความสามารถสูงสุดของความจุทางสูงสุด “Maximum Track Capacity” ในลักษณะของการประมาณการสัดส่วนเพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางในการพิจารณาความเป็นไปได้ของสินค้าที่จะนำมาเปลี่ยนรูปแบบในการขนส่ง (Mode Shift) จากการขนส่งทางถนนไปสู่ระบบราง

ซึ่งนิยามของ “ความจุทาง (Track Capacity)” คือจำนวนรถที่สามารถวิ่งผ่านเส้นทางหนึ่งในช่วงเวลาที่กำหนดด้วยข้อจำกัดของระยะปลอดภัยขั้นต่ำ ระหว่างขบวนรถ 2 ขบวนที่วิ่งตามกัน (Headway) ในหน่วยของจำนวนขบวนต่อวัน (Train per Day: TPD)

Samuel et.al, (2013) ได้นำเสนอ แนวทางในการวิเคราะห์ Track Capacity ในหน่วยของ TPD ไว้ในงานวิจัย Comparison of Capacity of Single- and Double-Track Rail Lines, Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board 2374(1):111-118 และ Sameni

M.K., et.al, (2011) ได้นำเสนอแนวทางในการวิเคราะห์และการคาดการณ์จำนวนขบวนรถหลังจากมีรถไฟทางคู่ไว้ใน งานวิจัย Profit-generating capacity for a freight railroad. In: TRB 90th Annual Meeting, TRB, Washington, DC ให้แนวทางในการวิเคราะห์จำนวนรถไฟขนส่งสินค้า และจำนวนรถโดยสารที่อนุญาตให้วิ่งต่อวัน (TPD) จำเป็นต้องพิจารณาจาก Parameter ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-21 อย่างไรก็ตาม ในโครงการนี้ทางโครงการฯ ได้ใช้สมมติฐานของรถไฟทางคู่ โดยไม่ได้มีการกำหนดทางหลักที่ให้รถที่มีความเร็วสูงกว่าผ่านที่ทางหลัก (Siding Track) ภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูล การศึกษาของงานวิจัยข้างต้นได้นำเสนอว่าการมีรถไฟทางคู่สามารถทำให้ความจุทางของรถไฟเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของปริมาณการใช้ทางเดิม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังเช่น สภาพทาง ประสิทธิภาพของขบวนรถ (หัวรถจักร และ แคร่สินค้า/ตู้โดยสาร) ระบบอาณัติสัญญาณ สำหรับการศึกษาในโครงการนี้ ทางโครงการฯ ได้นำข้อมูลขบวนรถในแต่ละเส้นทางจาก ข้อมูลสถิติทางการ รายสาขาของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารภายในประเทศของการรถไฟแห่งประเทศไทย ประกอบกับข้อมูลทฤษฎีภูมิมาทำการวิเคราะห์ปริมาณสินค้าที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบในการขนส่ง (Mode Shift) ในรูปแบบของสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นจนถึงการคาดการณ์ปริมาณความจุทางสูงสุดรูปแบบของกรณีที่ดีที่สุดกรณีแย่ที่สุดที่อาจเกิดขึ้นได้ (Best & Worst Case Scenario) โดยทางโครงการฯ ได้ใช้สมมติฐานจากการรถไฟแห่งประเทศไทย อ้างอิงจาก (http://procurement.railway.co.th/resultproject/project_doubletrack.asp?result=135609) ได้คาดการณ์จากโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่สายชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้บแก้ว-ชุมทางแก่งคอย หากมีรถไฟทางคู่ “ความจุของทางจะเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 เท่าตัว สามารถเดินรถได้ตรงเวลาโดยไม่ต้องรอลูก ความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถและความปลอดภัยในการเดินรถเพิ่มมากขึ้น”

ตารางที่ 2.6.2-21 ข้อมูลการวิเคราะห์ Maximum Capacity ของรถไฟขนส่งสินค้า
ต่อความจุทางของรถไฟทางคู่ จำนวนขบวนต่อวัน (Train Per Day: TPD)

ลำดับที่	รายละเอียด	หน่วย
1	จำนวนขบวนรถโดยสารในแต่ละประเภท (ก่อนมีทางคู่)	ขบวน/วัน
2	จำนวนขบวนรถขนสินค้า (ก่อนมีทางคู่)	ขบวน/วัน
3	ความเร็วของขบวนรถแต่ละประเภท	กิโลเมตร/ชั่วโมง
4	ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ของขบวนรถ (Headway) (ถ้ามี)	นาที
5	จำนวน และความยาวทางหลัก (Siding Track)	เมตร
6	ประเภททางรถไฟในช่วงทางที่จะนำมาวิเคราะห์ เช่น ทางเดี่ยว (Single Track), ทางคู่ (Double Track) และทางสาม (Triple Track) เพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพคอขวด (Bottleneck)	
7	จำนวนหัวรถจักร และ แคร่สินค้าในแต่ละประเภท	คัน
8	ขนาด ความยาวหัวรถจักร และแคร่	เมตร
9	ประมาณการอัตราการใช้ประโยชน์ (Utilization Rate)	ขบวน/วัน
10	ประมาณการสินค้าต่อเส้นทาง	ตัน

จากข้อมูล ในหัวข้อที่ 2.3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจเพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้ประกอบการ และ ในหัวข้อที่ 3.5.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของการขนส่งสินค้า ทางโครงการฯ ได้วิเคราะห์ในรูปแบบ Scenario ของประมาณการสินค้าจากข้อมูลของการรถไฟแห่งประเทศไทย และประมาณการของสินค้าที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบในการขนส่ง (Mode Shift) รายปีจนถึงปี พ.ศ. 2570 โดยแยกเป็นชุมทาง และทำการเปรียบเทียบกับข้อมูล ณ ปัจจุบันของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยจะแบ่งเป็นรายการคำนวณออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

หมายเหตุ: ทางโครงการฯ ได้ตั้งสมมติฐานจากสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้เป็นพื้นฐาน (Control Scenario)

```

graph TD
    A[สำนักงานพลังงาน] --> B[สถานีรถไฟนาทา]
    B --> C[สถานีรถไฟอุดรธานี]
    C --> D["สถานีรถไฟหนองตะไก้ สถานีรถไฟหนองขอนกว้าง  
สถานีรถไฟโนนหมอม"]
    D --> E[สถานีรถไฟขอนแก่น]
    E --> F[ชุมทางบัวใหญ่]
    F --> G[ชุมทางแก่งคอย]
    F --> H[ชุมทางถนนจิระ]
    H --- I[สถาบันรถไฟ  
อุบลราชธานี]
    G -- "สถานีรถไฟหินลับ" --> J[ชุมทางคลอง19]
    J --> K[ชุมทาง  
ฉะเชิงเทรา]
    L[ICD ลาดกระบัง] -- "สถานีรถไฟเปรง" --> K
    K --- M[ชุมทางศรีราชา]
    K --- N[ชุมทางเขาชีจรรย์]
    M --> O[สถานีรถไฟ  
แหลมฉบัง]
    N --> P[สถานีรถไฟ  
มาบตาพุด]

```

ขั้นตอนที่ 2: ประมาณการรายสินค้าต่อเดือน และ ต่อปี โดยอ้างอิงตามลักษณะและพฤติกรรมสินค้า

ขั้นตอนที่ 3: กำหนดสมมติฐานด้านขบวนการของการขนส่งสินค้า ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-22

ข้อกำหนดสมมติฐาน	หน่วย
ขนาดราง	BS100/UIC54
จำนวนวันทำการ	300วัน/ปี
น้ำหนักเพลาสูงสุด (Max Axle Load)	ตัน
น้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Max Carried Load)	ตัน
น้ำหนักตู้รถไฟ (Wagon Weight)	ตัน
ความยาวหัวรถจักร (Locomotive Length)	เมตร
ความยาวตู้รถไฟ (Wagon Length)	เมตร
ความเร็วขบวนรถไฟ (Train Speed)	กิโลเมตร/ชั่วโมง
ทางหลีก (Siding Track)	เมตร (ใช้เพื่อกำหนดความยาวสูงสุดของขบวนรถ)

- ปริมาณการขนส่งต่อวัน (ตันต่อวัน)
- ปริมาณความต้องการขบวนรถไฟ (ขบวนต่อวัน) ต่อประเภทสินค้าและต่อประเภทแคว่

ขั้นตอนที่ 5: วิเคราะห์เวลาสำหรับ 1 เที้ยว เพื่อหาวงรอบเวลา (Cycle Time) ของขบวน โดยมีตัวอย่างแสดงในตารางที่ 2.6.2-23 ข้อกำหนดสมมติฐานวงรอบเวลา (Cycle Time)

ตารางที่ 2.6.2-23 ข้อกำหนดสมมติฐานเวลาสำหรับ 1 เที้ยว และวงรอบเวลา (Cycle Time)

สถานี	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ ชั่วโมง)	ระยะเวลา เดินทาง (ชั่วโมง)	จอดรอที่สถานี (ชั่วโมง)	ระยะเวลารวม (ชั่วโมง)
A					
B					
C					
D					
E					

ขั้นตอนที่ 6: วิเคราะห์ปริมาณขบวนรถไฟที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 7: ตารางเปรียบเทียบข้อมูลฐานของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 8: นำเสนอจำนวนของขบวนรถไฟ พร้อมปริมาณของสินค้าที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนรูปแบบในการขนส่ง (Mode Shift)

จาก 8 ขั้นตอนดังกล่าว สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากข้อมูลในหัวข้อที่ 2.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้ประกอบการ ประกอบกับข้อมูลในหัวข้อที่ 3.5.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของผู้ประกอบการ และนำมาแสดงผลในหัวข้อที่ 2.6.2.2 ผลการประเมินจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยวิธีการคาดการณ์ความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum track capability)

วิธีการ 8 ขั้นตอนข้างต้น สามารถคาดการณ์ความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability) เพื่อการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยสมมติฐานในการประมาณการของขนส่งทางรถไฟที่สามารถประมาณการจำนวนเที่ยวใน 1 ช่วงทาง ทำการตั้งสมมติฐานจากสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้เป็นพื้นฐาน (Control Scenario) โดยคำนวณด้วยสมมติฐานดังนี้

- ใช้ปริมาณสินค้าของการขนส่งทางรถไฟใน พ.ศ. 2561 เป็นปีฐาน และทอนสัดส่วนเป็นการขนส่งสินค้าต่อวัน
- จัดให้มีการขนส่งทางรถไฟ (มีวันทำงาน 300 วันต่อปี)
- มาตรฐานราง BS100 หรือ UIC54
- โครงสร้างสะพานได้มีการปรับปรุงใหม่

1) ประมาณการปริมาณสินค้า

จากการศึกษาฐานข้อมูลทางสถิติของการรถไฟปี พ.ศ. 2561 พบว่าเส้นทางดังกล่าวมีปริมาณสินค้าคอนเทนเนอร์มากถึง 6,594,555 ต้นต่อปี และ ขบวนรถน้ำมัน และ ปูน อีก 1,050,352 ต้นต่อปี รวมแล้วมีปริมาณการขนส่งทางรถไฟทั่วประเทศ 7,644,907 ต้นต่อปี และมีขบวนรถสินค้ารวมกันถึง 96 ขบวนรถ (โดยแบ่งเป็น ภาคตะวันออก 36 ขบวน และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 60 ขบวน) ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 80% ของการขนส่งทั่วประเทศ จึงจัดเป็นเส้นทางรถไฟสายเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้ การขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ของทางรถไฟสายตะวันออกยังมีสัดส่วนถึง 3,941,109 ต้นต่อปี

ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-24 ซึ่งจะเห็นว่าเส้นทางดังกล่าวของรถไฟทางคู่จัดได้ว่าเป็นเส้นทางสำคัญในการขนส่งสินค้าของประเทศ

ตารางที่ 2.6.2-24 สมมติฐานปริมาณสินค้า

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	ประมาณการปริมาณการขนส่งสินค้าต่อปี	7,644,907.00	ตันต่อปี
2	จำนวนวันทำงาน (วันที่ขนส่งสินค้า)	300.00	วันต่อปี
3	ปริมาณการขนส่งสินค้าต่อวัน	23,166.38	ตันต่อวัน
4	น้ำหนักเพลาสูงสุด (Max Axle Load)	16.00	ตัน
5	น้ำหนักรถเฉลี่ย (Wagon Weight (Avg))	23.10	ตัน
6	น้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Max Carried Load)	40.90	ตัน
7	หัวรถจักร Locomotive (3000HP) Length หรือ หัวรถจักร Locomotive (2,400 HP) Alstrom	20.00 16.00	เมตร
8	ความยาวตู้รถไฟ (Wagon Length) รถโบกี้บรรทุกตู้สินค้า (บทด.)	14.00	เมตร
9	ความเร็วเฉลี่ย (Avg Speed)	80.00	กิโลเมตร/ชั่วโมง
10	ความยาวทางหลักเฉลี่ย (Avg Siding Track)	500.00	เมตร

จำนวนขบวนรถไฟกำหนดโดยระยะของทางหลัก (Siding Track) ดังนั้น จำนวนความยาวขบวนสูงสุด {ทางหลัก (Siding Track) 500 ม. – [ระยะปลอดภัย (Safety Clearance) 70 ม. – ความยาวหัวรถจักร (Locomotive Length) 20 ม.]} / ความยาวตู้รถไฟ (Wagon) 14 ม. = 30 ตู้รถไฟ (Wagon)
ดังนั้น รถไฟ 1 ขบวน จะประกอบด้วยน้ำหนักบรรทุกที่ลากจูง = 30 ตู้รถไฟ (Wagon) x น้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Max Carried Load) 40 ตัน

รถไฟ 1 ขบวน จะมีน้ำหนักบรรทุก 1,200 ตัน

2) ระยะเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า (Loading)/ การถ่ายสินค้าออก (Unloading)

เนื่องจากการบริหารจัดการรถไฟแนวใหม่หลังที่มีการปรับปรุงเป็นรถไฟทางคู่ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงการบริหารจัดการ โดยต้องให้การเร่งพัฒนาระบบการบริหารจัดการรถจักรให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Fleet Utilization) ทางโครงการฯ จึงมีแนวคิดโดยจำเป็นที่จะต้องบริหารจัดการเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า/ ออก รวมถึงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ที่จุดถ่ายสินค้าเข้า/ออก และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งนี้ ระยะเวลาหรือวงรอบเวลา (Cycle Time) ในการถ่ายสินค้าเข้า/ออก แสดงในตารางที่ 2.6.2-25

ตารางที่ 2.6.2-25 วงรอบเวลา (Cycle Time) ในการถ่ายสินค้าเข้า/ออก ณ จุดถ่ายสินค้า

วงรอบเวลา	นาที
เวลาในการถ่ายสินค้าน้อยสุดต่อ 1 ตู้รถไฟ	2.5
เวลาในการจัดตำแหน่งน้อยสุดต่อ 1 ตู้รถไฟ	2.5
รวมเวลาในการถ่ายสินค้าต่อ 1 ตู้รถไฟ	5
เวลาในการถ่ายสินค้าของจำนวนตู้รถไฟทั้งหมด 30 ตู้	150
เวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	30
รวมเวลาทั้งหมด ต่อรถไฟ 1 ขบวน	180

รวมวงรอบเวลา (Cycle Time) ในการถ่ายสินค้าทั้งหมด ต่อ รถไฟ 1 ขบวน ณ จุดถ่ายสินค้า คือ 180 นาที หรือ 3 ชั่วโมง

3) ความต้องการใช้รถไฟ

ตารางที่ 2.6.2-26 ประมาณการจำนวนรถไฟที่ต้องการ

รายการ	ปริมาณ	หน่วย
ปริมาณน้ำหนักรถที่ต้องการขนส่งต่อวัน	23,166.38	ตันต่อวัน
น้ำหนักที่สามารถบรรทุกได้ต่อขบวน	1,200.00	ตันต่อขบวน
จำนวนขบวนรถที่ต้องการ	19.31	จำนวนขบวน

4) ระยะเวลา (Cycle Time) ของการเดินทางต่อ 1 เที่ยว เพื่อคำนวณรถไฟที่ใช้จริง

ตารางที่ 2.6.2-27 ระยะเวลาในการเดินทาง (Cycle Travel Time)

สถานี	ระยะทาง (กม.)	ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)	ระยะเวลาเดินทาง (ชม.)	เวลาจอดที่สถานี (ชม.)	รวมระยะเวลา (ชม.)
อุดรธานี	เริ่มต้นการเดินทาง				
บัวใหญ่	205.50	70.00	2.94	0.20	3.14
แก่งคอย	249.90	70.00	3.57	0.20	3.77
คลอง 19	82.00	70.00	1.17	0.20	1.37
ฉะเชิงเทรา	24.10	70.00	0.34	0.20	0.54
แหลมฉบัง	75.00	70.00	1.07	0.20	1.27
รวม	636.50	70.00	9.09	1.00	10.09

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลารวม (Total Cycle Time)} &= \text{รวมวงรอบเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า ณ จุดถ่ายสินค้า} \\
 &+ \text{ระยะเวลาในการเดินทางของสินค้าเข้า} \\
 &+ \text{รวมวงรอบเวลาในการถ่ายสินค้าออก ณ จุดถ่ายสินค้า} \\
 &+ \text{ระยะเวลาในการเดินทางของสินค้าออก} \\
 &= 3 + 10.09 + 3 + 10.09 \quad \text{ชั่วโมง} \\
 &= 26.18 \quad \text{ชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนขบวนรถไฟที่ต้องการวิ่งต่อวัน} &= (19.31 \text{ ขบวน/วัน} \times 26.18 \text{ ชั่วโมง}) / 24 \text{ ชั่วโมงต่อวัน} \\
 &= 22.3 \text{ ขบวน/วัน}
 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น

ปริมาณขนส่งสินค้า 23,166.38 (สมมติ ประมาณการด้วยตันสินค้า และไม่นับเวลาจอดรอ) ณ ปัจจุบัน จะมีการใช้ประมาณ 22 ขบวนต่อวัน ด้วยน้ำหนักบรรทุก 1,200 ตันต่อขบวน ดังนั้น หากมีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) สินค้าจะสามารถเทียบเท่าการขนส่งด้วยรถบรรทุกดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-28 และจากสมมติฐาน ดังแสดงในหัวข้อ 2.6.3.2 ว่า “หากมีรถไฟทางคู่ (Double Track) ความจุทางสามารถเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 1 เท่า หากเปรียบเทียบกับรถไฟทางเดี่ยว (Single Track)” ดังนั้น ทางโครงการฯ ได้ทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของการขนส่งสินค้า เทียบกับการขนส่งทางรถบรรทุก

และน้ำหนัก (ตัน) ที่คาดการณ์ว่าจะสามารถเปลี่ยนการขนส่งสินค้าในกรณีของ Maximum Capability ได้
ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-28

ตารางที่ 2.6.2-28 การคาดการณ์ปริมาณสินค้า

รายการ	ปีฐาน 2561	ระยะการเพิ่มขึ้นของปริมาณสินค้า			
		1.5	2	2.5	3
ปริมาณสินค้า (ตัน/วัน)	23,166.38	34,749.58	46,332.77	57,915.96	69,499.15
จำนวนรถไฟเฉลี่ย (ขบวน/วัน)	22.00	33.00	44.00	55.00	66.00
ปริมาณน้ำหนักต่อขบวน (ตัน)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
น้ำหนักตันต่อการขนส่งด้วย รถบรรทุก 1 คัน (น้ำหนักบรรทุก 25 ตัน)	25	25	25	25	25
เทียบเท่ารถบรรทุก (คัน/วัน)	1,056.00	1,584.00	2,112.00	2,640.00	3,168.00

สำหรับการประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability) ในหัวข้อนี้
เป็นการประเมินจากการทบทวนงานวิจัยจากต่างประเทศและความสามารถสูงสุดที่จะสามารถทำได้
อย่างไรก็ตาม ในการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จะประเมินจากแนวโน้มการเพิ่มขึ้น
และลดลงของสินค้าที่ขนส่งในปัจจุบันจริง ๆ ตามข้อมูลของการรถไฟแห่งประเทศไทย
แต่การคาดการณ์ปริมาณสินค้าในกรณีของ Maximum Capability นี้ จะสามารถทราบศักยภาพสูงสุด
ในการขนส่งสินค้าของประเทศไทยได้

จากตัวอย่างการคำนวณปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ด้วยวิธีการคาดการณ์ความสามารถสูงสุดในการรองรับการขนส่งสินค้า (Maximum Capacity) ด้วยระบบ
รถไฟฟ้าทางคู่ สามารถนำมาประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ระยะที่ 1 และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-
ชุมทางแก่งคอย โดยใช้ข้อมูลปริมาณสินค้าที่ขนส่ง เพื่อประมาณการจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้
ในการขนส่งสินค้าทางราง เทียบเท่ากับจำนวนรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้าทางถนน
ซึ่งเป็นปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง
จากถนนไปสู่ทางราง ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-29 และตารางที่ 2.6.2-30

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และรถไฟฟ้า
ทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ในปี พ.ศ. 2565 และ พ.ศ. 2579 เนื่องจากเป็นปีที่รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 เปิดให้บริการครบทุกเส้นทาง
และในปี พ.ศ. 2579 เนื่องจากเป็นปีเป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)
ในการลดการใช้พลังงานในมาตรการภาคขนส่งของประเทศ ในการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซ
เรือนกระจกที่ลดได้ ประเมินจากการคาดการณ์ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./วัน) ที่สามารถขนส่งได้
เพิ่มขึ้นเป็น 1.5, 2, 2.5 และ 3 เท่า จากปีฐาน ดังนั้น ปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟ
แทนรถบรรทุก (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุก
(MtCO₂e) จะคาดการณ์ตามความสามารถในการขนส่งสินค้าได้ตามปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้นเป็น 1.5, 2, 2.5
และ 3 เท่า ตามลำดับ

ตารางที่ 2.6.2-29 การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

การประเมินปริมาณพลังงานและ ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity	รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง					
	2565			2579		
	ก่อนมี โครงการ	หลังมี โครงการ	เปลี่ยน แปลง	ก่อนมี โครงการ	หลังมี โครงการ	เปลี่ยน แปลง
ปริมาณสินค้าที่จะขนส่ง (ล้านตัน-กม./ปี)	2,847.66	11,906.00	9,058.34	6,337.27	20,274.65	13,937.38
น้ำหนักบรรทุกทุกของรถไฟ (ตัน)	1,314.64	1,314.64		1,314.64	1,314.64	
ระยะเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า (Loading)/ การถ่ายสินค้าออก (Unloading) (นาทีก)	180.00	180.00		180.00	180.00	
ประมาณการจำนวนรถไฟที่ต้องการ (ขบวน-กม.)	6,563.97	27,443.79	20,879.82	14,607.65	46,733.86	32,126.21
ระยะเวลา (Cycle Time) ของการเดินทาง ต่อ 1 เที่ยว (ชม.)	26.18	26.18		26.18	26.18	
จำนวนขบวนรถไฟที่ต้องการวิ่งต่อวัน (ขบวน-กม./วัน)	7,160.20	29,936.60	22,776.41	15,934.51	50,978.85	35,044.34
การคาดการณ์ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./วัน)						
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	8.63	36.08	27.45	19.20	61.44	42.23
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	12.94	54.12	41.17	28.81	92.16	63.35
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	17.26	72.16	54.90	38.41	122.88	84.47
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	21.57	90.20	68.62	48.01	153.60	105.59
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	25.89	108.24	82.35	57.61	184.32	126.70
จำนวนรถบรรทุกเทียบเท่า (ล้านคัน-กม./วัน)						
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	376,524	1,574,238	1,197,714	837,928	2,680,760	1,842,832
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	564,786	2,361,357	1,796,571	1,256,892	4,021,139	2,764,248
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	753,048	3,148,475	2,395,427	1,675,855	5,361,519	3,685,664
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	941,310	3,935,594	2,994,284	2,094,819	6,701,899	4,607,080
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	1,129,572	4,722,713	3,593,141	2,513,783	8,042,279	5,528,495
ปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟ แทนรถบรรทุก (ktoe)			พลังงานที่ ลดได้			พลังงานที่ ลดได้
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	56.42	235.89	179.47	125.56	401.70	276.14
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	84.63	353.84	269.21	188.34	602.56	414.21
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	112.84	471.79	358.95	251.12	803.41	552.29
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	141.05	589.74	448.68	313.90	1,004.26	690.36
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	169.26	707.68	538.42	376.68	1,205.11	828.43
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการ ขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุก (MtCO ₂ e)			ก๊าซเรือน กระจกที่ ลดได้			ก๊าซเรือน กระจกที่ ลดได้
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	0.18	0.74	0.56	0.39	1.26	0.86

การประเมินปริมาณพลังงานและ ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity	รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง					
	2565			2579		
	ก่อนมี โครงการ	หลังมี โครงการ	เปลี่ยน แปลง	ก่อนมี โครงการ	หลังมี โครงการ	เปลี่ยน แปลง
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	0.26	1.11	0.84	0.59	1.89	1.30
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	0.35	1.48	1.12	0.79	2.51	1.73
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	0.44	1.85	1.40	0.98	3.14	2.16
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	0.53	2.22	1.69	1.18	3.77	2.59

จากตารางที่ 2.6.2-29 พบว่า กรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง มีปริมาณสินค้าใน ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 8.63 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 7,160 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 376,524 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 56.4 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.18 MtCO₂e กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง มีปริมาณสินค้าใน ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 36.08 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 29,937 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 1,574,238 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 235.9 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.74 MtCO₂e ซึ่งคิดเป็นปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 179.5 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 0.56 MtCO₂e แต่หากการรถไฟแห่งประเทศไทยและผู้ประกอบการมีความสามารถในการบริหารจัดการขนส่งได้ถึงความสามารถสูงสุดที่ 3 เท่า จะทำให้ปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 538.4 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 1.69 MtCO₂e

ใน ปี พ.ศ. 2579 กรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง มีปริมาณสินค้า เท่ากับ 19.20 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 15,935 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 837,928 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 125.6 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.39 MtCO₂e กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง มีปริมาณสินค้าใน ปี พ.ศ. 2579 เท่ากับ 61.44 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 50,979 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 2,680,760 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 401.7 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 1.26 MtCO₂e ซึ่งคิดเป็นปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 276.1 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 0.86 MtCO₂e แต่หากการรถไฟแห่งประเทศไทยและผู้ประกอบการมีความสามารถในการบริหารจัดการขนส่งได้ถึงความสามารถสูงสุดที่ 3 เท่า จะทำให้ปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 828.4 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 2.59 MtCO₂e

ตารางที่ 2.6.2-30 การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity ในโครงการรถไฟทางคู่
ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบก้า-ชุมทางแก่งคอย

การประเมินปริมาณพลังงานและ ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยวิธีการคาดการณ์ Maximum Capacity	รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบก้า-ชุมทางแก่งคอย					
	2565			2579		
	ก่อนมี โครงการ	หลังมี โครงการ	เปลี่ยนแปลง	ก่อนมี โครงการ	หลังมี โครงการ	เปลี่ยนแปลง
ปริมาณสินค้าที่จะขนส่ง (ล้านตัน-กม./ปี)	1,406.74	5,881.56	4,474.82	3,130.61	10,015.68	6,885.07
น้ำหนักบรรทุกของรถไฟ (ตัน)	1,314.64	1,314.64		1,314.64	1,314.64	
ระยะเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า (Loading)/ การถ่ายสินค้าออก (Unloading) (นาทีก)	180.00	180.00		180.00	180.00	
ประมาณการจำนวนรถไฟที่ต้องการ (ขบวน-กม.)	3,242.60	13,557.23	10,314.63	7,216.18	23,086.53	15,870.35
ระยะเวลา (Cycle Time) ของการเดินทาง ต่อ 1 เที่ยว (ชม.)	26.18	26.18		26.18	26.18	
จำนวนขบวนรถไฟที่ต้องการวิ่งต่อวัน (ขบวน-กม./วัน)	3,537.14	14,788.68	11,251.55	7,871.65	25,183.55	17,311.91
การคาดการณ์ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./วัน)						
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	4.26	17.82	13.56	9.49	30.35	20.86
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	6.39	26.73	20.34	14.23	45.53	31.30
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	8.53	35.65	27.12	18.97	60.70	41.73
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	10.66	44.56	33.90	23.72	75.88	52.16
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	12.79	53.47	40.68	28.46	91.05	62.59
จำนวนรถบรรทุกเทียบเท่า (ล้านคัน-กม./วัน)						
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	186,003	777,673	591,671	413,936	1,324,295	910,359
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	279,004	1,166,510	887,506	620,904	1,986,443	1,365,538
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	372,006	1,555,347	1,183,341	827,873	2,648,590	1,820,718
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	465,007	1,944,184	1,479,176	1,034,841	3,310,738	2,275,897
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	558,009	2,333,020	1,775,012	1,241,809	3,972,886	2,731,077
ปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟ แทนรถบรรทุก (ktoe)			พลังงาน ที่ลดได้			พลังงาน ที่ลดได้
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	27.87	116.53	88.66	62.03	198.44	136.41
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	41.81	174.80	132.99	93.04	297.66	204.62
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	55.74	233.06	177.32	124.05	396.88	272.83
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	69.68	291.33	221.65	155.07	496.10	341.04
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	83.62	349.60	265.98	186.08	595.33	409.24
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการ ขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุก (MtCO ₂ e)			ก๊าซเรือน กระจก ที่ลดได้			ก๊าซเรือน กระจก ที่ลดได้
สินค้าเพิ่มขึ้น 1 เท่า	0.09	0.36	0.28	0.19	0.62	0.43
สินค้าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า	0.13	0.55	0.42	0.29	0.93	0.64
สินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า	0.17	0.73	0.56	0.39	1.24	0.85
สินค้าเพิ่มขึ้น 2.5 เท่า	0.22	0.91	0.69	0.49	1.55	1.07
สินค้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า	0.26	1.09	0.83	0.58	1.86	1.28

จากตารางที่ 2.6.2-30 พบว่า กรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้าใน ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 4.26 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 3,537 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 186,003 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 27.9 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.09 MtCO₂e กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้าใน ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 17.82 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 14,789 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 777,673 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 116.5 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.36 MtCO₂e ซึ่งคิดเป็นปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 88.7 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 0.28 MtCO₂e แต่หากการรถไฟแห่งประเทศไทยและผู้ประกอบการมีความสามารถในการบริหารจัดการขนส่งได้ถึงความสามารถสูงสุดที่ 3 เท่า จะทำให้ปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 266.0 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 0.83 MtCO₂e

ใน ปี พ.ศ. 2579 กรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้า เท่ากับ 9.49 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 7,872 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 413,936 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 62.0 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.19 MtCO₂e กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้าใน ปี พ.ศ. 2579 เท่ากับ 30.35 ล้านตัน-กม.ต่อวัน คิดเป็นจำนวนขบวนรถไฟที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 25,184 ขบวน-กม.ต่อวัน เทียบเท่ากับรถบรรทุกที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้า 1,324,295 คัน-กม.ต่อวัน สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 198.4 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งด้วยรถไฟแทนรถบรรทุกได้ 0.62 MtCO₂e ซึ่งคิดเป็นปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 136.4 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 0.43 MtCO₂e แต่หากการรถไฟแห่งประเทศไทยและผู้ประกอบการมีความสามารถในการบริหารจัดการขนส่งได้ถึงความสามารถสูงสุดที่ 3 เท่า จะทำให้ปริมาณพลังงานที่ลดได้เท่ากับ 409.2 ktoe และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เท่ากับ 1.28 MtCO₂e

2.6.2.3 การประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (Transport Model)

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) อย่างไรก็ตาม หากประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคต จำเป็นต้องใช้แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM) ในการคาดการณ์ความต้องการเดินทางของประชาชนและการขนส่งสินค้า และผลจากแบบจำลอง NAM จะสามารถนำมาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบัน และปีอนาคตได้อย่างแม่นยำ

2.6.2.3.1 แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (Transport Model)

สำหรับแนวทางการประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ ใช้แบบจำลองระดับประเทศ (National Model: NAM) เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบผลการดำเนินการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ กับการคาดการณ์โดยใช้แบบจำลอง NAM

2.6.2.3.1.1 แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM)

แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM) เป็นแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ได้เริ่มพัฒนาจากการศึกษาโครงการพัฒนาแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลจราจร (UTDM) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์การเดินทางของคนและสินค้าระหว่างจังหวัด และสามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ ประกอบด้วย ทางรถยนต์ ทางราง (รถไฟ/ รถไฟความเร็วสูง) ทางอากาศ และทางน้ำ โดยผลที่ได้จากแบบจำลองนั้นหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ในการวางแผน วิเคราะห์และประเมินผลโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจราจรและขนส่งในระดับประเทศ

ทำการรวบรวมและทบทวนแบบจำลองการขนส่งและจราจรต่าง ๆ สำหรับแบบจำลองระดับประเทศ รวมทั้งทบทวนขั้นตอนแบบจำลองที่ สนข. ได้พัฒนาขึ้น โดยมีเนื้อหาและประเด็น ดังต่อไปนี้

(1) กลไกและกระบวนการทำงานของแบบจำลอง

กลไกและกระบวนการทำงานของแบบจำลองนั้น จะครอบคลุมถึงการทบทวนความเหมาะสมของกระบวนการทำงานของแบบจำลองต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ จะพิจารณาแนวทางการปรับปรุงการเชื่อมประสานแบบจำลองในระดับต่าง ๆ ซึ่งจะทำได้สามารถนำผลลัพธ์จากระดับที่สูงกว่ามาเป็นข้อมูล Boundary ของระดับที่ต่ำกว่า ตัวอย่างเช่น ปริมาณการเดินทางเข้า-ออก พื้นที่จากแบบจำลองระดับจังหวัดในเขตผังเมืองรวมนำมาจากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) เป็นต้น ซึ่งช่วยให้เกิดความสะดวกในการใช้งานแบบจำลองยิ่งขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการพยากรณ์ของแบบจำลองในระดับการวิเคราะห์ต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วการทบทวนกลไกและกระบวนการทำงานภายในของแบบจำลองยังสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการบำรุงรักษาและพัฒนาแบบจำลองต่าง ๆ ในอนาคต

(2) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลอง

การตรวจสอบถึงความถูกต้องและความสมจริงของข้อมูลต่าง ๆ ที่จะต้องนำมาใช้ร่วมกับแบบจำลองต่าง ๆ ดังกล่าว สำหรับการพยากรณ์ปริมาณและสภาพของการเดินทางและการจราจร ตัวอย่างเช่น ข้อมูลประชากร ข้อมูลการจ้างงาน รายได้ ข้อมูลปริมาณจราจรและข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้จะดำเนินการปรับปรุงความถูกต้องและความสมบูรณ์

ข้อมูลดังกล่าว โดยจะช่วยให้ผลลัพธ์ของแบบจำลองมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ตลอดจนการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ด้านการขนส่งและจราจร อาทิเช่น ข้อมูลโครงข่าย ปริมาณจราจร เป็นต้น ให้รวมอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อที่จะทำให้การปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของแบบจำลองทั้ง 4 ระดับไม่จำเป็นที่จะต้องทำแยกกันในแต่ละระดับอย่างที่ผ่านมา ซึ่งจะส่งผลให้การปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาดและเวลาที่ใช้ลงได้

ชั้นข้อมูลโครงข่ายการขนส่งที่ใช้ในแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ปัจจุบันประกอบด้วย โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางถนน โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางน้ำ โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางราง และโครงข่ายคมนาคมขนส่งทางอากาศ ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-8 แสดงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) ในปัจจุบัน ในการดำเนินงานได้ทบทวนโครงข่ายดังกล่าวเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น โดยผลจากการทบทวนสามารถสรุปได้ดังนี้

(3) โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางถนน

ปัจจุบันเส้นทางการขนส่งทางถนนในแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ครอบคลุมเส้นทางหลวงหมายเลขหนึ่งถึงสามหลัก ยกเว้นในพื้นที่บางส่วนของกรุงเทพมหานคร พิษณุโลก มุกดาหาร และหนองคาย ทั้งนี้ ปัจจุบันพบว่าโครงข่ายการขนส่งทางถนนได้มีการพัฒนาและเพิ่มขึ้นในหลายพื้นที่ของประเทศ ตลอดจนความต้องการข้อมูลนำเข้าในส่วนของโครงข่ายที่มีความละเอียดยิ่งขึ้นของแบบจำลอง โดยเฉพาะเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ด้านมลพิษทางอากาศ เนื่องจากการเดินทางและขนส่ง ด้วยเหตุนี้ จึงได้ทำการทบทวนถึงความเหมาะสมในการเพิ่มรายละเอียดของโครงข่ายการคมนาคมและขนส่งทางถนน ส่วนผลการดำเนินงานจะได้นำเสนอในหัวข้อต่อไป

(4) โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางน้ำ

เส้นทางการขนส่งสินค้าภายในประเทศ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำบางปะกง และแม่น้ำท่าจีน สำหรับช่วงของลำน้ำดังกล่าวที่สามารถใช้ในการขนส่งสินค้าภายในประเทศได้พอสรุป ได้ดังนี้

แม่น้ำเจ้าพระยา ช่วงตั้งแต่ปากแม่น้ำ (จังหวัดสมุทรปราการ) ไปถึงอำเภอมือง จังหวัดอ่างทอง ระยะทางรวม 170 กิโลเมตร

แม่น้ำป่าสัก ช่วงตั้งแต่จุดที่บรรจบแม่น้ำเจ้าพระยา (จังหวัดพระนครศรีอยุธยา) ไปถึงอำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระยะทางรวม 47 กิโลเมตร

แม่น้ำบางปะกง มีเส้นทางขนส่งอยู่ในระยะ 10 กิโลเมตร จากปากแม่น้ำ (จังหวัดฉะเชิงเทรา)

แม่น้ำแม่กลอง มีเส้นทางขนส่งอยู่บริเวณปากแม่น้ำ (จังหวัดสมุทรสงคราม)

แม่น้ำท่าจีน มีเส้นทางขนส่งตั้งแต่ปากแม่น้ำ (จังหวัดสมุทรสาคร) ไปถึงอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ระยะทางรวม 78 กิโลเมตร

ทั้งนี้ จากการทบทวนโครงข่ายการคมนาคมขนส่งทางน้ำในแบบจำลอง พบว่า ปัจจุบันได้มีการจัดทำโครงข่ายดังกล่าวไว้อย่างครอบคลุมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(5) โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางราง

จากการทบทวนโครงข่ายการคมนาคมขนส่งทางรางในแบบจำลอง พบว่า ปัจจุบันได้มีการจัดทำไว้อย่างครอบคลุมเป็นที่เรียบร้อยแล้วเช่นกัน ยกเว้นเส้นทางของรถไฟความเร็วสูง จึงได้ดำเนินการจัดทำโครงข่ายรถไฟความเร็วสูงตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาแบบจำลองเพิ่มเติม จะได้นำเสนอในหัวข้อถัดไปโดยโครงข่ายรถไฟแบ่งเป็น 4 เส้นทาง ได้แก่

- ทางรถไฟสายเหนือ
- ทางรถไฟสายตะวันออก
- ทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ
- ทางรถไฟสายใต้

(6) โครงข่ายคมนาคมขนส่งทางอากาศ

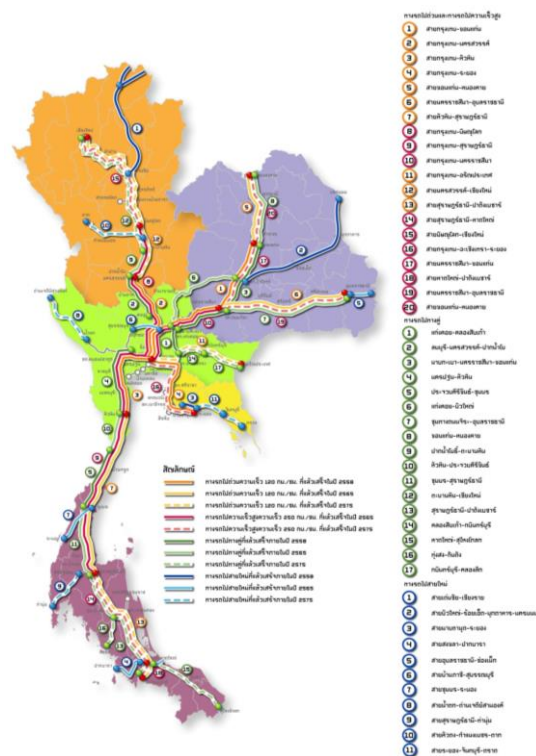
จากการทบทวนโครงข่ายแบบจำลองการคมนาคมขนส่งทางอากาศในแบบจำลอง พบว่า ปัจจุบันในส่วนของโครงข่ายเส้นทางได้มีการจัดทำไว้อย่างครอบคลุม แต่ข้อมูลการเดินทางทางอากาศยังไม่เป็นปัจจุบัน จึงได้ดำเนินการปรับปรุงข้อมูลทั้งในส่วนของราคาและตารางการบินของสายการบินภายในประเทศให้เป็นปัจจุบัน โดยรายละเอียดผลการดำเนินงานดังกล่าวจะแสดงไว้ในหัวข้อถัดไป

(7) ข้อมูลตารางและเส้นทางเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ

นอกจากชั้นข้อมูลคมนาคมและขนส่งดังกล่าวแล้ว ยังมีฐานข้อมูลของระบบขนส่งสาธารณะซึ่งถือเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญ โดยฐานข้อมูลดังกล่าวปัจจุบันได้จัดทำอยู่ในรูปแบบของโปรแกรม Public Transportation ภายใต้โปรแกรม TRIPS เป็นตัวหลัก ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลอง จะได้ดำเนินการแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบขนส่งสาธารณะให้สามารถรองรับการใช้งาน Public Transport Module สำหรับโปรแกรม Cube ได้

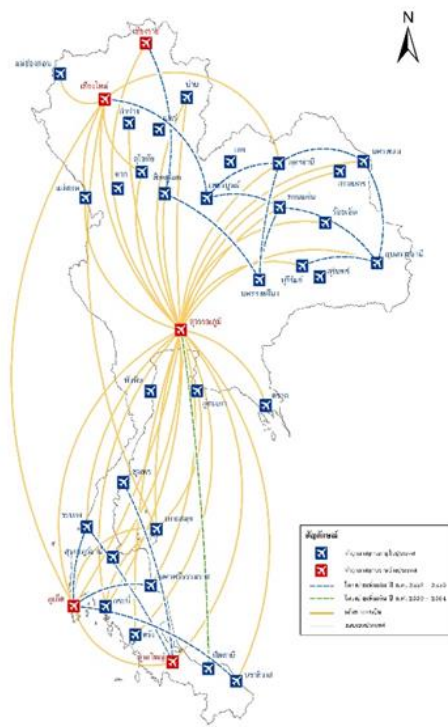
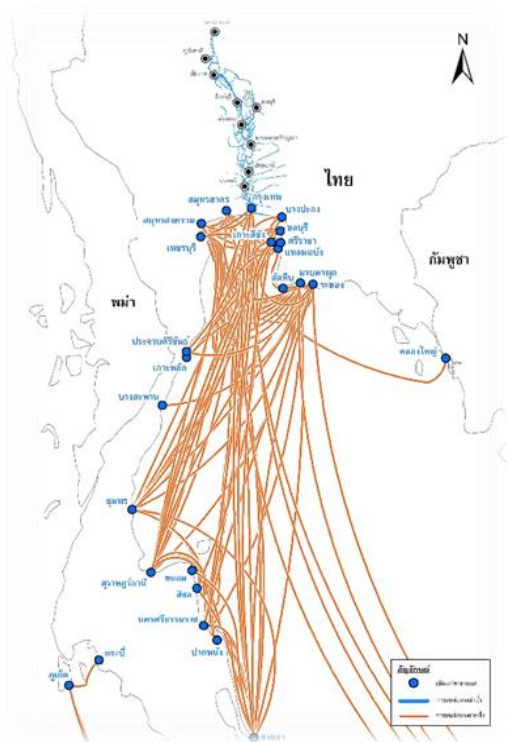
นอกจากงานการแปลงข้อมูลนำเข้าดังกล่าวแล้ว ผลการทบทวนข้อมูลโครงข่ายต่าง ๆ ข้างต้นของแบบจำลองในปัจจุบันยังพบว่าข้อมูลตารางการเดินทางตลอดจนข้อมูลราคาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแบบจำลองควรได้รับการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ของแบบจำลอง โดยข้อมูลตารางการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่ควรดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน ได้แก่

- ข้อมูลตารางการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของรถโดยสารประจำทาง
- ข้อมูลตารางการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของสายการบินภายในประเทศ
- ข้อมูลตารางการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของรถไฟ



โครงข่ายทางถนน

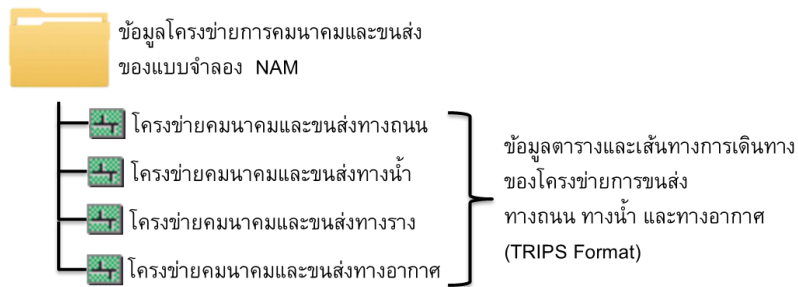
โครงข่ายทางรถไฟ



โครงข่ายทางน้ำ

โครงข่ายทางอากาศ

รูปที่ 2.6.2-8 โครงข่ายคมนาคมขนส่งของแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.6.2-9 โครงสร้างไฟล์ด้านโครงการคมนาคมและขนส่งพื้นฐานของแบบจำลอง

(8) พารามิเตอร์และความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลอง

แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งที่ สนข. พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย สมการทางคณิตศาสตร์หลายสมการและพารามิเตอร์หลายตัว ซึ่งสะท้อนพฤติกรรมการเดินทางและลักษณะในการให้บริการของโครงการขนส่ง ได้ทำการตรวจสอบพารามิเตอร์ของแบบจำลองทั้ง 4 ระดับดังกล่าว นอกจากนี้ มีการปรับค่าของพารามิเตอร์ให้มีความเหมาะสมขึ้น รวมถึงตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมการทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง เพื่อหาแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพในการพยากรณ์การเดินทางของแบบจำลองต่าง ๆ ให้สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือมากขึ้น

(9) หลักการของแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (NAM) ระดับประเทศ

ได้ทบทวนโครงสร้างแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) ที่ได้ทำการพัฒนามาแล้ว พบว่า แบบจำลองระดับประเทศเป็นแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย แบบจำลองการเกิดการเดินทาง แบบจำลองการกระจายการเดินทาง แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง และแบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง นอกจากนี้ยังมีแบบจำลอง Cube Cargo สำหรับการขนส่งสินค้า

(9.1) แบบจำลองการขนส่งผู้โดยสาร

แบบจำลองระดับประเทศ (NAM) เป็นแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย แบบจำลองการเกิดการเดินทาง แบบจำลองการกระจายการเดินทาง แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง และแบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง นอกจากนี้ยังมีแบบจำลอง Cube Cargo สำหรับการขนส่งสินค้า ซึ่งสามารถสรุป ได้ดังนี้

(9.1.1) แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model)

แบบจำลองการเกิดการเดินทางและดึงดูดการเดินทางเป็นแบบจำลองที่ใช้คาดการณ์ปริมาณการเดินทางที่เข้าสู่และออกจากแต่ละพื้นที่ย่อยอยู่ในรูปแบบของ Trip end สำหรับการคาดการณ์ในอนาคตที่ผ่านมาได้ใช้รูปแบบสมการ ดังนี้

$$TRIP = 0.0262 * Pop + 0.0763 * GPP + 2,373$$

โดย TRIP คือ ปริมาณการเดินทางของคน หน่วยเป็น คนเที่ยวต่อวัน

Pop คือ จำนวนประชากรตามแต่ละพื้นที่ย่อย (คน)

GPP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาค มูลค่าคงที่ ณ ปี พ.ศ. 2531 (สศช. ใช้ พ.ศ. 2531 เป็นปีฐานอ้างอิงในการประมวลผลรายได้ประชาชาติที่ราคา ณ ปีฐาน) ของแต่ละพื้นที่ย่อย (บาท)

(9.1.2) แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model)

แบบจำลองการกระจายการเดินทางเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการกระจายปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยต่าง ๆ แบบจำลองนี้ใช้รูปแบบ Gravity Model โดยมีสมการ คือ

$$T_{ij} = a_i b_j * P_i * A_j * F(C_{ij}) * K_{ij}$$

โดย T_{ij} คือ ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j
 P_i คือ ปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นที่พื้นที่ย่อย i
 A_j คือ ปริมาณการเดินทางที่เข้าสู่พื้นที่ย่อย j
 $a_i b_j$ คือ ตัวปรับคูณ
 $F(C_{ij})$ คือ ฟังก์ชันของค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j
 K_{ij} คือ ตัวปรับแก้ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j สำหรับฟังก์ชัน $F(C_{ij})$ มีรูปแบบดังต่อไปนี้

$$F(C_{ij}) = C_{ij}^{1.556} \exp(-0.000635C_{ij})$$

โดย C_{ij} คือ ค่า Generalised Cost ของการเดินทางจาก พื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j

(9.1.3) แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model)

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการอธิบายการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเดินทาง โดยใช้ทฤษฎีอรรถประโยชน์หรือความพอใจ (Utility Theory) อาศัยสมมติฐานที่ว่า การเดินทางเกิดจากพฤติกรรมการตัดสินใจของผู้เดินทางแต่ละคน ผู้เดินทางมีทางเลือกในการตัดสินใจมากมายว่าจะเดินทางหรือไม่ อย่างไร และโดยรูปแบบการขนส่งประเภทใด แต่ผู้เดินทางจะพยายามตัดสินใจเลือกทางเลือกที่คิดว่าให้อรรถประโยชน์หรือความพอใจ (Utility) ต่อตนเองสูงสุด ซึ่งอาจอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายหรือเวลาในการเดินทางที่เหมาะสม เป็นต้น แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model) ของแบบจำลองระดับประเทศมี Utility Function ดังนี้

$$U_i = A_i + (B_i * G_{Ci})$$

โดย G_{Ci} คือ Generalised Cost ของการเดินทางโดยรูปแบบ i
 B_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร Generalised Cost
 A_i คือ ค่าคงที่ (Specific Mode Constant) ของทางรูปแบบ i

(9.1.4) แบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment Model)

ผลลัพธ์จากการเลือกรูปแบบการเดินทางอยู่ในรูปชุดตารางการเดินทางของรูปแบบการเดินทางหลักประเภทต่าง ๆ แล้วจึงนำมาแจกแจงการเดินทางรายวันลงบนโครงข่ายรถยนต์ส่วนบุคคลและโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งขั้นตอนสำหรับการแจกแจงการเดินทางเป็นแบบหลายรูปแบบหรือ MultiClass Assignment

สำหรับปริมาณรถโดยสารสาธารณะนั้นคำนวณจากโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะโดยปริมาณรถโดยสารดังกล่าวจะถูก Preload ลงไปบนโครงข่ายก่อนที่จะทำการแจกแจงการเดินทางสำหรับรถยนต์ประเภทอื่น ๆ ซึ่งการแจกแจงการเดินทางนั้นใช้วิธีการแจกแจงแบบ Incremental Loading

(9.2) แบบจำลองการขนส่งสินค้า

แบบจำลองการขนส่งสินค้าอาศัยโปรแกรม Cube Cargo ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Citilabs ทั้งนี้ Cube Cargo สามารถที่จะประยุกต์ใช้งานได้กับพื้นที่ในระดับเขตเมือง ระดับภูมิภาค หรือการประยุกต์ใช้งานสำหรับการขนส่งระยะทางไกลได้ โดยโปรแกรมจะคำนวณหาตารางการเดินทางต้นทาง-ปลายทาง (OD Matrix) ในรูปของน้ำหนักต่อปี (ตันต่อปี) ของกลุ่มสินค้าประเภทต่าง ๆ โดยแบ่งตามรูปแบบการขนส่งแต่ละประเภท รวมไปถึงตารางการเดินทางต้นทาง-ปลายทางของการเดินทางโดยรถบรรทุกชนิดต่าง ๆ นอกจากนั้นแล้ว Cube Cargo ยังสามารถที่จะคำนวณหาตารางการเดินทางของการให้บริการการขนส่งภายในเขตเมือง เพื่อที่จะพยากรณ์การขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกอย่างเต็มรูปแบบได้

ข้อมูลนำเข้าพื้นฐานที่ต้องนำมาใช้ในโปรแกรม Cube Cargo ประกอบไปด้วย

- ข้อมูลเศรษฐกิจสังคมในระดับพื้นที่ เช่น จำนวนประชากร (คน) จำนวนหลังคาเรือน (บ้าน) และการจ้างงานแบ่งตามประเภท
- ข้อมูลระดับการให้บริการในพื้นที่ต่อพื้นที่ (zone to zone) เช่น ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการให้บริการแบบ door-to-door สำหรับรูปแบบการเดินทางแต่ละรูปแบบ
- ตารางการเดินทางของสินค้าที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการทำนายของแบบจำลอง

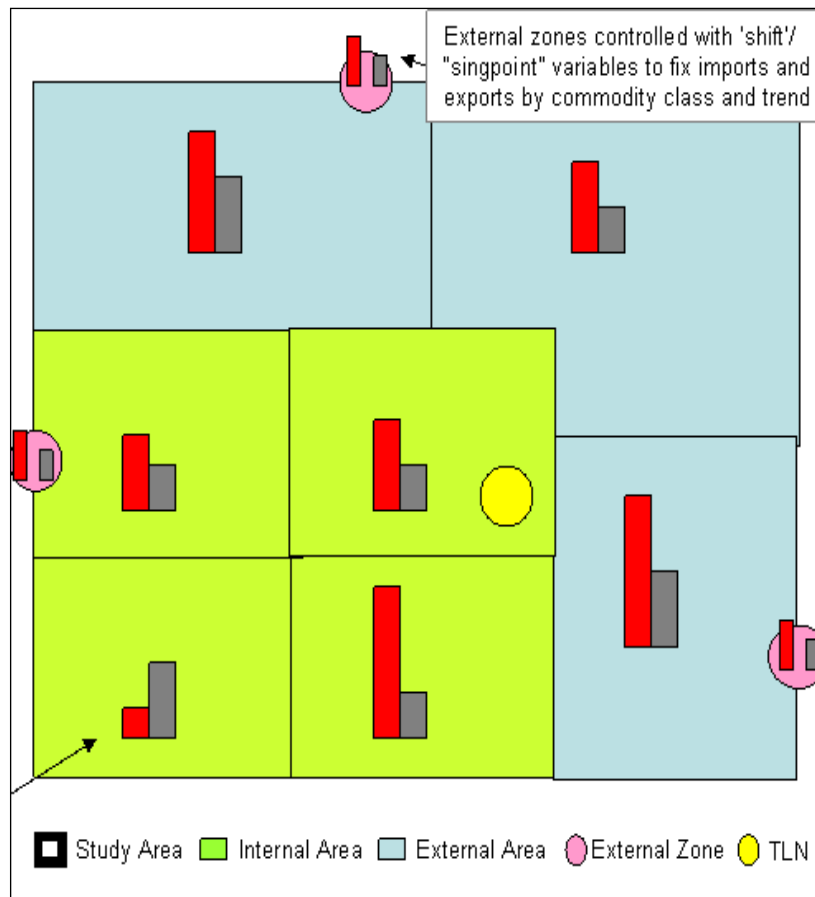
ทั้งนี้ หลักการทำงานของ Cube Cargo ใช้หลักการแบบทีละขั้นตอน (step-by-step approach) ซึ่งหลักการนี้จะทำให้สามารถทบทวนตรวจสอบและปรับแก้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองในแต่ละขั้นในโปรแกรม Cube Cargo นั้นสามารถอธิบายเป็นลำดับได้ในหัวข้อย่อยต่าง ๆ ต่อไปนี้

(9.2.1) การเกิดการเดินทาง (Generation)

ขั้นตอนการเกิดการเดินทางจะพยากรณ์ปริมาณการเกิดและสิ้นสุดการขนส่งสินค้าจะคำนวณจากกำลังการผลิตและการบริโภคของแต่ละจังหวัด โดยข้อมูลสินค้าแต่ละจังหวัดจะแบ่งออกตามคุณลักษณะดังนี้

- (1) ประเภทของสินค้า
- (2) ปริมาณการผลิตสินค้า หน่วย : ตันต่อปี
- (3) ปริมาณการบริโภคสินค้า หน่วย : ตันต่อปี
- (4) ปริมาณการนำเข้าสินค้า หน่วย : ตันต่อปี
- (5) ปริมาณการส่งออกสินค้า หน่วย : ตันต่อปี

ผลลัพธ์จากแบบจำลองการเกิดการเดินทางจะเป็นชุดข้อมูลปริมาณสินค้าในหน่วย ตันต่อปี แบ่งตามกลุ่มสินค้าประเภทต่าง ๆ ที่ผลิตและบริโภคในแต่ละพื้นที่ แสดงในรูปที่ 2.6.2-10



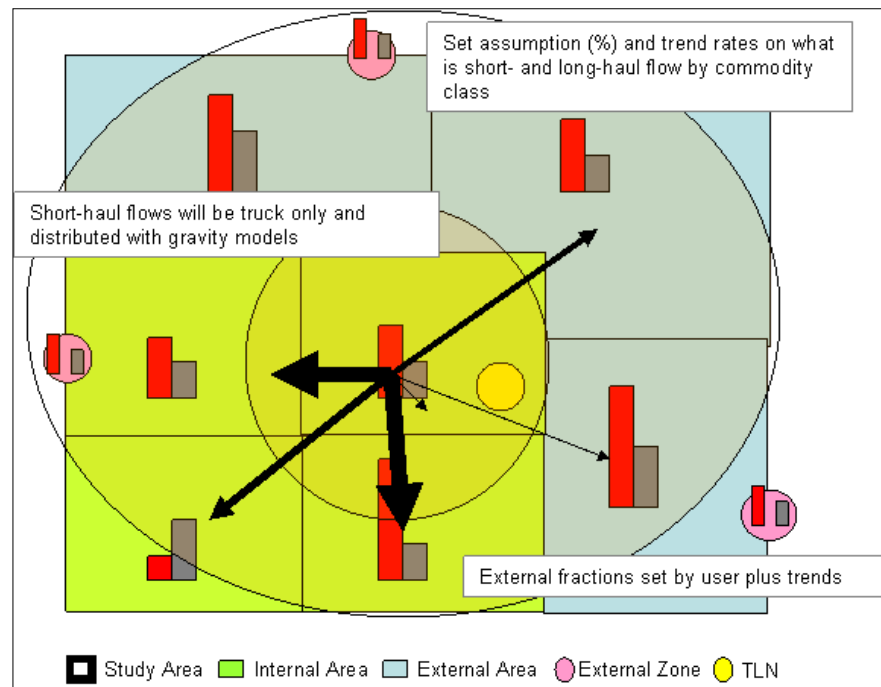
รูปที่ 2.6.2-10 การผลิตและบริโภคสินค้าต่าง ๆ

(9.2.2) การกระจายการเดินทาง (Distribution)

ขั้นตอนนี้จะเป็นการกระจายสินค้าที่ผลิตขึ้นแยกตามกลุ่มของสินค้าจากขั้นตอนการเกิดการเดินทางให้เป็นตารางการเดินทางของกลุ่มสินค้าประเภทต่าง ๆ โดยแบบจำลองการกระจายการเดินทางจะเป็นแบบจำลองแรงดึงดูด (Gravity Model) ซึ่งมีการแบ่งและกระจายออกเป็นตารางการเดินทาง 2 ตาราง คือ

- ตารางการขนส่งระยะใกล้ (Direct Short Haul Flow)
- ตารางการขนส่งระยะไกล (Long Haul Flow)

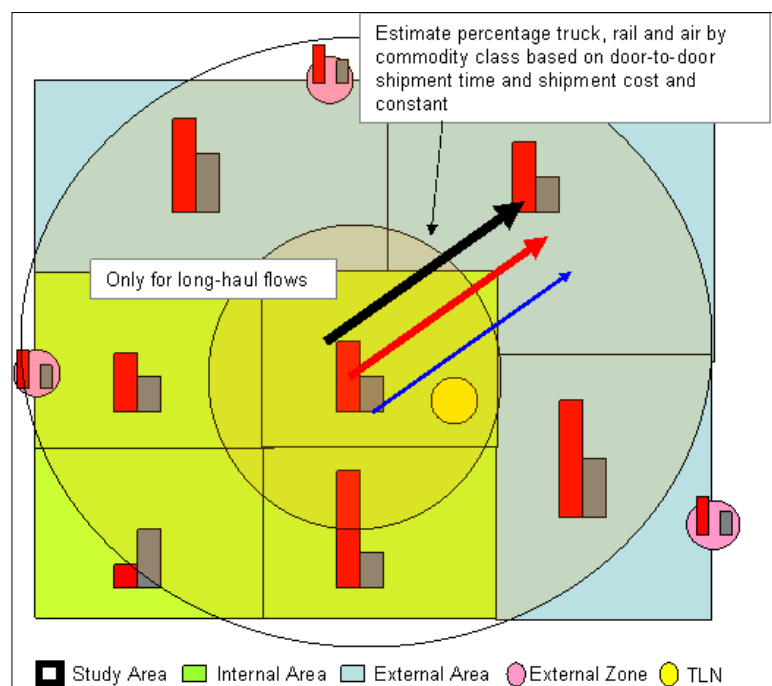
สำหรับการขนส่งระยะใกล้จะตั้งสมมติฐานให้มีการเดินทางโดยใช้รถบรรทุกทั้งหมด ในขณะที่วิธีการขนส่งระยะไกลจะใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Choice Model) มาทำการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยมีรูปแบบการกระจายสินค้าดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-11



รูปที่ 2.6.2-11 การกระจายสินค้า

(9.2.3) การเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode choice)

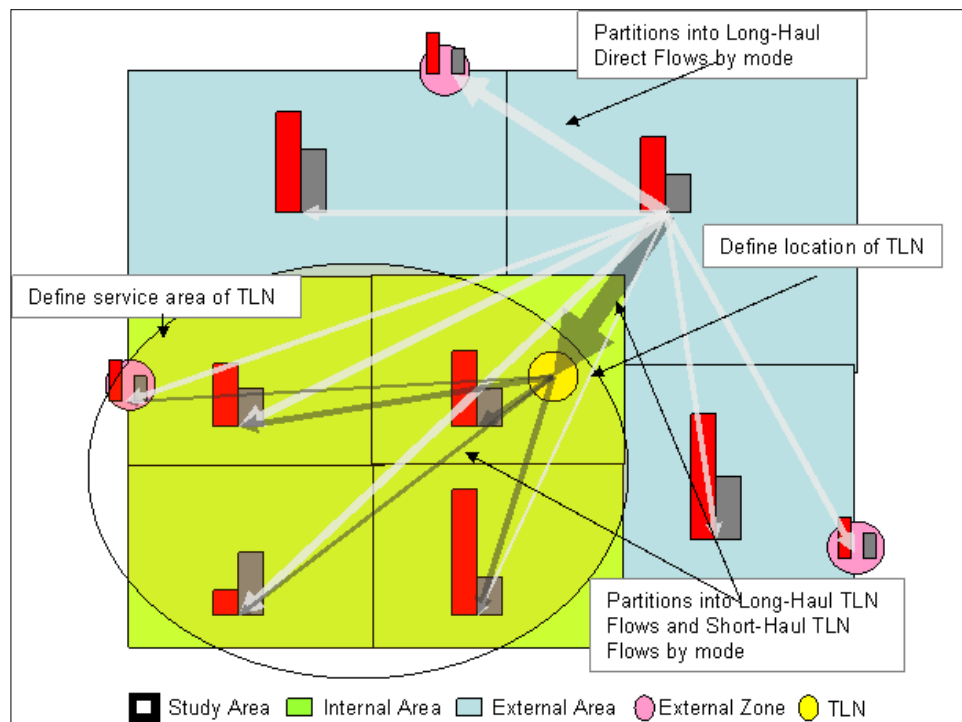
การเลือกรูปแบบการเดินทางจะแบ่งตารางการเดินทางระยะไกลที่จำแนกแยกตามกลุ่มสินค้าประเภทต่าง ๆ ออกตามรูปแบบการขนส่งชนิดต่าง ๆ ซึ่งแบบจำลองการเลือกรูปแบบการขนส่งนั้นเป็นแบบจำลอง Multinomial Logit ซึ่งแบ่งตามระยะทางและประเภทสินค้า โดยองค์ประกอบการพยากรณ์การเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า แสดงดังรูปที่ 2.6.2-12



รูปที่ 2.6.2-12 วิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์การเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

(9.2.4) แบบจำลอง Transport Logistics Node

การขนส่งระยะไกลที่ผ่าน Transport Logistic Node (TLN) จะมีการแบ่งย่อยเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของกระบวนการจำลอง Transport Logistic Node ทั้งนี้ Transport Logistic Node เป็นจุดที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าหรือจุดที่ทำให้เกิดการขนส่งสินค้าต่อเนื่อง เช่น สถานีรถไฟ สถานีขนส่งสินค้า (Truck Terminal) เป็นต้น หลังจากกระจายการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทาง จะมีการพิจารณาว่าการขนส่งสินค้าจะขนส่งผ่าน Transport Logistic Node หรือไม่ และมีปริมาณเท่าไร โดยรูปแบบการใช้งานแบบจำลอง Transport Logistics Node ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-13



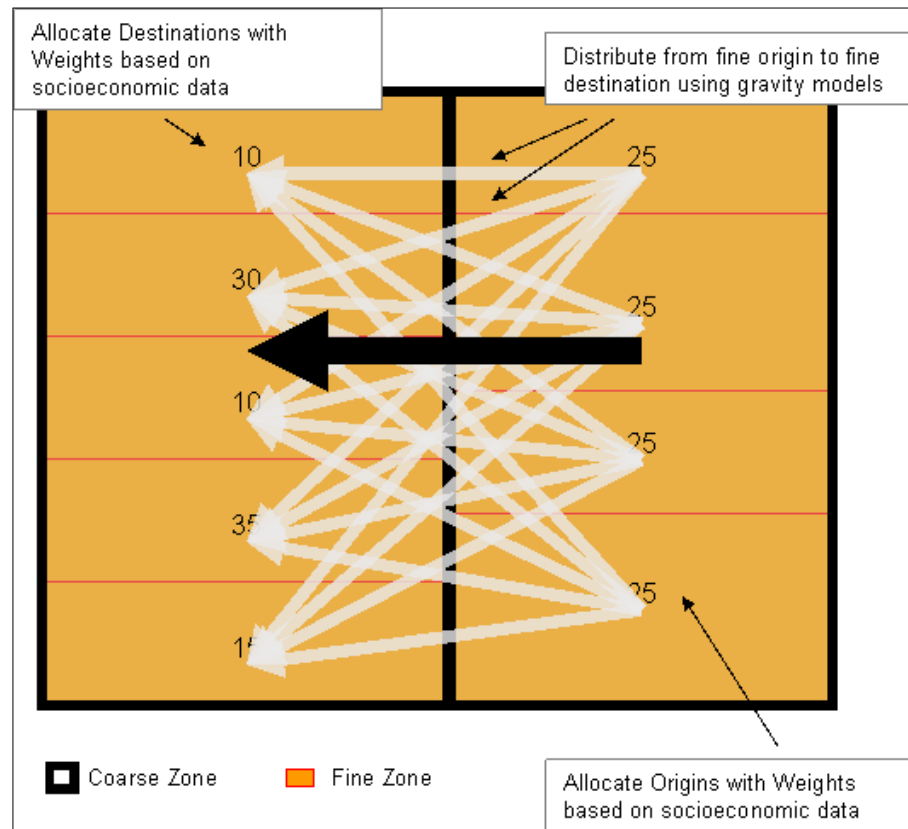
รูปที่ 2.6.2-13 การใช้งานแบบจำลอง Transport Logistics Node

(9.2.5) แบบจำลองการกระจายสินค้าแบบละเอียด (Fine Distribution Model)

แบบจำลองในขั้นตอน Trip Generation จนถึง Transport Logistic Node นั้น เป็นการวิเคราะห์ในระดับพื้นที่แบบหยาบหรือระดับจังหวัด เนื่องจากข้อมูลการวางแผนการขนส่งมีเฉพาะในระดับจังหวัด อาทิ ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัด ทั้งนี้ ในขั้นตอนนี้จะกระจายการขนส่งสินค้าจากรายจังหวัดไปยังอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัดโดยอาศัยข้อมูลนำเข้าที่สำคัญคือ ข้อมูลประชากรในระดับอำเภอ (พื้นที่ละเอียด) ในขั้นตอนนี้ชุดการเดินทางทั้ง 4 ชุด ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนข้างต้นจะถูกกระจายเข้าสู่ระบบพื้นที่แบบละเอียด โดยตารางการเดินทางทั้ง 4 ชุด ได้แก่

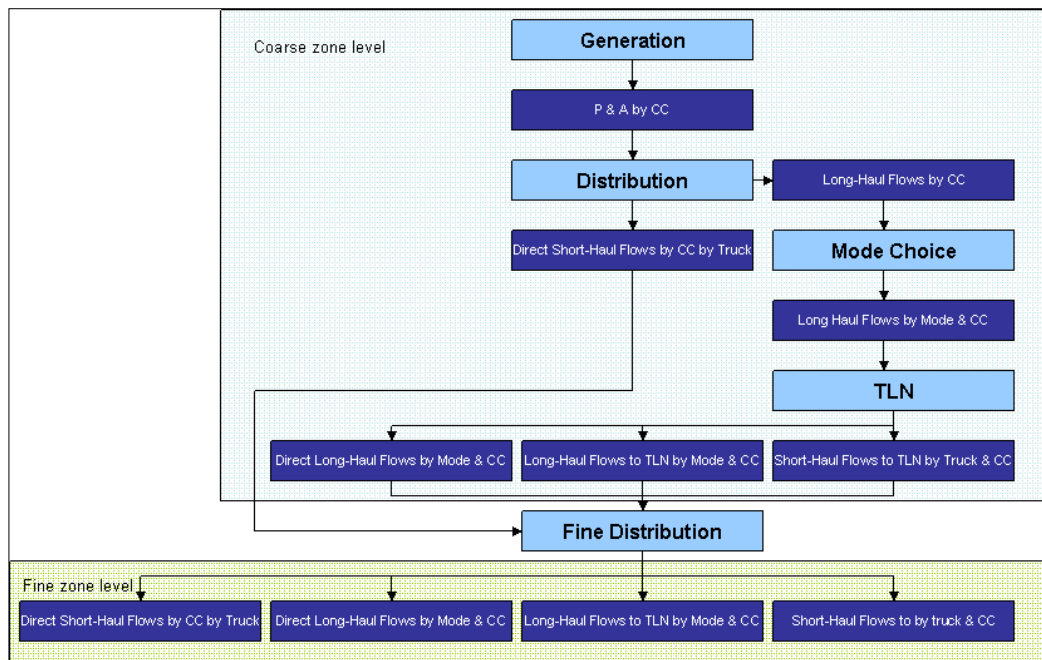
- (1) Direct Short Haul Flow by Commodity Group (CG) by Truck
- (2) Direct Long-Haul Flow by Mode & CG
- (3) Long-Haul Flow to TLN by Mode & CG
- (4) Short-Haul Flow to TLN by Truck & CG

โดยกระบวนการที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่หยาบไปเป็นพื้นที่ละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-14



รูปที่ 2.6.2-14 กระบวนการที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนพื้นที่หยาบไปเป็นพื้นที่ละเอียด

กระบวนการการจำลองของ Cube Cargo จนถึงขั้นตอนนี้สามารถสรุปได้ในรูปที่ 2.6.2-15 โดยในขั้นตอนการเกิดการเดินทาง (Generation) จะให้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ของปริมาณสินค้าที่ผลิตและบริโภคแบ่งตามกลุ่มชนิดสินค้าประเภทต่าง ๆ ต่อมาในขั้นตอนการกระจายการเดินทาง (Distribution) นั้น แบบจำลองจะได้มีการแบ่งและกระจายออกเป็นตารางการเดินทาง 2 ตาราง คือ ตารางการขนส่งระยะใกล้และระยะไกล โดยการขนส่งระยะใกล้จะตั้งสมมติฐานให้มีการเดินทางโดยใช้รถบรรทุกทั้งหมด ในขณะที่วิธีการขนส่งระยะไกลจะใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Choice Model) มาทำการเลือกรูปแบบการเดินทาง จากนั้นการขนส่งระยะไกลที่ผ่าน Transport logistics Node จะได้มีการแบ่งย่อยเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของกระบวนการแบบจำลอง Transport logistics Node และจากนั้นชุดตารางการเดินทาง ทั้งสี่ชุดจะได้มีการกระจายให้เข้าสู่ระบบพื้นที่แบบละเอียดโดยแบบจำลองการกระจายสินค้าแบบละเอียด



รูปที่ 2.6.2-15 กระบวนการจำลองการขนส่งสินค้าของ Cube Cargo
ตั้งแต่การเกิดการเดินทางจนถึงตารางการกระจายสินค้าแบบละเอียด

(9.2.6) แบบจำลองยานยนต์ (Vehicle Model)

แบบจำลองยานยนต์จะทำการแปลงการขนส่งสินค้า โดยทำการแปลงจากจำนวนรถบรรทุกทุกปีที่ยากรณ์ได้ไปเป็นจำนวนรถบรรทุกทุกขนาดใหญ่และเล็ก ซึ่งโปรแกรม Cube Cargo จะมีแบบจำลองยานยนต์ 2 แบบจำลอง คือ

(1) แบบจำลองยานยนต์แบบมาตรฐาน (Standard Vehicle Model)

ในแบบจำลองนี้จะเป็นการจำลองการขนส่งสินค้าระหว่างต้นทางและปลายทางแบบโดยตรง (Direct Origin-Destination Style Delivery) โดยมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

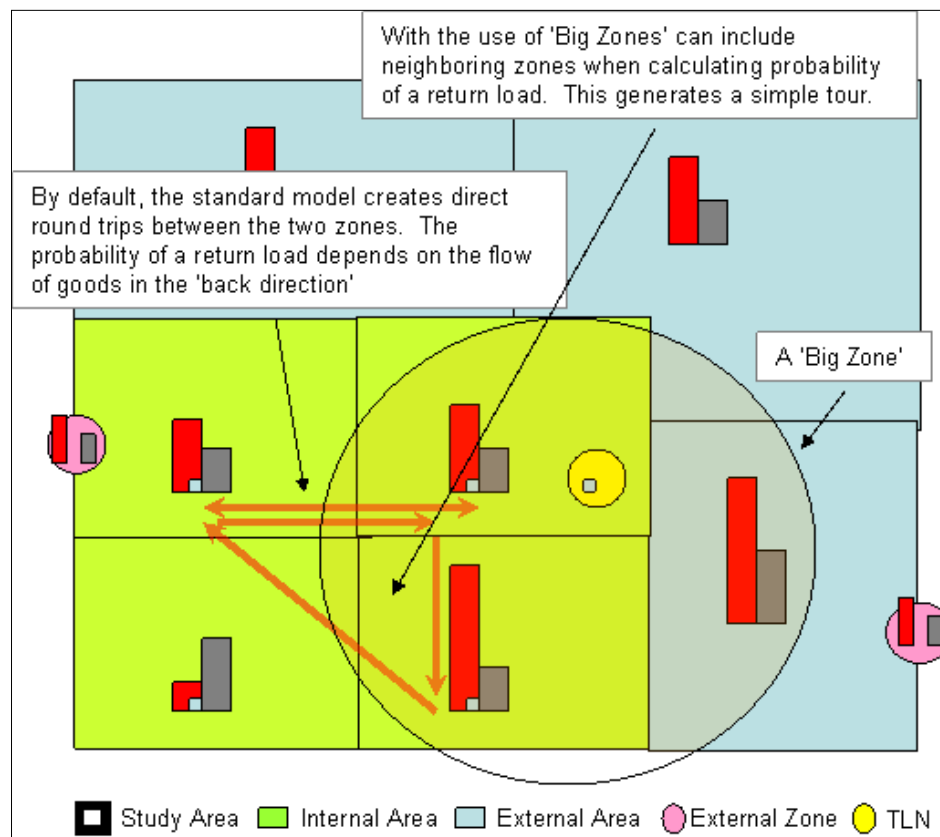
- แบบจำลองจะตั้งสมมติฐานว่าการเกิดการเดินทางของยานยนต์ทุกคันนั้นอยู่ในรูปแบบของ A-B-A เช่น จากคลังสินค้า (A) ไปยังคลังสินค้า (B) และกลับมายังคลังสินค้า (A) เป็นต้น
- สินค้าที่เกี่ยวกลับเป็นรูปแบบการทำงานของรถขนส่งสินค้าในทิศทางตรงกันข้าม
- ผู้ใช้สามารถที่จะขยายพื้นที่สำหรับสินค้าที่เกี่ยวกลับโดยใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ (Big Zone) ได้ โดยผลลัพธ์จะมีการนำมารวมกันเพื่อที่จะได้มาซึ่งตารางการเดินทางของรถบรรทุกสำหรับการแจกแจงการขนส่งสินค้า

(2) แบบจำลองยานยนต์แบบ Touring (Touring Vehicle Model)

จะพยากรณ์การขนส่งสินค้าในลักษณะที่มีการส่งของและรับของหลายครั้ง ดังนี้

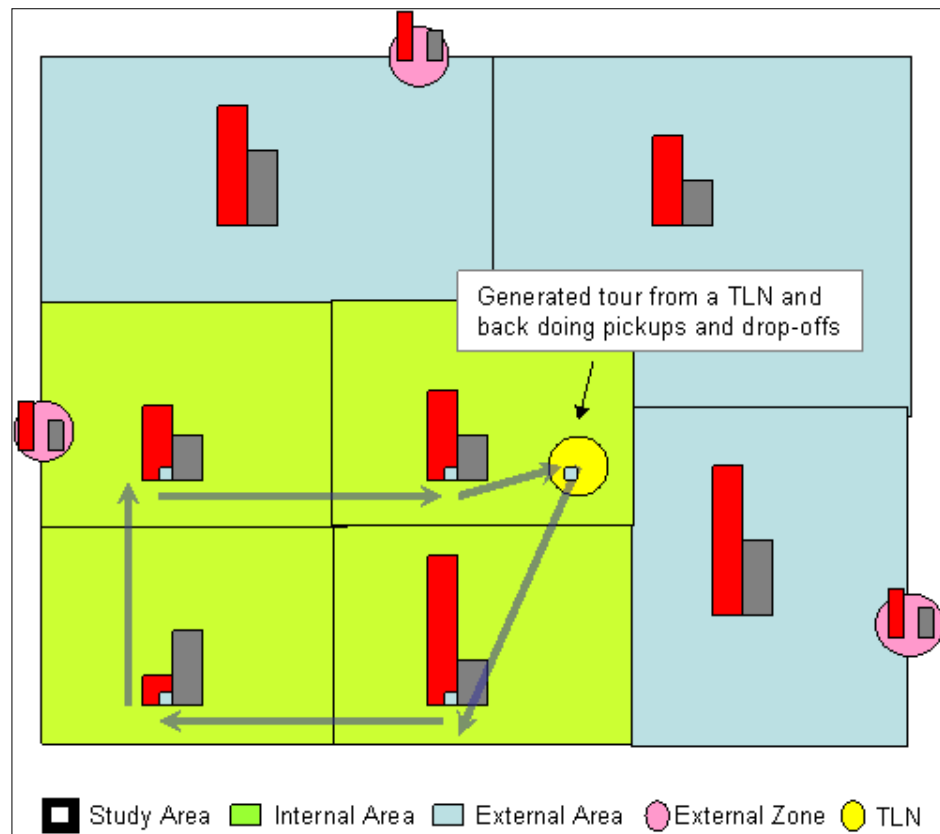
- (1) ยวดยานต่าง ๆ จะถูกตั้งสมมติฐานให้มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเป็นจุดเดียวกัน แต่จะมีจุดหยุดระหว่างทาง (ที่อาจมีมากกว่า 1 จุด) เพื่อที่จะรับหรือส่งสินค้า ตัวอย่างเช่น การเดินทางในรูปแบบ A-B-B-A ซึ่งหมายความว่า การเดินทางเริ่มต้นจากคลังสินค้าที่จุด A จากนั้นไปส่งหรือรับสินค้าที่ร้านค้าต่าง ๆ ระหว่างทางหลายร้าน (ณ จุด B ต่าง ๆ) แล้วกลับมาที่คลังสินค้า (A) ในที่สุด
- (2) เนื่องจากแบบจำลองมีการคำนวณที่ค่อนข้างซับซ้อน ดังนั้นการใช้งานปกติจะถูกจำกัดโดย Transport Logistic Node และ พื้นที่ต่าง ๆ ที่มีการเลือกโดยผู้ใช้แบบจำลองจะพยากรณ์จำนวนยวดยาน ณ ตำแหน่งจุดเริ่มต้นโดยอาศัยข้อมูลการขนส่งจากพื้นที่นั้น ๆ และ Load Factors เฉลี่ย

รูปที่ 2.6.2-16 แสดงกลไกของแบบจำลองยวดยานมาตรฐาน ซึ่งจะมีการขนส่งไป-กลับโดยตรงและสินค้าเที่ยวกลับสามารถที่จะมีได้ภายในขอบเขตของพื้นที่ขนาดใหญ่ที่กำหนดไว้โดยผู้ใช้



รูปที่ 2.6.2-16 แบบจำลองยวดยานมาตรฐาน

รูปที่ 2.6.2-17 แสดงวิธีที่แบบจำลองยวดยานแบบ Touring แสดงห่วงโซ่อุปทาน (Logistics) ในการส่ง/รับสินค้าที่ได้จากการพยากรณ์ของแบบจำลอง



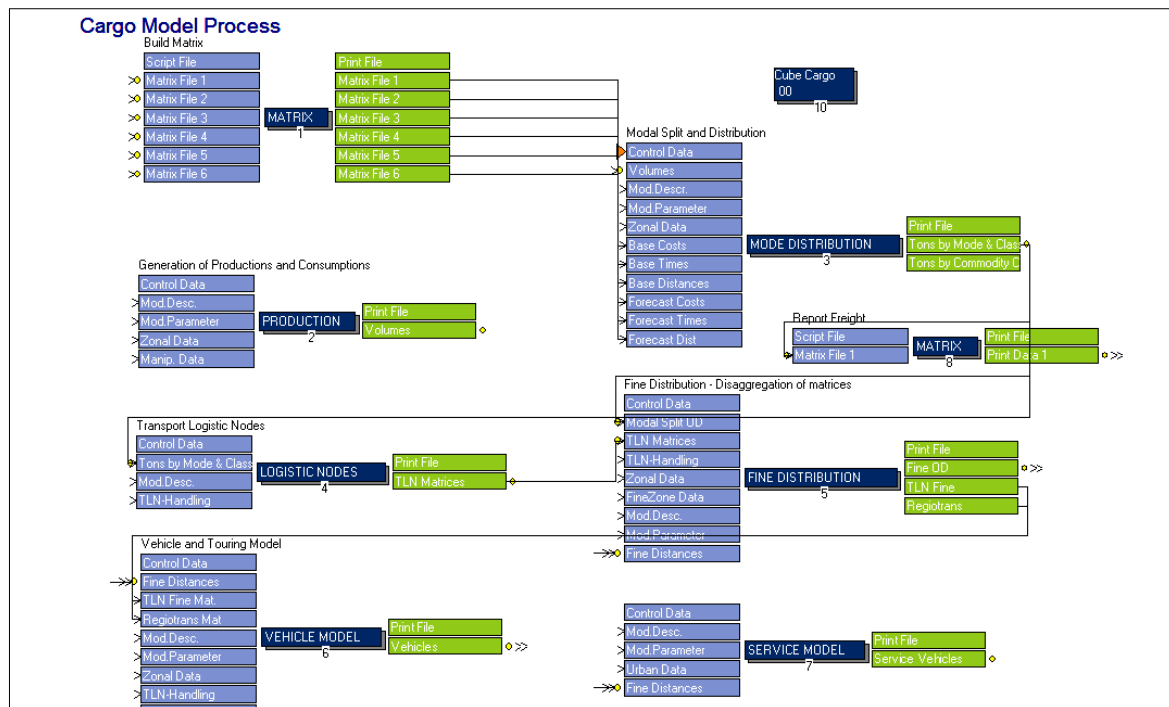
รูปที่ 2.6.2-17 แบบจำลองยานแบบ Touring

(9.2.7) การแจกแจงการขนส่งสินค้า (Assignment)

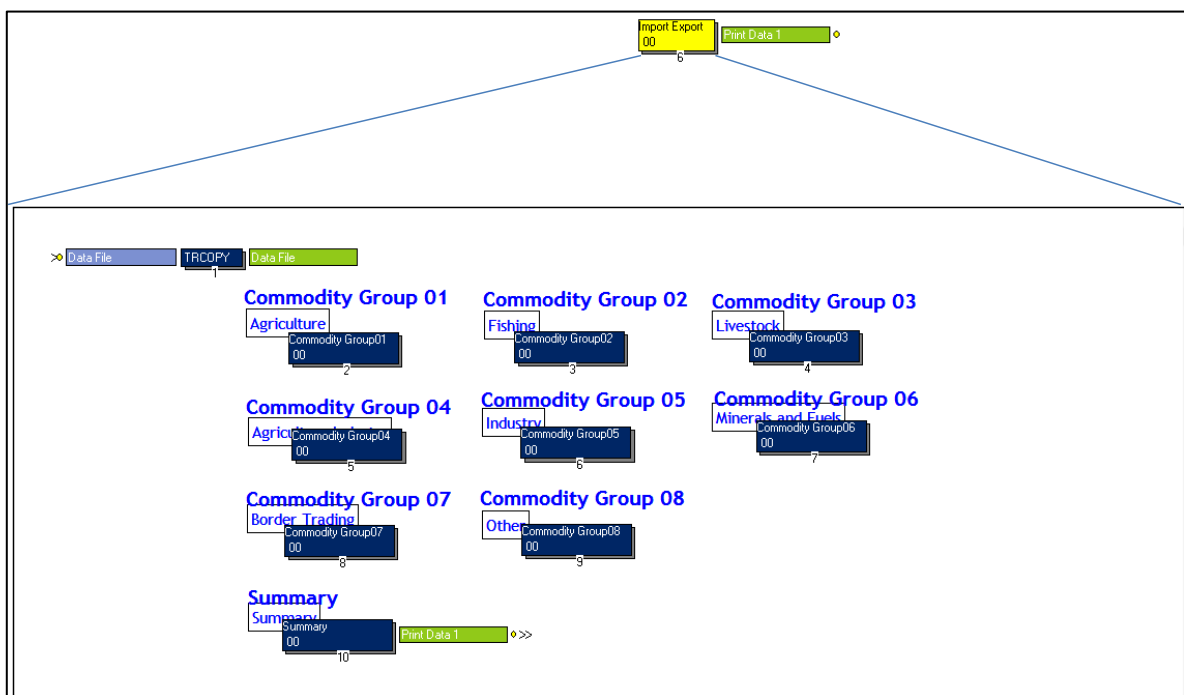
การแจกแจงการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกหรือสินค้าบนโครงข่ายทางถนนนั้น ในแบบจำลอง NAM จะใช้การแจกแจงร่วมกับระบบการแจกแจงการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Model) ทั้งนี้ นอกเหนือจากการกระจายสินค้าของโครงข่ายทางถนนแล้ว ผลจากแบบจำลองการกระจายสินค้าในระดับพื้นที่ย่อย (Fine Zone Level) จะได้ตารางการเดินทางของสินค้าในรูปแบบการเดินทางอื่น ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะได้นำมาแจกแจงการเดินทางลงบนโครงข่ายต่าง ๆ ดังนี้

- (1) ตารางการเดินทางของสินค้าทางรถไฟ-แจกแจงการเดินทางบนโครงข่ายรถไฟ
- (2) ตารางการเดินทางของสินค้าทางอากาศ-แจกแจงการเดินทางบนโครงข่ายทางอากาศ
- (3) ตารางการเดินทางของสินค้าทางน้ำ-แจกแจงการเดินทางบนโครงข่ายทางน้ำ

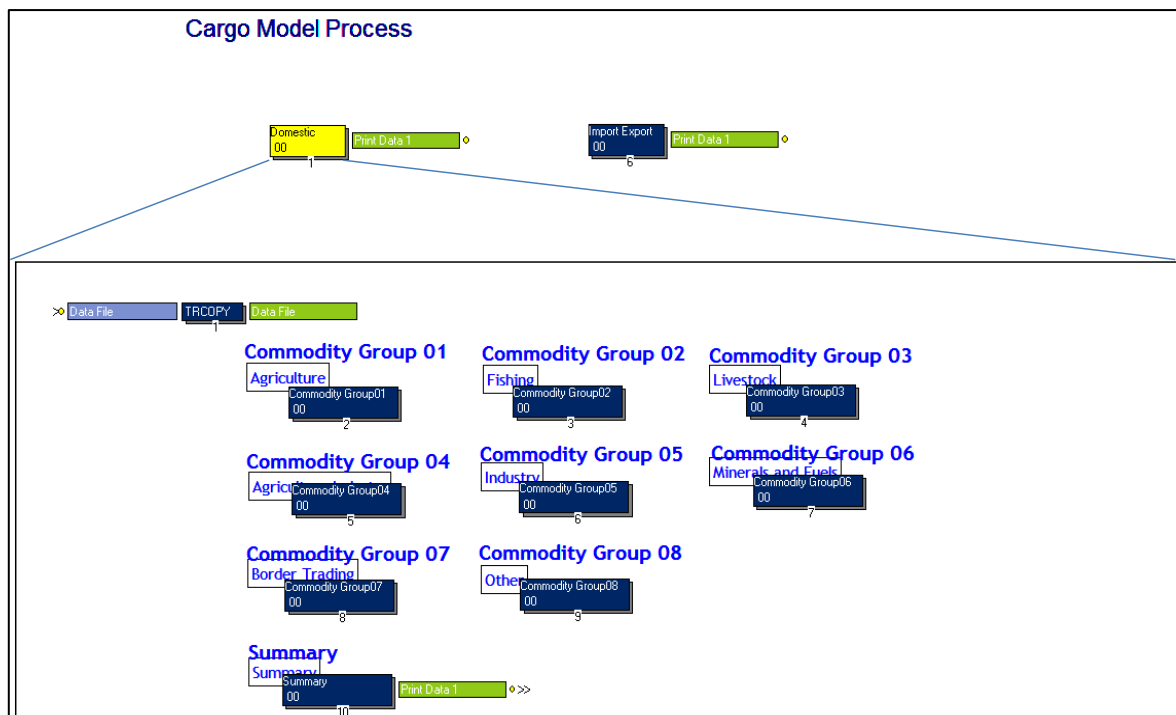
จากการทบทวนระบบฐานข้อมูลการขนส่งสินค้าในแบบจำลองขนส่งสินค้าในโครงการ TDL II พบว่ารูปแบบโครงสร้างแบบจำลองการขนส่งสินค้า ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-18 ถึงรูปที่ 2.6.2-20 โดยประกอบด้วยข้อมูลในการนำเข้าแบบจำลอง ได้แก่ ข้อมูลทั้งในส่วนของการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตสินค้า ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าของสินค้านำเข้า-ส่งออก ตลอดจนสินค้าผลิตเพื่อบริโภคในประเทศ ข้อมูลการสัมภาษณ์ริมทางบริเวณเส้น Screen Line ระดับประเทศ ข้อมูลการสัมภาษณ์ริมทางที่ด้านสำคัญกับประเทศเพื่อนบ้าน ข้อมูลจากการสำรวจผู้โดยสารที่สถานีขนส่ง สถานีรถไฟหลัก และสนามบินหลัก เป็นต้น



รูปที่ 2.6.2-18 ตัวอย่างหน้าจอของแบบจำลองการขนส่งสินค้า



รูปที่ 2.6.2-19 ตัวอย่างโครงสร้างแบบจำลองสำหรับกลุ่มสินค้านำเข้า-ส่งออก



รูปที่ 2.6.2-20 ตัวอย่างโครงสร้างแบบจำลองสำหรับกลุ่มสินค้าภายในประเทศ

2.6.2.3.1.2 การศึกษาและพัฒนาแบบจำลอง NAM ที่ผ่านมา

การทบทวนกลไกและกระบวนการทำงานของแบบจำลอง NAM นั้น จะครอบคลุมถึงการทบทวนความเหมาะสมของกระบวนการทำงานของแบบจำลองต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ จะพิจารณาแนวทางปรับปรุงการเชื่อมประสานแบบจำลองในระดับต่าง ๆ ซึ่งจะทำได้สามารถนำผลลัพธ์จากระดับที่สูงกว่ามาเป็นข้อมูล Boundary ของระดับที่ต่ำกว่า ตัวอย่างเช่น ปริมาณการเดินทางเข้า-ออก พื้นที่จากแบบจำลองระดับจังหวัดในเขตผังเมืองรวมนำมาจากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) เป็นต้น ซึ่งช่วยให้เกิดความสะดวกในการใช้งานแบบจำลองยิ่งขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการพยากรณ์ของแบบจำลองในระดับการวิเคราะห์ต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วการทบทวนกลไกและกระบวนการทำงานภายในของแบบจำลองยังสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการบำรุงรักษาและพัฒนาแบบจำลองต่าง ๆ ในอนาคต

จากการทบทวนพบว่าการพัฒนาแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ได้เริ่มมีการพัฒนาในโครงการ Urban Transport Database and Model (UTDM) ในปี พ.ศ. 2538 โดยหลังจากนั้นได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามโครงการในระยะต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-21

การพัฒนา แบบจำลอง ระดับประเทศ (NAM)	พ.ศ. 2538 โครงการพัฒนารูปแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลจราจร (UTDM)
	พ.ศ. 2540-2550 โครงการปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลข้อสนเทศ และแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (TDMC I - VI)
	พ.ศ. 2552-2553 โครงการปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลข้อสนเทศ และแบบจำลองเพื่อบูรณาการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และระบบโลจิสติกส์ (TDML I - II)
	พ.ศ. 2554-2556 โครงการพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อสนเทศและแบบจำลอง เพื่อบูรณาการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่อง หลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL I -II)
	โครงการศึกษาสำรวจความต้องการเดินทาง (Travel Demand Survey) การปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อการวางแผน (TDS)

รูปที่ 2.6.2-21 การพัฒนาแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)

ทั้งนี้ ในการดำเนินงานพัฒนาโครงการต่าง ๆ นอกเหนือจากพันธกิจในการปรับปรุงข้อมูลแบบจำลองต่าง ๆ ให้เป็นปัจจุบันแล้วนั้น ในแต่ละโครงการยังมีการพัฒนาและปรับปรุงทั้งข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง และโครงสร้างแบบจำลองเพิ่มเติม โดยภาพรวมในการพัฒนาแบบจำลอง NAM ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-22

UTDM พ.ศ. 2538	• แบ่งระบบพื้นที่ย่อยเป็น 76 พื้นที่ย่อยตามพื้นที่จังหวัด
TDMC พ.ศ. 2540	• ปรับปรุงพื้นที่ย่อยเพิ่มเติมอีก 11 พื้นที่ย่อยตามแนวเชื่อมโยงของประเทศเพื่อนบ้านรวมเป็น 87 พื้นที่ย่อย
TDMC II พ.ศ. 2544	• ปรับปรุงพื้นที่ย่อยเป็น 926 พื้นที่ย่อยตามพื้นที่ของอำเภอ และ 11 พื้นที่ย่อยตามแนวเชื่อมโยงของประเทศเพื่อนบ้าน
TDMC III พ.ศ. 2547	• ปรับปรุงพื้นที่ย่อยเป็น 926 พื้นที่ย่อยตามพื้นที่ของอำเภอ และ 11 พื้นที่ย่อยตามแนวเชื่อมโยงของประเทศเพื่อนบ้าน
TDMC IV พ.ศ. 2548	• ปรับปรุงโครงสร้างแบบจำลองโดยการเพิ่มกลไก feedback loop จาก Traffic Assignment กลับเข้าสู่ Trip Distribution และระบบติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)
TDMC V พ.ศ. 2549	• ปรับปรุงโครงสร้างแบบจำลองโดยนำ Cube Cargo มาใช้ในการจำลองการขนส่งสินค้า
TDMC VI พ.ศ. 2550	• ปรับปรุงโครงข่ายถนนให้มีสภาพเหมือนจริงและเชื่อมต่อกับแบบจำลองระดับกรุงเทพฯและปริมณฑล (eBUM)
TDML พ.ศ. 2551	• ปรับปรุงแบบจำลองรูปแบบการขนส่ง – กระจายสินค้า (Mode Distribution Model)
TDML II พ.ศ. 2552	• ปรับปรุงแบบจำลองรูปแบบการขนส่ง-กระจายการขนส่งสินค้า (Mode-Distribution Model) โดยเพิ่มเติมรายละเอียด 40 สินค้าจากข้อมูลการสำรวจสภาพการเคลื่อนย้ายสินค้า
TDL พ.ศ. 2554	• ปรับปรุงข้อมูลโครงข่ายเพื่อเชื่อมต่อกับโครงการทางหลวงเอเชียและปรับปรุงข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมให้เป็นปัจจุบัน โดยมีการเพิ่มเติมข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมจากเดิม 76 จังหวัดเป็น 77 จังหวัด
TDL II พ.ศ. 2556	• ปรับปรุงพื้นที่การวิเคราะห์จราจร ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมให้เป็นปัจจุบัน • ปรับปรุงโครงสร้างแบบจำลองการเกิดการเดินทาง การเลือกรูปแบบการเดินทาง และแบบจำลองการขนส่งสินค้า พร้อมทั้งปรับเทียบแบบจำลองปีฐาน พ.ศ. 2555 และ ปีฐาน พ.ศ. 2556 • พัฒนาแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การใช้เชื้อเพลิง (Fuel Consumption) และการปล่อยมลพิษ (Emission)
TDS พ.ศ. 2560	• โครงการศึกษาสำรวจความต้องการเดินทาง (Travel Demand Survey) และการปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อการวางแผน

รูปที่ 2.6.2-22 การพัฒนาแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)

2.6.2.3.1.3 การวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลองปีอนาคต

สำหรับการดำเนินการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทางในปีอนาคต ประกอบด้วย ปี พ.ศ. 2560 (ปีฐาน) ปี พ.ศ. 2565, 2570, 2575, 2580 และ 2585 โดยสามารถสะท้อนพฤติกรรม การเดินทางได้อย่างถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ รวมทั้งอยู่ในช่วงค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ในการปรับแก้แบบจำลอง

การวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางของคนและการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2560 แสดงดังตารางที่ 2.6.2-31 ถึงตารางที่ 2.6.2-32 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.6.2-31 ประมาณการการขนส่งสินค้า (จำแนกตามกลุ่มสินค้า) ปี พ.ศ. 2560

หน่วย : ตันต่อปี

กลุ่ม ที่	กลุ่มสินค้า	ปริมาณการ ขนส่ง
1	หมวดผลิตภัณฑ์จากพืช (Vegetable Products)	98,235,922
2	หมวดสัตว์มีชีวิต ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (Live Animals & Animal Products)	6,738,605
3	หมวดผลิตภัณฑ์อาหาร (Foodstuffs)	55,983,267
4	หมวดสิ่งทอ (Textiles)	2,739,763
5	หมวดหนังและผลิตภัณฑ์จากหนัง (Raw Hides, Skins, Leather, & Furs)	573,417
6	หมวดไม้และของทำด้วยไม้ (Wood & Wood Products)	7,743,768
7	หมวดกระดาษและเยื่อกระดาษ (Pulp & Paper)	8,160,426
8	หมวดผลิตภัณฑ์แร่ (Mineral Products)	133,766,576
9	หมวดเคมีภัณฑ์ (Chemicals & Allied Industries)	35,888,003
10	หมวดพลาสติกและยาง (Plastics & Rubber)	26,833,707
11	หมวดหิน ผลิตภัณฑ์เซรามิก เครื่องแก้ว (Stone / Ceramic Products / Glass)	8,509,169
12	หมวดไข่มุก รัตนชาติ (Pearl and Precious Stones)	625,456
13	หมวดโลหะสามัญ (Base Metals)	32,112,099
14	หมวดเครื่องจักร เครื่องกล อุปกรณ์ไฟฟ้า (Machinery & Mechanical Appliances / Electrical Equipment)	5,925,761
15	หมวดยานพาหนะ (Transportation)	8,315,308
16	หมวดเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous)	148,898
17	สินค้าที่มีการขนส่งเฉพาะในประเทศ (กลุ่ม B)	377,237,019
18	สินค้าผ่านแดน (กลุ่ม C)	137,038
รวมทั้งหมด		809,674,202

หมายเหตุ : สินค้ากลุ่ม A คือสินค้าที่มีการนำเข้า-ส่งออก (กลุ่มที่ 1-16), สินค้ากลุ่ม B คือสินค้าที่มีการขนส่งเฉพาะในประเทศ (กลุ่มที่ 17), สินค้ากลุ่ม C คือสินค้าที่มีการขนส่งผ่านแดน (กลุ่มที่ 18)

ที่มา : แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-32 ประมาณการการขนส่งสินค้า (จำแนกรายสินค้า) ปี พ.ศ. 2560

หน่วย : ตันต่อปี

ลำดับ TDS	รายการสินค้า	ปริมาณการขนส่ง
1	ข้าว	21,883,983
2	ข้าวโพด	5,340,619
3	ข้าวสาลีและเมสลิน	4,599,144
4	ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง	45,097,421
5	ลำไย	1,191,995
6	ทุเรียน	702,508
7	มังคุด	273,743
8	แอปเปิ้ลและแพร์	192,527
9	องุ่น	134,494
10	ผลไม้จำพวกส้ม	294,876
11	หอมหัวใหญ่ หอมหัวเล็ก กระเทียม	365,055
12	พืชผักตระกูลถั่ว	181,120
13	เครื่องเทศ	355,354
14	กาแฟ	78,060
15	กล้วยไม้	48,706
16	ปาล์มน้ำมัน	12,103,000
17	ถั่วเหลือง	3,028,625
18	น้ำมันปาล์ม	2,160,000
19	แป้งข้าวเจ้า	58,238
20	แป้งข้าวเหนียว	146,455
21	กุ้งสด แช่เย็น แช่แข็ง	319,203
22	ปลาหมึกสดแช่เย็น แช่แข็ง	339,859
23	ปลา เนื้อปลาสดแช่เย็น แช่แข็ง	1,350,632
24	ปลาแห้ง	226,007
25	ตะพาบน้ำ	1,872
26	ไก่สดแช่เย็นแช่แข็ง ไก่แปรรูป	1,375,586
27	เนื้อสุกร สด แช่เย็น หรือแช่แข็ง	1,560,688
28	เนื้อโค กระบือ สด แช่เย็น แช่แข็ง	153,128
29	ไข่ไก่	996,461
30	นมและผลิตภัณฑ์นม	415,171
31	ทุ่นกระป๋อง	670,720
32	ชาร์ดินกระป๋อง	75,720
33	กุ้งแปรรูป	264,393
34	ปลาแปรรูป	815,610
35	น้ำตาลทราย	10,573,520
36	กากน้ำตาล	4,462,148
37	ผลไม้กระป๋อง	671,815
38	น้ำผลไม้	1,776,208
39	ผลไม้แปรรูป	258,591

ลำดับ TDS	รายการสินค้า	ปริมาณการขนส่ง
40	ผักและของปรุงแต่งจากผัก	607,603
41	ข้าวโพดหวาน	446,359
42	เส้นก๋วยเตี๋ยว	366,883
43	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปและอาหารสำเร็จรูปจากธัญพืช	379,964
44	ซอสพริก ซอสถั่วเหลือง ซอสมะเขือเทศ	409,059
45	น้ำปลา	206,525
46	กากน้ำมันพืชกากถั่วเหลือง	4,799,156
47	อาหารสัตว์	21,233,046
48	เครื่องดื่ม	7,965,946
49	เสื้อผ้าสำเร็จรูปทำด้วยผ้าถัก	126,391
50	เสื้อผ้าสำเร็จรูปทำด้วยผ้าทอ	147,498
51	ผ้าผืนทำจากฝ้าย	127,550
52	ผ้าผืนทำจากเส้นใยประดิษฐ์	417,084
53	ด้ายฝ้าย	187,888
54	ด้ายเส้นใยประดิษฐ์	471,487
55	เส้นใยประดิษฐ์	1,261,864
56	หนังและผลิตภัณฑ์หนังฟอกและหนังอัด	379,541
57	รองเท้าและชิ้นส่วน	193,877
58	เฟอร์นิเจอร์ไม้	306,166
59	ไม้แปรรูป	3,318,977
60	ไม้อัด	1,324,825
61	ไฟเบอร์บอร์ด	2,793,799
62	กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ	5,544,578
63	เยื่อกระดาษและเศษกระดาษ	2,615,848
64	แรยิบซัม	10,102,617
65	เฟลคส์สปาร์	1,168,424
66	เคโอลินและดินอื่นๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม	1,146,352
67	หินอ่อนและหินแกรนิต	9,351,988
68	ปูนซีเมนต์	45,903,714
69	ก๊าซปิโตรเลียม	5,224,000
70	น้ำมันสำเร็จรูป	32,811,314
71	ยางมะตอย	1,394,641
72	ก๊าซธรรมชาติ	2,463,900
73	น้ำมันดิบ	1,600,000
74	ถ่านหิน	22,599,626
75	คาร์บอน	718,277
76	ไฮโดรเจน แร่ก๊าซ และโลหะอื่นๆ	507,899
77	แอมโมเนียม	445,509
78	คาร์บอนเนต	1,702,486
79	อะซิคลิกไฮโดรคาร์บอน	5,327,620
80	ไซคลิกไฮโดรคาร์บอน	3,142,672

ลำดับ TDS	รายการสินค้า	ปริมาณการขนส่ง
81	กรดเทรฟทาลิก	2,576,227
82	อะไซด์ลิกแอลกอฮอล์ และอนุพันธ์	2,244,550
83	ฟีนอล และ ฟีนอล-แอลกอฮอล์	1,002,775
84	กรดอะไซด์ลิกโมโนคาร์บอกซิลิก และกรดไซด์ลิกโมโนคาร์บอกซิลิก	975,111
85	สารประกอบไนโตรล์-ฟังก์ชัน	241,520
86	สีทาและวาร์นิช	463,927
87	วัตถุแต่งสี	474,847
88	สารปรุงแต่งที่ใช้หล่อลื่นหรือเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา	623,360
89	เอสเซนเชียลออยล์ ของผสมของสารที่มีกลิ่นหอม ไซเทียมและไซปรุงแต่ง สารอินทรีย์ที่เป็นตัวลดแรงตึงผิว	1,034,420
90	สารฆ่าแมลง ยากำจัดศัตรูพืชและสัตว์	344,397
91	ผลิตภัณฑ์เภสัชภัณฑ์	161,285
92	สิ่งปรุงแต่งที่ใช้แต่งหน้า/บำรุงผิว/ใช้กับผม/เพื่ออนามัยในช่องปากและฟัน/ใช้ โกนหนวด/อาบน้ำและดับกลิ่นตัว สบู่ หวานน้ำหอมและน้ำหอม	900,194
93	ปุ๋ย	13,000,929
94	เอทิลีน	3,993,806
95	โพรพิลีน	2,439,956
96	สไตรีน	761,993
97	ไวนิลคลอไรด์	1,375,970
98	โพลีเอซิทล	6,543,013
99	แผ่นฟิล์ม พอยล์และแถบ	967,924
100	พลาสติกใช้บรรจุของ	1,873,217
101	เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารและของใช้ในบ้านทำด้วยพลาสติก	108,151
102	ยางพารา	4,299,161
103	ยางสังเคราะห์	1,813,095
104	ยางยานพาหนะ	1,762,084
105	ถุงมือยาง	185,235
106	หลอดและท่อ	369,085
107	สายพานลำเลียงและส่งกำลัง	24,657
108	ยางวัลคัลไนท์	316,360
109	แก้วและกระจก	3,050,060
110	กระเบื้องปูพื้น ปิดผนังและโมเสค	5,243,551
111	เครื่องสุขภัณฑ์ทำด้วยเซรามิก	116,737
112	ถ้วยชามทำด้วยเซรามิก	98,822
113	เพชรพลอย	624,851
114	เครื่องประดับแท้ทำด้วยทอง	193
115	ทองคำยังไม่ได้ขึ้นรูป	412
116	เหล็กรีดร้อน	10,278,090
117	เหล็กรีดเย็น	3,118,191
118	ท่อ หลอด ข้อต่อ อุปกรณ์ติดตั้ง	1,476,628
119	โครงก่อสร้างทำด้วยเหล็ก	4,358,654

ลำดับ TDS	รายการสินค้า	ปริมาณการขนส่ง
120	ตะปู ตะปูควง สลักเกลียว	412,825
121	ลวดเกลียว ลวดเคเบิล ลวดสลิง	643,728
122	ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม	9,000,034
123	เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารและของใช้ในบ้านทำด้วยเหล็ก เหล็กกล้า	139,109
124	อลูมิเนียม	702,031
125	โครงก่อสร้างและส่วนประกอบทำด้วยอลูมิเนียม	87,810
126	ผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมที่ใช้ในอุตสาหกรรม	502,238
127	เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารและของใช้ในบ้านทำด้วยอลูมิเนียม	85,606
128	ทองแดงและผลิตภัณฑ์ทำจากทองแดง	893,846
129	สังกะสีและผลิตภัณฑ์สังกะสี	186,591
130	เครื่องมือชนิดถอดสับเปลี่ยนได้ รวมถึงแม่พิมพ์	226,718
131	เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์	83,028
132	หลอดภาพโทรทัศน์	8,654
133	ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง	570,716
134	เครื่องปรับอากาศ	672,415
135	เครื่องคอมเพรสเซอร์ของเครื่องทำความเย็น	270,980
136	เครื่องตัดต่อและป้องกันวงจรไฟฟ้า	179,745
137	เครื่องซักผ้า	393,098
138	เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับให้สัญญาณเสียง	309,121
139	เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	149,275
140	ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์และสื่อบันทึกข้อมูล	119,734
141	แผงวงจรไฟฟ้า	274,664
142	อุปกรณ์กึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์และไดโอด	177,461
143	มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	451,922
144	หม้อแปลงไฟฟ้า	194,172
145	เครื่องโทรศัพท์	53,425
146	แบบหล่อ	367,335
147	ก๊อก วาล์ว	120,897
148	เครื่องจักรใช้ในการแปรรูปยางหรือพลาสติก	70,271
149	เครื่องสูบลมเชื้อเพลิงของเหลว	181,299
150	เครื่องกังหันไอน้ำและกังหันอื่น ๆ	15,087
151	เครื่องจักรที่ใช้กรอง แยกของเหลวหรือก๊าซ	293,123
152	เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง	368,259
153	เพลาส่งกำลังและข้อเหวี่ยง	350,596
154	เครื่องจักรใช้ในการแปรรูปโลหะ และส่วนประกอบ	250,485
155	รถยนต์	3,414,454
156	ส่วนประกอบและอุปกรณ์รถยนต์	3,844,437
157	เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบและส่วนประกอบ	537,067
158	รถจักรยานยนต์	334,016
159	รถจักรยาน	185,333
160	เครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์	93,416

ลำดับ TDS	รายการสินค้า	ปริมาณการขนส่ง
161	เลนส์	22,750
162	แปรงสีฟัน	21,949
163	ไฟแช็ก	10,782
164	ข้าวเปลือก	32,795,975
165	สัตว์มีชีวิต	5,855,792
166	อ้อย	100,000,000
167	อาหารสัตว์ (ในประเทศ)	-
168	ดิน หิน ทราย	200,625,252
169	วัสดุก่อสร้าง	-
170	โลหะก่อสร้าง	-
171	สินค้าอุปโภคบริโภค	37,960,000
172	ธัญพืช (ผ่านแดน)	137,038
173	กาแฟ ชา เครื่องเทศ (ผ่านแดน)	
174	ผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมไม้เนื้อแข็งธัญพืช มอลต์ (ผ่านแดน)	
175	ของปรุงแต่งที่ทำจากพืชผัก ผลไม้ ลูกนัต (ผ่านแดน)	
176	เครื่องดื่ม สุรา น้ำส้มสายชู (ผ่านแดน)	
177	รองเท้าและส่วนประกอบ (ผ่านแดน)	
178	ไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (ผ่านแดน)	
179	เครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบ (ผ่านแดน)	
180	รถยนต์และชิ้นส่วนอุปกรณ์ (ผ่านแดน)	
รวมทั้งหมด		809,674,202

ที่มา : แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-33 ประเมินการการเดินทางของคน จำแนกตามรูปแบบการเดินทาง

หน่วย : พันคน-เที่ยวต่อวัน

รูปแบบการเดินทาง	พ.ศ. 2565
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,883
รถโดยสารประจำทาง	1,175
รถไฟ	178
เครื่องบิน	102
รวม	3,338

ที่มา : แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-34 ข้อมูลการเดินทางจาก NAM

ปี	ล้าน PCU-กิโลเมตร	ล้าน PCU-ชั่วโมง	ความเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
พ.ศ. 2565	326.879	4.182	78.16
พ.ศ. 2570	295.918	3.735	79.23
พ.ศ. 2575	428.820	5.750	74.58
พ.ศ. 2580	485.283	6.680	72.65
พ.ศ. 2585	547.795	7.735	70.82

หมายเหตุ: PCU-Kms หรือ PCU-กิโลเมตร : ยานพาหนะ (เทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล) x ระยะทางในการเดินทาง

PCU-Hrs หรือ PCU-ชั่วโมง : ยานพาหนะ (เทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล) x เวลาที่ใช้ในการเดินทาง

ผลคาดการณ์ในปีอนาคตใช้พื้นฐานข้อมูลจากระบบโครงข่ายในอนาคตที่มีระยะเวลาในการก่อสร้างชัดเจนและคาดว่าจะแล้วเสร็จตามแผน

ที่มา : แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-35 ผลลัพธ์การขนส่งสินค้าที่ได้จากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM) ปี พ.ศ. 2565

รูปแบบการขนส่ง	พ.ศ. 2565		
	ปริมาณการขนส่ง (ตันต่อปี)	การขนส่งภายในประเทศ (ล้านตัน-กม. ต่อปี)	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)
ทางถนน	770,909,349	133,221	172.81
ทางราง	12,628,526	11,906	942.79
ทางน้ำ	100,439,931	17,573	174.96
ทางอากาศ	60,614	38	626.92
เฉลี่ยทุกรูปแบบ	884,038,420	162,738	184.08

ที่มา : ข้อมูลจากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-36 ประมาณการการเดินทางของคน จำแนกตามรูปแบบการเดินทาง

หน่วย : พันคน-เที่ยวต่อวัน

รูปแบบการเดินทาง	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580	พ.ศ. 2585
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,883	2,243	2,607	2,985	3,410
รถโดยสารประจำทาง	1,175	1,390	1,606	1,832	2,084
รถไฟ	178	212	245	281	320
เครื่องบิน	102	121	140	160	182
รวม	3,338	3,966	4,598	5,258	5,996

หมายเหตุ : ผลคาดการณ์ในปีอนาคตใช้พื้นฐานข้อมูลจากระบบโครงข่ายในอนาคตที่มีระยะเวลาในการก่อสร้างชัดเจนและคาดว่าจะแล้วเสร็จตามแผน
(มีโครงการรถไฟทางคู่ แต่ไม่มีโครงการรถไฟความเร็วสูง (HSR))

ที่มา : ข้อมูลจากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-37 ผลลัพธ์ปริมาณการขนส่งสินค้าที่ได้จากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)

หน่วย : ตันต่อปี

รูปแบบการขนส่ง	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580	พ.ศ. 2585
ทางถนน	752,418,766	788,702,188	808,873,179	831,015,037	852,955,532
ทางราง	31,119,109	40,624,127	48,912,897	53,448,909	58,169,673
ทางน้ำ	100,439,931	106,534,708	110,725,376	115,001,908	119,472,564
ทางอากาศ	60,614	61,917	63,220	64,523	65,826
รวม	884,038,420	935,922,939	968,574,672	999,530,376	1,030,663,594

หมายเหตุ : ผลคาดการณ์ในป้อนาคติใช้พื้นฐานข้อมูลจากระบบโครงข่ายในอนาคตที่มีระยะเวลาในการก่อสร้างชัดเจนและคาดว่าจะแล้วเสร็จตามแผน (มีโครงการรถไฟทางคู่ แต่ไม่มีโครงการรถไฟความเร็วสูง (HSR))

ที่มา : ข้อมูลจากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

ตารางที่ 2.6.2-38 ผลลัพธ์การขนส่งสินค้าที่ได้จากแบบจำลองระดับประเทศ (NAM)

หน่วย : ล้านตัน-กม. ต่อปี

รูปแบบการขนส่ง	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2580	พ.ศ. 2585
ทางถนน	133,221	137,683	139,571	143,300	146,736
ทางราง	11,906	15,925	19,308	20,520	22,023
ทางน้ำ	17,573	18,685	19,435	20,196	20,982
ทางอากาศ	38	39	40	41	41
รวม	162,738	172,332	178,353	184,057	189,782

หมายเหตุ : ผลคาดการณ์ในป้อนาคติใช้พื้นฐานข้อมูลจากระบบโครงข่ายในอนาคตที่มีระยะเวลาในการก่อสร้างชัดเจนและคาดว่าจะแล้วเสร็จตามแผน (มีโครงการรถไฟทางคู่ แต่ไม่มีโครงการรถไฟความเร็วสูง (HSR))

ที่มา : ข้อมูลจากแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

2.6.2.3.2 วิธีการประเมินผลโดยใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM)

1) สมมติฐานของแบบจำลอง

สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2563-2580 รถไฟปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ (ประเมินผลทุก 5 ปี)

กรณีมีโครงการ

รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

ปี 2565-2580 รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ครบทุกเส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 (ประเมินผลทุก 5 ปี)

รถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง

ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

ปี 2563-2580 มีรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
(เปิดให้บริการ มีนาคม 2563) (ประเมินผลทุก 5 ปี)

ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ปี 2564-2580 มีรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
(เปิดให้บริการ 31 สิงหาคม 2563) (ประเมินผลทุก 5 ปี)

จำนวนผู้โดยสารและสินค้า อ้างอิงตามแผนโครงการการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

2) อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ในแบบจำลอง NAM

อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ในแบบจำลอง NAM ที่นำไปประเมินเป็นปริมาณการใช้พลังงาน ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-39

ตารางที่ 2.6.2-39 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

ประเภทเชื้อเพลิง	เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล B7	LPG	NGV/CNG	Electricity
	(km/L)	(km/L)	(km/L)	(km/L)	(km/L)	(km/L)	(km/L)	(km/kg)	(km/kWh)
รถยนต์ส่วนบุคคล	13.66	12.73	12.83	14.45	13.96	12.37	5.69	1.55	-
รถปิคอัพ	14.54	12.71	12.38	13.3	13.5	12.29	5.91	1.31	-
รถตู้	13.5	8.5	8.3	9	-	11.37	5.62	1.45	-
รถแท็กซี่	11	14	13.33	13.17	-	10.31	4.69	1.55	-
รถสามล้อ	17.94	13	16.36	13	-	11.33	7.28	1.63	-
รถจักรยานยนต์	38.62	41.01	41.57	44.8	41.5		10.20		-
รถโดยสาร	10	9.75	7.5	-	3.5	7.99	5.25	1.18	-
รถบรรทุก	-	-	-	-	-	4.95	-	0.47	-
รถไฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	5.27

ที่มา : ข้อมูลจากแบบจำลองด้านการขนส่งระดับประเทศ (NAM) ในโครงการศึกษาสำรวจความต้องการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อการวางแผน (TDS), สนข. 2560

3) การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่ง

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งบนเส้นทางโครงการ โดยทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่าง ๆ ในกรณีก่อนและหลังการเปิดให้บริการ โดยปีฐานคือ ปี พ.ศ. 2565 และทำการคาดการณ์ไป ณ ปีเป้าหมาย ได้แก่ ปี พ.ศ. 2565 ที่ยังไม่มีรถไฟทางคู่ แต่ยังเป็นรถไฟทางเดียวในปัจจุบัน และ ปี พ.ศ. 2565 มีรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการจริง ณ ปี พ.ศ. 2563) และปี พ.ศ. 2570 ปี พ.ศ. 2575 ปี พ.ศ. 2580 มีรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง เป็นไปตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561) รายละเอียดมีดังนี้

○ ระยะการเดินทางรวม (PCU-km)

ในการคาดการณ์ระยะการเดินทางรวม ทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ระยะการเดินทางรวม ในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 433.06 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 153.0 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 54.61 จากปี พ.ศ. 2580 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-40

กรณีมีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะการเดินทางรวมกรณีมีโครงการ พบว่า ระยะการเดินทางรวม ในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 429.28 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 151.7 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 54.65 จากปี พ.ศ. 2580

ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ในกรณีมีโครงการระยะการเดินทางรวม ในปี พ.ศ. 2580 ลดลงร้อยละ 0.87 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-40

ตารางที่ 2.6.2-40 ระยะการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ

ปี พ.ศ.	ระยะการเดินทางรวมต่อวัน (PCU-km)	
	กรณีไม่มีโครงการ	กรณีมีโครงการ
2565	280,097,117	277,576,804
2570	328,262,823	325,407,962
2575	379,179,630	375,866,399
2580	433,055,512	429,277,602
2585	488,814,915	484,613,032

หมายเหตุ : แบบจำลอง NAM สามารถพยากรณ์ได้ถึง ปี พ.ศ. 2585

○ ระยะเวลาการเดินทางรวม (PCU-hr.)

ในการคาดการณ์ระยะเวลาการเดินทางรวม ได้ทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีไม่มีโครงการ และ 2) กรณีมีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ระยะเวลาการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 6.06 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 2.44 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-41

กรณีมีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีมีโครงการ พบว่า ระยะเวลาการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 5.98 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 2.41 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน

ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า กรณีมีโครงการระยะเวลาการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2580 ลดลงร้อยละ 1.20 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-41

ตารางที่ 2.6.2-41 ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ

ปี พ.ศ.	ระยะเวลาการเดินทางรวม (PCU-hr.)	
	กรณีไม่มีโครงการ	กรณีมีโครงการ
2565	3,616,611	3,575,035
2570	4,350,784	4,300,202
2575	5,159,387	5,099,212
2580	6,055,498	5,982,793
2585	7,037,947	6,949,281

หมายเหตุ : แบบจำลอง NAM สามารถพยากรณ์ได้ถึง ปี พ.ศ. 2585

○ ความเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

ในการคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ย ได้ทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีไม่มีโครงการ และ 2) กรณีมีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในปี ในปี 2580 เท่ากับ 71.66 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งลดลงจากปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 5.91 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 7.62 จากปี พ.ศ. 2580 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-42

กรณีมีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยกรณีมีโครงการ พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในปี 2580 เท่ากับ 71.90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งลดลงจากปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 5.88 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 8.17 จากปี พ.ศ. 2580

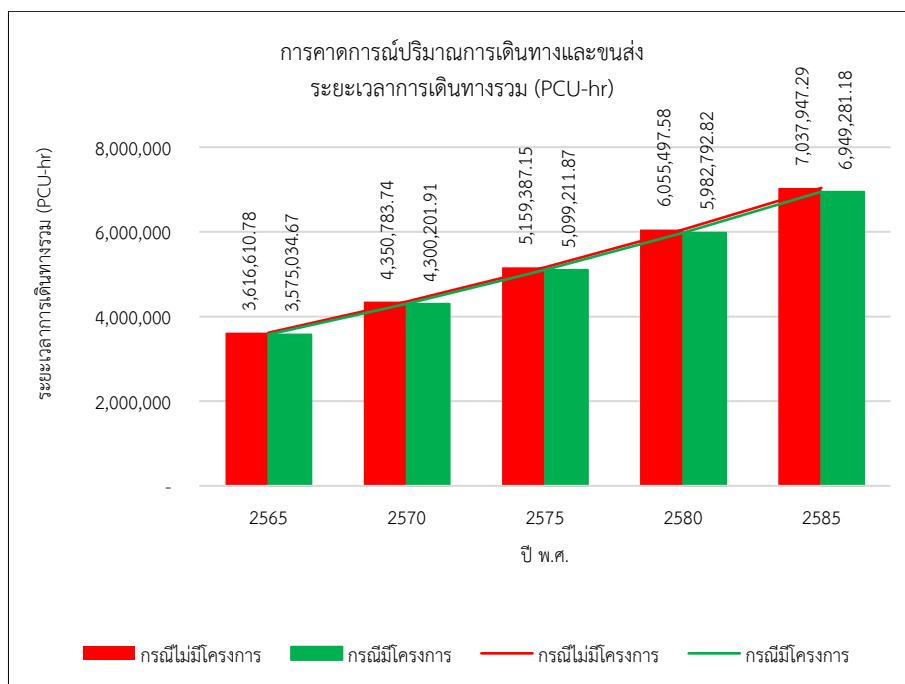
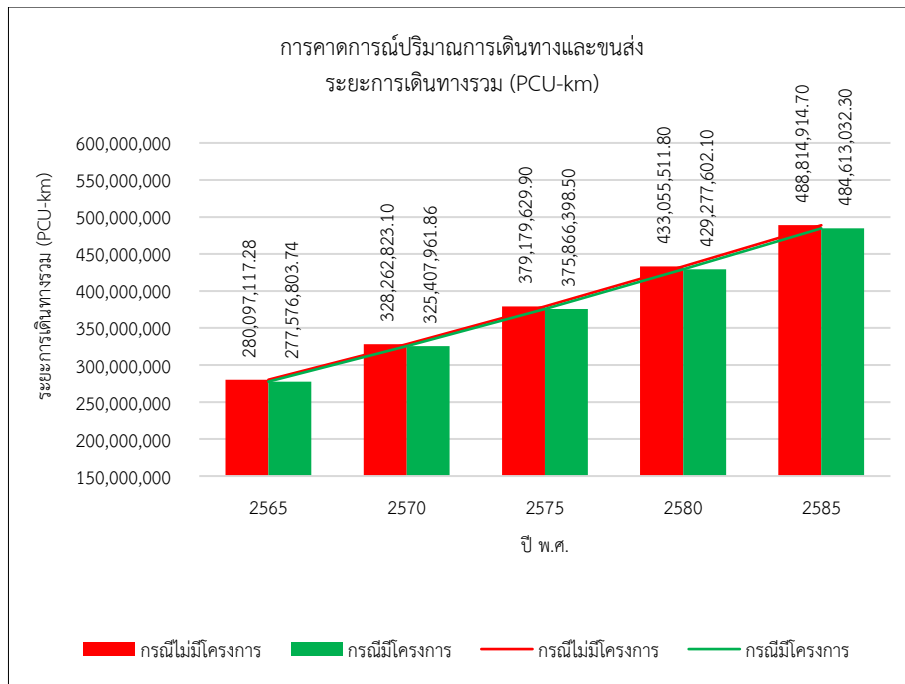
ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า กรณีมีโครงการความเร็วเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.33 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-42

ตารางที่ 2.6.2-42 รายละเอียดความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ

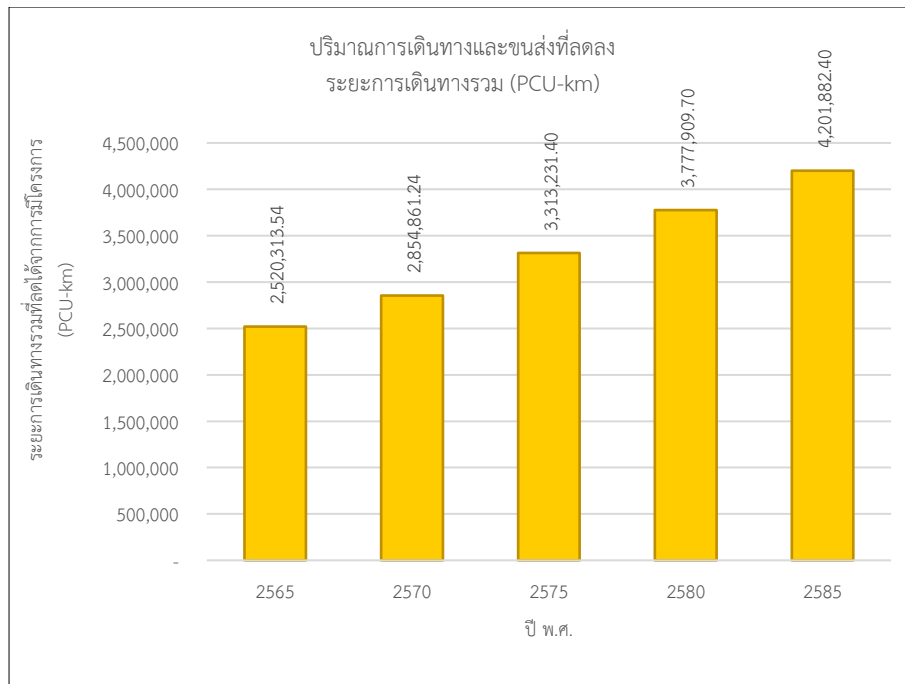
ปี พ.ศ.	ความเร็วเฉลี่ย (Average Speed, km/ hr.)	
	กรณีไม่มีโครงการ	กรณีมีโครงการ
2565	77.57	77.78
2570	75.59	75.83
2575	73.65	73.87
2580	71.66	71.90
2585	69.62	69.93

หมายเหตุ : แบบจำลอง NAM สามารถพยากรณ์ได้ถึง ปี พ.ศ. 2585

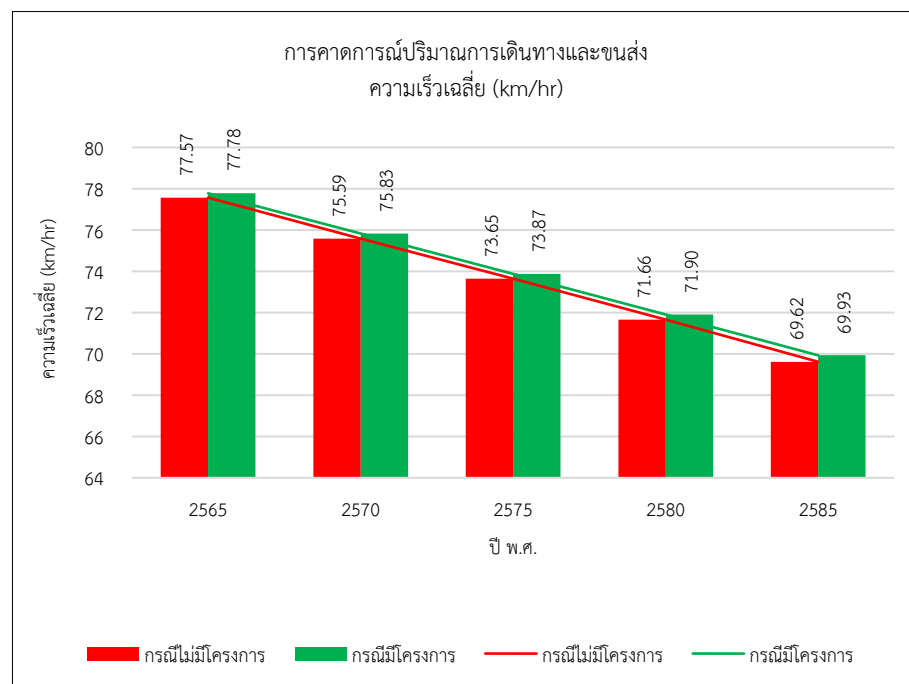
สรุปการเปรียบเทียบกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการในการคาดการณ์ปริมาณการเดินทาง และขนส่ง แสดงดังรูปที่ 2.6.2-23 ถึงรูปที่ 2.6.2-25



รูปที่ 2.6.2-23 สรุปการเปรียบเทียบกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ
ในการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่ง



รูปที่ 2.6.2-24 การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งที่ลดลงในปีเป้าหมาย



รูปที่ 2.6.2-25 การคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยในกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ

4) จัดทำโปรแกรมคำนวณมลพิษทางอากาศ

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการจัดทำโปรแกรมคำนวณมลพิษทางอากาศ โดยทำการรวบรวมข้อมูล ทุติยภูมิจากการศึกษาในอดีต ได้แก่ โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่ง ที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปี พ.ศ. 2555 ของ สนข. ซึ่งได้วิเคราะห์ และประเมินการปล่อยมลพิษของยานพาหนะ โดยทำการสังเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดอัตราการปล่อยมลพิษของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ในอดีตจำนวน 926 คัน และได้ทำการทดสอบ วัฏจักรการขับขึ้น สำหรับชนิดของยานพาหนะและเชื้อเพลิงชนิดใหม่เพิ่มเติมอีกประมาณ 50 คัน รวมถึงการทดสอบการปล่อยมลพิษของยานพาหนะโดยใช้วิธีอุโมงค์รถวิ่งจากการวิเคราะห์ ในโครงการดังกล่าว จะได้โปรแกรมการคำนวณ จะแบ่งลักษณะข้อมูลที่ใช้เป็นการนำเข้าข้อมูลออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ (1) กรณีมีข้อมูลการเดินทางแยกรายถนน และ (2) กรณีมีข้อมูลการเดินทาง รวมทั้งโครงข่ายซึ่งทั้ง 2 กรณี มีรายละเอียดดังนี้

1) **กรณีมีข้อมูลการเดินทางแยกรายถนน:** สำหรับกรณีที่มีข้อมูลการเดินทางแยกรายถนน ข้อมูลที่ต้องใช้วิเคราะห์ (ข้อมูลของถนนแต่ละเส้นในโครงข่าย) ประกอบด้วย

- A node-จุดเริ่มต้นของถนน (Link)
- B node-จุดปลายทางของถนน (Link)
- ความยาวถนน หน่วยเป็น กิโลเมตร (Km)
- ความเร็วเฉลี่ยบนถนน หน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Km/hr)
- ปริมาณการจราจรบนถนน หน่วยเป็น PCU แยกตามประเภทยานพาหนะทั้ง 6 ประเภท

ตัวอย่างตารางการนำเข้าข้อมูลของโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ สำหรับกรณีข้อมูล การเดินทางเป็นข้อมูลแยกตามรายถนน

2) **กรณีมีข้อมูลการเดินทางรวมทั้งโครงข่าย:** สำหรับกรณีที่มีข้อมูลการเดินทางรวมทั้งโครงข่าย ข้อมูลที่ต้องใช้วิเคราะห์ ประกอบด้วย

- ระดับความเร็วเฉลี่ยบนถนน หน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Km/hr) ซึ่งจะแบ่งออกเป็นช่วง ระดับความเร็วหลายระดับ ซึ่งระดับความเร็วดังกล่าวนี้เป็นระดับความเร็วมาตรฐานที่ได้จาก แบบจำลองการวางแผนการขนส่งและจราจร
- ปริมาณการจราจรบนถนน หน่วยเป็น PCU แยกตามประเภทยานพาหนะทั้ง 6 ประเภท

ตัวอย่างตารางการนำเข้าข้อมูลของโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ สำหรับกรณีข้อมูล การเดินทางเป็นข้อมูลรวมทั้งโครงข่าย แสดงดังตารางที่ 2.6.2-43

จากตารางที่ 2.6.2-44 และตารางที่ 2.6.2-45 การคำนวณปริมาณมลพิษจะสามารถคำนวณได้ จากการคูณค่าอัตราการปล่อยมลพิษต่อปริมาณการเดินทางของมลพิษทั้ง 6 ประเภท ประกอบด้วย คาร์บอนมอนนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และไฮโดรคาร์บอน ตัวอย่างตารางข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ แสดงดัง ตารางที่ 2.6.2-46

ตารางที่ 2.6.2-43 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลแยกตามรายถนน

Environment Module									
A node	B Node	Distance (km)	Average Speed (km/hr)	Number of Vehicles (PCU)					
				PC	LDV	Bus	Truck	Taxi	MC
1001	1017	0.07	32.01	2,014	7,467	1,927	54	9,679	4,228
1001	1065	0.09	9.34	1,511	15,432	3,890	100	21,897	8,566
1002	1061	0.24	11.87	412	3,456	756	16	5,402	2,008
1002	5385	0.09	36.48	415	3,603	753	19	5,595	2,077
1003	1008	0.24	19.20	-	-	-	-	-	-
1003	1001	0.41	18.37	1,414	15,545	3,608	88	15,411	7,213

ตารางที่ 2.6.2-44 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลรวมทั้งโครงข่าย

Environment Module						
Speed (km/hr)	Vehicle-Kilometer					
	PC	LDV	Bus	Truck	Taxi	MC
<5	665,673	444,409	190,574	1,611,641	2,421,371	2,728,508
5-10	2,343,212	406,884	724,749	4,552,132	152,778	198,105
10-15	2,490,703	369,268	780,746	4,411,522	165,955	209,542
15-20	2,649,917	422,958	805,286	4,594,390	174,144	219,848
20-25	2,961,441	456,806	920,043	5,267,558	194,756	244,940
25-30	3,315,692	496,244	932,632	5,700,529	243,524	303,511
30-35	3,895,204	1,209,123	1,239,539	6,537,307	5,623,327	6,360,019
35-40	2,999,192	392,037	869,373	5,095,183	216,884	263,000
40-45	2,398,648	578,392	759,722	3,887,321	2,869,665	3,245,554
45-50	2,768,739	217,200	907,221	4,396,335	66,996	97,440
50-55	2,171,709	209,781	552,251	3,513,764	63,774	86,260
55-60	1,817,563	173,214	433,620	2,694,747	36,772	54,156
60-65	1,101,846	115,013	326,791	2,064,785	30,058	41,187
65-70	551,977	37,002	293,245	2,078,525	10,071	17,946
>70	120,343	8,476	113,819	748,577	4,042	5,263

ตารางที่ 2.6.2-45 ตัวอย่างค่าตัวคูณอัตราการปล่อยมลพิษ

Euro I (Pre-2000)	Gasoline Vehicles (Passenger Car) - (Gasoline 91)								
	Average Traffic Speed V (km/hr)								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
HC (g/km)	0.650	0.365	0.260	0.205	0.170	0.146	0.128	0.115	0.104
CO (g/km)	3.462	2.401	1.938	1.665	1.480	1.344	1.239	1.155	1.085
NOx (g/km)	0.861	0.743	0.681	0.641	0.611	0.588	0.569	0.553	0.539
CO ₂ (g/km)	270.20	204.49	173.73	154.76	141.48	131.48	123.58	117.12	111.71
Fuel (km/l)	8.25	10.93	12.88	14.47	15.84	17.05	18.15	19.16	20.10

หมายเหตุ: ค่าอัตราการระบายมลพิษในช่วงความเร็ว ตั้งแต่ 80 กม/ชม.ขึ้นไปเป็นค่าประมาณการเท่านั้น

ตารางที่ 2.6.2-46 ตัวอย่างผลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ

Emission (g)	Vehicle-Kilometer					
	PC	LDV	Bus	Truck	Taxi	MC
CO	1,913	800,825	353,027	455,872	207,905	584,380
CO ₂	865,103	455,061	242,591	597,972	51,310	643,290
NOx	9,530	637,339	198,391	902,636	988,470	862,704
PM	859,714	586,660	562,542	641,926	702,596	930,967
HC	977,856	293,473	379,756	292,361	90,505	692,885

2.6.2.3.3 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM)

สำหรับการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้แบบจำลอง NAM ได้ทำการประเมินทั้งในส่วนของผู้โดยสารและสินค้าพร้อมกัน ไม่สามารถแยกประเมินเฉพาะผู้โดยสารหรือสินค้าได้ เนื่องจากแบบจำลองได้พัฒนามาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่าย โดยโครงการรถไฟฟ้าทางคูมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางและขนส่งในรถแต่ละประเภทอย่างไร ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง รถบรรทุกเปลี่ยนไปใช้รถไฟฟ้าในการขนส่งสินค้า เป็นต้น ทั้งนี้ การประเมินการลดการใช้พลังงานโดยใช้แบบจำลอง NAM จะสามารถเลือกเป็นช่วงเส้นทางได้ เนื่องจากการวิเคราะห์สามารถเลือกตัดเป็นช่วงถนนได้ ดังนั้น การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแบบจำลอง NAM สามารถแยกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง 2) เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และ 3) เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

2.6.2.3.3.1 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย 1) ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง และ 2) ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง

ได้ดำเนินการใช้แบบจำลองคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่งเพื่อแสดงผลปริมาณการใช้พลังงาน โดยใช้ข้อมูลทางด้านขนส่งและจราจร ได้แก่ ระยะทางที่ยานพาหนะเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Distance : PCU-km) ความเร็วของยานพาหนะบนโครงข่าย และเวลาที่ยานพาหนะใช้ในการเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Time : PCU-hr) เป็นต้น

ในการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง ทำการคาดการณ์ตามปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, และ 20 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

1) กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ ในปี พ.ศ. 2565 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงานรวม 20,005.4 ktoe (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ) คิดเป็นปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 12,770.4 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 43.1 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 17,627.8 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,980.5 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2580 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงานรวม 29,415.1 ktoe คิดเป็นปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 16,173.8 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 68.0 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 27,846.3 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,330.4 ล้านลิตร ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานรวมในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 9,409.7 ktoe คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.04 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-47

2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการ ในปี พ.ศ. 2565 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงานรวม 19,785.0 ktoe (พีดันเทียบเท่าน้ำมันดิบ) คิดเป็นปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 12,567.9 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 43.0 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 17,479.0 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,948.0 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2580 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงานรวม 29,107.0 ktoe คิดเป็นปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 15,922.6 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 67.5 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 27,614.4 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,279.2 ล้านลิตร ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานรวมในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 9,322 ktoe คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.12 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-48

จากตารางที่ 2.6.2-47 และตารางที่ 2.6.2-48 พบว่าการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2565 (ค.ศ. 2022) มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เนื่องจากปี พ.ศ. 2565 เป็นปีที่รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 เพิ่งดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ โดยเฉพาะรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย ได้เริ่มเปิดให้บริการ ในปี พ.ศ. 2563 ดังนั้น ผลการลดการใช้พลังงานจึงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป จะเห็นค่าชัดเจน

จากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นนั้น หากมีการดำเนินการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จะช่วยให้อัตราการลดการใช้พลังงานลดลงจากกรณีที่หากภาครัฐไม่ดำเนินการใด ๆ เลย สรุปผลการลดการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำแนกตามแต่ละประเภทเชื้อเพลิงและยานพาหนะ ทั้งกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ ในหน่วย ล้านลิตร แยกตามประเภทเชื้อเพลิง และในหน่วย ktoe แยกตามประเภทยานพาหนะ ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-26 และรูปที่ 2.6.2-28

จากรูปที่ 2.6.2-26 พบว่าจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) การใช้เชื้อเพลิง CNG ลดลง 251 ล้านลิตร รองลงมาได้แก่ เชื้อเพลิงดีเซล มีการลดการใช้ลง 232 ล้านลิตร เชื้อเพลิงเบนซินลดลง 51 ล้านลิตร และเชื้อเพลิง LPG มีการลดการใช้ลง 1 ล้านลิตร หรือคิดเป็นการลดการใช้พลังงานรวมทั้งหมด 535 ktoe

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานแยกตามประเภทยานพาหนะ พบว่า รถบรรทุก มีการลดการใช้พลังงานมากที่สุด ตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2565 จนถึง ปี พ.ศ. 2585 รองลงมา คือ รถตู้ รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ ตามลำดับ

2. ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ

ได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลทางด้านขนส่งและจราจร ได้แก่ ระยะทางที่ยานพาหนะเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Distance-PCU-Km) ความเร็วของยานพาหนะบนโครงข่าย และเวลาที่ยานพาหนะใช้ในการเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Time-PCU-Hr) เป็นต้น

ในการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ (emission) ได้ทำการคาดการณ์ตามปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

1) กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 มีค่าประมาณ 31.20 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 อยู่ที่ประมาณ 10.42 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 45.54 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-55 ทั้งนี้ มลสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 คือ 0.170 ppm 0.180 ppm 0.020 ppm และ 9.390 ppm

2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีมีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 มีค่าประมาณ 30.84 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 อยู่ที่ประมาณ 10.30 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 45.06 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-55 ทั้งนี้ มลสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 คือ 0.170 ppm 0.180 ppm 0.020 ppm และ 9.270 ppm ตามลำดับ

3) การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยมลพิษระหว่าง กรณีไม่มีโครงการ และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

จากการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ พบว่า ค่าการคาดการณ์ การปล่อยมลพิษนั้นมีค่าแนวโน้มที่ลดลง โดยมีรายละเอียดค่าความแตกต่างระหว่าง ปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีค่าลดลงประมาณ 0.36 MtCO₂e คิดเป็นร้อยละ 1.15 ทั้งนี้ มลสารต่าง ๆ ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีค่าที่แตกต่างโดยมีค่าแนวโน้มที่ลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-55 และรูปที่ 2.6.2-32

ตารางที่ 2.6.2-47 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

10.5	ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี									
		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	100,302,060	51.154	119,506,383	60.948	139,788,330	71.292	161,148,583	82.186	183,883,006	93.780
	LPG	39,809,636	31.052	47,431,783	36.997	55,481,637	43.276	63,959,468	49.888	72,982,703	56.927
	Diesel	340,935,222	334.117	406,212,344	398.088	475,152,405	465.649	547,757,719	536.803	625,033,955	612.533
	Gasoline	1,779,479,156	1,530.352	2,120,186,923	1,823.361	2,480,013,054	2,132.811	2,858,969,624	2,458.714	3,262,305,628	2,805.583
รถปิคอัพ	CNG	41,739,350	21.287	44,713,605	22.804	47,928,975	24.444	47,928,975	24.444	53,068,125	27.065
	LPG	3,293,155	2.569	3,527,819	2.752	3,781,505	2.950	4,052,393	3.161	4,186,974	3.266
	Diesel	74,723,091	73.229	80,047,696	78.447	85,803,951	84.088	91,950,520	90.112	95,004,219	93.104
	Gasoline	163,681,995	140.767	175,345,619	150.797	187,954,778	161.641	201,418,925	173.220	208,108,095	178.973
รถตู้	CNG	15,923,726,810	8,121.101	18,976,355,434	9,677.941	22,179,706,630	11,311.650	25,558,614,787	13,034.894	29,173,914,168	14,878.696
	Diesel	2,037,312,699	1,996.566	2,427,871,966	2,379.315	2,837,714,972	2,780.961	3,270,019,079	3,204.619	3,732,567,541	3,657.916
รถโดยสาร	CNG	1,617,413,836	824.881	1,847,891,045	942.424	2,111,187,147	1,076.705	2,412,002,479	1,230.121	2,755,678,868	1,405.396
	Diesel	238,684,938	233.911	272,696,913	267.243	311,552,036	305.321	355,943,945	348.825	406,660,945	398.528
รถบรรทุก	CNG	11,010,986,713	5,615.603	11,794,211,678	6,015.048	12,646,116,469	6,449.519	13,552,748,531	6,911.902	14,001,976,643	7,141.008
	Diesel	1,049,714,067	1,028.720	1,124,381,513	1,101.894	1,205,596,437	1,181.485	1,292,028,693	1,266.188	1,334,855,107	1,308.158
รวม	CNG	12,770,441,960	20,005.307	13,806,322,711	22,958.059	14,945,020,920	26,091.792	16,173,828,568	29,415.075	16,994,606,642	32,660.933
	LPG	43,102,791		50,959,602		59,263,142		68,011,861		77,169,678	
	Diesel	17,627,784,127		20,859,693,900		24,257,811,459		27,846,295,665		31,635,468,393	
	Gasoline	3,980,473,850		4,723,404,508		5,505,682,804		6,330,407,629		7,202,981,264	

ที่มา: จากการคำนวณ แปลงหน่วยจาก https://en.m.wikipedia.org/wiki/Tonne_of_oil_equivalent และ <http://www.lngplants.com/conversiontables.html>
หมายเหตุ: พิจารณาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์

ตารางที่ 2.6.2-48 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

ประเภทยานพาหนะ	ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี									
		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	99,525,048	50.758	118,596,325	60.484	138,716,299	70.745	159,917,866	81.558	182,459,191	93.054
	LPG	39,501,242	30.811	47,070,584	36.715	55,056,151	42.944	63,471,000	49.507	72,417,595	56.486
	Diesel	338,294,091	331.528	403,118,981	395.057	471,508,481	462.078	543,574,409	532.703	620,194,286	607.790
	Gasoline	1,765,694,021	1,518.497	2,104,041,404	1,809.476	2,460,993,936	2,116.455	2,837,135,234	2,439.936	3,237,045,436	2,783.859
รถปิคอัพ	CNG	41,029,709	20.925	43,965,394	22.422	47,098,429	24.020	50,461,093	25.735	52,170,440	26.607
	LPG	3,237,166	2.525	3,468,786	2.706	3,715,977	2.898	3,981,284	3.105	4,116,149	3.211
	Diesel	73,452,671	71.984	78,708,225	77.134	84,317,082	82.631	90,337,029	88.530	93,397,155	91.529
	Gasoline	160,899,121	138.373	172,411,488	148.274	184,697,770	158.840	197,884,550	170.181	204,587,798	175.946
รถตู้	CNG	15,797,974,964	8,056.967	18,830,438,926	9,603.524	22,007,883,522	11,224.021	25,356,593,514	12,931.863	28,944,066,797	14,761.474
	Diesel	2,021,223,763	1,980.799	2,409,203,123	2,361.019	2,815,731,588	2,759.417	3,244,172,083	3,179.289	3,703,160,420	3,629.097
รถโดยสาร	CNG	1,617,413,836	824.881	1,847,891,045	942.424	2,111,187,147	1,076.705	2,412,002,479	1,230.121	2,755,678,868	1,405.396
	Diesel	238,684,938	233.911	272,696,913	267.243	311,552,036	305.321	355,943,945	348.825	406,660,945	398.528
รถบรรทุก	CNG	10,809,936,713	5,513.068	11,581,841,364	5,906.739	12,409,101,538	6,328.642	13,300,190,979	6,783.097	13,745,343,881	7,010.125
	Diesel	1,030,547,300	1,009.936	1,104,135,543	1,082.053	1,183,001,013	1,159.341	1,267,951,540	1,242.593	1,310,389,450	1,284.182
รวม	CNG	12,567,905,307	19,784.964	13,592,294,127	22,715.270	14,706,103,413	25,814.058	15,922,572,418	29,107.044	16,735,652,379	32,327.284
	LPG	42,738,408		50,539,370		58,772,127		67,452,284		76,533,743	
	Diesel	17,478,953,963		20,689,098,587		24,058,262,135		27,614,400,438		31,374,708,633	
	Gasoline	3,947,816,905		4,685,656,015		5,461,423,295		6,279,191,866		7,144,793,653	

ที่มา: จากการคำนวณ แปลงหน่วยจาก https://en.m.wikipedia.org/wiki/Tonne_of_oil_equivalent และ <http://www.lngplants.com/conversiontables.html>
หมายเหตุ: พิจารณาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์

ตารางที่ 2.6.2-49 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะ โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

ประเภทยานพาหนะ	2565		2570		2575		2580		2585	
	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,946.67	1,931.59	2,319.39	2,301.73	2,713.03	2,692.22	3,127.59	3,103.70	3,568.82	3,541.19
รถจักรยานยนต์	237.85	233.81	254.80	250.54	273.12	268.39	290.94	287.55	302.41	297.29
รถตู้	10,117.67	10,037.77	12,057.26	11,964.54	14,092.61	13,983.44	16,239.51	16,111.15	18,536.61	18,390.57
รถโดยสาร	1,058.79	1,058.79	1,209.67	1,209.67	1,382.03	1,382.03	1,578.95	1,578.95	1,803.92	1,803.92
รถบรรทุก	6,644.32	6,523.00	7,116.94	6,988.79	7,631.00	7,487.98	8,178.09	8,025.69	8,449.17	8,294.31
รวม	20,005.31	19,784.96	22,958.06	22,715.27	26,091.79	25,814.06	29,415.08	29,107.04	32,660.93	32,327.28

ตารางที่ 2.6.2-50 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : ล้านลิตร

ประเภทเชื้อเพลิง	2565		2570		2575		2580		2585	
	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ
CNG	12,770	12,568	13,806	13,592	14,945	14,706	16,174	15,923	16,995	16,736
LPG	43	43	51	51	59	59	68	67	77	77
Diesel	17,628	17,479	20,860	20,689	24,258	24,058	27,846	27,614	31,635	31,375
Gasoline	3,980	3,948	4,723	4,686	5,506	5,461	6,330	6,279	7,203	7,145
รวม	34,421.80	34,037.41	39,440.38	39,017.59	44,767.78	44,284.56	50,418.54	49,883.62	55,910.23	55,331.69

ตารางที่ 2.6.2-51 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

ประเภทยานพาหนะ	2565	2570	2575	2580	2585
รถยนต์ส่วนบุคคล	15.08	17.66	20.81	23.89	27.63
รถจักรยานยนต์	4.04	4.26	4.73	3.38	5.12
รถตู้	79.90	92.71	109.17	128.36	146.04
รถโดยสาร	-	-	-	-	-
รถบรรทุก	121.32	128.15	143.02	152.40	154.86
รวม	220.34	242.79	277.73	308.03	333.65

ตารางที่ 2.6.2-52 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : ล้านลิตร

ประเภทเชื้อเพลิง	2565	2570	2575	2580	2585
CNG	202.54	214.03	238.92	251.26	258.95
LPG	0.36	0.42	0.49	0.56	0.64
Diesel	148.83	170.60	199.55	231.90	260.76
Gasoline	32.66	37.75	44.26	51.22	58.19
Total	384.39	422.79	483.22	534.93	578.54

ตารางที่ 2.6.2-53 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ
ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

การใช้พลังงาน	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีไม่มีโครงการ	20,005.307	22,958.059	26,091.792	29,415.075	32,660.933
กรณีมีโครงการ	19,784.964	22,715.270	25,814.058	29,107.044	32,327.284
ลดได้	220.344	242.789	277.734	308.032	333.649

ตารางที่ 2.6.2-54 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ
ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e)

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีไม่มีโครงการ	20.780	23.980	27.440	31.200	34.950
กรณีมีโครงการ	20.540	23.700	27.120	30.840	34.540
ลดได้	0.240	0.280	0.320	0.360	0.410

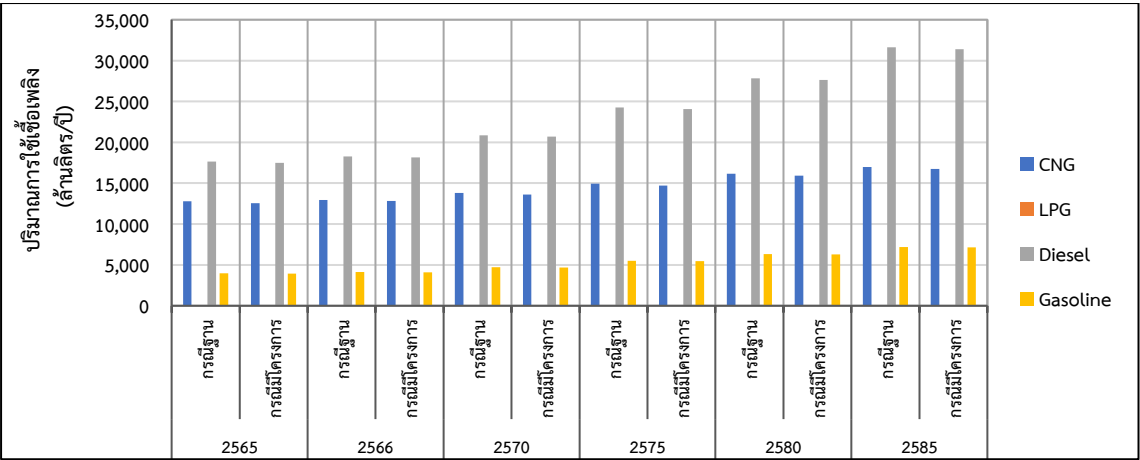
ตารางที่ 2.6.2-55 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission)

ปี พ.ศ.	ค่าปริมาณการปล่อยมลพิษ														
	กรณีไม่มีโครงการ (1)					กรณีมีโครงการ (2)					การเปรียบเทียบระหว่าง กรณีไม่มีโครงการ และ มีโครงการ				
											(1) - (2)				
	ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	มลสาร				ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	มลสาร				ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	มลสาร			
		ก๊าซ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ppm	ก๊าซ ไนโตรเจน ออกไซด์ (NO _x) ppm	ก๊าซไฮโดร คาร์บอน (HC) ppm	ฝุ่นละออง ขนาดเล็ก (PM) ppm		ก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ (CO) ppm	ก๊าซ ไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) ppm	ก๊าซไฮโดร คาร์บอน (HC) ppm	ฝุ่นละออง ขนาดเล็ก (PM) ppm		ก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ (CO) ppm	ก๊าซ ไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) ppm	ก๊าซไฮโดร คาร์บอน (HC) ppm	ฝุ่นละออง ขนาดเล็ก (PM) ppm
2565	20.780	0.110	0.130	0.010	6.990	20.540	0.110	0.120	0.010	6.900	0.240	0.000	0.010	0.000	0.090
2570	23.980	0.130	0.140	0.020	7.700	23.700	0.130	0.140	0.020	7.600	0.280	0.000	0.000	0.000	0.100
2575	27.440	0.150	0.160	0.020	8.500	27.120	0.150	0.160	0.020	8.390	0.320	0.000	0.000	0.000	0.110
2580	31.200	0.170	0.180	0.020	9.390	30.840	0.170	0.180	0.020	9.270	0.360	0.000	0.000	0.000	0.120
2585	34.950	0.190	0.210	0.030	10.150	34.540	0.190	0.200	0.030	10.020	0.410	0.000	0.010	0.000	0.130
การเปลี่ยนแปลง (2580 - 2565)	9.762	0.056	0.050	0.006	2.252	9.580	0.056	0.052	0.006	2.195	0.183	0.000	-0.003	0.000	0.056
การเปลี่ยนแปลง (%) (2580 - 2565)	45.538%	49.123%	38.340%	48.096%	31.542%	45.059%	49.123%	41.150%	48.096%	31.033%	103.008%	0.000%	-100.000%	0.000%	88.060%

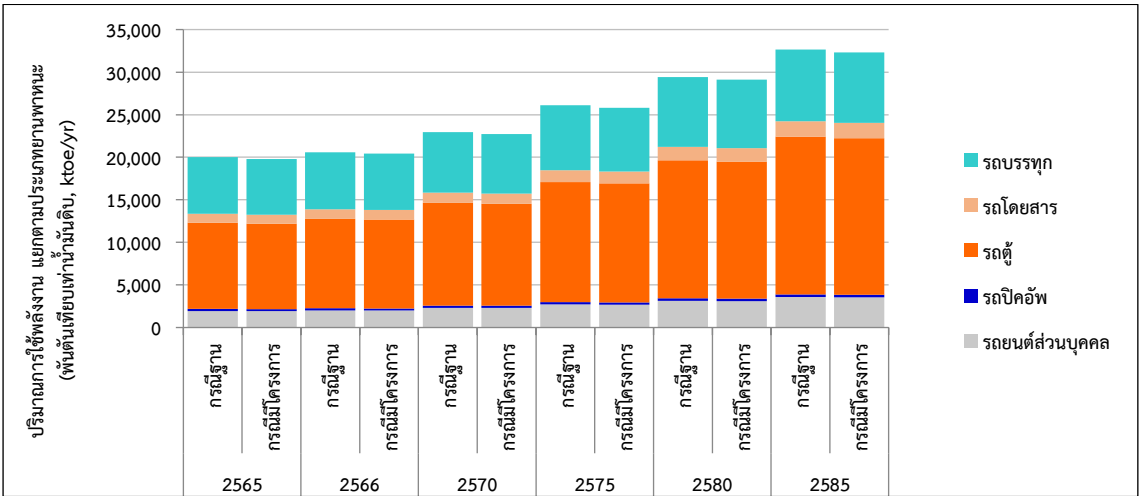
ที่มา: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

หมายเหตุ: พิจารณาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสิบก้า-แก่งคอย 3) ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ

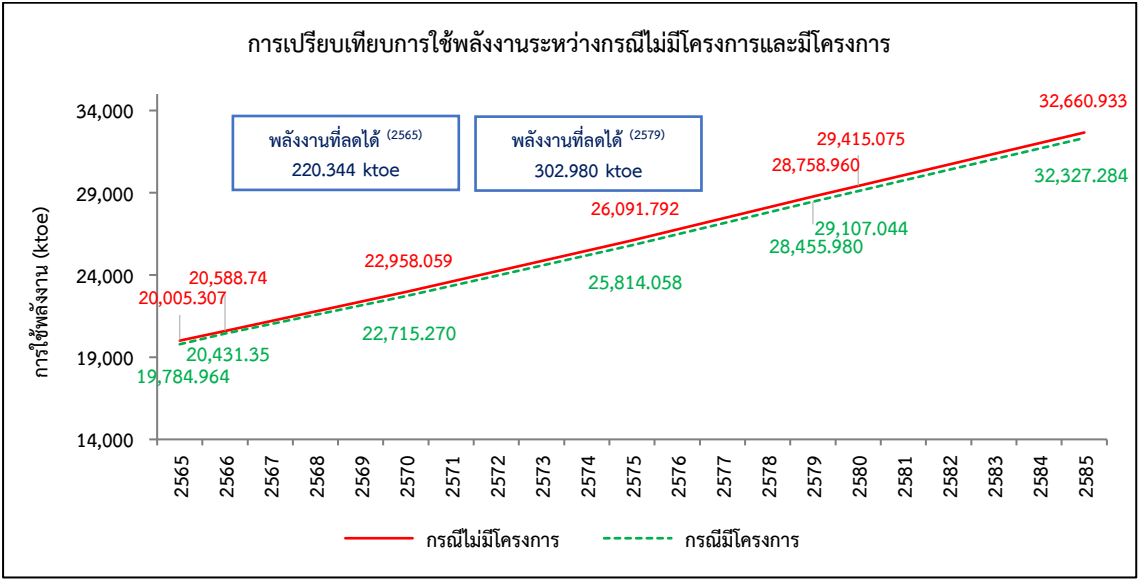
4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์



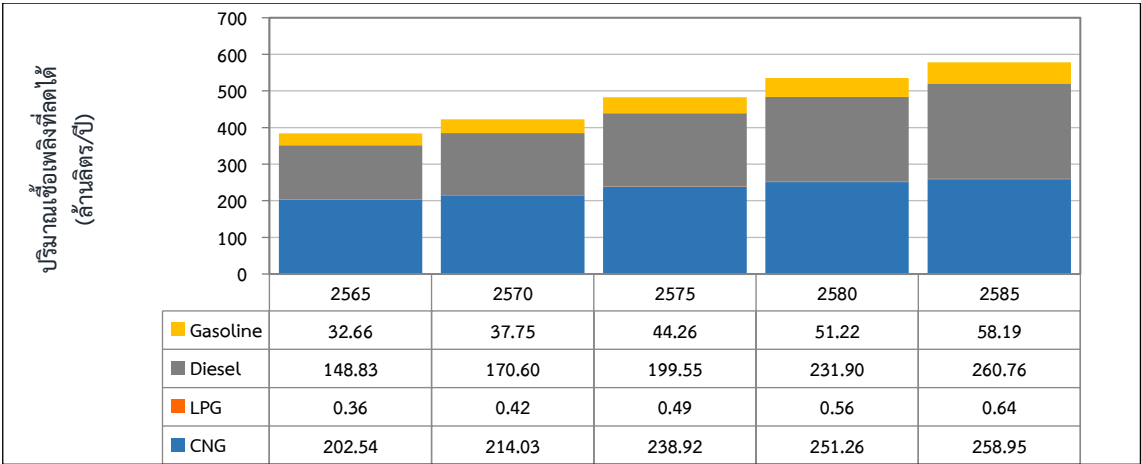
รูปที่ 2.6.2-26 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทเชื้อเพลิง



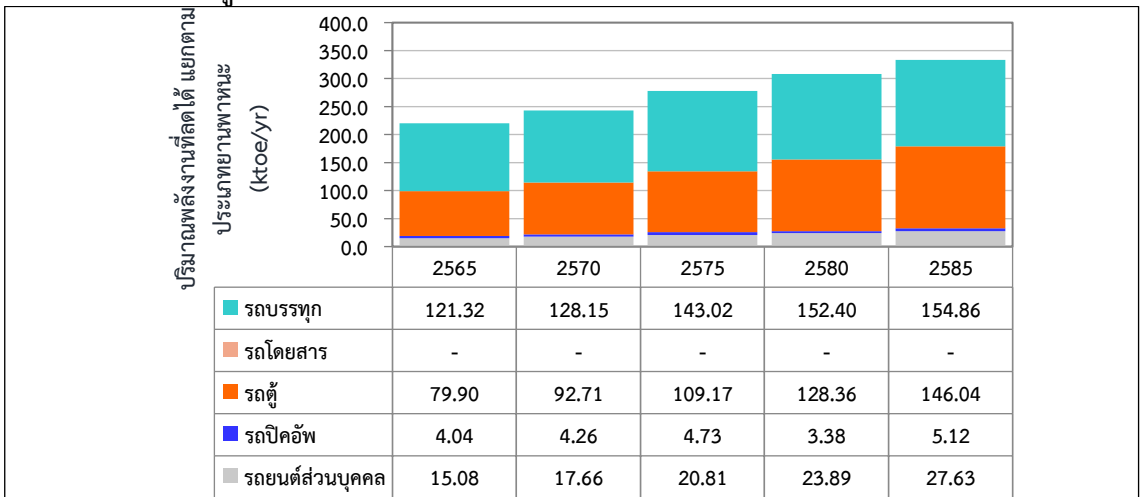
รูปที่ 2.6.2-28 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทยานพาหนะ



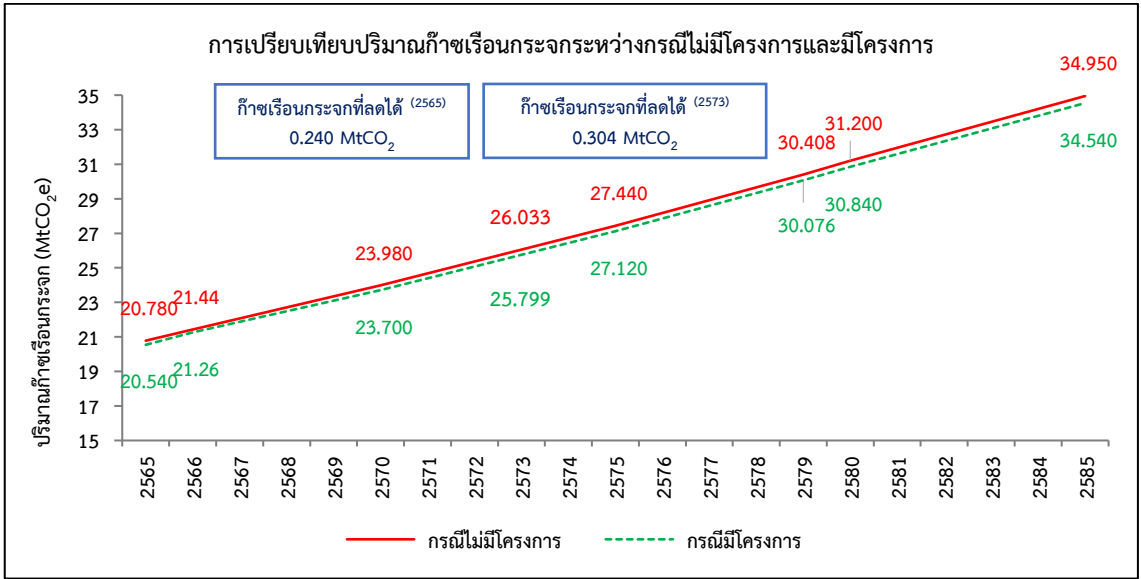
รูปที่ 2.6.2-30 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ
ของโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง



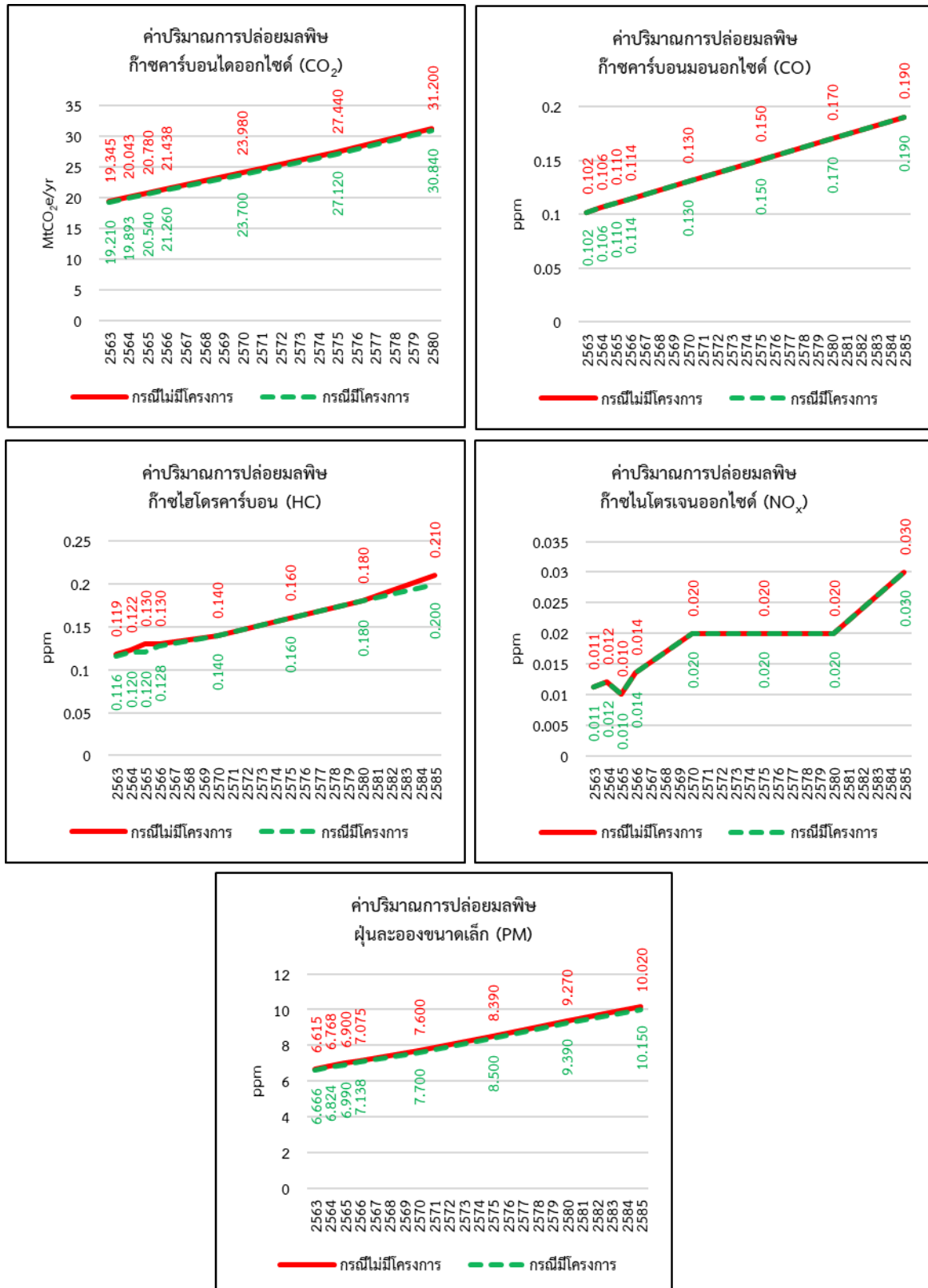
รูปที่ 2.6.2-27 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง



รูปที่ 2.6.2-29 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ



รูปที่ 2.6.2-31 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ
ของโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง



รูปที่ 2.6.2-32 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ
ระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

2.6.2.3.3.2 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย 1) ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง และ 2) ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง

ในการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง ทำการคาดการณ์ตามปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการ

1.1 กรณีไม่มีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ ในปี พ.ศ. 2563 พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานรวม 18,694.6 ktoe (พัตตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ) คิดเป็น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 12,301.5 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 39.6 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 16,201.2 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,651.6 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2580 พบว่า มีปริมาณการใช้พลังงานรวม 29,390.7 ktoe ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 16,172.7 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 67.9 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 27,814.8 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,322.5 ล้านลิตร ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานรวมในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563 เท่ากับ 10,696.1 ktoe คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 57.21 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-56

1.2 กรณีมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการ ในปี พ.ศ. 2563 พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานรวม 18,687.0 ktoe (พัตตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ) คิดเป็น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 12,301.0 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 39.6 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 16,191.4 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,649.2 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2580 พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานรวม 29,368.1 ktoe ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 16,175.1 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 67.8 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 27,783.3 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,314.6 ล้านลิตร ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานรวมในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563 เท่ากับ 10,681.1 ktoe คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 57.16 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-57

จากตารางที่ 2.6.2-58 และตารางที่ 2.6.2-59 พบว่า การใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะและการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป เนื่องจากปีทีรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ได้เริ่มเปิดให้บริการ ในปี พ.ศ. 2563

จากแนวโน้มพลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น จะช่วยให้อัตราการใช้พลังงานลดลงซึ่งเป็นผลที่ดีกว่ากรณีที่ภาครัฐไม่ดำเนินมาตรการใด ๆ สรุปผลการลดการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น จำแนกตามแต่ละประเภทเชื้อเพลิงและยานพาหนะ ทั้งกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ ในหน่วย ล้านลิตร แยกตามประเภทเชื้อเพลิง และในหน่วย ktoe แยกตามประเภท ยานพาหนะ ดังแสดงในรูปที่ 2.6.2-33 และรูปที่ 2.6.2-34

จากตารางที่ 2.6.2-60 และตารางที่ 2.6.2-62 พบว่าจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) การใช้เชื้อเพลิง CNG เพิ่มขึ้น 2.3 ล้านลิตร เนื่องจากแนวโน้มการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล รถปิคอัพ และรถตู้ ที่ใช้เชื้อเพลิง CNG มีการเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2580 เป็นต้นไป

ทั้งนี้ การใช้เชื้อเพลิงดีเซล มีการใช้ลดลง 31.5 ล้านลิตร เชื้อเพลิงเบนซินลดลง 7.9 ล้านลิตร และเชื้อเพลิง LPG ลดลง 0.09 ล้านลิตร หรือคิดเป็นการลดการใช้พลังงานรวมทั้งหมด 37.2 ล้านลิตร หรือ 22.6 ktoe

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานแยกตามประเภทยานพาหนะ พบว่า รถตู้ มีการลดการใช้พลังงานมากที่สุด ตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2563 จนถึง ปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 19.49 ktoe รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนบุคคล และรถบรรทุก เท่ากับ 4.31 และ 0.54 ktoe ตามลำดับ

2. ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ

ในการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ (emission) ได้ทำการคาดการณ์ตาม ปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ ทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

2.1 กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 มีค่าประมาณ 31.20 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563 อยู่ที่ประมาณ 12.06 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณ ร้อยละ 63.04 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-64 ทั้งนี้ มลสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอน-มอนออกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 คือ 0.17 ppm 0.18 ppm 0.02 ppm และ 9.39 ppm ตามลำดับ

2.2 กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีมีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 มีค่าประมาณ 30.86 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2563 อยู่ที่ประมาณ 11.94 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 63.10 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-64 ทั้งนี้ มลสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอน-ออกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 คือ 0.17 ppm 0.18 ppm 0.02 ppm และ 9.27 ppm ตามลำดับ

2.3 การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยมลพิษระหว่าง กรณีไม่มีโครงการ และกรณีมีโครงการ รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

จากการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ พบว่า ค่าการ
คาดการณ์การปล่อยมลพิษนั้นมีค่าแนวโน้มที่ลดลง โดยมีรายละเอียดค่าความแตกต่างระหว่าง
ปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีค่าลดลงประมาณ 0.34
 MtCO_2e คิดเป็น ร้อยละ 1.14 ทั้งนี้ผลสารต่าง ๆ ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์
ไนโตรเจนออกไซด์ ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีค่าที่แตกต่างโดยมีค่าแนวโน้ม
ที่ลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-64 และรูปที่ 2.6.2-39

ตารางที่ 2.6.2-56 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีไม่มีโครงการ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น

ประเภท ยานพาหนะ	ชนิด เชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี											
		2563		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	91,771,690.886	46.804	100,178,353	51.091	119,361,189	60.874	139,606,178	71.199	160,926,339	82.072	183,641,307	93.657
	LPG	36,423,953.721	28.411	39,760,537	31.013	47,374,156	36.952	55,409,342	43.219	63,871,260	49.820	72,886,774	56.852
	Diesel	311,939,771.498	305.701	340,514,729	333.704	405,718,819	397.604	474,533,256	465.043	547,002,294	536.062	624,212,400	611.728
	Gasoline	1,628,140,142.961	1,400.201	1,777,284,432	1,528.465	2,117,611,014	1,821.145	2,476,781,459	2,130.032	2,855,026,755	2,455.323	3,258,017,604	2,801.895
รถปิกอัพ	CNG	40,384,947.638	20.596	41,734,817	21.285	44,708,826	22.802	47,923,670	24.441	47,923,670	24.441	53,062,391	27.062
	LPG	3,187,327.464	2.486	3,292,798	2.568	3,527,441	2.751	3,781,086	2.949	4,051,939	3.161	4,186,522	3.265
	Diesel	72,321,810.323	70.875	74,714,976	73.221	80,039,141	78.438	85,794,454	84.079	91,940,215	90.101	94,993,954	93.094
	Gasoline	158,421,955.834	136.243	163,664,220	140.751	175,326,878	150.781	187,933,974	161.623	201,396,350	173.201	208,085,610	178.954
รถตู้	CNG	14,577,441,548.459	7,434.495	15,906,629,738	8,112.381	18,956,162,755	9,667.643	22,154,519,489	11,298.805	25,527,946,814	13,019.253	29,140,599,185	14,861.706
	Diesel	1,865,066,334.261	1,827.765	2,035,125,266	1,994.423	2,425,288,475	2,376.783	2,834,492,480	2,777.803	3,266,095,359	3,200.773	3,728,305,157	3,653.739
รถโดยสาร	CNG	1,519,240,285.298	774.813	1,617,413,836	824.881	1,847,891,045	942.424	2,111,187,147	1,076.705	2,412,002,479	1,230.121	2,755,678,868	1,405.396
	Diesel	224,197,274.142	219.713	238,684,938	233.911	272,696,913	267.243	311,552,036	305.321	355,943,945	348.825	406,660,945	398.528
รถบรรทุก	CNG	10,650,057,097.141	5,431.529	11,010,278,791	5,615.242	11,793,463,896	6,014.667	12,645,281,909	6,449.094	13,551,859,244	6,911.448	14,001,073,007	7,140.547
	Diesel	1,015,305,443.261	994.999	1,049,646,578	1,028.654	1,124,310,225	1,101.824	1,205,516,875	1,181.407	1,291,943,915	1,266.105	1,334,768,960	1,308.074
รวม	CNG	12,301,454,021	18,694.631	12,769,605,797	19,991.590	13,805,424,956	22,941.932	14,943,998,903	26,071.720	16,172,711,733	29,390.707	16,993,455,573	32,634.496
	LPG	39,611,281		43,053,334		50,901,598		59,190,428		67,923,199		77,073,296	
	Diesel	16,201,205,848		17,610,190,959		20,838,927,852		24,231,916,109		27,814,777,183		31,601,235,445	
	Gasoline	3,651,628,433		3,976,073,918		4,718,226,367		5,499,207,914		6,322,518,464		7,194,408,371	

ตารางที่ 2.6.2-57 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีมีโครงการ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น

ประเภท ยานพาหนะ	ชนิด เชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี											
		2563		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	91,702,849.116	46.768	100,054,645	51.028	119,215,995	60.800	139,424,026	71.106	160,704,096	81.959	183,399,609	93.534
	LPG	36,396,630.595	28.389	39,711,437	30.975	47,316,529	36.907	55,337,046	43.163	63,783,052	49.751	72,790,844	56.777
	Diesel	311,705,772.475	305.472	340,094,236	333.292	405,225,293	397.121	473,914,106	464.436	546,246,869	535.322	623,390,846	610.923
	Gasoline	1,626,918,807.184	1,399.150	1,775,089,707	1,526.577	2,115,035,105	1,818.930	2,473,549,865	2,127.253	2,851,083,886	2,451.932	3,253,729,580	2,798.207
รถปิกอัพ	CNG	40,395,458.518	20.602	41,730,284	21.282	44,704,047	22.799	47,918,365	24.438	51,350,855	26.189	53,056,657	27.059
	LPG	3,187,124.933	2.486	3,292,440	2.568	3,527,064	2.751	3,780,668	2.949	4,051,485	3.160	4,186,069	3.265
	Diesel	72,317,214.808	70.871	74,706,862	73.213	80,030,585	78.430	85,784,957	84.069	91,929,909	90.091	94,983,689	93.084
	Gasoline	158,411,889.294	136.234	163,646,445	140.736	175,308,137	150.765	187,913,171	161.605	201,373,775	173.181	208,063,125	178.934
รถตู้	CNG	14,567,888,791.503	7,429.623	15,889,532,667	8,103.662	18,935,970,076	9,657.345	22,129,332,347	11,285.959	25,497,278,841	13,003.612	29,107,284,203	14,844.715
	Diesel	1,863,844,135.884	1,826.567	2,032,937,834	1,992.279	2,422,704,984	2,374.251	2,831,269,988	2,774.645	3,262,171,639	3,196.928	3,724,042,773	3,649.562
รถโดยสาร	CNG	1,519,240,285.298	774.813	1,617,413,836	824.881	1,847,891,045	942.424	2,111,187,147	1,076.705	2,412,002,479	1,230.121	2,755,678,868	1,405.396
	Diesel	224,197,274.142	219.713	238,684,938	233.911	272,696,913	267.243	311,552,036	305.321	355,943,945	348.825	406,660,945	398.528
รถบรรทุก	CNG	10,649,656,085.790	5,431.325	11,009,570,868	5,614.881	11,792,716,113	6,014.285	12,644,447,350	6,448.668	13,550,969,957	6,910.995	14,000,169,371	7,140.086
	Diesel	1,015,267,213.512	994.962	1,049,579,089	1,028.588	1,124,238,936	1,101.754	1,205,437,314	1,181.329	1,291,859,136	1,266.022	1,334,682,813	1,307.989
รวม	CNG	12,300,994,679	18,686.975	12,768,769,634	19,977.873	13,804,527,200	22,925.806	14,942,976,887	26,051.647	16,175,027,387	29,368.089	16,992,304,505	32,608.060
	LPG	39,583,756		43,003,878		50,843,594		59,117,714		67,834,537		76,976,914	
	Diesel	16,191,376,266		17,592,597,791		20,818,161,803		24,206,020,759		27,783,258,700		31,567,002,497	
	Gasoline	3,649,174,832		3,971,673,986		4,713,048,225		5,492,733,024		6,314,629,299		7,185,835,478	

ตารางที่ 2.6.2-58 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะ ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

ประเภทยานพาหนะ	2563		2565		2570		2575		2580		2585	
	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,781.12	1,779.78	1,944.27	1,941.87	2,316.58	2,313.76	2,709.49	2,705.96	3,123.28	3,118.96	3,564.13	3,559.44
รถปิคอัพ	230.20	230.19	237.83	237.80	254.77	254.75	273.09	273.06	290.90	292.62	302.38	302.34
รถตู้	9,262.26	9,256.19	10,106.80	10,095.94	12,044.43	12,031.60	14,076.61	14,060.60	16,220.03	16,200.54	18,515.44	18,494.28
รถโดยสาร	994.53	994.53	1,058.79	1,058.79	1,209.67	1,209.67	1,382.03	1,382.03	1,578.95	1,578.95	1,803.92	1,803.92
รถบรรทุก	6,426.53	6,426.29	6,643.90	6,643.47	7,116.49	7,116.04	7,630.50	7,630.00	8,177.55	8,177.02	8,448.62	8,448.08
รวม	18,694.63	18,686.98	19,991.59	19,977.87	22,941.93	22,925.81	26,071.72	26,051.65	29,390.71	29,368.09	32,634.50	32,608.06

ตารางที่ 2.6.2-59 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น

หน่วย : ล้านลิตร

ประเภทเชื้อเพลิง	2563		2565		2570		2575		2580		2585	
	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ
CNG	12,301	12,301	12,770	12,769	13,805	13,805	14,944	14,943	16,173	16,175	16,993	16,992
LPG	40	40	43	43	51	51	59	59	68	68	77	77
Diesel	16,201	16,191	17,610	17,593	20,839	20,818	24,232	24,206	27,815	27,783	31,601	31,567
Gasoline	3,652	3,649	3,976	3,972	4,718	4,713	5,499	5,493	6,323	6,315	7,194	7,186
รวม	32,193.90	32,181.13	34,398.92	34,376.05	39,413.48	39,386.58	44,734.31	44,700.85	50,377.93	50,340.75	55,866.17	55,822.12

ตารางที่ 2.6.2-60 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

ประเภทยานพาหนะ	2563	2565	2570	2575	2580	2585
รถยนต์ส่วนบุคคล	1.34	2.40	2.82	3.54	4.31	4.69
รถปิคอัพ	0.01	0.03	0.03	0.03	(1.72)	0.03
รถตู้	6.07	10.86	12.83	16.00	19.49	21.17
รถโดยสาร	-	-	-	-	-	-
รถบรรทุก	0.24	0.43	0.45	0.50	0.54	0.55
รวม	7.66	13.72	16.13	20.07	22.62	26.44

หมายเหตุ : () หมายถึง ปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2.6.2-62 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น

หน่วย : ล้านลิตร

ประเภทเชื้อเพลิง	2563	2565	2570	2575	2580	2585
CNG	0.46	0.84	0.90	1.02	(2.32)	1.15
LPG	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10
Diesel	15.43	17.59	20.77	25.90	31.52	34.23
Gasoline	3.85	4.40	5.18	6.47	7.89	8.57
Total	19.79	22.88	26.90	33.46	37.18	44.05

ตารางที่ 2.6.2-61 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีของโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

การใช้พลังงาน	2563	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีไม่มีโครงการ	18,694.631	19,991.590	22,941.932	26,071.720	29,390.707	32,634.496
กรณีมีโครงการ	18,686.975	19,977.873	22,925.806	26,051.647	29,368.089	32,608.060
ลดได้	7.656	13.717	16.126	20.073	22.618	26.437

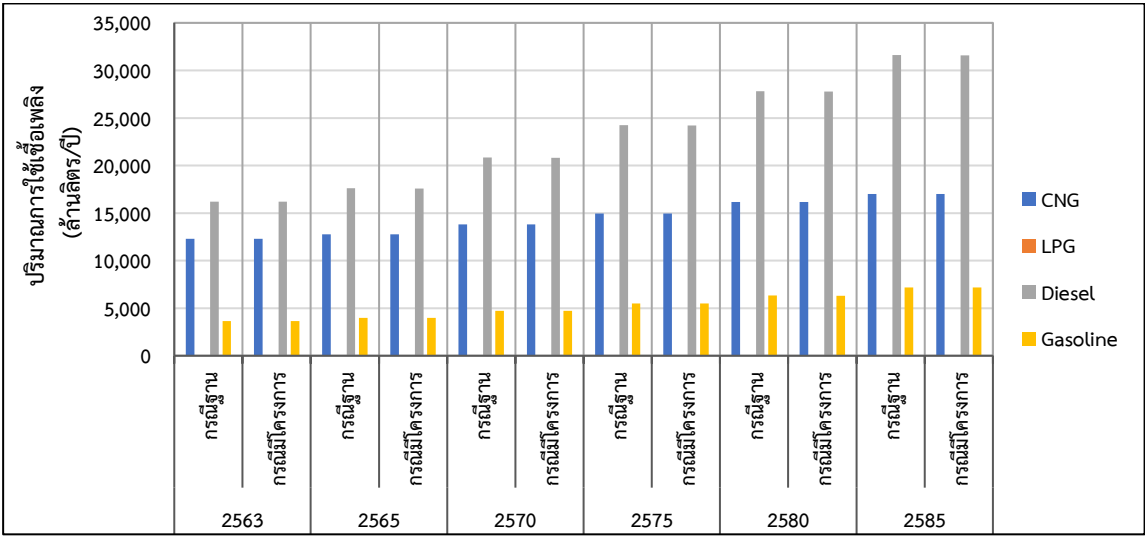
ตารางที่ 2.6.2-63 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

หน่วย : ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e)

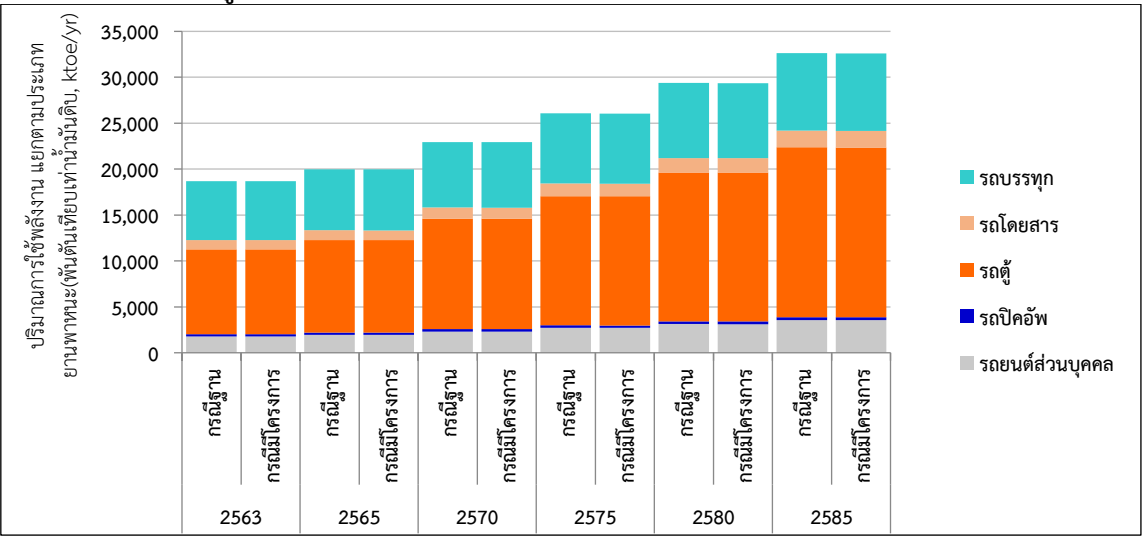
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	2563	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีไม่มีโครงการ	19.136	20.780	23.980	27.440	31.200	34.950
กรณีมีโครงการ	18.920	20.550	23.710	27.140	30.860	34.570
ลดได้	0.215	0.230	0.270	0.300	0.340	0.380

ตารางที่ 2.6.2-64 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

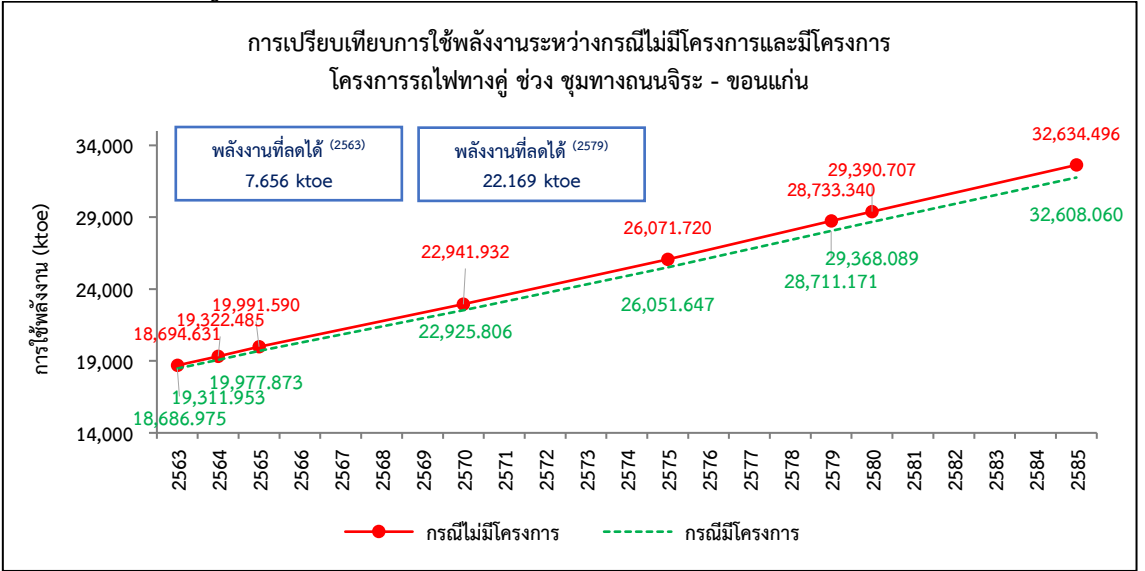
ปี พ.ศ.	ค่าปริมาณการปล่อยมลพิษ														
	กรณีไม่มีโครงการ (1)					กรณีมีโครงการ (2)					การเปรียบเทียบระหว่าง กรณีไม่มีโครงการ และ มีโครงการ				
											(1) - (2)				
											ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	มลสาร			
												ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x)	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC)	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM)
		ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm
2563	19.136	0.102	0.116	0.010	6.624	18.920	0.102	0.112	0.010	6.538	0.215	0.000	0.004	0.000	0.086
2565	20.780	0.110	0.130	0.010	6.990	20.550	0.110	0.120	0.010	6.900	0.230	0.000	0.010	0.000	0.090
2570	23.980	0.130	0.140	0.020	7.700	23.710	0.130	0.140	0.020	7.600	0.270	0.000	0.000	0.000	0.100
2575	27.440	0.150	0.160	0.020	8.500	27.140	0.150	0.160	0.020	8.390	0.300	0.000	0.000	0.000	0.110
2580	31.200	0.170	0.180	0.020	9.390	30.860	0.170	0.180	0.020	9.270	0.340	0.000	0.000	0.000	0.120
2585	34.950	0.190	0.210	0.030	10.150	34.570	0.190	0.200	0.030	10.020	0.380	0.000	0.010	0.000	0.130
การเปลี่ยนแปลง (2580 - 2563)	12.064	0.068	0.064	0.010	2.766	11.940	0.068	0.068	0.010	2.732	0.125	0.000	-0.004	0.000	0.034
การเปลี่ยนแปลง (%) (2580 - 2563)	63.047%	66.667%	55.172%	92.308%	41.766%	63.104%	66.667%	60.714%	92.308%	41.795%	57.993%	0.000%	-100.000%	0.000%	39.535%



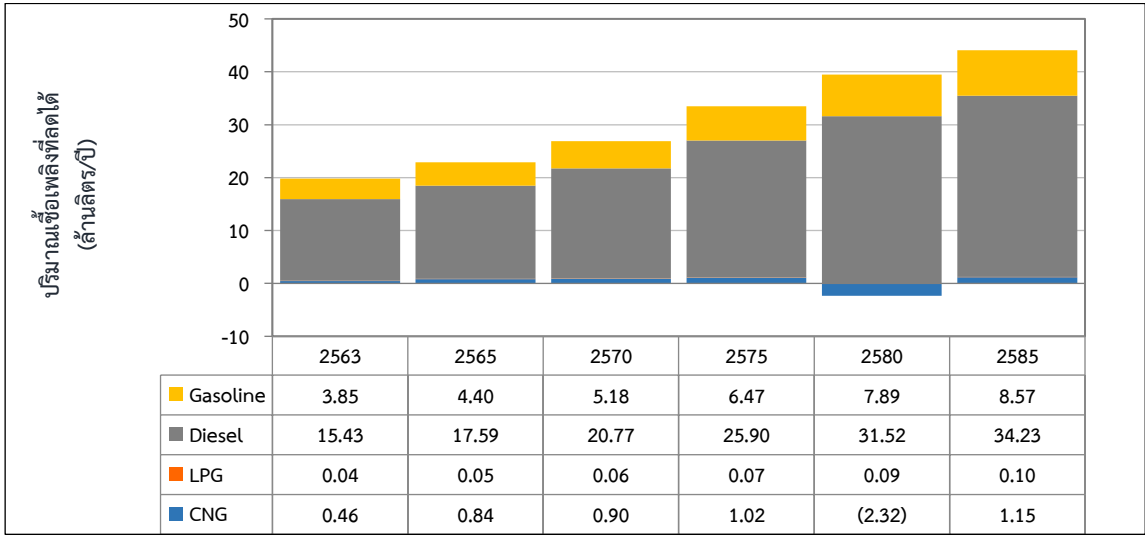
รูปที่ 2.6.2-33 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทเชื้อเพลิง



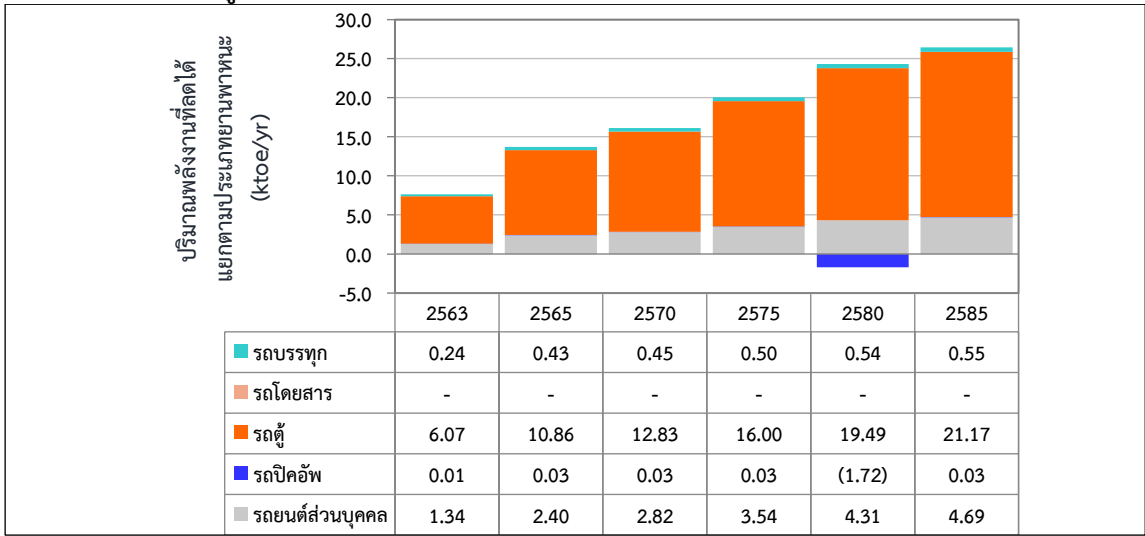
รูปที่ 2.6.2-35 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทยานพาหนะ



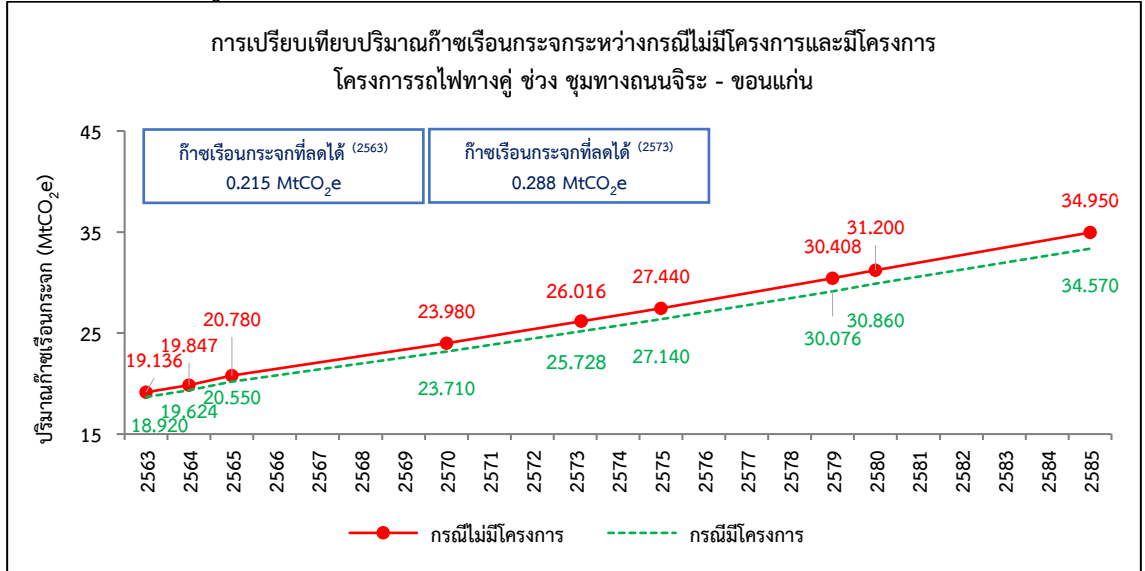
รูปที่ 2.6.2-37 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



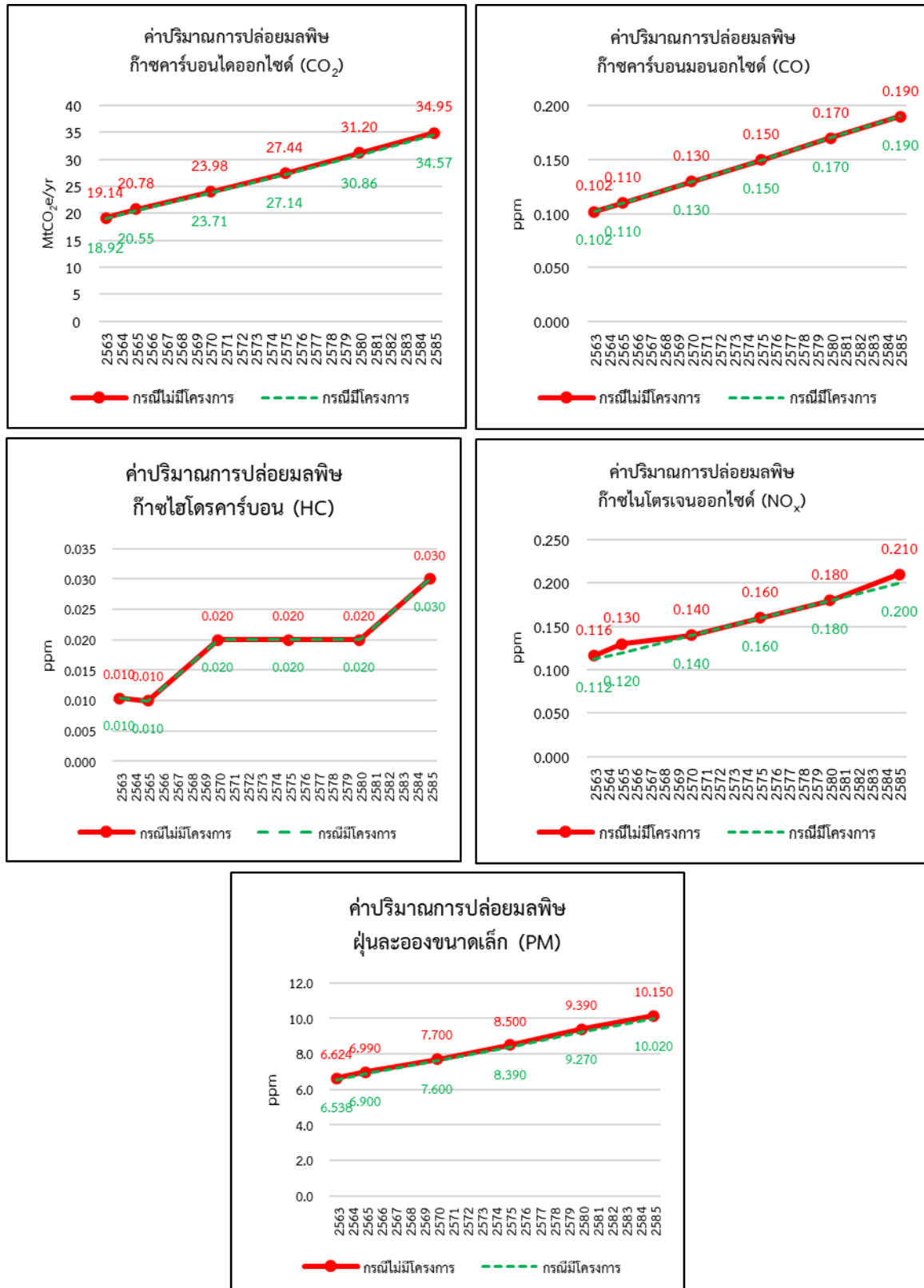
รูปที่ 2.6.2-34 ปริมาณพลังงานที่ผลิตได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง



รูปที่ 2.6.2-36 ปริมาณพลังงานที่ผลิตได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ



รูปที่ 2.6.2-38 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



รูปที่ 2.6.2-39 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ
ระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

2.6.2.3.3 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกด้วยแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย 1) ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง และ 2) ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง

ในการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคการขนส่ง ทำการคาดการณ์ตามปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการ

1.1 กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ ในปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงานรวม 19,328.5 ktoe คิดเป็น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 12,520.7 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 41.3 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 16,896.8 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,811.8 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2580 พบว่า มีปริมาณการใช้พลังงานรวม 29,408.6 ktoe คิดเป็น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 16,173.5 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 68.0 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 27,837.9 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,328.3 ล้านลิตร ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานรวมในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 10,080.1 ktoe คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 52.15 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-65

1.2 กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ ในปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงานรวม 19,325.8 ktoe คิดเป็น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 12,520.7 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 41.3 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 16,893.4 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,810.9 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2580 พบว่า มีปริมาณการใช้พลังงานรวม 29,403.8 ktoe คิดเป็น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 16,176.7 ล้านลิตร เชื้อเพลิง LPG 68.0 ล้านลิตร เชื้อเพลิงดีเซล 27,829.4 ล้านลิตร และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,326.2 ล้านลิตร ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานรวมในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 10,077.9 ktoe คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 52.15 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-66

จากตารางที่ 2.6.2-67 และตารางที่ 2.6.2-68 พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2565 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากปีที่รถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย คาดว่าจะเปิดให้บริการ ในปี พ.ศ. 2563 ดังนั้น ผลการลดการใช้พลังงานจึงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป

จากแนวโน้มพลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จะช่วยให้อัตราการใช้พลังงานลดลงซึ่งเป็นผลที่ดีกว่ากรณี
ที่ภาครัฐไม่ดำเนินมาตรการใด ๆ สรุปผลการลดการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จำแนกตามแต่ละประเภท
เชื้อเพลิงและยานพาหนะ ทั้งกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ ในหน่วย ล้านลิตร
แยกตามประเภทเชื้อเพลิง และในหน่วย ktoe แยกตามประเภทยานพาหนะ ดังแสดงในรูปที่
2.6.2-40 รูปที่ 2.6.2-41 และ รูปที่ 2.6.2-42

จากตารางที่ 2.6.2-65 และตารางที่ 2.6.2-66 พบว่าจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037)
การใช้เชื้อเพลิง CNG เพิ่มขึ้น 3.1 ล้านลิตร เนื่องจากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการใช้รถยนต์
ส่วนบุคคล รถปิคอัพ และรถตู้ ในปี พ.ศ. 2580 เป็นต้นไป รองลงมาได้แก่ เชื้อเพลิงดีเซล
มีการลดการใช้ลง 8.4 ล้านลิตร เชื้อเพลิงเบนซินลดลง 2.1 ล้านลิตร และเชื้อเพลิง LPG มีการ
ลดการใช้ลง 0.02 ล้านลิตร หรือคิดเป็นการลดการใช้พลังงานรวมทั้งหมด 7.4 ล้านลิตร
หรือ 4.7 ktoe

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานแยกตามประเภทยานพาหนะ พบว่า รถตู้มีการลดการใช้
พลังงานมากที่สุด ตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2565 จนถึง ปี พ.ศ. 2585 รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนบุคคล
รถบรรทุก และรถปิคอัพ ตามลำดับ

2. ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ

ในการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ (Emission) ได้ทำการคาดการณ์ตามปี
เป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ
ทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ
2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วง ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

2.1 กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อย
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) มีค่าประมาณ 31.20 MtCO₂e
เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 อยู่ที่ประมาณ 11.35 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลง
ประมาณร้อยละ 57.20 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-73 ทั้งนี้ มลสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ก๊าซ
คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่น
ละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ 0.17 ppm 0.18 ppm 0.02
ppm และ 9.39 ppm ตามลำดับ

2.2 กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีมีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษ
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) มีค่าประมาณ 30.84 MtCO₂e
เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 อยู่ที่ประมาณ 11.22 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลง
ประมาณร้อยละ 57.21 ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-73 ทั้งนี้ มลสารต่างๆ ประกอบด้วย
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และ
ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ 0.17 ppm 0.18 ppm
0.02 ppm และ 9.27 ppm ตามลำดับ

2.3 การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยมลพิษระหว่าง กรณีไม่มีโครงการ และกรณีมีโครงการ รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ พบว่าค่าการ
คาดการณ์การปล่อยมลพิษนั้นมีค่าแนวโน้มที่ลดลง โดยมีรายละเอียดค่าความแตกต่างระหว่าง
ปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีค่าลดลงประมาณ 0.34
MtCO₂ คิดเป็น ร้อยละ 1.20 ทั้งนี้ผลต่างต่าง ๆ ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
ไนโตรเจนออกไซด์ ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก มีค่าที่แตกต่างโดยมีค่าแนวโน้ม
ที่ลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2.6.2-73 และรูปที่ 2.6.2-46

ตารางที่ 2.6.2-65 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีไม่มีโครงการ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ประเภท ยานพาหนะ	ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี											
		2564		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	95,926,042.245	48.922	100,267,957	51.137	119,454,755	60.922	139,722,348	71.258	161,090,130	82.156	183,787,941	93.732
	LPG	38,072,805.346	29.697	39,796,101	31.041	47,411,292	36.981	55,455,449	43.255	63,936,268	49.870	72,944,972	56.897
	Diesel	326,060,764.597	319.540	340,819,303	334.003	406,036,858	397.916	474,928,129	465.430	547,559,035	536.608	624,710,819	612.217
	Gasoline	1,701,843,331.275	1,463.585	1,778,874,128	1,529.832	2,119,270,989	1,822.573	2,478,842,464	2,131.805	2,857,932,610	2,457.822	3,260,619,052	2,804.132
รถจักรยานยนต์	CNG	40,935,250.740	20.877	41,737,787	21.286	44,711,958	22.803	47,927,146	24.443	47,927,146	24.443	53,066,149	27.064
	LPG	3,235,389.010	2.524	3,293,032	2.569	3,527,689	2.752	3,781,361	2.949	4,052,237	3.161	4,186,818	3.266
	Diesel	73,412,347.169	71.944	74,720,294	73.226	80,044,748	78.444	85,800,678	84.085	91,946,969	90.108	95,000,681	93.101
	Gasoline	160,810,792.331	138.297	163,675,869	140.761	175,339,160	150.792	187,947,608	161.635	201,411,145	173.214	208,100,346	178.966
รถตู้	CNG	15,234,600,194.306	7,769.646	15,919,017,498	8,118.699	18,969,312,508	9,674.349	22,170,722,314	11,307.068	25,550,403,578	13,030.706	29,162,199,020	14,872.722
	Diesel	1,949,144,494.517	1,910.162	2,036,710,181	1,995.976	2,426,970,880	2,378.431	2,836,565,501	2,779.834	3,268,968,521	3,203.589	3,731,068,682	3,656.447
รถโดยสาร	CNG	1,572,651,404.180	802.052	1,617,413,836	824.881	1,847,891,045	942.424	2,111,187,147	1,076.705	2,412,002,479	1,230.121	2,755,678,868	1,405.396
	Diesel	232,079,257.906	227.438	238,684,938	233.911	272,696,913	267.243	311,552,036	305.321	355,943,945	348.825	406,660,945	398.528
รถบรรทุก	CNG	10,811,217,180.489	5,513.721	11,010,792,366	5,615.504	11,794,006,388	6,014.943	12,645,887,355	6,449.403	13,552,504,394	6,911.777	14,001,728,566	7,140.882
	Diesel	1,030,669,371.207	1,010.056	1,049,695,539	1,028.702	1,124,361,942	1,101.875	1,205,574,595	1,181.463	1,292,005,419	1,266.165	1,334,831,457	1,308.135
รวม	CNG	12,520,729,878	19,328.460	12,770,211,947	20,001.527	13,806,064,146	22,952.448	14,944,723,997	26,084.654	16,173,524,150	29,408.565	16,994,261,524	32,651.483
	LPG	41,308,194		43,089,133		50,938,981		59,236,810		67,988,505		77,131,791	
	Diesel	16,896,821,935		17,622,937,573		20,852,452,968		24,248,577,751		27,837,858,946		31,623,402,923	
	Gasoline	3,811,798,618		3,979,260,178		4,721,581,029		5,503,355,574		6,328,312,276		7,199,788,080	

ตารางที่ 2.6.2-66 ปริมาณการใช้พลังงานจากภาคขนส่งต่อปี กรณีมีโครงการ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ประเภท ยานพาหนะ	ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี											
		2564		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	95,902,503.197	48.910	100,233,855	51.119	119,403,128	60.896	139,656,367	71.225	161,031,678	82.126	183,692,875	93.683
	LPG	38,063,462.757	29.690	39,782,565	31.030	47,390,802	36.965	55,429,261	43.235	63,913,069	49.852	72,907,241	56.868
	Diesel	325,980,753.372	319.461	340,703,384	333.889	405,861,372	397.744	474,703,853	465.210	547,360,350	536.413	624,387,683	611.900
	Gasoline	1,701,425,720.255	1,463.226	1,778,269,101	1,529.311	2,118,355,055	1,821.785	2,477,671,875	2,130.798	2,856,895,595	2,456.930	3,258,932,477	2,802.682
รถจักรยานยนต์	CNG	41,006,235.850	20.913	41,736,225	21.285	44,710,311	22.802	47,925,318	24.442	51,358,401	26.193	53,064,173	27.063
	LPG	3,235,314.104	2.524	3,292,909	2.568	3,527,559	2.751	3,781,217	2.949	4,052,080	3.161	4,186,662	3.266
	Diesel	73,410,647.515	71.942	74,717,498	73.223	80,041,799	78.441	85,797,405	84.081	91,943,417	90.105	94,997,144	93.097
	Gasoline	160,807,069.215	138.294	163,669,743	140.756	175,332,701	150.786	187,940,438	161.629	201,403,365	173.207	208,092,597	178.960
รถตู้	CNG	15,231,272,722.447	7,767.949	15,914,308,187	8,116.297	18,962,269,581	9,670.757	22,161,737,998	11,302.486	25,542,192,370	13,026.518	29,150,483,873	14,866.747
	Diesel	1,948,718,771.270	1,909.744	2,036,107,662	1,995.386	2,426,069,794	2,377.548	2,835,416,030	2,778.708	3,267,917,963	3,202.560	3,729,569,823	3,654.978
รถโดยสาร	CNG	1,572,651,404.180	802.052	1,617,413,836	824.881	1,847,891,045	942.424	2,111,187,147	1,076.705	2,412,002,479	1,230.121	2,755,678,868	1,405.396
	Diesel	232,079,257.906	227.438	238,684,938	233.911	272,696,913	267.243	311,552,036	305.321	355,943,945	348.825	406,660,945	398.528
รถบรรทุก	CNG	10,811,099,012.526	5,513.660	11,010,598,019	5,615.405	11,793,801,098	6,014.839	12,645,658,242	6,449.286	13,552,260,256	6,911.653	14,001,480,490	7,140.755
	Diesel	1,030,658,105.861	1,010.045	1,049,677,011	1,028.683	1,124,342,371	1,101.856	1,205,552,752	1,181.442	1,291,982,144	1,266.143	1,334,807,807	1,308.112
รวม	CNG	12,520,659,156	19,325.849	12,769,981,935	19,997.747	13,805,805,582	22,946.838	14,944,427,074	26,077.517	16,176,652,814	29,403.806	16,993,916,405	32,642.034
	LPG	41,298,777		43,075,474		50,918,360		59,210,478		67,965,149		77,093,903	
	Diesel	16,893,401,487		17,618,091,018		20,845,212,036		24,239,344,043		27,829,422,227		31,611,337,452	
	Gasoline	3,810,951,561		3,978,046,506		4,719,757,550		5,501,028,344		6,326,216,923		7,196,594,897	

ตารางที่ 2.6.2-67 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทยานพาหนะ ของโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

ประเภทยานพาหนะ	2564		2565		2570		2575		2580		2585	
	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,861.74	1,861.29	1,946.01	1,945.35	2,318.39	2,317.39	2,711.75	2,710.47	3,126.46	3,125.32	3,566.98	3,565.13
รถปิคอัพ	233.64	233.67	237.84	237.83	254.79	254.78	273.11	273.10	290.93	292.66	302.40	302.39
รถตู้	9,679.81	9,677.69	10,114.67	10,111.68	12,052.78	12,048.31	14,086.90	14,081.19	16,234.29	16,229.08	18,529.17	18,521.73
รถโดยสาร	1,029.49	1,029.49	1,058.79	1,058.79	1,209.67	1,209.67	1,382.03	1,382.03	1,578.95	1,578.95	1,803.92	1,803.92
รถบรรทุก	6,523.78	6,523.71	6,644.21	6,644.09	7,116.82	7,116.69	7,630.87	7,630.73	8,177.94	8,177.80	8,449.02	8,448.87
รวม	19,328.46	19,325.85	20,001.53	19,997.75	22,952.45	22,946.84	26,084.65	26,077.52	29,408.57	29,403.81	32,651.48	32,642.03

ตารางที่ 2.6.2-68 ปริมาณการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง ของโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : ล้านลิตร

ประเภทเชื้อเพลิง	2564		2565		2570		2575		2580		2585	
	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ
CNG	12,521	12,521	12,770	12,770	13,806	13,806	14,945	14,944	16,174	16,177	16,994	16,994
LPG	41	41	43	43	51	51	59	59	68	68	77	77
Diesel	16,897	16,893	17,623	17,618	20,852	20,845	24,249	24,239	27,838	27,829	31,623	31,611
Gasoline	3,812	3,811	3,979	3,978	4,722	4,720	5,503	5,501	6,328	6,326	7,200	7,197
รวม	33,270.66	33,266.31	34,415.50	34,409.19	39,431.04	39,421.69	44,755.89	44,744.01	50,407.68	50,400.26	55,894.58	55,878.94

ตารางที่ 2.6.2-69 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

ประเภทยานพาหนะ	2564	2565	2570	2575	2580	2585
รถยนต์ส่วนบุคคล	0.46	0.66	1.00	1.28	1.13	1.85
รถปิคอัพ	(0.03)	0.01	0.01	0.01	(1.74)	0.01
รถตู้	2.11	2.99	4.47	5.71	5.22	7.44
รถโดยสาร						
รถบรรทุก	0.07	0.12	0.12	0.14	0.15	0.15
รวม	2.61	3.78	5.61	7.14	4.76	9.45

หมายเหตุ : () หมายถึง ปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2.6.2-70 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : ล้านลิตร

ประเภทเชื้อเพลิง	2564	2565	2570	2575	2580	2585
CNG	0.07	0.23	0.26	0.30	(3.13)	0.35
LPG	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.04
Diesel	3.42	4.85	7.24	9.23	8.44	12.07
Gasoline	0.85	1.21	1.82	2.33	2.10	3.19
Total	4.35	6.30	9.34	11.88	7.43	15.64

หมายเหตุ : () หมายถึง ปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2.6.2-71 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีของโครงการรถไฟทางคู่

ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

การใช้พลังงาน	2564	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีไม่มีโครงการ	19,328.460	20,001.527	22,952.448	26,084.654	29,408.565	32,651.483
กรณีมีโครงการ	19,325.807	19,997.747	22,946.838	26,077.517	29,403.806	32,642.034
ลดได้	2.653	3.780	5.610	7.138	4.759	9.450

ตารางที่ 2.6.2-72 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีของโครงการรถไฟทางคู่

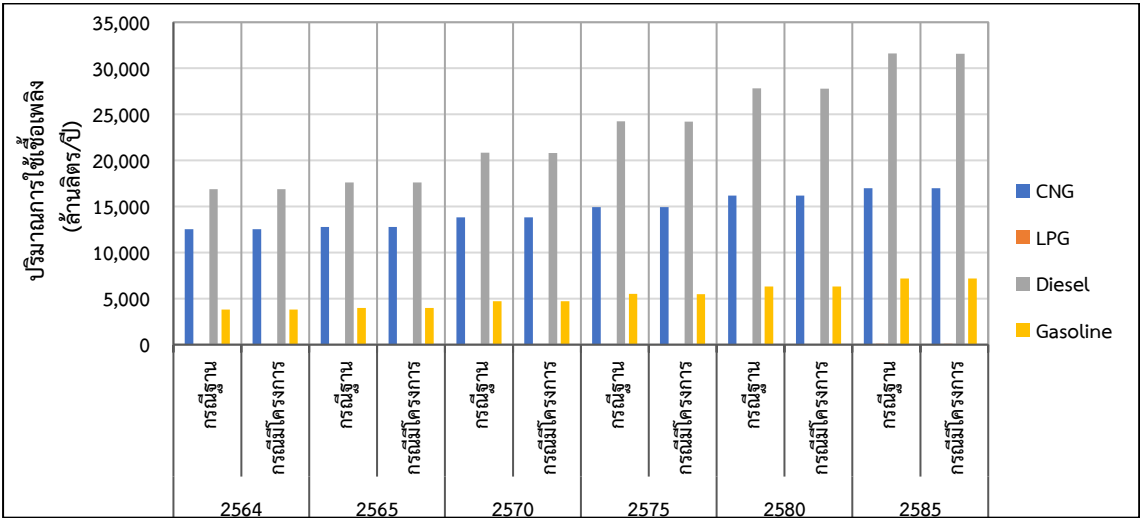
ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e)

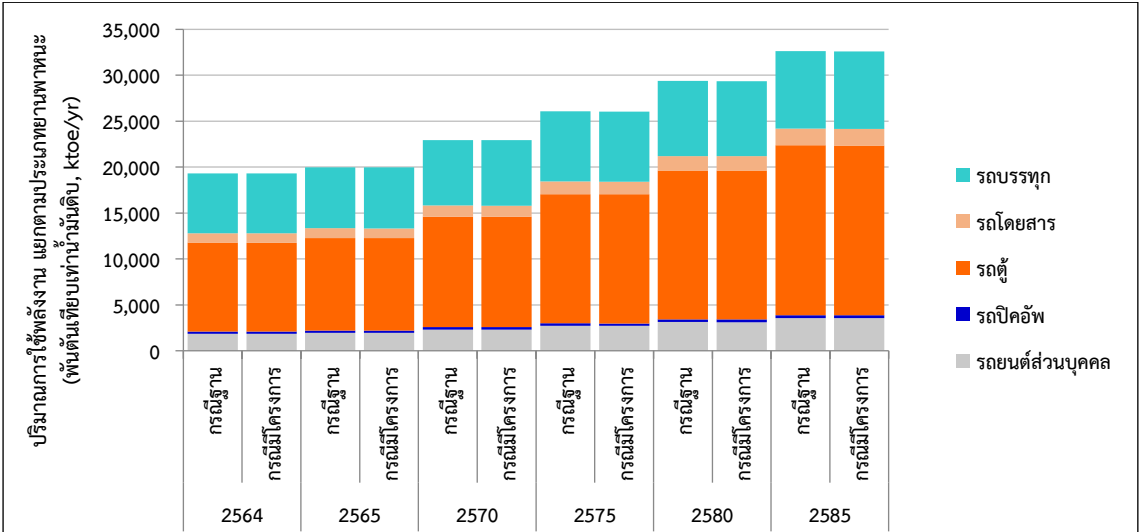
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	2564	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีไม่มีโครงการ	19.847	20.780	23.980	27.440	31.200	34.950
กรณีมีโครงการ	19.617	20.540	23.700	27.120	30.840	34.540
ลดได้	0.230	0.240	0.280	0.320	0.360	0.410

ตารางที่ 2.6.2-73 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้บเก้า-ชุมทางแก่งคอย

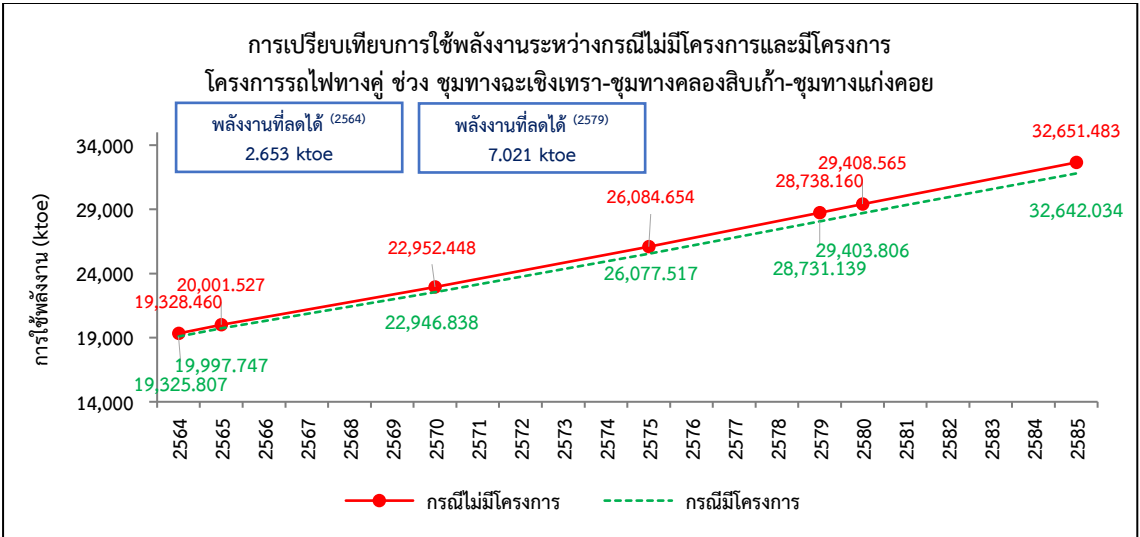
ปี พ.ศ.	ค่าปริมาณการปล่อยมลพิษ														
	กรณีไม่มีโครงการ (1)					กรณีมีโครงการ (2)					การเปรียบเทียบระหว่าง กรณีไม่มีโครงการ และ มีโครงการ				
											(1) - (2)				
											ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	มลสาร			
	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ppm	ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) ppm	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) ppm	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) ppm	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (MtCO ₂) (ล้านตัน/ปี)	ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ppm	ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) ppm	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) ppm	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) ppm		ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ppm	ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x) ppm	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) ppm	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) ppm
2564	19.847	0.106	0.120	0.011	6.784	19.617	0.106	0.116	0.011	6.696	0.230	0.000	0.004	0.000	0.088
2565	20.780	0.110	0.130	0.010	6.990	20.540	0.110	0.120	0.010	6.900	0.240	0.000	0.010	0.000	0.090
2570	23.980	0.130	0.140	0.020	7.700	23.700	0.130	0.140	0.020	7.600	0.280	0.000	0.000	0.000	0.100
2575	27.440	0.150	0.160	0.020	8.500	27.120	0.150	0.160	0.020	8.390	0.320	0.000	0.000	0.000	0.110
2580	31.200	0.170	0.180	0.020	9.390	30.840	0.170	0.180	0.020	9.270	0.360	0.000	0.000	0.000	0.120
2585	34.950	0.190	0.210	0.030	10.150	34.540	0.190	0.200	0.030	10.020	0.410	0.000	0.010	0.000	0.130
การเปลี่ยนแปลง (2580 - 2564)	11.353	0.064	0.060	0.009	2.606	11.223	0.064	0.064	0.009	2.574	0.130	0.000	-0.004	0.000	0.032
การเปลี่ยนแปลง (%) (2580 - 2564)	57.204%	60.377%	50.000%	78.571%	38.418%	57.209%	60.377%	55.172%	78.571%	38.445%	56.794%	0.000%	-100.000%	0.000%	36.364%



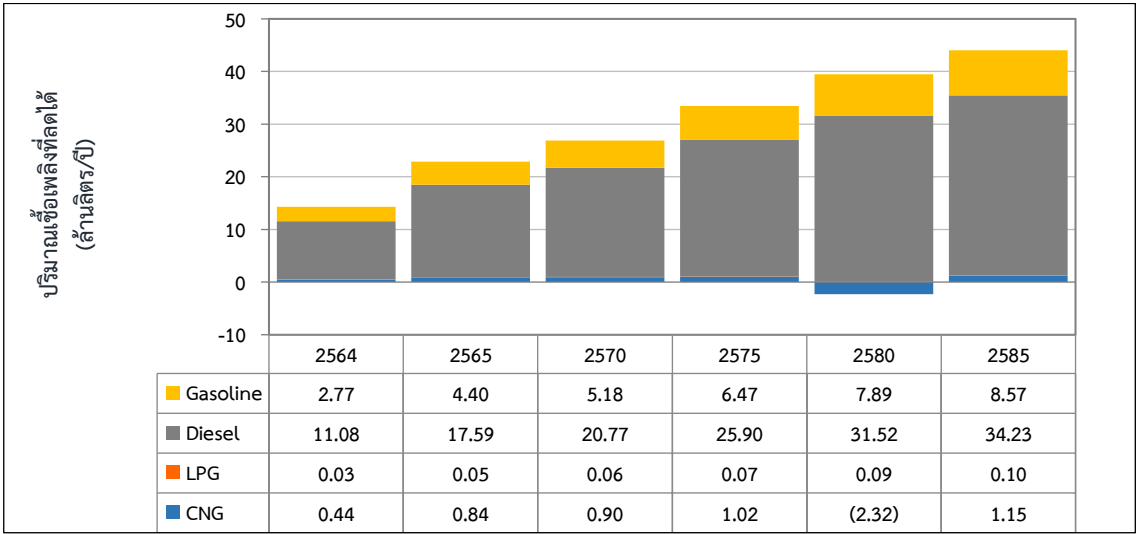
รูปที่ 2.6.2-40 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทเชื้อเพลิง



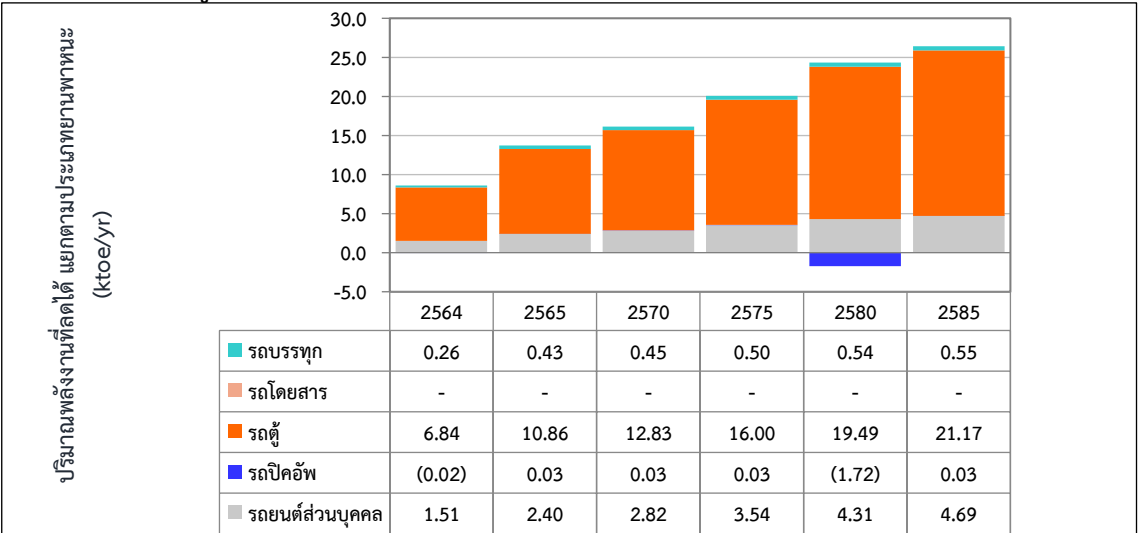
รูปที่ 2.6.2-42 ปริมาณการใช้พลังงาน แยกตามประเภทยานพาหนะ



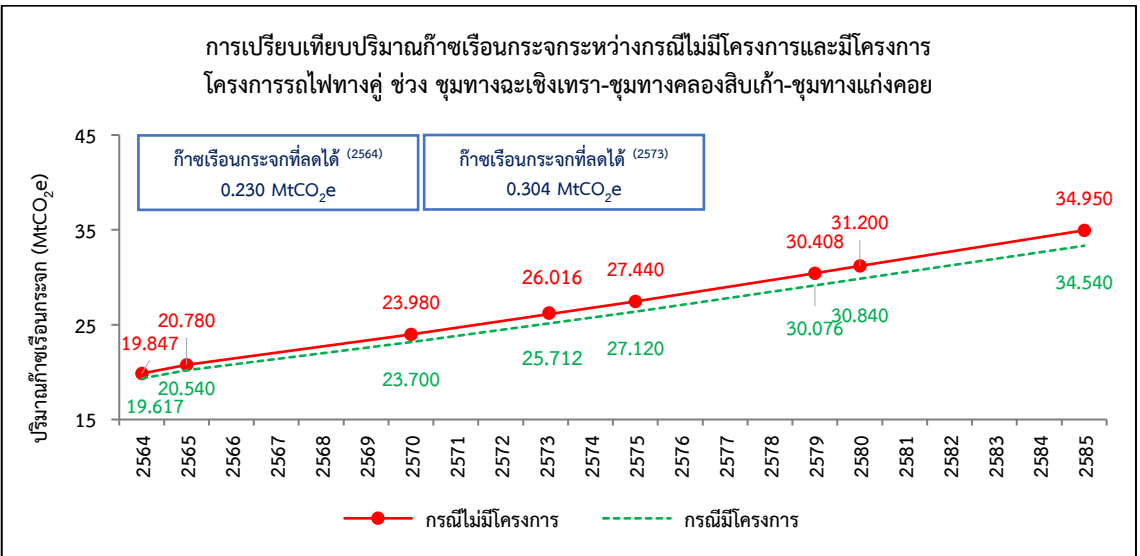
รูปที่ 2.6.2-44 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ
ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย



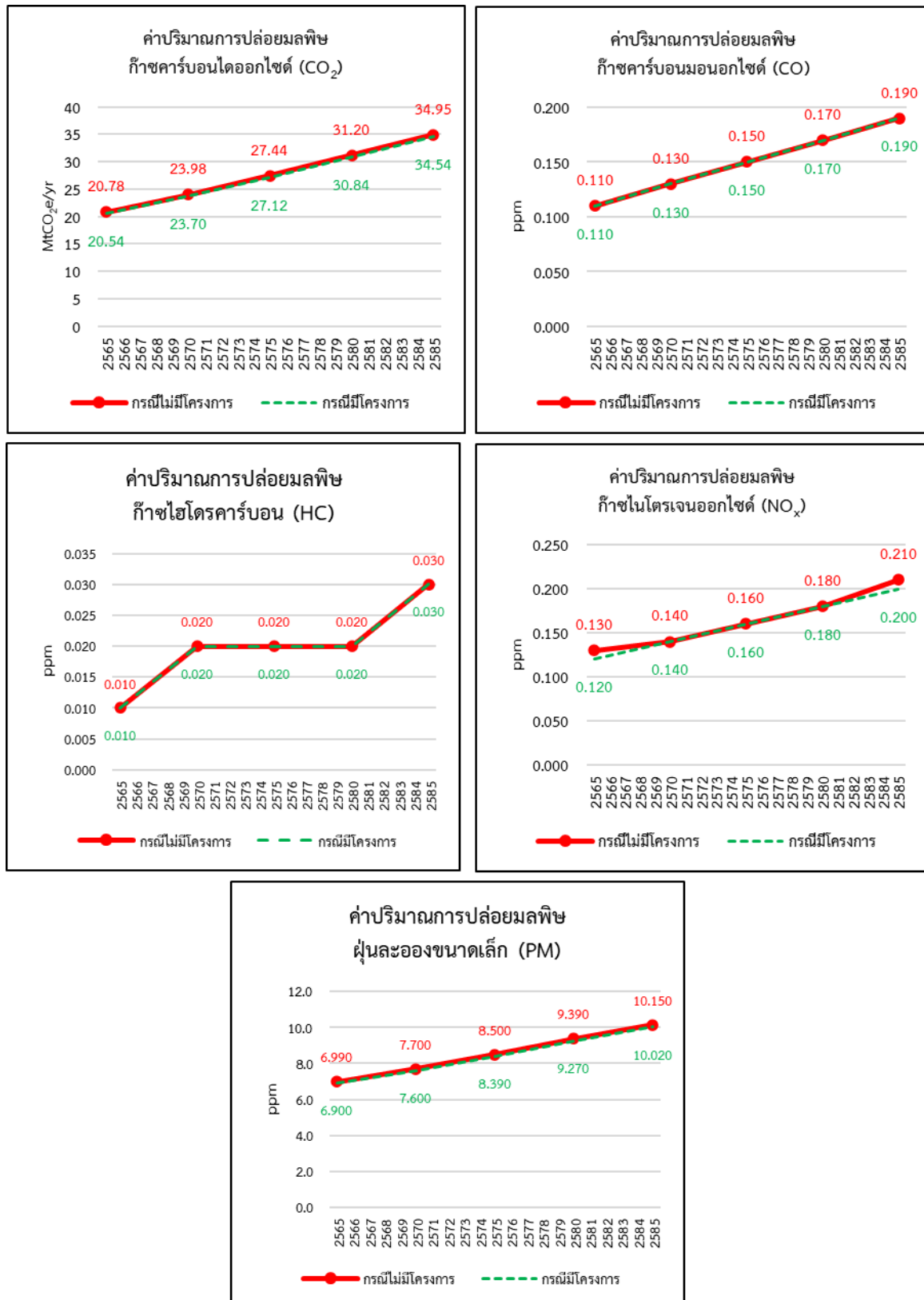
รูปที่ 2.6.2-41 ปริมาณการพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง



รูปที่ 2.6.2-43 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ แยกตามประเภทยานพาหนะ



รูปที่ 2.6.2-45 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ
ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย



รูปที่ 2.6.2-46 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ
ระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย

2.6.2.3.3.4 การปรับค่าแฟคเตอร์ (Factor) ตัวคูณปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

ในการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่นั้น เป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานของจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่ายตามขอบเขตพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งแตกต่างจากการคำนวณด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ดังนั้น จึงต้องมีการปรับแฟคเตอร์ (Factor) ตัวคูณปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM ด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสารกับปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่คำนวณได้จากแบบจำลอง NAM

ในการปรับแฟคเตอร์ตัวคูณ จำเป็นต้องปรับจากค่าปีฐานที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) เพื่อสามารถเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง และทำให้แบบจำลองมีความแม่นยำมากขึ้น

นอกจากนี้ในการปรับแฟคเตอร์ตัวคูณได้คิดผลกระทบจากปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกในเมืองเข้ามาวิเคราะห์เพิ่มเติม เนื่องจากในการพัฒนาแบบจำลอง NAM เป็นการพัฒนาคู่ข่ายการจราจรทั้งประเทศ ซึ่งรวมการเดินทางและการขนส่งในเมืองด้วยเช่นกัน ผลการปรับค่าแฟคเตอร์ตัวคูณจากแบบจำลอง NAM พบว่า ตัวคูณที่ต้องปรับค่าพลังงานเท่ากับ 10.67 และค่าก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 5.04 ซึ่งผลการปรับค่าปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM จะแสดงในหัวข้อ 3.9 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคต่อไป

2.7 งานส่วนที่ 6 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่

การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ เป็นการนำข้อมูลจาก 2 งานหลัก ได้แก่ 1) ผลการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) และ 2) ผลการสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ ดังนั้น ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่จะประกอบด้วย ผลลัพธ์ของข้อมูลผลการประหยัดพลังงานของรถไฟฟ้าทางคู่ที่สำคัญ 3 ข้อมูลหลัก ได้แก่

- 1) **ข้อมูลพื้นฐาน (baseline data)** คือ ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่
- 2) **ข้อมูลตรวจวัด (measure data)** คือ ข้อมูลจากผลการสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- 3) **ข้อมูลคาดการณ์ (predict data) ณ ปีเป้าหมาย** คือ ข้อมูลที่ได้จากการคาดการณ์โดยใช้แบบจำลองด้านพลังงาน และแบบจำลองด้านการจราจร (NAM) คาดการณ์ผู้โดยสารและสินค้า ณ ปีเป้าหมาย เพื่อให้สามารถประเมินผลการประหยัดพลังงาน ณ ปีที่ต้องการทราบในอนาคตได้

2.7.1 ขั้นตอนการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่

ขั้นตอนการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ จะมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) การศึกษาโครงสร้างรูปแบบการเก็บบันทึกข้อมูล

ทางโครงการฯ ได้เข้าไปหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การรถไฟแห่งประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร เป็นต้น เพื่อศึกษาสถานภาพของข้อมูล รูปแบบและแนวทางการจัดเก็บข้อมูล และประเภทของข้อมูลที่มีการจัดเก็บในฐานข้อมูลของแต่ละหน่วยงานในปัจจุบัน และศึกษาแนวทางการเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญและการร่วมกันจัดทำฐานข้อมูลระหว่างหน่วยงาน

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญต่อการติดตามประเมินผล

จากการศึกษาสถานภาพของรูปแบบและประเภทของข้อมูลในฐานข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ จะทำการคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้ในการวิเคราะห์และติดตามประเมินผลมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งได้แก่ ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานของภาคขนส่งในระดับแยกย่อย (Disaggregate) ในปริมาณการใช้พลังงานและระยะทางการเดินทางและขนส่งสินค้าของรถไฟ เป็นต้น

(3) การวางแผนและรูปแบบการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงาน

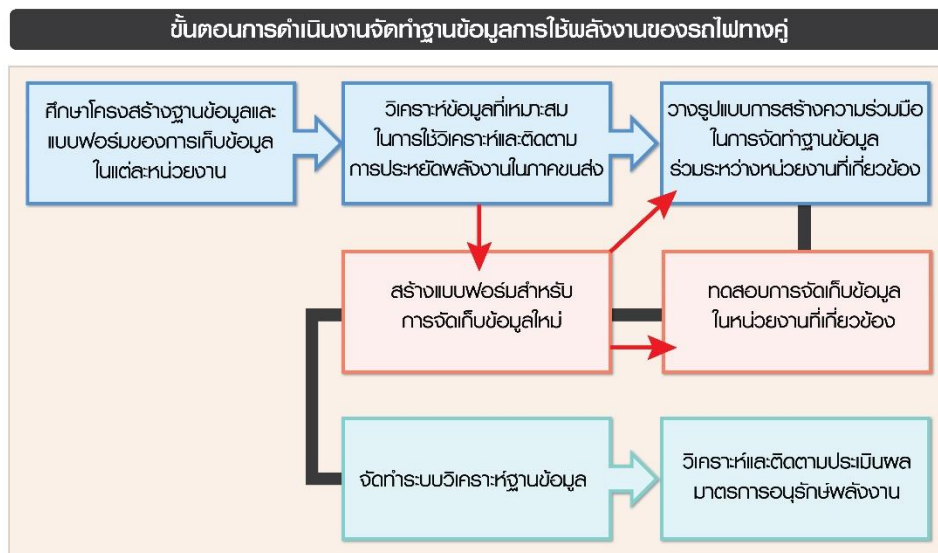
ในขั้นตอนนี้ ทางโครงการฯ ได้วางแผนแนวทางการจัดทำฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับประเภทของข้อมูล และรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในปัจจุบันของหน่วยงานเจ้าของข้อมูล ซึ่งอาจจะมีการปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บของข้อมูลเหล่านั้นหรือมีการเพิ่มข้อมูลบางส่วนที่หน่วยงานเหล่านั้นไม่ได้มีการจัดเก็บในปัจจุบันแต่เป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการติดตามประเมินผลมาตรการด้านอนุรักษ์พลังงาน เช่น ข้อมูลระยะการเดินทางและการขนส่งสินค้าของรถไฟ อัตราการใช้เชื้อเพลิง เป็นต้น

(4) การวิเคราะห์และติดตามประเมินผลการใช้พลังงาน

ในระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ จะถูกออกแบบให้สามารถเรียกดูข้อมูลวิเคราะห์และติดตามประเมินผลการใช้พลังงานของรถไฟฟ้าทางคู่โดยหน่วยงานที่ได้รับการอนุญาตให้เข้าระบบได้เท่านั้น

(5) การทดสอบการจับเก็บข้อมูลในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

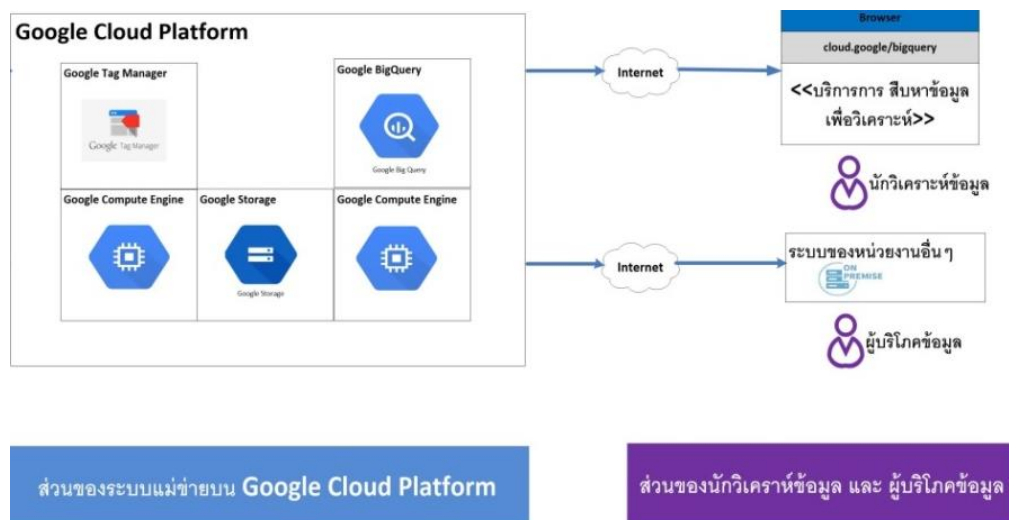
หลังจากการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ จะทำการทดสอบการจับเก็บข้อมูล และการใช้งานระบบฯ ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.7.1-1 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดทำฐานข้อมูลการใช้พลังงานของรถไฟฟ้าทางคู่

2.7.2 แนวทางการออกแบบและจัดเก็บระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ในเบื้องต้น

ทางโครงการฯ ได้ออกแบบระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของระบบแม่ข่ายบน Google Cloud Platform และส่วนของผู้บริโภคข้อมูล หน่วยงานที่ต้องการใช้ข้อมูลสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ โดยการตั้งค่าบัญชีผู้ใช้บริการไว้ในส่วนของนักวิเคราะห์ข้อมูลและผู้บริโภคข้อมูล ภาพรวมของการออกแบบระบบ แสดงในรูปที่ 2.7.2-1



รูปที่ 2.7.2-1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลของโครงการฯ

1) ส่วนของระบบแม่ข่าย

ระบบการจัดเก็บคลังข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในระดับมหภาค หรือ Big Data Analysis ในปัจจุบันนวัตกรรมและเทคโนโลยี เช่น Google Cloud Platform ได้สร้างบริการและเครื่องมือ เพื่อช่วยในการจัดเก็บข้อมูลและจัดการประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ในระดับ Big Data ที่มีความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพสูง (High Efficiency) และมีเสถียรภาพสูง (High Availability) ในส่วนของการบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายจะมีความยืดหยุ่น เพราะสามารถปรับเพิ่มหรือลดได้ตลอดเวลา และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์แม่ข่ายด้วย (Maintenance and Operation Cost)

ขั้นตอนการทำงานของระบบภายในส่วนของแม่ข่าย มีดังนี้

(1) บริการรับข้อมูลเข้า แบบ Online

คือ ช่องทางการนำข้อมูลการติดตามผลเข้ามาในระบบ โดยผ่านช่องทางเว็บแอปพลิเคชัน หรือเว็บเซอร์วิส

(2) บริการรับข้อมูลเข้า แบบ Offline

คือ ช่องทางการนำข้อมูลเข้า ในรูปแบบของ text file (csv, json format) เพื่อนำข้อมูลเข้าไปยังระบบ โดยจะมีขั้นตอนในการ upload file ไปจัดเก็บใน Google Storage ก่อน

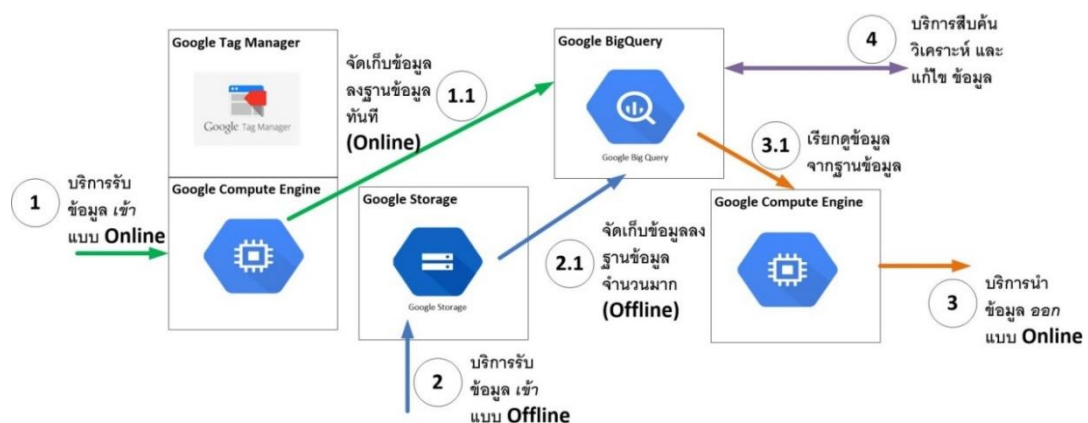
- ข้อมูลที่จัดเก็บใน Google Storage จะถูกประมวลผลด้วยความเร็วสูง ไปจัดเก็บบนฐานข้อมูล (หนึ่งแสนรายการ ต่อ วินาที)

(3) บริการนำข้อมูลออก แบบ Online

คือ ช่องทางการให้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส เพื่อให้ผู้บริโภคข้อมูลจากระบบอื่นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้แบบ Online

- โดยการสืบค้นข้อมูลจะถูกประมวลผลผ่าน Google Compute Engine เพื่อไม่อนุญาตให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงคลังข้อมูลได้โดยตรง ข้อมูลจึงจะถูกจำกัดให้เห็นได้เท่าที่ได้กำหนด

(4) บริการจัดการคลังข้อมูลทั้งหมด เช่น สร้างตาราง แก้ไข ลบ เพิ่ม ข้อมูล เป็นต้น รวมถึงการสืบค้นข้อมูลในเชิงวิเคราะห์ ผ่านเครื่อง Online ของ Google BigQuery



รูปที่ 2.7.2-2 ขั้นตอนการทำงานของระบบภายในส่วนของแม่ข่าย

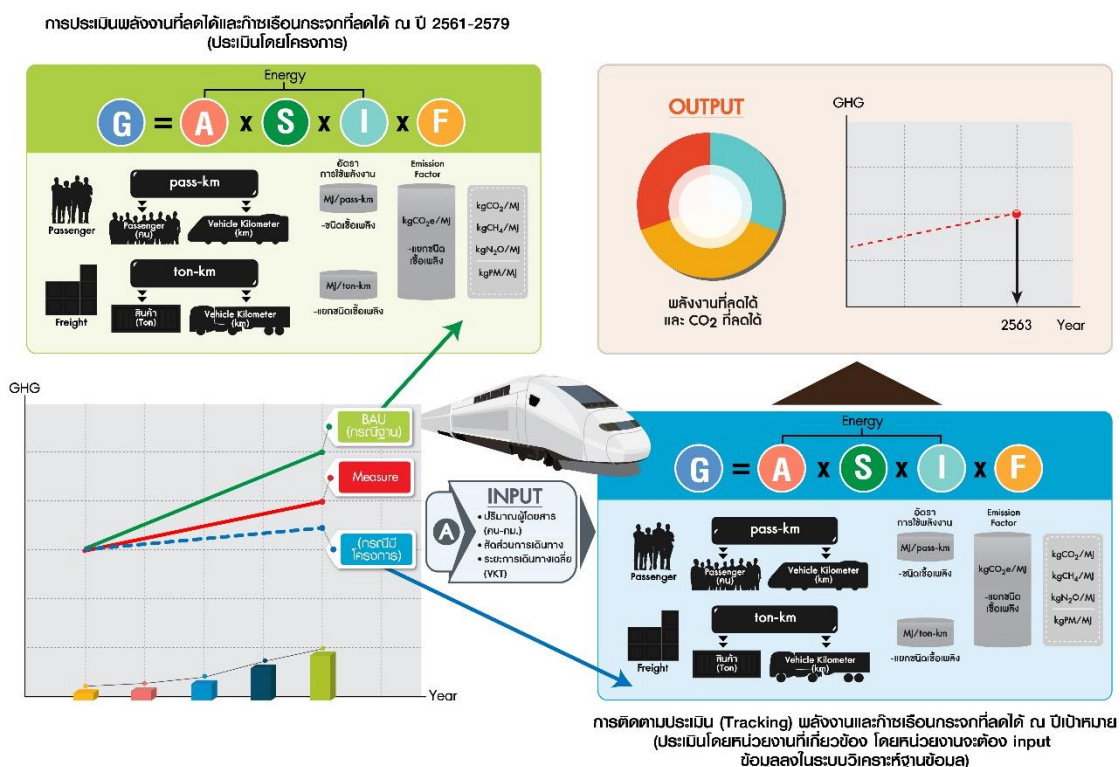
2) ส่วนของนักวิเคราะห์หรือผู้บริโภคข้อมูล

หน่วยงานที่ต้องการใช้ข้อมูลสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ โดยการตั้งค่าบัญชีผู้ใช้บริการไว้ในส่วนของนักวิเคราะห์ข้อมูลและผู้บริโภคข้อมูล โดยภายในเนื้อหาของหน้าจอที่แสดงผลจะมีการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ชื่อว่า Google Tag Manager ที่ติดตั้งบนหน้าเว็บแอปพลิเคชันของหน้าจอที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเท่านั้น และสืบค้นข้อมูลในเชิงวิเคราะห์ ผ่านทาง Google BigQuery

2.7.3 แนวคิดการจัดทำระบบฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking)

ในการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมินผล (Tracking) ด้านการใช้พลังงานจากมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ทางโครงการฯ ได้นำผลการศึกษาการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มาประเมินด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการนำผลการตรวจวัดการใช้พลังงานไปใช้ โดยทางโครงการฯ ได้ระบุรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อให้สะดวกแก่การที่หน่วยงานด้านนโยบายของรัฐจะนำไปใช้งานต่อให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรม

ในเบื้องต้น ทางโครงการฯ ได้ออกแบบระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) ด้านการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการประเมินในรูปแบบ Bottom-Up Approach นั่นคือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานในปีที่ต้องการติดตามประเมิน (Tracking) และข้อมูลที่จะได้รับจะประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณพลังงานที่ลดได้ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ทั้งในรูปแบบข้อมูลเป็นตารางและกราฟ ทั้งนี้ ฐานข้อมูลของโครงการจะแสดงข้อมูลที่คาดการณ์ปริมาณพลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ไว้เป็นข้อมูลฐาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2579 ในรูปแบบข้อมูล Default เพื่อให้หน่วยงานมีตัวเลขนำทางและสามารถนำข้อมูล ณ ปัจจุบันมาเปรียบเทียบกับข้อมูลฐานนี้ได้ ดังนั้นแผนผังรูปภาพ (รูปที่ 2.7.3-1) จะแสดงระบบฐานข้อมูลเป็น 2 ชั้น โดยชั้นแรก คือวิธีการประเมินข้อมูลฐานที่คาดการณ์ปริมาณพลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการฯ (BAU : กรณีฐาน [เส้นสีเขียว] และ Measure : กรณีมีโครงการ [เส้นสีแดง]) และชั้นที่สอง คือวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ข้อมูลปริมาณพลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Tracking : กรณีติดตามประเมิน [เส้นประสีฟ้า])



รูปที่ 2.7.3-1 ระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

ข้อมูลหลักที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องทำการนำเข้า (Input) ได้แก่ ข้อมูล Activity (A) ประกอบด้วย ปริมาณผู้โดยสาร (คน-กม.) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) และสัดส่วนการเดินทาง (หากมี) และระบบ วิเคราะห์ฐานข้อมูลจะประมวลผลและแสดงผล (Output) ออกมาเป็นข้อมูลปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในรูปแบบตารางและกราฟ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปรายงานผล ต่อหน่วยงานกำกับให้เกิดประโยชน์ต่อไป

2.7.3.1 เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)

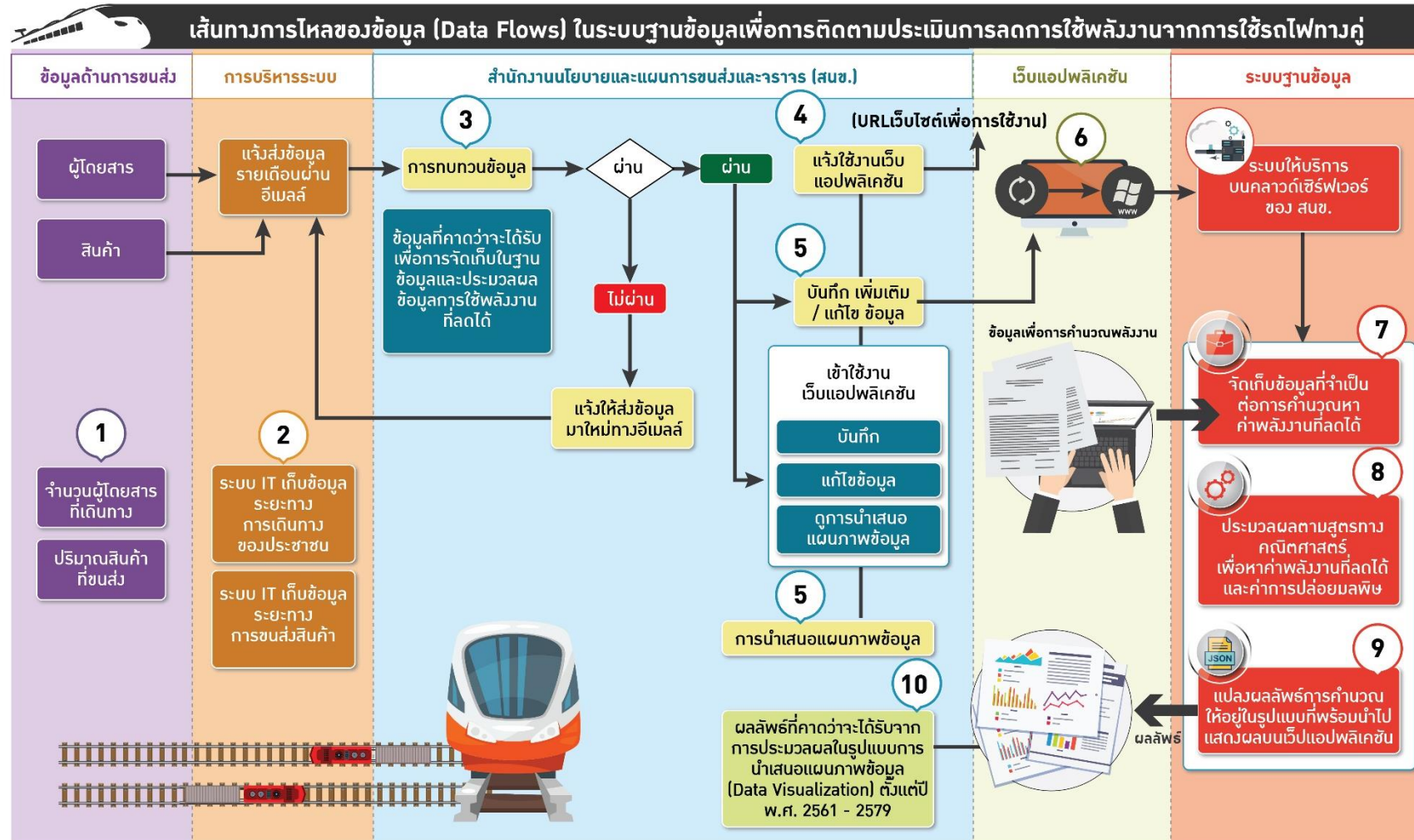
ทางโครงการฯ ได้ทำการออกแบบเส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) ซึ่งเป็นการสื่อสารระหว่าง ขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่ นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบ ข้อมูลการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัว ลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล แสดงดังรูปที่ 2.7.3-2 โดยมีขั้นตอนการ ไหลของข้อมูลดังต่อไปนี้

เริ่มต้นโดยการบันทึกข้อมูลจำนวนผู้โดยสารและปริมาณสินค้าเข้าสู่ระบบสารสนเทศ จากนั้นระบบจะทำการ จัดเก็บข้อมูล ระยะการเดินทางของผู้โดยสาร และระยะทางการขนส่งของสินค้า (ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ใช้งาน ต้องทำการบันทึกเองหรือหน่วยงานเป็นผู้นำเข้าเอง) จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อการจัดเก็บในฐานข้อมูลและประมวลผลข้อมูลการใช้พลังงานที่ลดได้ ถ้าการตรวจสอบข้อมูลถูกต้อง จะดำเนินงานในส่วนต่อไป แต่ถ้าไม่ถูกต้องระบบจะทำการส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านอีเมล

เมื่อข้อมูลเพื่อการคำนวณถูกต้องครบถ้วนสามารถนำเข้าข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการบันทึก แก้ไข ข้อมูล แสดงข้อมูลรูปแบบการนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) โดยกระบวนการ การนำเสนอ แผนภาพข้อมูล (Data Visualization) คือการนำข้อมูลดิบมาเปลี่ยนเป็นกราฟ แผนภูมิ ที่ช่วยอธิบาย ปริมาณ ตัวเลข และช่วยให้ผู้ใช้งานได้ข้อมูลเชิงลึกจากข้อมูลเหล่านั้น การใช้ การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) สามารถเปลี่ยนแนวคิดของผู้ใช้งานเกี่ยวกับการสร้างคุณค่าให้กับข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งาน ค้นพบรูปแบบใหม่ ๆ และมองเห็นแนวโน้มของข้อมูลมากขึ้น

ทั้งนี้ กระบวนการการนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) จะผ่านกระบวนการของระบบที่ได้ ดำเนินการไว้ โดยระบบที่ให้บริการบนคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ (Cloud Server) ของ สำนักงานนโยบายและแผน การขนส่งและจราจร (สนข.) ซึ่งเริ่มต้นคือ การจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการคำนวณหาค่าพลังงานที่ลดได้ จากนั้นจึงนำข้อมูลมาประมวลผลตามสูตรทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลค่าพลังงาน และค่าการปล่อยมลพิษ สุดท้ายจึงทำการแปลงผลลัพธ์การคำนวณให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมนำไปแสดงผล ที่เว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งบนเว็บแอปพลิเคชันนั้นจะแสดงผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับจากการประมวลผล ในรูปแบบ การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ถึง ปี พ.ศ. 2579

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่



รูปที่ 2.7.3-2 เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)

2.7.4 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

ซึ่งผู้ใช้งานสามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล สรุปหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลได้ดังนี้

1. กำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสร้างพจนานุกรมข้อมูลขึ้นเมื่อมีการกำหนดโครงสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา เพื่อเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล เช่น ชื่อตาราง ชื่อฟิลด์ ตลอดจนคำสั่งต่าง ๆ เป็นต้น

2. รับและเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการรับและเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป

3. ดูแลรักษาข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะดูแลรักษาข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในระบบฐานข้อมูล

4. ติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล

โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะประสานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล (File Management) ซึ่งเป็นฟังก์ชันการทำงานหนึ่งของระบบการดำเนินงาน (Operating System : OS) ในการค้นหาว่าข้อมูลที่เรากำลังต้องการนั้นเก็บอยู่ในตำแหน่งใดในดิสก์ โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะคอยประสานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลในการจัดเก็บ การปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล

5. ควบคุมความสมบูรณ์ภาพของข้อมูล (Integrity Control)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น เช่น ดัชนีพลังงาน จะต้องเป็นรหัสที่มีอยู่ในระบบของโครงการฯ เป็นต้น

6. ควบคุมความปลอดภัย (Security Control)

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับฐานข้อมูลโดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มียสิทธิ์ได้เข้ามาเรียกใช้ หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการปกป้องไว้

7. การสร้างระบบสำรองและการกู้ (Backup and Recovery)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะจัดทำข้อมูลสำรองเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น ระบบแฟ้มข้อมูลเสียหาย หรือเครื่องเสียหาย ระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะใช้ระบบข้อมูลสำรองนี้ในการกู้สภาพการทำงาน ของระบบให้เข้าสู่สภาวะปกติได้

8. ควบคุมภาวะการรบกวนกันของผู้ใช้ (Concurrency Control)

ระบบการจัดฐานข้อมูลที่มีคุณสมบัติในการควบคุมภาวะการรบกวนกันของผู้ใช้ จะทำการควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้หลายคนในเวลาเดียวกันได้ เช่น กรณีถ้าผู้ใช้คนหนึ่งกำลังทำการแก้ไขข้อมูลรายการใดอยู่ ระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้คนอื่นเข้ามาเรียกใช้ข้อมูลรายการนั้นจนกว่าการแก้ไขจะเสร็จเรียบร้อย เพื่อป้องกันให้เกิดปัญหาการเรียกใช้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

2.7.4.1 การประมวลผลข้อมูล (Data processing)

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ช่วยในการทำงานก่อให้เกิดประสิทธิภาพดีขึ้น สามารถประมวลผลข้อมูลจำนวนมากและให้ผลลัพธ์อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินระบบงานที่ต้องอาศัยข้อมูลในการวิเคราะห์อ้างอิงและตัดสินใจ รวมทั้งโปรแกรมระบบงานต่าง ๆ ก็ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถและขยายขอบข่ายการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการในขั้นตอนของระบบการประมวลผลข้อมูล หรือที่เรียกว่า "การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์" (Electronic Data Processing : EDP)

การประมวลผลข้อมูล (Data Processing) หรือกรรมวิธีข้อมูล เป็นวิธีการที่ทำให้ข้อมูลอยู่ในรูปที่กระจัดกระจาย มีความหมาย และสะดวกต่อการใช้ การค้นหา

ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล

ขั้นตอนในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผลข้อมูลโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือการนำข้อมูลเข้า (Input Data), การประมวลผล (Processing), และการนำเสนอข้อมูล (Output Data) ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ต้องทำงานต่อเนื่องกัน สามารถเรียกระบบวิธีนี้ว่า "วงจรการประมวลผล (Data Processing Cycle)"

1 การนำข้อมูลเข้า (Input Data)

เป็นขั้นตอนที่ต้องจัดเตรียมข้อมูลที่รวบรวมมาแล้วให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมและสะดวก ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะนำไปประมวลผลซึ่งขั้นตอนนี้สามารถทำได้โดยผ่านคีย์บอร์ด (Keyboard) และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ป้อนข้อมูลได้ (Input Devices) ซึ่งข้อมูลที่นำเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเข้าผ่านตัวเชื่อมต่อ (connector) ซึ่งในทางคอมพิวเตอร์เรียกว่าส่วน (Port) ของระบบคอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ๆ

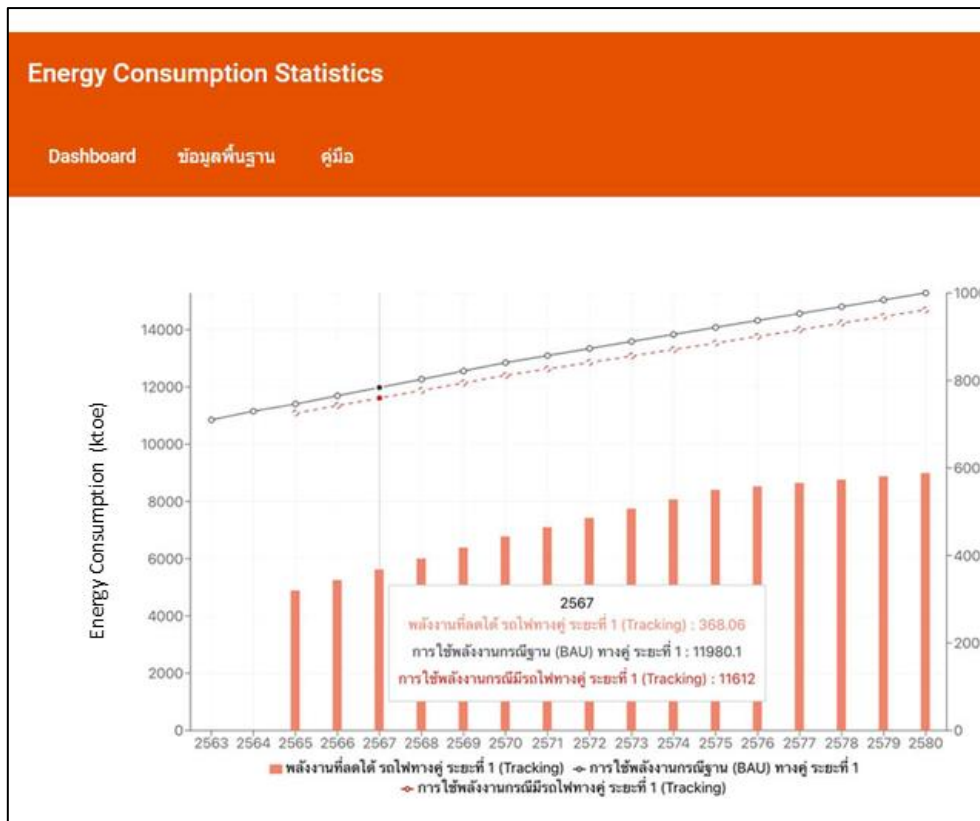
2 การประมวลผล (Processing)

เป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลที่ถูกส่งมาทางอุปกรณ์นำเข้า (Input Devices) และข้อมูลเหล่านั้นจะถูกนำไปทำการประมวลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ อาจจะเป็นการคำนวณทั่ว ๆ ไป คือ การบวก การลบ การคูณ และการหาร, การเปรียบเทียบ, การจัดกลุ่มข้อมูล, การรวบรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน เป็นต้น

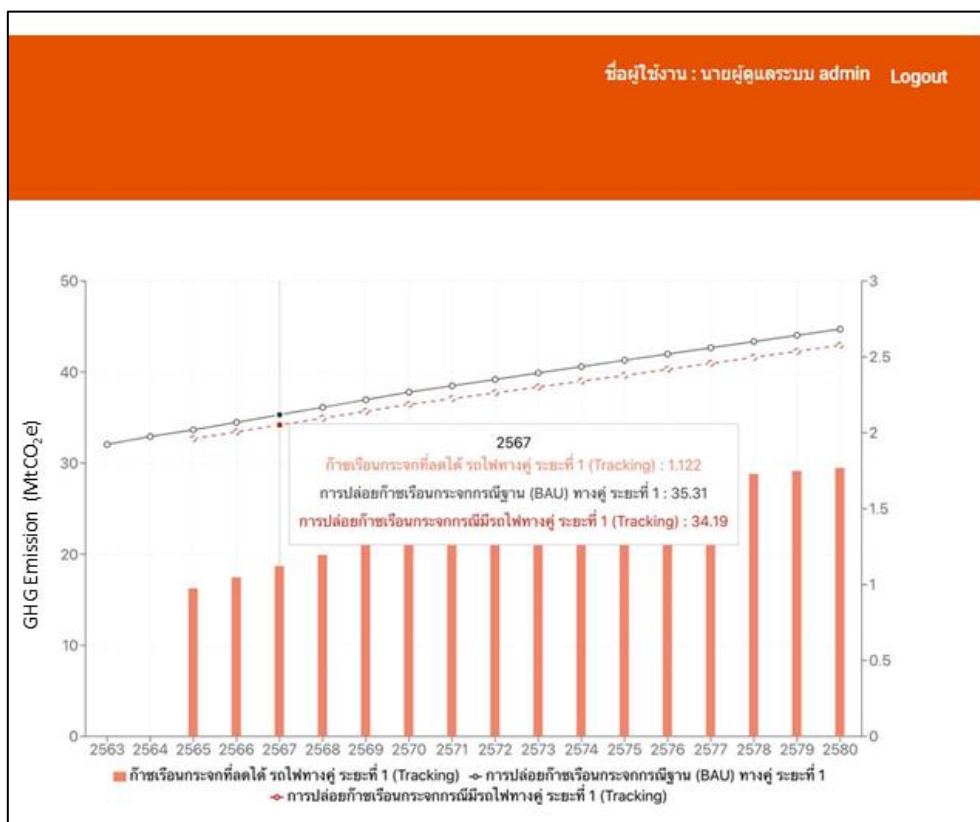
3 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)

เป็นขั้นตอนที่ได้หลังจากผ่านการประมวลผลแล้ว โดยจะมีการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลให้ผู้อื่นทราบ โดยข้อมูลที่นำออกจากระบบคอมพิวเตอร์จะถูกส่งข้อมูลผ่านตัวเชื่อมต่อ (connector) ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งรูปแบบของผลลัพธ์สามารถแสดงได้หลายรูปแบบ เช่น รายงาน, กราฟ, ตาราง, เป็นต้น

ทั้งนี้ ทางโครงการฯ ได้ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรซึ่งแสดงลักษณะการนำเสนอข้อมูลดังรูปที่ 2.7.4-1 ถึงรูปที่ 2.7.4-2



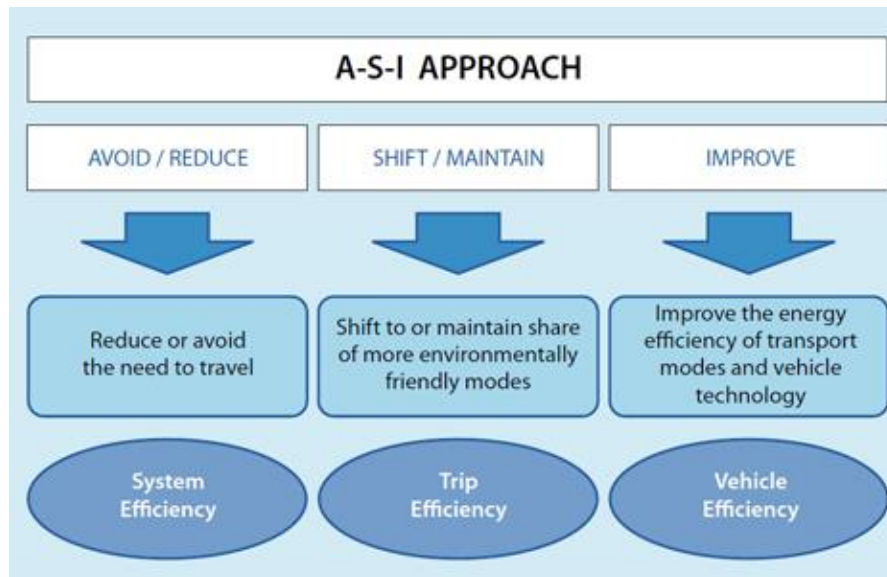
รูปที่ 2.7.4-1 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)



รูปที่ 2.7.4-2 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)

2.8 งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)

ทางโครงการฯ จะวิเคราะห์แนวทางการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนที่สอดคล้องกับมาตรการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) โดยมาตรการเหล่านี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการ “ลด-เปลี่ยน-ปรับปรุง (Avoid-Shift-Improve)” หรือ A-S-I Approach ดังแสดงในรูปที่ 2.8-1 และมีหลักการดังนี้

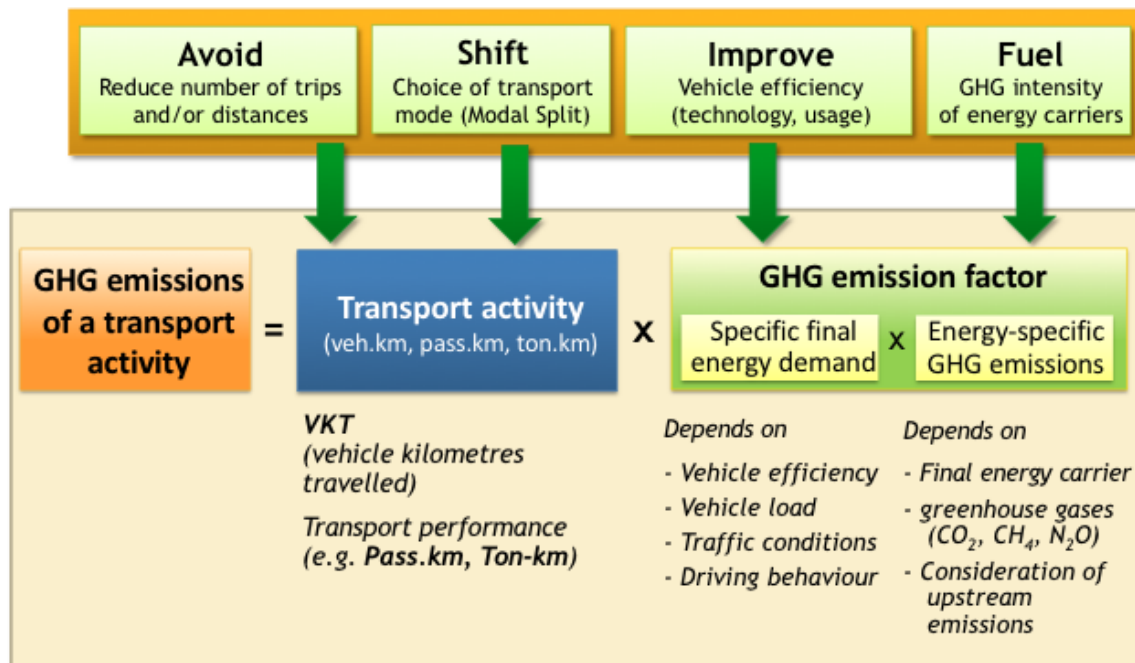


ที่มา: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (giz) GmbH

รูปที่ 2.8-1 หลักการ A-S-I

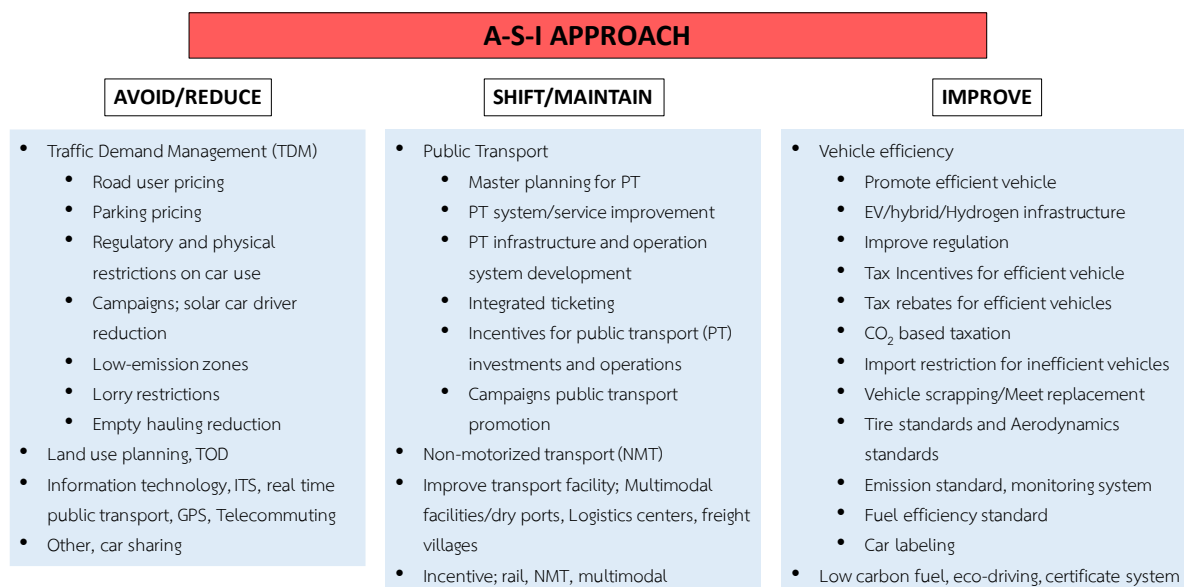
- (1) **ลด (Avoid/Reduce)** – นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการเดินทาง หรือลดระยะทางการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยการบูรณาการระหว่างการวางแผนเมืองกับการวางแผนด้านการขนส่งที่เหมาะสม เช่น การพัฒนาพื้นที่ใช้สอยในลักษณะของ Compact Area การส่งเสริมมาตรการการทำงานอยู่ใกล้บ้าน การสร้างศูนย์ราชการหรือศูนย์การค้าในพื้นที่ เป็นต้น
- (2) **เปลี่ยน (Shift/Maintain)** – นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนเปลี่ยนจากการใช้ยานพาหนะส่วนตัวหันไปใช้รูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบขนส่งสาธารณะ และการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ (การขี่จักรยาน และการเดินเท้า)
- (3) **ปรับปรุง (Improve)** – มาตรการที่มุ่งเน้นการพัฒนาขนส่งและการใช้โครงสร้างพื้นฐานเดิมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น เทคโนโลยีการประหยัดพลังงานของยานยนต์ และการส่งเสริมการใช้รถและจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น

ในการศึกษานี้ ทางโครงการฯ จะนำเสนอแนวทางการประเมินผลการลดการใช้พลังงาน และการลดก๊าซเรือนกระจก จากมาตรการตามหลักการ A-S-I ในรูปแบบ Bottom-up ดังแสดงได้ตามสมการที่ 3-11 ซึ่งมาตรการแต่ละประเภทจะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานจากปัจจัยการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.8-2 ซึ่งรายชื่อตัวอย่างของมาตรการในแต่ละกลุ่ม A-S-I แสดงได้ดังรูปที่ 2.8-3



Source: Frank Dünnebeil (2014)

รูปที่ 2.8-2 ผลกระทบของมาตรการต่อการลดการใช้พลังงานตามหลักการ A-S-I



รูปที่ 2.8-3 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามหลักการ A-S-I

2.8.1 มาตรการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนเพื่อส่งเสริมการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

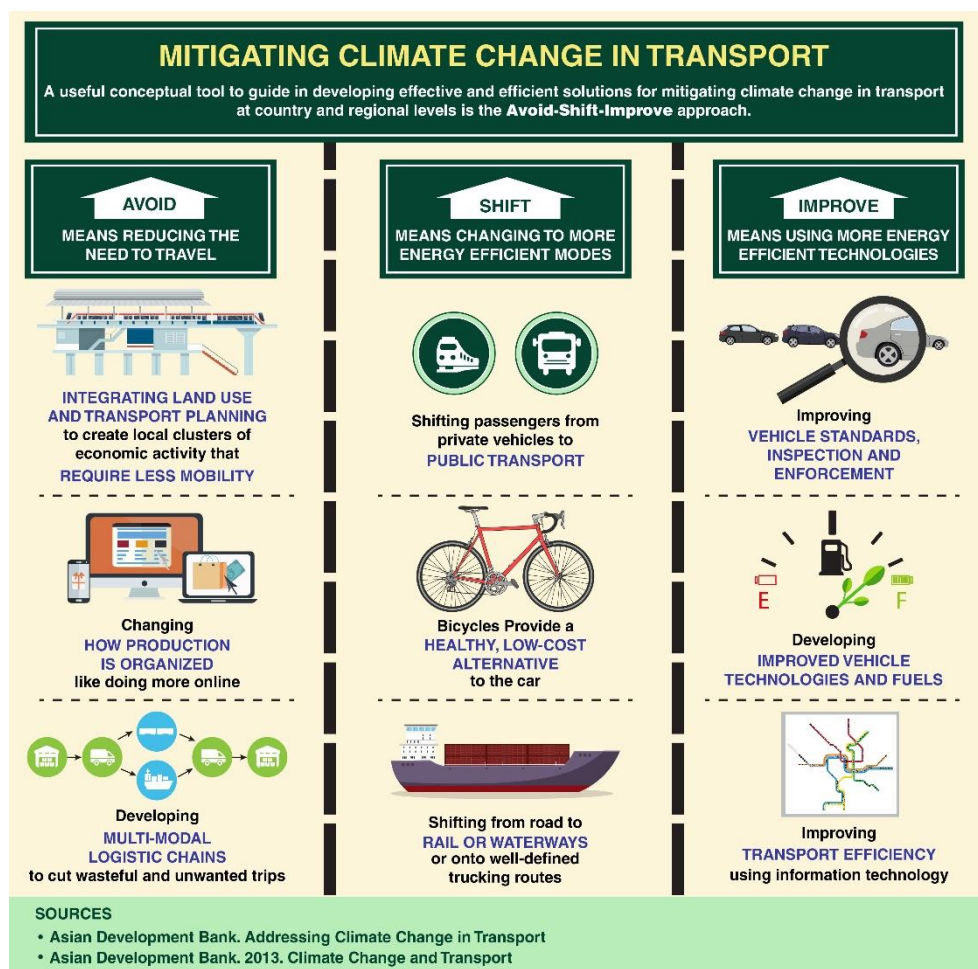
มาตรการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนโดยใช้หลักการ ลด-เปลี่ยน-ปรับปรุง (Avoid-Shift-Improve) สามารถนำไปสู่การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคขนส่งได้ โดยสามารถนำแนวทางดังกล่าวมาประยุกต์กับมาตรการต่าง ๆ ที่ภาครัฐควรดำเนินการ แสดงดังรูปที่ 2.8.1-1 โดยมีรายละเอียดได้แก่

- การลด กล่าวคือ การลดความต้องการในการเดินทาง โดยมีมาตรการ เช่น
 - การบูรณาการการใช้ประโยชน์ที่ดินและการวางแผนการขนส่งและจราจรโดยการเพิ่มกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่นั้น ๆ เพื่อลดการเดินทาง
 - การเปลี่ยนรูปแบบการทำกิจกรรมต่าง ๆ มาใช้ช่องทางออนไลน์
 - การพัฒนาการขนส่งที่ต่อเนื่องเพื่อลดกิจกรรมการขนส่งที่ไม่จำเป็นหรือการซ้ำซ้อน
- การเปลี่ยน กล่าวคือ การเปลี่ยนมาใช้ระบบการเดินทางที่มีการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น เช่น
 - การเปลี่ยนมาใช้ระบบการขนส่งสาธารณะ กล่าวคือ รถโดยสารสาธารณะหรือระบบขนส่งทางราง
 - การเดินทางโดยจักรยานแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
 - การขนส่งสินค้า โดยการเปลี่ยนจากรถบรรทุก เป็นการใช้ระบบขนส่งทางรางและระบบขนส่งทางน้ำ
- การปรับปรุง กล่าวคือ การใช้เทคโนโลยีด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น
 - การพัฒนามาตรฐานการใช้น้ำมันพาหนะรวมถึงการใช้กฎหมาย
 - การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์และเชื้อเพลิง
 - การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งด้วยการใช้เทคโนโลยี

ทั้งนี้ ทางโครงการฯ พบว่า มาตรการดังกล่าวสามารถส่งเสริมการลดการใช้พลังงานได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ โดยสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์แยกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการเดินทางของประชาชน และกลุ่มการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ แสดงดังตารางที่ 2.8.1-1

ตารางที่ 2.8.1-1 มาตรการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน
เพื่อส่งเสริมการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

มาตรการ	การเดินทางของประชาชน	การขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ
การลด (Avoid)		
1. การบูรณาการการใช้ประโยชน์ที่ดินและการวางแผนการขนส่งและจราจร โดยเพิ่มกิจกรรมทางด้านการเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่นั้น ๆ เพื่อลดการเดินทาง	✓	✓
2. การเปลี่ยนรูปแบบการทำกิจกรรมต่าง ๆ มาใช้ช่องทางออนไลน์	✓	✓
3. การพัฒนาการขนส่งที่ต่อเนื่อง เพื่อการลดกิจกรรมการขนส่งที่ไม่จำเป็นหรือการซ้ำซ้อน	✓	✓
การเปลี่ยน (Shift)		
4. การเปลี่ยนมาใช้ระบบการขนส่งสาธารณะ กล่าวคือ รถโดยสารสาธารณะหรือระบบขนส่งทางราง	✓	✓
5. การขนส่งสินค้า โดยการเปลี่ยนจากรถบรรทุก เป็นการขนส่งทางรางและระบบขนส่งทางน้ำ		✓
การปรับปรุง (Improve)		
6. การพัฒนามาตรฐานการใช้น้ำมันพาหนะรวมถึงการใช้กฎหมาย	✓	✓
7. การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์และเชื้อเพลิง	✓	✓
8. การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งด้วยการใช้เทคโนโลยี	✓	✓



ที่มา : Development Asia (2016) , <https://development.asia/explainer/three-steps-tackle-traffic-gridlock>

รูปที่ 2.8.1-1 การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคขนส่ง

2.8.2 วิธีการวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนและมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณความต้องการในการเดินทางสามารถคำนวณได้โดยใช้หลักการ ASIF (Activity–Structure–Intensity–Fuel) ดังแสดงในสมการที่ (2.8.2-1)

$$\text{GHG Emission Estimation} = \text{Activity (A)} \times \text{Modal Share (S)} \times \text{Energy Intensity (I)} \times \text{Carbon Intensity (F)}$$

..... (2.8.2-1)

Transport performance (pkm, tkm) or vehicle-km

modal-split of passenger and freight transport

the energy demand by mode and by fuel per pkm, tkm or Vkm

the carbon intensity per unit of energy demand by fuel

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่างๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาแยกตามประเภทการขนส่ง (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของกิจกรรมการขนส่ง (Activity, A) และรูปแบบการขนส่ง (Structure, S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ค่ากิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าแยกตามรูปแบบการขนส่ง (Transport mode)

ในการวิเคราะห์กิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารจะคำนวณค่ากิจกรรมการขนส่งของยานพาหนะ Vehicle Kilometers Traveled (VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (2.8.2-2) จากนั้นทำการคำนวณค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) จากค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ดังสมการที่ (2.8.2-3)

$$\text{VKT}_i = \text{Total Trips} \times \text{S}_i \times \text{AvgDIST}_i \quad \text{..... (2.8.2-2)}$$

โดย VKT_i = Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i
Total Trips = จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่
S_i = สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i
AvgDIST_i = ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง

$$\text{PKT}_i = \text{VKT}_i \times \text{AvgOCC}_i \quad \text{..... (2.8.2-3)}$$

โดย PKT_i = Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i
AvgOCC_i = อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท

2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ (I)

อัตราการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่าง ๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงได้จากการศึกษาความสิ้นเปลืองพลังงานหรือเชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ จากการสำรวจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำหรับพลังงานที่ใช้ในกลุ่มระบบราง ประกอบด้วยการขนส่งภายในเมือง (เฉพาะผู้โดยสาร) และการขนส่งระหว่างเมือง (ทั้งผู้โดยสารและสินค้า) จำแนกตัวชี้วัดออกเป็น 2 กลุ่มคือ PKT และ TKT โดยค่าดังกล่าวสามารถหาได้จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร, น้ำหนักสินค้าบรรทุก, และพลังงานที่ใช้รวมในแต่ละเดือน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย และระบบขนส่งทางรางภายในเมือง (BTS, MRT, ARL) แล้วนำมาคำนวณดังสมการที่ (2.8.2-4) และ (2.8.2-5) ตามลำดับ

$$EC_{perPKT} = \frac{EC \text{ for Passengers}}{Total PKT} \quad \dots (2.8.2-4)$$

โดย EC_{perPKT} = พลังงานที่ใช้ต่อ PKT (MJ/passenger-kilometer, pkm)
 $EC \text{ for Passengers}$ = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งผู้โดยสาร (MJ)
 $Total PKT$ = ปริมาณการขนส่งทั้งหมด (Passenger-kilometer, pkm)

$$EC_{perTKT} = \frac{EC \text{ for Freight}}{Total TKT} \quad \dots (2.8.2-5)$$

โดย EC_{perTKT} = พลังงานที่ใช้ต่อ TKT (MJ/ton-kilometer, tkm)
 $EC \text{ for Freight}$ = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งสินค้า (MJ)
 $Total TKT$ = ปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมด (Ton-kilometer, tkm)

ตัวชี้วัด PKT และ TKT ของระบบราง สามารถนำมาใช้คาดการณ์การใช้พลังงานในอนาคตได้ดังสมการที่ (2.8.2-6) และ (2.8.2-7) ตามลำดับ

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption for the intercity train (Passengers)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Passenger Kilometer Travel (PKT)} \\ \hline \text{Passenger-km} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption per PKT} \\ \hline \text{Liter/passenger-km} \\ \hline \end{array} \quad \dots (2.8.2-6)$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption for the intercity train (Freights)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Tons Kilometer Travel (TKT)} \\ \hline \text{tons-km} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Energy Consumption per TKT} \\ \hline \text{Liter/tons-km} \\ \hline \end{array} \quad \dots (2.8.2-7)$$

3) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

ค่า F (Carbon Content of Fuels) เป็นค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ โดยทั่วไปอ้างอิงจาก Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

ผลการประหยัดพลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกสามารถวิเคราะห์ได้จากผลต่างของปริมาณการใช้พลังงานหรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างก่อนการดำเนินโครงการและหลังการดำเนินโครงการระบบรถไฟทางคู่ ดังแสดงในสมการที่ (2.8.2-8)

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก} \\ \hline \text{(Emission Reduction)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{ปริมาณในอดีตก่อนมีโครงการ} \\ \hline \text{(without project)} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{ปริมาณหลังจากมีโครงการ} \\ \hline \text{(with project)} \\ \hline \end{array} \quad \dots (2.8.2-8)$$

2.8.3 การวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งจากค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) ของภาคขนส่ง

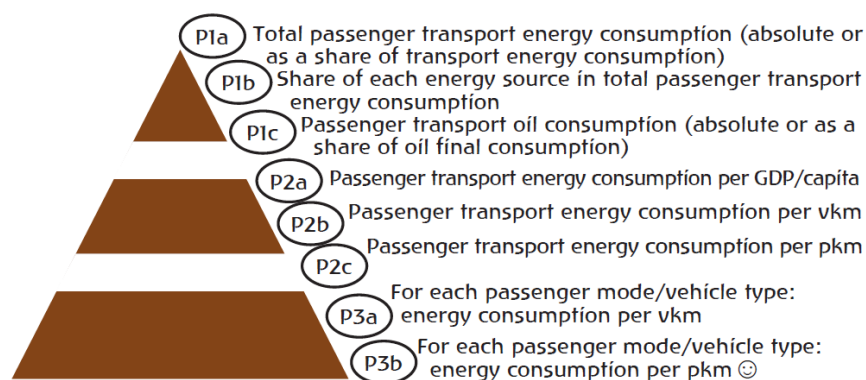
ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) เป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านนโยบายด้านพลังงาน ทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงานด้วย

2.8.3.1 วิธีใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

โดยทั่วไปแล้วค่า EEI จะเป็นค่าสัดส่วนระหว่างการใช้พลังงาน (Energy Consumption) ต่อค่ากิจกรรม (Activity Data) ดังแสดงในสมการที่ (2.8.3-1)

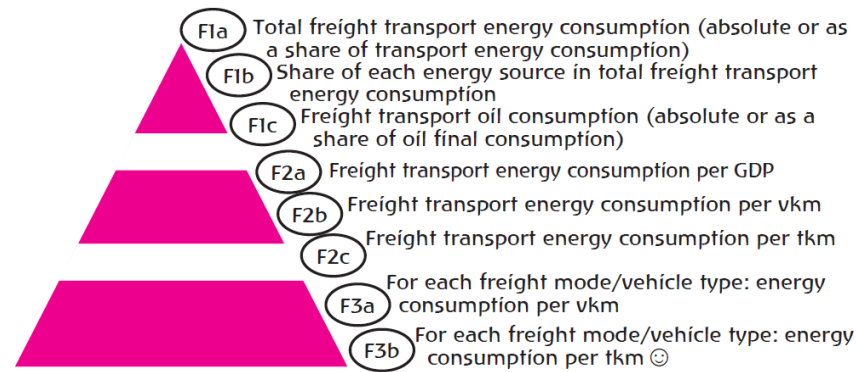
$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption}}{\text{Activity data}} \quad \dots(2.8.3-1)$$

โดยทั่วไปการวัดประสิทธิภาพด้านการขนส่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ การขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับผู้โดยสารหรือสินค้า ดังแสดงในรูปแบบของปิรามิดดัชนีประสิทธิภาพพลังงานดังรูปที่ 2.8.3-1 และรูปที่ 2.8.3-2 การเลือกใช้ดัชนีชี้วัดจึงขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ ในการศึกษานี้ จะประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารโดยใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานทั้งในรูปแบบปริมาณการลดการใช้พลังงานโดยรวมและการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-km : pkm) และการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่งสินค้าในหน่วยตัน-กิโลเมตร (Ton-kilometer : tkm)



ที่มา: International Energy Agency 2014

รูปที่ 2.8.3-1 ปิรามิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร



ที่มา: International Energy Agency 2014

รูปที่ 2.8.3-2 พีระมิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้า

2.8.3.2 การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน

1) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร

การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสารสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับผู้โดยสาร ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-km: pkm) ดังแสดงในสมการที่ 2.8.3-2

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption (MJ)}}{\text{Activity data (Passenger - km)}} \quad \dots(2.8.3-2)$$

ตารางที่ 2.8.3-1 และตารางที่ 2.8.3-2 แสดงผลการประเมินปริมาณกิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารและปริมาณการใช้พลังงาน เพื่อวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานการขนส่งผู้โดยสารในกรณีที่ไม่มีและมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2565 - 2580 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.764 MJ ต่อคน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผู้โดยสารโดยรวมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อนำมาคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานลดลง โดยค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานลดลงเฉลี่ยประมาณ 0.512 MJ ต่อคน-กม. ด้วยดัชนีประสิทธิภาพพลังงานที่ดีขึ้นของกรณีการมีรถไฟฟ้าทางคู่ แต่การขนส่งผู้โดยสารไม่สามารถช่วยลดการใช้พลังงาน ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ 50.4 ktoe ในปี พ.ศ. 2580

ตารางที่ 2.8.3-1 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนมีรถไฟทางคู่

ปี	ปริมาณการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
	คน-กม. ต่อวัน	ล้านคน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อ คน-กม.
2565	11,822,091	4,315	78.06	3,298	0.764
2566	11,921,210	4,351	78.72	3,325	0.764
2567	11,989,720	4,376	79.17	3,344	0.764
2568	12,027,513	4,390	79.42	3,355	0.764
2569	12,034,493	4,393	79.46	3,357	0.764
2570	12,010,572	4,384	79.31	3,350	0.764
2571	12,055,435	4,400	79.60	3,363	0.764
2572	12,078,861	4,409	79.76	3,369	0.764
2573	11,872,963	4,334	79.77	3,370	0.778
2574	12,061,415	4,402	79.64	3,364	0.764
2575	12,020,548	4,388	79.37	3,353	0.764
2576	12,037,293	4,394	79.48	3,358	0.764
2577	12,037,305	4,394	79.48	3,358	0.764
2578	12,020,592	4,388	79.37	3,353	0.764
2579	11,987,161	4,375	79.15	3,344	0.764
2580	11,937,019	4,357	78.82	3,330	0.764

ตารางที่ 2.8.3-2 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีหลังมีรถไฟทางคู่

ปี	ปริมาณการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
	คน-กม. ต่อวัน	ล้านคน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อ คน-กม.
2565	15,401,256	5,621	68.09	2,876	0.512
2566	16,243,873	5,929	71.82	3,034	0.512
2567	17,103,559	6,243	75.62	3,194	0.512
2568	17,980,278	6,563	79.49	3,358	0.512
2569	18,873,998	6,889	83.45	3,525	0.512
2570	19,784,688	7,221	87.47	3,695	0.512
2571	20,666,459	7,543	91.37	3,860	0.512
2572	21,563,416	7,871	95.34	4,027	0.512
2573	22,475,561	8,204	99.37	4,198	0.512
2574	23,402,893	8,542	103.47	4,371	0.512
2575	24,345,414	8,886	107.64	4,547	0.512
2576	25,293,948	9,232	111.83	4,724	0.512
2577	26,257,375	9,584	116.09	4,904	0.512
2578	27,235,698	9,941	120.41	5,087	0.512
2579	28,228,921	10,304	124.80	5,272	0.512
2580	29,237,046	10,672	129.26	5,461	0.512

2) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้า

การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้าสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับกิจกรรมการขนส่งสินค้า ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่งสินค้าในหน่วยตัน-กิโลเมตร (ton-km: tkm) ดังแสดงในสมการที่ 2.8.3-3

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption (MJ)}}{\text{Activity data (Ton - km)}} \quad \dots(2.8.3-3)$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2565 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟทางคู่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 174.2 MJ ต่อตัน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟทางคู่มีค่าเฉลี่ยลดลงเท่ากับ 37.1 MJ ต่อตัน-กม. ตารางที่ 2.8.3-3 และตารางที่ 2.8.3-4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานในการขนส่งสินค้ากรณีก่อนมีรถไฟทางคู่ และกรณีที่มีโครงการรถไฟทางคู่ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พบว่ากรณีมีรถไฟทางคู่สามารถลดการใช้พลังงานได้ประมาณ 9,540.2 ktoe ในปี พ.ศ. 2580

ตารางที่ 2.8.3-3 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางถนนและทางรางกรณีก่อนมีรถไฟทางคู่

ปี	ปริมาณการขนส่ง	ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
	ล้านตัน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อ ตัน-กม.
2565	2,186	9,011.97	380,701,470	174.19
2566	2,336	9,632.79	406,927,451	174.19
2567	2,496	10,293.16	434,824,277	174.19
2568	2,667	10,995.49	464,493,467	174.19
2569	2,848	11,742.32	496,042,515	174.19
2570	3,025	12,474.81	526,985,780	174.19
2571	3,214	13,251.19	559,783,265	174.19
2572	3,413	14,074.02	594,543,034	174.19
2573	3,625	14,946.01	631,379,322	174.19
2574	3,849	15,870.01	670,412,881	174.19
2575	4,069	16,779.97	708,853,201	174.19
2576	4,302	17,741.25	749,461,520	174.19
2577	4,549	18,756.71	792,358,539	174.19
2578	4,809	19,829.36	837,671,605	174.19
2579	5,084	20,962.39	885,535,082	174.19
2580	5,372	22,151.27	935,758,119	174.19

ตารางที่ 2.8.3-4 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางถนนและทางรางกรณีหลังมีรถไฟทางคู่

ปี	ปริมาณการขนส่ง	ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
	ล้านตัน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อ ล้าน-กม.
2565	11,906	10,453.64	441,603,589	37.09
2566	12,680	11,133.45	470,321,290	37.09
2567	13,469	11,826.22	499,586,950	37.09
2568	14,273	12,531.97	529,400,570	37.09
2569	15,092	13,250.69	559,762,151	37.09
2570	15,925	13,982.38	590,671,691	37.09
2571	16,586	14,563.04	615,200,992	37.09
2572	17,255	15,150.40	640,013,475	37.09
2573	17,932	15,744.46	665,109,140	37.09
2574	18,616	16,345.23	690,487,987	37.09
2575	19,308	16,952.70	716,150,017	37.09
2576	19,547	17,162.95	725,031,499	37.09
2577	19,788	17,374.48	733,967,650	37.09
2578	20,031	17,587.31	742,958,471	37.09
2579	20,275	17,801.44	752,003,960	37.09
2580	20,520	18,016.86	761,104,119	37.09

การวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งจากค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) ของภาคขนส่ง เป็นการวิเคราะห์ด้วยดัชนีด้านพลังงาน ในการศึกษานี้ ใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานทั้งการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า ซึ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพพลังงานในกรณีก่อนและหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 เป็นการวัดปริมาณพลังงานต่อหน่วยกิจกรรม โดยผู้โดยสารเป็น MJ ต่อคน-กม. และสินค้าเป็น MJ ต่อล้านตัน-กม. ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานนี้แตกต่างจากการวัดปริมาณการใช้พลังงานในหน่วยพื้นที่เทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) เนื่องจากเป็นตัววัดประสิทธิภาพด้านพลังงานเป็นปริมาณพลังงานต่อหน่วยกิจกรรม เพื่อเปรียบเทียบผลประสิทธิภาพของโครงการในระดับสากล

2.8.4 การเข้าพบการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) เพื่อหาหรือมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต

เมื่อวันศุกร์ที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2563 เวลา 13.30 น. ทางโครงการฯ ได้เข้าพบการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) เพื่อหาหรือมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต ห้องปฏิบัติการ ชั้น 3 ตึกบัญชาการ การรถไฟแห่งประเทศไทย โดยมี นายสุจิตต์ เชาวศิริกุล รองผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นประธานการประชุม

จากความเข้าใจของ รฟท. คือ ภาครัฐมีความต้องการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง โดยส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode)

ทั้งนี้ รฟท. มีประเด็นความคิดเห็นได้แก่

1. รฟท. พิจารณาแล้วว่าการส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) โดย รฟท. นั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากขาดศักยภาพด้านพื้นที่เพื่อการเดินทาง การขนส่งและจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้า
2. การมีชุมชนข้างทางรถไฟส่งผลกระทบต่อโครงสร้างโครงการรถไฟ
3. ภาครัฐมีการส่งเสริมและสนับสนุนการเดินทางและการขนส่งทางบกมากกว่า โดยแผนและโครงการของการขนส่งทางบกที่มีการส่งเสริมนั้นทำให้เกิดการแข่งขันกับการขนส่งทางราง เช่น การสร้างทางพิเศษเส้นทางเดียวกันกับโครงการรถไฟ
4. ต้องการมีบูรณาการการขนส่งผู้โดยสารและสินค้านี้อะหว่าง ทางบก ทางราง ทางน้ำ และ ทางอากาศ รวมถึงพิจารณาการใช้พื้นที่และปริมาณของอุปสงค์ที่เกิดขึ้น
5. การขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครนั้น มีข้อเสนอให้กำหนดพื้นที่โดยมีแนวความคิด 3 มุมเมือง เหมือนสถานีขนส่งผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานคร
6. กรุงเทพมหานครไม่มีศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการรองรับการขนส่งสินค้า
7. ข้อสังเกตของการขนส่งสินค้าที่มีการแข่งขันกันระหว่างทางรางและทางบก โดยผู้ประกอบการเลือกการขนส่งทางบก โดยมีรายละเอียดคือ
 - การขนส่งสินค้าเกษตรจากจังหวัดตากไปกรุงเทพมหานคร
 - แทนที่จะส่งสินค้านามาสถานีรถไฟที่จังหวัดพิษณุโลก (โดยเป็นการเชื่อมต่อการขนส่งระหว่างทางบก และ ทางราง)
 - ผู้ประกอบการเลือกที่จะใช้การขนส่งทางบกโดยรถบรรทุกจากจังหวัดตากมากรุงเทพมหานครโดยตรง ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกสบายมากกว่า
8. ปัจจัยที่ทำให้ไม่เลือกใช้บริการขนส่งสินค้าโดยรถไฟ ได้แก่
 - ในด้านการบริหารรอบรถ / ตารางการเดินทาง
 - รถไฟไม่มีการให้บริการทุกชั่วโมง
 - ความยาวของขบวนรถ / การจัดลำดับความสำคัญ (Priority) ระหว่างการขนส่งคนและสินค้า
 - ต้องมีเวลาการรวบรวมสินค้าก่อน
 - ขาดระบบการจัดการการขนส่งสินค้า

- ดังนั้น รฟท. ควรมีระบบการจัดการขนส่งสินค้า
 - มีความเห็นว่า การจัดตารางการบริหารและจัดลำดับความสำคัญในส่วนของ รฟท. ไม่มีปัญหา แต่ติดในส่วนที่มีเส้นทางติดกับการขนส่งทางถนน ที่ปัจจุบันการขนส่งทางรางได้รับลำดับความสำคัญมาในลำดับต่ำกว่า โดยเฉพาะเส้นทางในเขตเมือง ซึ่งมีผลอย่างมากในการจัดลำดับความสำคัญในส่วนของการขนส่งทางรถไฟ และการจัดตารางเวลา
 - ในบางส่วนยังพบปัญหาในการทับซ้อนของเส้นทางให้บริการ ซึ่งทำให้ต้นทุนของ รฟท. ถูกบีบให้ลดลง เป็นอุปสรรคในการปรับปรุงการให้บริการ เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางถนนมีการแข่งขันสูง ค่าขนส่งจึงต่ำตามอัตราการแข่งขันที่รุนแรง การรถไฟแห่งประเทศไทยอยากให้มีการกำหนดอัตราค่าบริการที่เป็นธรรมกับทุก ๆ ฝ่าย รวมทั้งปัญหาความทับซ้อนของเส้นทางให้บริการด้วย
9. รูปแบบและพฤติกรรมของการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน เช่น
- ข้าวและน้ำตาล ไม่เหมือนกับ ซีเมนต์ เป็นต้น
10. อนาคตของการให้บริการขนส่งสินค้า
- ปัจจุบัน รฟท. มีการให้บริการขนส่งสินค้าในกลุ่ม ปูน น้ำมัน ก๊าซ ซึ่งเป็นการขนส่งแบบ cylo-to-cylo (ไซโล) ยังไม่สามารถขยายให้ครอบคลุมสินค้าอื่น ๆ มากขึ้น ซึ่ง รฟท. มีความสนใจเป็นช่องทางการขนส่งสำหรับห้างค้าส่ง และห้างค้าปลีก ที่มีสาขาการกระจายสินค้าอยู่ทั่วประเทศ
 - อุปสรรคอีกประการคือเส้นทางรถไฟที่ไม่ครอบคลุมสินค้าบางประเภท เช่น สำหรับการขนส่งสินค้าการเกษตรจากภาคเหนือและภาคกลางตอนบน มีศูนย์กลางอยู่ที่จังหวัดตาก แต่เส้นทางเดินรถไฟผ่านทางจังหวัดพิษณุโลก จึงอยู่นอกเหนือเส้นทางที่การขนส่งสินค้าการเกษตรจะแข่งขันได้
 - ปัญหาที่พบหลักคือศูนย์การขนส่งสินค้าที่ถูกกำหนดให้ย้ายสถานที่บ่อยครั้ง ทำให้ไม่สามารถดำเนินงานตามนโยบายได้ทันการณ์
11. การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เช่น กรณี Piggy-back ยังมีข้อพิจารณาถึงปัจจัยด้านการรับปริมาณน้ำหนักที่ต้องรวมทั้งน้ำหนักรถยนต์และน้ำหนักสินค้าที่ขึ้นไปบนรถไฟ จะเป็นปัญหาในการดำเนินการจริงหรือไม่
12. ในส่วนของการให้บริการขนส่งผู้โดยสารในเส้นทางที่มีรถไฟทางคู่แล้ว รฟท. ได้มีการปรับปรุงสถานีรับส่งผู้โดยสารครอบคลุมพื้นที่ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว
13. ปัจจัยที่ส่งเสริมการขนส่ง ได้แก่
- ความสามารถทางการตลาด
 - ปัจจุบันการขนส่งทุกระบบมีการแข่งขันทางด้านราคา โดยทุกระบบการขนส่งนั้นมีการตั้งราคาที่ต่ำส่งผลให้ทุกระบบมีการดำเนินธุรกิจที่ไม่ประสบผลสำเร็จ
 - 1. ควรมีกฎเกณฑ์ทางการตลาด เช่น การควบคุมราคาค่าโดยสาร
 - การวางผังเมือง

- ผู้แทนรฟท.ให้ความเห็นว่า การดำเนินการในแนวทางใหม่ ๆ เป็นแนวทางที่น่าสนใจ แต่โครงการใด ๆ ที่ดำเนินการโดยเฉพาะในด้านการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานจำเป็นต้องมีพื้นที่รองรับ ซึ่งเป็นส่วนที่ขึ้นอยู่กับผังเมืองประกอบกับการเรียกคืนพื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันมีปัญหาค่อนข้างมาก
14. ผู้แทน รฟท. อยากให้มีโครงการส่งเสริมการเชื่อมต่อขนส่งในแนวทางเดียวกันกับการใช้ตัวร่วมของรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร อาจจะใช้การเชื่อมโยงที่จังหวัดขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา ซึ่งมีการเชื่อมต่อทั้ง รถไฟ รถขนส่งผู้โดยสาร รถรางภายในจังหวัด และการใช้รถสองแถว
15. ในอนาคตจะมีโครงการให้เอกชนมีรถไฟให้บริการนอกเหนือจากปัจจุบันที่ รฟท. เป็นผู้บริหารเท่านั้น ซึ่งปัจจุบันอยู่ในระหว่างการศึกษาของกรมการขนส่งทางราง



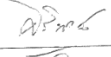
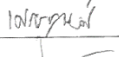
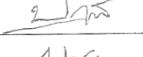
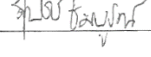
รูปที่ 2.8.4-1 การประชุมหารือเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่ง
ผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต
วันศุกร์ที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2563
ณ ห้องปฏิบัติการ ชั้น 3 ตึกบัญชาการ
โดย นายสุจิตต์ เชาวศิริกุล รองผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นประธานการประชุม

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

หารือเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต

วันศุกร์ที่ ๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓ เวลา ๑๓.๓๐ น.

ณ ห้องปฏิบัติการ ชั้น ๓ ตึกบัญชาการ

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง	โทรศัพท์	ลงนาม
๑.	นายดรงค์ ไขว้ดีกุล	รพ./- รบด.		
๒.	นายบุญ อิ่มทรง	อจร.		
๓.	นายอรรถพร นมดี	จรด.		
๔.	นายสิริพงษ์ อมพประเคน	กคท.		
๕.	นายชัยยะ คงรัตน์	กจร.		
๖.	นายพนัส นตเวทนิพน	ผอจ.		
๗.	นายอภิรักษ์ ลิ้มกมล	อ.ท.ผอจ.		
๘.	นายประสิทธิ์ ภาว	อจร.	๑๒๐	
๙.	พ.ล.ดิษฐ์ เหมนทร์	ผด.		
๑๐.				
๑๑.				
๑๒.				
๑๓.				
๑๔.				
๑๕.				
๑๖.				
๑๗.				
๑๘.				
๑๙.				
๒๐.				
๒๑.				
๒๒.				
๒๓.				
๒๔.				

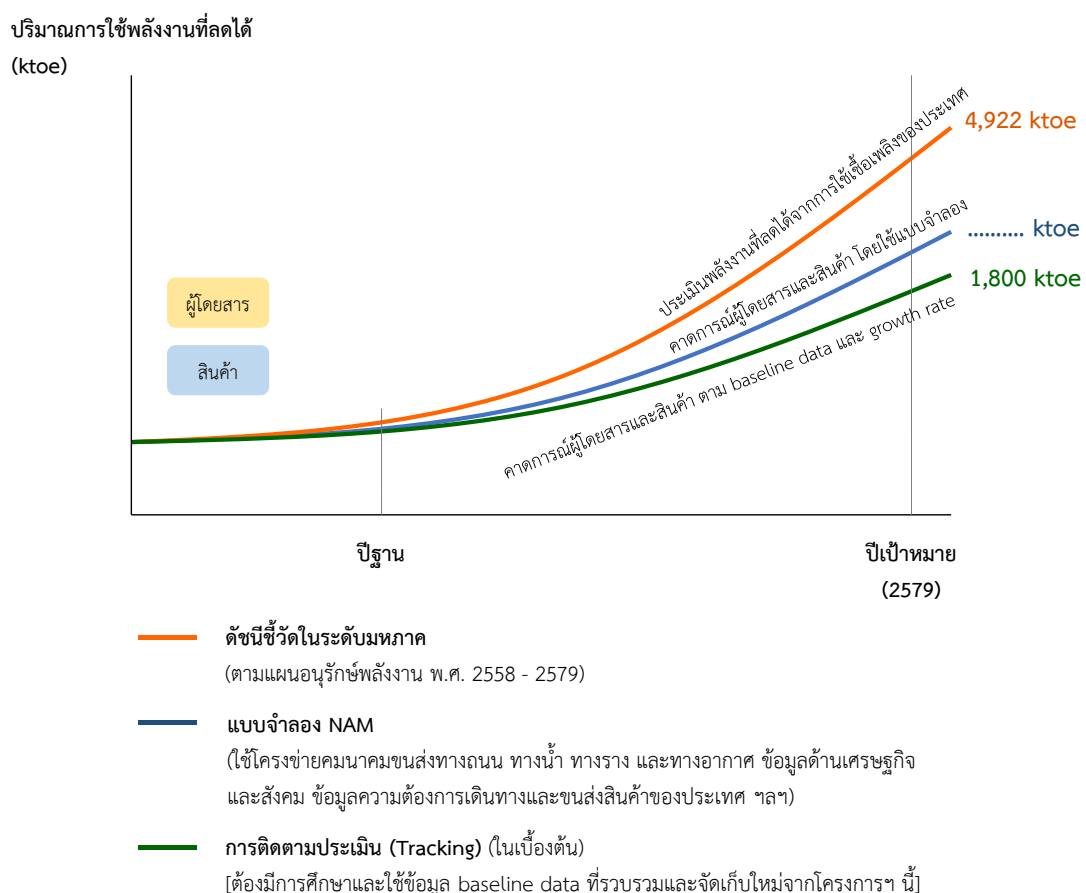
รูปที่ 2.8.4-2 รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมหารือเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต

สรุปการวิเคราะห์หาหรือมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบัน และอนาคต

- 1) โครงการด้านคมนาคมมีการแข่งขันกันเอง กล่าวคือ เส้นทางของรถไฟและเส้นทางของรถยนต์
อยู่ในแนวทางเดียวกัน
- 2) รฟท. ไม่มีพื้นที่บริการด้านการขนถ่ายสินค้า
- 3) กระทรวงคมนาคมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการบูรณาการด้านคมนาคมส่งเพื่อการเชื่อมโยง
การเดินทางและการขนส่งสินค้า
- 4) รฟท. ต้องมีการบริหารจัดการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- 5) รฟท. ต้องมีมาตรการด้านการกำหนดราคาของการขนส่งแต่ละประเภทเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์
ทางการเงินของธุรกิจขนส่ง

2.9 งานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูล การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

ในหัวข้อ 2.6.2.1 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และในหัวข้อ 2.6.2.3 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM) ผลจากแบบจำลอง NAM จะนำมาปรับและเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและปีอนาคต และผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ดังแสดงในรูปที่ 2.9-1



รูปที่ 2.9-1 แผนภาพความเข้าใจในการเปรียบเทียบผลการประเมิน

ทางโครงการฯ ได้ทำการเปรียบเทียบการประเมินจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคนั้น เพื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างผลการประเมินในแต่ละวิธี โดยจะเปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงานเนื่องจากการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ ณ ปีเป้าหมาย โดยใช้ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) แนวทางการเปรียบเทียบการประเมินแสดงได้ดังตารางที่ 2.9-1

ตารางที่ 2.9-1 วิธีการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคของรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย

ดัชนีชี้วัด (Indicator)	รูปแบบ (Coverage)	ข้อมูลพลังงาน (Energy data)	ข้อมูลกิจกรรม (Activity data)	รหัส (Code)
1. ดัชนีชี้วัดมหภาค				
Passenger transport energy consumption per GDP/capita	Overall	Total passenger transport energy consumption	GDP; Total population	P2a
Freight transport energy consumption per GDP	Overall	Total freight transport energy consumption	GDP	F2a
2. แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model (NAM)) (Bottom-up method)				
Passenger transport energy consumption per vehicle-kilometer	Overall	Total passenger transport energy consumption	Total number of passenger transport vkm	P2b
Freight transport energy consumption per vehicle-kilometer	Overall	Total freight transport energy consumption	Total number of freight transport vkm	F2b
3. ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking)				
Passenger transport energy consumption per vehicle-kilometer	By mode / passenger vehicle type	Energy consumption of passenger transport by mode / vehicle type A	Number of vkm of passenger mode / vehicle type A	P3a
Freight transport energy consumption per tonne-kilometer	By freight mode/vehicle type	Energy consumption of freight transport by freight mode / vehicle type a	Number of tkm of freight mode / vehicle type a	F3b

ตารางที่ 2.9-1 เป็นตารางที่สามารถใช้เปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงาน จากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค โดยแต่ละวิธีการจะใช้ข้อมูลพลังงาน (Energy data) และข้อมูลกิจกรรม (Activity data) ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับรูปแบบของ Top-down และ Bottom-up method ปริมาณการลดการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก (tCO₂e) โดยรหัส P3a และ F3b เป็นข้อมูลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) และแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM)

2.9.1 การประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์

จากหัวข้อ 2.6.2.1 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) เพื่อนำผลมาตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และจากหัวข้อ 2.6.2.3 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ผลจากแบบจำลอง NAM จะนำมาปรับและเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและปีอนาคต และดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ดังแสดงในตารางที่ 2.9.1-1

ตารางที่ 2.9.1-1 การเปรียบเทียบผลของการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลอง NAM และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

วิธีการ	รายละเอียด
1. ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	วิธีการประเมิน Top-down method ประเมินจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของประเทศในภาคขนส่ง ตัวแปรที่ใช้คำนวณ Passenger transport energy consumption per GDP/capita ดัชนีชี้วัด P2a + F2a
2. การติดตามประเมิน (Tracking) (ASIF)	วิธีการประเมิน พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น และช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย รวม 2 เส้นทาง ตัวแปรที่ใช้คำนวณ จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L) ดัชนีชี้วัด P3a + F3b
3. แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM)	วิธีการประเมิน พัฒนาจาก Cube model ใช้หลักการ Bottom-up method ที่ประเมินทั้งผู้โดยสารและสินค้าร่วมกัน ตัวแปรที่ใช้คำนวณ ปริมาณการเดินทาง (pcu-km) ที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ดัชนีชี้วัด P2b + F2b

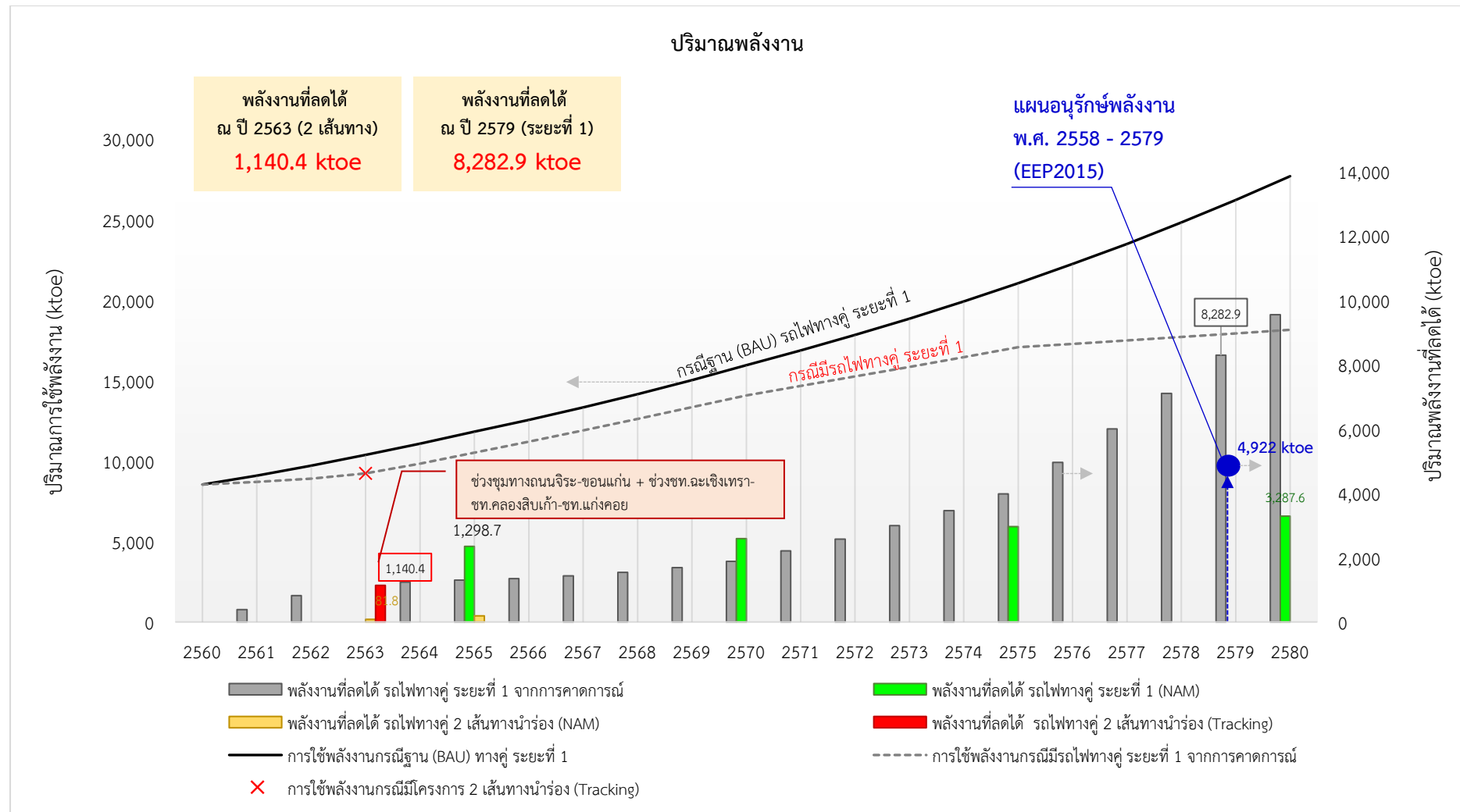
ผลการวิเคราะห์การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) และแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.9.1-2 และสามารถนำมาสรุปการประเมินพลังงานที่ลดได้เชิงกราฟ ได้ดังรูปที่ 2.9.1-1 และการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เชิงกราฟ ได้ดังรูปที่ 2.9.1-2

ตารางที่ 2.9.1-2 สรุปผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ

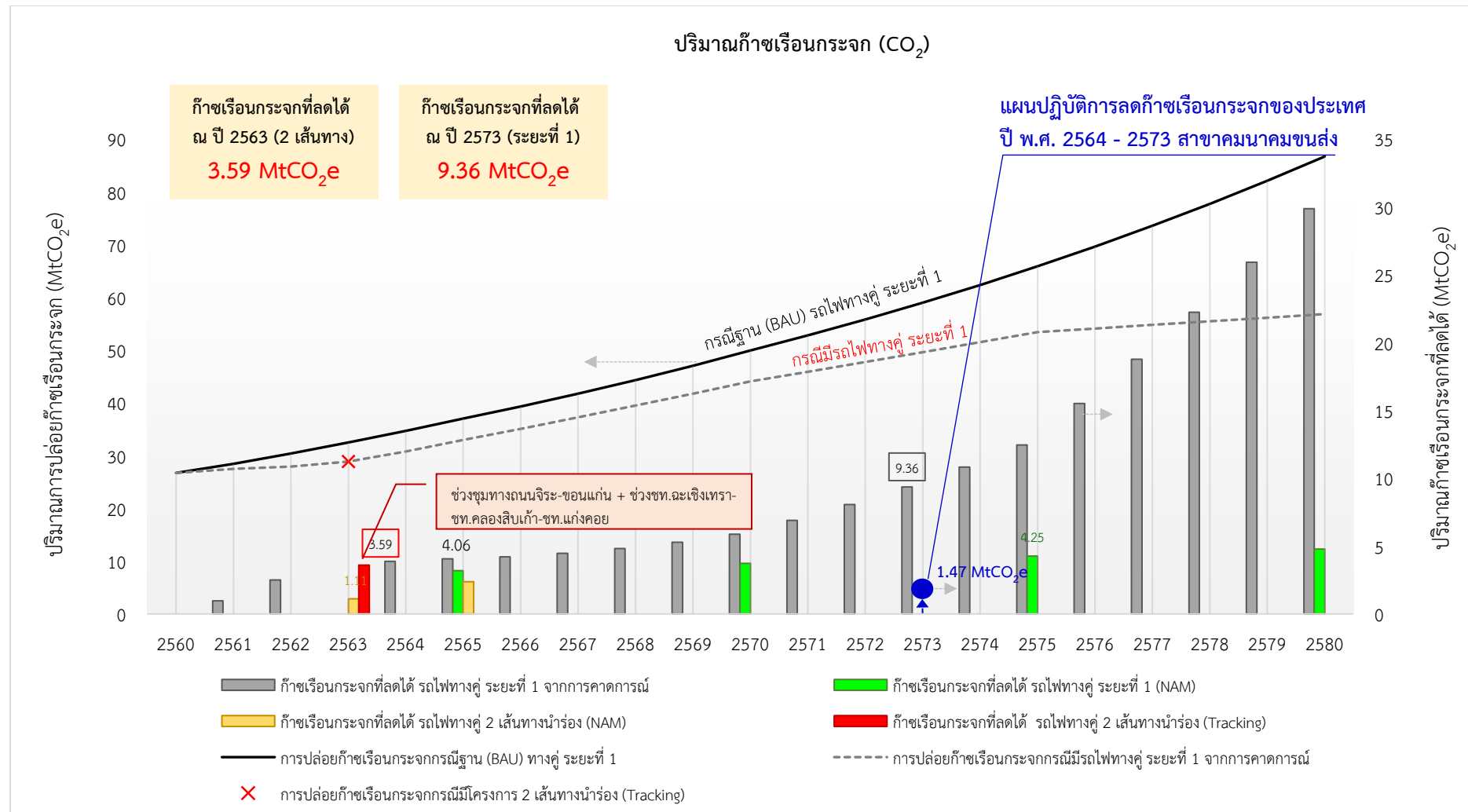
วิธีการ	รายละเอียด																				
1. ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	วิธีการประเมิน Top-down method ประเมินจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของประเทศในภาคขนส่ง ตัวแปรที่ใช้คำนวณ Passenger transport energy consumption per GDP/capita ดัชนีชี้วัด P2a + F2a																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)																				4,922	
2. การติดตามประเมิน (Tracking) (ASIF)	วิธีการประเมิน พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง ตัวแปรที่ใช้คำนวณ จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO ₂ (tCO ₂ e/L) ดัชนีชี้วัด P3a + F3b																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
2.1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง																					
กรณีฐาน (BAU)																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	9,092.5	9,713.9	10,374.5	11,076.8	11,822.5	12,555.7	13,332.5	14,155.6	15,027.7	15,951.5	16,861.8	17,823.2	18,838.7	19,911.2	21,043.9	22,232.9	23,488.3	24,813.7	26,213.0	27,690.4
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	28.46	30.41	32.48	34.68	37.01	39.31	41.74	44.32	47.05	49.94	52.79	55.80	58.98	62.34	65.89	69.61	73.54	77.69	82.07	86.70
กรณีมีโครงการ (With project)																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	8,705.0	8,896.0	9,234.1	9,837.2	10,523.9	11,207.5	11,904.2	12,613.9	13,336.7	14,072.6	14,657.3	15,248.7	15,846.9	16,451.9	17,063.7	17,278.3	17,494.2	17,711.5	17,930.1	18,150.2
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	27.50	27.90	28.88	30.8	32.95	35.09	37.27	39.50	41.76	44.06	45.89	47.75	49.62	51.51	53.43	54.10	54.78	55.46	56.14	56.83
กรณีฐาน (BAU) - กรณีมีโครงการ (With project)																					
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)	-	387.5	817.8	1,140.4	1,239.5	1,298.7	1,348.2	1,428.3	1,541.7	1,690.9	1,878.9	2,204.5	2,574.5	2,991.7	3,459.3	3,980.2	4,954.7	5,994.1	7,102.2	8,282.9	9,540.2
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e)	-	0.96	2.51	3.59	3.88	4.06	4.22	4.47	4.82	5.29	5.88	6.90	8.06	9.36	10.83	12.46	15.51	18.76	22.23	25.93	29.87

วิธีการ	รายละเอียด																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
2.2 โครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย																					
กรณีฐาน (BAU)																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	6,050.0	6,039.0	6,452.1	6,891.5	7,358.9	7,855.8	8,343.3	8,860.0	9,407.5	9,987.9	10,602.8	11,208.4	11,848.2	12,524.0	13,237.9	13,992.0	14,783.3	15,618.8	16,501.1	17,432.6	17,556.9
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	18.94	18.90	20.20	21.57	23.04	24.59	26.12	27.74	29.45	31.27	33.19	35.09	37.09	39.21	41.44	43.81	46.28	48.90	51.66	54.58	54.97
กรณีมีโครงการ (With project)																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) จากการคาดการณ์			4,407.4	5,725.9	6,119.3																
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) จากการคาดการณ์			13.80	17.93	19.16																
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) จากการติดตามประเมิน (Tracking)				5,751.1																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) จากการติดตามประเมิน (Tracking)				17.98																	
กรณีฐาน (BAU) - กรณีมีโครงการ (With project)																					
พลังงานที่ลดได้ (ktoe) จากการคาดการณ์			2,044.7	1,165.6	1,239.5																
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e) จากการคาดการณ์			6.40	3.64	3.88																
พลังงานที่ลดได้ (ktoe) จากการติดตามประเมิน (Tracking)				1,140.4																	
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e) จากการติดตามประเมิน (Tracking)				3.59																	

วิธีการ	รายละเอียด																				
3. แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM)	วิธีการประเมิน พัฒนาจาก Cube model ใช้หลักการ Bottom-up method ที่ประเมินทั้งผู้โดยสารและสินค้าร่วมกัน ตัวแปรที่ใช้คำนวณ ปริมาณการเดินทาง (pcu-km) ที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ดัชนีชี้วัด P2b + F2b																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
3.1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง																					
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)						2,351.7					2,591.2					2,964.2					3,287.6
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e)						3.19					3.72					4.25					3.99
3.2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย																					
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				81.8		186.7															
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e)				1.11		2.37															



รูปที่ 2.9.1-1 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ผลิตได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking) และการใช้แบบจำลอง NAM



รูปที่ 2.9.1-2 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
จากการติดตามประเมิน (Tracking) และการใช้แบบจำลอง NAM

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) และแบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ดังตารางที่ 2.9.1-2 รูปที่ 2.9.1-1 และรูปที่ 2.9.1-2 สรุปผลดังต่อไปนี้

ในการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ สำหรับการศึกษาของโครงการนี้ได้เปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากการประเมินใน 3 วิธี ได้แก่ 1) การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F 2) การประเมินด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) และ 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) สรุปรายละเอียดดังต่อไปนี้

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) มีความเหมาะสมกับการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนผู้โดยสารที่มีการเดินทางและสินค้าที่มีการขนส่งเปลี่ยนไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยใช้ข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของผู้โดยสารทั้งก่อนและหลังมีโครงการ

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ที่พัฒนาจาก Cube model และใช้หลักการ Bottom-up method ในการประเมินพลังงานทั้งในส่วนของผู้โดยสารและสินค้าพร้อมกัน ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนยานพาหนะที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ แบบจำลองได้พัฒนาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่าย โดยโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งในรถแต่ละประเภทอย่างไร ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง รถบรรทุกเปลี่ยนไปใช้รถไฟในการขนส่งสินค้า เป็นต้น

การประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้ โดยอ้างอิงดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ประเมินไว้เป็นผลประหยัดพลังงานของมาตรการภาคขนส่ง มีค่าอยู่ที่ 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 โดยผลประหยัดนี้เป็นผลประหยัดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และรถไฟสายใหม่ รวมกัน

จากการประเมินด้วยวิธีการต่างๆ ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบเชิงกราฟได้ดังแสดงในรูปที่ 2.9.1-1 และรูปที่ 2.9.1-2 ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นกราฟเส้น และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในกราฟแท่ง โดยกราฟเส้นคือ กรณีสถาน (BAU) ของรถไฟฟ้าทางเดียว ในเส้นทางเดียวกับทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เส้นทางนาร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่ได้จากการใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F สำหรับกราฟแท่ง คือ พลังงานที่ลดได้ (รูปที่ 2.9.1-1) และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (รูปที่ 2.9.1-2) โดยมีเส้นพลังงาน/ก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินได้จาก 2 วิธีการ คือ การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และการใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ทั้งในส่วนโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เส้นทางนาร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากรูปที่ 2.9.1-1 อธิบายได้ว่าในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,140.4 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ซึ่งค่าปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้นี้ เป็นผลกระทบมาจากสถานการณ์โควิด 19 ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารลดน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ลดลงมาก ทำให้ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ไม่แตกต่างกันมาก แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทางตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561) ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,298.7 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 8,282.9 ktoe หากเปรียบเทียบกับการประเมินด้วยแบบจำลอง NAM ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2580 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 3,287.6 ktoe และหากเปรียบเทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ที่คาดการณ์ไว้ที่ 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 ถือว่าผลที่ประเมินเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากรูปที่ 2.9.1-2 อธิบายได้ว่าในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) ซึ่งค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้นี้ เป็นผลมาจากสถานการณ์โควิด ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารลดน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ลดลงมาก ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ไม่แตกต่างกันมาก แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2573 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 9.36 MtCO₂e การประเมินด้วยแบบจำลอง NAM ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ณ ปี พ.ศ. 2575 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.25 MtCO₂e ซึ่งหากเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง (Transport Sector's NDC Action Plan 2021 - 2030) ที่คาดการณ์การลดก๊าซเรือนกระจกในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 (ไม่รวมรถไฟฟ้าทางคู่สายใหม่) ไว้ที่ 1.47 MtCO₂e ณ ปี พ.ศ. 2573 ถือว่าผลที่ประเมินได้จากโครงการเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.10 งานส่วนที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟทางคู่

2.10.1 การทบทวนดัชนีชี้วัดด้านพลังงาน

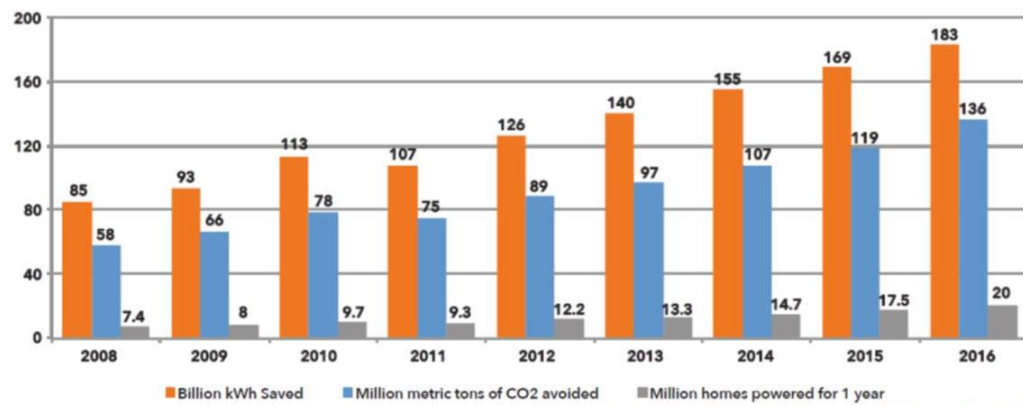
ตามที่ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580) ได้กำหนดเป้าหมายของการพัฒนาประเทศที่รัฐบาลเน้นไปสู่ระบบการผลิตที่ใช้ฐานความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประสานกับเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคดิจิทัล รวมไปถึงปัญญาประดิษฐ์ที่เข้ามาทำงานแทนคนมากขึ้นและการมีเครือข่ายที่เชื่อมโยงถึงกันอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีเป้าหมายลดต้นทุนด้านแรงงานคนและพลังงานให้น้อยลง ดังนั้น ภาครัฐจะใช้อะไรเป็นตัวชี้วัดว่า การพัฒนาของประเทศประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว หรือยังห่างจากเป้าหมายดังกล่าวมากน้อยเพียงใด

ตัวชี้วัดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางก็คือ การเปรียบเทียบสัดส่วนของการใช้พลังงานที่ใช้ในการผลิตและบริการกับรายได้ที่ได้รับ ถ้าเปรียบเทียบประเทศเป็นครอบครัวเดียว ก็ต้องมาคำนวณว่าในช่วงเวลาหนึ่งปี ครอบครัวนี้ใช้พลังงานทุกชนิดรวมเท่าใด (คิดเป็นหน่วยของพลังงาน นิยมใช้เทียบเท่ากับจำนวนตันของน้ำมันดิบ-ไม่ใช้ราคาพลังงาน) แล้วสามารถสร้างรายได้รวมกันได้หนึ่งล้านบาท นักวิชาการเรียกสัดส่วนของสองจำนวนนี้ (โดยพิจารณาพลังงานเป็นตัวตั้ง) ว่า **ความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity (EI))** เช่น ถ้าใช้พลังงานรวมกัน 5 ตันน้ำมันดิบ แล้วสามารถสร้างรายได้ 0.5 ล้านบาท จะได้ว่า ความเข้มข้นของการใช้พลังงานเท่ากับ 10.0 ตันน้ำมันดิบต่อล้านบาท เป็นต้น

เนื่องจากแต่ละประเทศมีหน่วยวัดรายได้ต่างกัน ดังนั้น เพื่อสามารถเปรียบเทียบกันระหว่างประเทศ จึงนิยมเทียบกับรายได้ที่นับเป็นดอลลาร์สหรัฐ ประเทศที่มีความเข้มข้นของการใช้พลังงานสูง แสดงว่าต้องใช้พลังงานจำนวนมากแต่มีรายได้ต่ำ เพราะขาดความรู้และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งไม่ได้ใช้เทคโนโลยีเท่าที่ควร ดังที่กล่าวแล้ว ดังนั้น ถ้าประเทศไทยจะบรรลุเป้าหมายการพลังงานประเทศด้านการอนุรักษ์พลังงานในอนาคต แนวโน้มของความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (EI) จะต้องลดต่ำลง

ตัวอย่างการทบทวนดัชนีชี้วัดด้านประสิทธิภาพพลังงานในรัฐแคลิฟอร์เนีย (รูปที่ 2.10.1-1) ซึ่งได้ถูกจัดให้เป็นรัฐที่มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดของสหรัฐอเมริกา โดยในปี 2016 รัฐแคลิฟอร์เนียใช้งบประมาณในโครงการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพในภาคไฟฟ้าถึง 1,364 ล้านดอลลาร์ โดยสามารถประหยัดการใช้ไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้น 3,909 ล้านหน่วย เหตุผลหลัก 3 ประการของการมีโครงการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ คือ (1) ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (2) ช่วยให้เศรษฐกิจดีขึ้น และ (3) หลีกเลี่ยงการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ จะเห็นได้ว่า ในด้านพลังงานสาขาไฟฟ้าของรัฐแคลิฟอร์เนียได้นำเรื่อง การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มาใช้เป็นนโยบายแรก ดังนั้น แนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมขนส่ง จำเป็นต้องนำเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากำหนดเป็นนโยบายที่สำคัญด้วยเช่นกัน

Figure 1. U.S. Energy Efficiency Savings and Carbon Dioxide (CO₂) Emissions Avoided (2008-2016)



หมายเหตุ : ปี 2016 สหรัฐอเมริกา ประหยัดการใช้ไฟฟ้าได้ 183,000 ล้านหน่วย มากกว่าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ถึง 3 เท่า ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 136 ล้านตัน และไฟฟ้าที่ประหยัดได้สำหรับบ้าน 20 ล้านหลัง ตลอด 1 ปี

ที่มา : Institute for Electric Innovation 2016

รูปที่ 2.10.1-1 การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในรัฐแคลิฟอร์เนีย

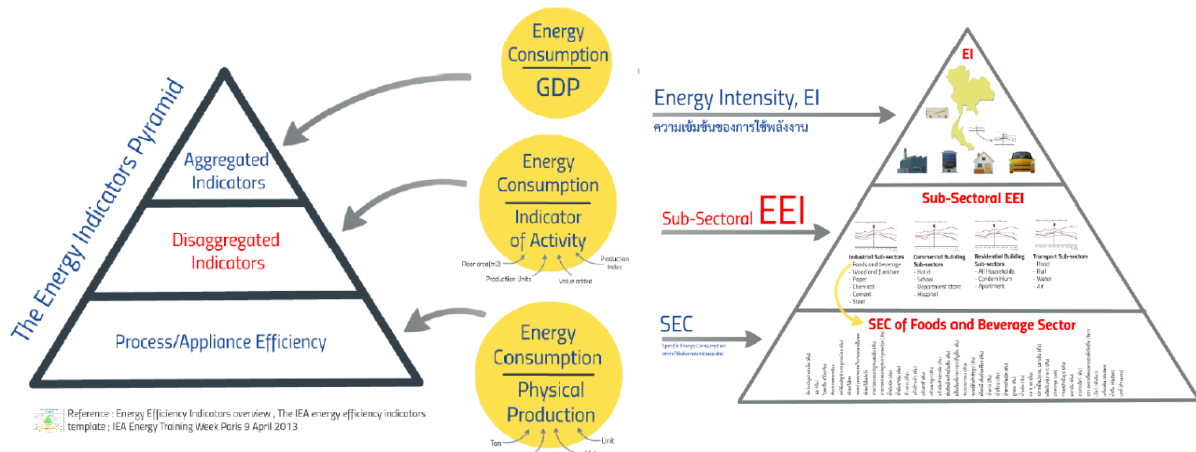
2.10.2 แนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟทางคู่

ในการประเมินประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานจะวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) ซึ่งเป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านนโยบายพลังงาน ทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงาน

2.10.2.1 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

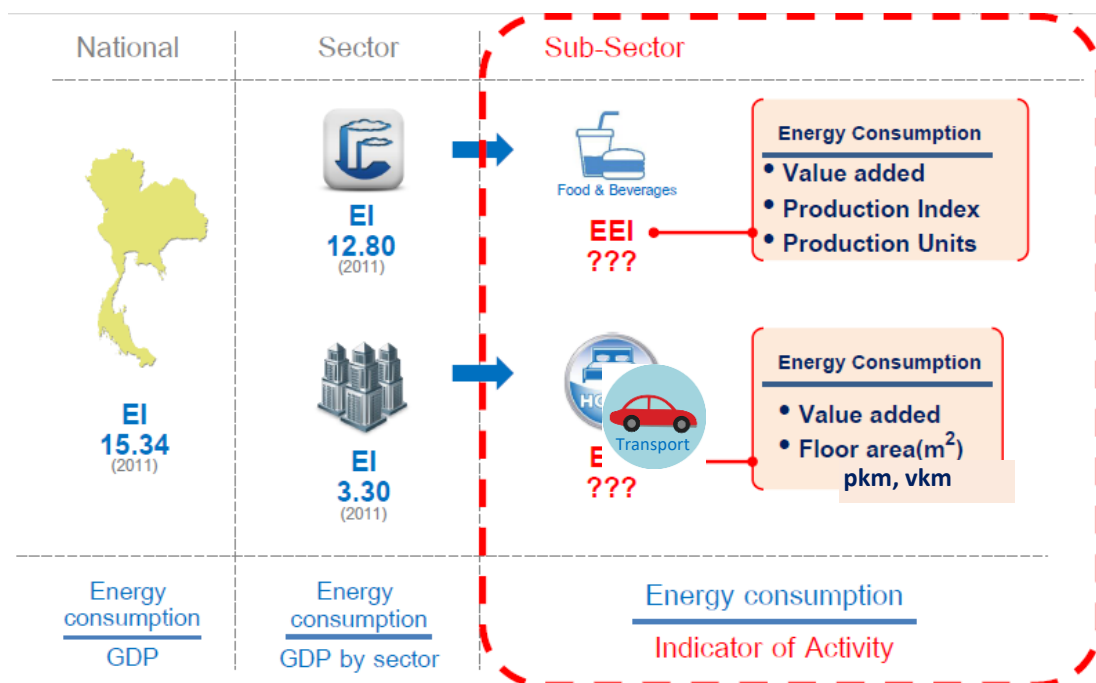
การวัดผลประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาพรวมของประเทศ พิจารณาจากค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) หรือการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) 1 หน่วยของประเทศไทย หากสัดส่วนค่า EI ลดลง แสดงว่าการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น หรือหมายถึงมีการใช้พลังงานน้อยลงในการผลิตสินค้าและบริการ และเป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ หรือใช้เปรียบเทียบกันในกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ กลุ่มอุตสาหกรรมโลหะ และกลุ่มอุตสาหกรรมอโลหะ เป็นต้น

ในการวัดผลประสิทธิภาพการใช้พลังงาน จะใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) เป็นดัชนีประเมินค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) (รูปที่ 2.10.2-1)



ที่มา : Energy Policy and Planning Office & GIZ 2014

รูปที่ 2.10.2-1 ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator (EEI))

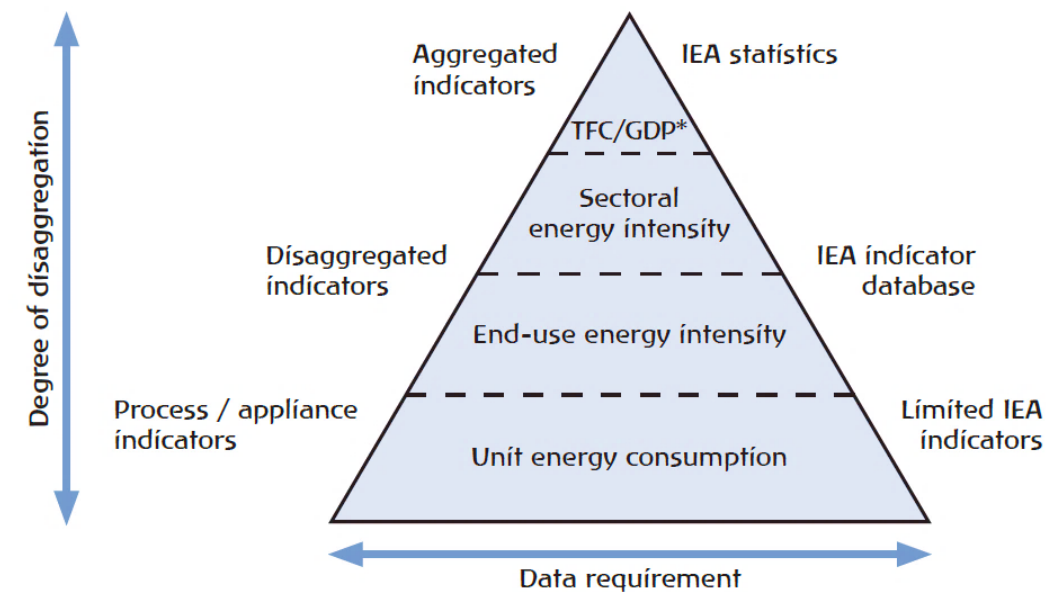


รูปที่ 2.10.2-2 ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator : EEI)
ในระดับสาขาคมนาคมขนส่ง (Sub-Sector)

รูปที่ 2.10.2-2 แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator : EEI) ในระดับสาขาคมนาคมขนส่ง (Sub-Sector) โดยค่า EEI คือค่าสัดส่วนระหว่างการใช้พลังงาน (Energy Consumption) ต่อค่ากิจกรรม (Activity Data) ซึ่งกิจกรรมแสดงได้หลากหลายขึ้นอยู่กับภาคเศรษฐกิจ เช่น หน่วยผลิตภัณฑ์หรือพื้นที่ใช้สอย (ตารางกิโลเมตร : km²) เป็นต้น แต่สำหรับสาขาคมนาคมขนส่ง ค่ากิจกรรมมีหน่วยเป็น passenger-kilometers (pkm), ton-kilometers (tkm) หรือ vehicle-kilometers (vkm) เป็นต้น

2.10.2.2 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมขนส่ง

รูปที่ 2.10.2-3 แสดงปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid) ซึ่งแสดงระดับของค่าดัชนีการใช้พลังงานจากระดับความละเอียดของข้อมูลพลังงาน (Degree of Disaggregation) โดยทั่วไปแล้วค่า EEI จะเป็นค่าสัดส่วนระหว่างการใช้พลังงาน (Energy Consumption) ต่อค่ากิจกรรม (Activity Data) ดังแสดงในสมการที่ (2.10.2-1) โดยค่าพลังงานแสดงได้ในหลากหลายหน่วย เช่น กิโลวัตต์-ชม. (kWh) จูล (Jule) ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (tonnes of oil equivalent) เป็นต้น ในขณะที่กิจกรรมแสดงได้หลากหลายขึ้นอยู่กับภาคเศรษฐกิจ เช่น หน่วยผลิตภัณฑ์ พื้นที่ใช้สอย passenger-kilometers ton-kilometers โดยจะมีหน่วยของกิจกรรมเป็น ตันตารางเมตร กิโลเมตร เป็นต้น หรือค่า EEI นี้เรียกได้อีกอย่างว่าค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity)



* Gross Domestic Product

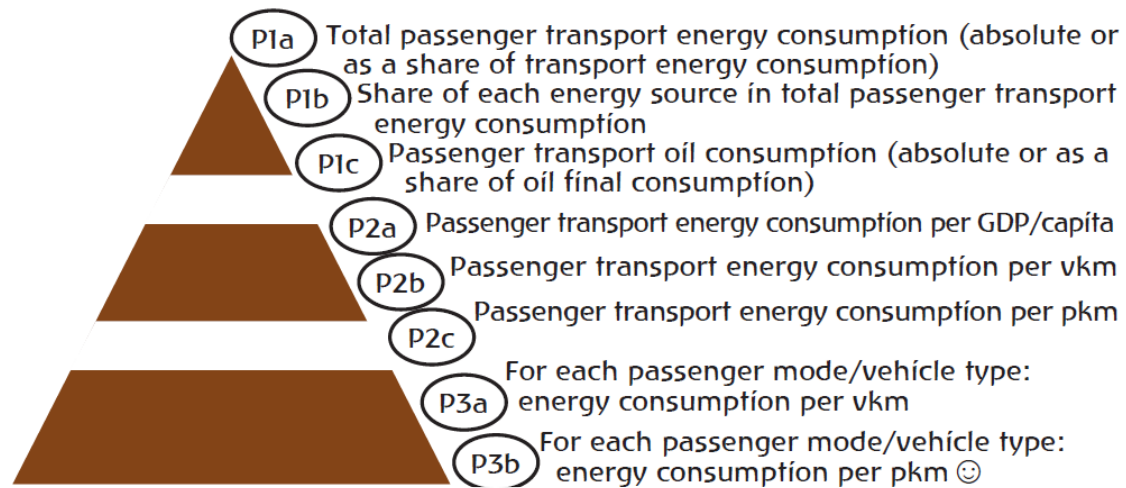
ที่มา: International Energy Agency 2014

รูปที่ 2.10.2-3 แผนภาพปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid)

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption}}{\text{Activity data}} \quad \dots(2.10.2-1)$$

(1) ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร

การขนส่งผู้โดยสาร ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การขนส่งผู้โดยสารสามารถอธิบายได้หลายดัชนีชี้วัด ดังแสดงในรูปที่ 2.10.2-4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

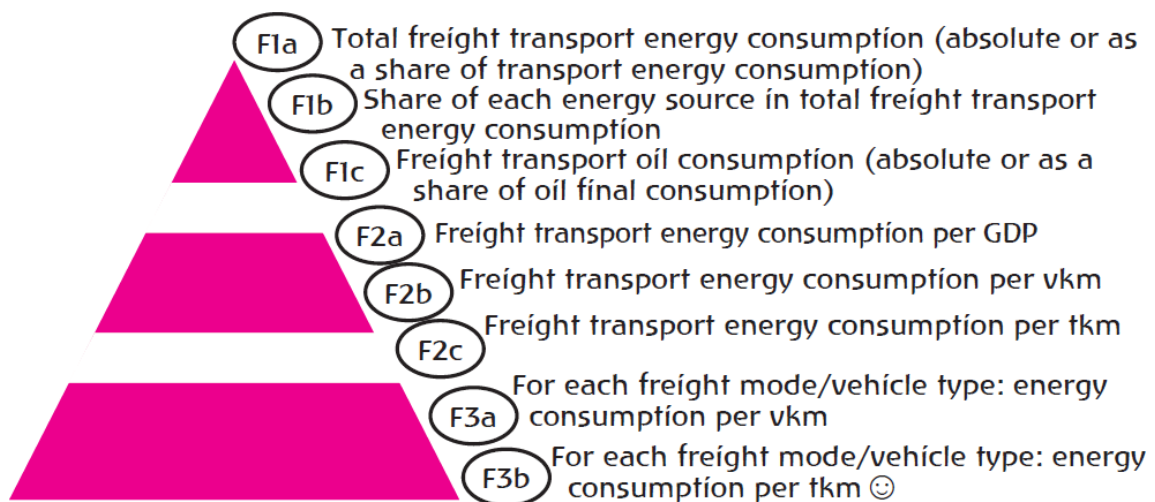


ที่มา: International Energy Agency 2014

รูปที่ 2.10.2-4 พีระมิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร

(2) ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้า

รูปที่ 2.10.2-5 แสดงพีระมิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้ามีลักษณะคล้ายกันกับดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร



ที่มา: International Energy Agency 2014

รูปที่ 2.10.2-5 พีระมิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้า

ตารางที่ 2.10.2-1 สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งทั้งการขนส่งผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้า และข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระดับต่าง ๆ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลด้านการใช้พลังงาน (Energy consumption) และข้อมูลด้านกิจกรรม (Activity data)

ตารางที่ 2.10.2-1 สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

Indicator	Coverage	Energy data	Activity data	Code	Recommended indicator
Passenger transport energy consumption per GDP/capita	Overall	Total passenger transport energy consumption	GDP; Total population	P2a	
Passenger transport energy consumption per vehicle-kilometre	Overall	Total passenger transport energy consumption	Total number of passenger transport vkm	P2b	
	By mode / passenger vehicle type	Energy consumption of passenger transport by mode / vehicle type A	Number of vkm of passenger mode / vehicle type A	P3a	
Passenger transport energy consumption per passenger-kilometre	Overall	Total passenger transport energy consumption	Total number of pkm	P2c	
	By mode / passenger vehicle type	Energy consumption of passenger transport by mode / vehicle type A	Number of pkm of passenger mode / vehicle type A	P3b	😊
Freight transport energy consumption per GDP	Overall	Total freight transport energy consumption	GDP	F2a	
Freight transport energy consumption per vehicle-kilometre	Overall	Total freight transport energy consumption	Total number of freight transport vkm	F2b	
	By freight mode / vehicle type	Energy consumption of freight transport by mode / vehicle type α	Number of vkm of freight mode / vehicle type α	F3a	
Freight transport energy consumption per tonne-kilometre	Overall	Total freight transport energy consumption	Total number of tkm	F2c	
	By freight mode / vehicle type	Energy consumption of freight transport by freight mode / vehicle type α	Number of tkm of freight mode / vehicle type α	F3b	😊

Passenger Freight

ที่มา: International Energy Agency 2014

2.10.2.3 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง

(1) ข้อมูลการใช้พลังงาน (Energy consumption)

● การขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport)

- การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัวตั้ง (Numerator) ในการคำนวณค่าดัชนีในประเภท P1a, P2a, P2b และ P2c และเป็นตัวหาร (Denominator) ในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P1b
- การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารตามแหล่งพลังงานหรือชนิดเชื้อเพลิง คือ ข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสาร เช่น การใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดในการขนส่งผู้โดยสารในแต่ละ Sub-sector ข้อมูลส่วนนี้ใช้เป็นตัวตั้งในค่าดัชนีประเภท P1b และ P1c ในกรณีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

- การใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสารแต่ละ Sub-sector หรือรูปแบบการขนส่ง/ประเภทยานพาหนะ เป็นข้อมูลการใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารแบ่งตามแต่ละ Sub-sector เช่น การขนส่งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ นอกจากนั้นยังมีการแยกตามประเภทการขนส่งหรือชนิดยานพาหนะ เช่น รถยนต์ขนาดเล็ก (Light Duty Vehicles) ในการขนส่งทางถนน เป็นต้น ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม P3a และ P3b
- **การขนส่งผู้สินค้า (Freight transport)**
 - การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งสินค้าเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัวตั้ง (Numerator) ในการคำนวณค่าดัชนีในประเภท F1a, F2a, F2b และ F2c และเป็นตัวหาร (Denominator) ในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F1b
 - การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งสินค้าตามแหล่งพลังงานหรือชนิดเชื้อเพลิงคือข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทที่ใช้ในการขนส่งสินค้า เช่น การใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดในการขนส่งสินค้าในแต่ละ Sub-sector ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในค่าดัชนีประเภท F1b และ F1c ในกรณีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
 - การใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้าแต่ละ Sub-sector หรือรูปแบบการขนส่ง/ประเภทยานพาหนะ เป็นข้อมูลการใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งผู้โดยสารแบ่งตามแต่ละ Sub-sector เช่น การขนส่งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ นอกจากนั้นยังมีการแยกตามประเภทการขนส่งหรือชนิดยานพาหนะ เช่น รถยนต์ขนาดเล็ก (Light Duty Vehicles) ในการขนส่งทางถนน เป็นต้น ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม F3a และ f3b

(2) ข้อมูลกิจกรรมการขนส่ง (Activity Data)

- **การขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport)**
 - GDP/capita³ คือ สัดส่วนระหว่าง GDP และจำนวนประชากรในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประเภท P2a
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งผู้โดยสาร (ในหน่วย vkm) คือ ค่าระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม P2b
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสาร (ในหน่วย pkm) คือ ระยะทางในการเดินทางรวมของผู้โดยสารทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P2c
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งผู้โดยสารแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย vkm) คือ ระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะรวม เช่น ระยะทางการเดินทางรวมในการขนส่งผู้โดยสารต่อครั้งของเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณดัชนีกลุ่ม P3a
 - ระยะการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสารแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย pkm) คือ ระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณดัชนีประเภท P3b

³ ค่า GDP per capita เป็นค่าที่ใช้แสดงขนาดเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปปริมาณการใช้พลังงานจะมีความสัมพันธ์กับค่านี้

● การขนส่งสินค้า (Freight transport)

- GDP/capita คือ สัดส่วนระหว่าง GDP และจำนวนประชากรในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประเภท F2a
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งสินค้า (ในหน่วย vkm) คือค่าระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม F2b
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของสินค้า (ในหน่วย tkm) คือ ระยะทางในการเดินทางรวมของสินค้าทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F2c
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งสินค้าแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย vkm) คือ ระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะรวม เช่น ระยะทางการขนส่งสินค้าต่อครั้งของเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีกลุ่ม F3a
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของสินค้าแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย tkm) คือ ระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F3b

ตารางที่ 2.10.2-2 แสดงหน่วยงานที่มีการดำเนินการเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ดังนั้น หากภาครัฐต้องการลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity (EI)) หน่วยพื้นที่เทียบเท่าน้ำมันดิบต่อล้านบาท จึงมีความจำเป็นต้องใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator : EEI) ซึ่งเป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจ โดยในสาขาคมนาคมขนส่ง จะใช้ค่าการใช้พลังงานต่อหนึ่งหน่วยการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport) และการขนส่งสินค้า (Freight transport) เป็นดัชนีในการวิเคราะห์ด้านพลังงาน เพื่อให้ภาครัฐสามารถบรรลุเป้าความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity, EI) ของประเทศ

ตารางที่ 2.10.2-2 สรุปภาพรวมของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลในการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
สำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

	ประเภทข้อมูล	แหล่งที่มา/หน่วยงาน
1.	ข้อมูลด้านยานพาหนะ	
1.1	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียน	กรมการขนส่งทางบก
1.2	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนใหม่	กรมการขนส่งทางบก
1.3	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะ	กรมการขนส่งทางบก
1.4	อายุการใช้งานยานพาหนะ	กรมการขนส่งทางบก
1.5	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/กรมควบคุมมลพิษ/ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
1.6	อัตราการปล่อยมลพิษ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/กรมควบคุมมลพิษ
1.7	ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
1.8	รูปแบบการขับเคลื่อนยานพาหนะ	กรมควบคุมมลพิษ
1.9	สัดส่วนการเดินทาง (Mode share)	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
2.	ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม	
2.1	รายได้และรายจ่าย	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
2.2	ผลผลิตมวลรวมในประเทศ	สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

	ประเภทข้อมูล	แหล่งที่มา/หน่วยงาน
2.3	จำนวนประชากร	สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
3.	ข้อมูลด้านการจราจร ขนส่ง และผังเมือง	
3.1	ระยะทางของโครงข่ายถนน	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม
3.2	ปริมาณผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม
3.3	ปริมาณการขนส่งสินค้า	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม
3.4	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถยนต์ส่วนบุคคล	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน/สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
3.5	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถโดยสารสาธารณะ	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน/สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
4.	ข้อมูลด้านเชื้อเพลิง	
4.1	ข้อมูลการผลิตและการใช้เชื้อเพลิง	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน/กรมธุรกิจพลังงาน
4.2	คุณสมบัติของเชื้อเพลิง	กรมธุรกิจพลังงาน

2.10.2.4 แนวทางการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในภาคขนส่ง

ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสามารถแบ่งเป็นการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport) และการขนส่งสินค้า (Freight transport) ซึ่งค่าประสิทธิภาพพลังงานสามารถแบ่งได้หลายระดับตามความละเอียดของการวิเคราะห์ โดยในการศึกษานี้จะวิเคราะห์ประสิทธิภาพพลังงานในระดับกิจกรรมของการขนส่ง ได้แก่ การใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger kilometer : pkm) และการใช้พลังงานต่อหน่วยกิจกรรมการขนส่งสินค้า (Tonne-kilometre : tkm)

นอกจากนั้น การติดตามประเมินผลการลดการใช้พลังงาน และการลดก๊าซเรือนกระจก จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เป็นประเด็นสำคัญในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของการดำเนินโครงการ ในการติดตามประเมินผลนั้นทำได้โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลปริมาณการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าที่เกิดขึ้นจริงหลังจากมีการเปิดดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงจรีระ-ขอนแก่น และช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน (และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้พลังงาน (และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่คาดการณ์ไว้ ในกรณีที่มีการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ผลต่างของทั้ง 2 กรณีจะนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโครงการที่เกิดขึ้น

$$Eff = \frac{ES_{Achieved}}{ES_{Expected}} \times 100 \quad \dots(2.10.2-2)$$

เมื่อ Eff ประสิทธิภาพของการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) (%)
 $ES_{Achieved}$ ปริมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการจริง (ktoe หรือ tCO₂e)
 $ES_{Expected}$ ปริมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ (ktoe หรือ tCO₂e)

สำหรับหน่วยงานที่มีความสำคัญต่อการประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในภาคขนส่ง และมีการดำเนินการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมินประสิทธิภาพพลังงานในระดับกิจกรรมของการขนส่ง โดยจะใช้ค่าการใช้พลังงานต่อหนึ่งหน่วยการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport) และการขนส่งสินค้า (Freight transport) เป็นดัชนีในการวิเคราะห์ด้านพลังงาน เพื่อใช้วิเคราะห์ความคุ้มค่า

พลังงาน (Energy Intensity, EI) ของประเทศ สามารถระบุหน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลได้ดัง
ตารางที่ 2.10.2-3

ตารางที่ 2.10.2-3 หน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน
สำหรับการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

	ประเภทข้อมูล	หน่วยงานรับผิดชอบ	หน่วยงานสนับสนุน
1.	ข้อมูลด้านยานพาหนะ		
1.1	จำนวนยานพาหนะ (รถไฟ)	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
1.2	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
1.3	อายุการใช้งานยานพาหนะ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
1.4	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/ กรมควบคุมมลพิษ/สำนักงานนโยบายและ แผนพลังงาน
1.5	อัตราการปล่อยมลพิษ	สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/กรมควบคุมมลพิษ	
2.	ข้อมูลด้านกิจกรรมขนส่ง		
2.1	ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและ จราจร
2.2	สัดส่วนการเดินทาง (Mode share)	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและ จราจร	
2.3	สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Mode shift)	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและ จราจร	
2.4	ปริมาณผู้โดยสาร	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
2.5	ปริมาณการขนส่งสินค้า	การรถไฟแห่งประเทศไทย	
2.6	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารและสินค้า	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน/ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและ จราจร
2.7	ราคาต่อหน่วยการเดินทางและขนส่ง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและ จราจร
3.	ข้อมูลด้านเชื้อเพลิง		
3.1	ข้อมูลการผลิตและการใช้เชื้อเพลิง	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ พลังงาน/กรมธุรกิจพลังงาน	
3.2	คุณสมบัติของเชื้อเพลิง	กรมธุรกิจพลังงาน	
3.3	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	

2.10.2.5 การประเมินพลังงานโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดด้านพลังงานจากมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในภาคขนส่ง

1) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค ในส่วนของผู้โดยสาร

จากหัวข้อ 2.10.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสารสามารถแบ่งได้
หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับผู้โดยสาร ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชี้วัดการใช้
พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-km, pkm)
ดังแสดงในสมการที่ 2.10.2-3

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption (MJ)}}{\text{Activity data (Passenger – km)}} \quad \dots(2.10.2-3)$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2561 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.764 MJ ต่อคน-กม. และ 0.018 ktoe ต่อล้านคน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผู้โดยสารโดยรวมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อนำมาคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานต่ำกว่ากรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่เท่ากับ 0.512 MJ ต่อคน-กม. และ 0.012 ktoe ต่อล้านคน-กม. ตารางที่ 2.10.2-4 และตารางที่ 2.10.2-5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารในกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่ และกรณีที่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ตามลำดับ

ตารางที่ 2.10.2-4 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่

ปี	ปริมาณการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีการใช้พลังงาน	
	คน-กม. ต่อวัน	ล้านคน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อคน-กม.	ktoe ต่อล้านคน-กม.
2565	11,822,091	4,315	78.06	3,298	0.764	0.018
2566	11,921,210	4,351	78.72	3,325	0.764	0.018
2567	11,989,720	4,376	79.17	3,344	0.764	0.018
2568	12,027,513	4,390	79.42	3,355	0.764	0.018
2569	12,034,493	4,393	79.46	3,357	0.764	0.018
2570	12,010,572	4,384	79.31	3,350	0.764	0.018
2571	12,055,435	4,400	79.60	3,363	0.764	0.018
2572	12,078,861	4,409	79.76	3,369	0.764	0.018
2573	11,872,963	4,334	79.77	3,370	0.778	0.018
2574	12,061,415	4,402	79.64	3,364	0.764	0.018
2575	12,020,548	4,388	79.37	3,353	0.764	0.018
2576	12,037,293	4,394	79.48	3,358	0.764	0.018
2577	12,037,305	4,394	79.48	3,358	0.764	0.018
2578	12,020,592	4,388	79.37	3,353	0.764	0.018
2579	11,987,161	4,375	79.15	3,344	0.764	0.018
2580	11,937,019	4,357	78.82	3,330	0.764	0.018

ตารางที่ 2.10.2-5 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่

ปี	ปริมาณการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีการใช้พลังงาน	
	คน-กม. ต่อวัน	ล้านคน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อคน-กม.	ktoe ต่อล้านคน-กม.
2565	15,401,256	5,621	68.09	2,876	0.512	0.012
2566	16,243,873	5,929	71.82	3,034	0.512	0.012
2567	17,103,559	6,243	75.62	3,194	0.512	0.012
2568	17,980,278	6,563	79.49	3,358	0.512	0.012
2569	18,873,998	6,889	83.45	3,525	0.512	0.012
2570	19,784,688	7,221	87.47	3,695	0.512	0.012
2571	20,666,459	7,543	91.37	3,860	0.512	0.012
2572	21,563,416	7,871	95.34	4,027	0.512	0.012
2573	22,475,561	8,204	99.37	4,198	0.512	0.012
2574	23,402,893	8,542	103.47	4,371	0.512	0.012
2575	24,345,414	8,886	107.64	4,547	0.512	0.012
2576	25,293,948	9,232	111.83	4,724	0.512	0.012
2577	26,257,375	9,584	116.09	4,904	0.512	0.012
2578	27,235,698	9,941	120.41	5,087	0.512	0.012
2579	28,228,921	10,304	124.80	5,272	0.512	0.012
2580	29,237,046	10,672	129.26	5,461	0.512	0.012

2) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชีวิตในระดับมหภาค ในส่วนของการขนส่งสินค้า

จากหัวข้อ 2.10.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้าสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับกิจกรรมการขนส่งสินค้า ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชีวิตการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่งสินค้าในหน่วยตัน-กิโลเมตร (ton-km, tkm) ดังแสดงในสมการที่ 2.10.2-4

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption (MJ)}}{\text{Activity data (Ton - km)}} \quad \dots(2.10.2-4)$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2561 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 174.19 MJ ต่อตัน-กม. และ 4.12 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น แต่เมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานต่ำกว่ากรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่เท่ากับ 37.09 MJ ต่อตัน-กม. และ 0.88 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ตารางที่ 2.10.2-6 และตารางที่ 2.10.2-7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีชีวิตการใช้พลังงานในการขนส่งสินค้ากรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่ และกรณีที่มีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ตามลำดับ โดยจะเห็นได้ว่าการมีรถไฟฟ้าทางคู่ทำให้เกิดประสิทธิภาพการใช้พลังงานดีขึ้น กล่าวคือ เมื่อมีการใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่มากขึ้นจะทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2.10.2-6 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางรางกรณีก่อนมีรถไฟทางคู่

ปี	ปริมาณการขนส่งสินค้า	ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีการใช้พลังงาน	
	ล้านตัน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อตัน-กม.	ktoe ต่อล้านตัน-กม.
2565	2,848	11,742.32	496,042,515	174.19	4.12
2566	3,025	12,474.81	526,985,780	174.19	4.12
2567	3,214	13,251.19	559,783,265	174.19	4.12
2568	3,413	14,074.02	594,543,034	174.19	4.12
2569	3,625	14,946.01	631,379,322	174.19	4.12
2570	3,849	15,870.01	670,412,881	174.19	4.12
2571	4,069	16,779.97	708,853,201	174.19	4.12
2572	4,302	17,741.25	749,461,520	174.19	4.12
2573	4,549	18,756.71	792,358,539	174.19	4.12
2574	4,809	19,829.36	837,671,605	174.19	4.12
2575	5,084	20,962.39	885,535,082	174.19	4.12
2576	5,372	22,151.27	935,758,119	174.19	4.12
2577	5,676	23,406.63	988,789,622	174.19	4.12
2578	5,998	24,732.15	1,044,784,881	174.19	4.12
2579	6,337	26,131.70	1,103,907,691	174.19	4.12
2580	6,696	27,609.38	1,166,330,820	174.19	4.12

ตารางที่ 2.10.2-7 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าทางรางกรณีหลังมีรถไฟทางคู่

ปี	ปริมาณการขนส่งสินค้า	ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีการใช้พลังงาน	
	ล้านตัน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อตัน-กม.	ktoe ต่อล้านตัน-กม.
2565	11,906	10,453.64	441,603,589	37.09	0.88
2566	12,680	11,133.45	470,321,290	37.09	0.88
2567	13,469	11,826.22	499,586,950	37.09	0.88
2568	14,273	12,531.97	529,400,570	37.09	0.88
2569	15,092	13,250.69	559,762,151	37.09	0.88
2570	15,925	13,982.38	590,671,691	37.09	0.88
2571	16,586	14,563.04	615,200,992	37.09	0.88
2572	17,255	15,150.40	640,013,475	37.09	0.88
2573	17,932	15,744.46	665,109,140	37.09	0.88
2574	18,616	16,345.23	690,487,987	37.09	0.88
2575	19,308	16,952.70	716,150,017	37.09	0.88
2576	19,547	17,162.95	725,031,499	37.09	0.88
2577	19,788	17,374.48	733,967,650	37.09	0.88
2578	20,031	17,587.31	742,958,471	37.09	0.88
2579	20,275	17,801.44	752,003,960	37.09	0.88
2580	20,520	18,016.86	761,104,119	37.09	0.88

2.10.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากหลักการประเมินประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานจะวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) ที่นำเสนอไปในหัวข้อ 2.10.2 สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (โครงการนำร่อง) ในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าได้ดังนี้

ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่นำร่องเพิ่งเปิดให้บริการ ในช่วงแรกอาจมีอัตราการใช้พลังงานที่สูงอยู่ ทั้งนี้โครงการรถไฟทางคู่ต้องมีการพิจารณาในระยะยาวเพื่อให้สามารถประจักษ์ถึงการประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานที่มากยิ่งขึ้น

1) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดพลังงานในการขนส่งผู้โดยสาร

ตารางที่ 2.10.3-1 แสดงผลการประเมินปริมาณกิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารและปริมาณการใช้พลังงานเพื่อวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานการขนส่งผู้โดยสารในกรณีที่ไม่มีและมีโครงการรถไฟทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2563 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟทางคู่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 MJ ต่อคน-กม. และ 0.105 ktoe ต่อล้านคน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟทางคู่เมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานสูงขึ้นประมาณ 20.81 MJ ต่อคน-กม. และ 0.493 ktoe ต่อล้านคน-กม. ด้วยดัชนีประสิทธิภาพพลังงานที่ดีขึ้นของกรณีการมีรถไฟทางคู่ทำให้การใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารเพิ่มขึ้นประมาณ 149.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2563

ตารางที่ 2.10.3-1 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนและหลังมีรถไฟทางคู่โครงการนำร่อง

ปริมาณการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีการใช้พลังงาน	
คน-กม. ต่อวัน	ล้านคน-กม. ต่อปี	ktoe ต่อปี	GJ ต่อปี	MJ ต่อ คน-กม.	ktoe ต่อล้านคน-กม.
ก่อนมีโครงการ ณ ปี พ.ศ. 2563					
2,072,849	757	79.15	3,343	4.419	0.105
หลังมีโครงการ ณ ปี พ.ศ. 2563					
1,272,141	464	228.69	9,661	20.81	0.493

2) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานในการขนส่งสินค้า

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2563 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟทางคู่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 327.78 MJ ต่อตัน-กม. และ 7.76 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟทางคู่เมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานสูงขึ้นประมาณ 373.37 MJ ต่อตัน-กม. และ 8.84 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ผลการวิเคราะห์พบว่ากรณีมีรถไฟทางคู่สามารถลดการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,140.4 ktoe ในปี พ.ศ. 2563

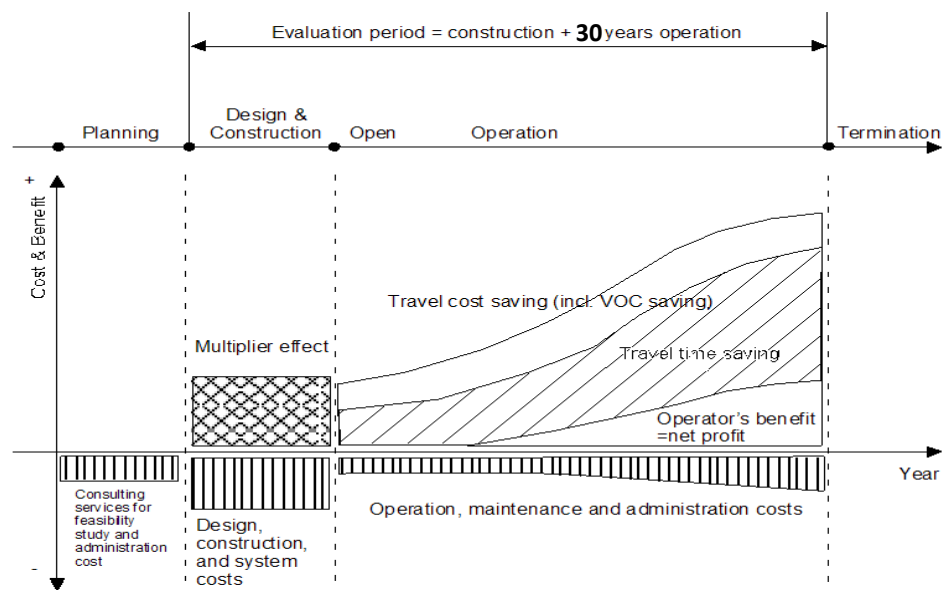
ตารางที่ 2.10.3-2 การคำนวณดัชนีการใช้พลังงานของผู้โดยสารกรณีก่อนและหลังมีรถไฟทางคู่โครงการนำร่อง

ปริมาณการขนส่งสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)	ปริมาณการใช้พลังงาน		ดัชนีการใช้พลังงาน	
	ktoe ต่อปี	MJ ต่อ คน-กม.	MJ ต่อ ตัน-กม.	ktoe ต่อล้านตัน-กม.
ก่อนมีโครงการ ณ ปี พ.ศ. 2563				
1,327	10,293.16	434,824,277	327.78	7.76
หลังมีโครงการ ณ ปี พ.ศ. 2563				
1,016	8,982.39	379,451,911	373.37	8.84

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เป็นการวิเคราะห์ด้วยดัชนีชี้วัดด้านพลังงาน ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานทั้งการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า ซึ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพพลังงานในกรณีก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เป็นการวัดปริมาณพลังงานต่อหน่วยกิจกรรม โดยผู้โดยสารเป็น MJ ต่อคน-กม. และสินค้าเป็น MJ ต่อล้านตัน-กม. ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานนี้แตกต่างจากการวัดปริมาณการใช้พลังงานในหน่วยพื้นที่ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) เนื่องจากเป็นตัววัดประสิทธิภาพด้านพลังงานเป็นปริมาณพลังงานต่อหน่วยกิจกรรม เพื่อเปรียบเทียบผลประสิทธิภาพของโครงการในระดับสากล

2.10.4 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางการติดตามและประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง โดยใช้แนวทางวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ (Cost –Benefit Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของทรัพยากรที่ถูกนำมาใช้เพื่อการดำเนินโครงการ (Incremental Costs) เมื่อเทียบกับผลประโยชน์เพิ่มที่จะได้รับจากโครงการ (Incremental Benefits) โดยจะเปรียบเทียบในสถานการณ์ระหว่าง “กรณีไม่มีโครงการ” และ “กรณีมีโครงการ” โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์และเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดำเนินโครงการตลอดช่วงระยะเวลาของการวิเคราะห์ ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 2.10.4-1



รูปที่ 2.10.4-1 แนวคิดเบื้องต้นของการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์จะแบ่งพิจารณาเป็น 2 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่
 - ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
 - ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
 - ช่วงมาบะกะ-ชุมทางถนนจิระ

- ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ
 - ช่วงนครปฐม-หัวหิน
 - ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์
 - ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- โดยในการวิเคราะห์จะประกอบด้วย การประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการ การประเมินผลประโยชน์ของโครงการ และการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ โดยมีสมมติฐานหลักในการวิเคราะห์ดังนี้
- ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้
 - กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
 - กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ
- รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)
- เงินลงทุน และค่าใช้จ่ายของโครงการ คิดเป็นมูลค่า ณ ปีที่ทำการวิเคราะห์ (พ.ศ.2563)
 - การคิดมูลค่าซากใช้สมมติฐานอายุใช้งานของต้นทุน 20 ปี
 - อัตราคิดลด (Discount rate) หรือ ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ร้อยละ 12 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่ธนาคารโลก และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเคยศึกษาต้นทุนของเงินลงทุนในประเทศไทย และเป็นอัตราที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานในการคัดกรองโครงการของภาครัฐ
 - ตัวแปรทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Conversion Factors) ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจนั้น เนื่องจากมูลค่าทางการเงิน คือ มูลค่าตลาดซึ่งไม่สะท้อนถึงความเต็มใจจ่ายและค่าเสียโอกาสของสังคมซึ่งเป็นมูลค่าซึ่งถูกบิดเบือนด้วยสาเหตุต่าง ๆ ดังนั้น จะต้องมีการปรับมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยการนำมูลค่าทางการเงินคูณด้วยตัวปรับค่า (Conversion Factor) ในกรณีของประเทศไทยซึ่งอ้างอิงจากการศึกษาของธนาคารโลก โดยใช้ตัวปรับค่า (Conversion Factor) เท่ากับ 0.88⁴
 - อัตราเงินเฟ้อ ในการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) ตามดัชนีราคาผู้บริโภค CPI⁵ ย้อนหลัง 10 ปี พ.ศ. 2553-2563 ร้อยละ 1.16 ต่อปี และสำหรับการคาดการณ์ในอนาคต (ตั้งแต่ พ.ศ. 2564 เป็นต้นไป) จะปรับตามอัตราเงินเฟ้อร้อยละ 2.5 ต่อปี⁶

⁴ที่มา : Sadiq Ahmed; Shadow Prices for Economics Appraisal of Project: An Application to Thailand, World Bank Staff Working Paper, Number 609, Year 1983

⁵ ที่มา : ดัชนีราคาผู้บริโภค CPI, กระทรวงพาณิชย์

⁶ ที่มา : อัตราเงินเฟ้อ (General rate of inflation), MRT Assessment Standardization

2.10.4.1 การประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการ

ค่าใช้จ่ายของโครงการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) เงินลงทุนโครงการ (Investment) และ (2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงรักษา (Operation and maintenance) โดยนำค่าใช้จ่ายของโครงการมาปรับปรุงให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และสรุปค่าใช้จ่ายของโครงการตามกรณีที่กำลังกล่าวไว้ข้างต้น แสดงดังตารางที่ 2.10.4-1 และตารางที่ 2.10.4-2

ตารางที่ 2.10.4-1 เงินลงทุนโครงการ (Investment)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	ปี พ.ศ.	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา- ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย
-2	2560	9,051.75	9,051.75
-1	2561	38,683.81	11,961.24
0	2562	45,200.10	11,314.69
1	2563	27,150.90	-
2	2564	-	-
3	2565	-	-
4	2566	-	-27,478.53
5	2567	-	-
6	2568	-	-
7	2569	-	-
8	2570	-	-
9	2571	-	-
10	2572	-	-
11	2573	-	-
12	2574	-	-
13	2575	-	-
14	2576	-	-
15	2577	-	-
16	2578	-	-
17	2579	-	-
18	2580	-	-
19	2581	-12,008.66	-
รวม (ล้านบาท)		108,077.90	4,849.15

ที่มา : โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2561 และแผนปฏิบัติการด้านคมนาคมขนส่ง (Action Plan) พ.ศ. 2561

หมายเหตุ : มูลค่าลงทุนโครงการเป็นไปตามแผนงบประมาณของภาครัฐซึ่งได้รับอนุมัติเห็นชอบแล้ว จึงไม่มีการปรับปรุงข้อมูลดังกล่าว

⁷ ที่มา : โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2561, สนข. และแผนปฏิบัติการด้านคมนาคมขนส่ง (Action Plan) พ.ศ. 2561

ตารางที่ 2.10.4-2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงรักษา (Operation and maintenance)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว- ชุมทางแก่งคอย
1	935.59	935.59
2	4,268.64	1,012.50
3	4,461.46	1,095.78
4	4,670.88	-
5	4,898.61	-
6	5,121.69	-
7	5,369.97	-
8	5,636.92	-
9	5,924.27	-
10	6,233.97	-
11	6,537.00	-
12	6,727.20	-
13	6,924.71	-
14	7,129.80	-
15	7,342.82	-
16	7,548.19	-
17	7,747.04	-
18	7,952.09	-
19	-	-
รวม (ล้านบาท)	105,430.84	3,043.86

ที่มา : โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2561, สนช. และแผนปฏิบัติการด้านคมนาคมขนส่ง (Action Plan) พ.ศ. 2561, ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) ตามดัชนีราคาผู้บริโภค CPI
หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

2.10.4.2 การประเมินผลประโยชน์ของโครงการ

ในการศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการ ทางโครงการฯ นำมาประเมินผลประโยชน์ที่ส่งผลดีกับระบบเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม ประกอบด้วย ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit) ซึ่งพิจารณาจากความแตกต่างในด้านต่างๆ ตลอดอายุโครงการ ระหว่างกรณีไม่มีโครงการ (Without Project) และกรณีมีโครงการ (With Project) โดยการวิเคราะห์จะใช้ผลประโยชน์ทางตรงซึ่งสามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ ซึ่งผลประโยชน์ของโครงการหลังจากการก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ และเมื่อโครงการเปิดให้บริการแล้วประชาชนจะได้รับประโยชน์ต่าง ๆ ได้แก่ การลดการใช้พลังงาน (Energy reduction) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reduction: GHG) การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time : VOT) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost : VOC) และการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ (Accident Cost Saving: ACC) โดยผลประโยชน์ดังกล่าวประเมินมาจากการคาดการณ์อุปสงค์การใช้บริการซึ่งเป็นผลจากการประหยัดที่เกิดจากเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในโครงข่ายมาใช้บริการทางรางเพิ่มขึ้น รวมถึงผลจากการประหยัดทางรางเพิ่มขึ้นเมื่อมีโครงการเกิดขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การลดการใช้พลังงาน (Energy reduction)

มูลค่าในการลดการใช้พลังงาน (Energy reduction) ประเมินจากปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไป เปรียบเทียบในกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ โดยกำหนดให้ผู้โดยสารและสินค้าที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางทั้งหมดเป็นสัดส่วนตามแต่ละยานพาหนะ โดยใช้ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ (ล้านลิตร) ซึ่งประเมินได้จากแบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM) โดยคำนวณจากปริมาณการเดินทาง (PCU-KM) ที่เปลี่ยนไป ณ ปี 2580 จากปีฐาน คูณด้วยสัดส่วนการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ โดยมูลค่าการลดการใช้พลังงานสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Energy reduction} = \text{Energy value} \times (\text{Energy}_{\text{Without}} - \text{Energy}_{\text{With}})$$

โดยที่	Energy value	คือ	มูลค่าพลังงาน (บาท ต่อ ktoe)
	Energy	คือ	ปริมาณการใช้พลังงานที่เกิดขึ้น (ktoe)

ในการประเมินมูลค่าในการลดการใช้พลังงาน (Energy reduction) ใช้ราคาขายปลีกน้ำมันและราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นราคาหน้าโรงกลั่นรวมกับค่าการตลาด⁸ โดยเฉลี่ยราคาทุกต้นเดือนอ้างอิง ณ ปี 2562 และปรับอัตราเงินเฟ้อตามสมมติฐานดังที่กล่าวมา โดยสรุปผลการประเมินการลดการใช้พลังงาน (Energy reduction) แสดงดังตารางที่ 2.10.4-3

⁸ PRICE STRUCTURE OF PETROLEUM PRODUCT IN BANGKOK, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน

ตารางที่ 2.10.4-3 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงาน (Energy reduction)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ- ชุมทางแก่งคอย
1	744.19	744.19
2	3,695.77	1,153.82
3	18,889.05	1,788.93
4	19,770.53	-
5	20,693.39	-
6	21,659.59	-
7	22,671.18	-
8	23,730.31	-
9	25,005.37	-
10	26,349.02	-
11	27,764.94	-
12	29,257.02	-
13	30,829.37	-
14	32,308.56	-
15	33,858.90	-
16	35,483.83	-
17	37,186.93	-
18	38,971.98	-
19	-	-
รวม (ล้านบาท)	448,869.93	3,686.94

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

2) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reduction : GHG)

การประเมินการปล่อยมลพิษจากการขนส่งโดยเฉพาะก๊าซ CO₂ เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งของปัญหาสภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของโลก ความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์อย่างกว้างขวาง เช่น อุณหภูมิของอากาศและระดับมหาสมุทรที่สูงขึ้น ความผันแปรของสภาพอากาศอย่างรุนแรง การลดลงของผลผลิตทางการเกษตร และการแพร่ระบาดของโรคร้าย การลดลงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งที่เป็นผลมาจากการลดการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล โดยผลประโยชน์จากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกคำนวณได้จากผลคูณของมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตกับผลต่างของปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มี และกรณีมีโครงการ ดังนี้

$$\text{CO}_2 \text{ reduction} = \text{CO}_2 \text{ credit price} \times (\text{CO}_2 \text{ Without} - \text{CO}_2 \text{ With})$$

โดยที่ CO_2 คือ ปริมาณก๊าซ CO_2 (ตัน)

CO_2 credit price คือ มูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิต (บาท ต่อ CERs⁹)

ในการศึกษานี้ ได้กำหนดให้มูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิต เท่ากับ 26.14^{10} ยูโร/CERs หรือ 964.46^{11} บาท/ตัน โดยสรุปผลการประเมินการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แสดงดังตารางที่ 2.10.4-4

ตารางที่ 2.10.4-4 ผลการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ- ชุมทางแก่งคอย
1	1,068.91	1,068.91
2	1,858.95	1,601.41
3	3,232.94	2,399.18
4	3,417.52	-
5	3,612.63	-
6	3,818.89	-
7	4,036.92	-
8	4,267.40	-
9	4,492.48	-
10	4,729.42	-
11	4,978.86	-
12	5,241.46	-
13	5,517.91	-
14	5,790.67	-
15	6,076.92	-
16	6,377.32	-
17	6,692.56	-
18	7,023.39	-
19	-	-
รวม (ล้านบาท)	82,235.16	5,069.49

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 19)
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 4)

⁹ CERs หรือ Certified Emissions Reductions เป็นหน่วยในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตซึ่งที่ได้รับการรับรองแล้ว เทียบเท่ากับ หนึ่งตันคาร์บอนไดออกไซด์ (Tonne of carbon dioxide-equivalent (tCO₂-e))

¹⁰ ที่มา : ตลาด EU Emission Trading Scheme (ตลาดทางการ), องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), <http://carbonmarket.tgo.or.th/> (ราคา ณ วันที่ 11 สิงหาคม 2563)

¹¹ ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย กำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยน เท่ากับ 36.90 บาท/ยูโร (ราคา ณ วันที่ 11 สิงหาคม 2563)

3) การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time : VOT)

ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทาง จะวิเคราะห์จากผลคูณของเวลาเดินทางในภาพรวม กับมูลค่าเวลา (Value of Time : VOT) ที่ลดลงเปรียบเทียบระหว่างกรณีไม่มีโครงการเทียบและกรณีมีโครงการ ซึ่งการประเมินมูลค่าของเวลานั้นอยู่บนพื้นฐานของแนวความคิดที่ว่า เวลาเป็นเสมือนทรัพยากร (Value of Times as a Resource) ที่สามารถนำไปสร้างประโยชน์ส่วนเพิ่มของรายได้ โดยที่การประหยัดเวลาในกิจกรรมหนึ่งสามารถจัดสรรไปทำกิจกรรมอื่นๆ ได้ (Value of Saving Time in Activity)

$$VOT \text{ Saving} = VOT_{PCU} \times (PCU-HR_{Without} - PCU-HR_{With})$$

โดยที่ VOT_{PCU} คือ มูลค่าเวลาต่อยานพาหนะใช้กับผู้เดินทางบนโครงข่ายถนน
(บาท ต่อ PCU-HR)

PCU-HR คือ เวลาในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

โดยสมมติฐานมูลค่าเวลาต่อยานพาหนะใช้กับผู้เดินทางบนโครงข่ายถนน แสดงดังตารางที่ 2.10.4-5

ตารางที่ 2.10.4-5 มูลค่าเวลาในการเดินทาง

ประเภทยานพาหนะ	มูลค่าเวลาในการเดินทาง ณ ปี 2551 (บาท/คัน-ชั่วโมง)
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	121.88
รถจักรยานยนต์	54.25
รถแท็กซี่	122.70
รถโดยสารประจำทางไม่ปรับอากาศ	1,412.71
รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ	1,374.62
เฉลี่ยต่อ PCU (บาท/PCU-ชั่วโมง)	200.49

ที่มา: แผนแม่บทการขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (M-MAP) โดย สนข. 2551, โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดย สนข. 2562

โดยทั่วไปการประเมินมูลค่าเวลาจะวิเคราะห์จากรายได้ต่อคนของประชากรในพื้นที่ และแปลงเป็นมูลค่าเวลาต่อยานพาหนะหนึ่งหน่วย โดยปัจจัยที่คำนึงถึงในการวิเคราะห์มูลค่าเวลา ได้แก่ รายได้เฉลี่ยของประชากร ผลิตภัณฑ์มวลรวม สัดส่วนประเภทยานพาหนะในโครงข่ายถนน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง และจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยในยานพาหนะแต่ละประเภท ดังนั้น จึงปรับมูลค่าเวลาในการเดินทางด้วยอัตราการเติบโตของรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนย้อนหลัง 10 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2550-2560 คิดเป็นร้อยละ 3.74 ต่อปี¹² โดยสรุปผลการประเมินการประหยัดเวลาในการเดินทาง (VOT) แสดงดังตารางที่ 2.10.4-6

¹² รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนเป็นรายภาคและจังหวัด พ.ศ. 2545-2560, การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ตารางที่ 2.10.4-6 ผลการประเมินการประหยัดเวลาในการเดินทาง (VOT)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ- ชุมทางแก่งคอย
1	3,913.91	508.67
2	4,238.28	541.15
3	4,589.50	575.46
4	4,954.43	-
5	5,348.34	-
6	5,773.52	-
7	6,232.45	-
8	6,727.81	-
9	7,224.52	-
10	7,757.91	-
11	8,330.67	-
12	8,945.73	-
13	9,606.18	-
14	10,347.19	-
15	11,145.01	-
16	12,003.98	-
17	12,928.76	-
18	13,924.38	-
19	-	-
รวม (ล้านบาท)	143,992.56	1,625.28

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้
โดยที่

1. กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณา
มูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 19)

2. กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทาง
แก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 4)

4) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost : VOC)

ผลประโยชน์ของโครงการในส่วนของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ คือ ผลต่างของมูลค่า
ของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และกรณีมีโครงการ ดังนี้

$$VOC \text{ Saving} = VOC \times (PCU-KM_{\text{Without}} - PCU-KM_{\text{With}})$$

โดยที่ VOC คือ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการใช้รถยนต์
(บาท ต่อ PCU-KM)

PCU-KM คือ ระยะทางในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

โดยสมมติฐานค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการใช้รถยนต์ แสดงดังตารางที่ 2.10.4-7

ตารางที่ 2.10.4-7 ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

หน่วย : บาท/PCU-กม.

ความเร็ว (กม./ชม.)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
VOC (บาท/PCU-กม.) มูลค่า ณ ปี 2561	12.99	7.94	6.33	5.59	5.18	4.97	4.88	4.87	4.94	5.09
VOC (บาท/PCU-กม.) มูลค่า ณ ปี 2563	8.81	5.39	4.41	3.95	3.65	3.45	3.30	3.20	3.15	3.17

ที่มา: โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง
เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562, โดยทางโครงการฯ ได้ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) ตามดัชนีราคาผู้บริโภค CPI

ทั้งนี้ ทางโครงการฯ ปรับปรุงมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ โดยไม่นำมูลค่าเชื้อเพลิงมา
คำนวณร่วมด้วย ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 30 ของมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ เพื่อไม่ให้
เกิดการคำนวณซ้ำซ้อนกับผลประโยชน์ที่ได้จากการประหยัดพลังงาน สรุปผลการประเมินการประหยัด
ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (VOC) แสดงดังตารางที่ 2.10.4-8

ตารางที่ 2.10.4-8 ผลการประเมินการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (VOC)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ- ชุมทางแก่งคอย
1	2,629.78	355.23
2	2,747.51	364.35
3	2,870.58	373.62
4	2,954.51	-
5	3,040.74	-
6	3,129.30	-
7	3,220.27	-
8	3,313.69	-
9	3,415.99	-
10	3,521.44	-
11	3,630.13	-
12	3,742.16	-
13	3,857.63	-
14	3,970.29	-
15	4,086.12	-
16	4,205.20	-
17	4,327.64	-
18	4,453.53	-
19	-	-
รวม (ล้านบาท)	63,116.50	1,093.21

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดลงจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้
โดยที่

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณา
มูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย
ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

5) การลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ (Accident Cost Saving: ACC)

อุบัติเหตุทางถนนสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย ทั้งจากตัวผู้ใช้รถใช้ถนน ยานพาหนะ และสิ่งแวดล้อม รวมถึง สภาพของถนน เช่น ลักษณะทางเรขาคณิต พื้นผิว ทางร่วมทางแยก การจัดการจราจร การควบคุมการเข้าออก ความลาดชัน ลักษณะของการจราจรที่ใช้ถนน โดยทั่วไปอัตราการเกิดอุบัติเหตุจะแปรผันกับปริมาณการเดินทาง ดังนั้น ในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางและลดการใช้ยานบนโครงข่ายถนน ย่อมมีส่วนช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในภาพรวม ทั้งนี้การวิเคราะห์การลดอุบัติเหตุจะวิเคราะห์ตามระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ ได้แก่ อุบัติเหตุร้ายแรงมีผู้เสียชีวิต อุบัติเหตุร้ายแรงมีผู้บาดเจ็บสาหัส อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย และอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดทรัพย์สินเสียหาย ซึ่งข้อมูลจากการวิเคราะห์จะได้เป็นหน่วยบาทต่อครั้ง โดยผลประโยชน์จากการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนคำนวณได้จากผลต่างของมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และกรณีมีโครงการ ดังนี้

$$ACC \text{ Saving} = ACC \times (PCU-KM_{\text{Without}} - PCU-KM_{\text{With}})$$

โดยที่ ACC คือ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุต่อระยะการเดินทาง
(บาท ต่อ 100 Million PCU-KM)

PCU-KM คือ ระยะทางในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

สำหรับการศึกษานี้ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุได้ปรับใช้ตามผลการวิเคราะห์ในโครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2561 ซึ่งมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางบนทางหลวง เท่ากับ 51.01 ล้านบาทต่อ 100 ล้าน PCU-กม. (มูลค่า ณ ปี พ.ศ. 2560) และนำมาปรับปรุงอัตราเงินเฟ้อตามสมมติฐานข้างต้น โดยสรุปผลการประเมินการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ (ACC) แสดงดังตารางที่ 2.10.4-9

ตารางที่ 2.10.4-9 ผลการประเมินการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ (ACC)

หน่วย : ล้านบาท

ปีที่	กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ- ชุมทางแก่งคอย
1	400.88	55.10
2	430.08	57.99
3	461.39	61.03
4	484.91	-
5	509.60	-
6	535.53	-
7	562.74	-
8	591.32	-
9	624.42	-
10	659.38	-
11	696.29	-
12	735.27	-
13	776.44	-
14	817.02	-
15	859.71	-
16	904.64	-
17	951.92	-
18	1,001.67	-
19	-	-
รวม (ล้านบาท)	12,003.23	174.12

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 19)
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 4)

2.10.4.3 การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ

ดัชนีทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการต่อผลประโยชน์ที่ได้รับ หากผลการวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐกิจแสดงให้เห็นว่าโครงการให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ถือว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจที่ควรดำเนินการโครงการต่อไป โดยมีรายละเอียดของตัวชี้วัดดังนี้

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) หมายถึง ผลต่างระหว่างผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายในปีต่างๆ ตลอดอายุโครงการโดยใช้อัตราคิดลด (Discount Rate) เพื่อแปลงมูลค่าในแต่ละปีเป็นมูลค่าปัจจุบัน ถ้าโครงการลงทุนมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกหรือมากกว่าศูนย์ แสดงว่า โครงการมีความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ กล่าวคือ เมื่อลงทุนไปแล้วมีผลประโยชน์มากกว่าค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ มูลค่าปัจจุบันสุทธิคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

โดยที่	NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	B_t	=	ผลประโยชน์ในปีที่ t
	C_t	=	ค่าใช้จ่ายในปีที่ t
	r	=	อัตราคิดลด
	n	=	จำนวนปีที่ใช้ประเมินทางด้านเศรษฐกิจ

2) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return : EIRR)

อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return : EIRR) หมายถึง ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนหรืออัตราคิดลด (Discount Rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ และมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายเท่ากันพอดี ซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการได้ ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

โดยที่	NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	B_t	=	ผลประโยชน์ในปีที่ t
	C_t	=	ค่าใช้จ่ายในปีที่ t
	r	=	อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ
	n	=	จำนวนปีที่ใช้ประเมินทางด้านเศรษฐกิจ

3) อัตราผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C)

อัตราผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C) หมายถึง อัตราส่วนของผลประโยชน์เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันต่อมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยใช้อัตราคิดลด (Discount Rate) ในการแปลงมูลค่าในแต่ละปีเป็นมูลค่าปัจจุบัน ถ้าโครงการมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่า โครงการมีความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

โดยที่	B/C	=	อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย
	B _t	=	ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t
	C _t	=	ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t
	r	=	อัตราคิดลด
	n	=	อายุของโครงการ

2.10.4.4 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ

ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ แสดงดังตารางที่ 2.10.4-10 และรายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ แสดงดังตารางที่ 2.10.4-11 และตารางที่ 2.10.4-12 สรุปได้ว่า ภายใต้สมมติฐานที่กล่าวไว้ข้างต้น อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการสูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ร้อยละ 12 ส่งผลให้มีความเหมาะสมที่จะดำเนินโครงการ โดยจากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการในแต่ละกรณี พบว่า

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ณ อัตราคิดลดร้อยละ 12 โครงการมีอัตราผลตอบแทนต่อค่าลงทุนเป็น 1.54 เท่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 59,381.52 ล้านบาท และมีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการร้อยละ 19.00
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ อัตราคิดลดร้อยละ 12 โครงการมีอัตราผลตอบแทนต่อค่าลงทุนเป็น 0.43 เท่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -8,485.31 ล้านบาท และมีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการร้อยละ 2.46

ตารางที่ 2.10.4-10 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ

กรณีพิจารณา	B/C (เท่า)	NPV (ล้านบาท)	EIRR (ร้อยละ)
กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	1.54	59,381.52	19.00%
กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	0.43	-8,485.31	2.46%

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

1. กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
2. กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

ตารางที่ 2.10.4-11 รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : ล้านบาท

ปี พ.ศ.	ค่าก่อสร้าง และค่า งานระบบไฟฟ้า รวมถึงค่าที่ปรึกษา	ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงานและ บำรุงรักษา	รวมต้นทุนและ ค่าใช้จ่าย	การลดการใช้ พลังงาน	การลดการ ปล่อยก๊าซเรือน กระจก (GHG)	การประหยัดเวลา ในการเดินทาง (VOT)	การประหยัด ค่าใช้จ่ายในการ ใช้ยานพาหนะ (VOC)	การลดการเกิด อุบัติเหตุ (ACC)	รวมผลประโยชน์ ทางเศรษฐกิจ	ผลประโยชน์ทาง เศรษฐกิจสุทธิ
2560	9,051.75	-	9,051.75	-	-	-	-	-	-	(9,051.75)
2561	38,683.81	-	38,683.81	-	-	-	-	-	-	(38,683.81)
2562	45,200.10	-	45,200.10	-	-	-	-	-	-	(45,200.10)
2563	27,150.90	935.59	28,086.49	744.19	1,068.91	3,913.91	2,629.78	400.88	8,757.66	(19,328.83)
2564	-	4,268.64	4,268.64	3,695.77	1,858.95	4,238.28	2,747.51	430.08	12,970.59	8,701.96
2565	-	4,461.46	4,461.46	18,889.05	3,232.94	4,589.50	2,870.58	461.39	30,043.46	25,582.00
2566	-	4,670.88	4,670.88	19,770.53	3,417.52	4,954.43	2,954.51	484.91	31,581.90	26,911.02
2567	-	4,898.61	4,898.61	20,693.39	3,612.63	5,348.34	3,040.74	509.60	33,204.70	28,306.08
2568	-	5,121.69	5,121.69	21,659.59	3,818.89	5,773.52	3,129.30	535.53	34,916.82	29,795.13
2569	-	5,369.97	5,369.97	22,671.18	4,036.92	6,232.45	3,220.27	562.74	36,723.56	31,353.59
2570	-	5,636.92	5,636.92	23,730.31	4,267.40	6,727.81	3,313.69	591.32	38,630.53	32,993.61
2571	-	5,924.27	5,924.27	25,005.37	4,492.48	7,224.52	3,415.99	624.42	40,762.79	34,838.52
2572	-	6,233.97	6,233.97	26,349.02	4,729.42	7,757.91	3,521.44	659.38	43,017.17	36,783.20
2573	-	6,537.00	6,537.00	27,764.94	4,978.86	8,330.67	3,630.13	696.29	45,400.90	38,863.90
2574	-	6,727.20	6,727.20	29,257.02	5,241.46	8,945.73	3,742.16	735.27	47,921.64	41,194.44
2575	-	6,924.71	6,924.71	30,829.37	5,517.91	9,606.18	3,857.63	776.44	50,587.54	43,662.84
2576	-	7,129.80	7,129.80	32,308.56	5,790.67	10,347.19	3,970.29	817.02	53,233.73	46,103.92
2577	-	7,342.82	7,342.82	33,858.90	6,076.92	11,145.01	4,086.12	859.71	56,026.66	48,683.84
2578	-	7,548.19	7,548.19	35,483.83	6,377.32	12,003.98	4,205.20	904.64	58,974.97	51,426.77
2579	-	7,747.04	7,747.04	37,186.93	6,692.56	12,928.76	4,327.64	951.92	62,087.82	54,340.78
2580	-	7,952.09	7,952.09	38,971.98	7,023.39	13,924.38	4,453.53	1,001.67	65,374.94	57,422.85
2581	-12,008.66	-	-12,008.66	-	-	-	-	-	-	12,008.66

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

1. กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)

2. กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

ตารางที่ 2.10.4-12 รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ
กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และชุมทางช่วงฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : ล้านบาท

ปี พ.ศ.	ค่าก่อสร้าง และค่า งานระบบไฟฟ้า รวมถึงค่าที่ปรึกษา	ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงานและ บำรุงรักษา	รวมต้นทุนและ ค่าใช้จ่าย	การลดการใช้ พลังงาน	การลดการ ปล่อยก๊าซ เรือนกระจก (GHG)	การ ประหยัดเวลาใน การเดินทาง (VOT)	การประหยัด ค่าใช้จ่ายใน การใช้ ยานพาหนะ (VOC)	การลดการเกิด อุบัติเหตุ (ACC)	รวม ผลประโยชน์ ทางเศรษฐกิจ	ผลประโยชน์ทาง เศรษฐกิจสุทธิ
2560	9,051.75	-	9,051.75	-	-	-	-	-	-	(9,051.75)
2561	11,961.24	-	11,961.24	-	-	-	-	-	-	(11,961.24)
2562	11,314.69	-	11,314.69	-	-	-	-	-	-	(11,314.69)
2563	-	935.59	935.59	744.19	1,068.91	508.67	355.23	55.10	2,732.10	1,796.51
2564	-	1,012.50	1,012.50	1,153.82	1,601.41	541.15	364.35	57.99	3,718.71	2,706.22
2565	-	1,095.78	1,095.78	1,788.93	2,399.18	575.46	373.62	61.03	5,198.22	4,102.44
2566	-27,478.53	-	-27,478.53	-	-	-	-	-	-	27,478.53

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

2.10.4.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการศึกษาถึงผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้สถานการณ์ต่างๆ โดยมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ในอนาคตเป็นสิ่งที่ยากต่อการคาดการณ์ และอาจมีความคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ถึงผลกระทบของมูลค่าตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อประเมินผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของผลการวิเคราะห์ดัชนีทางการเงินและต่อเนื่องไปถึงการตัดสินใจโครงการ โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการลงทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่ประมาณการไว้แล้วโครงการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ ภายใต้ความเสี่ยงในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

- ความคลาดเคลื่อนของเงินลงทุนจากการประมาณการ
- ความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ปริมาณการจราจร
- ความเสี่ยงจากอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Risk)
- ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Risk)
- ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate Risk)
- ความเสี่ยงจากการควบคุมต้นทุนก่อสร้าง (Cost Overrun Risk)

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจะทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินเพิ่มเติมในกรณีที่ต้นทุน และ/หรือ ผลประโยชน์ของโครงการเปลี่ยนแปลงจากที่คาดการณ์ไว้ +/- ร้อยละ 10 และ 20 ซึ่งถือว่าจะครอบคลุมความเสี่ยงจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อ ที่ส่งผลกระทบต่อความคลาดเคลื่อนของต้นทุน และความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ปริมาณการจราจร ที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนของผลประโยชน์ของโครงการ โดยผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว พบว่า

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง มีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในทุกกรณี ภายใต้การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ไม่มีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในทุกกรณีภายใต้การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ 3 ปี นับตั้งแต่เริ่มดำเนินการ เนื่องจากระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยกรณีที่ 2 คาดการณ์ผลประโยชน์ไว้ 3 ปีเท่านั้น

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 2.10.4-13 และตารางที่ 2.10.4-14

ตารางที่ 2.10.4-13 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ
กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	71,257.82	54,022.22	36,786.62	19,551.02	2,315.42
	10%	82,555.27	65,319.67	48,084.07	30,848.47	13,612.87
	คงที่	93,852.72	76,617.12	59,381.52	42,145.92	24,910.32
	-10%	105,150.17	87,914.57	70,678.97	53,443.37	36,207.77
	-20%	116,447.62	99,212.02	81,976.42	64,740.82	47,505.21
อัตราผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	1.53	1.40	1.27	1.14	1.02
	10%	1.66	1.53	1.39	1.25	1.11
	คงที่	1.83	1.68	1.53	1.37	1.22
	-10%	2.03	1.86	1.70	1.53	1.36
	-20%	2.29	2.10	1.91	1.72	1.53
อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR)		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	19.00%	17.47%	15.86%	14.13%	12.26%
	10%	20.58%	19.00%	17.33%	15.55%	13.63%
	คงที่	22.37%	20.73%	19.00%	17.16%	15.18%
	-10%	24.44%	22.73%	20.92%	19.00%	16.94%
	-20%	26.87%	25.06%	23.16%	21.15%	19.00%

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 19)

ตารางที่ 2.10.4-14 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ
กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	-10,182.37	-10,830.37	-11,478.37	-12,126.36	-12,774.36
	10%	-8,685.84	-9,333.84	-9,981.84	-10,629.83	-11,277.83
	คงที่	-7,189.31	-7,837.31	-8,485.31	-9,133.31	-9,781.30
	-10%	-5,692.78	-6,340.78	-6,988.78	-7,636.78	-8,284.78
	-20%	-4,196.26	-4,844.25	-5,492.25	-6,140.25	-6,788.25
อัตราผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	0.43	0.40	0.36	0.32	0.29
	10%	0.47	0.43	0.39	0.35	0.31
	คงที่	0.52	0.48	0.43	0.39	0.35
	-10%	0.58	0.53	0.48	0.43	0.38
	-20%	0.65	0.60	0.54	0.49	0.43
อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR)		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	2.46%	1.83%	1.20%	0.56%	-0.08%
	10%	3.15%	2.46%	1.77%	1.08%	0.38%
	คงที่	3.97%	3.22%	2.46%	1.70%	0.94%
	-10%	4.97%	4.14%	3.30%	2.46%	1.62%
	-20%	6.20%	5.27%	4.34%	3.41%	2.46%

ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในที่สุดท้าย (ปีที่ 4)

จากผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ แสดงดังตารางที่ 2.10.4-10 และรายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ แสดงดังตารางที่ 2.10.4-11 และตารางที่ 2.10.4-12 สรุปได้ว่า ภายใต้สมมติฐานที่กล่าวไว้ข้างต้น อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง สูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ร้อยละ 12 ส่งผลให้มีความเหมาะสมที่จะดำเนินโครงการ แต่โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับมีค่าติดลบ และมีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) น้อยกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ร้อยละ 12 เนื่องจากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เป็นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เฉพาะในช่วงของการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานที่ลดได้ ยังไม่ได้ประเมินตลอดระยะเวลาโครงการ ดังนั้น หากโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 อีก 5 เส้นทางก่อสร้างและเปิดให้บริการเพิ่มมากขึ้น จะทำให้มาตรการใช้รถไฟทางคู่ในภาคขนส่งเกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนในอนาคต

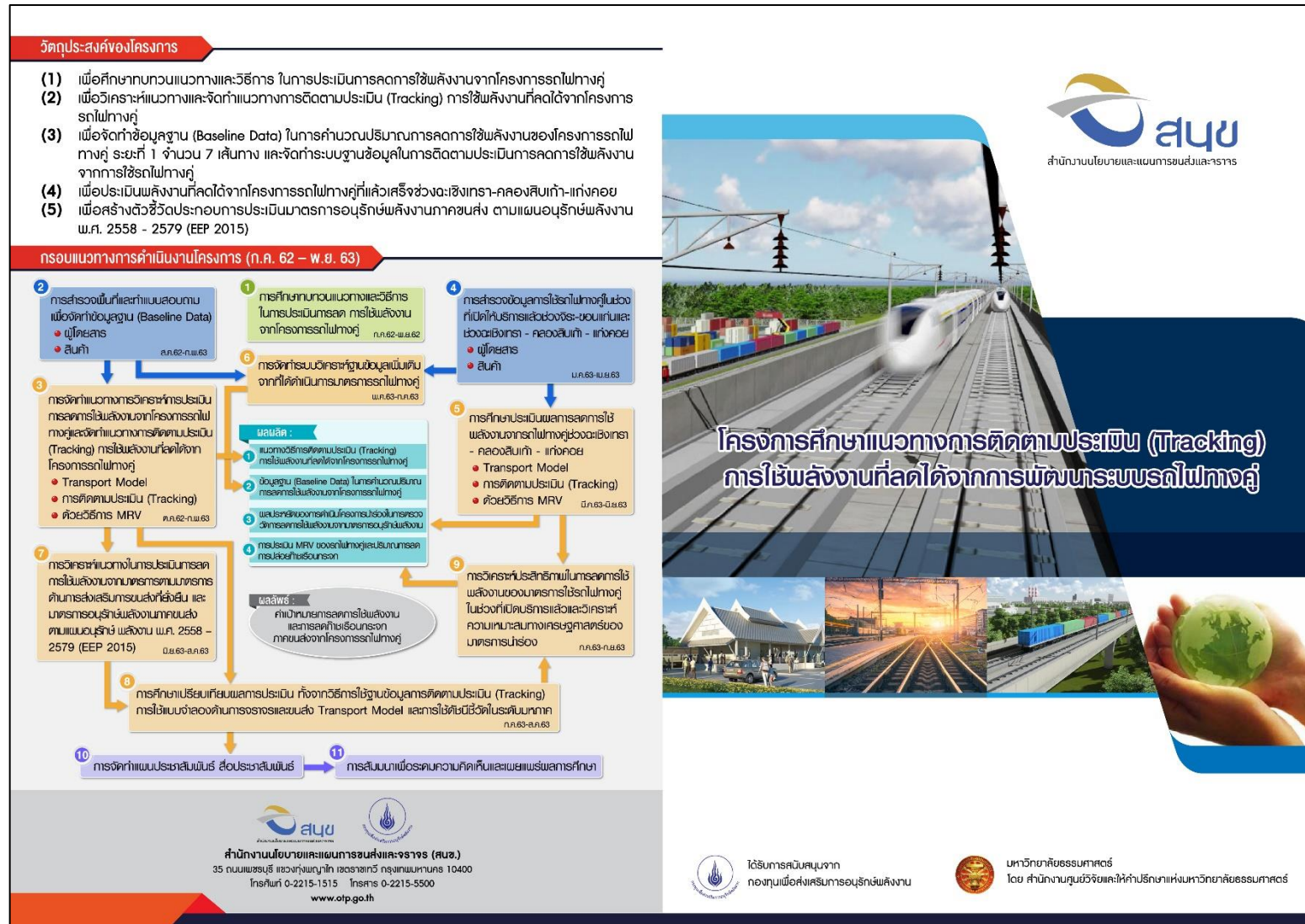
2.11 งานส่วนที่ 10 การประชาสัมพันธ์โครงการ

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการวางแผนการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ และจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่

- (1) แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ
- (2) วิดีทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวิดิทัศน์สรุปผลการศึกษาความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- (3) การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ

2.11.1 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

ทางโครงการฯ ได้จัดทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ แสดงดังรูปที่ 2.11.1-1 และรูปที่ 2.11.1-2 ทั้งนี้ เป็นการประชาสัมพันธ์ในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นของการดำเนินโครงการ กล่าวคือ แสดงในการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 ซึ่งทางโครงการฯ ได้ดำเนินการจัดทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการต่อไป โดยจะแสดงในการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2



รูปที่ 2.11.1-1 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1



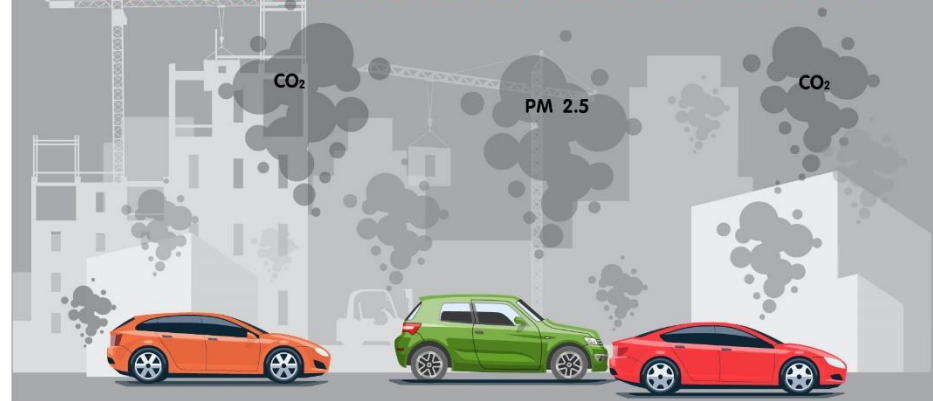
2.11.2 โปสเตอร์ (Poster) เพื่อการประชาสัมพันธ์

ทางโครงการฯ ได้มีการจัดทำโปสเตอร์ซึ่งเป็นภาพขนาดใหญ่ที่พิมพ์บนกระดาษ มีการออกแบบเพื่อใช้ติดแขวนบนผนัง หรือกำแพง ทั้งนี้โปสเตอร์เป็นภาพพิมพ์มีจุดประสงค์เพื่อให้สะดวกผู้รับสารและสามารถสื่อสารข้อมูลออกไปได้ ข้อบ่งใช้ของโปสเตอร์นั้นใช้ในการเผยแพร่เพื่อการประชาสัมพันธ์ โดยเฉพาะการโฆษณาและการสื่อสารเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับภาคประชาชน

มาใช้ “รถไฟทางคู่” กันเถอะ ประหยัดพลังงาน ช่วยชาติ ช่วยสิ่งแวดล้อม

มลพิษทางอากาศ

ฝุ่น PM 2.5 และ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น
เกิดจากการเดินทางและการใช้พลังงานในภาคขนส่ง



โครงการรถไฟทางคู่

หนึ่งในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EEP2015)
ที่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน
และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



โครงการรถไฟทางคู่ ได้เน้นหลักการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) ของทั้งผู้โดยสารและสินค้า

ทำให้ลดจำนวนยานพาหนะส่วนบุคคลและรถบรรทุก

ลดต้นทุนการขนส่ง เพิ่มความปลอดภัย

ลดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ลดการใช้พลังงาน

นำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
และลดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ได้



ทางคู่ระยะที่ 1

จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 993 กิโลเมตร

- 1 ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลั่นเกล้า-ชุมทางแก่งคอย
- 2 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
- 3 ช่วงมาบตาพด-ชุมทางถนนจิระ
- 4 ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ
- 5 ช่วงนครปฐม-หัวหิน
- 6 ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์
- 7 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร

ทางคู่ระยะที่ 2

จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 1,483 กิโลเมตร

- 1 ช่วงปากน้ำโพ-เด่นชัย
- 2 ช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่
- 3 ช่วงขอนแก่น-หนองคาย
- 4 ช่วงชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี
- 5 ช่วงชุมพร-สุราษฎร์ธานี
- 6 ช่วงสุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา
- 7 ช่วงชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์

ทางรถไฟสายใหม่

จำนวน 2 เส้นทาง ระยะทาง 681 กิโลเมตร

- 1 ช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่-เชียงใหม่
- 2 ช่วงบ้านไผ่-มุกดาหาร-นครพนม

ทางรถไฟสายใหม่ระยะถัดไป

จำนวน 12 เส้นทาง ระยะทาง 2,419 กิโลเมตร

- 1 ช่วงแม่สอด-ตาก-กำแพงเพชร-นครสวรรค์
- 2 ช่วงนครสวรรค์-บ้านไผ่
- 3 ช่วงศรีสะเกษ-ยโสธร-ร้อยเอ็ด
- 4 ช่วงอุบลราชธานี-ขอนแก่น
- 5 ช่วงกาญจนบุรี-บ้านพุน้ำร้อน
- 6 ช่วงกาญจนบุรี-สุพรรณบุรี-ชุมทางบ้านภาชี
- 7 ช่วงศรีราชา-ระยอง
- 8 ช่วงมาบตาพด-ระยอง-จันทบุรี-ตราด
- 9 ช่วงชุมพร-ระนอง
- 10 ช่วงสุราษฎร์ธานี-พังงา-ท่าใหม่
- 11 ช่วงสุราษฎร์ธานี-ดอนสัก
- 12 ช่วงทับปด-กระบี่

เส้นทางปัจจุบัน



อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของไทย

รถไฟทางคู่เพิ่มเป็น 3,157 กิโลเมตร

เพิ่มทางรถไฟสายใหม่อีก 12 เส้นทาง
มีรถไฟให้บริการเพิ่มอีก

2,419 กิโลเมตร

รวมระยะทางทั้งหมด 6,463 กิโลเมตร

เพิ่มจังหวัดที่รถไฟพาดผ่าน
เป็น 61 จังหวัด

“สนง. ส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”

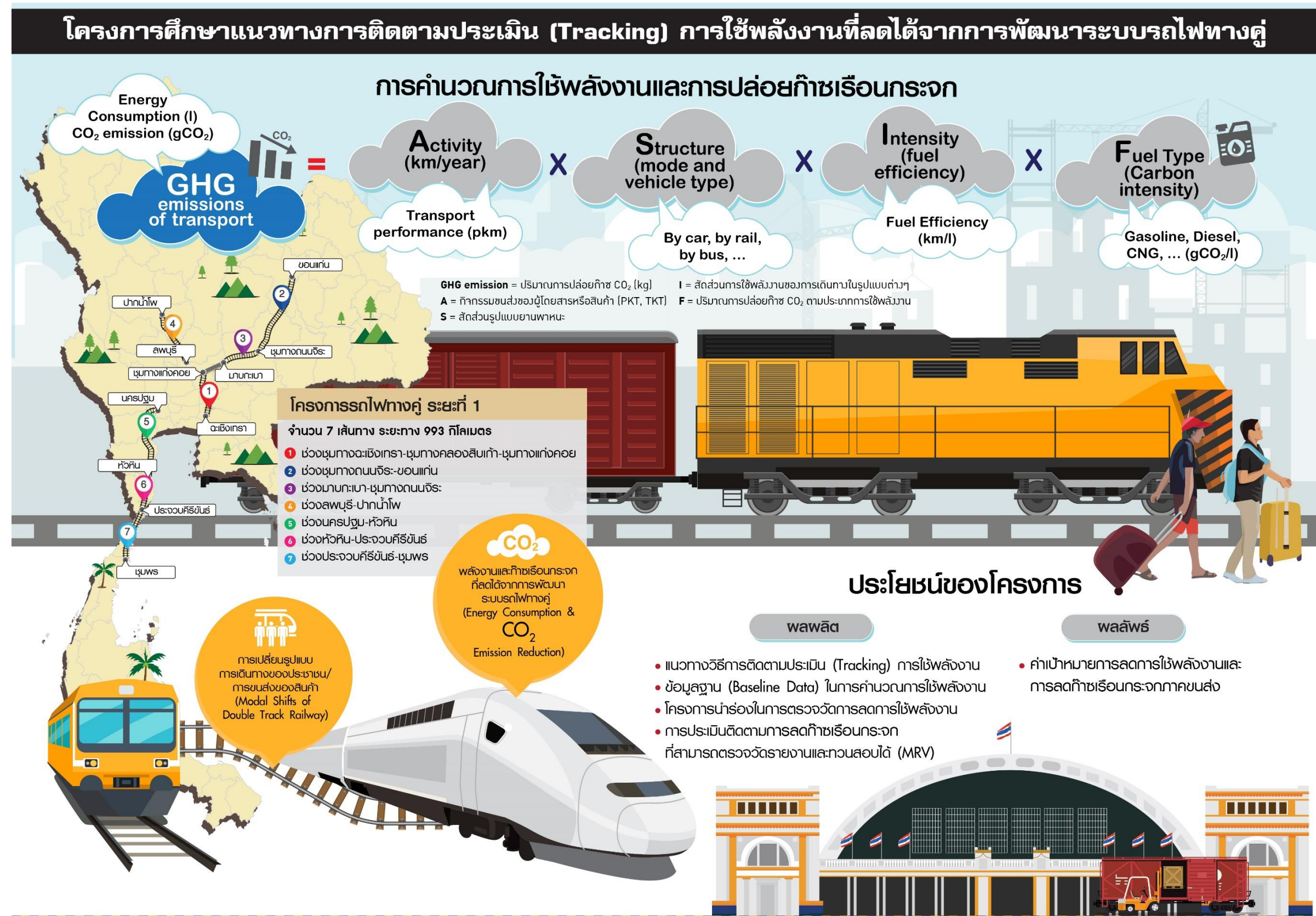


ทางโครงการฯ มีการศึกษาและประเมินพลังงาน
ทำให้ภาครัฐสามารถตัดสินใจและกำหนดนโยบาย
เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดการใช้พลังงาน
และการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
และพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนต่อไป



จัดทำโดย โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

รูปที่ 2.11.2-1 โปสเตอร์ของโครงการ



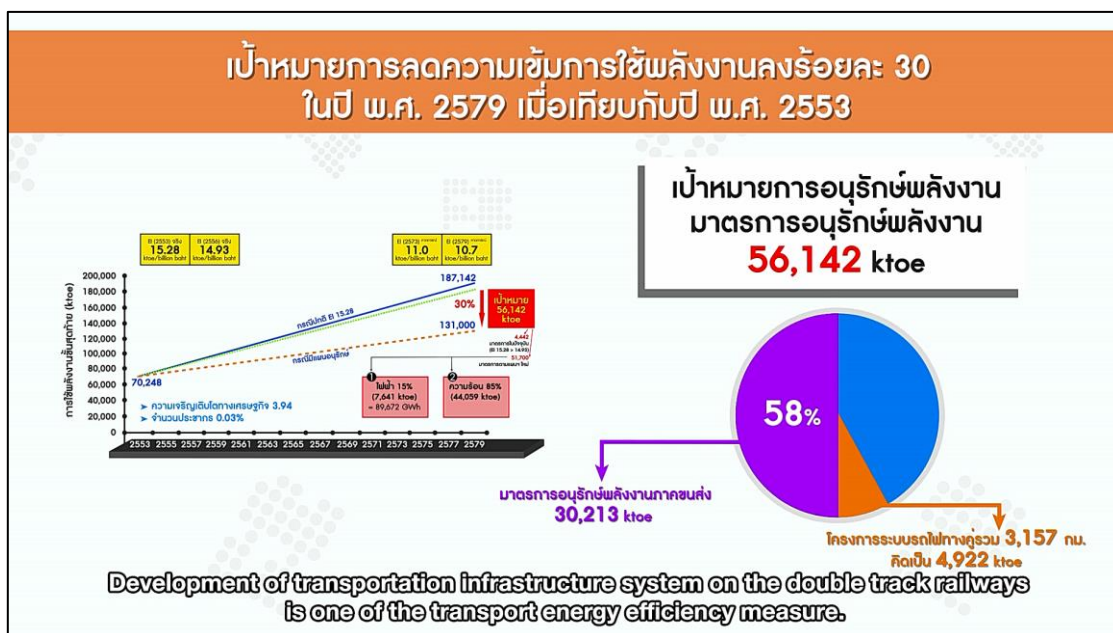
รูปที่ 2.11.2-2 การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

2.11.3 วิจัยทัศนนำเสนอผลการศึกษาและวิจัยสรุปผลการศึกษาความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

ทางโครงการฯ ได้จัดทำวิจัยทัศนนำเสนอผลการศึกษาและวิจัยสรุปผลการศึกษาความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับงานสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 เพื่อนำเสนอแผนงาน การดำเนินโครงการในขั้นต้น โดยการนำเสนอเป็นไฟล์วิดีโอแสดงผลทางสื่อต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 2.11.3-1 และรูปที่ 2.11.3-2



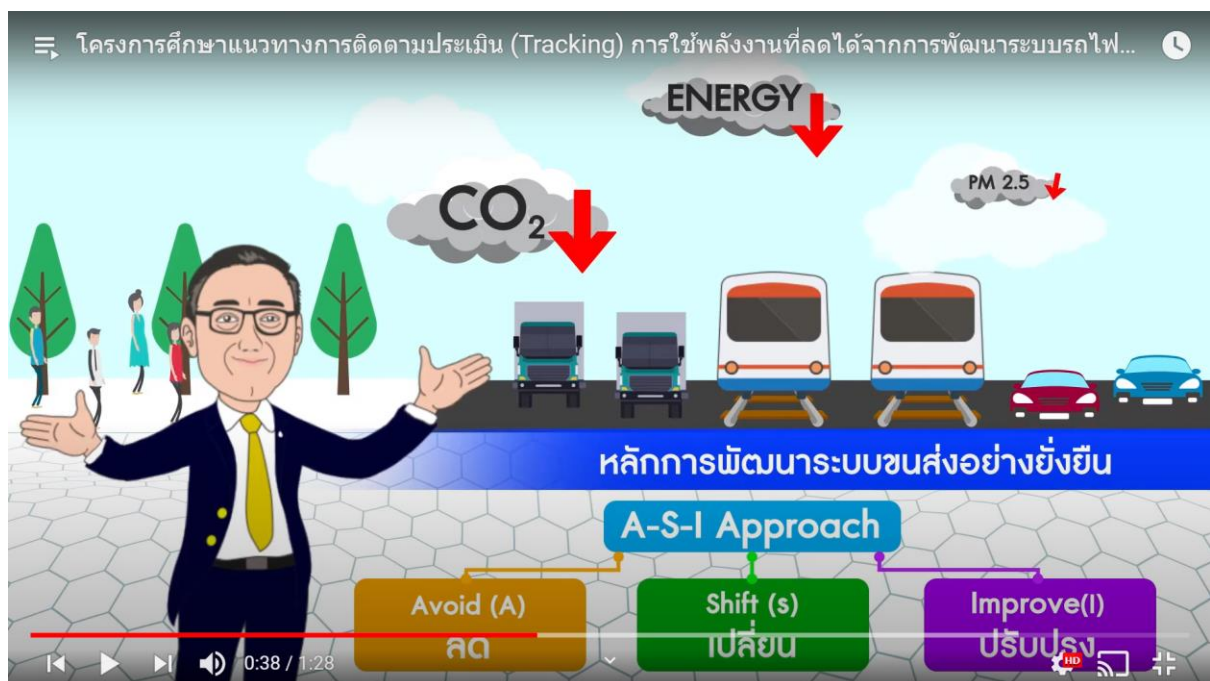
รูปที่ 2.11.3-1 ภาพจากวิดีโอของโครงการฯ (งานสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1)



รูปที่ 2.11.3-2 ภาพจากวิดีโอของโครงการฯ (งานสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1) (ต่อ)



รูปที่ 2.11.3-3 วิดีทัศน์ของโครงการฯ



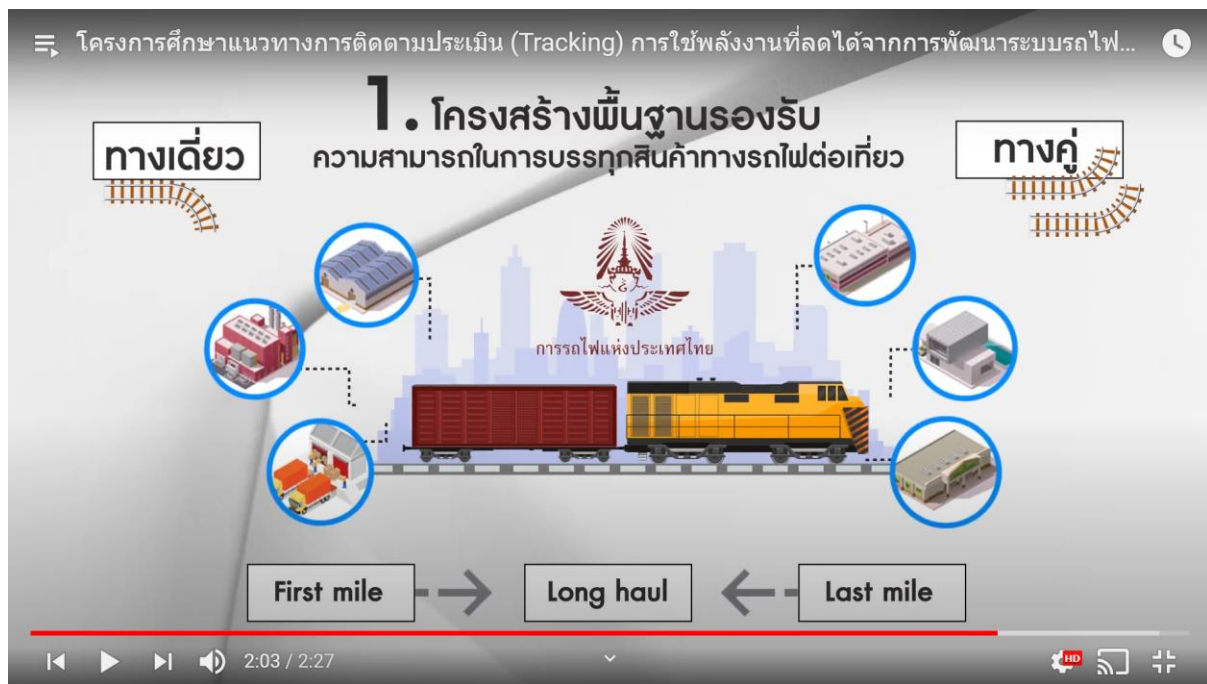
รูปที่ 2.11.3-4 วิดีทัศน์ของโครงการฯ



รูปที่ 2.11.3-5 วิดีทัศน์ของโครงการฯ



รูปที่ 2.11.3-6 วิดีทัศน์ของโครงการฯ



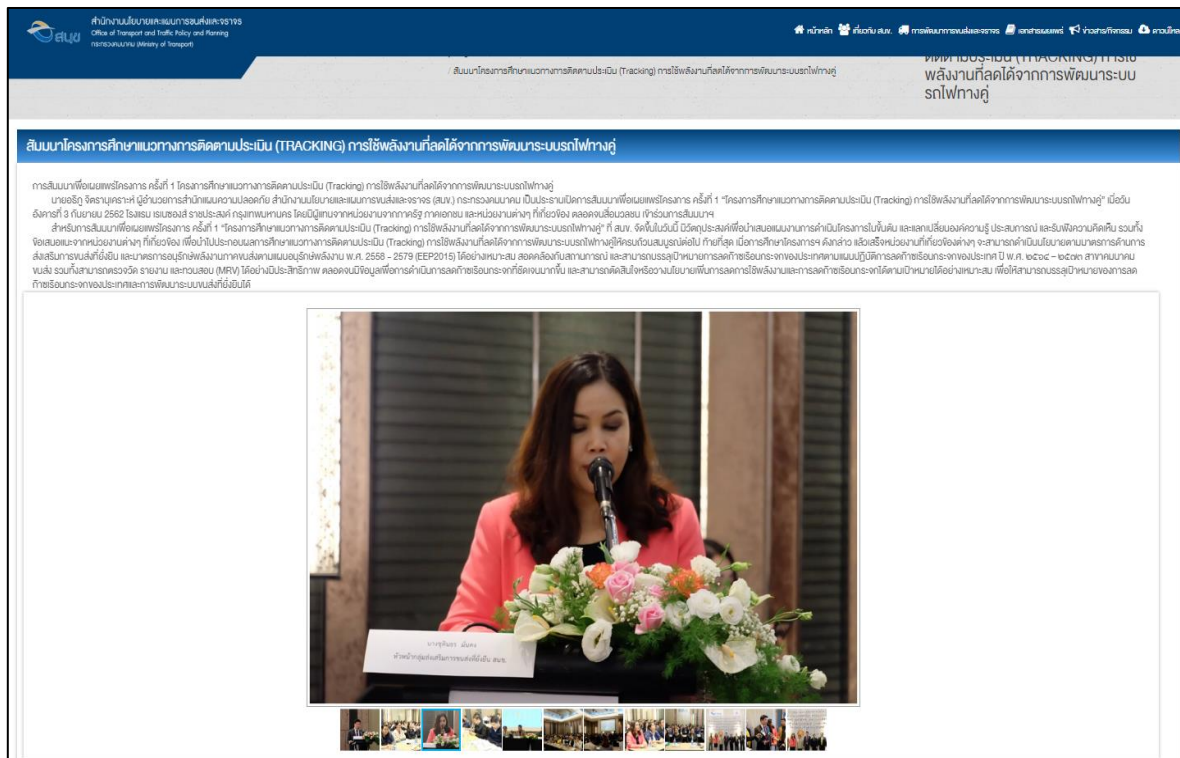
รูปที่ 2.11.3-7 วิทัศน์ของโครงการฯ

2.11.4 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ

ทางโครงการฯ มีสื่อต่าง ๆ ที่ได้สนใจเข้าร่วมในการประชาสัมพันธ์ โดยมีที่อยู่เว็บไซต์ดังรายการต่อไปนี้

(1) สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร,

<http://www.otp.go.th/index.php/post/view?id=3520>



รูปที่ 2.11.4-1 การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

(2) ผู้จัดการออนไลน์, <https://mgronline.com/business/detail/9620000084469>



รูปที่ 2.11.4-2 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์ผู้จัดการออนไลน์

(3) สำนักข่าว ไอ.เอ็น.เอ็น., https://www.innnews.co.th/economy/news_479924/



รูปที่ 2.11.4-3 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์สำนักข่าว ไอ เอ็น เอ็น

[illegible]

รูปที่ 2.11.4-4 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์หนังสือพิมพ์ ทรานสปอร์ต เจอร์นัล

(5) สำนักข่าวไทย, <https://tna.mcot.net/view/fle26vn>



รูปที่ 2.11.4-5 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์สำนักข่าวไทย

- (6) บริษัท เนชั่น บรอดแคสติ้ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน),
<https://www.nationtv.tv/main/content/378737953/>



รูปที่ 2.11.4-6 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ของเว็บไซต์
บริษัท เนชั่น บรอดแคสติ้ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

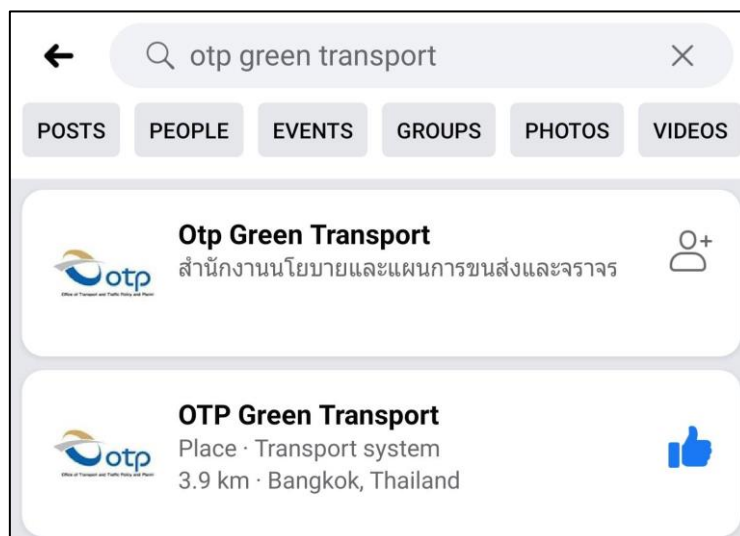
2.11.5 สื่อสังคมออนไลน์ของโครงการ

ทางโครงการฯ ได้จัดทำ**เฟซบุ๊ก**ซึ่งจัดได้ว่าเป็นสื่อสังคมออนไลน์ประเภทหนึ่งโดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็น**สื่อดิจิทัล**ของโครงการซึ่งเป็นเครื่องมือในการปฏิบัติการทางสังคม (Social Tool) เพื่อใช้สื่อสารระหว่างกันในเครือข่ายทางสังคม (Social Network) ผ่านทางเว็บไซต์และโปรแกรมประยุกต์บนสื่อใด ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยเน้นให้ผู้ใช้ทั้งที่เป็นผู้ส่งสารและผู้รับสารมีส่วนร่วม (Collaborative) อย่างสร้างสรรค์ในการผลิตเนื้อหาขึ้นเอง (User-Generate Content: UGC) ในรูปของข้อมูล ภาพ และเสียง

ทั้งนี้เฟซบุ๊กจัดเป็น Social Networking หรือเครือข่ายทางสังคมในอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายทางสังคมที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างบุคคล กลุ่มบุคคล เพื่อให้เกิดเป็นกลุ่มสังคม (Social Community) เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลระหว่างกัน

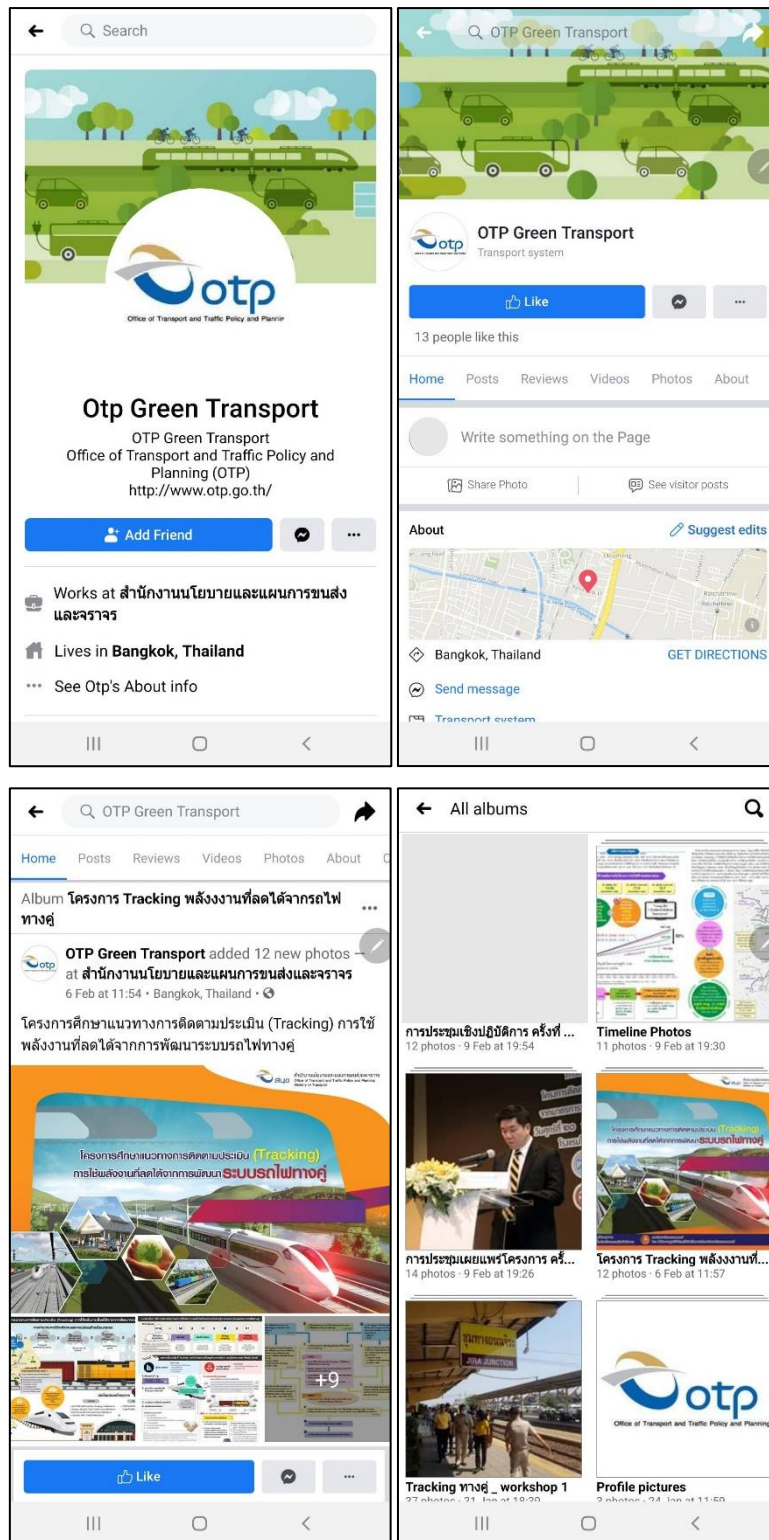
โดยสามารถพิมพ์คำว่า otp green transport ลงที่ช่องค้นหาของเฟซบุ๊กซึ่งอยู่บริเวณด้านบนของแอปพลิเคชัน ซึ่งลิงค์ของโครงการ คือ

- บัญชีเฟซบุ๊กของโครงการฯ (Account)
 - <https://www.facebook.com/otp.greentransport.7>
- หน้าเฟซบุ๊กของโครงการฯ (Page)
 - <https://www.facebook.com/otpgreentransportation>



รูปที่ 2.11.5-1 การค้นหาบัญชีและเพจ

ทั้งนี้ เฟซบุ๊กดังกล่าวนี้จะประกอบด้วยโครงการต่าง ๆ ของทางสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ที่มีขอบเขตด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นหนึ่งในการกิจของ สนข.



รูปที่ 2.11.5-2 เฟสบุ๊กของโครงการฯ

ทางโครงการฯ ได้จัดทำรูปภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์ แสดงดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.11.5-3 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์



รูปที่ 2.11.5-4 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์



รูปที่ 2.11.5-5 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์



**เหตุผล
ที่ประชาชน
ไม่เลือกใช้
รถไฟ**



- 

1 ไม่มีระบบ Feeder
: ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะไม่ต่อเนื่อง
(รวมถึงไม่สะดวกสบาย)

ระบบฯ ไม่ได้รองรับการเดินทาง
ตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง
- 

2 เส้นทางรถไฟไม่ครอบคลุม
(ทุกจังหวัด หรือ จุดหมายที่จะไป)

เส้นทางเดินรถ
ยังไม่ครอบคลุมถึงระดับทั่วประเทศ
- 

3 ความล่าช้า
ไม่ตรงต่อเวลาของรถไฟไทย

กำหนดเดินรถที่ไม่ค่อยตรงที่จะถึงหรือออกได้ตรงตาม
เวลา สายเป็นมาที่ถือว่ารวมตามากๆ เพราะเรารู้ว่า
เป็นขี้นไม่ และเมื่อขบวนหนึ่งล่าช้า ขบวนอื่นก็ต้องรอ
หลักหรือขบวนในบางช่วงก็ต้องล่าช้าตาม ดังนั้นรถไฟ
ขบวนอื่นๆ ก็ต้องใช้เวลารวมกันจึงล่าช้าตามกัน
- 

4 ความไม่ปลอดภัยของผู้โดยสาร

ขบวนโดยสารถูกทำร้ายบนขบวนรถไฟ ขบวนโดยสาร
หรือถูกขโมยบนรถไฟ มีทั้งที่เป็นขบวนและไม่เป็นขบวน
- 

**5 สภาพของขบวนรถไฟ
และรางรถไฟที่ไม่ปลอดภัย**

ประตูปิดชำรุดบ้าง หน้าต่างชำรุดบ้าง เครื่องปรับอากาศ
หรืออุปกรณ์ต่างๆ ชำรุดบ้างเป็นเครื่องปกติ แต่ความไม่
ปลอดภัยบางอย่างก็ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้โดยสาร
- 

**6 ความสกปรกภายในขบวนรถ
และห้องน้ำบนรถไฟ**

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

รูปที่ 2.11.5-6 ภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์

2.11.6 เว็บไซต์ของโครงการ

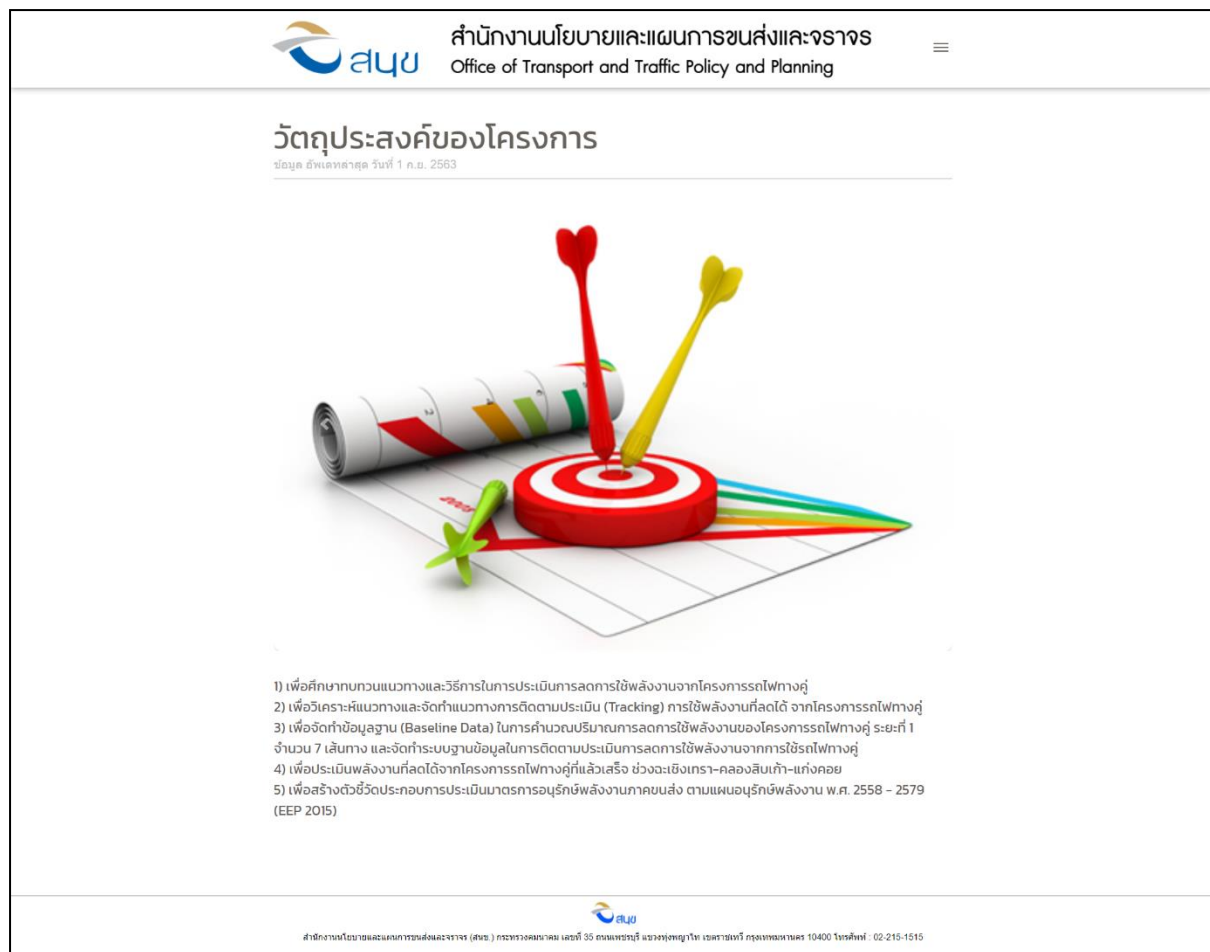
ทางโครงการฯ ได้จัดทำหน้าเว็บเพจโดยจัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต โดยจะมีหน้าเว็บเพจหลาย ๆ หน้าที่จะเชื่อมโยงเข้ากับไฮเปอร์ลิงค์ เพื่อให้สามารถเปิดไปยังหน้าเพจต่าง ๆ ได้อย่างง่ายและถูกจัดเก็บไว้ใน <http://doubletrack-react-app.s3-website-ap-southeast-1.amazonaws.com/> แสดงดังรูปภาพต่อไปนี้



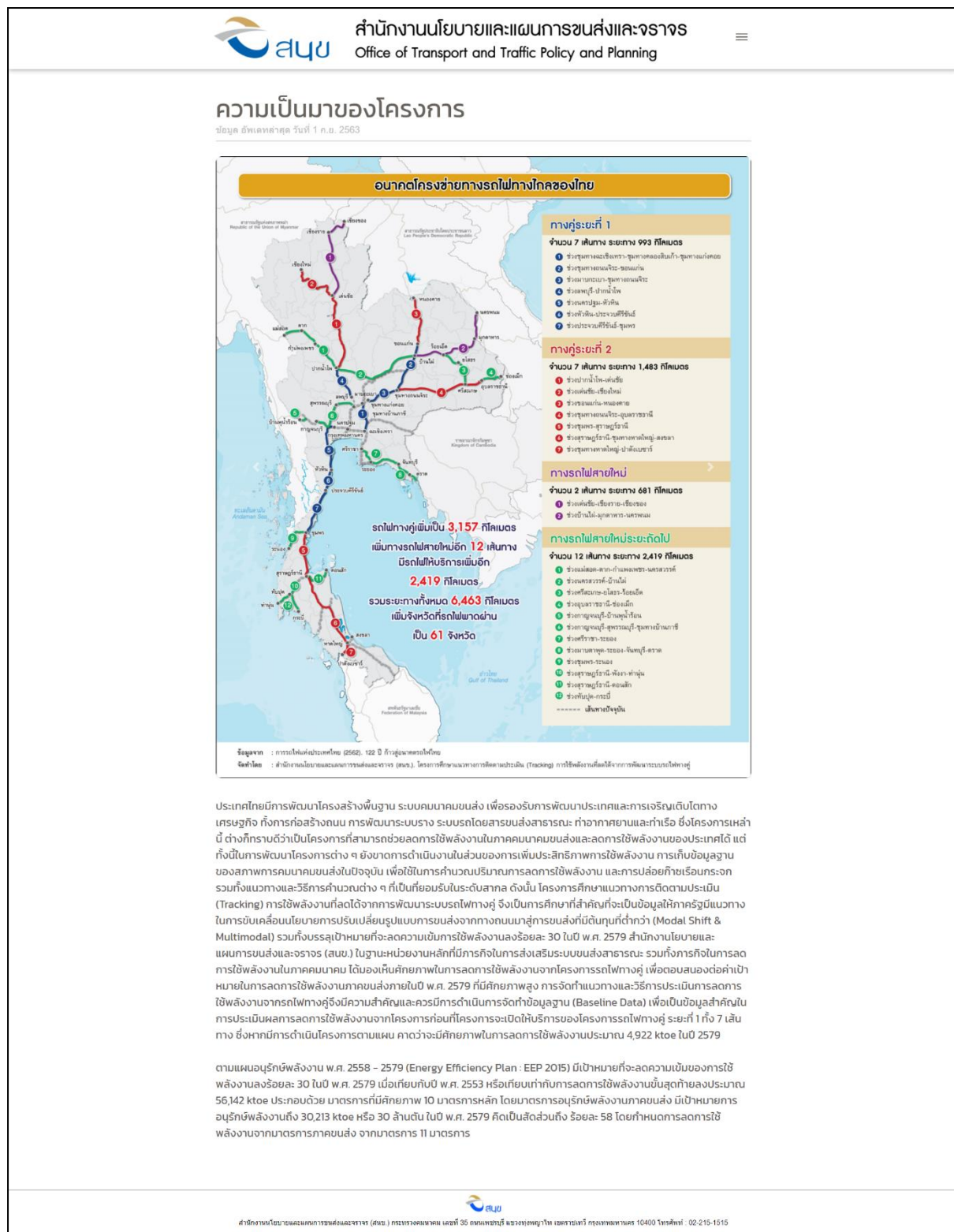
รูปที่ 2.11.6-1 หน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)



รูปที่ 2.11.6-2 เว็บเพจ (Web Page) แสดงขอบเขตการดำเนินการของโครงการ



รูปที่ 2.11.6-3 เว็บไซต์ (Web Page) แสดงวัตถุประสงค์ของโครงการ



รูปที่ 2.11.6-4 เว็บไซต์ (Web Page) แสดงความเป็นมาของโครงการ



รูปที่ 2.11.6-5 เว็บเพจ (Web Page) แสดงผลที่คาดหวังของโครงการ



2.12 งานส่วนที่ 11 การจัดสัมมนา/ประชุมเชิงปฏิบัติการ

ทางโครงการฯ ได้จัดสัมมนาและประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเป้าหมายของโครงการและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาข้อสรุปในเรื่องการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ โดยผลของการสัมมนา/ประชุมเชิงปฏิบัติการ จัดว่าเป็นเพียงข้อเสนอแนะเท่านั้น ซึ่งผู้เกี่ยวข้องจะนำไปปฏิบัติตามหรือไม่ปฏิบัติตามก็ได้ตามวิจรรณญาณของตนเอง โดยการจัดสัมมนานี้มีการวางแผนซึ่งครอบคลุมประเด็นได้แก่ เนื้อหา บุคลากร สถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ เวลา วัน งบประมาณ เอกสารประกอบการสัมมนา/ประชุมเชิงปฏิบัติการ และรายชื่อและหน่วยงานผู้เข้าร่วมสัมมนา เป็นต้น

2.12.1 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ

ทางโครงการฯ ได้จัดให้มีการสัมมนาเพื่อนำเสนอผลการศึกษา รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

- (1) ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการ โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาไม่น้อยกว่า 100 คน เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้นหลังจากส่งรายงานเบื้องต้น
- (2) ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา/แถลงผลงานโครงการ ก่อนการจัดส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาไม่น้อยกว่า 100 คน เพื่อนำเสนอผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ และประชาชนทั่วไป ก่อนนำความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้การศึกษาตามความเหมาะสม เพื่อดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

2.12.1.1 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 (การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการ)

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม ได้จัดการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 “โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่” ในวันอังคารที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2562 เวลา 8.30 – 12.00 น. โรงแรม เรนซองส์ราชประสงค์ กรุงเทพมหานคร

การสัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้น และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และรับฟังความคิดเห็น รวมทั้งข้อเสนอแนะจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากผู้เข้าร่วมสัมมนา ได้แก่ ผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 27 หน่วยงาน จำนวน 107 คน โดยมี นายอธิภู จิตรานุเคราะห์ ผู้อำนวยการสำนักแผนความปลอดภัย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ให้เกียรติเป็นประธาน

การสัมมนาครั้งนี้ ถือเป็นการดำเนินงานภายใต้การผลักดันทางด้านนโยบายของภาครัฐ โดยภาครัฐจะมีข้อมูลเพื่อการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถตัดสินใจหรือวางนโยบายเพิ่มการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศและการพัฒนาระบบขนส่งที่ยั่งยืนได้

ทางโครงการฯ ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการครั้งที่ 1 โดยมีรายละเอียดแสดงในหัวข้อที่ 2.12.1.1.2 และได้แสดงรายละเอียดบรรยากาศของการสัมมนาแสดงดังรูปที่ 2.12.1-2 ถึงรูปที่ 2.12.1-4

2.12.1.1.1 ประเด็นถาม-ตอบ

ในช่วงสุดท้ายของการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 นั้นได้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมสัมมนา พร้อมชี้แจงข้อซักถามต่าง ๆ โดยทางโครงการฯ ได้ทำการรวบรวมและแสดงดังตารางที่ 2.12.1-1

ตารางที่ 2.12.1-1 ประเด็นถามตอบ

ข้อ	คำถาม	คำตอบ
1	ตามที่แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP2015) ได้ตั้งเป้าหมายการลดการใช้พลังงานจากระบบรถไฟทางคู่ลง 4,922 ktoe นั้น การศึกษาของโครงการ จะทำการประเมินค่าใหม่จากต้นทุนการขนส่งใช้หรือไม่	โครงการฯ จะทำการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานตามข้อมูลฐาน (baseline data) ภายใต้แนวทาง/วิธีการ (Methodology) ที่มีการศึกษาและเก็บข้อมูลเพิ่ม หากแต่ไม่ได้เปลี่ยนเป้าหมายการลดการใช้พลังงานของกระทรวงพลังงานแต่อย่างใด แต่ผลจากการศึกษาของ สนข. นี้ จะทำให้ตัวเลขที่จะสามารถทราบแนวโน้มของการลดการใช้พลังงานจากระบบรถไฟทางคู่ได้
2	ในอนาคต โครงการฯ มีแผนที่จะทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีการดีเซลไฟฟ้าอย่างเช่นของประเทศมาเลเซียด้วยหรือไม่	จากขอบเขตของโครงการ (TOR) จะศึกษาประเมินการลดการใช้พลังงานจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่ง (Mode Shift) จากรถบรรทุกไปยังรถไฟทางคู่ จากข้อมูลที่ได้รับมา การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ก็กำลังทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีนี้เช่นกัน ด้วยการจ่ายไฟฟ้าจากด้านบนหัวรถจักร แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาพิจารณาการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่ง (Mode Shift) ถ้า รฟท. มีการเปลี่ยนหัวรถจักรเป็นระบบไฟฟ้าในอนาคต ก็ยังช่วยลดการใช้พลังงานด้วยเช่นกัน สำหรับในตอนนี้ มีความต้องการเดินทาง/ขนส่ง (Demand) จากรถบรรทุก และภาครัฐก็กำลังก่อสร้างระบบรถไฟทางคู่ (Supply) แล้ว ในขั้นตอนต่อไป ก็ควรจะมีการศึกษาปรับปรุงประสิทธิภาพของยานพาหนะ (Improve)
3	ในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าระหว่างทางถนนกับทางราง ในหน่วย บาท/ตัน-กม. เป็นการเปรียบเทียบในลักษณะ Door to door หรือไม่	จะเปรียบเทียบในลักษณะระยะทางวิ่งเฉลี่ย (กม.) และอัตราหรือต้นทุนเฉลี่ยในการขนส่งสินค้า (บาท/ตัน-กม.) ของระบบรางจาก ICD ไปยังศูนย์กระจายสินค้าต่าง ๆ (hub) โดยเทียบประสิทธิภาพการขนส่งและใช้พลังงานของรถไฟกับรถบรรทุก
4	จากการศึกษาของโครงการได้คำนึงถึงการบริหารจัดการรถไฟ (Train operation) ระหว่างขบวนรถขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในการรองรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยหรือไม่ และผู้ให้บริการระบบ (Operator) สามารถรองรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าได้มากน้อยเพียงใด	จากการศึกษาของโครงการฯ จะมีการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ซึ่งตรงนี้จะมีการสอบถามถึงความต้องการของผู้ซื้อและผู้ขายที่เหมาะสมร่วมกัน
5	จากการศึกษาของโครงการมีผลต่อการเดินทางของประชาชนอย่างไร เนื่องจากเนื้อหาส่วนใหญ่มุ่งเน้นเรื่องของการบริการจัดการระบบโลจิสติกส์	การพัฒนาระบบรถไฟทางคู่มีประโยชน์ต่อการเดินทางของประชาชนด้วยเช่นกัน โดยโครงการฯ จะประเมินผลการประหยัดพลังงานจากการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร รถทัวร์ รถตู้ และเครื่องบินราคาประหยัด (low cost airline) ไปยังรถไฟทางคู่
6	ในการศึกษาของโครงการ จะทำการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) เป็นไปได้หรือไม่ที่โครงการจะเพิ่มการประเมิน PM หรือมลพิษ (emissions) อื่น ๆ	โครงการรับไปพิจารณาและดำเนินการ

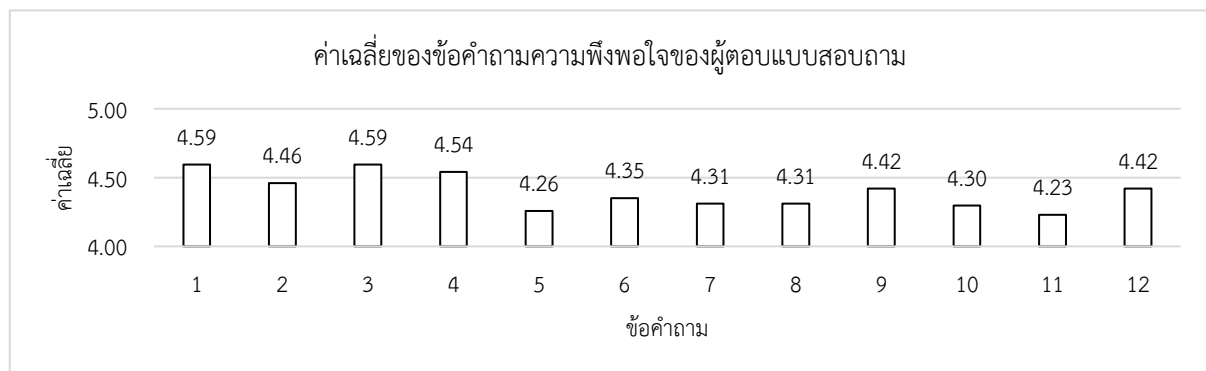
ข้อเสนอแนะ

- เนื่องจาก สนข. ได้เคยศึกษาโครงการศึกษาจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาท่าเรือบก (Dry Port) เพื่อนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ของภูมิภาคจึงควรนำมาใช้ประกอบการศึกษาของโครงการนี้ด้วย
- ควรนำแผนการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้าให้ขบวนรถไฟที่ใช้พลังงานไฟฟ้าแทนรถจักรดีเซล ของการรถไฟแห่งประเทศไทย มาใช้ประกอบการศึกษาของโครงการด้วย

2.12.1.1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

ตารางที่ 2.12.1-2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
ห้องสัมมนา	74	4.59	0.55	มากที่สุด
โสตทัศนูปกรณ์	74	4.46	0.62	มากที่สุด
อาหารว่างและเครื่องดื่ม	74	4.59	0.49	มากที่สุด
การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่	74	4.54	0.55	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	74	4.26	0.62	มากที่สุด
เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	74	4.35	0.53	มากที่สุด
การสร้างบรรยากาศในการสัมมนา	74	4.31	0.62	มากที่สุด
การซักถามคำถาม	74	4.31	0.66	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	74	4.42	0.55	มากที่สุด
เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	74	4.30	0.64	มากที่สุด
ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	74	4.23	0.65	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวมในการสัมมนา ครั้งที่ 1	74	4.42	0.55	มากที่สุด



รูปที่ 2.12.1-1 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ จำนวนคนเข้าประชุม 107 คน จาก 27 หน่วยงาน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 74 ตัวอย่าง พบว่า โดยภาพรวมผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.42$, S.D.= 0.55) และหากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ อาหารว่างและเครื่องดื่ม ($\bar{X} = 4.59$, S.D.= 0.49) รองลงมา ห้องสัมมนา ($\bar{X} = 4.59$, S.D.= 0.55) และการบริการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ ($\bar{X} = 4.54$, S.D.= 0.55)



รูปที่ 2.12.1-2 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1



รูปที่ 2.12.1-3 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1



รูปที่ 2.12.1-4 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1

2.12.1.2 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 (การสัมมนาปิดโครงการ)

เมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2564 ที่โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล กรุงเทพฯ นางวิไลรัตน์ ศิริโสภณศิลป์ รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นประธานกล่าวเปิดการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 “โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่” โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมสัมมนา 30 หน่วยงาน จำนวน 101 คน

การสัมมนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการศึกษาและแสดงผลงานของโครงการ รวมทั้ง รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมสัมมนา

การสัมมนาครั้งนี้ ถือเป็นการดำเนินงานภายใต้การผลักดันทางด้านนโยบายของภาครัฐ โดยภาครัฐจะมีข้อมูลเพื่อการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถตัดสินใจหรือวางนโยบายเพิ่มการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศและการพัฒนาระบบขนส่งที่ยั่งยืนได้

ทางโครงการฯ ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการครั้งที่ 2 โดยมีรายละเอียดแสดงในหัวข้อที่ 2.12.1.2 และได้แสดงรายละเอียดบรรยากาศของการสัมมนาแสดงดังรูปที่ 2.12.1-6 ถึงรูปที่ 2.12.1-9

2.12.1.1.1 ประเด็นถาม-ตอบ

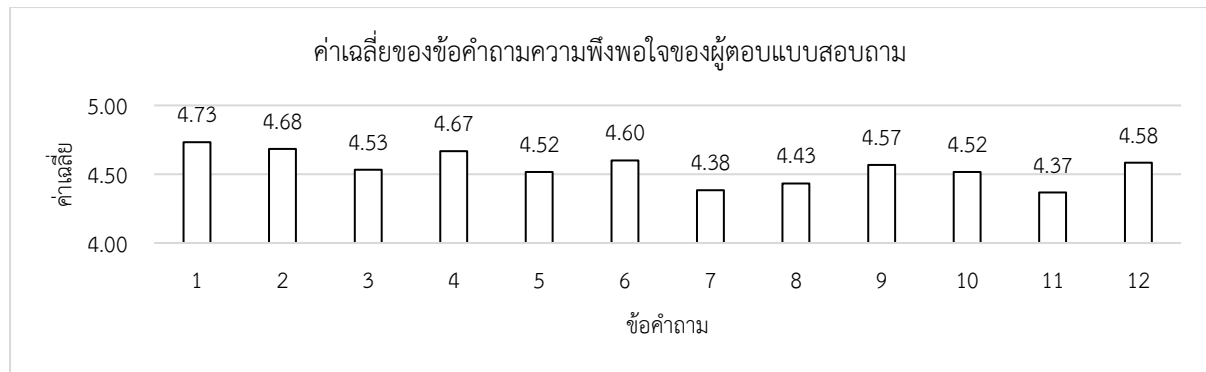
ในช่วงสุดท้ายของการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 นั้นได้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมสัมมนา พร้อมชี้แจงข้อซักถามต่าง ๆ โดยทางโครงการฯ ได้ทำการรวบรวมและแสดงดังตารางที่ 2.12.1-3

ตารางที่ 2.12.1-3 ประเด็นถามตอบ

ข้อ	คำถาม	คำตอบ
1	ปัจจัยหลักที่จะทำให้ผู้ประกอบการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนโดยใช้รถบรรทุกมาเป็นการใช้บริการการขนส่งทางรางโดยรถไฟคืออะไร	การขนส่งทางรางโดยรถไฟควรมีคุณภาพการบริการที่เป็นเลิศซึ่งเมื่อผู้ประกอบการรับรู้ถึงคุณค่าด้านคุณภาพการบริการของรถไฟจะส่งผลให้ตัดสินใจใช้บริการการขนส่งสินค้าโดยรถไฟ
2	ช่วงเวลาในการสำรวจ ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ COVID-19 หรือไม่	ทางโครงการฯ ทำการสำรวจก่อนสถานการณ์ COVID-19
3	ค่าอัตราการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง มีการอ้างอิงและปรับเปลี่ยนอย่างไร	ทางโครงการฯ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ทั้งนี้ค่าอัตราการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงต้องมีการปรับให้เป็นปัจจุบันให้มากที่สุดเพื่อการคำนวณที่ถูกต้องและแม่นยำ
4	อ้างอิงจาก การตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification) โดยในส่วนของ การทวนสอบ(Verification) นั้นคืออะไร	การทวนสอบ (Verification) เป็นการประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง
5	รูปแบบการเดินทางโดยใช้จักรยานนั้นครอบคลุมจุดประสงค์ของการประเมินการลดการใช้พลังงานที่ลดได้หรือไม่อย่างไร	เนื่องจากทางโครงการฯ มีเป้าหมายเน้นไปที่การเดินทางระหว่างจังหวัด ซึ่งการเดินทางโดยจักรยานนั้นเป็นพฤติกรรมของการเดินทางในเมือง การประเมินพลังงานที่ลดได้จากการใช้จักรยานจึงไม่ปรากฏในการเดินทางระหว่างจังหวัด
6	สามารถคำนวณและตรวจสอบข้อมูลการติดตามประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้ได้อย่างไร	สามารถทำการคำนวณโดยใช้สมการ ASIF ซึ่งทางหน่วยงานที่รับผิดชอบจะเป็นผู้ทำการติดตามประเมิน (Tracking)

2.12.1.1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ย (X)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
ห้องสัมมนาฯ	60	4.73	0.45	มากที่สุด
โสตทัศนูปกรณ์	60	4.68	0.47	มากที่สุด
อาหารว่างและเครื่องดื่ม	60	4.53	0.60	มากที่สุด
การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่	60	4.67	0.51	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	60	4.52	0.60	มากที่สุด
เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	60	4.60	0.59	มากที่สุด
การสร้างบรรยากาศในการสัมมนาฯ	60	4.38	0.69	มากที่สุด
การซักถามคำถาม	60	4.43	0.62	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	60	4.57	0.53	มากที่สุด
เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	60	4.52	0.60	มากที่สุด
ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	60	4.37	0.71	มากที่สุด
ความพึงพอใจในภาพรวมในการสัมมนาฯ ครั้งนี้	60	4.58	0.53	มากที่สุด



รูปที่ 2.12.1-5 ค่าเฉลี่ยของข้อความความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ จำนวนคนเข้าประชุม 101 คน จาก 30 หน่วยงาน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 60 ตัวอย่าง พบว่า โดยภาพรวมผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D.= 0.53) และหากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ห้องสัมมนา ($\bar{X} = 4.73$, S.D.= 0.45) รองลงมาได้แก่ โสตทัศนูปกรณ์ ($\bar{X} = 4.68$, S.D.= 0.47) และการบริการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.51)



รูปที่ 2.12.1-6 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2



รูปที่ 2.12.1-7 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2



รูปที่ 2.12.1-8 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2



รูปที่ 2.12.1-9 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2

2.12.2 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง

ทางโครงการฯ ได้จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเป็นการพัฒนาและแลกเปลี่ยนความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการศึกษานี้ให้แก่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อยจำนวน 2 ครั้ง ๆ ละไม่น้อยกว่า 30 คน

2.12.2.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1



รูปที่ 2.12.2-1 รถไฟเพื่อการโดยสารของประชาชนของการรถไฟแห่งประเทศไทย

การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ จัดขึ้นระหว่างวันพฤหัสบดีที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึงวันศุกร์ที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2563 โดยมีผู้เข้าร่วมจาก สนข. และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการจำนวน 30 คน จาก 8 หน่วยงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการพัฒนาและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ให้แก่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 ประกอบด้วย การเข้าพื้นที่ศึกษาดูงานจริง และการสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้

วันพฤหัสบดีที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2563 ทางโครงการฯ มีการเข้าพื้นที่เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ โดยการศึกษาดูงานพื้นที่โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ซึ่งเป็นเส้นทางสำรวจของโครงการฯ ประกอบด้วย 2 สถานี ได้แก่ (1) สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ (2) สถานีรถไฟบ้านกระโดน และสถานีย่านเก็บกองและขนถ่ายสินค้าตู้สินค้า (CY) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นายสถานีหรือตัวแทนจากการรถไฟแห่งประเทศไทย ณ พื้นที่สถานีนั้นเป็นวิทยากรในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า

วันศุกร์ที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2563 ทางโครงการฯ จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ณ โรงแรม เคนซิงตันอิงลิช การ์เดน รีสอร์ท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ ดังนี้ (1) แนวทางวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการโครงการรถไฟทางคู่ (2) ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนีด้านประสิทธิภาพพลังงานเพื่อการรายงาน ตรวจสอบ และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) มาตรการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง (3) แนวทางการนำดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนีด้านพลังงานมาประยุกต์ใช้ในงาน MRV

รายละเอียดของกิจกรรมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

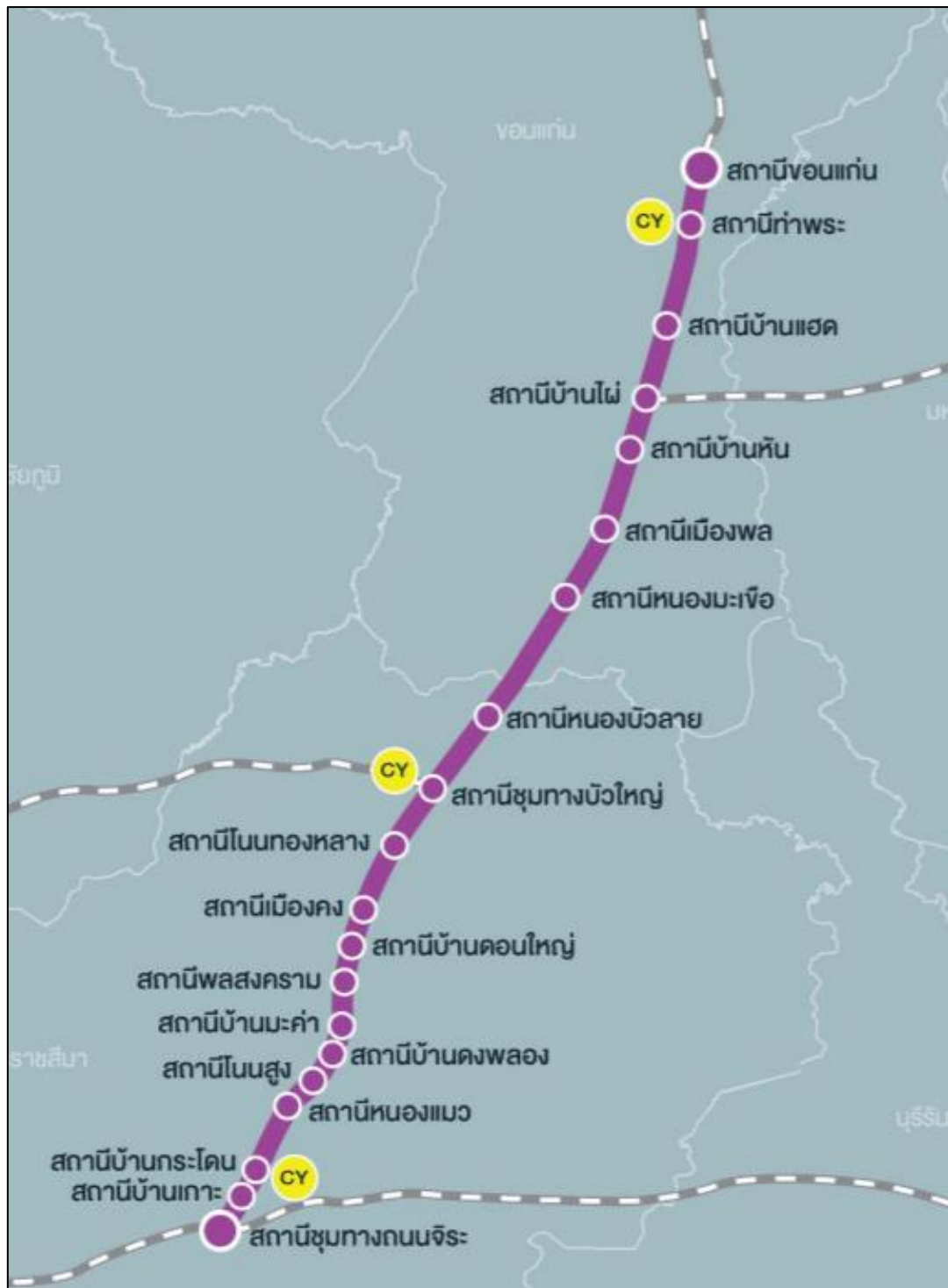
การเข้าพื้นที่ศึกษาฐาน ณ โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น
สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ สถานีรถไฟบ้านกระโดนและสถานีย่านเก็บกองและขนถ่ายสินค้าตู้สินค้า (CY)

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking)
การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

วันพฤหัสบดีที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2563

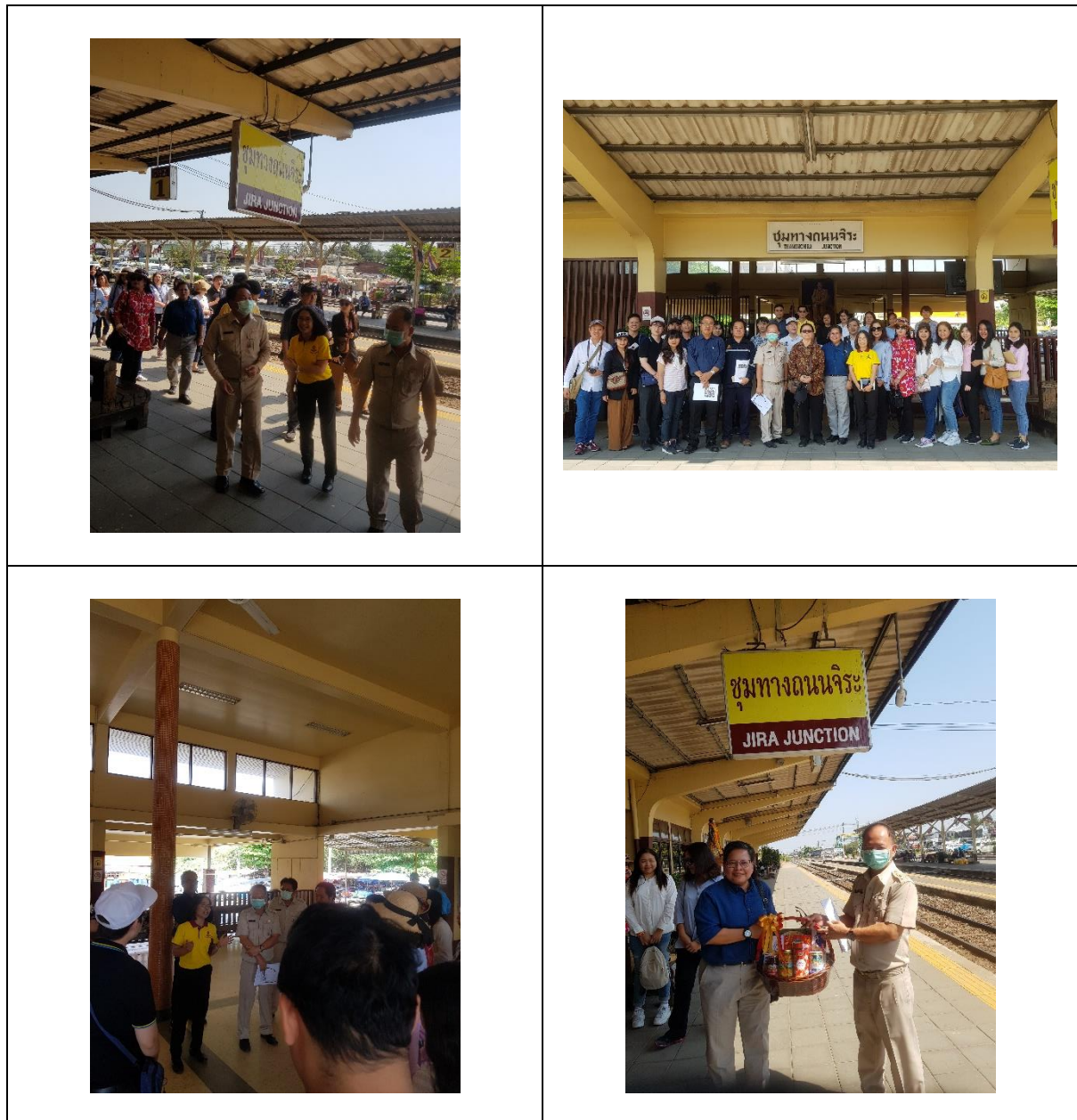
ระหว่างเวลา 07.30 – 15.30 น.

เวลา	รายการ	หมายเหตุ
7.30 น.	ออกจาก สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	
13.00 น.	เดินทางถึง <u>สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ</u>  สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ เป็นสถานีรถไฟชั้น 1 เป็นชุมทางรถไฟแยกไปหนองคาย และอุบลราชธานี อยู่ห่างจากสถานีรถไฟกรุงเทพเป็นระยะทาง 266 กิโลเมตร สร้างขึ้นในรัชสมัย รัชกาลที่ 6 และเปิดใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2465 โดยในปี พ.ศ.2460 ได้เริ่มทำการก่อสร้างทางรถไฟต่อจากสถานีนครราชสีมาไปยังสถานีอุบลราชธานี ต่อมากรมรถไฟ ได้ดำเนินการก่อสร้างทางรถไฟแยกจากสายนครราชสีมาที่สถานีชุมทางถนนจิระ ขึ้นไปทางเหนือสุดปลายทางที่จังหวัดหนองคาย ซึ่งอยู่ริมแม่น้ำโขง ตรงข้ามกับนครเวียงจันทน์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการคมนาคมติดต่อกับประเทศใกล้เคียง คือ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เริ่มสร้างราวปี พ.ศ.2470 โดยสามารถสร้างเสร็จและเปิดเดินรถได้ตลอดทางถึงสถานีหนองคาย ในปี พ.ศ.2501รวมระยะของทางรถไฟสายนี้ตั้งแต่สถานีชุมทางถนนจิระ ถึง สถานีหนองคาย ยาว 359 กิโลเมตร	มีวิทยากร คือ นายสถานี หรือผู้แทน จาก รฟท.
14.30 น.	เดินทางถึง <u>สถานีรถไฟบ้านกระโดน</u> <u>และสถานีย่านเก็บกองและขนถ่ายสินค้าตู้สินค้า (CY)</u>  สถานีรถไฟบ้านกระโดน ต.หนองไข่น้ำ อ.เมือง จ.นครราชสีมา อยู่ระหว่างสถานีหนองเม็กกับสถานีบ้านเกาะ ปัจจุบันยังเป็นที่หยุดรถบ้านกระโดน เมื่อเปิดใช้ทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น จะถูกยกระดับเป็นสถานีลำดับที่ 445 ของการรถไฟฯ ซึ่งจุดดังกล่าวจะเป็นจุดย่านเก็บกอง และขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ขนส่งสินค้า	มีวิทยากร คือ นายสถานี หรือผู้แทน จาก รฟท.
17.30	เดินทางถึงที่พัก <u>โรงแรม เคนซิงตัน อิงลิช การ์เด็น รีสอร์ท</u>	



ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย 2562, <http://www.thailandtod.com/files/Khon%20Kaen/2.pdf>

รูปที่ 2.12.2-2 โครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น



รูปที่ 2.12.2-3 การเข้าพื้นที่เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่
ณ สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ จังหวัดนครราชสีมา
30 มกราคม พ.ศ. 2563



รูปที่ 2.12.2-4 การเข้าพื้นที่เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่
ณ สถานีรถไฟบ้านกระโดน จังหวัดนครราชสีมา
30 มกราคม พ.ศ. 2563

การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

วันศุกร์ที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2563

ระหว่างเวลา 08.30 – 12.00 น.

ณ โรงแรม เคนซิงตัน อิงลิช การ์เด็น รีสอร์ท

เวลา	รายการ	วิทยากร
08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียน/รับเอกสาร	
09.00 – 09.30 น.	(1) ที่มาและความสำคัญของโครงการ และการประชุมเชิงปฏิบัติการ (2) ภาพรวม วัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับ (3) ขอบเขตการดำเนินงาน	ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ (รองผู้จัดการโครงการ)
09.30 – 10.00 น.	(4) ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนี ด้านประสิทธิภาพพลังงานเพื่อการรายงาน ตรวจสอบ และ ทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) มาตรการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง	ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ (รองผู้จัดการโครงการ)
10.00 – 10.20 น.	ถ่ายรูปร่วมกัน และพักรับประทานอาหารว่าง	
10.20 – 11.40 น.	(5) แนวทางการนำดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนีด้าน พลังงานมาประยุกต์ใช้ในงาน MRV	ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ (รองผู้จัดการโครงการ)
11.40 – 12.00 น.	(6) สรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วม ประชุม พร้อมชี้แจงข้อซักถามต่าง ๆ	ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ (รองผู้จัดการโครงการ)
12.00 – 13.30 น.	รับประทานอาหารกลางวัน	
13.30 น.	ออกเดินทางเพื่อกลับสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	
17.10 น.	เดินทางถึงสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	

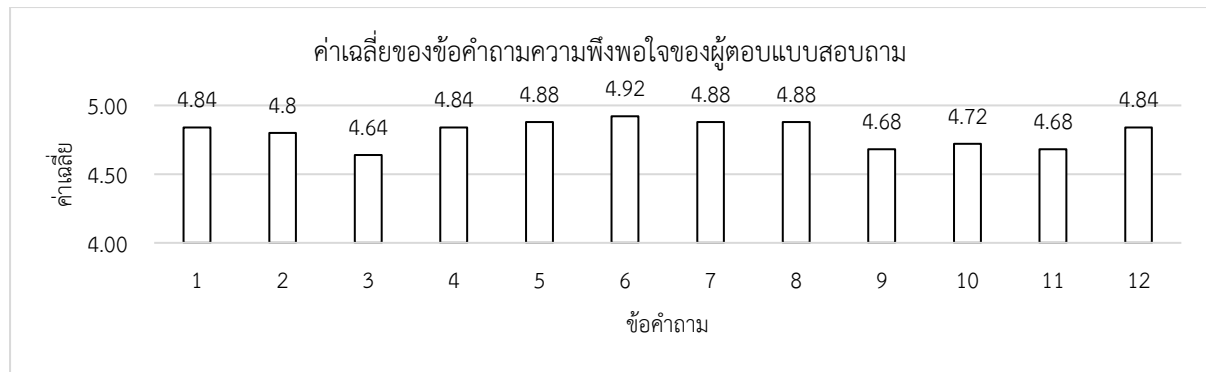


รูปที่ 2.12.2-5 การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 ณ โรงแรม เคนซิงตัน อิงลิช การ์เด็น รีสอร์ท
31 มกราคม พ.ศ. 2563

ผลการประเมินความพึงพอใจของการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

ตารางที่ 2.12.2-1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของการประชุมเชิงปฏิบัติการ

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบ สอบถาม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
ห้องประชุมเชิงปฏิบัติการฯ	25	4.84	0.37	มากที่สุด
โสตทัศนูปกรณ์	25	4.80	0.41	มากที่สุด
อาหารว่างและเครื่องดื่ม	25	4.64	0.49	มากที่สุด
การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่	25	4.84	0.37	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	25	4.88	0.33	มากที่สุด
เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	25	4.92	0.28	มากที่สุด
การสร้างบรรยากาศในการประชุมเชิงปฏิบัติการฯ	25	4.88	0.33	มากที่สุด
การซักถามคำถาม	25	4.88	0.33	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	25	4.68	0.48	มากที่สุด
เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	25	4.72	0.46	มากที่สุด
ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจ ไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	25	4.68	0.48	มากที่สุด
ความพึงพอใจในภาพรวมในการประชุมเชิงปฏิบัติการฯครั้งนี้	25	4.84	0.37	มากที่สุด



รูปที่ 2.12.2-6 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 25 ตัวอย่าง พบว่า โดยภาพรวมผู้เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, S.D.= 0.37) และหากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ คือ เนื้อหาสาระครบถ้วน และน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.92$, S.D.= 0.28) รองลงมา เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด การสร้างบรรยากาศในการประชุมเชิงปฏิบัติการฯ และการซักตอบคำถาม เท่ากับ ($\bar{X} = 4.88$, S.D.= 0.33) ตามลำดับ

2.12.2.2 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 ของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่จะจัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 เวลา 08.30 – 16.30 น. ณ โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน จาก 7 หน่วยงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถดำเนินนโยบายตามมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสถานการณ์ และสามารถดำเนินแผนงานโครงการเพื่อการตรวจวัด รายงานผล และทวนสอบ (MRV) ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ ๒
โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
วันศุกร์ที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เวลา ๐๘.๓๐ – ๑๖.๓๐ น.
ณ โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล กรุงเทพมหานคร

๐๘.๓๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียน/รับเอกสาร
๐๙.๐๐ – ๐๙.๑๕ น.	กล่าวเปิดการประชุม โดย ผู้แทนสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
๐๙.๑๕ – ๐๙.๔๕ น.	ถ่ายรูปร่วมกันและพักรับประทานอาหารว่าง
๐๙.๔๕ – ๑๒.๐๐ น.	■ ที่มาและความสำคัญของการประชุมเชิงปฏิบัติการ ■ ภาพรวมการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งโดยการพัฒนา ระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ■ การวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางระหว่างจังหวัดของประชาชน เพื่อการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดย : ดร. จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ (รองผู้จัดการโครงการ) ■ การวิเคราะห์และพัฒนากาการบริหารจัดการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ เพื่อการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดย : ผศ.ดร. พงษ์ธนา วนิชย์กอบจินดา (ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบโลจิสติกส์)
๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	รับประทานอาหารกลางวัน
๑๓.๐๐ – ๑๕.๓๐ น.	■ แนวทาง วิธีการ และ การเปรียบเทียบผลในการประเมินการลด การใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดย : ดร. จักรพงษ์ พงศ์ไธสวรรย์ (รองผู้จัดการโครงการ) ดร. พีรวัฒน์ สายสิริรัตน์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน)
๑๕.๓๐ – ๑๖.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารว่าง
๑๖.๐๐ – ๑๖.๓๐ น.	■ สรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และ รับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมประชุม พร้อมชี้แจงข้อซักถามต่างๆ

หมายเหตุ: กำหนดการฯ อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม



รูปที่ 2.12.2-7 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

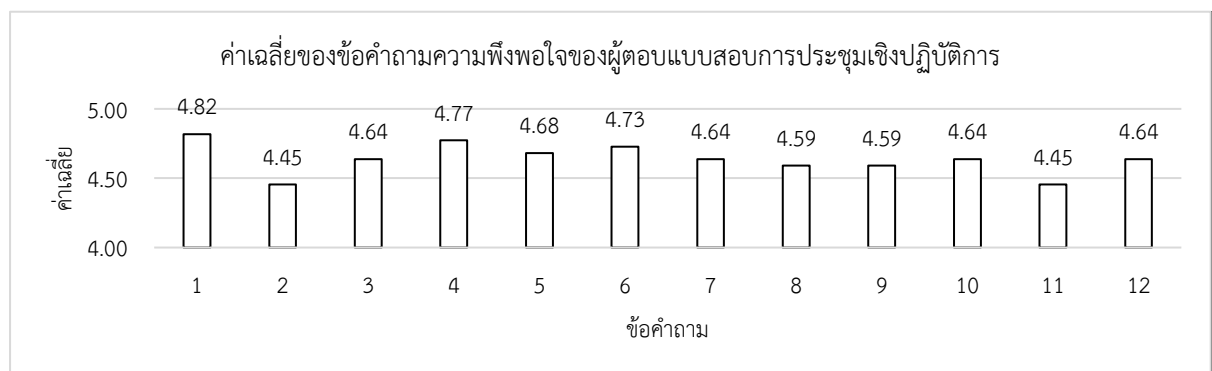


รูปที่ 2.12.2-8 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจของการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

ตารางที่ 2.12.2-2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบ สอบถาม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
ห้องประชุมเชิงปฏิบัติการ	22	4.59	0.55	มากที่สุด
โสตทัศนูปกรณ์	22	4.46	0.62	มากที่สุด
อาหารว่างและเครื่องดื่ม	22	4.59	0.49	มากที่สุด
การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่	22	4.54	0.55	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	22	4.26	0.62	มากที่สุด
เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	22	4.35	0.53	มากที่สุด
การสร้างบรรยากาศในการประชุมเชิงปฏิบัติการ	22	4.31	0.62	มากที่สุด
การซักถามคำถาม	22	4.31	0.66	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	22	4.42	0.55	มากที่สุด
เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	22	4.30	0.64	มากที่สุด
ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจ ไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	22	4.23	0.65	มากที่สุด
ความพึงพอใจในภาพรวมในการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	22	4.42	0.55	มากที่สุด



รูปที่ 2.12.2-9 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามการประชุมเชิงปฏิบัติการ

จากผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาต่อการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ จำนวน 30 คน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 22 ตัวอย่าง พบว่า โดยภาพรวมผู้เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.42$, S.D.= 0.55) และหากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้เข้าร่วมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ คือ อาหารว่างและเครื่องดื่ม ($\bar{X} = 4.59$, S.D.= 0.49) รองลงมา ห้องประชุมเชิงปฏิบัติการ ($\bar{X} = 4.54$, S.D.= 0.55) และการบริการการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ ($\bar{X} = 4.54$, S.D.= 0.55) ตามลำดับ

ตารางที่ 2.12.2-3 การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการและการประชาสัมพันธ์

หัวข้อ	เดือน	ปี พ.ศ.	จำนวนคน	กลุ่มเป้าหมาย	จุดประสงค์
การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ จำนวน 2 ครั้ง					
➤ ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการ	3 กันยายน	2562	107 คน	หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้นหลังจากส่งรายงานเบื้องต้น
➤ ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา/แถลงผลงานโครงการ (ก่อนการจัดส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์)	12 มีนาคม	2564	101 คน	หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ และประชาชนทั่วไป	เพื่อนำเสนอผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ และประชาชนทั่วไป ก่อนนำความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้การศึกษาตามความเหมาะสม เพื่อดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง					
➤ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1	30-31 มกราคม	2563	30 คน	สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	เพื่อเป็นการพัฒนาและแลกเปลี่ยนความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการศึกษาให้แก่ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
➤ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	31 กรกฎาคม	2563	30 คน	สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
การประชาสัมพันธ์โครงการ	ดำเนินการวางแผนการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการและจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ				
➤ แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ					
➤ วิดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวิดิทัศน์สรุปผลการศึกษา ความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ					

บทที่ 3

ผลการดำเนินงาน สรุปผลของโครงการ
ประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะจากโครงการ

บทที่ 3

ผลการดำเนินงาน สรุปผลของโครงการ ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะจากโครงการ

- ผลการดำเนินงาน
- สรุปผลของโครงการ
- ข้อเสนอแนะจากโครงการ

การศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถไฟฟ้าทางคู่ ซึ่งเป็นโครงการที่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคม และจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan : EEP2015) และศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 1.47 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง จากผลการดำเนินงานสามารถเป็นข้อมูลให้ภาครัฐมั่นใจได้ว่าโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมาก รายละเอียดผลการดำเนินงานมีดังนี้

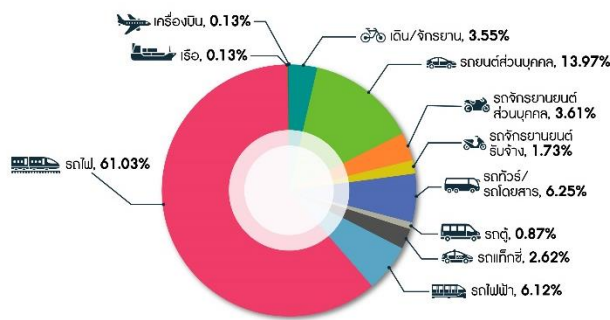
3.1 ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานประกอบด้วย ข้อมูลฐาน (Baseline data) ที่ได้จากการสำรวจการเดินทางของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) และด้วยแบบจำลองการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ดังต่อไปนี้

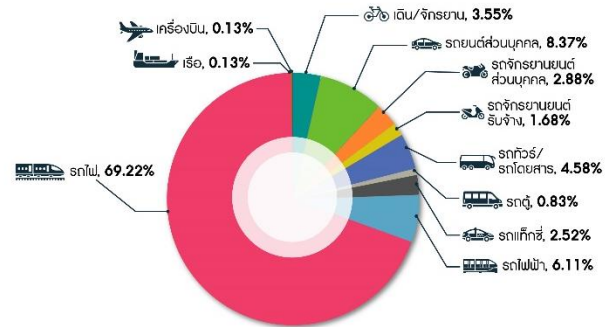
3.1.1 ข้อมูลฐาน (Baseline data) ที่ได้จากการสำรวจการเดินทางของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ พบว่า กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มีสัดส่วนการเดินทางด้วยรถไฟคิดเป็นเพียงร้อยละ 61.03 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 3.1.1-1 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟจะคิดปริมาณการใช้พลังงานจากการเดินทางในส่วนอื่นนอกจากการใช้รถไฟด้วย เนื่องจากการเดินและการใช้จักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานเพื่อนำมาใช้ในการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้



สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน



สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

รูปที่ 3.1.1-1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

2) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

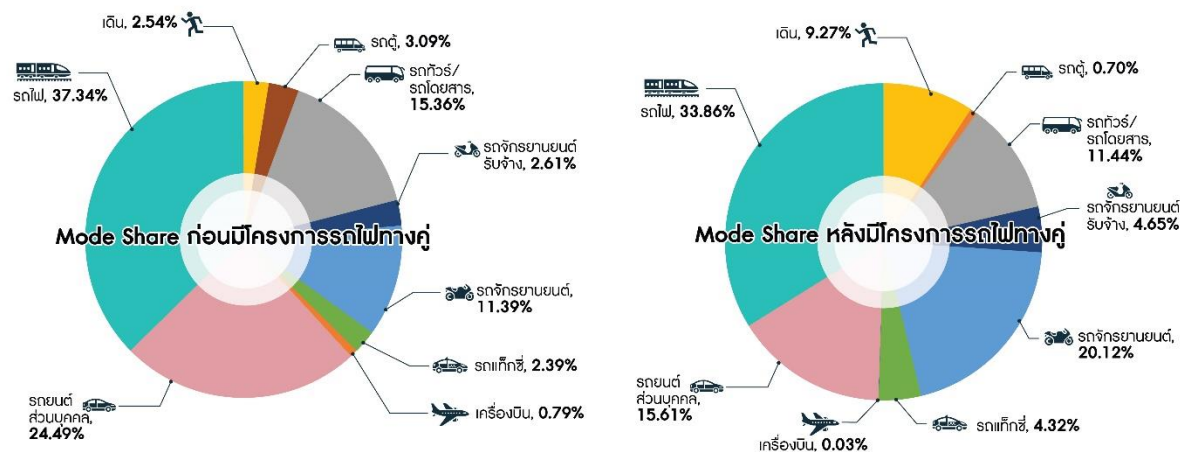
สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ก่อนที่จะมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ผู้โดยสารมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟฟ้า และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น รถไฟฟ้ามีส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 37.34 รองลงมา คือรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 24.49 และรถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 15.36 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟฟ้าขอนแก่น และสถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟฟ้าฉะเชิงเทรา มีสัดส่วนใช้รถไฟฟ้า ร้อยละ 28.72 รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 24.97 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 23.55 ตามลำดับ

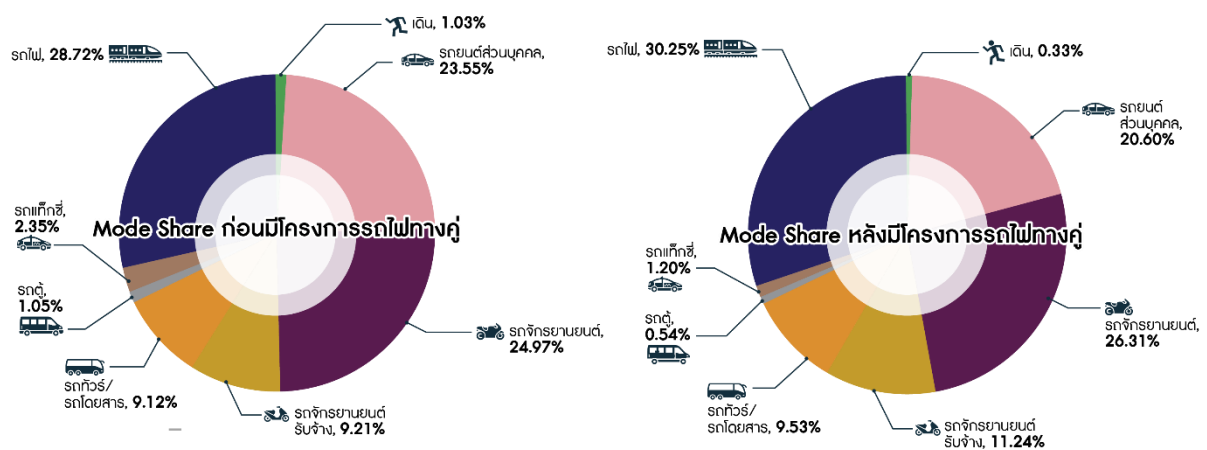
ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย หลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ซึ่งผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบันมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟฟ้า และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น รถไฟฟ้ามีส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 33.86 รองลงมา คือรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 20.12 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 15.61 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟฟ้าขอนแก่น และสถานีรถไฟฟ้าชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟฟ้าฉะเชิงเทรา มีสัดส่วนใช้รถไฟฟ้า ร้อยละ 30.25 รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 26.31 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.60 ตามลำดับ

สรุปสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย แสดงในรูปที่ 3.1.1-2

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย



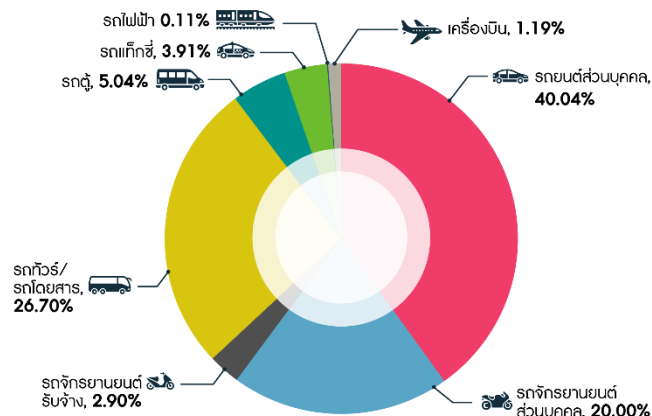
รูปที่ 3.1.1-2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

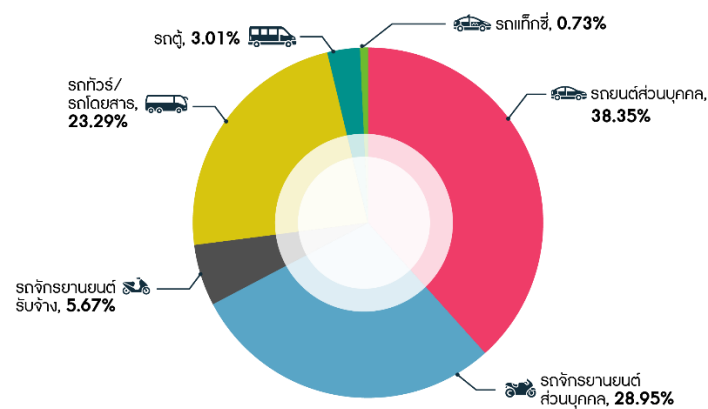
สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากผลสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน เช่น มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่จากรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมายังรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด ร้อยละ 40.04 รองลงมาคือ รถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 26.70 และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.00 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด ร้อยละ 38.35 รองลงมาคือ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 28.95 และรถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 23.29 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.1.1-3

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย



รูปที่ 3.1.1-3 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

ผลการสำรวจการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจะนำไปใช้ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้หลักการ A-S-I-F

3.1.2 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย 2 วิธีการ ดังนี้

1) วิธีการติดตามประเมิน (Tracking)

ในการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้หลักการ A-S-I-F นั้น ได้ทำการประเมินใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และ 2) เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในเส้นทางนำร่องที่สร้างขึ้นใหม่นั้น เป็นการเดินรถบนเส้นทางรถไฟฟ้าเดิม ถึงแม้ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น กับช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จะยังไม่เชื่อมต่อด้วยรถไฟฟ้า แต่ก็ยังคงเป็นการเชื่อมต่อบนรถไฟฟ้าเดิมที่เป็นโครงข่ายเดิม การพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางและขนส่งให้ดียิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีรถไฟฟ้าเดิมในปัจจุบัน

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A และ S) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง 2560 และคาดการณ์ไปจนถึงปี พ.ศ. 2579 ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จากข้อมูลพบว่า ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถไฟมีแนวโน้มที่ลดลงและคงที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และสำหรับปริมาณการขนส่งสินค้า พบว่า เส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีการขนส่งสินค้าเป็นสายหลักของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

จากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 ทำให้ปริมาณผู้โดยสารลดลงอย่างมาก ยกตัวอย่างช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ในเดือนมีนาคม ลดลงร้อยละ 33 เดือนเมษายนและพฤษภาคม ลดลงร้อยละ 87 และเดือนมิถุนายน ลดลงร้อยละ 55 จึงทำให้ปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ลดลงตามไปด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามหากนำไปหักลบกับกรณีฐานก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จะทำให้ปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าลดลง ไม่ใช่แค่การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเพียงระบบเดียว การเดินทางทางถนนด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และเครื่องบิน ก็ลดลงด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะทางเครื่องบินลดลง มากถึงร้อยละ 99.4 ทำให้การใช้พลังงานลดน้อยลง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้ จำนวนผู้โดยสารและสินค้าของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยเฉพาะช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น มีจำนวนผู้โดยสารปริมาณมากที่สุด และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้ามากที่สุดในรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้งหมด 7 เส้นทาง ดังนั้น ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จึงอยู่ที่ประมาณ ร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

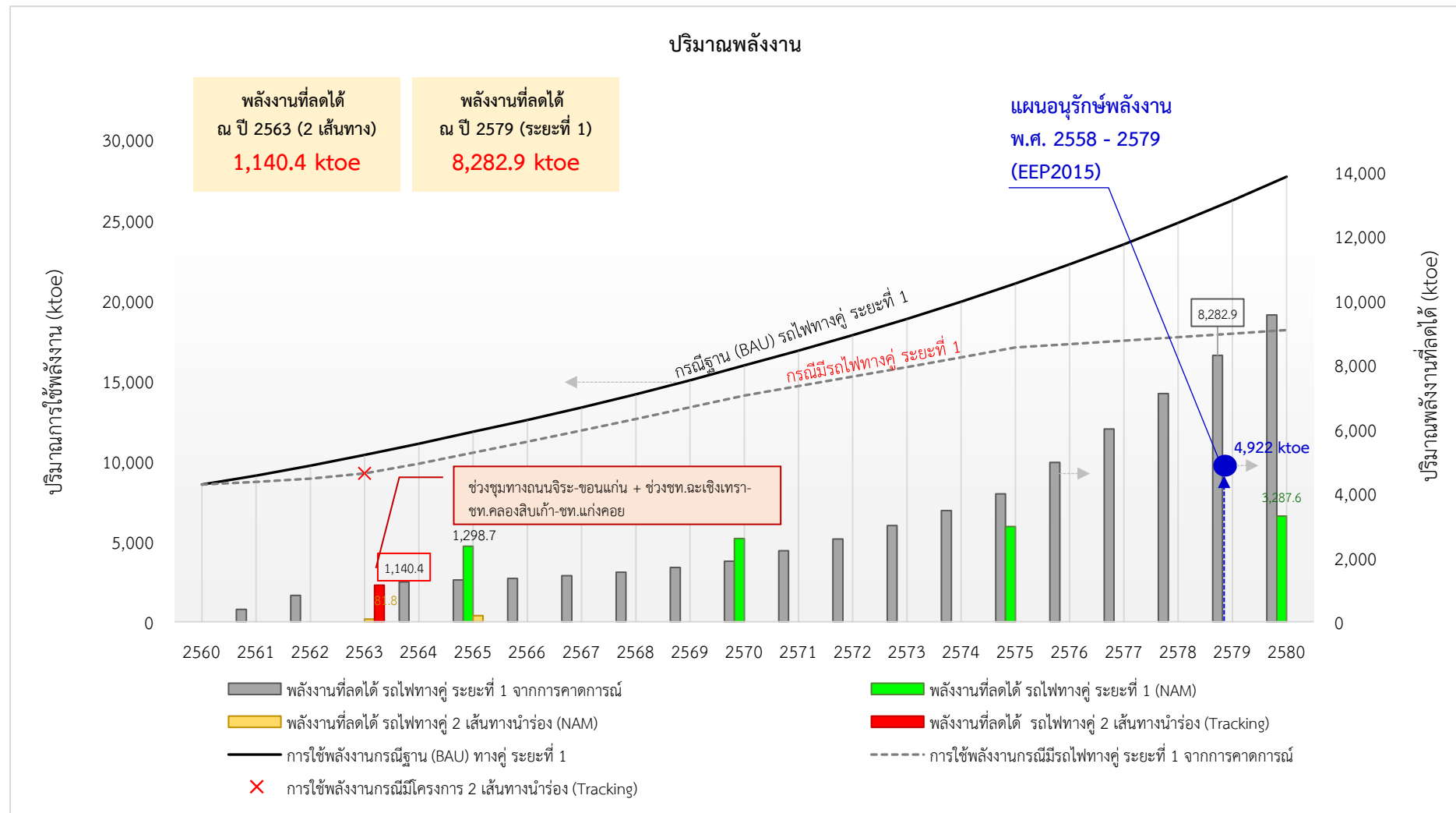
จากผลการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่และหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโควิด 19 ที่ได้ทำการประเมินในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่เพิ่งเปิดให้บริการและมีข้อมูลที่สามารถ MRV ได้ ผลการศึกษาศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ใน 2 เส้นทางนำร่อง พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 6,891.5 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 21.57 MtCO₂e และหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,725.9 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 17.93 MtCO₂e คิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,165.6 ktoe และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ประมาณ 3.64 MtCO₂e แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทางตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,298.7 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 8,282.9 ktoe ดังแสดงในรูปที่ 3.1.2-1

เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ในปัจจุบัน โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่นที่เพิ่งเปิดให้บริการ มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,725.9 ktoe และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 17.93 MtCO₂e ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานจากระบบการขนส่งทางรางได้ประมาณ 1,140.4 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563 จะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงกว่าสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) เล็กน้อย เนื่องจากปริมาณการเดินทางของประชาชนน้อยลงแต่การขนส่งสินค้าไม่ต่างจากเดิมมาก ทำให้การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงเล็กน้อย ทำให้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากกรณีฐาน แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2573 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 9.36 MtCO₂e ดังแสดงในรูปที่ 3.1.2-2

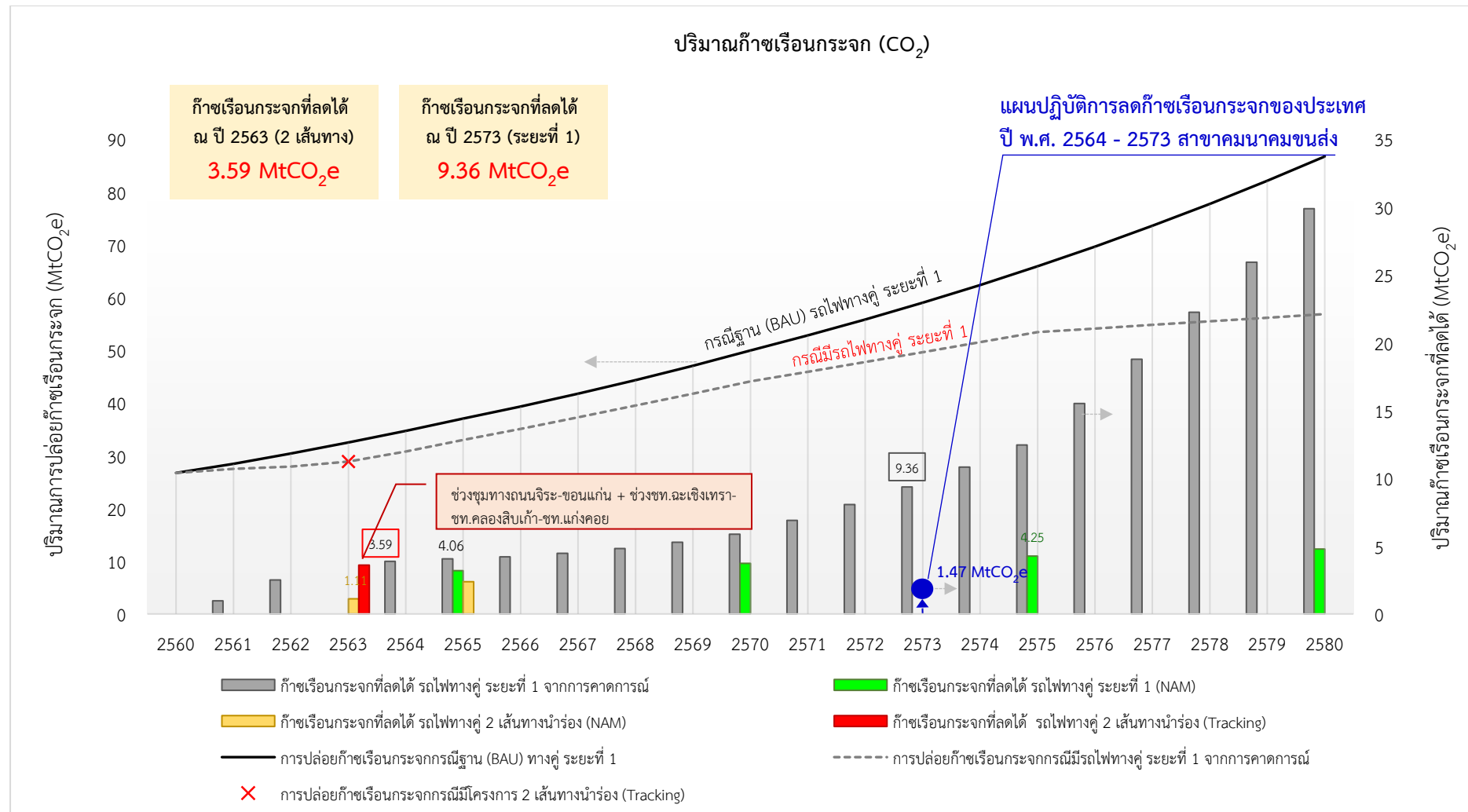
2) แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM)

สำหรับการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกโดยใช้แบบจำลอง NAM ได้ทำการประเมินทั้งในส่วนของผู้โดยสารและสินค้าพร้อมกัน ไม่สามารถแยกประเมินเฉพาะผู้โดยสารหรือสินค้าได้ เนื่องจากแบบจำลองได้พัฒนาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่าย โดยโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งในรถแต่ละประเภทอย่างไร ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง รถบรรทุกเปลี่ยนไปใช้รถไฟในการขนส่งสินค้า เป็นต้น ทั้งนี้ การประเมินพลังงานโดยใช้แบบจำลอง NAM จะสามารถเลือกเป็นช่วงเส้นทางได้ เนื่องจากการวิเคราะห์สามารถเลือกตัดเป็นช่วงถนนได้ และประเมินทุกๆ 5 ปี

ผลการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยแบบจำลอง NAM พบว่า โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 2,351.7 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 และ 3,287.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 และสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.19 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2565 และ 3.99 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2580 และในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 81.8 ktoe ในปี พ.ศ. 2563 และสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 1.11 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563



รูปที่ 3.1.2-1 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ผลิตได้ จาก 2 วิธีการ



รูปที่ 3.1.2-2 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จาก 2 วิธีการ

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) การคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability) และแบบจำลองด้านจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) พบว่า พลังงานที่ลดได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) มีค่าสูงกว่าการประเมินด้วยวิธีการอื่น สามารถช่วยลดพลังงานได้มากถึง 8,282.9 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 ซึ่งสูงกว่าผลประหยัดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ที่มีค่าอยู่ที่ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีค่าสูงกว่าการประเมินด้วยวิธีการอื่น สามารถช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้มากถึง 9.36 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งสูงกว่าการคาดการณ์การลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่ประเมินไว้ในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่มีค่าอยู่ที่ 1.47 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 สำหรับการประเมินด้วยแบบจำลองด้านจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM) ที่ได้ปรับแพ็คเกจแล้ว พลังงานที่ลดได้มีค่าประมาณ 3,287.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ มีค่าประมาณ 4.25 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2575

อย่างไรก็ตาม โครงการฯ ได้เสนอแนะมาตรการและแนวทางการเพิ่มศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟฟ้าทางคู่ให้บรรลุเป้าหมายไว้ในหัวข้อ “ข้อเสนอแนะจากโครงการ” ภาครัฐสามารถมีแนวทางในการดำเนินการศึกษาเชิงลึกหรือต่อยอดโครงการได้ในอนาคต

3.2 สรุปผลของโครงการ

1. ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) เป็นวิธีการตรวจวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยโครงการนี้ได้ใช้วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F รูปแบบ Bottom-Up Method ที่สามารถวิเคราะห์มาตรการตามนโยบายด้านการขนส่งหรือด้านพลังงานได้ในแต่ละกิจกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการลดก๊าซเรือนกระจกและตั้งเป้าหมายปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเหมาะสม
2. ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) เป็นหลักการที่ต้องใช้ข้อมูล (Baseline data) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ในปัจจุบันในหลายหน่วยงานยังขาดข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณ เช่น ข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share/Mode Shift) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) และระยะการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) เป็นต้น ทางโครงการฯ นี้ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อได้ อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากข้อมูลปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร (passenger-km : PKM) ปริมาณกิโลเมตรสินค้า (tonne-km : TKM) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) อาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละสถานการณ์
3. ผลจากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) พบว่า ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าในกรณีฐาน (BAU) และในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าต่างกันสูงมากประมาณ 3 เท่า ในปี พ.ศ. 2579 ซึ่งค่านี้ได้อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช. 2561) ซึ่งเป็นค่าที่มีผลทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าสูงขึ้นมากตามลำดับ ดังนั้น เพื่อให้ผลการประเมินถูกต้องและแม่นยำ ควรมีการปรับปริมาณผู้โดยสารและสินค้าในกรณีฐาน (BAU) และในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ใหม่
4. จากผลการศึกษาของโครงการพบว่า ค่าสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้ามีผลต่อการคำนวณปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มากที่สุด เป็นค่าที่อ่อนไหวต่อปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ แต่สัดส่วนการขนส่งสินค้าของระบบราง จำเป็นต้องมีการจัดเก็บข้อมูลและศึกษาในรายละเอียดมากขึ้น
5. ข้อมูลจากหน่วยงานผู้ให้บริการมีความสำคัญต่อการประเมินปริมาณพลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างยิ่ง เนื่องจากทำให้ผลการประเมินแม่นยำมากขึ้น อาทิ ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณการขนส่งสินค้า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารและระยะทางการขนส่งเฉลี่ยของสินค้า อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานพาหนะ และอัตราการใช้พลังงานของรถไฟ

6. แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) มีความเหมาะสมต่อการคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทาง ปริมาณการขนส่งสินค้า จำนวนผู้โดยสาร และจำนวนสินค้าในอนาคต รวมถึงการคาดการณ์ปริมาณพลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂) แต่เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานในการประเมินต่างกัน โดยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนกิโลเมตรผู้โดยสาร (passenger-km) และจำนวนกิโลเมตรสินค้า (tonne-km) และแบบจำลอง NAM ใช้จำนวนยานพาหนะ (pcu-km) เป็นหลัก จึงทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ หากต้องการให้แบบจำลอง NAM สามารถวิเคราะห์ปริมาณพลังงานได้อย่างถูกต้องจึงควรมีการปรับแก้ parameter บางตัว เช่น ค่าแฟคเตอร์ (Factor) ตัวคูณปริมาณการใช้พลังงานและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ในแบบจำลอง NAM ต่อไป
7. การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ได้ค่าที่ต่ำกว่าการติดตามประเมิน (Tracking) เนื่องจากตัวแปรในการประเมินแตกต่างกัน แบบจำลอง NAM ใช้ปริมาณการเดินทางของยานพาหนะเป็น pcu-km แต่การประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนผู้โดยสารเป็นคน-กิโลเมตร (passenger-km, pkm) และจำนวนสินค้าเป็นตัน-กิโลเมตร (tonne-km, tkm) ดังนั้น การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลอง NAM เหมาะสมกับการประเมินพลังงานเป็นระบบโครงข่าย แต่การติดตามประเมิน (Tracking) เหมาะสมกับการวิเคราะห์เจาะจงรายโครงการ ซึ่งใช้เวลาในการรวบรวมและเก็บข้อมูลมากกว่า แต่มีความแม่นยำมากกว่า อย่างไรก็ตาม ข้อดีของการใช้แบบจำลอง NAM คือสามารถวิเคราะห์และประเมินข้อมูลในเบื้องต้นเพื่อใช้สำหรับการวางนโยบายได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ยังไม่ต้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริง ลดระยะเวลาในการดำเนินการได้ แต่วิธีการที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์และรายงานผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีการที่กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) กำหนดว่า MRV คือ แนวทางที่จะใช้ในการวัดผลการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และเป็นสากล
8. พลังงานของประเทศเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งจากโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่จึงเป็นข้อมูลสำคัญให้ภาครัฐมีแนวทางการวางนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของประเทศที่เหมาะสมต่อไป อย่างไรก็ตาม ปริมาณที่ลดได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) แตกต่างจากค่าผลประหยัดพลังงานในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งในมาตรการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ที่ได้ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 ซึ่งในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 - 2580 (EEP2018) ได้มีการปรับสัดส่วนภาคขนส่งลง จึงควรมีการเปรียบเทียบกับ EEP2018 ใหม่ในอนาคต
9. ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) สำหรับการประเมินประสิทธิภาพพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ได้แก่ MJ/คน-กม. และ MJ/ตัน-กม. คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทางและระยะทางทั้งหมดในการขนส่งสินค้า ดัชนีการใช้พลังงานจะใช้เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของพลังงานกับสาขาอื่น

10. การศึกษาของโครงการนี้จัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลในการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) เพื่อเป็นระบบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในอนาคตต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ประเมินและรายงานผลต่อหน่วยงานกำกับได้อย่างมีประสิทธิภาพ
11. โครงการศึกษานี้เป็นผลลัพธ์จากการร่วมมือของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ กระทรวงคมนาคมและกระทรวงพลังงาน และภาคเอกชน ในการนำไปสู่การพัฒนาและอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง บรรลุเป้าหมายผลประหยัดพลังงาน ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง เพื่อพัฒนาการขนส่งอย่างยั่งยืนของประเทศต่อไป

3.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ของโครงการ ประกอบด้วย ผลผลิต ผลลัพธ์

ผลผลิต :

- 1) แนวทางวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 2) มีข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 3) มีการดำเนินโครงการนำร่องในการตรวจวัดการลดการใช้พลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงาน
- 4) การติดตามประเมิน (Tracking) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สามารถดำเนินการตรวจวัดรายงาน และทวนสอบได้ (Measurable, Reportable and Verifiable: MRV) ของรถไฟฟ้าทางคู่

ผลลัพธ์ :

ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

3.4 ข้อเสนอแนะจากโครงการ

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ประสบผลสัมฤทธิ์ได้ดีเกิดจากความร่วมมือจากภาครัฐ ผู้ประกอบการ และประชาชน ซึ่งผลลัพธ์จากความร่วมมือและนำไปสู่การประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ รวมทั้งระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ของโครงการฯ นี้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปรายงานผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกได้ ทุกภาคส่วนจะมีแนวทางและวิธีรับมือและแก้ไขปัญหาในอนาคตต่อไป ผลลัพธ์จากโครงการฯ นี้ สามารถเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของภาครัฐในการใช้เป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจดำเนินนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งต่อไป

3.4.1 ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. จากการประชุมหารือกับผู้บริหารของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ให้ความคิดเห็นว่า การรถไฟแห่งประเทศไทยมีแผนพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ให้รองรับกับปริมาณความต้องการได้ อาทิ การเปลี่ยนประสิทธิภาพรถหัวจักรจากดีเซลเป็นไฮบริด (ใช้ไฟฟ้าร่วมกับดีเซล) ระบบไฟฟ้าจะติดตั้งที่สถานีเพื่อชาร์จประจุไฟฟ้า และขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าตอนออกจากสถานี จากนั้นเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงดีเซลขณะวิ่งรถ การสนับสนุนภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการเดินรถ และการหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเป็นจุดขนถ่าย (Hub, CY, ICD) เป็นต้น ดังนั้น หากความต้องการเดินทางของผู้โดยสารและความต้องการขนส่งสินค้าเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ก็สามารถบรรลุเป้าหมายที่กระทรวงพลังงานและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ตั้งไว้ และหากภาครัฐส่งเสริมให้ประชาชนและผู้ประกอบการหันมาใช้บริการรถไฟเพิ่มขึ้น จะทำให้ประเทศเพิ่มศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น
2. จากการศึกษาประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากการคาดการณ์ และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum Capability) เป็นวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง เพื่อให้ทราบความสามารถในการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคตจะมีการเปลี่ยนระยะเวลาของการเดินรถ (Cycle Time) และจัดตารางเวลา (Time Slot) ของการเดินระบบรถไฟฟ้าทางคู่ใหม่ โดยลดระยะเวลาการรอหลักทาง จึงควรนำข้อมูลจากการศึกษาดังกล่าวมาปรับใช้เป็นปัจจุบัน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟฟ้าทางคู่ให้บรรลุเป้าหมายได้มากขึ้น
3. ภาครัฐควรมีนโยบายจัดหาพื้นที่สำหรับเป็นจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้าจากการขนส่งทางถนนสู่ระบบราง (Container Yard : CY) ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อส่งเสริมการใช้รถไฟเป็นการขนส่งสินค้าหลัก
4. ภาครัฐควรมีนโยบายพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งสินค้าทางราง โดยเพิ่มการก่อสร้างเส้นทางรถไฟให้ครอบคลุมถึงท่าเรือขนส่งสินค้าทั้งในและนอกประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความสะดวกสบาย และลดปัญหาการเปลี่ยนถ่ายหลายระบบและไม่เชื่อมต่อถึงจุดปลายทาง (Door-to-door)
5. ภาครัฐควรมีนโยบายพัฒนาส่งเสริมการเดินทางของประชาชนให้หันมาใช้บริการรถไฟ โดยการก่อสร้างจุดเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างรถไฟกับรถโดยสารสาธารณะในเมืองและระหว่างเมือง รถตู้ และเรือ รวมทั้งก่อสร้างจุดจอดแล้วจร (Park and ride) สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลที่ต้องการใช้รถไฟในการเดินทาง
6. ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมการหันมาใช้บริการรถไฟในการขนส่งสินค้า โดยภาครัฐเสนอและจัดให้บริการแก่ผู้ประกอบการในเรื่องของการมีสิ่งอำนวยความสะดวก ความรวดเร็วในการขนถ่ายสินค้า จำนวนขบวนรถเพียงพอต่อความต้องการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการจัดการขนส่ง และการบริการจัดการเส้นทางขนส่งที่สะดวกและคุ้มค่า เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเชิงมาตรการ

1. ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางถนนเป็นขนส่งระบบรอง (Feeder) เชื่อมต่อการขนส่งสินค้าทางราง (Long haul) จะทำให้ประเทศและผู้ประกอบการหันมาใช้ระบบรางเป็นระบบขนส่งสินค้าหลัก และสามารถแก้ปัญหาการเปลี่ยนถ่ายหลายระบบ (door-to-door) ได้ โดยภาครัฐวางระบบโครงสร้างพื้นฐานให้ระบบทางถนนเป็นระบบเสริมระบบรางในจุดต้นทางและปลายทาง (First mile and last mile)
2. ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการขนส่งสินค้าแบบผสมผสานระหว่างการขนส่งทางรถไฟรวมกับการขนส่งทางรถบรรทุก (Piggy back) โดยปรับปรุงแคร่รถให้ใช้งานได้ทั้งการขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Container) และรถบรรทุก (Truck) เนื่องจากโครงสร้างของแคร่รถในปัจจุบัน สามารถขนตู้คอนเทนเนอร์ แต่ไม่สามารถขนรถบรรทุกได้ทั้งหมด การขนส่งสินค้าแบบผสมผสานนี้จะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาในการขนส่งแต่ละครั้ง รวมทั้งมีความคล่องตัวในการรวบรวมและการจัดส่งสินค้าในลักษณะ Door-to-door ด้วยรถบรรทุก
3. ภาครัฐควรมีมาตรการควบคุมราคาขนส่งสินค้า เพื่อให้กลไกตลาดมีความเหมาะสม เช่น ภาครัฐส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณให้กับผู้ประกอบการที่ขนส่งสินค้าด้วยรถไฟ เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ระบบรางมากขึ้น ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าทางรางลดลง และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษายานพาหนะของผู้ประกอบการที่มีรถบรรทุกเอง หรือภาครัฐส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยให้ส่วนลดแก่ประชาชนที่ใช้บริการรถไฟในการท่องเที่ยวจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ
4. ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการลดอุบัติเหตุบนท้องถนนด้วยการส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางราง โดยภาครัฐให้ข้อมูลสถิติแก่ผู้ประกอบการในเรื่องอุบัติเหตุและความเสียหายของสินค้าที่เกิดขึ้นระหว่างสองระบบในแต่ละปี เพื่อเพิ่มความมั่นใจและประกอบการตัดสินใจให้แก่ผู้ประกอบการ

3.4.2 ข้อเสนอแนะจากโครงการสำหรับการศึกษาในระยะต่อไป เพื่อให้สามารถเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

1. จากการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ผลจากการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก โดยการใช้ข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) พบว่า ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าสูงกว่าแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) เนื่องจากการคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทางของผู้โดยสาร และความต้องการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2579 ในแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) มีค่าสูงกว่าปริมาณผู้โดยสารในกรณีฐานถึง 3 - 5 เท่า ซึ่งทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าสูงขึ้นมากตามลำดับ แต่จากข้อมูลจริงที่ได้จากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในระยะเวลาปี พ.ศ. 2558 – 2562 เห็นได้ว่าข้อมูลลดลงหรือคงที่ตลอด ดังนั้น เพื่อให้ผลการประเมินถูกต้องและแม่นยำ ควรมีการศึกษาเพื่อปรับปริมาณผู้โดยสารและสินค้าในกรณีฐาน (BAU) และในกรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ใหม่ รวมถึงการสำรวจสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Share) ที่แท้จริง เพื่อผลที่แม่นยำและถูกต้องในอนาคต

2. การพัฒนาระบบรถไฟทางคู่เพื่อลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลเป็นรูปธรรมอย่างแท้จริง ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการส่งเสริมการใช้ระบบราง ประกอบด้วยปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Hardware) และปัจจัยด้านมาตรการส่งเสริมต่าง ๆ (Software) รายละเอียดมีดังนี้
 - (1) ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Hardware) ควรศึกษาพฤติกรรมการณ์การขนส่งของแต่ละประเภทสินค้าอย่างละเอียด เนื่องจากสินค้าแต่ละประเภทมีอายุ รอบในการขนส่ง ระยะเวลาการขนส่ง และรูปแบบเส้นทางในการขนส่งที่แตกต่างกัน และผู้ซื้อเป็นปัจจัยหลักที่กำหนดเวลาและรูปแบบในการขนส่งสินค้า ซึ่งหากภาครัฐจะกำหนดนโยบายระบบการขนส่งทางรางที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องจัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนรูปแบบสินค้า (Mode Shift) ศูนย์รวบรวมสินค้า (Inland Container Depot: ICD และ Container Yard: CY) จุดกระจายสินค้า ตารางเวลาการเดินทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งหมดนี้เรียกว่าการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ ทั้งนี้ รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพเชื้อเพลิงของรถไฟ
 - (2) ปัจจัยด้านมาตรการส่งเสริมต่าง ๆ (Software) ควรพิจารณาปรับแก้กฎหมาย พระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) ภาษี ข้อกำหนด เช่น กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานและการอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางราง พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พระราชบัญญัติจัดวางการรถไฟและทางหลวง พระราชบัญญัติการผังเมือง ภาษีที่ดิน ข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตราย เป็นต้น และมีหน่วยงานกลางกำหนดและควบคุมราคาในแต่ละระบบขนส่งสินค้า เพื่อให้กลไกทางราคาเกิดการแข่งขันอย่างเหมาะสม ซึ่งหน่วยงานกลางจะเป็นผู้บูรณาการแผนการคมนาคมขนส่งในทุกรูปแบบการขนส่ง ได้แก่ ทางบก ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ
3. การศึกษาประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum Capability) เป็นอีกวิธีการตรวจสอบศักยภาพการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมหากโครงการรถไฟทางคู่จัดตารางเวลาและระบบบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการศึกษาระยะต่อไป อาจศึกษาและประเมินอย่างสมบูรณ์อีกครั้งโดยปรับตารางเวลาการเดินทาง (Timetable) ของรถไฟทางคู่หลังจากเดินระบบไปแล้วให้เป็นปัจจุบัน เนื่องจากตารางเวลาการเดินทางของรถไฟทางคู่ใหม่ ทำให้ลดระยะเวลาการรอหลักทางลดระยะเวลา ของการเดินทาง (Cycle Time) และลดระยะเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า-ออก (Loading/unloading) อีกทั้ง หลังจากภาครัฐดำเนินมาตรการส่งเสริมการใช้ระบบรางในการขนส่งสินค้ามากขึ้น จะส่งผลให้ศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟทางคู่เพิ่มขึ้น และสามารถบรรลุเป้าหมายผลประหยัดในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 – 2580 (EEP 2018) และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

A thick, dark grey curved line starts from the left edge of the page and sweeps upwards and to the right, ending near the bottom right corner.

แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking)
การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก
จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

- ❑ วิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก
- ❑ วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ที่สามารถ MRV (Measurement, Reporting and Verification) ได้
- ❑ ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ด้วยวิธีการที่สามารถ MRV ได้

1. วิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใช้วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) แบบ Bottom-up Method สำหรับการขนส่งทางราง เนื่องจากสามารถเจาะจงประเภทยานพาหนะ และแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้าในรายภูมิภาคได้

1.1 วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

สำหรับการติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการในรถไฟฟ้าทางคู่ จะประเมินแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และเส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทาง ฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง โดยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ด้วยการวิเคราะห์ใช้รูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใช้สมการ ASIF

$$\text{GHG Emission Estimation} = \text{Activity (A)} \times \text{Modal Share (S)} \times \text{Energy Intensity (I)} \times \text{Carbon Intensity (F)} \dots(1.1-1)$$

Activity (A)	Modal Share (S)	Energy Intensity (I)	Carbon Intensity (F)
Transport performance (pkm, tkm) or vehicle-km	modal-split of passenger and freight transport	the energy demand by mode and by fuel per pkm, tkm or Vkm	the carbon intensity per unit of energy demand by fuel

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (pkm, tkm)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทการใช้พลังงาน

(1) ความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Structure (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูล ความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่าระยะการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometers Traveled : VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (1.1-1) แสดงได้ ดังตารางที่ 1.1-1

ตารางที่ 1.1-1 ระยะทางการเดินทางรวมของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนแต่ละประเภท	ปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น (คน-เที่ยวต่อวัน) ¹	ระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว) ²	ระยะทางรวมของการขนส่งผู้โดยสาร ที่เพิ่มขึ้น (PKM)
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร					
1	ลพบุรี-บ้านตาคลี	[1]	[2]	[3]	[4] = [1] x [2] x [3]
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนแต่ละประเภท	ปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้น (ล้านตัน-กม/ปี) ¹	ระยะทางรวมของการขนส่งสินค้า ที่เพิ่มขึ้น (TKT)	
ประเภทการขนส่งสินค้า					
2	ลพบุรี-บ้านตาคลี	[5]	[6]	[7] = [5] x [6]	

หมายเหตุ: ¹ ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเติบโตแบบ Linear regression ที่อ้างอิงตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่

² ระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งผู้โดยสารคิดเป็น 180 กิโลเมตร (วิธีการคำนวณแสดงในตารางที่ 3.6.2-10) ส่วนระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งสินค้าใช้ระยะทางบรรทุกตามจริงในหน่วย ตัน-กม.

รายละเอียดการคำนวณอยู่ในหัวข้อ 3.6.4 สำหรับผู้โดยสาร และหัวข้อ 3.6.5 สำหรับสินค้า

ที่มา: รูปแบบการคำนวณมาจากโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง, สนข. 2561

สำหรับการคำนวณในส่วนของสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะ ของรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ใช้ข้อมูลจากผลการสำรวจของโครงการนี้ ดังแสดงในตารางที่ 1.1-2 โดยสัดส่วนการเดินทางในกรณีก่อนมีโครงการ เป็นการสำรวจจากผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟในปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) ณ บริเวณสถานีหัวลำโพง และสัดส่วนการเดินทางในกรณีหลังมีโครงการ เป็นการสำรวจจากผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบัน ณ สถานีชุมทางจิระ และสถานีขอนแก่น ที่ได้ไปทำการสำรวจในช่วงที่กำลังเปิดให้บริการ

ตารางที่ 1.1-2 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	สัดส่วนการเดินทาง		สัดส่วนที่เปลี่ยนไป
		ก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ (ทางเดี่ยว)	หลังมีโครงการรถไฟทางคู่	
1	เดิน/จักรยาน	3.55%	3.55%	0.00%
2	รถยนต์ส่วนบุคคล	13.97%	8.37%	-5.59%
3	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	3.61%	2.88%	-0.72%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.73%	1.68%	-0.05%
5	รถทัวร์/รถโดยสาร	6.25%	4.58%	-1.67%
6	รถตู้	0.87%	0.83%	-0.04%
7	รถแท็กซี่	2.62%	2.52%	-0.10%
8	รถไฟฟ้า	6.12%	6.11%	-0.01%
9	รถไฟ	61.03%	69.22%	8.19%
10	เรือ	0.13%	0.13%	0.00%
11	เครื่องบิน	0.13%	0.13%	0.00%

ที่มา: ผลสำรวจ Mode Share Survey ของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ (การศึกษาของโครงการนี้)

อย่างไรก็ตาม ผลจากการสำรวจได้ทำการปรับสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะให้เหมาะสมสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และเส้นทางนำร่อง 2 เส้นทาง โดยรวมยานพาหนะประเภทเดียวกัน ได้แก่ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลและรถยนต์จักรยานยนต์รับจ้างเป็นรถจักรยานยนต์แค่ประเภทเดียว เป็นต้น และจะใช้ค่านี้ในการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ ดังแสดงในตารางที่ 1.1-3

**ตารางที่ 1.1-3 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร
สำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1**

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ระยะที่ 1		จิริระ-ขอนแก่น		ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร							
1.1	รถตู้มวลชน	0.91%	0.86%	3.17%	0.77%	1.05%	0.54%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	6.49%	4.75%	15.76%	12.61%	9.12%	9.53%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	5.54%	4.73%	14.37%	27.31%	35.21%	37.88%
1.4	รถแท็กซี่	2.72%	2.62%	2.45%	4.76%	2.35%	1.20%
1.5	เครื่องบิน	0.13%	0.13%	0.81%	0.03%	0.00%	0.00%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	14.50%	8.70%	25.13%	17.20%	23.55%	20.60%
1.7	รถไฟ	69.71%	78.21%	38.31%	37.32%	28.72%	30.25%

สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทการขนส่งสินค้า ได้อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ ที่จำแนกสัดส่วนเป็นแต่ละประเภทรูปแบบการขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ ณ ปี พ.ศ. 2561 และปี พ.ศ. 2580 และสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า ได้คิดสัดส่วนจากข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน ดังแสดงในตารางที่ 1.1-4

ตารางที่ 1.1-4 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ระยะที่ 1		จิระ-ขอนแก่น และ ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ประเภทขนส่งสินค้า					
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	51.41%	38.74%	63.63%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	9.09%	15.09%	11.25%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	5.74%	12.49%	7.11%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	12.37%	22.46%	15.32%	22.46%
2.5	รถไฟ	1.15%	4.83%	0.93%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	0.88%	0.03%	1.77%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	19.35%	6.37%	0.00%	6.37%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561
ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารขึ้น-ลงระหว่างสถานี, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563
รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความปลอดภัย, กรมทางหลวง 2563
ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563
ข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ที่จะใช้ในการคำนวณค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) แสดงได้ดังตารางที่ 1.1-5

ตารางที่ 1.1-5 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)

ประเภทยานพาหนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate)		
	กรุงเทพและปริมณฑล ¹		ระหว่างเมือง ²
	วันธรรมดา	วันหยุด	
1. รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง	1.1	1.1	n/a
2. รถยนต์ส่วนบุคคลและแท็กซี่	1.15	1.2	2.1
3. รถปิกอัพและรถตู้ส่วนบุคคล	1.2	1.25	1.82
4. รถตู้โดยสารสาธารณะ	5.2	4.7	n/a
5. รถโดยสารขนาดเล็ก (สองแถว)	9.6	10.1	14.01
6. รถโดยสารขนาดกลาง	13.8	13.8	32.9
7. รถโดยสารขนาดใหญ่	25.1	20.9	n/a
8. รถบรรทุกขนาดกลาง	1.7	1.9	1.56
9. รถบรรทุกขนาดใหญ่	1.7	1.7	1.39
10. เรือโดยสาร	-	-	36
11. รถทัวร์/รถโค้ช ³	-	-	25
12. เครื่องบิน	-	-	100
13. รถไฟฟ้าทางคู่ ⁴	-	-	80

ที่มา: ¹ การศึกษาจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาและบูรณาการโครงข่ายถนน สะพานข้ามแม่น้ำและการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล, สนข. 2554

² การศึกษาความเหมาะสม ด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของแผนแม่บททางหลวง, กรมทางหลวง 2551

³ รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง, กรมทางหลวง 2551

⁴ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

สำหรับอัตราบรรทุกสินค้า ได้อ้างอิงข้อมูลจาก The Inter-city Toll Motorway Projects in the Kingdom of Thailand (JICA, 2537) แสดงได้ดังตารางที่ 1.1-6

ตารางที่ 1.1-6 อัตราบรรทุกสินค้า

ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณอัตราบรรทุกเฉลี่ย (ตัน)
รถไฟ ¹	800
รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก ²	1.1
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ) ²	2.67
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป) ²	7.71
รถบรรทุกพ่วง ²	15
เครื่องบิน ³	250
เรือขนส่งสินค้า ⁴	1,200

ที่มา: ¹ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

² The Inter-city Toll Motorway Projects in the Kingdom of Thailand, JICA 2537

³ <https://www.caat.or.th/wp-content/uploads/2018/04/Air-Transportation-Statistics-2018-January.pdf>

⁴ http://oldweb.md.go.th/marine_knowledge/e-harbour.php

(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

สำหรับค่าตัวแปร I (Modal Energy Intensity) คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่าง ๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ โดยอาศัยข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของกรมการขนส่งทางบก โดยกรมการขนส่งทางบก ได้ทำการบันทึกสถิติจำนวนรถจดทะเบียนแยกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เบนซิน ดีเซล LPG CNG ไฟฟ้า ไม่ใช้เชื้อเพลิง (รถพ่วง) และไฮบริด และใช้สัดส่วนร้อยละของประเภทเชื้อเพลิงในแต่ละประเภทยานพาหนะจากผลการสำรวจพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ด้วยการใช้แบบสอบถามของโครงการ ในเบื้องต้นใช้ข้อมูลจากผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง (สนช. 2561) ดังแสดงในตารางที่ 1.1-7

ตารางที่ 1.1-7 สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงจำแนกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้								รวมการใช้ เชื้อเพลิง แยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน95	แก๊ส โซฮอล์91	แก๊ส โซฮอล์95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	
รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถตู้ส่วนบุคคล	17.04%	11.08%	10.16%	12.49%	3.78%	42.55%	0.78%	2.12%	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	5.84%	56.22%	37.46%						100%
รถแท็กซี่	30.00%						50.00%	20.00%	100%
รถโดยสารประจำทาง						50.00%		50.00%	100%
รถตู้มวลชน						50.00%		50.00%	100%

ที่มา: ผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

นอกจากนี้ ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ได้อ้างอิงจากกรมควบคุมมลพิษ 2554 การศึกษาของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ. 2556) และแหล่งที่มาอื่น ๆ ดังตารางที่ 1.1-8

ตารางที่ 1.1-8 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

ประเภท ยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิง	เบนซิน 95 (km/L)	แก๊ส โซฮอล์ 91 (km/L)	แก๊ส โซฮอล์ 95 (km/L)	E20 (km/L)	E85 (km/L)	ดีเซล B7 (km/L)	LPG (km/kg)	NGV/ CNG (km/kg)	ไฟฟ้า (km/kWh)
รถยนต์ ¹		13.66	12.73	12.83	14.45	13.96	12.37	11.16	11.89	0.16
รถบรรทุก 4 ล้อ/กระบะบรรทุก ¹		14.54	12.71	12.38	13.3	13.50	12.29	11.58	10.04	
รถแท็กซี่ ¹		11.0	14.0	13.33	13.17		10.31	9.2	11.96	
รถตุ้มวลชน ³		13.5	8.5	8.3	9.0		11.37	11.02	11.19	0.45
รถไฟฟ้า ²										0.388
รถจักรยานยนต์		38.62	41.01	41.57	44.8	41.5	45.0	20.0		
รถสามล้อเครื่อง		17.94	13.0	16.36	13.0		11.33	14.26	12.55	
รถโดยสารประจำทาง ⁴		10.0	9.75	7.50		3.50	7.99	10.29	9.07	0.749
เรือโดยสาร							3.0			
เรือบรรทุกสินค้า							0.025			
รถทัวร์/ รถโค้ช		4.0					4.215		3.70	
เครื่องบิน (เชื้อเพลิงอากาศยาน)							40.0			
รถไฟทางคู่							3.50			
รถบรรทุกขนาดกลาง							5.011			
รถบรรทุกขนาดใหญ่							4.950		3.91	
รถบรรทุกพ่วง							3.886			

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ 2554

¹ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, สทพ. 2556

² ข้อมูลสรุปค่าไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายสีม่วง, รพม. 2559

³ <http://www.nrcan.gc.ca/node/16745>

⁴ <https://www.thaipost.net/main/detail/10408>

<https://chargedevs.com/newswire/nrel-report-battery-electric-buses-are-four-times-more-fuel-efficient-than-cng/>

(3) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

ค่า F (Carbon Content of Fuels) ได้อาศัยค่าพื้นฐานที่นำเสนอในเครื่องมือการคำนวณ ตัวอย่างเช่น กำหนดให้รถยนต์ส่วนบุคคล (Car) และรถแท็กซี่ (Taxi) มีอัตราการสิ้นเปลืองของน้ำมันเบนซิน 13 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 15 กิโลเมตร/ลิตร รถจักรยานยนต์ (2W) มีอัตราการสิ้นเปลืองของน้ำมันเบนซิน 60 กิโลเมตร/ลิตร และรถโดยสารสาธารณะ (Bus) มีอัตราการสิ้นเปลืองของน้ำมันเบนซิน 3 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 3 กิโลเมตร/ลิตร โดยหากคำนวณปริมาณการใช้พลังงานจะสามารถคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ค่า F (Carbon Content of Fuels) หรือ อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังตารางที่ 1.1-9

ตารางที่ 1.1-9 อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂)

ประเภทยานพาหนะ	อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อระยะทางยานพาหนะเดินทาง 1 km (gCO ₂ /หน่วย)							
	ประเภทเชื้อเพลิง							
	เบนซิน 91, 95	แก๊ส โซฮอล์ 91, 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า
รถจักรยานยนต์	64.62	57.98	49.60					
รถจักรยานยนต์รับจ้าง	64.62	57.98	49.60					
รถสามล้อเครื่อง	168.79	89.51				107.24	211.73	
รถแท็กซี่	211.07				215.79	137.66	285.90	
รถสองแถว	162.29	159.53	99.53		195.49	140.51	239.12	
รถโดยสารประจำทาง					286.17	148.18	628.15	
รถตุ่มวลชน	162.29	234.86	194.96		222.87	153.34	299.97	
รถไฟฟ้า	ที่มา: อ้างอิงสมมติฐานจากการศึกษาของต่างประเทศ www.co2nnect.org							65
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	173.54	151.11	116.95	26.54	203.43	148.43	267.27	118.53
เรือโดยสาร					899.57			
รถทัวร์/ รถโค้ช	549.51				596.96		901.21	
เครื่องบิน					60.425			
รถไฟฟ้าทางคู่					1,360			
รถบรรทุกขนาดกลาง					502.13			
รถบรรทุกขนาดใหญ่					546.27		852.71	
รถบรรทุกพ่วง					647.46			
รถโดยสารประจำทาง					286.17	148.18	628.15	

ที่มา: สนข. 2554 อ้างอิงข้อมูลในการทำแบบจำลองจาก กรมควบคุมมลพิษ, IPCC และ www.co2nnect.org

นอกจากนี้ ยังมีแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) ที่ใช้ในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงในตารางที่ 1.1-10

ตารางที่ 1.1-10 แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor)
และปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)

Conversion Factor (toe/m ³)						
CNG	LPG	diesel	bio diesel	petrol (benzene)	ไฟฟ้า (1 MWh)	เชื้อเพลิงอากาศยาน
0.51	0.78	0.98	0.78	0.86	0.0851	0.817

Conversion Factor (MJ/unit)				
เบนซิน 95 (l)	แก๊สโซฮอล์ 91 (l)	แก๊สโซฮอล์ 95 (l)	E20 (l)	E85 (l)
31.48	28.33	28.33	25.18	4.72
ดีเซล B7 (l)	LPG (l)	NGV/CNG (l)	ไฟฟ้า (kWh)	น้ำมันเครื่องบิน (l)
36.43	26.62	29.45	3.6	34.53

Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)				
เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85
69,300	69,300	69,300	69,300	69,300
ดีเซล B7	LPG	NGV/CNG	ไฟฟ้า (kgCO ₂ /kWh)	น้ำมันเครื่องบิน
74,100	63,100	56,100	0.94	70,000

ที่มา: รายงานพลังงานของประเทศไทยรายปี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
<https://carbonpositivelife.com/co2-per-kwh-of-electricity/>

(4) ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟ

ทางโครงการฯ ได้นำข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทยมาวิเคราะห์ระยะการเดินทางเฉลี่ยในแต่ละปี โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร (คน) และกิโลเมตรโดยสาร (คน/กม.) ที่เดินทางทั่วประเทศของแต่ละภูมิภาค ย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2551 - 2560 ทำการวิเคราะห์หาระยะทางเฉลี่ยสำหรับการเดินทางของผู้โดยสารเฉลี่ยทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1.1-11

ตารางที่ 1.1-11 ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟ

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	กิโลเมตรโดยสาร (คน-กม)	ระยะทาง (กม.)
2551	46,607,972	8,216,583,651	176.29
2552	47,486,131	8,824,691,290	185.84
2553	45,122,019	8,187,073,941	181.44
2554	45,832,870	8,032,157,795	175.25
2555	40,808,592	7,139,063,243	174.94
2556	38,389,840	7,028,601,767	183.08
2557	36,413,282	6,542,298,977	179.67
2558	35,483,322	6,181,387,808	174.21
2559	33,570,851	6,019,710,665	179.31
2560	34,946,574	6,567,309,971	187.92
ค่าเฉลี่ย	40,466,145	7,273,887,911	179.80

ที่มา: การวิเคราะห์ของโครงการ, ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย 2560

จากตารางที่ 1.1-11 พบว่า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารคิดเป็น 180 กิโลเมตร จากจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยประมาณ 40 ล้านคนต่อปี ซึ่งระยะการเดินทางเฉลี่ยนี้ จะนำมาใช้ในการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโครงการรถไฟต่อไป

(5) สมมติฐานของการประเมิน

สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในการติดตามประเมิน (Tracking) จากโครงการในรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 และโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2560-2580 รถไฟปัจจุบัน (ทางเดี่ยว) 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบะเปา-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนผู้โดยสาร เป็นไปตามการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า

เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

กรณีมีโครงการ

เริ่มปี 2565-2580 รถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย 3) ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ 4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร 5) ช่วงนครปฐม-หัวหิน 6) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ และ 7) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งแล้วเสร็จทุกเส้นทางในปี พ.ศ. 2565

จำนวนผู้โดยสาร เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

การคาดการณ์สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของแต่ละระบบรายปี เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีก่อนมีโครงการและหลังมีโครงการ ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ โดยกรณีก่อนมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางเดียวในปัจจุบัน และกรณีหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วนการเดินทางเท่ากันทุกปี

รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2560-2580 รถไฟปัจจุบัน (ทางเดียว) 2 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จำนวนผู้โดยสาร คิดเป็นสัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

กรณีมีโครงการ

เริ่มปี 2563-2580 รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทาง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทาง
ฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการจริง ณ ปี พ.ศ. 2563)

จำนวนผู้โดยสาร สัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทาง
ถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่เพิ่มขึ้น
ตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel
Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผน
ระบบขนส่งของประเทศ (สนข., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บท
การพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว
และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561)

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีมีโครงการและหลังมีโครงการ
ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าทางคู่ โดยทั้งกรณีก่อนและหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode
Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วน
การเดินทางเท่ากันทุกปี

1.2 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ในการประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการ A-S-I-F นั้น
ได้ทำการประเมินใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และ 2) เส้นทางนำร่อง
ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โครงการ
รถไฟฟ้าทางคู่ในเส้นทางนำร่องที่สร้างขึ้นใหม่นั้น เป็นการเดินรถบนเส้นทางรถไฟทางเดี่ยวเดิม ถึงแม้ในช่วง
ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น กับช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จะยังไม่เชื่อมต่อ
ด้วยรถไฟฟ้าทางคู่ แต่ก็ยังคงเป็นการเชื่อมต่อบนรถไฟทางเดี่ยวที่เป็นโครงข่ายเดิม การพัฒนาโครงการรถไฟ
ทางคู่ถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางและขนส่งให้ดียิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีรถไฟ
ทางเดี่ยวในปัจจุบัน

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เป็นการประเมิน
จากข้อมูลฐานใน ณ ปี พ.ศ. 2565 การศึกษาของโครงการนี้จะมีการศึกษาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับ
การคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อปรับให้เป็นปัจจุบัน อาทิ สัดส่วน
การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Mode shift) และปริมาณความต้องการการเดินทาง ณ ปีเป้าหมาย
(ปี พ.ศ. 2579) โดยได้ทำการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก
ที่ใช้ข้อมูลจริงในปัจจุบัน

จากหัวข้อ 1.1 แสดงแนวทางในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก
จากการขนส่งผู้โดยสาร คำนวณได้จากผลต่างของกิจกรรม การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
จากกรณีก่อนมีโครงการ (BAU) และกรณีที่มีการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ในที่นี้จะวิเคราะห์ศักยภาพ
ของการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการตามแผนโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1
ผลการวิเคราะห์กิจกรรมการเดินทาง สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสาร การลดการใช้พลังงานและการลด
ก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังนี้

1) จำนวนผู้โดยสารและปริมาณกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ดังในหัวข้อ 1.1 ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A และ S) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง 2560 และคาดการณ์ไปจนถึงปี พ.ศ. 2579 ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จากข้อมูลพบว่า ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถไฟมีแนวโน้มที่ลดลงและคงที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และสำหรับปริมาณการขนส่งสินค้า พบว่า เส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีการขนส่งสินค้าเป็นสายหลักของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ตารางที่ 1.2-1 แสดงข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ (BAU)

ตารางที่ 1.2-1 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า ในกรณีก่อนมี (BAU)
โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง

กรณีฐาน (BAU)	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1	65,380.14	66,034.28	66,462.74	66,665.53	66,642.64	65,751.34	66,302.62	66,683.65	66,893.84	66,932.66	66,799.62
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง	14,165.70	14,307.43	14,400.26	14,444.20	14,439.24	14,303.75	14,214.52	14,098.20	13,955.35	13,786.44	13,591.92
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1		67,049.14	67,179.43	67,190.51	67,082.40	66,855.11	66,948.24	66,948.30	66,855.35	66,669.42	66,390.54
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง		13,577.16	13,540.72	13,482.77	13,403.47	13,302.98	13,292.27	13,264.27	13,219.01	13,156.55	13,076.92
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1	2,050.72	2,185.52	2,336.07	2,496.22	2,666.55	2,847.66	3,025.30	3,213.58	3,413.13	3,624.60	3,848.68
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง	1,081.60	1,079.64	1,154.02	1,233.13	1,317.27	1,406.74	1,494.50	1,587.51	1,686.09	1,790.55	1,901.25
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางเดียว ระยะที่ 1		4,069.36	4,302.48	4,548.74	4,808.87	5,083.64	5,371.96	5,676.40	5,997.86	6,337.27	6,695.62
รถไฟฟ้าทางเดียว 2 เส้นทางนำร่อง		2,010.26	2,125.42	2,247.08	2,375.58	2,511.32	2,653.75	2,804.14	2,962.94	3,130.61	3,152.98

หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ที่คาดว่าจะครบทุกเส้นทาง 7 เส้นทางในปี พ.ศ. 2565 โดยเริ่มจากเส้นทางช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น (เปิดให้บริการ มีนาคม 2563) และตามด้วยช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการ 31 สิงหาคม 2563 และเว้นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน เพื่อให้ได้ผลการสำรวจคงที่) ทำให้จำนวนผู้โดยสารและสินค้าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์โควิด 19 ในปัจจุบัน ทำให้จำนวนผู้โดยสารลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งโครงการได้ทำการติดตามประเมิน (Tracking) ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 1.2-2

ตารางที่ 1.2-2 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า
ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง

กรณีมีโครงการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1						85,657.71	90,344.12	95,125.47	100,001.55	104,972.18	110,037.20
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง				8,757.03	11,072.47						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น				6,131.33	6,315.27						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น (Covid-19*)				4,138.39 [*]							
รถไฟฟ้าทางคู่ ขท.ฉะเชิงเทรา- ขท.คลองสลิบแก้ว- ขท.แก่งคอย (Covid-19*)				4,618.64 ^{**}	4,757.20						
กรณีมีโครงการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1		114,941.38	119,930.01	125,003.12	130,160.70	135,402.75	140,678.24	146,036.57	151,477.74	157,001.78	162,608.71
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง											
กรณีมีโครงการ	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1						11,906.00	12,680.25	13,469.28	14,273.08	15,091.65	15,925.00
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง				1,270.53	1,312.51						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น				161.11	165.94						
รถไฟฟ้าทางคู่ ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น (Covid-19*)				157.36 [*]							
รถไฟฟ้าทางคู่ ขท.ฉะเชิงเทรา- ขท.คลองสลิบแก้ว- ขท.แก่งคอย (Covid-19*)				1,113.17 ^{**}	1,146.56						
กรณีมีโครงการ	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1		16,586.33	17,255.30	17,931.90	18,616.13	19,308.00	19,547.45	19,788.38	20,030.78	20,274.65	20,520.00
รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทางนำร่อง											

หมายเหตุ : *สถานการณ์โควิด 19 ทำให้จำนวนผู้โดยสารลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากประชาชนไม่ออกนอกเคหสถาน แต่ปริมาณสินค้าลดลงไม่มาก เนื่องจากยังต้องมีการขนส่งสินค้าตามการบริโภคของประชาชน

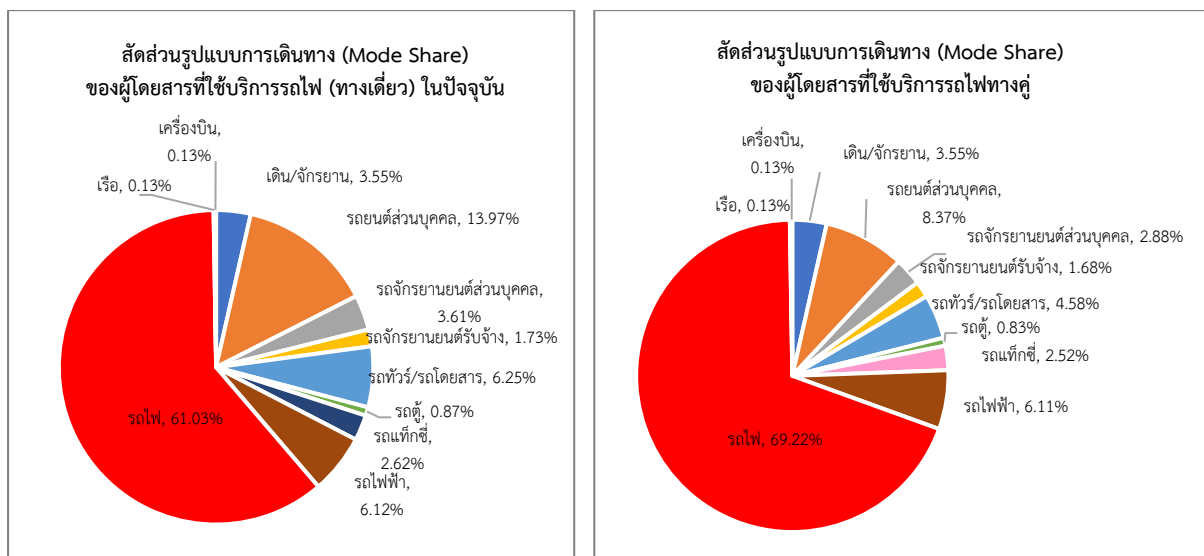
**รถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย เปิดให้บริการในช่วงสถานการณ์โควิด 19

2) สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ดังในหัวข้อ 1.1 ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A) และสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า (S) ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลประชาชนด้วยแบบสอบถาม รายละเอียดดังนี้

1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ พบว่า ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มีสัดส่วนการเดินทางด้วยรถไฟคิดเป็นเพียงร้อยละ 61.03 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 1.2-1 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟจะคิดปริมาณการใช้พลังงานจากการเดินทางในส่วนอื่นนอกจากการใช้รถไฟด้วย เนื่องจากการเดินและจักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานเป็นดังในตารางที่ 1.2-3



ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

รูปที่ 1.2-1 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าทางคู่

ตารางที่ 1.2-3 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร¹			
1.1	รถตู้มวลชน	0.91%	0.86%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	6.49%	4.75%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	5.54%	4.73%
1.4	รถแท็กซี่	2.72%	2.62%
1.5	เครื่องบิน	0.13%	0.13%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	14.50%	8.70%
1.7	รถไฟ	69.71%	78.21%
ประเภทการขนส่งสินค้า²			
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	51.41%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	9.09%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	5.74%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	12.37%	22.46%
2.5	รถไฟ	1.15%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	0.88%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	19.35%	6.37%

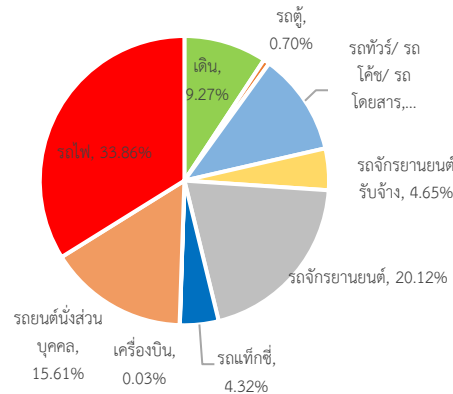
ที่มา: ¹ ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนช. 2563

² สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวบรวมข้อมูลจากสถิติปริมาณการขนส่งสินค้า, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563, รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความสะดวก, กรมทางหลวง 2563, ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563 และข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

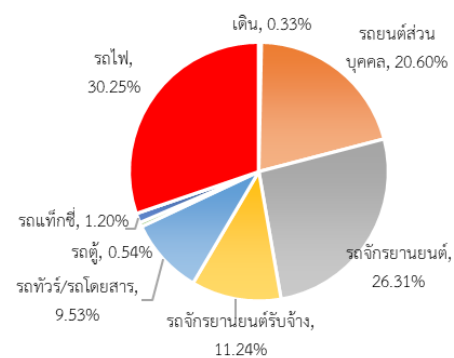
2) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ พบว่ากรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่การเดินทางด้วยรถไฟของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอยคิดเป็นร้อยละ 33.33 และร้อยละ 30.25 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1.2-2 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอยซึ่งเป็นเส้นทางนำร่องที่จะใช้ประเมินพลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบัน โดยใช้สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้ไปสำรวจหลังจากเปิดให้บริการรถไฟฟ้าทางคู่เส้นทางนำร่อง และเนื่องจากการเดินและจักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานเป็นดังในตารางที่ 1.2-4

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่
ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่
ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย



ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

รูปที่ 1.2-2 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

ตารางที่ 1.2-4 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น		ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	
		ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร ¹					
1.1	รถตู้มวลชน	3.17%	0.77%	1.05%	0.54%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	15.76%	12.61%	9.12%	9.53%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	14.37%	27.31%	35.21%	37.88%
1.4	รถแท็กซี่	2.45%	4.76%	2.35%	1.20%
1.5	เครื่องบิน	0.81%	0.03%	0.00%	0.00%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	25.13%	17.20%	23.55%	20.60%
1.7	รถไฟ	38.31%	37.32%	28.72%	30.25%
ประเภทการขนส่งสินค้า ²					
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	63.63%	38.74%	63.63%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	11.25%	15.09%	11.25%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	7.11%	12.49%	7.11%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	15.32%	22.46%	15.32%	22.46%
2.5	รถไฟ	0.93%	4.83%	0.93%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	1.77%	0.03%	1.77%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	0.00%	6.37%	0.00%	6.37%

ที่มา: ¹ ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

² สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวบรวมข้อมูลจากสถิติปริมาณการขนส่งสินค้า, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563, รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความสะดวก, กรมทางหลวง 2563, ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563 และข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

จากข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) และสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า (S) ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลประชาชนด้วยแบบสอบถาม ทำให้สามารถประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ได้โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up) ซึ่งวิธีการคำนวณแสดงได้ดังตารางที่ 1.2-5 ถึงตารางที่ 1.2-8 ซึ่งเป็นตัวอย่างการคำนวณแค่ปี พ.ศ. 2565 และปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกันโดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 1.2-5 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2565

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU)	65,751	179.80	11,822,091.08

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (BAU)	2,847.66		2,847.66

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2565

	AS					I			ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/VKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนและ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
1.1	รถตู้มวลชน	153,906.37	ดีเซล	50.00%	76,953.19	5.2	0.088	0.01691	1,301.56	0.862	0.00112	36.43	74,100	0.00270	3.51
			CNG	50.00%	76,953.19	5.2	0.089	0.01719	1,322.49	0.510	0.00067	37.92	56,100	0.00213	2.81
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	1,099,789.29	ดีเซล	50.00%	549,894.65	25.00	0.237	0.00949	5,218.45	0.862	0.00450	36.43	74,100	0.00270	14.09
			CNG	50.00%	549,894.65	25.00	0.270	0.01081	5,944.81	0.510	0.00303	37.92	56,100	0.00213	12.65
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	940,173.64	เบนซิน	5.84%	54,926.99	1.1	0.026	0.02354	1,292.95	0.745	0.00096	31.48	69,300	0.00218	2.82
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	528,584.42	1.1	0.024	0.02217	11,717.42	0.776	0.00909	28.33	69,300	0.00196	23.01
1.4	รถแท็กซี่	461,283.69	เบนซิน	30.00%	138,385.11	1.15	0.091	0.07905	10,939.53	0.745	0.00815	31.48	69,300	0.00218	23.87
			LPG	50.00%	230,641.85	1.15	0.109	0.09452	21,799.80	0.630	0.01374	49.30	63,100	0.00311	67.81
1.5	เครื่องบิน	22,444.68	CNG	20.00%	92,256.74	1.15	0.084	0.07271	6,707.63	0.510	0.00342	37.92	56,100	0.00213	14.27
			เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	22,444.68	100	0.025	0.00025	5.61	0.817	0.00000	34.53	70,000	0.00242	0.01
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	2,459,295.60	เบนซิน	17.04%	419,095.22	1.15	0.073	0.06366	26,678.67	0.745	0.01988	31.48	69,300	0.00218	58.20
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	272,437.22	1.15	0.079	0.06831	18,609.74	0.776	0.01444	28.33	69,300	0.00196	36.54
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	249,769.74	1.15	0.078	0.06778	16,928.38	0.776	0.01314	28.33	69,300	0.00196	33.24
			E20	12.49%	307,150.77	1.15	0.069	0.06018	18,483.57	0.776	0.01434	25.18	69,300	0.00175	32.26
			E85	3.78%	93,028.50	1.15	0.072	0.06229	5,794.72	0.776	0.00450	4.72	69,300	0.00033	1.90
			ดีเซล	42.55%	1,046,440.06	1.15	0.081	0.07030	73,560.86	0.862	0.06341	36.43	74,100	0.00270	198.55
			LPG	0.78%	19,153.39	1.15	0.090	0.07792	1,492.39	0.630	0.00094	49.30	63,100	0.00311	4.64
			CNG	2.12%	52,220.70	1.15	0.084	0.07313	3,819.12	0.510	0.00195	37.92	56,100	0.00213	8.12
1.7	รถไฟ	11,822,091.08	ดีเซล	100.00%	11,822,091.08	80	0.286	0.00357	42,221.75	0.862	0.03640	36.43	74,100	0.00270	113.96
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร															
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร														0.244	

ประเภท	AS					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)						Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
ปริมาณการขนส่งสินค้า															
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	127,551.96	ดีเซล	100.00%	127,551.96	1.1	0.081	0.074	9,435.01	0.862	8,132.9822	36.43	74,100	0.002699	25.4660
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	22,548.59	ดีเซล	100.00%	22,548.59	2.7	0.200	0.075	1,685.33	0.862	1,452.7507	36.43	74,100	0.002699	4.5488
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	14,245.30	ดีเซล	100.00%	14,245.30	7.7	0.202	0.026	373.26	0.862	321.7505	36.43	74,100	0.002699	1.0075
2.4	รถบรรทุกพ่วง	30,700.50	ดีเซล	100.00%	30,700.50	15.0	0.257	0.017	526.69	0.862	454.0029	36.43	74,100	0.002699	1.4216
2.5	รถไฟ	2,847.66	ดีเซล	100.00%	2,847.66	800	0.286	0.000	1.02	0.862	0.8767	36.43	74,100	0.002699	0.0027
2.6	เครื่องบิน	2,195.50	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	2,195.50	250	0.025	0.000	0.22	0.817	0.1794	34.53	70,000	0.002417	0.0005
2.7	เรือขนส่งสินค้า	48,020.06	ดีเซล	100.00%	48,020.06	1,200	40.000	0.033	1,600.67	0.862	1,379.7765	36.43	74,100	0.002699	4.3204
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า									13,622.19		11,742.32				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า															36.767
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด									13,724.99		11,822.52				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															37.0

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2565 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 1.2-6 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2565

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	85,658	179.80	15,401,256.27

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1	11,906.00		11,906.00

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2565

		AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
		ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/VKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
		ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
1.1	รถตู้มวลชน	169,719.03	ดีเซล	50.00%	84,859.52	5.2	0.088	0.01691	1,435.28	0.862	0.00124	36.43	74,100	0.00270	3.87	
			CNG	50.00%	84,859.52	5.2	0.089	0.01719	1,458.37	0.510	0.00074	37.92	56,100	0.00213	3.10	
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	936,128.03	ดีเซล	50.00%	468,064.01	25.00	0.237	0.00949	4,441.89	0.862	0.00383	36.43	74,100	0.00270	11.99	
			CNG	50.00%	468,064.01	25.00	0.270	0.01081	5,060.15	0.510	0.00258	37.92	56,100	0.00213	10.76	
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	932,354.93	เบนซิน	5.84%	54,470.20	1.1	0.026	0.02354	1,282.19	0.745	0.00096	31.48	69,300	0.00218	2.80	
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	524,188.59	1.1	0.024	0.02217	11,619.97	0.776	0.00902	28.33	69,300	0.00196	22.81	
			แก๊สโซฮอล์95	37.94%	353,735.46	1.1	0.024	0.02187	7,735.81	0.776	0.00600	28.33	69,300	0.00196	15.19	
1.4	รถแท็กซี่	515,228.19	เบนซิน	30.00%	154,568.46	1.15	0.091	0.07905	12,218.85	0.745	0.00910	31.48	69,300	0.00218	26.66	
			LPG	50.00%	257,614.10	1.15	0.109	0.09452	24,349.16	0.630	0.01534	49.30	63,100	0.00311	75.74	
			CNG	20.00%	103,045.64	1.15	0.084	0.07271	7,492.05	0.510	0.00382	37.92	56,100	0.00213	15.94	
1.5	เครื่องบิน	25,755.35	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	25,755.35	100	0.025	0.00025	6.44	0.817	0.00001	34.53	70,000	0.00242	0.02	
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1,712,340.97	เบนซิน	17.04%	291,804.66	1.15	0.073	0.06366	18,575.64	0.745	0.01384	31.48	69,300	0.00218	40.52	
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	189,690.66	1.15	0.079	0.06831	12,957.46	0.776	0.01005	28.33	69,300	0.00196	25.44	
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	173,907.91	1.15	0.078	0.06778	11,786.77	0.776	0.00915	28.33	69,300	0.00196	23.14	
			E20	12.49%	213,860.77	1.15	0.069	0.06018	12,869.61	0.776	0.00999	25.18	69,300	0.00175	22.46	
			E85	3.78%	64,773.23	1.15	0.072	0.06229	4,034.71	0.776	0.00313	4.72	69,300	0.00033	1.32	
			ดีเซล	42.55%	728,607.89	1.15	0.081	0.07030	51,218.44	0.862	0.04415	36.43	74,100	0.00270	138.24	
			LPG	0.78%	13,335.99	1.15	0.090	0.07792	1,039.11	0.630	0.00065	49.30	63,100	0.00311	3.23	
1.7	รถไฟ	15,401,256.27	CNG	2.12%	36,359.86	1.15	0.084	0.07313	2,659.15	0.510	0.00136	37.92	56,100	0.00213	5.66	
			ดีเซล	100.00%	15,401,256.27	80	0.286	0.00357	55,004.49	0.862	0.04741	36.43	74,100	0.00270	148.46	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร									90.24		70.22					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร															0.21	

ประเภท	AS						I		ปริมาณการใช้พลังงาน				F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)				
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)								
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางต่อ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)						
ประเภทการขนส่งสินค้า						A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
2.1						รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	95,494.76	ดีเซล	100.00%	95,494.76	1.1	0.081	0.074	7,063.74	0.862	6,088.9477	36.43	74,100	0.002699	19.0657
2.2						รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	37,186.60	ดีเซล	100.00%	37,186.60	2.7	0.200	0.075	2,779.40	0.862	2,395.8413	36.43	74,100	0.002699	7.5019
2.3						รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	30,787.90	ดีเซล	100.00%	30,787.90	7.7	0.202	0.026	806.72	0.862	695.3889	36.43	74,100	0.002699	2.1774
2.4						รถบรรทุกพ่วง	55,356.36	ดีเซล	100.00%	55,356.36	15.0	0.257	0.017	949.67	0.862	818.6170	36.43	74,100	0.002699	2.5633
2.5						รถไฟ	11,906.00	ดีเซล	100.00%	11,906.00	800	0.286	0.000	4.25	0.862	3.6653	36.43	74,100	0.002699	0.0115
2.6						เครื่องบิน	73.95	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	73.95	250	0.025	0.000	0.01	0.817	0.0060	34.53	70,000	0.002417	0.0000
2.7						เรือขนส่งสินค้า	15,702.12	ดีเซล	100.00%	15,702.12	1,200	40.000	0.033	523.40	0.862	451.1741	36.43	74,100	0.002699	1.4127
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า																				
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด																				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด																				

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2565 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 1.2-7 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-
ชุมทางแก่งคอย (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2563

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU)	14,444	179.80	2,597,066.89

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (BAU)	1,233.13		1,233.13

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงขบวนรถขบวนจิระ-ขอนแก่น โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงขบวนรถขบวนจิระ-ขอนแก่น และช่วงขบวนรถขบวนจิระ-ชุมทางคลองจั่น-แก่งคอย (BAU) ณ ปี พ.ศ. 2563

	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน			ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง				ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร	A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L	
1.1 รถตู้มวลชน	220,369.26	ดีเซล	50.00%	110,184.63	5.2	0.088	0.01691	1,863.62	0.862	0.00161	36.43	74,100	0.00270	5.03	
		CNG	50.00%	110,184.63	5.2	0.089	0.01719	1,893.60	0.510	0.00097	37.92	56,100	0.00213	4.03	
1.2 รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	1,166,429.77	ดีเซล	50.00%	583,214.88	25.00	0.237	0.00949	5,534.66	0.862	0.00477	36.43	74,100	0.00270	14.94	
		CNG	50.00%	583,214.88	25.00	0.270	0.01081	6,305.03	0.510	0.00322	37.92	56,100	0.00213	13.41	
1.3 รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	1,000,607.35	เบนซิน	5.84%	58,457.66	1.1	0.026	0.02354	1,376.06	0.745	0.00103	31.48	69,300	0.00218	3.00	
		แก๊สโซฮอล์91	56.22%	562,561.47	1.1	0.024	0.02217	12,470.61	0.776	0.00968	28.33	69,300	0.00196	24.48	
1.4 รถแท็กซี่	170,622.54	แก๊สโซฮอล์95	37.94%	379,630.43	1.1	0.024	0.02187	8,302.11	0.776	0.00644	28.33	69,300	0.00196	16.30	
		เบนซิน	30.00%	51,186.76	1.15	0.091	0.07905	4,046.38	0.745	0.00301	31.48	69,300	0.00218	8.83	
		LPG	50.00%	85,311.27	1.15	0.109	0.09452	8,063.45	0.630	0.00508	49.30	63,100	0.00311	25.08	
1.5 เครื่องบิน	56,728.72	CNG	20.00%	34,124.51	1.15	0.084	0.07271	2,481.06	0.510	0.00127	37.92	56,100	0.00213	5.28	
		เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	56,728.72	100	0.025	0.00025	14.18	0.817	0.00001	34.53	70,000	0.00242	0.03	
1.6 รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1,748,990.09	เบนซิน	17.04%	298,050.14	1.15	0.073	0.06366	18,973.21	0.745	0.01414	31.48	69,300	0.00218	41.39	
		แก๊สโซฮอล์91	11.08%	193,750.60	1.15	0.079	0.06831	13,234.78	0.776	0.01027	28.33	69,300	0.00196	25.99	
		แก๊สโซฮอล์95	10.16%	177,630.05	1.15	0.078	0.06778	12,039.04	0.776	0.00934	28.33	69,300	0.00196	23.64	
		E20	12.49%	218,438.01	1.15	0.069	0.06018	13,145.06	0.776	0.01020	25.18	69,300	0.00175	22.94	
		E85	3.78%	66,159.57	1.15	0.072	0.06229	4,121.06	0.776	0.00320	4.72	69,300	0.00033	1.35	
		ดีเซล	42.55%	744,202.24	1.15	0.081	0.07030	52,314.66	0.862	0.04510	36.43	74,100	0.00270	141.20	
		LPG	0.78%	13,621.42	1.15	0.090	0.07792	1,061.35	0.630	0.00067	49.30	63,100	0.00311	3.30	
		CNG	2.12%	37,138.06	1.15	0.084	0.07313	2,716.06	0.510	0.00139	37.92	56,100	0.00213	5.78	
1.7 รถไฟ	2,597,066.89	ดีเซล	100.00%	2,597,066.89	80	0.286	0.00357	9,275.24	0.862	0.00800	36.43	74,100	0.00270	25.03	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร								65.42		50.87					
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางของผู้โดยสาร													0.15		

ประเภท	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)	
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง							Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการขนส่งสินค้า															
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	84,329.08	ดีเซล	100.00%	84,329.08	1.1	0.081	0.074	6,237.82	0.862	5,377.0004	36.43	74,100	0.002699	16.8365
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	14,907.67	ดีเซล	100.00%	14,907.67	2.7	0.200	0.075	1,114.23	0.862	960.4645	36.43	74,100	0.002699	3.0074
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	9,418.07	ดีเซล	100.00%	9,418.07	7.7	0.202	0.026	246.78	0.862	212.7206	36.43	74,100	0.002699	0.6661
2.4	รถบรรทุกพ่วง	20,297.18	ดีเซล	100.00%	20,297.18	15.0	0.257	0.017	348.21	0.862	300.1573	36.43	74,100	0.002699	0.9399
2.5	รถไฟ	1,233.13	ดีเซล	100.00%	1,233.13	800	0.286	0.000	0.44	0.862	0.3796	36.43	74,100	0.002699	0.0012
2.6	เครื่องบิน	2,345.50	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	2,345.50	250	0.025	0.000	0.23	0.817	0.1916	34.53	70,000	0.002417	0.0006
2.7	เรือขนส่งสินค้า	0.00	ดีเซล	100.00%	-	1,200	40.000	0.033	-	0.862	-	36.43	74,100	0.002699	-
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า									7,947.71		6,850.91				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า															21.452
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด											8,013.13		6,901.78		
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															21.60

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

ตารางที่ 1.2-8 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ ปี พ.ศ. 2563

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)	ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสาร เดินทาง (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง ผู้โดยสาร (PKM)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร				
1.1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	4,138	179.80	744,083.33
1.2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	2,937	179.80	528,057.33

ลำดับ	โครงการ/ประเภทการเดินทาง	ปริมาณสินค้า (ล้านตัน-กม./ปี)	ระยะทางเฉลี่ย ของสินค้า (กม./เที่ยว)	ระยะทางรวม ของการขนส่ง สินค้า (TKM)
ประเภทการขนส่งสินค้า				
2.1	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	157.36		157.36
2.2	โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	858.94		858.94

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ณ ปี พ.ศ. 2563

	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Occupancy (คน/คัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน			ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง				ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
1.1	รถตู้มวลชน	15,391.79	ดีเซล	50.00%	7,695.90	5.2	0.088	0.01691	130.17	0.862	0.00011	36.43	74,100	0.00270	0.35
			CNG	50.00%	7,695.90	5.2	0.089	0.01719	132.26	0.510	0.00007	37.92	56,100	0.00213	0.28
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	251,545.90	ดีเซล	50.00%	125,772.95	25	0.237	0.00949	1,193.57	0.862	0.00103	36.43	74,100	0.00270	3.22
			CNG	50.00%	125,772.95	25	0.270	0.01081	1,359.71	0.510	0.00069	37.92	56,100	0.00213	2.89
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	544,649.65	เบนซิน	5.84%	31,819.62	1.1	0.026	0.02354	749.01	0.745	0.00056	31.48	69,300	0.00218	1.63
			แก๊สโซฮอล์91	56.22%	306,212.93	1.1	0.024	0.02217	6,787.99	0.776	0.00527	28.33	69,300	0.00196	13.33
			แก๊สโซฮอล์95	37.94%	206,640.08	1.1	0.024	0.02187	4,518.99	0.776	0.00351	28.33	69,300	0.00196	8.87
1.4	รถแท็กซี่	94,989.36	เบนซิน	30.00%	28,496.81	1.15	0.091	0.07905	2,252.71	0.745	0.00168	31.48	69,300	0.00218	4.91
			LPG	50.00%	47,494.68	1.15	0.109	0.09452	4,489.10	0.630	0.00283	49.30	63,100	0.00311	13.96
			CNG	20.00%	18,997.87	1.15	0.084	0.07271	1,381.26	0.510	0.00070	37.92	56,100	0.00213	2.94
1.5	เครื่องบิน	659.65	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	659.65	100	0.025	0.00025	0.16	0.817	0.00000	34.53	70,000	0.00242	0.00
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	343,017.14	เบนซิน	17.04%	58,454.48	1.15	0.073	0.06366	3,721.08	0.745	0.00277	31.48	69,300	0.00218	8.12
			แก๊สโซฮอล์91	11.08%	37,998.94	1.15	0.079	0.06831	2,595.64	0.776	0.00201	28.33	69,300	0.00196	5.10
			แก๊สโซฮอล์95	10.16%	34,837.33	1.15	0.078	0.06778	2,361.13	0.776	0.00183	28.33	69,300	0.00196	4.64
			E20	12.49%	42,840.71	1.15	0.069	0.06018	2,578.05	0.776	0.00200	25.18	69,300	0.00175	4.50
			E85	3.78%	12,975.41	1.15	0.072	0.06229	808.24	0.776	0.00063	4.72	69,300	0.00033	0.26
			ดีเซล	42.55%	145,955.16	1.15	0.081	0.07030	10,260.11	0.862	0.00884	36.43	74,100	0.00270	27.69
			LPG	0.78%	2,671.47	1.15	0.090	0.07792	208.16	0.630	0.00013	49.30	63,100	0.00311	0.65
			CNG	2.12%	7,283.63	1.15	0.084	0.07313	532.68	0.510	0.00027	37.92	56,100	0.00213	1.13
1.7	รถไฟ	744,083.33	ดีเซล	100.00%	744,083.33	80	0.286	0.00357	2,657.44	0.862	0.00229	36.43	74,100	0.00270	7.17
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร									17.78		13.59				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															0.04

ประเภท	AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)	
	ระยะทางขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)					อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)	Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน			ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง				ปริมาณการใช้ พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)		Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)
ประเภทการขนส่งสินค้า		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
2.1 รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก		1,262.11	ดีเซล	100.00%	1,262.11	1.1	0.081	0.074	93.36	0.862	80.4750	36.43	74,100	0.002699	0.2520
2.2 รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)		491.48	ดีเซล	100.00%	491.48	2.7	0.200	0.075	36.73	0.862	31.6648	36.43	74,100	0.002699	0.0991
2.3 รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)		406.91	ดีเซล	100.00%	406.91	7.7	0.202	0.026	10.66	0.862	9.1907	36.43	74,100	0.002699	0.0288
2.4 รถบรรทุกพ่วง		731.62	ดีเซล	100.00%	731.62	15.0	0.257	0.017	12.55	0.862	10.8193	36.43	74,100	0.002699	0.0339
2.5 รถไฟ		157.36	ดีเซล	100.00%	157.36	800	0.286	0.000	0.06	0.862	0.0484	36.43	74,100	0.002699	0.0002
2.6 เครื่องบิน		0.98	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	0.98	250	0.025	0.000	0.00	0.817	0.0001	34.53	70,000	0.002417	0.0000
2.7 เรือขนส่งสินค้า		207.53	ดีเซล	100.00%	207.53	1,200	40.000	0.033	6.92	0.862	5.9630	36.43	74,100	0.002699	0.0187
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งสินค้า										160.28		138.16			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งสินค้า															0.433
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด										178.06		151.75			
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															0.47

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

การคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีนี้มีโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางจะเชิงเทนา-ชุมทางคลองลั่นฟ้า-ชุมทางแก่งคอย ณ ปี พ.ศ. 2563

		AS					I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละ ประเภทยานพาหนะ รายเชื้อเพลิง (tCO ₂ e)
		ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/PM) (ลิตร/คน-กม.)	ปริมาณการใช้ พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
		ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละ ประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละ เชื้อเพลิง						Occupancy (คน/คัน)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร		A	Reference	B	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
1.1	รถตู้มวลชน	9,426.48	ดีเซล	50.00%	4,713.24	5.2	0.088	0.01691	79.72	0.862	0.00007	36.43	74,100	0.00270	0.22
			CNG	50.00%	4,713.24	5.2	0.089	0.01719	81.00	0.510	0.00004	37.92	56,100	0.00213	0.17
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	166,359.88	ดีเซล	50.00%	83,179.94	25.00	0.237	0.00949	789.37	0.862	0.00068	36.43	74,100	0.00270	2.13
			CNG	50.00%	83,179.94	25.00	0.270	0.01081	899.24	0.510	0.00046	37.92	56,100	0.00213	1.91
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	661,249.97	เบนซิน	8.50%	56,206.25	1.1	0.026	0.02354	1,323.06	0.745	0.00099	31.48	69,300	0.00218	2.89
			แก๊สโซฮอล์91	49.89%	329,897.61	1.1	0.024	0.02217	7,313.02	0.776	0.00567	28.33	69,300	0.00196	14.36
1.4	รถแท็กซี่	20,947.73	แก๊สโซฮอล์95	41.61%	275,146.11	1.1	0.024	0.02187	6,017.15	0.776	0.00467	28.33	69,300	0.00196	11.81
			เบนซิน	30.00%	6,284.32	1.15	0.091	0.07905	496.78	0.745	0.00037	31.48	69,300	0.00218	1.08
			LPG	50.00%	10,473.86	1.15	0.109	0.09452	989.97	0.630	0.00062	49.30	63,100	0.00311	3.08
			CNG	20.00%	4,189.55	1.15	0.084	0.07271	304.61	0.510	0.00016	37.92	56,100	0.00213	0.65
1.5	เครื่องบิน	0.00	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	-	100	0.025	0.00025	-	0.817	0.00000	34.53	70,000	0.00242	-
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	359,602.68	เบนซิน	15.98%	57,450.99	1.15	0.073	0.06366	3,657.20	0.745	0.00272	31.48	69,300	0.00218	7.98
			แก๊สโซฮอล์91	12.63%	45,435.65	1.15	0.079	0.06831	3,103.63	0.776	0.00241	28.33	69,300	0.00196	6.09
			แก๊สโซฮอล์95	11.47%	41,248.66	1.15	0.078	0.06778	2,795.67	0.776	0.00217	28.33	69,300	0.00196	5.49
			E20	7.50%	26,953.86	1.15	0.069	0.06018	1,622.02	0.776	0.00126	25.18	69,300	0.00175	2.83
			EB5	4.28%	15,395.60	1.15	0.072	0.06229	958.99	0.776	0.00074	4.72	69,300	0.00033	0.31
			ดีเซล	45.18%	162,480.67	1.15	0.081	0.07030	11,421.79	0.862	0.00985	36.43	74,100	0.00270	30.83
			LPG	1.05%	3,757.85	1.15	0.090	0.07792	292.80	0.630	0.00018	49.30	63,100	0.00311	0.91
			CNG	1.91%	6,879.41	1.15	0.084	0.07313	503.12	0.510	0.00026	37.92	56,100	0.00213	1.07
1.7	รถไฟ	528,057.33	ดีเซล	100.00%	528,057.33	80	0.286	0.00357	1,885.92	0.862	0.00163	36.43	74,100	0.00270	5.09
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															0.036

ประเภท	AS						I		ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (MtCO ₂ e)
	ระยะทางการขนส่งสินค้าใน 1 ปี TKT (ล้านตัน-กม./ปี)						Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (L/TKM) (ลิตร/ล้านตัน-กม.)	ปริมาณการใช้พลังงาน (x10 ⁶ l) (ล้านลิตร)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	อัตราบรรทุก (Capacity) (ตัน)						Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
ประเภทขนส่งสินค้า															
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	6,889.29	ดีเซล	100.00%	C = A x B	D	E	F = E / D	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	2,682.76	ดีเซล	100.00%	6,889.29	1.1	0.081	0.074	509.60	0.862	439.2759	36.43	74,100	0.002699	1.3755
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	2,221.14	ดีเซล	100.00%	2,221.14	7.7	0.202	0.026	58.20	0.862	50.1675	36.43	74,100	0.002699	0.1571
2.4	รถบรรทุกพ่วง	3,993.58	ดีเซล	100.00%	3,993.58	15.0	0.257	0.017	68.51	0.862	59.0576	36.43	74,100	0.002699	0.1849
2.5	รถไฟ	858.94	ดีเซล	100.00%	858.94	800	0.286	0.000	0.31	0.862	0.2644	36.43	74,100	0.002699	0.0008
2.6	เครื่องบิน	5.34	เชื้อเพลิงอากาศยาน	100.00%	5.34	250	0.025	0.000	0.00	0.817	0.0004	34.53	70,000	0.002417	0.0000
2.7	เรือขนส่งสินค้า	1,132.80	ดีเซล	100.00%	1,132.80	1,200	40.000	0.033	37.76	0.862	32.5491	36.43	74,100	0.002699	0.1019
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร									874.89		754.16				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการเดินทางผู้โดยสาร															2.361
ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร/ปี และ ktoe/yr) ของการขนส่งทั้งหมด									891.15		766.91				
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e/yr) ของการขนส่งทั้งหมด															2.40

หมายเหตุ: ตารางเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น การคำนวณในปีอื่นใช้วิธีการเดียวกัน โดยเปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารและสินค้าตามแต่ละปี

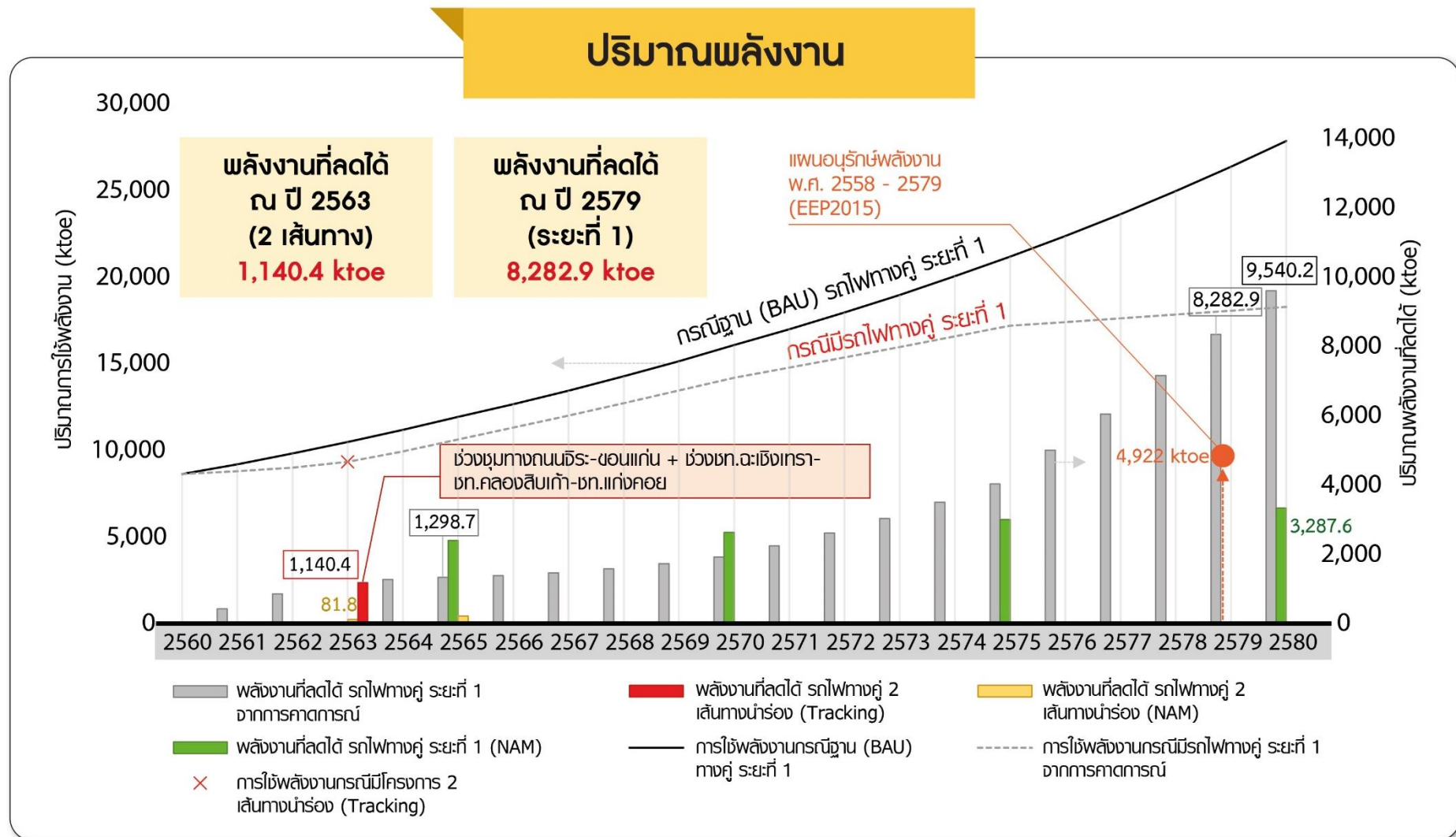
จากตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2580 สามารถสรุปผลการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในตารางที่ 1.2-9

การคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่และหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง รวมทั้งศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เพิ่มขึ้นไม่มากนักจากปัจจุบัน โดยในปี พ.ศ. 2565 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 11,822.5 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 37.01 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2579 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 26,213.0 ktoe และในปี พ.ศ. 2573 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 58.98 MtCO₂e ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่คาดว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจาก 10,523.9 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 17,930.1 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก 32.95 MtCO₂e เป็น 49.62 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573

จากการวิเคราะห์ศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกเห็นได้ว่าเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบการขนส่งทางรางได้ในช่วงเริ่มต้น เป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,298.7 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO₂e อย่างไรก็ตาม เมื่อมีผู้โดยสารเลือกใช้ระบบขนส่งทางรางเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2579 คาดว่าในกรณีหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 8,282.9 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ประมาณ 9.36 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในรูปที่ 1.2-3 และรูปที่ 1.2-4

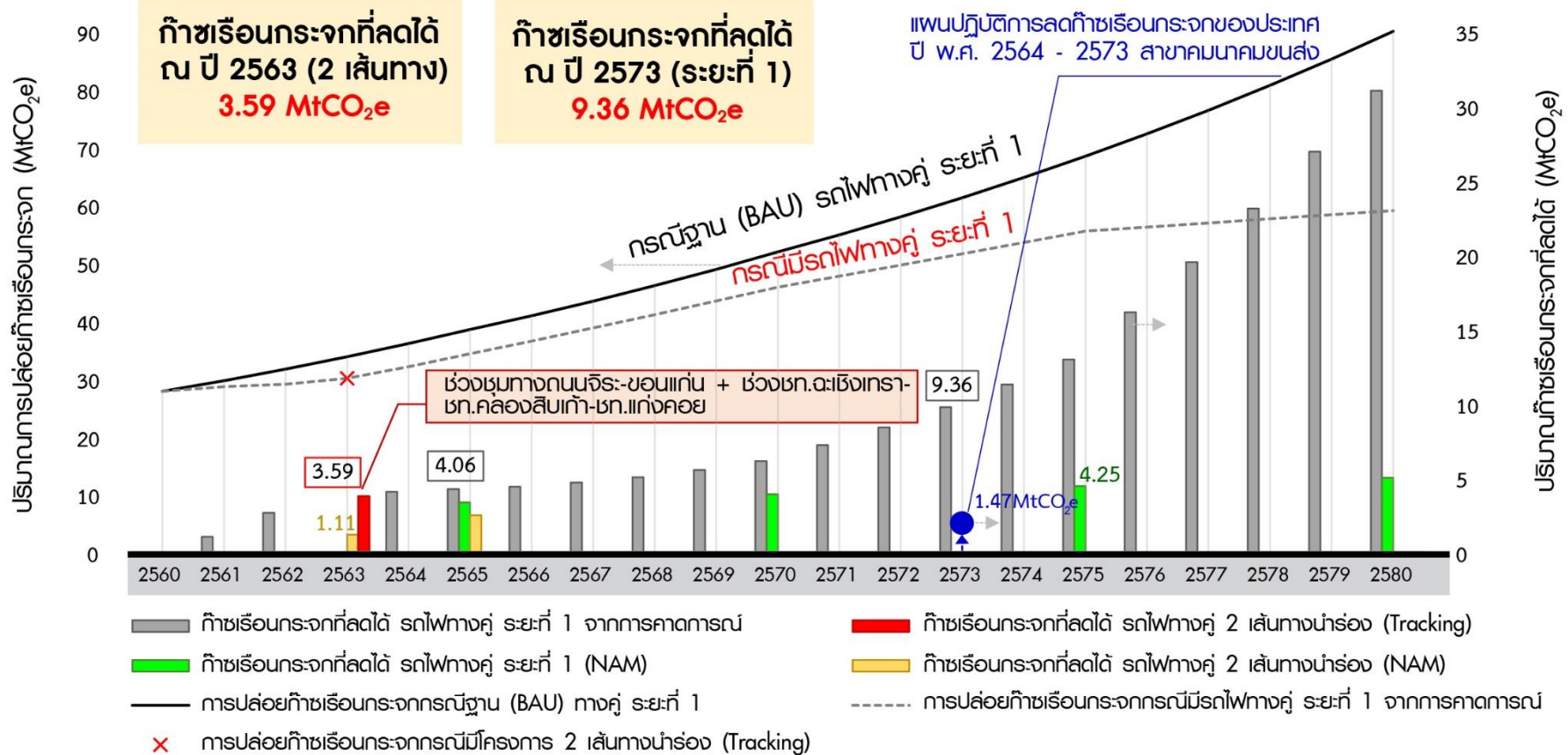
ตารางที่ 1.2-9 ผลการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1																					
กรณีก่อนมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	9,092.5	9,713.9	10,374.5	11,076.8	11,822.5	12,555.7	13,332.5	14,155.6	15,027.7	15,951.5	16,861.8	17,823.2	18,838.7	19,911.2	21,043.9	22,232.9	23,488.3	24,813.7	26,213.0	27,690.4
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	28.46	30.41	32.48	34.68	37.01	39.31	41.74	44.32	47.05	49.94	52.79	55.80	58.98	62.34	65.89	69.61	73.54	77.69	82.07	86.70
กรณีหลังมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	8,705.0	8,896.0	9,234.1	9,837.2	10,523.9	11,207.5	11,904.2	12,613.9	13,336.7	14,072.6	14,657.3	15,248.7	15,846.9	16,451.9	17,063.7	17,278.3	17,494.2	17,711.5	17,930.1	18,150.2
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	27.50	27.90	28.88	30.8	32.95	35.09	37.27	39.50	41.76	44.06	45.89	47.75	49.62	51.51	53.43	54.10	54.78	55.46	56.14	56.83
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)	-	387.5	817.8	1,140.4	1,239.5	1,298.7	1,348.2	1,428.3	1,541.7	1,690.9	1,878.9	2,204.5	2,574.5	2,991.7	3,459.3	3,980.2	4,954.7	5,994.1	7,102.2	8,282.9	9,540.2
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้	-	0.96	2.51	3.59	3.88	4.06	4.22	4.47	4.82	5.29	5.88	6.90	8.06	9.36	10.83	12.46	15.51	18.76	22.23	25.93	29.87
การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย																					
กรณีก่อนมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				6,891.5																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				21.57																	
กรณีหลังมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				5,725.9																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				17.93																	
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				1,165.6																	
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้				3.64																	
กรณีหลังมีโครงการ (Covid-19)	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				5,751.1																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				17.98																	
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				1,140.4																	
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้				3.59																	



รูปที่ 1.2-3 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking)

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂)



รูปที่ 1.2-4 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking)

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ดังตารางที่ 1.2-9 รูปที่ 1.2-3 และรูปที่ 1.2-4 สรุปผลดังต่อไปนี้

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) มีความเหมาะสมกับการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนผู้โดยสารที่มีการเดินทางและสินค้าที่มีการขนส่งเปลี่ยนไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยใช้ข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของผู้โดยสารทั้งก่อนและหลังมีโครงการ

การประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้ โดยอ้างอิงดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ประเมินไว้เป็นผลประหยัดพลังงานของมาตรการภาคขนส่งของแผน EEP2015 มีค่าอยู่ที่ 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และรถไฟฟ้าสายใหม่ รวมกัน และแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 – 2580 (EEP2018) ซึ่งประเมินไว้อยู่ที่ 3,506 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2580 โดยผลประหยัดนี้เป็นผลประหยัดของมาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งทางราง ได้แก่ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าทางคู่ รถไฟความเร็วสูง รถไฟรางเบา และรถไฟอื่นๆ

จากการประเมินด้วยวิธีการต่างๆ ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบเชิงกราฟได้ดังแสดงในรูปที่ 1.2-3 และรูปที่ 1.2-4 ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นกราฟเส้น และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในกราฟแท่ง โดยกราฟเส้นคือ กรณีสถาน (BAU) ของรถไฟฟ้าทางเดียว ในเส้นทางเดียวกับทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เส้นทางนาร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่ได้จากการใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F สำหรับกราฟแท่ง คือ พลังงานที่ลดได้ (รูปที่ 1.2-3) และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (รูปที่ 1.2-4) โดยมีเส้นพลังงาน/ก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F ทั้งในส่วนโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เส้นทางนาร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากรูปที่ 1.2-3 อธิบายได้ว่าในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,140.4 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ซึ่งค่าปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้นี้ เป็นผลกระทบมาจากสถานการณ์โควิด 19 ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารลดน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ลดลงมาก ทำให้ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ไม่แตกต่างกันมาก แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทางตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561) ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,298.7 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 8,282.9 ktoe

หากเปรียบเทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ที่คาดการณ์ไว้ที่ 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 และแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 – 2580 (EEP2018) ที่ประเมินไว้อยู่ที่ 3,506 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2580 ถือว่าผลที่ประเมินเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากรูปที่ 1.2-4 อธิบายได้ว่าในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) ซึ่งค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้นี้ เป็นผลมาจากสถานการณ์โควิด ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารลดน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ลดลงมาก ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ไม่แตกต่างกันมาก แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO_2e และในปี พ.ศ. 2573 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 9.36 MtCO_2e ซึ่งหากเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง (Transport Sector's NDC Action Plan 2021 - 2030) ที่คาดการณ์การลดก๊าซเรือนกระจกในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 (ไม่รวมรถไฟฟ้าทางคู่สายใหม่) ไว้ที่ 1.47 MtCO_2e ณ ปี พ.ศ. 2573 ถือว่าผลที่ประเมินได้จากโครงการเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้

ภาคผนวก ก-1

แบบสำรวจ (รถไฟฟ้าทางคู่)

แบบสำรวจ ก-1

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
เรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ (ก่อนการเปิดให้บริการ)
| ■ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง |

(1) ช่วงชุมทางจิระ - ขอนแก่น (2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา - ชุมทางคลองสียะเก้ - ชุมทางแก่งคอย (3) ช่วงมาบะเภา - ชุมทางจิระ
(4) ช่วงประจวบคีรีขันธ์ - ชุมพร (5) ช่วงนครปฐม - หัวหิน (6) ช่วงลพบุรี - ปากน้ำโพ และ (7) ช่วงหัวหิน - ประจวบคีรีขันธ์

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ก่อนการเปิดดำเนินการ สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจมา ณ ที่นี้ด้วย

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

- เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- อายุ ☐ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี ☐ ระหว่าง 23 - 32 ปี ☐ ระหว่าง 33 - 41 ปี
☐ ระหว่าง 42 - 51 ปี ☐ ระหว่าง 52 - 60 ปี ☐ ระหว่าง 61 - 70 ปี ☐ มากกว่า 70 ปี
- ระดับการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จหรือกำลังศึกษาอยู่ ☐ ม.ปลาย / ปวช. ☐ อนุปริญญา / ปวส.
☐ ต่ำกว่าม.ต้น ☐ ม.ต้น ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
- อาชีพ ☐ ไม่ได้ทำงาน ☐ นักเรียน/นักศึกษา ☐ รับราชการ/พ.นง. รัฐวิสาหกิจ ☐ ธุรกิจส่วนตัว
☐ พนักงานบริษัท/องค์กรเอกชน ☐ เกษตรกร ☐ ค้าขาย ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ.....)
- รายได้รวมต่อเดือนของท่าน ☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,000 - 30,000 บาท ☐ 30,001 - 45,000 บาท ☐ 45,001 - 60,000 บาท
☐ 60,001 - 75,000 บาท ☐ 75,001 - 90,000 บาท ☐ มากกว่า 90,000 บาท

ส่วนที่ 2: ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

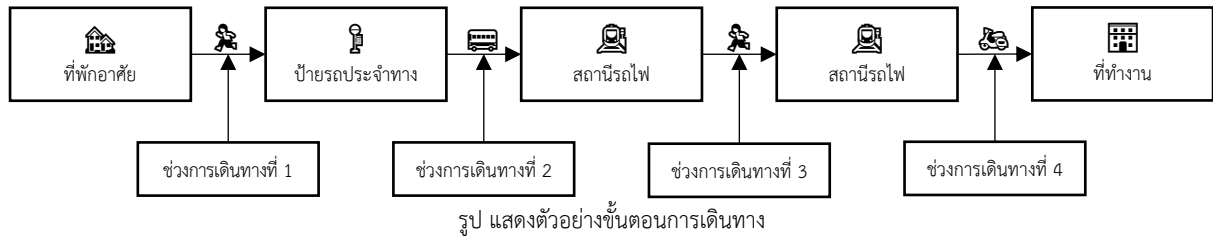
- ที่อยู่ปัจจุบัน ถนน..... แขวง/ตำบล..... เขต/อำเภอ.....
จังหวัด.....
- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน.....คน ท่านเป็น ☐ หัวหน้าครอบครัว ☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ ลูกบ้าน
- รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน ☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,000 - 30,000 บาท ☐ 30,001 - 45,000 บาท ☐ 45,001 - 60,000 บาท
☐ 60,001 - 75,000 บาท ☐ 75,001 - 90,000 บาท ☐ มากกว่า 90,000 บาท
- ส่วนใหญ่ท่านใช้พาหนะชนิดใดในการเดินทางเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ รถยนต์ส่วนตัว ☐ รถเมล์โดยสาร ☐ รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง ☐ รถตู้
☐ รถแท็กซี่ ☐ เรือ ☐ รถไฟฟ้า BTS ☐ รถไฟฟ้า MRT
☐ รถไฟฟ้า ARL ☐ รถไฟ ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ.....)
- ท่านมียานพาหนะเป็นของตัวเองหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี
- จำนวนรถยนต์ ☐ ไม่มี ☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ 3 คัน ☐ 4 คัน ☐ มากกว่า 4 คัน
- จำนวนรถจักรยานยนต์ ☐ ไม่มี ☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ 3 คัน ☐ 4 คัน ☐ มากกว่า 4 คัน
- กรมการทะเบียนรถที่ใช้อยู่ในยานพาหนะส่วนบุคคล ☐ เบนซิน 95 ☐ แก๊สโซฮอล์91 ☐ แก๊สโซฮอล์95 ☐ E20 ☐ E85
☐ ดีเซล ☐ LPG ☐ CNG ☐ ไฟฟ้า ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) ..

ส่วนที่ 3: ข้อมูลการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดระบุรายละเอียดการเดินทางของท่านโดยละเอียด ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง โดยมีรหัสวิธีการเดินทางเพื่อเขียนในตารางด้านล่าง ในช่องประเภทยานพาหนะ

* รหัสวิธีการเดินทาง:

1. เดิน	2. ขับจักรยานยนต์	3. ผู้โดยสารรถยนต์	4. ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	5. ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์
6. รถจักรยานยนต์รับจ้าง	7. รถสามล้อเครื่อง	8. รถโดยสารในซอย (สองแถว/สี่ล้อเล็ก)	9. รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	
10. รถตุ๊ก	11. รถแท็กซี่	12. รถไฟฟ้า BTS	13. รถไฟฟ้า MRT	14. รถไฟฟ้า ARL
15. รถไฟ	16. รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	17. เรือ	18. จักรยาน	19. อื่นๆ (โปรดระบุ).....



ช่วงการเดินทาง ที่	วิธีการ เดินทาง / ประเภท ยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุ สถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุ สถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	เวลาออก เดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้ เดินทาง (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
2		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
3		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
4		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			

18. วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ☐ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ☐ ไป/กลับ จากที่ทำงาน
☐ ไป/กลับ จากทำธุระ ☐ ท่องเที่ยว/พักผ่อน/เดินเล่น/ช้อปปิ้ง/ทานอาหาร ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
19. ความถี่ในการเดินทางที่เหมือนกับครั้งนี้
☐ ทุกวัน (7 วัน/สัปดาห์) ☐ ทุกวันทำการ ☐ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

ส่วนที่ 4: การสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้บริการระบบการขนส่งเพื่อการเดินทางโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลาและราคา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถมอเตอร์ไซด์ส่วนบุคคล	 รถโดยสาร	 รถไฟ	 เครื่องบิน
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	6 ชั่วโมง 350 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	0.9 ชั่วโมง 900 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 900 บาท ☐	5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	10.5 ชั่วโมง 100 บาท ☐	1 ชั่วโมง 900 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่า 300 กิโลเมตร	3.2 ชั่วโมง 900 บาท ☐	6 ชั่วโมง 500 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 100 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 600 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่า 300 กิโลเมตร	7.5 ชั่วโมง 700 บาท ☐	6 ชั่วโมง 500 บาท ☐	12 ชั่วโมง 400 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 600 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
24. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟทางคู่ เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

25. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟทางคู่ เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ




 ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ
 



②

ส่วนที่ 4: การสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้บริการระบบการขนส่งเพื่อการเดินทางโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลาและราคา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล	 รถโดยสาร	 รถไฟ	 เครื่องบิน
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	7 ชั่วโมง 1,000 บาท ☐	6 ชั่วโมง 500 บาท ☐	10.5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	1.3 ชั่วโมง 900 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	12 ชั่วโมง 400 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 450 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่า 300 กิโลเมตร	7 ชั่วโมง 400 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 550 บาท ☐	9 ชั่วโมง 400 บาท ☐	0.7 ชั่วโมง 600 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่า 300 กิโลเมตร	6 ชั่วโมง 500 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 300 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 450 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
24. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟทางคู่ เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดเขียนบรรยาย เพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

25. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟทางคู่ เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

.....

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ส่วนที่ 4: การสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้บริการระบบการขนส่งเพื่อการเดินทางโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลาและราคา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล	 รถโดยสาร	 รถไฟ	 เครื่องบิน
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	6 ชั่วโมง 350 บาท ☐	7 ชั่วโมง 220 บาท ☐	1.3 ชั่วโมง 700 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	6 ชั่วโมง 700 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	10.5 ชั่วโมง 100 บาท ☐	0.9 ชั่วโมง 1,200 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่า 300 กิโลเมตร	6 ชั่วโมง 700 บาท ☐	5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	12 ชั่วโมง 500 บาท ☐	0.7 ชั่วโมง 450 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่า 300 กิโลเมตร	3.2 ชั่วโมง 700 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 300 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 1,200 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
24. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟทางคู่ เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดเขียนบรรยาย เพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

25. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟทางคู่ เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ




 ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ
 



ส่วนที่ 4: การสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้บริการระบบการขนส่งเพื่อการเดินทางโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลาและราคา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล	 รถโดยสาร	 รถไฟ	 เครื่องบิน
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	6 ชั่วโมง 900 บาท ☐	6 ชั่วโมง 550 บาท ☐	10.5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	1 ชั่วโมง 450 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	5.5 ชั่วโมง 550 บาท ☐	10.5 ชั่วโมง 300 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 600 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่า 300 กิโลเมตร	6 ชั่วโมง 700 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	7 ชั่วโมง 100 บาท ☐	1.3 ชั่วโมง 900 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่า 300 กิโลเมตร	7.5 ชั่วโมง 900 บาท ☐	6 ชั่วโมง 350 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 100 บาท ☐	0.7 ชั่วโมง 900 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
24. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟทางคู่ เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดเขียนบรรยาย เพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

25. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟทางคู่ เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ส่วนที่ 4: การสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้บริการระบบการขนส่งเพื่อการเดินทางโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลาและราคา

โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล	 รถโดยสาร	 รถไฟ	 เครื่องบิน
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	3.2 ชั่วโมง 400 บาท ☐	5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	7 ชั่วโมง 220 บาท ☐	0.7 ชั่วโมง 700 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 900 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	9 ชั่วโมง 400 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 600 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่า 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 1,000 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	9 ชั่วโมง 500 บาท ☐	1 ชั่วโมง 1,200 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่า 300 กิโลเมตร	7.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	4.5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	9 ชั่วโมง 500 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 600 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
24. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟทางคู่ เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดเขียนบรรยาย เพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

25. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟทางคู่ เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ส่วนที่ 4: การสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้บริการระบบการขนส่งเพื่อการเดินทางโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลาและราคา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล	 รถโดยสาร	 รถไฟ	 เครื่องบิน
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	5 ชั่วโมง 400 บาท ☐	5.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	6.5 ชั่วโมง 500 บาท ☐	1.3 ชั่วโมง 900 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลเมตร	6 ชั่วโมง 400 บาท ☐	6 ชั่วโมง 350 บาท ☐	12 ชั่วโมง 100 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 700 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่า 300 กิโลเมตร	7 ชั่วโมง 1,000 บาท ☐	5 ชั่วโมง 350 บาท ☐	7 ชั่วโมง 300 บาท ☐	0.7 ชั่วโมง 450 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่า 300 กิโลเมตร	3.2 ชั่วโมง 500 บาท ☐	5 ชั่วโมง 550 บาท ☐	10.5 ชั่วโมง 220 บาท ☐	1.1 ชั่วโมง 600 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
24. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟทางคู่ เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟทางคู่

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

25. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟทางคู่ เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ




 ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ
 



ภาคผนวก ก-2

แบบสำรวจ (รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-
ชุมทางแก่งคอย (หลังการเปิดให้บริการ)

แบบสำรวจ ก-2

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking)

การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

เรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่

| ☐ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย | ☐ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น |

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจในฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลลักษณะการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสีกะ-แก่งคอย และช่วงจิระ-ขอนแก่น ซึ่งเปิดดำเนินการในปัจจุบัน สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจมา ณ ที่นี้ด้วย

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

- ท่านใช้บริการรถไฟฟ้าในการเดินทางครั้งนี้หรือไม่ ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
- เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- อายุ ☐ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี ☐ ระหว่าง 23 – 29 ปี ☐ ระหว่าง 30 – 39 ปี
☐ ระหว่าง 40 – 49 ปี ☐ ระหว่าง 50 – 59 ปี ☐ 60 ปีขึ้นไป
- รายได้รวมต่อเดือนของท่าน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,000 – 30,000 บาท ☐ 30,001 – 45,000 บาท ☐ 45,001 – 60,000 บาท
☐ 60,001 – 75,000 บาท ☐ 75,001 – 90,000 บาท ☐ มากกว่า 90,000 บาท

ส่วนที่ 2: ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

- ที่อยู่ปัจจุบัน ถนน แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ
จังหวัด
- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน คน ท่านเป็น ☐ หัวหน้าครอบครัว ☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ ลูกบ้าน
- รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,000 - 30,000 บาท ☐ 30,001 - 45,000 บาท ☐ 45,001 – 60,000 บาท
☐ 60,001 – 75,000 บาท ☐ 75,001 – 90,000 บาท ☐ มากกว่า 90,000 บาท
- ส่วนใหญ่ท่านใช้พาหนะชนิดใดในการเดินทางเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ รถยนต์ส่วนตัว ☐ รถเมล์โดยสาร ☐ รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง ☐ รถตุ๊ก
☐ รถแท็กซี่ ☐ เรือ ☐ รถไฟฟ้า BTS ☐ รถไฟฟ้า MRT
☐ รถไฟฟ้า ARL ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
- ท่านมียานพาหนะเป็นของตัวเองหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี
- จำนวนรถยนต์ ☐ ไม่มี ☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ 3 คัน ☐ 4 คัน ☐ มากกว่า 4 คัน
- จำนวนรถจักรยานยนต์ ☐ ไม่มี ☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ 3 คัน ☐ 4 คัน ☐ มากกว่า 4 คัน

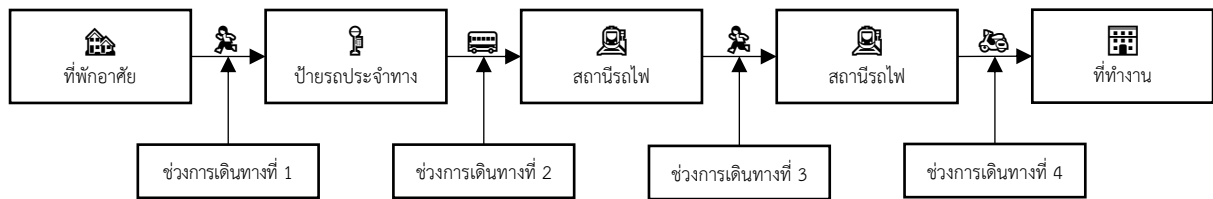
ส่วนที่ 3: ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

การเดินทางโดยใช้รถไฟฟ้า:

12. วัตถุประสงค์ในการเดินทางในครั้งนี้ ☐ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ☐ ไป/กลับ จากที่ทำงาน
☐ ไป/กลับ จากท่าเรือ ☐ ห้องเที่ยว/พักผ่อน/เดินเล่น/ช้อปปิ้ง/ทานอาหาร ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
13. ความถี่ในการเดินทางที่เหมือนกับครั้งนี้ ☐ ทุกวัน (7 วัน/สัปดาห์) ☐ ทุกวันทำการ ☐ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์
☐ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

โปรดระบุรายละเอียดการเดินทางในครั้งนี้ของท่านโดยละเอียด ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง โดยมีหมายเลขสำหรับกรอกในตารางด้านล่าง ในช่องประเภทยานพาหนะ

* รหัสวิธีการเดินทาง:				
1. เดิน	2. ขับขี่รถยนต์	3. ผู้โดยสารรถยนต์	4. ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	5. ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์
6. รถจักรยานยนต์รับจ้าง	7. รถสามล้อเครื่อง	8. รถโดยสารในซอย (สองแถว/สไลด์เล็ก)	9. รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	
10. รถตุ๊ก	11. รถแท็กซี่	12. รถไฟฟ้า BTS	13. รถไฟฟ้า MRT	14. รถไฟฟ้า ARL
15. รถไฟ	16. รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	17. เรือ	18. จักรยาน	19. อื่นๆ (โปรดระบุ).....



รูป แสดงตัวอย่างขั้นตอนการเดินทาง

ช่วงการเดินทาง ที่	วิธีการ เดินทาง / ประเภท ยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุ สถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุ สถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	เวลาออก เดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้ เดินทาง (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
2		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
3		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
4		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			

14. เหตุผลที่ท่านเลือกรถไฟฟ้าทางคู่ในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล (เลือก 1 ข้อ)
☐ ประหยัดเวลา ☐ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ ประหยัดค่าเดินทาง ☐ ความปลอดภัย
☐ สะดวกกว่าขับรถเอง ☐ ไม่มียานพาหนะส่วนบุคคล

15. เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ (เลือก 1 ข้อ)
☐ ประหยัดเวลา ☐ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ ประหยัดค่าเดินทาง ☐ ความปลอดภัย
☐ สะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ
16. ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่ท่านเลือกใช้ในการเดินทางครั้งนี้ ท่านมีการเดินทางที่มีจุดต้นทางปลายทางนี้
☐ มี ☐ ไม่มี

การเดินทางโดยไม่ใช้รถไฟฟ้าคู่:

โปรดระบุวิธีการเดินทางในครั้งนั้น หากไม่ใช้รถไฟฟ้าคู่ (หรือวิธีการเดินทางที่เลือกใช้ ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่สายนี้ ที่มีจุดต้นทางปลายทางเหมือนการเดินทางครั้งนี้)

ช่วงการเดินทาง ที่	ประเภท ยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุ สถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุ สถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	เวลาออก เดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้ เดินทาง (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
2		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
3		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			
4		ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____	ชื่อสถานที่ _____ ซอย/ถนน _____ แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____			

17. หากท่านใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเป็นส่วนหนึ่งของการเดินทางข้างต้น ท่านใช้ยานพาหนะอะไร
☐ รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถตู้ส่วนบุคคล ☐ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล
18. กรุณาระบุประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล
☐ เบนซิน 95 ☐ แก๊สโซฮอล์91 ☐ แก๊สโซฮอล์95 ☐ E20 ☐ E85
☐ ดีเซล ☐ LPG ☐ CNG ☐ ไฟฟ้า ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ.....)

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในสุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่าง แน่นอน (1)	อาจจะยัง ไม่ใช่ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่าง แน่นอน (5)
19. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ เป็นประจำ (เมื่อโครงการรถไฟฟ้าทางคู่เสร็จสมบูรณ์)	1	2	3	4	5



ภาคผนวก ข

แบบสำรวจโครงสร้างต้นทุน
การขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ

แบบสำรวจ ข

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่
เรื่อง โครงสร้างต้นทุนการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการในการใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจมา ณ ที่นี้ด้วย

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความให้ครบถ้วน เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อองค์กร/ผู้ตอบแบบสำรวจ:

ประเภทอุตสาหกรรม:

ผลิตภัณฑ์หลักของท่านคือ:

ที่อยู่/สถานที่ตั้งโรงงาน:

.....

จังหวัด:

สัดส่วนยอดขาย: ในประเทศ% ต่างประเทศ%(ของยอดขายรวม)

1. ประเภทผลิตภัณฑ์ (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวอย่าง)

.....

.....

.....

.....

.....

2. เส้นทางขนส่งสินค้า (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวอย่าง)

.....

.....

.....

.....

.....

3. ลักษณะต้นทาง

รายการ	รูปแบบ การขนส่ง (รถ/ รถไฟ/ เรือ)	ส่งออก (ท่าเรือ)	ศูนย์กระจาย สินค้า	ร้านค้าส่ง	ร้านค้า ปลีก	ศูนย์เปลี่ยน ถ่ายสินค้า/ เปลี่ยน รูปแบบการ ขนส่ง
ชื่อสถานที่						
ปริมาณการขนส่ง						
น้ำหนัก (ตัน)						
เที่ยว (โปรดระบุ ประเภท)						
ตู้ Container 40/45Ft						
ตู้ Container 20Ft						
ราคาค่าขนส่ง/ ค่าใช้จ่าย						

4. ลักษณะของจุดหมายปลายทาง

รายการ	รูปแบบ การขนส่ง (รถ/ รถไฟ/ เรือ)	ส่งออก (ท่าเรือ)	ศูนย์กระจาย สินค้า	ร้านค้าส่ง	ร้านค้า ปลีก	ศูนย์เปลี่ยน ถ่ายสินค้า/ เปลี่ยน รูปแบบการ ขนส่ง
ชื่อสถานที่						
ปริมาณการขนส่ง						
น้ำหนัก (ตัน)						
เที่ยว (โปรดระบุประเภท)						
ตู้ Container 40/45Ft						
ตู้ Container 20Ft						
ราคาค่าขนส่ง/ ค่าใช้จ่าย						

5. คุณลักษณะความต้องการในการขนส่งสินค้าอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ฝั่งแสดงการขนส่ง

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความอ่อนไหวของผู้เดินทาง
ต่อปัจจัยในการเดินทางด้วย NLogit

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความอ่อนไหว
ของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการเดินทางด้วย NLogit

```

Random Parameters Logit Model
Dependent variable          CHOICE
Log likelihood function      -20534.39376
Restricted log likelihood    -25286.00915
Chi squared [ 18 d.f.]      9503.23078
Significance level           .00000
McFadden Pseudo R-squared   .1879148
Estimation based on N = 18240, K = 18
Inf.Cr.AIC = 41104.8 AIC/N = 2.254
Model estimated: Mar 13, 2020, 09:42:39
Constants only must be computed directly
      Use NLOGIT ;...;RHS=ONE$
At start values ***** .1508*****
Response data are given as ind. choices
Replications for simulated probs. = 100
Used Halton sequences in simulations.
RPL model with panel has 4560 groups
Fixed number of obsrvs./group= 4
Number of obs.= 18240, skipped 0 obs
-----+-----
      |               Standard      Prob.      95% Confidence
      | CHOICE| Coefficient      Error      z      |z|>Z*      Interval
      +-----+-----+-----+-----+-----+
      |Random parameters in utility functions
TIMECAR| -.20714***      .01809     -11.45   .0000      -.24259      -.17168
TIMEBUS| -.27378***      .03373      -8.12    .0000      -.33990      -.20766
TIMERAIL| -.39172***      .01901     -20.61   .0000      -.42898      -.35447
TIMEAIR| -2.19528***      .14874     -14.76   .0000      -2.48680     -1.90376
      |Nonrandom parameters in utility functions
ASCCAR| -.26947*         .16225      -1.66    .0967      -.58747      .04853
COST|   -.00237***      .7435D-04   -31.88   .0000      -.00252      -.00222
ASCBUS| -.45967**      .20769      -2.21    .0269      -.86674      -.05260
ASCRAIL| -.50717***      .18480      -2.74    .0061      -.86937      -.14496
      |Diagonal values in Cholesky matrix, L.
NsTIMECA| .21727***      .02046     10.62    .0000      .17716      .25738
NsTIMEBU| .18385***      .02141      8.59     .0000      .14189      .22582
NsTIMERA| .25523***      .01208     21.13    .0000      .23155      .27891
NsTIMEAI| 1.59124***      .14928     10.66    .0000      1.29865     1.88382
      |Covariances of Random Parameters
TIME:TIM| -.03713***      .00311     -11.92    .0000      -.04323      -.03103
TIM0:TIM| -.04269***      .00319     -13.38    .0000      -.04895      -.03644
TIM1:TIM| .03620***      .00922       3.93     .0001      .01813      .05427
TIM2:TIM| -.11067***      .02510      -4.41     .0000     -.15987     -.06147
TIM3:TIM| .26035***      .05239       4.97     .0000      .15766      .36304
TIM4:TIM| .22048***      .04868       4.53     .0000      .12508      .31589
      |Standard deviations of parameter distributions
sdTIMECA| .21727***      .02046     10.62    .0000      .17716      .25738
sdTIMEBU| .25101***      .01624     15.46    .0000      .21919      .28283
sdTIMERA| .32243***      .01261     25.58    .0000      .29772      .34714
sdTIMEAI| 1.96359***      .16332     12.02    .0000      1.64349     2.28368
-----+-----
Note: nnnnn.D-xx or D+xx => multiply by 10 to -xx or +xx.
Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.
-----+-----

```

รูปที่ ค-1 ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความอ่อนไหวของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการเดินทางด้วย NLogit